Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

ANEXO XVIII

DOCUMENTACIÓN TECNICA DEL PROGRAMA DE INVERSIONES

Obras de Infraestructura

Renovación, Mejora, Operación y Mantenimiento de la Línea de Trasporte Público Ferroviario de Pasajeros Belgrano Norte

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS PARTICULARES

ALCANCE GENERAL

Contenido

1. TRAMOS QUE COMPONEN EL CORREDOR FERROVIARIO 9

2. PLAN DE OBRAS PRINCIPALES PREVISTAS EN EL CORREDOR FERROVIARIO 10

3. OBRAS DE VÍAS 10

3.1 SITUACIÓN ACTUAL 10

3.2 ALCANCES GENERAL DE LA OBRA DE VÍAS 13

3.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS TAREAS - VÍAS 14

3.4 RENOVACIÓN DE VIAS 14

3.5 MEJORAMIENTO DE VÍAS SECUNDARIAS 16

3.6 NIVELACIÓN MECANIZADA CON APORTE DE BALASTO 17

3.7 CONSTRUCCIÓN DE 4TA VÍA EN ESTACIÓN GRAN BOURG 19

3.8 INCORPORACIÓN DE ADV´S EN CIUDAD UNIVERSITARIA 20

3.9 CONSTRUCCIÓN DE 3ER VÍA EN ARISTÓBULO DEL VALLE 21

3.10 DESARME Y CONSTRUCCIÓN DE VÍA EN ESTACIÓN LOS POLVORINES 21

3.11 RECONSTRUCCIÓN DE TALUDES E INTERVENCIÓN DE DESAGÜES EN ARISTÓBULO DEL VALLE 22

3.12 OBRA DE VÍAS - PLAYA DE MATERIAL RODANTE - BOULOGNE 23

4. OBRAS CIVILES Y ESTACIONES 25

4.1 OBJETO 25

4.2 ABREVIACIONES 26

4.3 NORMATIVA DE REFERENCIA Y ANTECENDENTE 26

4.4 DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS CIVILES A EJECUTAR 30

4.4.1 AMPLIACION DE SUPERFICIES CUBIERTAS 30

4.4.2 COMPLETAMIENTO DE SUPERFICIES CUBIERTAS EN ANDENES 32

4.4.3 CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS OPERATIVAS 34

4.4.4 PUESTA EN VALOR Y REFUNCIONALIZACIÓN DE EDIFICIOS HISTÓRICOS DE ESTACIÓN, CON CARÁCTER PATRIMONIAL 39

4.4.5 RESTAURACION, PUESTA EN VALOR E ILUMINACION DE FACHADA RETIRO BELGRANO NORTE 41

4.4.6 VINCULACIÓN ENTRE ANDENES CON LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES Y TÚNEL 49

4.4.7 CONSTRUCCIÓN DE NUEVA ESTACIÓN SALDÍAS 52

4.4.8 CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTACIONES DE TIERRAS ALTAS, TORTUGUITAS, ALBERTI Y PANAMERICANA 52

4.4.9 ENSANCHE ANDEN ISLA ESTACION LOS POLVORINES 53

4.4.10 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO 53

4.4.11 EQUIPAMIENTO Y SEÑALÉTICA 53

5. OBRA DE SEÑALAMIENTO 55

5.1 OBJETO DE LA OBRA DE SEÑALAMIENTO 55

5.2 ALCANCE 56

5.3 LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LOS TRABAJOS 58

5.4 ESTADO DEL SEÑALAMIENTO E INSTALACIONES EXISTENTES 59

5.5 CONDICIONES GENERALES 60

5.6 CONDICIONES TÉCNICAS BÁSICAS DE EQUIPOS Y MATERIALES 60

5.7 CONDICIONES DE TRABAJO 60

5.8 REQUERIMIENTOS MEDIOAMBIENTALES 61

5.9 PERTURBACIONES 62

5.10 REQUERIMIENTOS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA 63

5.11 CONDICIONES A PROTEGER 64

5.12 CONDICIONES A MITIGAR 65

5.13 NIVEL DE PROTECCIÓN IP 65
5.14 MATERIALES A PROVEER EL CONTRATISTA 65
5.15 CARACTERÍSTICAS DE LOS SUMINISTROS 66
5.16 NORMATIVAS DE APLICACIÓN 66
5.17 SEGURIDAD – ENCLAVAMIENTOS Y EQUIPOS DE SEÑALAMIENTO 66
5.18 REGLAMENTO INTERNO TÉCNICO OPERATIVO (RITO) 67
5.19 PUESTA A TIERRA 67
5.20 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA 67
5.21 CABLES Y FIBRA ÓPTICA 67
5.22 MEDIOAMBIENTALES. 68
5.23 OTROS 68
5.24 OBRAS CIVILES 68
5.25 SUMINISTRO DE ENERGÍA 69
5.26 GESTIONES ANTE TERCEROS 70
6. OBRA DE TELECOMUNICACIONES 71
6.1 OBJETO DE LA OBRA DE COMUNICACIONES 71
6.2 ALCANCE 71
6.3 LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LOS TRABAJOS 73
6.4 CONDICIONES GENERALES 74
6.5 CONDICIONES TÉCNICAS BÁSICAS DE EQUIPOS Y MATERIALES 74
6.6 CONDICIONES DE TRABAJO 74
6.7 REQUERIMIENTOS MEDIOAMBIENTALES 75
6.8 PERTURBACIONES 76
6.9 REQUERIMIENTOS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA 78

6.10 CONDICIONES A PROTEGER 79

6.11 CONDICIONES A MITIGAR 79

6.12 MATERIALES A PROVEER EL CONTRATISTA 79

6.13 CARACTERÍSTICAS DE LOS SUMINISTROS 80

6.14 NORMATIVAS DE APLICACIÓN 80

6.15 REGLAMENTO INTERNO TÉCNICO OPERATIVO (RITO) 80

6.16 PUESTA A TIERRA 80

6.17 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA 81

6.18 CABLES 81

6.19 MEDIOAMBIENTALES. 82

6.20 OTROS 82

6.21 OBRAS CIVILES 82

6.22 SUMINISTRO DE ENERGÍA 83

6.23 GESTIONES ANTE TERCEROS 83

7. OBRAS DE INTERVENCIÓN EN OBRAS DE ARTE – PUENTES 85

7.1.1 VERIFICACIÓN E INTERVENCIÓN DE PUENTES FERROVIARIOS ENTRE RETIRO Y VILLA ROSA 85

OBJETO 85

ESTUDIO Y REPARACIÓN DE PUENTES FERROVIARIOS 85

7.1.1.1 PUENTES EN PROGRESIVA KM 3,179, FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE 85

7.1.1.2 PUENTES EN PROGRESIVA KM 10,833, FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE 87

7.1.1.3 PUENTES EN PROGRESIVA KM 13,541 FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE 90

RENOVACIÓN DE PUENTES FERROVIARIOS 92

7.1.1.4 PUENTE CÍRCULO POLICIAL PROGRESIVA KM 10,340, DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE. 92

7.1.1.5 PUENTE SOBRE AV. LIBERTADOR PROGRESIVA KM 10,725, DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE. 94

7.1.1.6 PUENTE SOBRE CALLE LAPRIDA PROGRESIVA KM 13,625, DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE. 95

7.1.1.7 PUENTE EN PROGRESIVA KM 23,737, FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE. 97

7.1.1.8 PUENTE SOBRE Aº BASUALDO PROGRESIVA KM 30,182, DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE. 100

7.1.1.9 PUENTE SOBRE Aº PINAZO PROGRESIVA KM 46,570, DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE. 101

7.1.1.10 PUENTE SOBRE Aº BRUGREÑO PROGRESIVA KM 49,182, DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE. 102

7.1.1.11 ALCANTARILLAS DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE 103

7.1.2 PUESTA EN VALOR DE PUENTES DE H°A° 105

7.1.2.1 PUENTE SOBRE CALLE ROSETI PROGRESIVA KM 13,382, DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE. 105

7.1.2.2 PUENTE SOBRE CAMINO DEL BUEN AYRE PROGRESIVA KM 23,540, DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE. 106

7.1.2.3 VERIFICACIÓN E INTERVENCIÓN GENERAL DE PUENTES FERROVIARIOS 108

8. OBRAS DE EJECUCIÓN DE CERRAMIENTOS DE ZONA DE VÍA. **110**

9. OBRA DE INFRAESTRUCTURA DEL TALLER DE MATERIAL RODANTE **110**

9.1 PLAYA DE VÍAS DEL TALLER 110

9.2 INFRAESTRUCTURA CIVIL DEL TALLER 111

9.3 SEÑALAMIENTO EN EL TALLER 112

10. PROYECTO EJECUTIVO **112**

11. PROVISIÓN DE MATERIALES. 113

12. VENTANAS DE TRABAJO. 113

13. EXIGENCIA TECNICA PARA EL ESTADO DE LA VÍA 114

14. EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE DEBERÁ TENER EL CONTRATISTA PARA REALIZAR LAS OBRAS DE INVERSIÓN DEL CORREDOR FERROVIARIO 115

15. PROVISIÓN DE OFICINAS, EQUIPAMIENTOS Y MOVILIDADES. 115

16. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA 117

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

LÍNEA BELGRANO NORTE

ALCANCE GENERAL

1. TRAMOS QUE COMPONEN EL CORREDOR FERROVIARIO.

El corredor está compuesto por un sector general. Se deja detallado a continuación y se muestran en la Ilustración 1.

- SECTOR GENERAL: Retiro – Villa Rosa: 52,50 km.

SECTOR GENERAL		SUBSECTOR		DESDE		HASTA		LONGITUD [Km]
				PK		PK		
A	Retiro – Villa Rosa	1	Retiro – Villa Rosa	0,00	Retiro	52,50	Villa Rosa	52,50
							LONGITUD TOTAL	52,50

(*) Vía doble

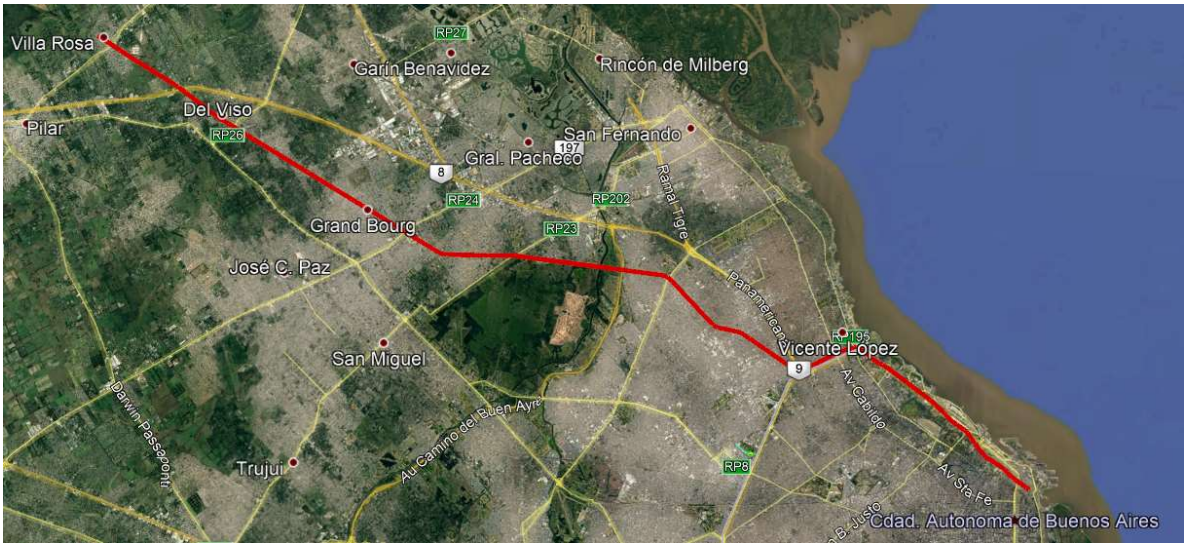


Ilustración 1: Vía a intervenir. Sector General.

.

2. PLAN DE OBRAS PRINCIPALES PREVISTAS EN EL CORREDOR FERROVIARIO

En el Anexo I: PLAN DE OBRAS - HITOS del presente PLIEGO se adjunta el PLAN DE OBRAS PRINCIPALES previsto para el CORREDOR FERROVIARIO.

A continuación, se establecen las obras para mejorar la seguridad y capacidad, incluidas en el PLAN DE OBRAS PRINCIPALES que deberá ejecutar el CONTRATISTA dentro del CORREDOR FERROVIARIO.

El siguiente cuadro detalla las obras que deberán realizarse en los primeros CUATRO (4) AÑOS, detallando el tipo de intervención a realizarse en la infraestructura ferroviaria, las mismas comprenden:

1. OBRAS DE VÍAS
2. OBRAS CIVILES Y ESTACIONES
3. OBRAS DE SEÑALAMIENTO Y TELECOMUNICACIONES
4. OBRAS DE INTERVENCIÓN EN OBRAS DE ARTE - PUENTES
5. OBRAS DE CERRAMIENTOS PERIMETRALES EN ZONA DE VÍA
6. OBRA DE INFRAESTRUCTURA DEL TALLER DE MATERIAL RODANTE

3. OBRAS DE VÍAS

3.1 SITUACIÓN ACTUAL

La línea Belgrano Norte (LGBN) es una de las siete líneas ferroviarias de pasajeros del Área Metropolitana de Buenos Aires. Es operada por la empresa Ferrovías S.A.C.

Desde la estación Retiro cumplen su servicio las formaciones del ramal del Ferrocarril General Belgrano. La traza es de 52 km hasta Villa Rosa en vía doble.

No está electrificada, por lo tanto, es servida por formaciones diésel.

La infraestructura de vía correspondiente a los sectores que serán intervenidos, está compuesta por:

Rieles: En longitudes varias perfil tipo U50, 49,6ARA, U36 y también por sectores, conformando Riel Largo Soldado, perfil tipo 54E1.

Fijaciones: Tirafondos, Gauge Lock, clavos gancho, clavo elástico y mixta con los materiales precedentemente citados. En los sectores con durmientes de Hormigón Pretensado (RLS) sistemas de fijación elástica Pandrol Fastclip.

Durmientes: Madera dura y Hormigón Pretensado (RLS) a razón de 1.611 unidades por Km aproximadamente.

Juntas: En su mayoría eclisas de 4 o 6 agujeros, tipo ángulo con bulones, arandelas y tuercas, generalmente a escuadra en vía recta y alternadas en curva. La enrieladura en sectores donde se encuentra conformado RLS, las barras de 18m se vinculan mediante soldaduras aluminotérmicas.

Balasto: de piedra partida en general colmatado por suelos finos y tapada a cara superior del durmiente.

Con las obras que se detallan a continuación y sumadas a las que ya están en curso, la Línea Belgrano Norte, se encontrará renovada desde Retiro hasta Villa Rosa.

A continuación, se incluyen imágenes del estado la Línea.

















3.2ALCANCES GENERAL DE LA OBRA DE VÍAS

La obra de vías involucra el tramo desde Retiro hasta Villa Rosa, completando así la renovación integral del Ramal.

El alcance de la obra de vías podrá definirse de la siguiente manera:

- Renovación de la infraestructura de vías de 94 km. Desde km 0,00 (Retiro) hasta km 3,90, desde km 6,900 hasta km 29,00 y del km 34,00 hasta km 52,00 (Villa Rosa) ambas vías, y desde km 29,00 hasta km 34,00 vía descendente. Estos trabajos incluyen la renovación de ADV´s en vías principales y la renovación de alcantarillas.
- Mejoramiento de vías secundarias y playas, incluyendo todos los ADV´s.
- Nivelación Mecanizada con aporte de Balasto en sectores sin intervención (11 km). Desde km 3,90 al km 6,90 ambas vías y desde km 29,00 hasta km 34,00 vía ascendente.
- Construcción de 4ta vía en Estación Gran Bourg (reducción de alcance en Obra de Andenes).
- Incorporación de ADV´s en Ciudad Universitaria (reducción de alcance en Obra de Andenes).
- Construcción de 3er vía en A. del Valle.
- Desarme y construcción de vía en Estación Los Polvorines.
- Reconstrucción de talud e intervención de desagües en A. del Valle.
- Obra de vías – Playa de Material Rodante – Boulogne (VER PUNTO 5.6).

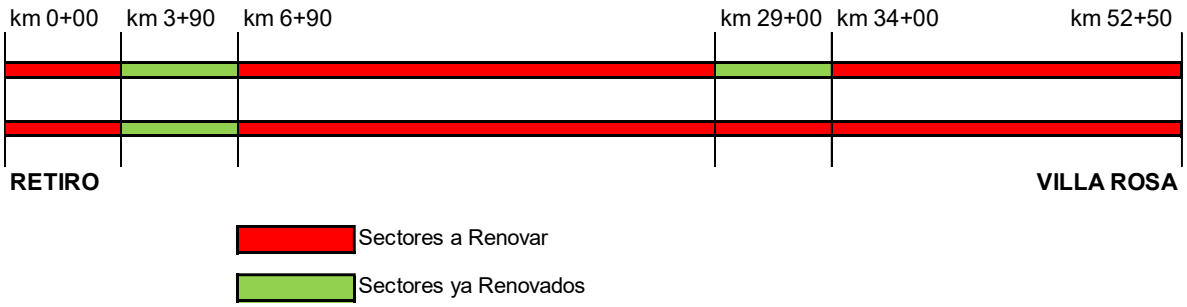
3.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS TAREAS - VÍAS

Se realizará una intervención integral de la vía, incluyendo renovación de vías, obras de artes, así como la construcción de vías nuevas y el mejoramiento de vías secundarias en playas y patios de maniobras, entre otros trabajos de infraestructura.

La zona de intervención es abarca las estaciones de Retiro hasta Villa Rosa, totalizando 94 km de vía, compuestos por 52,5 km de vía doble, pasando por las estaciones Saldías, Ciudad Universitaria, Aristóbulo del Valle, Padilla, Florida, Munro, Carapachay, Villa Adelina, Boulogne, Montes, Don Torcuato, Sourdeaux, Villa de Mayo, Los Polvorines, Pablo Nogués, Grand Bourg, Tierras Altas, Tortuguitas, Alberti, Del Viso y Villa Rosa.

3.4 RENOVACIÓN DE VIAS

Las tareas correspondientes a la Renovación de vías principales suma 93 km totales y se realizará desde km 0,00 (Retiro) hasta km 3,90, desde km 6,90 hasta km 29,00 y del km 34,00 hasta km 52,00 (Villa Rosa) ambas vías, y desde km 29,00 hasta km 34,00 vía descendente. Incluyendo la renovación de ADV´s en vías principales y la renovación de alcantarillas. El siguiente esquema resume los sectores que serán intervenidos:



La renovación de vías principales incluye las siguientes tareas:

- El Relevamiento inicial y la elaboración de un Proyecto Ejecutivo.
- La instalación del obrador.
- Se proyectará la rasante de la vía procurando respetar los puntos fijos de la actual rasante en puentes, pasos a nivel y enlaces con otras vías.
- La limpieza de la zona de vías en una superficie delimitada por el eje de entrevía y el límite del terreno ferroviario a ambos lados.
- El retiro de la Infraestructura de vía existente: Comprenden las tareas de destape y desarme de la Infraestructura, traslado y clasificación en Obrador. Asimismo, se efectuará el auscultamiento por ultrasonido de la totalidad de los rieles que se retiran, el marcado de los defectos que se detecten y el despunte de los mismos. El material útil que se retire de la obra deberá ser transportado y depositado en predio de Estación Boulogne. El material residual deberá disponerse conforme lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental.
- Se efectuará el perfilado de la nueva subrasante que garantice una superficie lisa y compacta. Se deberá efectuar los trabajos de tratamiento de suelo.
- Donde corresponda, los movimientos de suelos, terraplenes y excavaciones se ejecutarán según el proyecto ejecutivo, con el objeto de generar una nueva subrasante que garantice una superficie lisa y compacta, sobre la cual se colocará un manto de Geotextil de tipo pesado no tejido, donde corresponda.
- El armado y colocación de la nueva estructura de vías ascendente y vía descendente. La misma será en trocha métrica (1.000mm). La vía estará constituida por rieles del tipo Perfil 54E1 Clase “R260” y “R350” de 18 metros de longitud, todos aptos para soldar preferentemente por soldadura eléctrica a tope, o aluminotérmica, para constituir Riel Largo Soldado (RLS) con fijaciones elásticas y durmientes de hormigón pretensado monobloque (a razón de 1550 unidades por kilómetro).
- Los aparatos de vía a renovar serán reemplazados por nuevos ADV de tangente 1:8 / 1:10 de forma de poder uniformar la geometría de los mismos en todo el corredor.
- Se renovarán las vías en coincidencia con las obras de arte.
- La provisión y regado de balasto de piedra, su compactación y la consecuente nivelación transversal y longitudinal de la vía nueva mediante la ejecución de sucesivos levantes, manual y mecanizado, de manera de asegurar un espesor mínimo de balasto nuevo de TREINTA (30 cm).

- El Mecanizado de la Vía, levantes definitivos, nivelación y alineación final de la vía nueva o renovada y el perfilado, que se realizará en forma mecanizada con bateadoras-apisonadoras-alineadoras-niveladoras aptas para ADV´s e incluyendo la estabilización dinámica.
- Obras Hidráulicas. Se realizarán trabajos de Colocación de Cañería ranurada con manto Geotextil en coincidencias con cuadros de estación y puntos particulares. Se limpiarán los desagües. En zona de vía corrida se colocará un manto geotextil a dos aguas hacia las cunetas perimetrales. Las mismas serán limpiadas, perfiladas y reejecutadas.
- Además, forma parte del alcance realizar el mantenimiento de las obras hasta la Recepción Definitiva.

Las especificaciones técnicas de las tareas indicadas anteriormente se encuentran en la **PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.**

3.5 MEJORAMIENTO DE VÍAS SECUNDARIAS

Se realizará el mejoramiento de las vías secundarias en las estaciones: Munro, Don Torcuato, Grand Bourg, Del Viso y Villa Rosa. Incluyendo el tratamiento de todos los ADV´s.

Para realizar el mejoramiento de vías (vías segundas y vías en playas), se deberán tener en cuenta las siguientes tareas:

- El Relevamiento inicial y la elaboración de un Proyecto Ejecutivo.
- La instalación del obrador.
- Reemplazo de durmientes con sus fijaciones, a razón de 30%.
- Escuadrado de durmientes, 20%.
- Reemplazo de fijaciones en durmientes que no se cambian, a razón de 30%.
- Tratamiento de juntas, 50%.
- Alineación y nivelación manual de la vía.
- Mejoramiento de Aparatos de Vías. Incluye el reemplazo de durmientes, fijaciones, intervención de juntas, nivelación y alineación manual del mismo.
- En cuando al retiro de la Infraestructura de vía existente: Comprenden las tareas de destape (según corresponda) y desarme de la Infraestructura, traslado y clasificación en Obrador. Asimismo, se efectuará el auscultamiento por ultrasonido de la totalidad de los rieles que se retiran, el marcado de los defectos que se detecten y el despunte de los mismos. El material útil que se retire de la obra deberá ser transportado y depositado en el predio de Estación Boulogne. El material residual deberá disponerse conforme lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental.

Las especificaciones técnicas de las tareas indicadas anteriormente se encuentran en las distintas Partes del PETP. **PARTE 3: MEJORAMIENTO DE VÍAS.**

3.6 NIVELACIÓN MECANIZADA CON APORTE DE BALASTO

Los trabajos de Mecanizado pesado de Vías principales se realizarán sobre las vías pertenecientes a los sectores que no serán intervenidos, sumando 11 km. Desde km 3,90 al km 6,90 ambas vías y desde km 29,00 hasta km 34,00 vía ascendente.

Comprende las tareas de descargada la Piedra Balasto y nivelación, alineación, compactación y perfilado de vía con equipamiento pesado para tal fin.

Para el desarrollo de las tareas de Mecanizado Pesado de Vías se realizarán las tareas de relevamiento planialtimétrico de la estructura de vía existente a fin de desarrollar el proyecto de la Ingeniería de Obra de la nueva rasante de vía, de conformidad a las pautas que aquí se indican, con el fin de poder replantearlo en el terreno para su materialización. Las tareas señaladas, que se encuentran a cargo del Contratista, se regirán por lo especificado en este apartado y, en forma complementaria, por la Norma Técnica de Vía y Obras Nº 3 (Colocación De La Vía - Peralte - Curvas De Transición Y Enlace) y la Norma Técnica de Vía y Obras Nº 4 (Rectificación Del Trazado De Las Curvas Por El Método De Las Flechas), y la normativa de la G.V.O., “Instrucciones Técnicas Para Relevamiento y Confección de Planialtimetrías en Zona de Vía Principal, Secundaria y de Playa, Para Trabajos de Renovación y/o Mejoramiento de Vía”, en todos sus puntos, en lo que hace a datos, planos, y planillas complementarias.

Para este caso, se realizará un relevamiento planialtimétrico de cada uno de los sectores de Obra. Una vez obtenidos los datos de la nivelación longitudinal se deberá realizar el proyecto de la nueva Rasante de cada una de las vías a tratar, considerando que la misma deberá respetar el gradiente original de cada tramo a considerar, previendo levantes sucesivos de un máximo de 4-5 cm por pasada de equipo Mecanizado.

El nuevo Proyecto de rasante deberá ser presentado para la Aprobación por parte de la Inspección de Obra.

En los sectores que por razones de la vía y el entorno existente fuese imposible ejecutar trabajos de Mecanizado Pesado de Vía, se trabajará mediante levante manual de vía, el cual se corresponderá lineal y altimétricamente con las zonas niveladas y alineadas con las máquinas pesadas (por ej.: zona de Juntas aisladas).

En los Pasos a Nivel, donde sea posible, se procederá al retiro de las losetas que conforman la calzada y que estén comprendidas en el sector de vía a tratar.

Luego de alcanzados los valores geométricos y estructurales de la vía objeto del contrato, se deberá realizar el rearmado correspondiente de la calzada de losetas premoldeadas siguiendo el procedimiento adecuado.

Se realizará una inspección visual en la cual se contemplará el ajuste de las fijaciones de las losetas sobre su asiento, así como también verificar el estado de las placas de caucho, su grado de envejecimiento y si se encuentran emplazadas correctamente sobre el durmiente.

En caso de presentar las losetas fisuras o alteraciones importantes en su estructura se notificará a la Inspección de Obra quien tomará la determinación correspondiente respecto de su reemplazo.

Tratamiento de pasillos peatonales.

Se deberá proceder al retiro de las losetas que conforman la calzada de los pasillos peatonales a nivel comprendidos en el sector de vía a tratar, de acuerdo al siguiente detalle:

El tratamiento a realizar en estos pasillos peatonales será idéntico al de los pasos a nivel.

Los trabajos de mecanizado pesado de vías en los Pasos Peatonales se realizaran una vez retiradas las losetas que conforman la calzada del sector de vía a tratar; debiéndose dejar habilitados al final de cada jornada cada uno de los Pasos Peatonales tratados.

Cada una de las pasadas de mecanizado de vía conllevará la normalización del perfil transversal mediante el paso de la maquina perfiladora.

Como punto final del paso de la perfiladora, se procederá a ejecutar el cepillado de vía a fin de retirar toda la piedra excedente por encima del nivel superior de los durmientes.

Una vez finalizados los trabajos se deberá recuperar la geometría de vía, debiendo encontrarse la misma dentro de las tolerancias de vía establecidas por la normativa. Dicha tarea se deberá realizar con equipamiento de mecanizado pesado (Bateadora-Alineadora-Niveladora).

Los trabajos de Nivelación, Alineación y Perfilado de Vía quedarán totalmente concluidos cuando la Inspección de Obra así lo indique; para tal fin se procederá a realizar las mediciones planialtimetricas correspondientes, las cuales deberán estar dentro de los valores del Proyecto Presentado.Lo expresado anteriormente correrá tanto para los sectores de Vía de Corrida como para los sectores de Vía en Zona de Andenes a tratarse en la Obra de Referencia.

La ejecución de las tareas de Mecanizado Pesado de Vías se realizará con bateadoras-apisonadoras-alineadoras-niveladoras, aprobadas por la Inspección de Obra. La máquina bateadora deberá tener incorporado registrador continuo de las características geométricas de la vía renovada.

La repasada final y nivelación complementaria, se realizará con un levante máximo de 3 cm. El ripado máximo será de 2 cm en recta y de 3 cm en curva.

Se apisonara, alineará y compactarán banquinas con equipos mecánicos pesados, se reajustarán y regulará el balasto mediante el uso de la distribuidora y perfiladora de balasto hasta lograr el

perfil transversal indicando en Norma Técnica de Vía Nº 2. Se incluye la terminación de rampas definitivas de acuerdo a instrucciones de la inspección.

Al terminar la nivelación de vía, se dejará perfectamente despejado el sitio, retirando todo material sobrante y cuidando la no obstrucción de cunetas y desagües, corriendo por cuenta el Contratista todos los trabajos citados.

Las especificaciones técnicas de las tareas indicadas anteriormente se encuentran en las distintas Partes del PETP. **PARTE 2: NIVELACIÓN MECANIZADA PESADA DE VÍAS.**

3.7 CONSTRUCCIÓN DE 4TA VÍA EN ESTACIÓN GRAN BOURG

Las intervenciones de vía, elevación, prolongación y ensanche de andenes, deben realizarse de modo tal que no se interrumpa el servicio ferroviario, afectando mínimamente los servicios diarios de pasajeros. Para ello, las metodologías constructivas a utilizar, deben tener en cuenta una secuencia lógica de intervención que permita siempre el paso seguro y constante de los trenes.

En el caso de Grand Bourg, el ensanche del actual andén 4, obliga a la construcción de una nueva vía cuarta, actualmente tapada por tierra y edificios de la actual estación.

Operando los servicios de pasajeros en andenes 1 a 3, se encarará la obra civil de ensanche del andén 4, sin afectar vías contiguas.

Paralelamente, se procederá al desarme total de la enterrada vía cuarta. Dicho desarme incluirá el retiro del balasto producido de vía, denominado rebaje, que deberá contemplar las cotas definidas en el proyecto ejecutivo de la futura renovada vía tercera. Esto es importante ya que deben asegurarse 30 cm de piedra por debajo de la cara inferior del durmiente, que al ser de hormigón, representa aproximadamente 8 cm de diferencia con los actuales durmientes de quebracho.

Finalmente se procederá a la construcción de la nueva vía cuarta, conforme a las cotas y progresivas de proyecto, aprobadas por la INSPECCIÓN. En toda la traza a construir, incluidos Paso a Nivel y ADV´s, se deberá colocar un manto geotextil a proveer por la CONTRATISTA que asegure el no ascenso de material fino en el tiempo.

La nueva traza de vía cuarta, requerirá de la adecuación del Paso a Nivel F. Beiró. Se gestionará el permiso necesario para la clausura provisoria al tránsito vehicular, definiendo en forma precisa el tiempo de intervención necesaria. Se demolerán las losas de aproximación, y el pavimento sobre la nueva traza de vía cuarta sobre el PAN, se realizará la obra civil necesaria para la adecuación del mismo, cumpliendo con los lineamientos de las normas técnicas de la SETOP. De ser necesario, se realizará el traslado de la barrera, su defensa, los laberintos, y las señales a su ubicación definitiva, sobre el nuevo PAN sobre vía cuarta, y se construirán las nuevas losas de aproximación.

Las Losetas de hormigón, los durmientes de madera, el balasto, el geotextil y las fijaciones de los rieles y las losetas a los durmientes deberán ser provistos por el CONTRATISTA y aprobados por la INSPECCIÓN y el concesionario. En las aristas de cada losa de aproximación, contiguas a la vía, deberá colocarse un refuerzo metálico, tipo perfil ángulo, al momento del hormigonado de las nuevas losas.

Se incluye en la construcción de la nueva vía cuarta, la instalación de los nuevos ADV´s 5 y 7, que enlazarán la nueva vía cuarta, a la actual vía segunda descendente.

Las especificaciones técnicas de las tareas indicadas anteriormente se encuentran en las distintas Partes del PETP. **PARTE 4: INTERVENCIONES DE VÍAS.**

3.8 INCORPORACIÓN DE ADV´S EN CIUDAD UNIVERSITARIA

Las intervenciones de vía y elevación de andenes, deben realizarse de modo tal que no se interrumpa el servicio ferroviario, afectando mínimamente los servicios diarios de pasajeros. Para ello, las metodologías constructivas a utilizar, deben tener en cuenta una secuencia lógica de intervención que permita siempre el paso seguro y constante de los trenes.

En el caso de la estación Ciudad Universitaria, se proyecta la conclusión de los trabajos de vía iniciados, colocando los ADV´s faltantes para concluir la operación sobre las tres vías del cuadro de estación.

Es importante destacar que parte de dichos trabajos, deberán realizarse en horario nocturno, y sobre una ventana horaria continua, la cual permita una mínima afectación al servicio. De esta manera, y durante el transcurso de la obra de elevación de andén 3, la estación operará con los demás andenes elevados y sobre ambas vías principales.

Es importante tener en cuenta que en el transcurso de la elevación del andén sobre vía tercera, el ripado mecanizado a realizar sobre la totalidad de la traza recta de la vía tercera, descripto a continuación.

Se deberá realizar un trabajo mecanizado de rectificación de traza, mediante el cual se recomponga la traza recta sobre vía tercera. Por defectos de construcción, se registró una invasión de gálibo de obra fija la vía, debiéndose ripar lateralmente sobre un punto específico del andén (sector ascensor), quedando una curva y contracurva, o “pansa”, sobre dicho punto específico. La solución propuesta es recomponer la línea recta, ripando la totalidad de la vía tercera en su tramo recto sobre el andén, hacia el oeste. Dicho ripado debe ser tenido en cuenta a la hora de la construcción de la plataforma elevada sobre el actual andén bajo.

Finalizada la obra de andenes, se procederá a la colocación de los seis aparatos de vía (ADV´s), necesarios para la operación sobre vía tercera. Los mismos materializarán el enlace de vía tercera a vía principal ascendente (ADV´s 1 y 2) y los enlaces de punta norte y punta sur entre vías

principales ascendente y descendente (3AB y 4AB). Se deberá colocar en cada ADV, un manto geotextil a proveer por la CONTRATISTA que asegure el no ascenso de material fino en el tiempo.

Las especificaciones técnicas de las tareas indicadas anteriormente se encuentran en las distintas Partes del PETP. **PARTE 4: INTERVENCIONES DE VÍAS.**

3.9 CONSTRUCCIÓN DE 3ER VÍA EN ARISTÓBULO DEL VALLE

En particular, los trabajos de vía sobre el cuadro de estación Aristóbulo Del Valle, involucra la ejecución de una nueva vía tercera central, hacia el norte de la estación.

Al ser la segunda estación en importancia de la línea, y dada su excelente ubicación geográfica por su cercanía a importantes nodos de intercambio polimodal de transporte, como ser el nuevo Metrobús Av. Cabildo-Maipú y Puente Saavedra en Av. Gral. Paz, se prevé una mayor demanda futura. Más aún si consideramos dicha estación como posible futura cabecera del RER (Red de Expresos Regionales), donde los servicios provenientes del actual Belgrano Sur, puedan utilizarla como estación cabecera de maniobras.

Es así, que se proyectó una tercera vía central, donde facilitar este tipo de maniobras. Dicha vía tercera tendrá una longitud total de 450 metros y se vinculará en ambos extremos tanto a vía Ascendente como a vía Descendente mediante enlaces compuestos por desvíos simples. De esta manera, se permite el rebote de las formaciones hacia ambas direcciones de circulación, posibilitando el uso de Aristóbulo del Valle como estación cabecera de Línea ante posibles eventualidades.

La longitud de vía libre entre ADVs, para maniobras o estacionamiento sobre vía tercera, deberá proyectarse como mínimo de 220 metros. Y los extremos de las colas de maniobra tanto norte como sur, deberán construir e instalarse topes de fin de vía, materializados con rieles y durmientes producidos por la renovación.

A todo esto, y para dar lugar a la infraestructura antes descripta se incluyen obras de contención de taludes y entubamientos de desagües, que harán lugar al ripado de la actual vía ascendente, y consiguientemente, una mayor entrevía que permita la construcción de la nueva vía tercera.

Las especificaciones técnicas de las tareas indicadas anteriormente se encuentran en las distintas Partes del PETP. **PARTE 4: INTERVENCIONES DE VÍAS.**

3.10 DESARME Y CONSTRUCCIÓN DE VÍA EN ESTACIÓN LOS POLVORINES

En el caso de la estación Los Polvorines, se ensanchará el andén isla sobre la actual vía cuarta, obligando a renovar la actual vía sexta (futura cuarta) y su enlace con la vía descendente. Al

situarse lejos de los Pasos a Nivel, la intervención en dicha estación será mínima no requiriendo instalación de ADVs nuevos, ni adecuaciones de PANs.

Se procederá al desarme total de vías 4 y 6. Dicha tarea incluirá el retiro del balasto producido de vía, denominado rebaje, que deberá contemplar las cotas definidas en el proyecto ejecutivo de la futura renovada vía tercera. Esto es importante ya que deben asegurarse 30 cm de piedra por debajo de la cara inferior del durmiente, que al ser de hormigón, representa aproximadamente 8 cm de diferencia con los actuales durmientes de quebracho. Incluidos en dicho desarme, se levantarán los ADVs 68 Y88, enlaces de la actual vía sexta a la actual vía cuarta.

Paralelamente puede realizarse la ejecución de la obra civil sobre el andén, si el mismo no generase interferencias operativas. Generado el espacio necesario, se procede a la construcción de la nueva vía cuarta, ex vía sexta, conforme a las cotas y progresiva de proyecto, aprobada por la INSPECCIÓN y el concesionario. Al norte y sur de la nueva vía cuarta, se deberán colocar los respectivos cupones de combinación según especificaciones técnicas. En toda la traza a construir se deberá colocar un manto geotextil a proveer por la CONTRATISTA que asegure el no ascenso de material fino en el tiempo.

Finalizada la vía, se continuará con la ejecución del ensanche, prolongación y elevación del andén 2.

Las especificaciones técnicas de las tareas indicadas anteriormente se encuentran en las distintas Partes del PETP. **PARTE 4: INTERVENCIONES DE VÍAS.**

3.11 RECONSTRUCCIÓN DE TALUDES E INTERVENCIÓN DE DESAGÜES EN ARISTÓBULO DEL VALLE

Dicha estación, al emplazarse mitad en trinchera a cielo abierto, y mitad en túnel, presenta problemas crónicos en su sistema de evacuación de caudales pluviales. Muy anunciados, en eventos meteorológicos de alta intensidad. Los problemas detectados responden a dos causas diferentes:

La primera de ellas, de menor importancia y fácil solución, es la falta de mantenimiento de las actuales obras de drenaje que alternan conductos y zanjas a cielo abierto. En la entrada a los conductos que corren por debajo de las viviendas del ex campamento de vía PK: 11+100 aproximadamente, se ha observado acumulación de ramas y basura proveniente de las zanjas que se desarrollan paralelas a las vías. Los taludes laterales de dichas zanjas, ante eventos meteorológicos de alta intensidad, sufren desmoronamiento de tierra sobre las mismas, taponando su escurrimiento.

La segunda y más importante causa, radica en la actual dificultad de poder evacuar las aguas de la zona en proximidades del cruce con el ferrocarril Mitre, PK: 10+833.

Se propone mejorar los drenajes mediante canalizaciones de hormigón entre la finalización de los conductos existentes a la salida del túnel y los ejecutados por debajo de las viviendas ubicadas lateralmente a las vías. De manera similar, ejecutarse canalizaciones de hormigón entre la salida de los conductos por debajo de las viviendas y las obras de captación y vuelco en el conducto debajo de la calle Azcuénaga.

En la zona aguas arriba de la estación se propone mejorar las zanjas existentes, sin revestimientos, pero perfilando adecuadas secciones y pendientes y dando continuidad a estas obras de drenaje en todos los cruces existentes mediante alcantarillas.

En todos los conductos y alcantarillas existentes, deberá adecuarse, reemplazarse o colocarse rejas, a efectos de impedir el ingreso de basuras y ramas a las obras de drenaje.

El conducto Azcuénaga sobre el que se volcarán las aguas del sector aguas abajo de la estación, presenta una tapada mínima, razón por la cual las zanjas revestidas previstas finalizan en el techo del citado conducto.

Dado que el conducto Azcuénaga se encuentra influenciado por los niveles del Río de la Plata, se ha previsto previamente a su vuelco, la colocación de válvulas flap de 80 cm de diámetro, que evitan el ingreso de aguas a la zona de drenaje durante las crecidas del río, demorando en dichas condiciones las descargas. Este elemento asegura que el conducto recibe los aportes sin disminuir su capacidad de evacuación.

Para las zanjas que conducen los excedentes pluviales lateralmente a las vías, se propone que las ubicadas aguas debajo del túnel de la estación sean revestidas de hormigón armado y de sección rectangular, similar a las existentes.

En la zona de aguas arriba de la estación se propone perfilar y dar continuidad a las zanjas existentes llevando su sección a la calculada en el siguiente punto, incrementando su pendiente en algunos casos.

Las especificaciones técnicas de las tareas indicadas anteriormente se encuentran en las distintas Partes del PETP. **PARTE 4: INTERVENCIONES DE VÍAS.**

3.12 OBRA DE VÍAS - PLAYA DE MATERIAL RODANTE - BOULOGNE

Para los trabajos de vía sobre la playa del Taller de Material Rodante de Boulogne, hay que considerar la ejecución de la renovación de vías y la construcción de vía nueva, la cual será realizada con los materiales producidos que surjan de la renovación de vías principales. Se trata de vías secundarias para realizar maniobras y estacionamiento de formaciones, entre las cuales suman aproximadamente 22.000 mts de longitud total, incluyendo los ADV´s necesarios para vincular con las vías existentes.

Estos trabajos incluyen:

- El Relevamiento inicial y la elaboración de un Proyecto Ejecutivo.
- Se proyectará la rasante de la vía procurando respetar los puntos fijos de la actual rasante en puentes, pasos a nivel y enlaces con otras vías.
- La limpieza de la zona de vías en una superficie delimitada por el eje de entrevía.
- El retiro de la Infraestructura de vía existente: Comprenden las tareas de destape y desarme de la Infraestructura, traslado y clasificación en Obrador. El material útil que se retire de la obra deberá ser transportado y depositado en el taller que ADIF disponga dentro de un radio no mayor a los 100 km. El material residual deberá disponerse conforme lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental.
- Se efectuará el perfilado de la nueva subrasante que garantice una superficie lisa y compacta. Se deberá efectuar los trabajos de tratamiento de suelo y perfilado de la nueva subrasante donde sea necesario.
- Donde corresponda, los movimientos de suelos, terraplenes y excavaciones se ejecutarán según el proyecto ejecutivo, con el objeto de generar una nueva subrasante que garantice una superficie lisa y compacta, sobre la cual se colocará un manto de Geotextil de tipo pesado no tejido, donde corresponda.
- El armado y colocación de la nueva estructura de vías. La misma será en trocha métrica (1.000mm). La vía estará constituida con materiales producidos que surjan de la renovación de las vías principales.
- Los aparatos de vía a renovar serán producidos tangente 1:8 / 1:10 de forma de poder uniformar la geometría de los mismos en todo el corredor.
- La provisión y regado de balasto de piedra, su compactación y la consecuente nivelación transversal y longitudinal de la vía nueva mediante la ejecución de sucesivos levantes, manual y mecanizado, de manera de asegurar un espesor mínimo de balasto nuevo de TREINTA (30 cm).
- El Mecanizado de la Vía, levantes definitivos, nivelación y alineación final de la vía nueva o renovada y el perfilado, que se realizará en forma mecanizada con bateadoras-apisonadoras-alineadoras-niveladoras aptas para ADV´s e incluyendo la estabilización dinámica.
- Obras Hidráulicas. Se realizarán trabajos de Colocación de Cañería ranurada con manto Geotextil en coincidencias con cuadros de estación y puntos particulares. Se limpiarán los desagües. En zona de vía corrida se colocará un manto geotextil a dos aguas hacia las cunetas perimetrales. Las mismas serán limpiadas, perfiladas y reejecutadas.
- Además, forma parte del alcance realizar el mantenimiento de las obras hasta la Recepción Definitiva.

Las especificaciones técnicas de las tareas indicadas anteriormente se encuentran en las distintas Partes del PETP. **PARTE 5: VÍAS – TALLER DE MR.**

4. OBRAS CIVILES Y ESTACIONES

4.1 OBJETO

El objeto de las presentes Especificaciones Técnicas es detallar las tareas a realizar y materiales a utilizar para la ejecución de las **OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DEL PLAN FERROVIARIO LÍNEA BELGRANO NORTE.**

Se deberán realizar las Obras Civiles Complementarias de la Licitación Pública N°8/2017 para la Elevación de Andenes, Adecuación de la Infraestructura y Remodelación de las Estaciones de la Línea General Belgrano Norte, las cuales se encuentra actualmente en curso, esto incluye la construcción de CUATRO nuevas Estaciones Saldías, Tierras Altas, Tortuguitas, Alberti, la elevación de los andenes en la Estación Panamericana y el Ensanche del Andén Isla en la Estación Los Polvorines.

Cabe mencionar que toda la documentación de proyecto entregada con el presente Pliego de Obra es a modo informativo y no tiene carácter definitorio. La documentación entregada no exime a LA CONTRATISTA de ninguna de las responsabilidades que le son propias en los ámbitos civil y profesional por el diseño, la ejecución y el correcto funcionamiento de la construcción e instalaciones de la obra. En este contexto, los oferentes deberán recorrer los diferentes edificios que forman parte de la infraestructura ferroviaria de la línea Belgrano Norte, a los efectos de identificar las dificultades que el proyecto representa y realizar una oferta que las contemple.

Forman parte de la provisión y ejecución todos aquellos materiales y tareas que, aunque no se indiquen expresamente en estas especificaciones y/o en los planos adjuntos, sean necesarias para garantizar el correcto funcionamiento y terminación de las obras y su infraestructura, para el fin por el cual fue encomendada.

LA CONTRATISTA elaborará todos los planos de ingeniería de detalle y las memorias de cálculo que permitan ejecutar en forma inequívoca y segura las diferentes partes de la obra según los lineamientos y criterios del anteproyecto, la documentación de licitación, con los ajustes que imponga la verificación de las obras y/o instalaciones existentes, en un todo conforme a las normas y reglamentos aplicables, aún si no se encuentran citados en los pliegos.

Las tareas deberán realizarse basándose en la documentación entregada sin alterar la concepción básica del proyecto licitado.

4.2 ABREVIACIONES

ADIF: Administración de Infraestructura Ferroviaria – Trenes Argentinos Infraestructura Ferroviaria.
MT: Ministerio de Transporte.
CNRT: Comisión Nacional de Regulación del Transporte.
DNV: Dirección Nacional de Vialidad.
CIRSOC: Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles.
IRAM: Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
ASTM: American Society for Testing and Materials.
ASCE: American Society of Civil Engineers.
ANSI: American National Standards Institute.
AAHSTO: American Association of State Highway and Transportation Officials.

4.3 NORMATIVA DE REFERENCIA Y ANTECENDENTE

En las tareas de Ingeniería, construcción, montaje y mantenimiento de la totalidad de la Obra, se deberá cumplimentar la última edición / edición vigente de las siguientes normas:

- Normativa ferroviaria CNRT – FA.
  (https://www.argentina.gob.ar/cnrt/normativa/transporte-ferroviario)
- Catálogo de Normas de Vía y Obras.
- Normas para Los Cruces entre Caminos y Vías Férreas (Res. SETOP 7/81).
- Especificaciones FA – Serie 7000 – Materiales de vía y Obras, Señalamiento y Telecomunicaciones.
- Norma FAT. 4: Definición de Gálibos.
- Norma FAT 10.002: Semáforos para Pasos a Nivel.
- Plano G. V. O. 3236: Gálibo Máximo de Trenes y Mínimo de Obras en Vías Comunes y Electrificadas.
- Plano G. V. O. 489: Perfil Esquemático Transversal de la Vía.
- Perfiles de Rieles.
- Normas para las Conducciones Eléctricas que Cruzan o Corren Paralelas al Ferrocarril.
- Boletín Técnico VO-1-99 Metodología para Determinar la Capacidad Portante de la Vía.
- Nota G. ST Nº 00223/2001 Defensas peatonales.
- Decreto Ley Nº 6070/58.
- Decreto Nº 1099/84.
- Normas IRAM.
- Reglamentos CIRSOC.
- DNV: Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado.
- DNV: Normas para el diseño geométrico.
- AASHTO: “A Policy on Geometric Design of Highways and Streets” (Green Book).

- Ley Nacional de Seguridad e Higiene 19587 – decreto 351/79 Decreto 911/96
- Ley Nacional de Transito 24.449
- Ley de Riesgos del Trabajo N° 24557.
- Ley Nacional de Accidentes de Trabajo N° 24028
- Decreto N° 1338/96
- Decreto Reglamentario 170/96.
- Resolución 299/11 S.R.T
- RITO. Reglamento Interno Técnico Operativo de FFCC
- Leyes municipales.
- Normativa OSHA.
- NORMATIVA AREMA.

En forma complementaria a las normas ya mencionadas en la presente documentación contractual, LA CONTRATISTA deberá considerar el cumplimiento de las siguientes:

- Ley General de Ferrocarriles Nacionales y sus modificatorias, Reglamento General de Ferrocarriles, aprobado por Decreto Nº 90325/36, sus actualizaciones y Reglamento Interno Técnico Operativo de Ferrocarriles.
- REGLAMENTO CIRSOC VIGENTE: El que resulte de aplicación a la tarea a ejecutar, a saber, CIRSOC 101-2005, CIRSOC 201-2005, CIRSOC 301-2005, entre otros
- IRAM e IRAM IAS: Para los Reglamentos y Determinación de materiales
- Entrega de documentación Técnica acorde a Norma IRAM 4 504, 4 505, 4 508, y 4 509
- Reglamento de Puentes Ferroviarios de Hormigón Armado y su anexo de Puentes Metálicos, para Puentes Ferroviarios de Ferrocarriles Argentinos.
- Pliego Único de Especificaciones Generales para la Construcción de Obras Básicas y Calzadas de la Dirección Provincial de Vialidad.
- Normas IRAM – ASTM – AASHTO – DNV en general.
- Ley N° 19587/72 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, su Decreto Reglamentario Nº 351/79 y Normas Complementarias. Decreto Nº 351/96 de Higiene y Seguridad de la Industria de la Construcción y Normas Complementarias. Ley 24051 de Residuos Peligrosos y su Decreto Reglamentario Nº 831/93.
- Normas de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- NORMA IRAM 111102-02 “Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización para personas con discapacidad visual en espacios urbanos y en edificios con acceso de público. Señalización en solados y planos hápticos”
- Decreto 914/97 y Ley 24.314 Sistema de protección integral de los discapacitados
- Código Edificación de la Ciudad de Buenos Aires y/o de los Municipios en donde se suscriba la obra.
- Reglamento de Obras Sanitarias –
- NTVO Nº 2. Perfiles transversales tipo de vías principales balastadas con piedra o material similar y de las sendas, (perfil de balasto para riel largo soldado).
- NTVO Nº 3. Colocación de la vía peralte- Curvas de transición y enlace.
- NTVO Nº 4. Rectificación del trazado de las curvas por el método de las flechas.
- NTVO Nº 7. Alineación de vía.

- NTVO Nº 9. Colocación vigilancia y conservación de los rieles largos soldados.
- NTVO Nº 12. Anclas de doble cierre lateral, colocación y extracción.
- NTVO Nº 13. Apilado de durmientes.
- NTVO Nº 17. Conservación de aparatos de vía.
- NO T G.V.O. (V) 001. Noticia técnica sobre geo-textil.
- I G.V.O. (O.A.) 005. Instrucción técnica sobre estudios geotécnicos previos a la ejecución de terraplenes y desmontes.
- I G.V.O. (O.A.) 006. Instrucción técnica sobre estudios geotécnicos previos a la ejecución de fundaciones de obras de arte.
- Especificaciones Técnicas para Trabajos de Movimiento de Tierra y Limpieza de Terrenos. (Resolución D. Nº 888/66).
- Normas Técnicas para la Construcción y Renovación de Vías. (Resolución D.Nº 887/66).
- Normas transitorias para la clasificación de materiales de vía.
- FA 7 001. Soldadura Aluminotermica.
- FA 7 006. Bulones para vía.
- FA 7 008. Arandelas elásticas para bulones de vía.
- FA 7 015. Eclisas.
- FA 7 025. Durmientes de quebracho colorado.
- FA 7 030. Durmientes de Hormigón Pretensado, tipo monobloque.
- FA 7 040. Balasto grado A.
- FA 7 065. Rieles.
- FA 7 067. Geo textil (no tejido) Para saneamiento de plataformas ferroviarias.
- Normas para Recepción de Trabajos de Vía (modificaciones a los artículos 56, 57 y 58 de las Normas Técnicas para Construcción y Renovación de Vías)
- Normas ISO 9000 - Calidad de los Trabajos y Suministros.
- Norma UIC 860-0. Suministro de Rieles.
- Normas para Durmientes de Hormigón Pretensado Monoblock de aplicación internacional

PUENTES FERROVIARIOS Y OBRAS DE ARTE

Ferrocarriles Argentinos: Reglamento de puentes ferroviarios de hormigón armado y postensado para puentes ferroviarios.

4 Reglamento argentino para el proyecto y construcción de puentes ferroviarios de acero remachado.
5 Instrucciones para la presentación de documentación técnica de puentes ferroviarios (I-GVO-(OA) 008).
6 DNV: Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado.

DISEÑO VIAL

7 DNV: Normas para el diseño geométrico.
8 AASHTO: “A Policy on Geometric Design of Highways and Streets” (Green Book). NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS.

PROYECTO EJECUTIVO

Se seguirán los lineamientos dados en el Capítulo PROYECTO EJECUTIVO.

FOTOGRAFÍA

LA CONTRATISTA deberá entregar mensualmente la información fotográfica de la evolución de la obra de acuerdo a las indicaciones siguientes:

9 Dentro de los primeros diez días de cada mes entregará vistas fotográficas de los trabajos, tomadas a la fecha de medición de estos en el mes anterior.
10 LA INSPECCIÓN determinará en cada caso, cuales son las vistas de conjunto y de detalle a obtener, estableciéndose, que en ambos casos y con el propósito de apreciar el avance de las obras las mismas serán siempre tomadas desde un mismo foco.
11 La cantidad de vistas fotográficas serán las que establezca LA INSPECCIÓN de acuerdo a la importancia y secuencia de las tareas realizadas con un máximo de 20 tomas mensuales, tamaño 12x18cm, cuatro juegos, por cada sector de trabajos.

LIBROS

LA CONTRATISTA suministrará los libros de “**ORDENES DE SERVICIO**”, y “**NOTAS DE PEDIDO**” con hojas triplicadas.

MONTAJES

LA CONTRATISTA preparará y someterá a la aprobación de LA INSPECCIÓN, antes del comienzo de los montajes, una Memoria Descriptiva que contendrá el procedimiento correspondiente e incluirá plantas y gráficos que ilustren la utilización propuesta del sitio de montaje en relación con el cronograma aprobado, y un listado dimensionado de los elementos de montaje e izaje previstos, desde las eslingas hasta las piezas o dispositivos especiales que sean necesarios.

MANUALES

Cuando LA CONTRATISTA deba preparar manuales para la operación y/o el mantenimiento de los equipos que ha instalado, deberá redactarlos en idioma castellano con todas las instrucciones que fueran necesarias y los detalles de procedimiento pertinentes para orientar en su labor al personal DEL ENTE CONTRATANTE encargado de la operación y el mantenimiento de las instalaciones. Dicho manual contendrá una sección separada con la descripción de las

operaciones de mantenimiento de todos los componentes que integren el suministro del presente Contrato e incluirá diagramas fáciles de interpretar para mejor compresión de la información descripta, incluso las frecuencias de inspección.

En el manual figurará la lista completa de los planos preparados por LA CONTRATISTA y una lista de piezas y de repuestos cuando correspondiere. El manual incluirá copias reducidas de los planos principales de conjunto, como asimismo prospectos técnicos de componentes provistos por terceros. En caso de encontrarse estos redactados en otro idioma, LA CONTRATISTA deberá traducirlos al idioma Castellano mediante traductor público.

A los treinta (30) días a más tardar de su aprobación final se entregarán a LA INSPECCIÓN seis (6) copias del Manual debidamente encuadernadas. Esta presentación será previa a la solicitud para la emisión del Certificado de Recepción Definitiva de las obras e incluirá copias reducidas de los principales Planos Conforme a Obra de Conjunto.

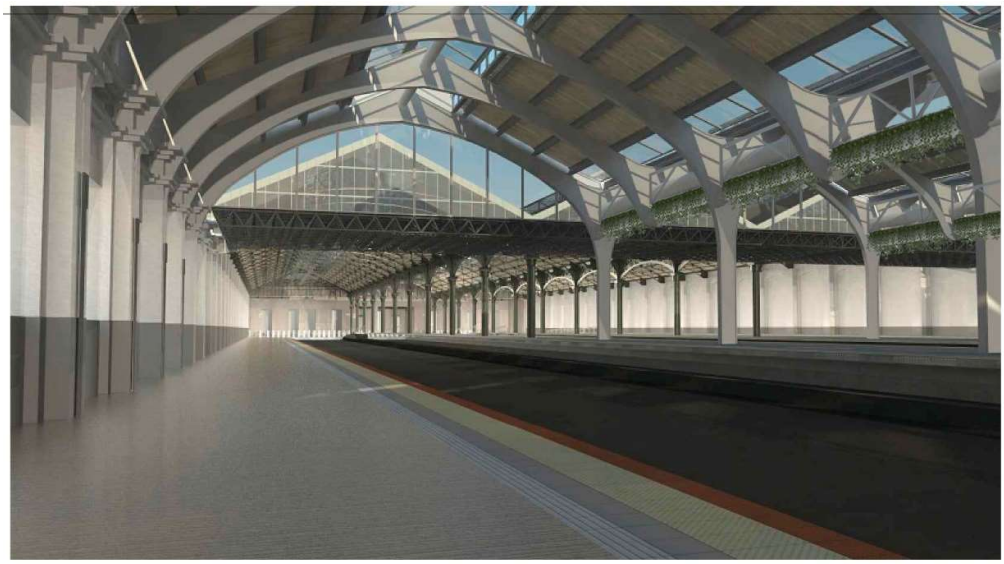
4.4 DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS CIVILES A EJECUTAR

4.4.1 AMPLIACION DE SUPERFICIES CUBIERTAS

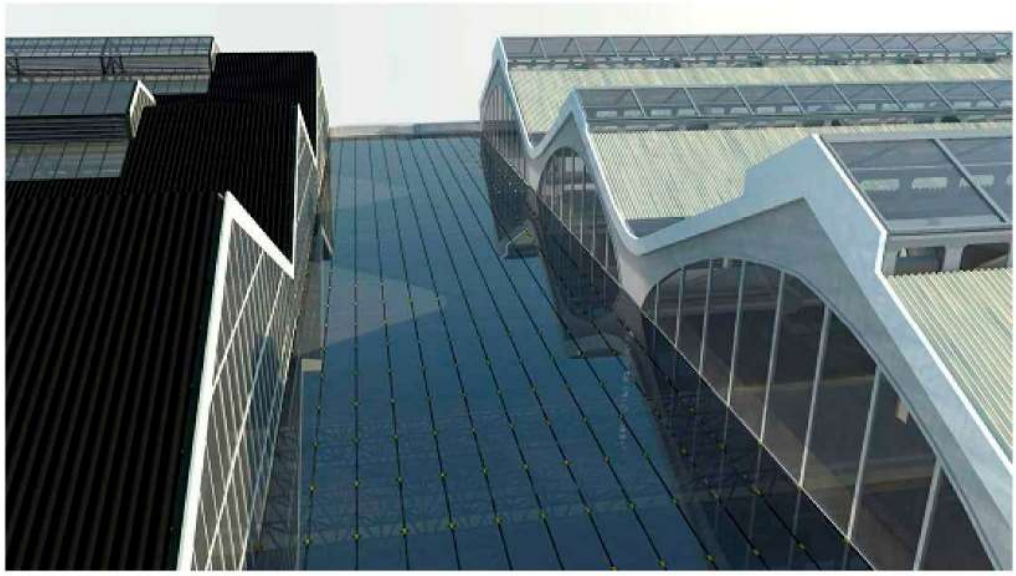
ESTACION RETIRO BELGRANO NORTE

(Ver punto **1. NUEVA CUBIERTA HALL RETIRO BELGRANO NORTE** del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares - Sección 4)

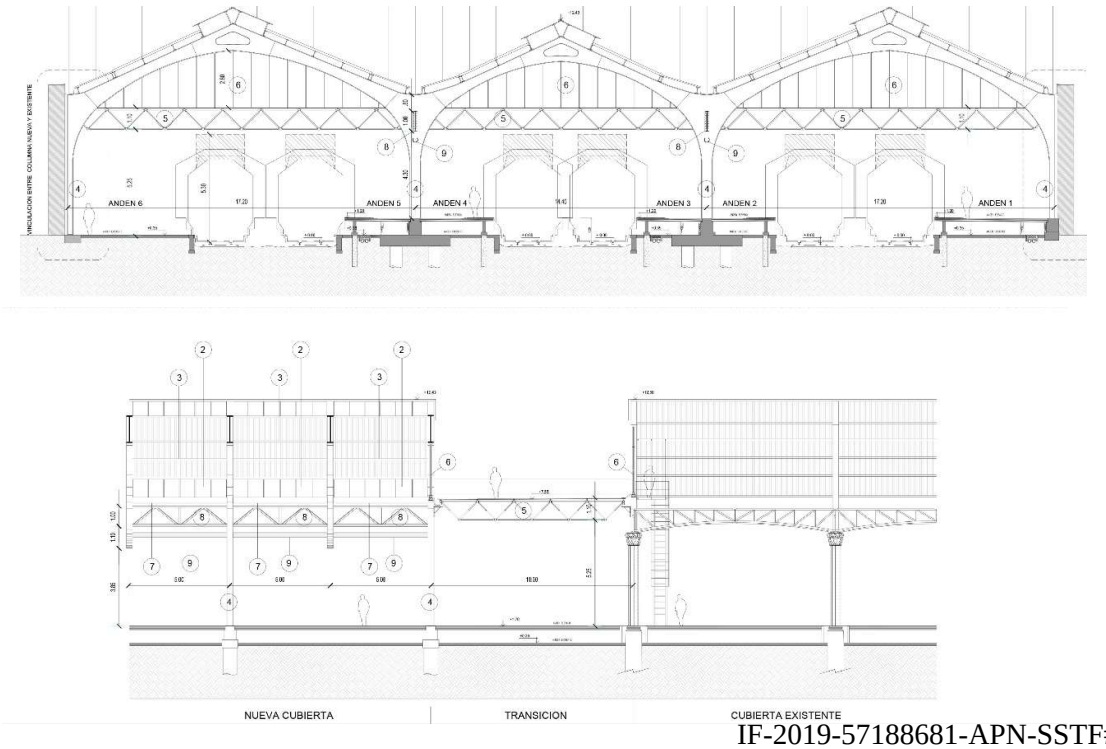
Se deberá ampliar la superficie cubierta de la Estación Retiro Belgrano Norte, con una nueva estructura para cubrir la totalidad de los andenes, de 7000m2 aproximado.



Dicha estructura se construirá a continuación de la existente. Estará conformada por columnas y vigas compuestas conformadas por alma doble de chapas de hierro laminado de secciones variables.



En la zona de transición entre las estructuras de la Nave existente y las nuevas cubiertas, se desarrollará una estructura de fuelle entre ambos sistemas constructivos, conformando una cubierta plana de vidrio laminado y templado, soportada por una estéreo estructura de caños y nudos.



La cubierta se compone de 26 pórticos de 4 columnas y seis vigas. Las columnas exteriores se deberá estudiar su vinculación a la estructura existente, las cuales irán soldadas y adosadas a las mismas.

El sistema de anclaje de estas cubiertas será de idénticas características que las estructuras de los refugios en las demás estaciones, consistente en un anclaje metálico compuesto por marco y varillas de hierro galvanizadas, a las cuales se fijarán por medio de tuercas las platinas de las columnas de los techos.

La cubierta propiamente dicha estará constituida por chapas pre pintadas de acero prepintado espesor C22. Los faldones estarán estructurados por paños opacos y paños transparentes. La estructura de sostén de los vidrios deberá ejecutarse de aluminio anodizado natural, los vidrios serán templados y laminados 5+5mm+PVB.

4.4.2 COMPLETAMIENTO DE SUPERFICIES CUBIERTAS EN ANDENES

(Ver punto **2. APLIACIÓN DE SUPERFICIES DE CUBIERTA EN ANDENES** del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares – Sección 4)

En las estaciones que se listan a continuación, se deberán completar las obras de montaje de superficies cubiertas en andenes, completando las ya instaladas en la Licitación Pública N°8/2017.

ESTACIÓN	SUP.CUB.A INSTALAR (M2)
Aristóbulo del Valle	467,40
Padilla	257,00
Florida	193,00
Munro	520,00
Carapachay	120,20
Villa Adelina	156,60
Boulogne	445,00
Montes	435,00
Don Torcuato	635,66
Sourdeaux	622,00
Villa de Mayo	585,40
Los Polvorines	943,64
Pablo Nogués	660,00
Villa Rosa	150,00
Panamericana	624,30
TOTAL DE NUEVAS SUP. CUBIERTAS	**6.815,20**

En el siguiente cuadro se detalla las cubiertas a instalar en cada estación, corresponde a instalación de solo cubierta completa o cubiertas más ejecución de fundaciones a saber:

Estación	Bases ya Ejecutadas	Bases y Cubiertas a Ejecutar
Aristóbulo del Valle	2 cubiertas de 10 módulos, 1 en cada andén	1 cubierta de 10 módulos en Andén Ascendente
Padilla	2 cubiertas de 10 módulos, una en cada andén	---
Florida	1 cubierta de 10 módulos + 1 cubierta de 3 módulos en andén descendente	---
Munro	2 cubierta de 10 módulos en andén isla + 1 cubierta de 10 módulos en andén descendente	---
Carapachay	1 cubierta de 3 modulos en andén descendente y 1 cubierta de 5 módulos en andén ascendente	---
Villa Adelina	2 cubiertas de 5 módulos c/u	---
Boulogne	---	Adecuación de la cubierta + 1 cubierta de 5 módulos en Boletería calle Luis Piedrabuena
Montes	2 cubiertas de 5 módulos c/u en andén ascendente y 1 cubierta de 10 módulos en andén descendente	1 cubierta de 6 módulos y 1/2 en andén descendente lado Don Torcuato
Don Torcuato	1 cubierta de 10 módulos en andén isla	1 cubierta de 10 módulos en andén isla + 1 cubierta de 10 módulos en Andén Ascendente
Sourdeaux	1 cubierta de 3 módulos en andén ascendente + 2 cubiertas de 10 modulos , una por andén	2 cubiertas de 10 módulos, una por andén.
Villa de Mayo	4 cubiertas de 10 módulos, dos por andén	---
Los Polvorines	2 cubiertas de 10 módulos c/u en andén ascendente	1 cubierta de 20 módulos y 1 cubierta de 10 módulos en andén isla
Pablo Nogués	1 cubierta de 3 módulos y 1 cubierta de 5 módulos en andén descendete + 1 cubierta de 10 módulos en andén ascendente	1 cubierta de 2 módulos + 1 cubierta de 10 módulos en andén ascendente y 1 cubierta de 10 módulos en andén descendente
Villa Rosa	2 cubiertas de 5 módulos c/u en andénes ascendente e isla	2 cubiertas de 10 módulos, una por andén.
Panamericana	---	2 cubiertas de 5 módulos + 1 cubierta de 10 módulos en cada andén

Los abrigos estarán compuestos de estructura metálica, columnas y vigas materializadas mediante perfiles electrosoldados de sección doble T de inercia variable, cubiertas de chapas sinusoidales, cielorrasos, espalda y equipamiento de chapa lisa prepintada. Deberá quedar completamente terminado y pintado en fábrica, debiendo efectuar los retoques de terminación y ajustes correspondientes in situ.



Se deberá construir e instalar la estructura completa de las mismas, columnas, vigas, correas, chapas de la cubierta, zinguerías, canaletas, bajadas pluviales, instalaciones eléctricas y equipamiento.

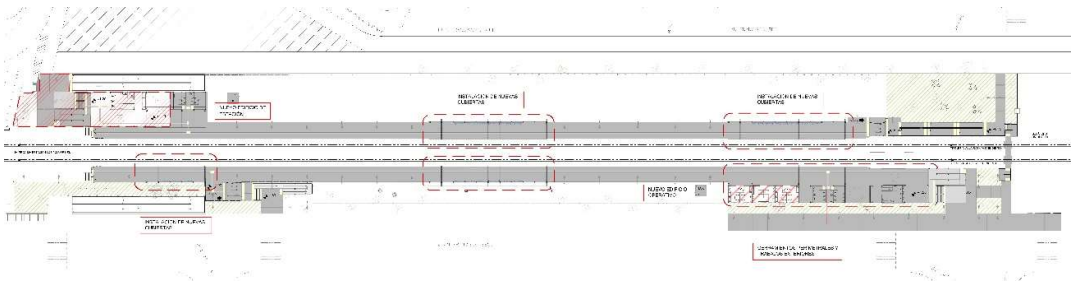
4.4.3 CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS OPERATIVAS

(Ver punto **3. CONSTRUCCION IN SITU DE NUEVOS EDIFICIOS OPERATIVOS** del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares – Sección 4)

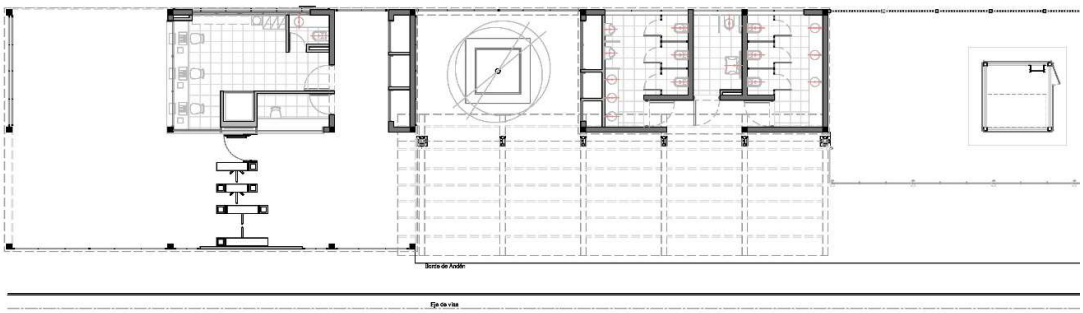
Se completarán las construcciones de las oficinas operativas para el personal de seguridad, evasión, limpieza, guardas, cambistas y maquinistas, de acuerdo al alcance original de cada estación, incluidas en la Licitación Pública N°8, de acuerdo al siguiente cuadro:

ESTACIÓN	CONSTRUCCION DE NUEVAS OFICINAS OPERATIVAS (M2)	REMODELACION DE EDIFICIOS DE ESTACION EXISTENTES (M2)	CONSTRUCCION DE NUEVOS PUENTES /TÚNELES PEATONALES
Aristóbulo del Valle		373,10	
Florida	281,50		1,00
Munro	110,21	157,15	
Carapachay	50,75	153,70	
Villa Adelina (puente)		187,50	1,00
Boulogne (Túnel)			1,00
Montes (puente)	228,60		1,00
Don Torcuato	253,90		
Sourdeaux	154,00		
Villa de Mayo	209,00	91,00	
Los Polvorines		193,00	
Pablo Nogues	268,00		
Villa Rosa		252,00	
Totales	1.584,46	1.407,45	4,00

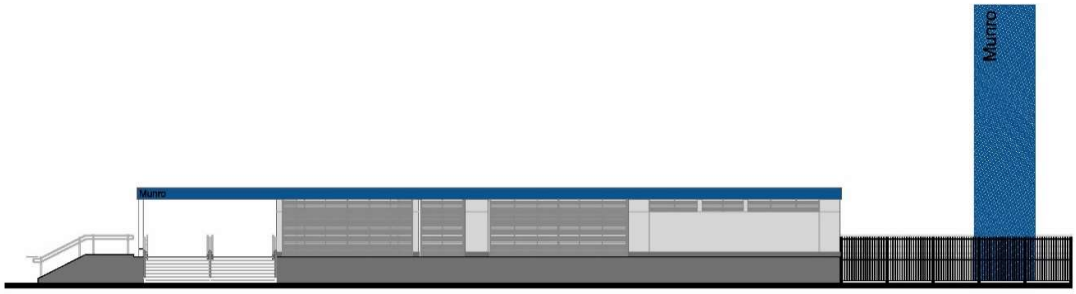
En el esquema siguiente, correspondiente a la Estación Pablo Nogués, se deberán completar los nuevos edificios de estación, construyendo oficinas operativas, boletería y la instalación de nuevas superficies cubiertas. En el presente caso se deberán construir oficinas para el personal de evasión, limpieza, seguridad e infraestructura. Se completará con una nueva boletería en el ingreso al andén ascendente. Las demás estaciones que no poseen edificios históricos, las obras a ejecutaran revisten las mismas características.



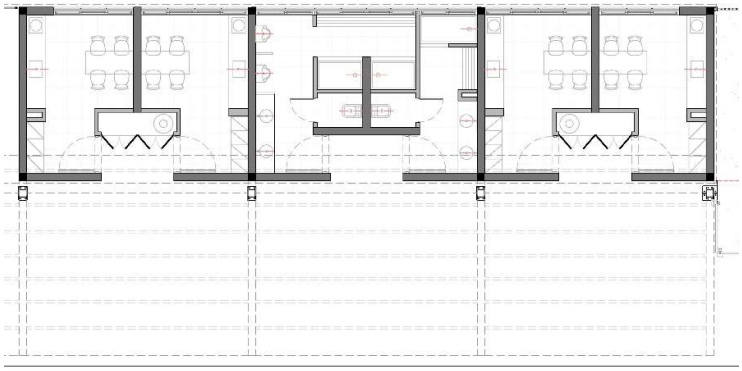
EDIFICIO PROTOTIPO



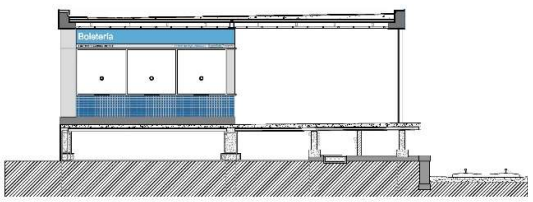
PLANTA TIPO: ACCESO CON HALL DE MOLINETES, BOLETERIA Y SANITARIOS PUBLICOS.



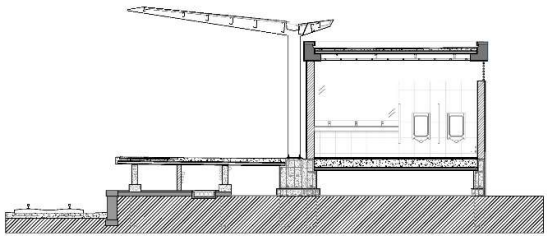
FACHADA PRINCIPAL HACIA LA CALLE



OFICINAS OPERATIVAS



CORTES: HALL DE ACCESO



ANDENES Y SERVICIOS

Los nuevos edificios operativos se plantean en dos tipologías: la primera se compondrá de una boletería completa con baño, garita de seguridad, hall de control de pasaje y sanitarios públicos. La segunda tipología contará con oficinas, vestuario y office para el personal de seguridad, evasión y limpieza.

Serán construidos en sistema tradicional de construcción in situ, con estructura independiente de Hormigón Armado: Bases, fundaciones y estructura de elevación, columnas y encadenados inferior y superior.

Se levantarán tabiques con ladrillos huecos cerámicos portantes del 18 los indicados como de espesor 0,20, y con ladrillos huecos cerámicos del 8 los indicados como de espesor 0,10.

Se ejecutarán revoques completos (grueso y fino) interior en todas las paredes perimetrales y jaharro bajo revestimiento en locales destinados a baños.

Sobre los muros mencionados se construirá en todo el perímetro exterior del conjunto una viga de encadenado de hormigón amado. Sobre esta viga de encadenado se apoyará una losa compuesta por viguetas, capa de compresión de la altura necesaria. Sobre esta losa se colocará una barrera de vapor y se construirá un contrapiso de arcilla expandida con una pendiente del 5% hacia tres puntos del lado más alejado de las vías.

En los sectores de losa construida con viguetas de hormigón, en todo el interior, se deberá ejecutar un cielorraso suspendido de placa de roca de yeso.

En el perímetro interior de los baños se colocarán revestimientos de mosaico granítico compacto terminación pulido fino de primera marca - A: 0,30 x 0,30 – Color Blanco Natural

Se colocarán pisos interiores graníticos compactos terminación pulido fino de primera marca - A: 0,40 x 0,40 / 0,30 x 0,30 – Color Gris con Blancar, (incluyendo Zócalos)

Las cañerías de provisión de agua serán del tipo termofusionable de polipropileno; las cañerías de desagües serán del sistema o´ring de 3,2 mm de espesor.

Se deberá proveer y colocar inodoros pedestal color blanco con tapa y asiento plástico y válvulas de descargas antivandálicas con tapa y botón metálico. En los baños que se indique se deberán colocar receptáculos de ducha de 1.00x1.00m, los cuales contarán con un juego monocomando exterior pared, con ducha manual autolimpiante incluida. Entre la ducha y la pileta se deberá colocar una mampara de 2.00x1.00 de vidrio templado.

Se colocarán mesadas de granito de 2 cm de espesor, soportadas con ménsulas de ángulos de hierro amuradas en las paredes, con bachas de acero inoxidable redondas de 0.30 de diámetro útil y griferías automáticas para mesada. En cada retrete se deberá proveer y colocar un portarrollo de losa blanco de amurar.

Todos los artefactos y griferías a instalar, revestimientos y pinturas deberán ser de primera marca reconocida en el mercado.

Carpinterías:

Las ventanas serán de aluminio de doble contacto de primera calidad, color natural, se proveerán con premarcos para amurar, estarán provistas de vidrio 3+3mm y reja de protección conformada en bastidor de hierro ángulo ¾" x 3/16" y malla de metal desplegado de 28kg/m2 galvanizado en caliente.

Las puertas de acceso serán de marcos de chapa de hierro DD Nº18, hojas de doble chapa DD Nº18 inyectadas en su interior con espuma de poliuretano o poliestireno expandido, con 90 cm de luz libre de paso y 2.50m de alto con paño fijo superior de 0.50x0.90m estarán provistas de vidrio 3+3mm y reja de protección conformada en bastidor de hierro ángulo ¾" x 3/16" y malla de metal desplegado de 28kg/m2 galvanizado en caliente, tendrán pomelas de hierro, manijas doble balancín y cerradura de doble paleta. La de acceso a la boletería deberá poseer barral antipánico y abrir hacia afuera. Se pintarán con esmalte sintético color gris RAL 7036.

Las puertas de acceso a los baños serán de marcos de chapa de hierro DD Nº18, hojas de doble chapa DD Nº18 inyectadas en su interior con espuma de poliuretano o poliestireno expandido, con 70 cm de luz libre de paso y 2.50m de alto con paño fijo superior de 0.50x0.90m estarán provistas de vidrio 3+3mm, tendrán pomelas de hierro, manijas doble balancín y cerradura de doble paleta.

La puerta de acceso a la garita de seguridad será del TIPO P3 de 0.70x2.05m y las TIPO P4 de acceso a los tableros de 0.80x2.05m, serán marcos y hojas de chapa BWG N°16 las que contarán con herrajes pesados, cerradura de seguridad con llave. Se pintarán con esmalte sintético color gris RAL 7036, contarán con louver inferior y superior de ventilación. Se deberá proveer en el hall de control pasaje, una puerta de salida de emergencia TIPO Pe de apertura hacia afuera, las puertas deberán ser de acero y contar con barral anti pánico, además de laterales de 0,50m para evitar el accionamiento de la barra anti pánico desde el lado exterior de la misma. Podrán ser armadas en hierro ángulo y metal desplegado semipesado.

En los baños se proveerán y colocarán sendos espejos de cristal float de 4 mm, de 1.00x1.00m. Todos ellos pegados sobre el revoque.

En locales de Boletería se instalarán paños de vidrio blindado de (Nivel III) de 35mm de espesor nominal compuesto por placas sucesivas de cristales separadas por láminas del tipo PVB (Poli vinil Butiral) espejados de 1.16x1.20, colocadas a 0.80m y 1.10m del piso terminado (las ventanillas tendrán un diseño integral de acero inoxidable según diseño) y en la garita de seguridad de 2.00 y 1.00x1.20 de alto, colocadas a 0.90 del piso terminado.

Los edificios de estación, serán cerrados en patios interiores y en el hall de acceso al sector de molinetes se colocarán rejas metálicas, materializadas por tramos de rejas de 2.20 de alto, construidas con 3 planchuelas de 2”x3/8” y varillas cuadradas de ¾” cada 10cm, con columnas de 100x100x1.6 cada 2m.

Asimismo, el hall de acceso se cerrará con idénticas rejas - portones corredizos y/o de abrir de 2,20m de altura. Estas hojas se colgarán de una guía superior y apoyarán sobre rodamiento especiales, sobre ángulos o planchuelas embutidas en el piso, sin sobresalir del nivel del mismo. Las ruedas y guías deberán ser diseñadas de tal manera que soporte el peso propio de la reja y resulte de fácil apertura. Se deberá proveer de un sistema de cerradura. El diseño de estos portones dependerá en cantidad y dimensiones de acuerdo a los sectores que deban cerrar según el caso de cada estación.

Todas las rejas quedarán terminadas con dos manos de anti oxido y dos manos esmalte sintético, RAL 7024

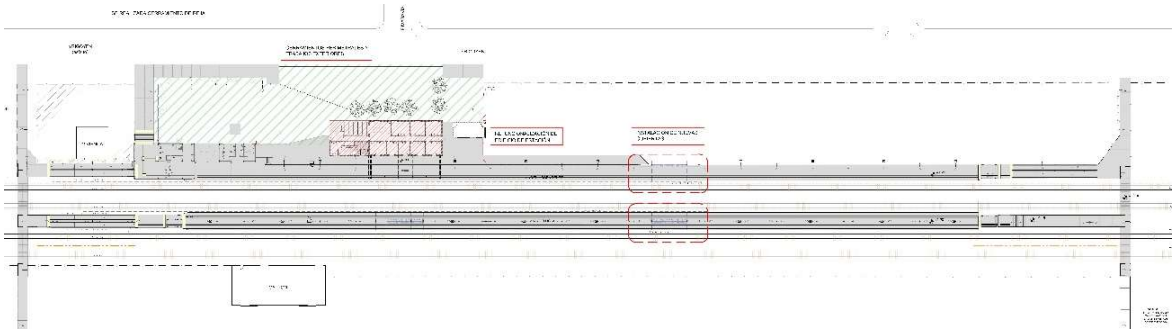
El interior será terminado con pintura látex y el Exterior estará revestido con un revoque plástico color texturado.

4.4.4 PUESTA EN VALOR Y REFUNCIONALIZACIÓN DE EDIFICIOS HISTÓRICOS DE ESTACIÓN, CON CARÁCTER PATRIMONIAL

(Ver punto **4. PUESTA EN VALOR Y REFUNCIONALIZACIÓN DE EDIFICIOS HISTÓRICOS DE ESTACIÓN, CON CARÁCTER PATRIMONIAL Y SUS SEMICUBIERTOS** del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares – Sección 4)

Para el caso de las estaciones con edificio histórico, como el presente ejemplo de la estación Villa Rosa, se intervendrán dichos edificios construyendo las oficinas operativas de acuerdo al proyecto correspondiente de cada estación. Se construirán sanitarios, vestuarios, comedores y oficinas para el personal de evasión, limpieza, seguridad, infraestructura y cambistas, guardas y conductores según el caso. Los edificios serán remodelados y puestos en valor.

Por otro lado, en los lugares indicados, donde se ejecutaron bases, se completará la instalación de nuevas superficies Cubiertas.



El siguiente cuadro resume las obras edilicias a ejecutar en cada estación:

ESTACIÓN	EDIFICIOS A REFUNCIONALIZAR / CONSTRUIR
Aristóbulo del Valle	Refuncionalización del edificio de estación: oficinas operativas, baños, vestuarios, sala de espera de pasajeros .
Padilla	Construcción de nuevo módulo de oficinas operativas, lado Florida.
Florida	Refuncionalización del edificio de estación: oficinas operativas, baños, vestuarios, depósito y limpieza; nuevo módulo boletería en lado Munro.
Munro	Construcción de nuevo módulo de Boletería lado Florida; refuncionalización del Edificio de Estación: vestuarios, limpieza y depósito, baños.
Carapachay	Construcción de nuevos módulo de Boletería y garita de seguridad lado Villa Adelina; refuncionalización de Edificios de Estación: vestuarios y oficinas operativas.
Villa Adelina (puente)	Construcción de nuevo módulo de molinetes lado Carapachay; refuncionalización de Edificios de Estación: oficina operativa, comedores, sanitarios, depósitos, of. de sistemas y limpieza. Nuevo acceso con módulo SUBE.
Boulogne (Túnel)	Construcción de nueva Boletería, garita de seguridad, sala de máquinas
Montes (puente)	Construcción de módulo de sanitario público, y sanitario, vestuarios de personal y office.
Don Torcuato	Refuncionalización del Edificio de Estación: baños y office
Sourdeaux	Construcción de módulo de boletería y oficinas operativas
Villa de Mayo	Refuncionalización del Edificio de Estación: baños, office y oficinas operativas. Construcción de nuevo módulo de boletería y sanitarios públicos, andén descendente, lado Polvorines
Los Polvorines	Refuncionalización del Edificio de Estación: oficinas operativas, boletería y vestuarios personal. Ampliación módulos Sube en andén isla, ambos lados.
Pablo Nogués	Construcción de módulo de boletería y control de acceso, andén ascendente lado Polvorines; Construcción de oficinas operativas y vestuarios, andén descendente, lado Villa Rosa.
Villa Rosa	Refuncionalización del Edificio de Estación: Oficinas operativas, vestuarios y comedor

4.4.5 RESTAURACION, PUESTA EN VALOR E ILUMINACION DE FACHADA RETIRO BELGRANO NORTE

(Ver punto **5. RESTAURACION, PUESTA EN VALOR E ILUMINACION DE FACHADA RETIRO BELGRANO NORTE** del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares – Sección 4)

OBJETO DE LA OBRA

Puesta en valor de las fachadas, limpieza y recuperación del sistema de desagües pluviales. Asimismo, se prevé la renovación de los solados y la iluminación integral de las fachadas.

ESTADO DE SITUACION ACTUAL

La envolvente del edificio presenta un estado de conservación regular, en su mayoría originadas por la exposición a la intemperie, falta de mantenimiento e intervenciones anteriores inadecuadas.

Se observan entre sus patologías más relevantes:

FACHADAS

- Suciedad generalizada
- Tendidos de cables a la vista, fijación de elementos obsoletos o perimidos
- Grietas y fisuras
- Vegetación invasiva y acumulación de depósitos de guano
- Intervenciones y restauraciones inadecuadas, con notorias alteraciones cromáticas y texturales en los distintos planos de fachada
- Humedades ascendentes y por modificaciones a los sistemas sanitarios existentes.
- Erosión, microfisuración, falta de fijación al sustrato y pinturas incompatibles sobre el revoque símil piedra
- Eflorescencias salitrosas y costras negras
- Parcheos cementicios
- Reposiciones extemporáneas de ornamentos, con técnicas y materiales distintos a los originales
- Suciedad de placas de granito en basamento
- Deterioro de carpinterías, con pérdidas fragmentarias y degradación y descascaramiento de barnices y esmaltes. Carpinterías faltantes.
- Celosías oxidadas, falta de algunas piezas.
- Herrajes faltantes, desajustes en mecanismos de accionamiento, elementos extemporáneos.
- Falta de vidrios.

- Rotura de elementos componentes de las cornisas de fachada
- Tendidos aéreos de cables e instalaciones obsoletas

VEREDAS

- Rejas a nivel de vereda que generan espacios residuales.
- Rotura de veredas exteriores, reposiciones impropias, pérdida de juntas, desniveles.

TAREAS A EJECUTAR

En forma genérica, la intervención comprende la recuperación y puesta en valor de las fachadas de la Estación Retiro, Línea Belgrano Norte, contemplando todos y cada uno de los sistemas y subsistemas constructivos componentes: muros, carpinterías, solados, herrería, iluminación, veredas e instalación sanitaria.
Solo se podrán utilizar productos y técnicas q generen acciones reversibles sobre los elementos a recuperar (no se permite quemar las superficies, ni la utilización de removedores que contengan sodas causticas, por ejemplo)

MONTAJE DE ANDAMIOS Y PROTECCIONES

- Se deberá presentar el proyecto de ejecución y montaje de andamios, y el plan de trabajos correspondiente, a fin de coordinar esta tarea con la Línea Belgrano Norte y la IO, sin interferir con las circulaciones de usuarios del ferrocarril y de peatones en general. Se podrá presentar un montaje de andamios por sectores de fachada.
- Se deberá efectuar el cercado de las zonas de obra.
  Se deberá presentar y acordar con la Línea y con la IO, la forma de precaucionar la zona de trabajos en el momento de efectuar los arenados de la marquesina de acceso y las herrerías, evitando molestias e inconvenientes al público que circula en las inmediaciones.

RETIROS

- Retiro de desprendimientos de mampostería en fachada.
- Demolición de vereda de hormigón peinado.
- Retiro de las rejas de protección perimetral en veredas.
- Retiro de rejas en ventanas.
- Retiro de rejas de malla de metal desplegado y bastidor de hierro en ventanas de fachada de planta baja.
- Retiro de cables obsoletos.

- Retiro de luminarias en fachadas: se retirarán las luminarias existentes, excepto las luminarias históricas (3 en fachada y 4 en marquesina). (Ver punto 10.1 del listado de tareas).
- Retiro de vegetación en muros, cornisas y marquesina.
- Retiro de equipos de AA.

HUMEDADES EN FACHADAS:

- Reparación de mamposterías desprendidas.
- Tratamiento de humedades ascendentes en todo el perímetro de fachadas ejecutando nuevos revoques hidrófugos.
- Revisión y reparación en instalaciones sanitarias y pluviales existentes que generen humedades en fachada.
- Ejecución de nuevos revoques hidrófugos en las superficies reparadas por pérdidas en sistemas sanitarios.

INSTALACIÓN PLUVIAL

- Limpieza integral de todo el sistema existente de Desagües Pluviales
- Reemplazo de elementos en mal estado o faltantes, respetando materiales y acabados originales.

TAREAS EN FACHADA SÍMIL PIEDRA

- Prueba estratigráfica de composición y dosaje de revoques de fachada. Al menos dos (2) muestras en distintas ubicaciones del revoque símil piedra, acordados con el área de Arquitectura de ADIF.
- Limpieza mecánica de la totalidad de la superficie de fachada. Comprende la utilización a mano de rasquetas, escalpelos, cepillos y piedra pómez. (Se pueden utilizar herramientas eléctricas de baja velocidad y pequeño tamaño, utilizadas por operarios especializados). Esta tarea deberá ejecutarse cuidadosamente, a fin de no causar daños en los revoques que se encuentren en buen estado.
- Aplicación de compresas AB57 (Bicarbonato de amonio, E.D.T.A bisodico, Lauril, Agua destilada, Carboximetil celulosa en las proporciones que indiquen las pruebas) en cornisas y zonas de fachada ennegrecidas por la polución, la existencia de guano, falta de limpieza y mantenimiento. Tiempo mínimo de exposición de las compresas 48hs. Si fuese necesario, efectuar hasta cinco veces más este procedimiento.

- Recomposición de cornisas o piezas decorativas faltantes o secciones de las mismas, por métodos de ejecución in situ (para el caso de pequeños desprendimientos), o de realización de nuevas piezas tomando moldes de piezas existentes.
- Una vez acabadas las tereas de reparación y recuperación de la totalidad de la fachada, se procederá a aplicar sobre los paramentos verticales, dos manos de protección antigrafiti (acabado mate o semimate) hasta una altura de 5.90m en todo el perímetro de la fachada (hasta límite inferior de la primera cornisa).

CARPINTERÍAS

- Prueba estratigráfica de composición y capa pictórica. Al menos dos (2) en carpinterías a designar por el área de Arquitectura de ADIF. En estas mismas o en otras asignadas se efectuarán las muestras de acabados finales.
- Restauración de carpinterías originales, reposición de elementos faltantes cuidando que la imagen concuerde con la original. Se lijarán, cepillarán las superficies, preparándolas para la nueva pintura de terminación. En el caso de ser necesario se procederá a desinfectar las maderas.
- Reposición de vidrios rotos y faltantes, aquellos que se encuentren en mal estado con roturas, fisuras, cachaduras o incompletos, de características similares a los existentes.
- Sellado de juntas entre carpinterías y mamposterías.
- Pintura de carpinterías. Color a acordar con el área de Arquitectura de ADIF según resultado de las pruebas de estratigrafía.

HERRERÍA Y MARQUESINA DE ACCESO

- Arenado fino sobre marquesina de acceso. Cepillado de las mismas, remoción de los recubrimientos y barnices. Se removerán el polvo depositado en superficie, escamas de óxido, telas de araña, se removerán pinturas, etc. Se repondrán piezas faltantes. Se procederá a ejecutar un tratamiento anticorrosivo en toda la superficie con un convertidor de óxido de primera calidad, para luego dar la terminación con pintura (terminación que se deberá acordar con la el área de Arquitectura de ADIF.).
- Rejas en balcones y ventanas. Se procederá al cepillado, remociones de escamas, óxidos, restos de pinturas anteriores, telas de araña, etc. Se procederá a ejecutar tratamiento anti corrosión en toda la superficie con convertidor de óxido de primera calidad. Finalmente se procederá a pintarlas, acordando con el área de Arquitectura de ADIF el color a utilizar.

- Se proveerán y colocarán dos rejas de hierro en las ventanas de PB, de similares características a las existentes, copiando el diseño de las originales.
- Se repararán las celosías metálicas. Se completarán piezas faltantes. Se repondrán, de ser necesario, los mecanismos de cierre de las mismas, bisagras, accionamientos, etc. Se procederá al cepillado, remociones de escamas, óxidos, restos de pinturas anteriores, telas de araña, etc. Se procederá a ejecutar tratamiento anti corrosión en toda la superficie con convertidor de óxido de primera calidad. Finalmente se procederá a pintarlas, acordando con el área de Arquitectura de ADIF el color a utilizar.
- Se deberá ejecutar la puesta de valor de la reja tipo tijera de cierre del Edificio de Estación. Se retirarán todos los elementos agregados e insertos con cepillos de filamento plástico, se removerán el polvo depositado en superficie, escamas de óxido, telas de araña. La remoción de pinturas existentes se ejecutará aplicando removedores específicos de primera marca de mercado. Una vez obtenida la limpieza de las rejas, se procederá a ejecutar tratamiento anti corrosión en toda la superficie con convertidor de óxido de primera calidad. Finalmente se procederá a pintarlas, acordando con la el área de Arquitectura de ADIF el color a utilizar. Asimismo, se procederá a la limpieza de los mecanismos de accionamiento y rieles de desplazamiento. De ser necesario, se cambiarán los rieles. Esta reja deberá quedar en perfecto estado de conservación y funcionamiento.
- Reposición de vidrios rotos y faltantes, aquellos que se encuentren en mal estado con roturas, fisuras, cachaduras o incompletos, de características similares a los existentes.
- Se deberá proveer e instalar pinches anti paloma en las cornisas donde se encuentren faltantes.

VEREDAS DE ACCESO

- Se ejecutarán nuevo contrapiso y nuevas veredas de acceso, con baldosones graníticos 40x40, compacto, de 16 pancitos, en el perímetro adyacente al Edificio. Se prestará especial atención a las pendientes del mismo, que no deberán generar en ningún caso, hundimientos ni interrupciones al escurrimiento, en toda la superficie de la vereda.



REPARACIÓN DEL RELOJ

- Se ejecutará la limpieza y reparación integral del Reloj de Fachada, recuperando o reponiendo los elementos faltantes para su buen funcionamiento.



ILUMINACIÓN DE FACHADA

GENERALIDADES

El objetivo del presente pliego es la renovación y ampliación de la iluminación de fachada y reloj para la estación Retiro de la línea Belgrano Norte.

Para esto se reemplazarán las luminarias existentes por tecnología LED y se ampliará a:

- Marquesina (fachada Ramos Mejía).
- Cara frontal de cúpula.

LA CONTRATISTA deberá presentar un proyecto de iluminación ornamental que abarque todos estos puntos, pudiendo presentar alternativas más eficientes.

Siempre que sea posible se utilizarán las canalizaciones existentes, evitando al máximo posibles modificaciones en la estructura del edificio. En los casos que se vuelve necesario realizar canalizaciones y tendidos de cables deberán cumplir con el Anexo de Condiciones Generales para Instalaciones Eléctricas.

La ejecución de las instalaciones eléctricas se ajustará a lo establecido la norma IRAM AADL J20-06 y normativas de la Asociación Electrotécnica Argentina AEA 90364 Parte 718 última edición, así como a los requisitos establecidos por la resolución E.N.R.E N° 207/95. La ejecución de dicha instalación deberá ser supervisada por un Instalador Habilitado y cumplir con todo lo indicado en el Anexo Condiciones generales de instalación Eléctrica.

Todas las luminarias y lámparas deben contar con ensayos fotométricos certificados por un laboratorio nacional:

- Matriz de distribución de intensidad luminosa en coordenadas angulares (c,t).
- Curvas polares de intensidad luminosa en planos principales.
- Curvas isocandela

Luminarias Históricas: Se restaurarán las luminarias históricas, de ser posible, en su posición original. A éstas luminarias se le deberá efectuar una limpieza profunda de todos sus componentes y en caso de ser necesario se repararán o repondrán piezas rotas o faltantes. Deberán quedar en perfectas condiciones estéticas y de uso todos sus componentes, incluso las fijaciones.





INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se deberá adecuar el tablero existente de iluminación exterior para alimentar las nuevas luminarias (de menor consumo que las existentes) y albergar los nuevos circuitos. En caso que sea necesario realizar un nuevo tablero, este deberá cumplir con el Anexo de Condiciones Generales para Instalaciones Eléctricas.

Se redistribuirán los circuitos para cumplir con la normativa actual de 12 bocas por circuito de IUE.

El encendido será comandado por un relé con timer digital más un contactor que abarcará la carga total de la iluminación de fachada.

El encendido del backlight del reloj será independiente comandado por un relé con timer digital más un contactor.

FACHADA RAMOS MEJÍA

Se reemplazarán todas las luminarias existentes por luminarias tipo LED, IP68, con disipador de calor. Fabricadas en cuerpo de aluminio con instalación mediante soporte U y eficiencia de 100 lm/w como mínimo.

La temperatura de color, por defecto, en todos los casos debe ser 4000K.

En los bloques laterales deberán instalarse luminarias RGBW de forma tal que se pueda proyectar la bandera argentina en el frente. En el tablero de iluminación exterior debe poder seleccionarse la escena deseara (iluminación convencional/bandera argentina).

MARQUESINA RAMOS MEJÍA

Se realizará una nueva instalación para la iluminación de la marquesina. Se iluminará la parte interior para resaltar la puesta en valor de la misma.

Las luminarias serán tipo LED, IP68, con disipador de calor. Fabricadas en cuerpo de aluminio con instalación mediante soporte U y eficiencia de 100 lm/w como mínimo.

La temperatura de color, por defecto, en todos los casos debe ser de 4000K a 6000K a evaluar en la etapa de proyecto.

CARA FRONTAL DE LA CÚPULA

Hoy en día la cúpula se ilumina desde los laterales, por lo que no se aprecia correctamente su frente, por lo que se deberá presentar un proyecto que contemple la iluminación de la cara frontal de la cúpula integrándola al conjunto de luminarias existentes al día de hoy.

FACHADA PADRE MUJICA

Se reemplazarán todas las luminarias existentes por luminarias tipo LED, IP68, con disipador de calor. Fabricadas en cuerpo de aluminio con instalación mediante soporte U y eficiencia de 100 lm/w como mínimo.

La temperatura de color, por defecto, en todos los casos debe ser 4000K.

4.4.6 VINCULACIÓN ENTRE ANDENES CON LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES Y TÚNEL

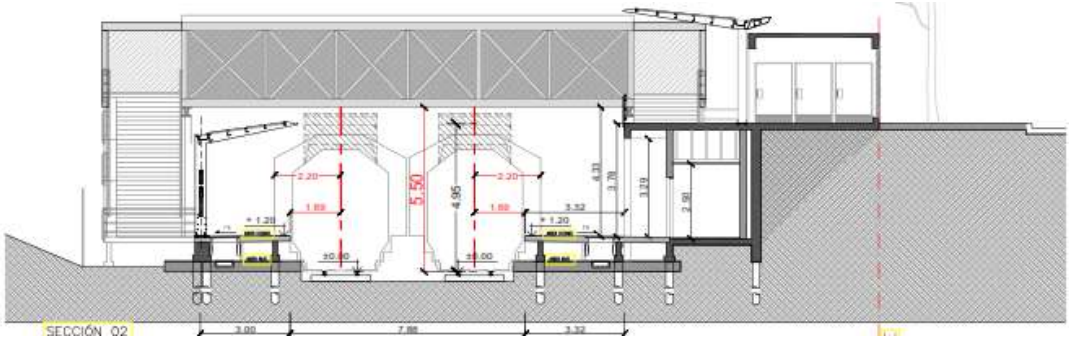
(Ver punto **6. VINCULACIÓN ENTRE ANDENES CON LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES Y TÚNEL** del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares – Sección 4)

PUENTES PEATONALES

En las estaciones de Florida, Villa Adelina y Montes, se deberá construir un puente peatonal con el objetivo de facilitar el cruce de los pasajeros, ya sea para acceder a andenes o para el cruce de estos.

Se ejecutarán puentes con bases, fundaciones, columnas y escaleras en Hormigón Armado.

El puente propiamente dicho será del tipo viga" VIERENDEEL", estará todo conformado por estructura metálica de perfilería de hierro ángulo, piso de metal desplegado pesado en el puente. Los cerramientos laterales, en escaleras y tablero, estarán compuestos por bastidores metálicos y metal desplegado del tipo estructural romboidal atornillado hasta una altura de 2.40 m. Las escaleras y puente estarán cubiertas por chapa acanalada galvanizada.



CORTE PUENTE PEATONAL ESTACIÓN MONTES.

TUNEL PEATONAL

En la estación Boulogne se deberá construir un túnel peatonal en hormigón armado, compuesto de pilotes / tabiques y losa superior e inferior. Dicho túnel será utilizado para el cruce ciudad-ciudad y acceso al andén isla.

El cerramiento lateral, del túnel, se realizará mediante cortina de pilotes de diferentes diámetros y cotas de fundación según estudio de suelos. Los diámetros y su profundidad serán determinadas según cálculo y proyecto. El cerramiento entre pilotes se realizará mediante hormigón proyectado o gunitado de 0,10m de espesor mínimo conformando arcos de descarga hacia los pilotes.

La obra se ejecutará mediante estructura de hormigón armado independiente con tabiques de hormigón visto que se vinculará monolíticamente con la losa de fondo, el espesor, secciones y resistencia serán producto de su cálculo.

Por sobre los tabiques se ejecutará una losa de H°A° por el total de la superficie del túnel en todo su recorrido.

En la parte inferior se deberá colocar longitudinalmente y de ambos lados, un caño ranurado de secciones según calculo, envuelto en geotextil de 200 micrones y una cama de piedra, que colectará el agua por presión de las napas y que puedan descender propiamente por gravedad de la superficie y las conducirá hasta el sistema de bombeo pluvial, previsto.

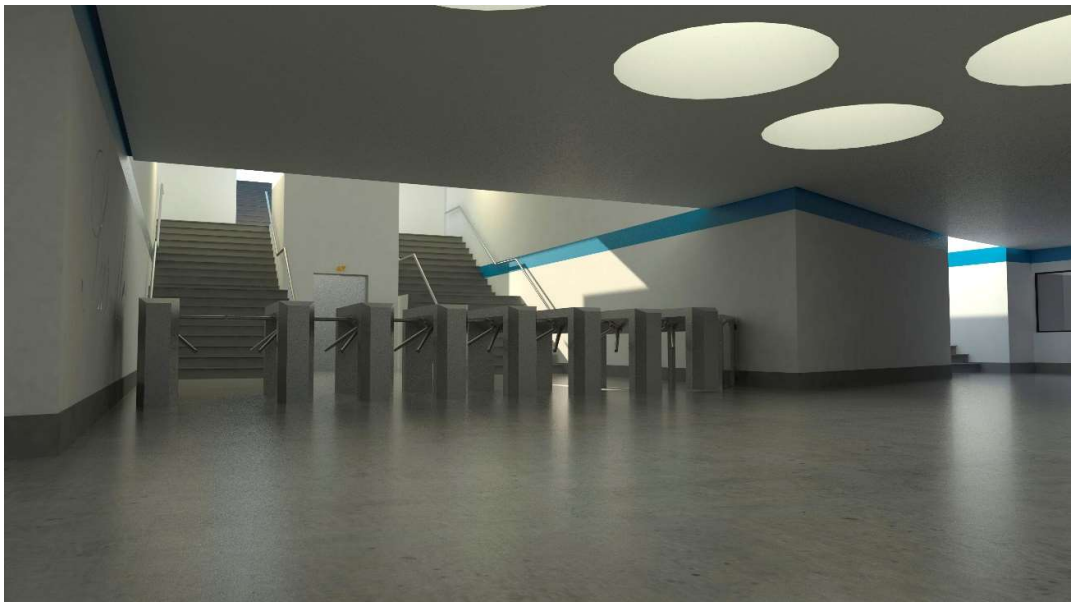
El puente ferroviario a construir se fundará mediante pilotes de hasta 1.20m de diámetro con vigas dinteles.

Para la superestructura se considera la construcción de dos tramos de vigas de sección tipo “U” de HºAº pretensado, de resistencia H-40 para el paso sobre nivel de las vías del ferrocarril, se considerarán luces de 10.00m (Log. Definitiva según proyecto ejecutivo). Las vigas estarán simplemente apoyadas sobre apoyos de Neoprene.

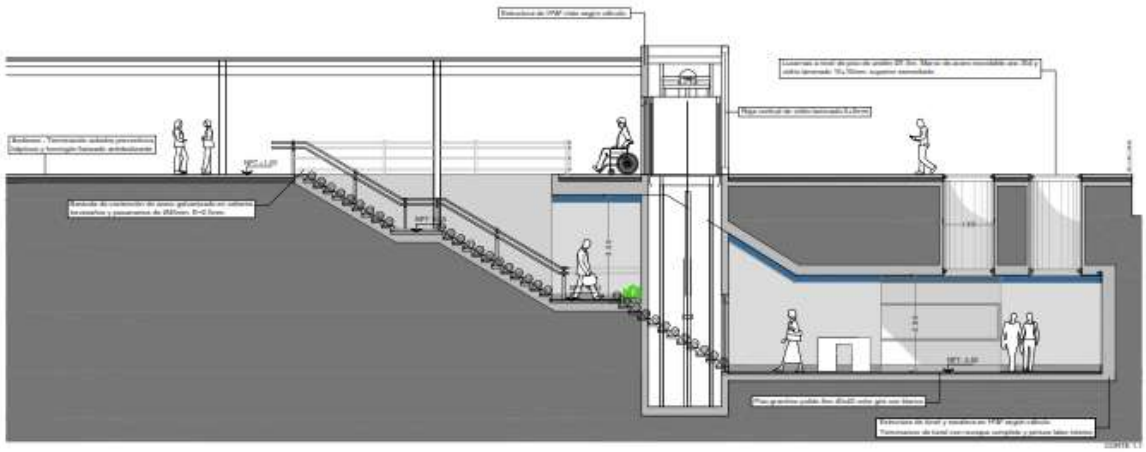
El piso será granítico 35x35 pulido fino antideslizante, similar al del hall de la Estación, se colocará sobre la losa inferior, previa construcción de un contrapiso y carpeta de nivelación.







IMÁGENES TUNEL PEATONAL ESTACIÓN BOULOGNE SUR MER



CORTE TÚNEL ESTACIÓN BOULOGNE SUR MER

La ejecución de esta obra, demanda la modificación del actual acceso al andén

4.4.7 CONSTRUCCIÓN DE NUEVA ESTACIÓN SALDÍAS

(Ver punto **7.1. NUEVA ESTACIÓN SALDÍAS** del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares- Sección 4)

Se deberá ejecutar la nueva estación Saldías, cuya ubicación será en la intersección del viaducto de las vías del ferrocarril Belgrano Norte y la Av. SALGUERO. Se construirán dos nuevos bloques de edificios en dos plantas, uno a cada lado del puente ferroviario existente. A nivel de calle se ubicarán los accesos, boleterías, garita de seguridad, oficinas, dependencias operativas (OCE, Infraestructura, seguridad y limpieza), vestuarios, depósitos, salas técnicas y los medios de ingreso a andenes (escaleras, rampas y ascensores), mientras que a nivel del andén se ubicarán los servicios sanitarios públicos, oficinas del personal de limpieza, seguridad y hall de acceso a andenes.

4.4.8 CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTACIONES DE TIERRAS ALTAS, TORTUGUITAS, ALBERTI Y PANAMERICANA

(Ver punto **7.2. ESTACION TIERRAS ALTAS, 7.3. ESTACION TORTUGUITAS, 7.4. ESTACION ALBERTI, 7.5. ESTACION PANAMERICANA** del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares – Sección 4)

Se ejecutarán las obras integrales de elevación de andenes y adecuación de las estaciones de Tierras Altas, Tortuguitas y Alberti. Se deberán ejecutar las obras de demoliciones necesarias y la construcción de edificaciones que contendrán oficinas operativas para seguridad, guarda, limpieza, auxiliares, señalamiento, OCE, cambista y maquinista, con office, vestuarios y baños públicos. En el caso de la estación Panamericana, se deberá ejecutar la elevación de los andenes, la adecuación de sus accesos, y la construcción de nuevas cubiertas. En todos los casos se deberá entregar la señalética completa de las estaciones, siguiendo las indicaciones del **Apartado VII. SEÑALÉTICA Y EQUIPAMIENTO**

4.4.9 ENSANCHE ANDEN ISLA ESTACION LOS POLVORINES

(Ver punto **7.6. ENSANCHE ANDEN ISLA – EST. LOS POLVORINES** del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares- Sección 4)

En la Estación Los Polvorines, se deberá conjuntamente con la obra de enlace de vía 4ta, proceder al levantamiento de la vía 3ra, el ensanche del andén isla y la construcción de nuevas cubiertas. El actual andén posee un ancho de 4m el que deberá ser ampliado a 8.80m promedio.

4.4.10 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO

(Ver **APARTADO IV - INSTALACIONES SANITARIAS Y CONTROL DE INCENDIO,** punto IV.2.- INSTALACIONES CONTRA INCENDIO)

Tendido de Cañería Seca de Incendio

Se deberá prever el tendido de una cañería de hierro galvanizado de 3” de diámetro que recorra toda la longitud de ambos andenes. Se instalarán la cantidad necesaria de puntos de extinción por andén y bocas de toma, en función de las Normativas para Instalaciones contra Incendio vigentes. Para el completamiento de las presentes instalaciones de control de incendio ver APARTADO IV Instalación contra Incendio.

4.4.11 EQUIPAMIENTO Y SEÑALÉTICA

Se deberá ejecutar las obras complementarias a la señalética instalada en las estaciones de la Línea Belgrano Norte, de acuerdo al alcance de la Licitación

- Los trabajos consisten en el diseño, desarrollo y fabricación en planta de elementos de señalización y equipamiento urbano para su posterior instalación en estaciones. La cotización comprende todos los trabajos de provisión y montaje de dichos elementos, la provisión de materiales, mano de obra y equipos de transporte y construcción, coordinación técnica y todo otro elemento, tanto de naturaleza permanente como temporaria, esté o no específicamente mencionado en este pliego, para la correcta ejecución de los trabajos a realizar.

- Todos los elementos que compongan el sistema de señalética deberán ser fabricados de acuerdo a lo estipulado en el punto 2 “elementos componentes de la señalética y equipamiento para las estaciones”. Dichos planos indican de manera general, la tipología, dimensiones, materiales y ubicación de cada uno de los componentes principales y secundarios. Todos los elementos deberán contar con la fabricación de un prototipo para ser aprobado por la inspección.

- La Contratista deberá conocer las características de los predios, de las estructuras existentes en los mismos y adyacentes a ellos, y el alcance de las operaciones por parte del Comitente y otros Contratistas en el área de Proyecto y con relación al mismo teniendo en cuenta todos estos aspectos al momento de presentar su propuesta. El relevamiento de las estaciones previo a la instalación servirá para detectar y corregir desvíos que puedan afectar la instalación de los elementos, así como proponer alternativas de diseño, fabricación e instalación en los casos que sea necesario.

- Los elementos deberán instalarse en las cantidades y ubicaciones establecidas por la inspección y en acuerdo con la Operadora Ferroviaria. El Contratista será responsable de asegurar la correcta instalación de la señalética y equipamiento, de manera segura y con los cálculos estructurales necesarios, debiendo corregir, adaptar o modificar en los casos que sea necesario los elementos fabricados en planta para cumplir con lo solicitado por la inspección.

- La Inspección de obra de ADIF y/o el Operador ferroviario tendrán la facultad de solicitar el retiro o la adaptación puntual de elementos de señalética y mobiliario urbano existentes en las estaciones.

Condiciones proyectuales a resolver:

- Estudio de la problemática existente en cada estación solicitada
- Estudios de percepción visual y funcionamiento
- Factibilidad de implantación
- Fabricación de prototipos
- Plan de ordenamiento
- Relevamiento fotográfico (previo y posterior)
- Cómputo y emplazamiento de las señales y equipamiento
- Adaptabilidad de sistema tipográfico general
- Adaptabilidad de sistema cromático (paleta de colores)
- Adaptabilidad de los elementos en casos particulares
- Planos de detalles industriales
- Cálculos preliminares, estructurales, planos, planillas, pre-dimensionado y descripción de los componentes de cada instalación

Se deja establecido que los mismos responden a las características generales definidas en el diseño del mobiliario y la señalética que se adjunta en el Ver **Apartado VII. SEÑALÉTICA Y EQUIPAMIENTO,** *elementos que han sido aplicados en las estaciones de la línea San Martín, Mitre, Sarmiento y Belgrano Sur.*

La siguiente, es una lista de los elementos a instalar en las diferentes estaciones, luego de realizar el relevamiento pertinente a fin de considerar los elementos ya instalados como objeto de la Licitación Pública ADIF 8/2017.

1. SEÑALES EN ANDENES Y EDIFICIOS DE ESTACIÓN

	Señales en andenes y edificios de estación
01	STA Señal tótem en accesos
02	SCR Señal comunicacional en refugios
03	SMR Señal ménsula refugios
04	SCE Señal comunicacional estándar
05	IB Identificación Boletería
06	SCA Señal Comunicacional en Accesos
07	SPB Señal Puerta Baños
08	VEB Vinilo Esmerilado Boletería

09	ICM Identificación Corpórea Módulos
	Equipamiento
10	CHR Chapón Refugios
11	AR Asiento Refugios
12	ALR Apoyo Lumbar Refugios
13	PAP Papeleros
14	CAR Cartelera
15	AA Asiento Tigre
16	ALA Apoyo Lumbar Autoportante
17	SCAL Señal Comunicacional con apoyo Lumbar
18	SCALD Señal Comunicacional con apoyo Lumbar Doble
	Cierres
19	ESCR Espalda de Señal comunicacional en refugios
20	ECHR Espalda Chapón Refugios

Las especificaciones técnicas de las tareas indicadas anteriormente se encuentran en las distintas Partes del PETP. **PARTE 6: OBRAS CIVILES.**

5. OBRA DE SEÑALAMIENTO

5.1 OBJETO DE LA OBRA DE SEÑALAMIENTO

La presente obra tiene como objeto el diseño, ingeniería, provisión de equipos, materiales, mano de obra, instalación, pruebas y puesta en servicio de un ***Sistema de Señalamiento Ferroviario*** (basado en enclavamientos electrónicos aptos para el transporte de servicios ferroviarios de pasajeros)**,** entre las estaciones Retiro y Villa Rosa de la Línea Belgrano Norte.

Se deberán emplear subsistemas tales como enclavamientos electrónicos, accionamientos de cambios, sistemas de barreras automáticas, sistemas de detección de trenes/circuitos de vía, semáforos, Centro de Trafico Central (CTC), Centro de Trafico Locales (CTL) y demás equipos de calidad del tipo fail – safe con antecedentes comprobados en redes ferroviarias de pasajeros, nacionales o extranjeras, de magnitud y prestaciones iguales o mayores que la que es objeto de esta especificación; que cumplan con las siguientes normas y especificaciones ferroviarias:

- EN 50126, EN 50128 y EN 50129 con nivel de seguridad SIL 4, para los enclavamientos electrónicos y para los equipos de señalamientos (máquinas de cambio, sistema de detección de trenes, señales, mecanismos de barreras, detectoras de posición de cambios).

- AREMA, Aplica a los equipos de señalamientos (máquinas de cambio, sistema de detección de trenes, señales, mecanismos de barreras, detectoras de posición de cambios).
- JIS/JRIS. Aplica a los equipos de señalamientos (máquinas de cambio, sistema de detección de trenes, señales, mecanismos de barreras, detectoras de posición de cambios).

Se renovará los sistemas de señalamiento de forma integral, incluyendo las nuevas trazas de vías en las estaciones Ciudad Universitaria, Aristóbulo del Valle, Grand Bourd y Villa Rosa.

Este proyecto contempla la provisión, tendido y conexionado de una red de fibra óptica entre las estaciones Retiro y Villa Rosa.

Los sistemas de señalamientos contemplaran:

- **Un Centro de Tráfico Central (CTC) en la estación Boulogne Sur Mer:** En la estación Boulogne (PK 21+259) se instalará un CTC que controlará el Centro de Trafico Local (CTL) de la misma estación y los CTL's del total de la línea. Desde el mismo, se podrá visualizar y comandar la totalidad de la traza alcanzada por esta obra. El CTC deberá comandar el señalamiento de los restantes CTL de las estaciones de la Línea desde la estación Retiro hasta la estación Villa Rosa.
- **Los Centro de Trafico Local (CTL) de las siguientes estaciones** Retiro (PK 00+000), Saldias (PK 02+800), Cuidad Universitaria (PK 08+600), Aristóbulo del Valle (PK 11+708), Munro (PK 16+503), Boulogne (PK 21+259), Don Torcuato (PK 28+339), Los Polvorines (PK 33+293), Grand Bourg (PK 36+435), Del Viso (PK 43+888) y Villa Rosa (PK 51+955).
- **Bloqueo Automáticos entre los CTL's indicados anteriormente,** considerando velocidad máxima de 90 km/h con un "headway" (tiempo mínimo entre formaciones) de TRES (3) minutos.

5.2 ALCANCE

El objeto de la obra incluye:

- Ejecución de las ingenierías básica, de detalle, montaje y conforme a obra completo de todas las prestaciones detalladas en el presente documento.
- Provisión, instalación y puesta en servicio del sistema de señalamiento mediante enclavamientos electrónicos según el cuadro de vías y de pasajes, de modo de permitir las condiciones de explotación determinadas en el presente documento, según las etapas definidas en el presente pliego. Incluye:
  - Accionamientos de ADV,
  - Detectoras de punta de agujas,
  - Sistema de detección de trenes,
  - Señales Lumínicas,
- Provisión, instalación y puesta en servicio de la señalización activa automática de los Pasos a Nivel y Pasos Peatonales.
- Provisión e instalación de señalización pasiva.
- Sistema de bloqueo automático entre estaciones,
- Provisión, instalación y puesta en servicio de los sistemas de mesas de mando locales (CTL) y una mesa de mando central (CTC), registrador de eventos y facilidades para el mantenimiento.
- Equipamiento activo de Telecomunicaciones requerido por los equipos de señalamiento.

- Provisión, instalación y puesta en servicio del sistema de alimentación de energía eléctrica principal y de reserva para el Sistema de Señalización a implementar.
- Provisión e instalación de cables, Fibra Óptica y sus canalizaciones, requeridos por las prestaciones anteriormente indicadas. El tendido de Fibra Óptica se ejecutará mediante 2 caminos (uno lindero a la vía ascendente y el otro a la vía descendente) desde la estación Retiro (PK 00+000) hasta la estación Villa Rosa (Km 51+955). Cada camino estará compuesto por TRES (3) tritubos y DOS (2) Fibra Ópticas de 48.
- Construcción de las obras civiles para la instalación y el alojamiento de los diferentes sistemas provistos según sus necesidades. Incluyendo todas las cabinas para los CTL y el CTC. En la zona de bloqueo automático se deberán construir abrigos para alojar la lógica de control.
- Sistema de Climatización: El CONTRATISTA deberá proveer e instalar la climatización de todos los locales donde se alojarán los equipamientos que así lo requirieran. Se deberá aplicar esta configuración a todas las salas de enclavamientos, mesas de mando, etc.
- Desmontaje, retiro, clasificación y entrega de todo material, equipo, aparato, etc. eliminado o reemplazado del señalamiento actual existente. Remoción del sistema de señalamiento existente minimizando las perturbaciones al servicio de pasajeros de la línea.
- Provisión de lotes de componentes y unidades de repuesto.
- Provisión, instalación y puesta en servicio de sistema ATS de vías.
- Prestación de los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo durante el periodo requerido,
- Transferencia tecnológica del sistema a instalar (hardware y software).
- Dictado de cursos de Capacitación para mantenimiento y operación.
- Ensayos FAI, FAT y SAT.
- Provisión del herramental necesario para el mantenimiento.
- Suministro de movilidad, obradores, equipamiento, maquinarias, herramientas, instrumentos de medición, etc. necesarios para el desarrollo de la obra.
- El Oferente deberá considerar que en su oferta económica está incluido el costo de todos los trabajos que, aunque no estén expresamente indicados en la documentación contractual, sean imprescindibles ejecutar o proveer para que la obra resulte concluida con arreglo a su fin y a lo previsto en la documentación licitatoria, y de conformidad a las reglas del buen arte. Esto comprende, entre otras obligaciones, el desarrollo de cálculos y estimaciones de ingeniería, el transporte interno y externo de obra, la disposición final de los materiales y residuos, los ensayos, verificaciones y demás comprobaciones de calidad, las mediciones, la capacitación del personal, el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de todas las instalaciones suministradas en concordancia con los requerimientos del Contrato, aun cuando en los citados documentos no se mencionen ni representen todos los detalles y elementos necesarios a tal efecto. Asimismo, el Oferente adicionalmente deberá considerar dentro del alcance contractual otro conjunto de tareas que se encuentran indicadas en la documentación licitatoria que no recibirán pago directo alguno, como ser la Oficina de Inspección, Movilidades, Cartelería, etc., como así también otras obligaciones con terceros originadas por el desarrollo de su actividad.

La encomienda, además, conlleva obligaciones en materia de seguridad y medio ambiente, como así también realizar el mantenimiento de las obras hasta la Recepción Definitiva. LA CONSTRATISTA deberá implementar los medios y estructuras necesarios para asegurar la Garantía y el Control de Calidad, a fin de responder a las exigencias formuladas por el ENTE CONTRATANTE en tal sentido.

En fase de desarrollo y elaboración del proyecto constructivo deberá definirse el esquema de señalización definitivo para el ámbito de actuación del presente proyecto, siempre en coordinación y validación por parte del ENTE CONTRATANTE.

Las especificaciones técnicas de los sistemas anteriormente descriptos y las tareas a realizar se detallan en el ANEXOIII_P9A_PETP_SEN.

5.3 LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LOS TRABAJOS.

La ejecución de las obras se desarrollará entre la estación Retiro (PK 00+000) hasta la estación Villa Rosa (PK 51+955).

Incluye la provisión, instalación y puesta en servicio de sistemas de barreras automáticas de los todos los pasos a nivel vehiculares comprendidos en la traza. A continuación se detalla un listado preliminar de los mismos:

Paso a Nivel	Progresiva
Fray Justo Sarmiento	KM. 12/744
Gral. Juan Lavalle	KM. 14/100
Carlos Melo	KM. 14/503
Gral. Roca	KM. 14/895
Gral. Urquiza	Km. 15/011
Gral. San Martin	KM.15/243
H. Yrigoyen	KM.15/649
Villate	KM.16/331
V. Sarsfield	KM. 16/675
Carlos Calvo	KM. 17/256
Independencia	KM. 17/808
Obligado	KM. 18/442
Soldados de Malvinas	KM. 19/248
Perito Moreno	KM. 19/947
Irigoyen	KM. 21/653
Olazábal	KM.22/094
Sarratea	KM.22/751
Arricau	KM. 28/530
Derqui	KM. 30/762
V. de Mayo	KM. 31/731
Perón	KM. 32/093
Moreno	KM. 32/873
Rivadavia	KM. 33/026
Baroni	KM. 33/523
Beiro	KM. 36/345

Callao	KM. 36/950
Costa Rica	KM. 38/082
Cura Brochero	KM. 39/050
L. M. Drago	KM. 39/962
Peron	KM. 40/314
Yrigoyen 0	KM. 41/881
Pailette	KM. 42/228
Oliden	KM. 42/634
L. de la Torre	KM. 43/415
Jimenez	KM. 43/630
Madero	KM. 44/150
Fontana	KM. 44/637
Florida	KM. 44/925
Colectora Sur	KM. 47/313
Colectora Norte	KM. 47/435
Pueyrredon	KM. 51/434
San Fernando	KM. 52/429
Sabater	KM. 52/980
Corrientes	KM. 53/800
Misiones	KM 54/436

Así mismo, es alcance de la obra la señalización activa mediante fono luminosas de todos los pasos a nivel peatonales.

5.4 ESTADO DEL SEÑALAMIENTO E INSTALACIONES EXISTENTES

El sector de la Línea comprendido entre las estaciones Retiro y Boulogne incluidas ambas, se encuentra señalizada por un Sistema SEAL de la empresa GRS, de los años 1960.

El sector comprendido entre las estaciones Boulogne y Villa Rosa (incluida esta) se encuentra señalizada por un sistema de iguales características generales, de la empresa WABCO de los años 1980. Ambos sistemas responden a normativas de la FRA y a recomendaciones de la AREMA (AAR en ese entonces).

Todo el sector se desarrolla en trocha angosta (1000 mm) y actualmente operan solamente servicios diésel con formaciones conformadas por duplas con doble cabina y por formaciones diésel remolcadas por locomotora frontal.

De todos modos, el sistema de señalamiento a implementar (y particularmente el sistema de detección de trenes) deberán ser aptos para una la futura implementación de sistema de tracción eléctrica por catenaria de 25 KV 50 Hz.

Los pasos a nivel del sector cuentan con una variedad de señalización pasiva y barreras automáticas con detección por circuitos de vía de continua.

Durante todas las etapas de la obra deberá preservarse el funcionamiento de las instalaciones existentes hasta la puesta en marcha de los nuevos sistemas. Las tareas de puesta de ensayos y puesta en marcha deberán planificarse de modo de minimizar las afectaciones al servicio.

5.5 CONDICIONES GENERALES

La fabricación e instalación de los equipos y subsistemas deberán estar sujetas a la normativa que se ajuste la tecnología ofertada.

Para cada subsistema se darán referencias y antecedentes de uso ferroviario. No se aceptarán prototipos de ningún tipo.

El CONTRATISTA deberá implementar los medios y estructuras necesarios para asegurar la garantía y el control de calidad a fin de responder a las exigencias de calidad formuladas por el ENTE CONTRATANTE.

5.6 CONDICIONES TÉCNICAS BÁSICAS DE EQUIPOS Y MATERIALES

Todos los equipos materiales y componentes, así como los métodos de su fabricación y de utilización, estarán de acuerdo con las normas y recomendaciones internacionales de aplicación en los ferrocarriles.

Todas las unidades de equipamiento se montarán en gabinetes, tableros cerrados, armarios o cajas.

La elección de los materiales, componentes, métodos de fabricación y de utilización, debe hacerse en función de los criterios de seguridad absoluta cuyo rigor está probado por aplicaciones en las redes ferroviarias de transporte públicas.

5.7 CONDICIONES DE TRABAJO

Los trabajos a ejecutar en pos de cumplir el objeto de la obra, no deberán afectar la prestación del normal servicio de pasajeros, ya que el mismo es un servicio público de carácter crítico.

El CONTRATISTA deberá ajustarse estrictamente al programa que previamente se acordará con el ENTE CONTRATANTE.

Para ello, se deberán planificar distintas fases de obra que minimicen el impacto a la explotación ferroviaria durante la ejecución de los trabajos. Dichas fases, deberán cumplimentar de igual manera, la segura ejecución de tareas y la segura operación de trenes.

Contemplando en todo momento, la posibilidad de realizar tareas o sub-tareas, dentro de ventanas nocturnas, sin circulación de trenes.

Los vehículos y/o equipos necesarios para la ejecución de los trabajos estarán a total cargo del CONTRATISTA.

Durante el horario de explotación del servicio de pasajeros, los trabajos a lo largo de las vías y sectores de circulación de público podrán realizarse únicamente con previa autorización expresa del ENTE CONTRATANTE. Las tareas que requieran intervención directa en la superestructura de vía se ejecutarán durante el horario nocturno fuera de las horas de explotación, salvo excepciones debidamente justificadas y autorizadas por el ENTE CONTRATANTE.

En los lugares en que no se afecte al público y/o al servicio no habrá restricciones especiales a los horarios de trabajo.

En caso de haberse realizado durante las horas de no circulación de los servicios alguna tarea que afecte las instalaciones existentes, éstas deben quedar en estado de funcionamiento normal antes de la reanudación de los mismos.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta que durante la ejecución de sus trabajos podrá haber otros CONTRATISTAS realizando obras simultáneamente. El ENTE CONTRATANTE coordinará la relación entre dichas tareas, no aceptándose ningún reclamo para pedir prolongación de plazo o indemnización alguna como consecuencia de lo indicado.

5.8 REQUERIMIENTOS MEDIOAMBIENTALES

Los sistemas y equipos que componen el suministro, deben ser diseñados y estar preparados para operar en los distintos entornos que ofrecen actualmente las instalaciones de la Línea y su zona de influencia junto con las condiciones climáticas que ofrece la ciudad de Buenos Aires.

A los efectos de clasificar los diferentes entornos donde operarán los distintos sistemas y equipos, se efectuará una tipificación dada por la ubicación física donde podrán ser instalados, los cuales se listan a continuación:

- En Vías al Exterior: Todo aquel equipo que esté instalado en vías en una posición fija y a la intemperie.
- En Vías en Armarios y/o en Locales Técnicos: Todo aquel equipo instalado en cajas y en los cuartos técnicos.
- En Edificio: Todos los equipos instalados en el Comando Centralizado y otros centros de mando.

Los sistemas y equipos suministrados bajo este contrato deberán diseñarse, construirse, operarse y mantenerse, sin perjuicio de las condiciones medioambientales que se mencionan en las presentes Especificaciones Técnicas y Funcionales.

Todos los requerimientos medioambientales, mediciones y pruebas se deberán basar en los estándares internacionales, legislación argentina y cualquier otra normativa que el ENTE CONTRATANTE especifique para este caso.

Todas las pruebas medioambientales y mediciones se deberán realizar de manera secuencial a un lote de equipos de muestra manufacturados por el mismo proceso y bajo los mismos estándares, estas pruebas deberán contener, pero no estar limitadas a:

- Vibración Sinusoidal y Aleatoria.
- Shock Mecánico.
- Shock de Temperatura.

- Altas y Bajas Temperaturas.
- Humedad.
- Lluvia.
- Arena y Polvo.

El intervalo de temperatura ambiente y las condiciones de humedad relativa ambiental serán las propias del área de Metropolitana de Buenos Aires. Los sistemas deberán ser capaces de mantener la operación en cualquier condición ambiental que pueda ocurrir dentro de los rangos previstos.

La ciudad de Buenos Aires y sus alrededores tienen las siguientes condiciones climáticas y altitudes:

Condición	Medición
Temperatura máxima	38º C
Temperatura mínima	-3º C
Temperatura media máxima	22.5º C
Temperatura media mínima	13.3º C
Humedad relativa media anual	71,4%
Precipitación media anual	1146 mm
Polución atmosférica	P < 20 µg/m^3
Altitud media	17 msnm
Generalidades	Clima templado húmedo, con gran influencia del Río de la Plata
Nieve	Muy extraordinarias

5.9 PERTURBACIONES

El CONTRATISTA será responsable y tomará todas las medidas que resulten necesarias para que sus equipos no perturben ni sean perturbados por conducción, inducción o radiación producida por instalaciones del ENTE CONTRATANTE o de terceros, en particular:

- Las instalaciones de comunicaciones de cualquier naturaleza.
- Las instalaciones de seguridad.
- Las instalaciones cruzantes o paralelas a la traza ferroviaria de comunicaciones, energía, fluidos, etc. del ferrocarril o de terceros debidamente autorizados, existentes al momento de elaboración de la oferta.

Deberá garantizar que tales interferencias no produzcan degradación de la funcionalidad de los equipos, y no sean afectados la seguridad, la confiabilidad y el desempeño del sistema. Los equipamientos susceptibles de sufrir interferencias electromagnéticas deberán proyectarse de manera tal de minimizar los efectos mencionados sin comprometer además de los aspectos funcionales, los ergonómicos, estéticos y de temperatura interna de utilización normal.

El CONTRATISTA tomará los recaudos necesarios para que sus equipamientos no sufran averías o anomalías de funcionamiento a raíz de cortes y/o restablecimientos intempestivos de la red de suministro eléctrico. En particular, protegerá todos los circuitos contra sobre-corrientes y sobre-tensiones, cualquiera sea su origen.

El CONTRATISTA deberá considerar la proximidad de otros conductores eléctricos en la zona donde realizará los trabajos, entre ellos, de alta tensión, de televisión, de la señalización existente, de alimentaciones de baja tensión, de telefonía, fibra óptica, etc., así como también de cualquier otro tipo de conducciones de fluidos, tanto del ENTE CONTRATANTE como de terceros; maximizando las medidas de seguridad en relación con la protección de la integridad de los mismos durante el desarrollo de los trabajos.

Los cables destinados a transmitir bajos niveles de señal, tales como datos digitales, no deberán ser instalados en proximidades de equipos o conductores que involucren niveles elevados de señales interferentes, debiendo tomarse las precauciones necesarias en el caso de que tal circunstancia resulte inevitable.

En los casos en que fuera necesario, los conductores de señales que poseyeran un elevado nivel de energía que pudiera causar interferencia electromagnética sobre equipos propios o del ENTE CONTRATANTE, deberán ser alojados en ductos metálicos de alta permeabilidad magnética.

Cualquier tipo de blindaje que se realice a los fines de minimizar los efectos de las interferencias de toda índole no deberá disminuir el grado de aislamiento eléctrico del equipamiento.

5.10 REQUERIMIENTOS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA

- Requerimientos generales

Todos los sistemas suministrados bajo este contrato deberán ser compatibles electromagnéticamente con su entorno.

No deberán producir emisiones electromagnéticas, ya sean conducidas, radiadas o inducidas, que interfieran de alguna manera la operación normal de sistemas y equipos. No deberán existir

interferencias con otros dispositivos electromagnéticos o equipos empleados por los usuarios, de dominio público o privado y con las instalaciones ubicadas en zonas próximas a la Línea.

Todo el equipamiento suministrado bajo este Contrato tendrá que funcionar satisfactoriamente en presencia de emisiones electromagnéticas, ya sean, generadas por otros equipos del sistema, por dispositivos del entorno circundante o por los servicios de dominio público o privado mencionados anteriormente.

Además el CONTRATISTA deberá asegurar que todos los equipos que componen el sistema, tomados individualmente y en grupo, cumplan con los requerimientos de esta especificación, confirmando que no habrá interferencia con los equipos existentes.

El CONTRATISTA, a su costo, deberá aplicar todas las correcciones que sean necesarias en el diseño en sus equipos para asegurar que la Línea en su totalidad opere en forma adecuada y evitando así todo tipo de contaminación electromagnética. En resumen la Compatibilidad Electromagnética (EMC) deberá formar parte del diseño básico de todos los sistemas y equipos del suministro, considerando las condiciones de entorno donde operará.

- Pruebas de compatibilidad electromagnética

Luego de la instalación de los equipos, se comprobará cada uno de los sistemas y equipos que no son afectados por emisiones electromagnéticas del entorno ni producen interferencias a otros equipos ya instalados en la Línea.

Se generará un documento de Pruebas Finales EMC/EMI donde se especificarán todos los procedimientos de pruebas utilizados para la comprobación de la EMC/EMI en terreno, el cual se deberá ser entregado a la Dirección de Obra para su revisión y aprobación seis (6) meses a contar de la fecha de entrada en vigencia del Contrato.

Por otra parte deberá entregar un Informe de Resultados de Pruebas Finales FEMC donde deberán especificar los valores máximos de interferencia electromagnética bajo los cuales el sistema continúa funcionando de manera segura, analizando e indicando los impactos de compatibilidad electromagnética.

5.11 CONDICIONES A PROTEGER

Contra Acumulación de Agua: Los equipos del sistema impedirán la acumulación de agua a los alrededores y dentro de los equipos y compartimentos de los equipos. Deberán estar correctamente aislados del agua para evitar daños de los circuitos eléctricos, electrónicos, corrosión y por ende degradación del sistema.

Contra Descargas Atmosféricas: Todos los equipos e instalaciones suministrados por el CONTRATISTA estarán protegidos contra la incidencia de descargas atmosféricas que ocurran en el ámbito del Área Metropolitana de Buenos Aires.

Contra Agentes Contaminantes: Todos los equipos del sistema deberán ser capaces de resistir los efectos de contaminantes que puedan penetrar en los mismos, tales como: polvo de hierro, vapor de petróleo, óxidos, ozono, polvo de carbón, polvo de cobre, etc.

5.12 CONDICIONES A MITIGAR

Ruido Ambiental: El ruido emitido por los equipos no será molesto o perjudicial para las personas que se encuentren en las proximidades o en las edificaciones cercanas. El nivel de ruido generado por los equipos del sistema no deberá exceder los niveles especificados en la legislación argentina. Si no se respetan los niveles requeridos, el CONTRATISTA, a su costo, deberá diseñar e instalar medidas adicionales de reducción del ruido en la fuente y/o a lo largo del trazado de manera que no se excedan estos niveles, previa revisión y aprobación del ENTE CONTRATANTE.

Vibraciones: Las vibraciones intrínsecas de todos los sistemas deberán ser imperceptibles cerca o en el interior de los trenes o edificios circundantes.

5.13 NIVEL DE PROTECCIÓN IP

El CONTRATISTA deberá asegurar que todos los equipos deberían tener un grado de protección IP según norma EN 60529. El nivel para cada equipo está dado según la ubicación física donde opere, tal como se indica en la siguiente tabla.

Ubicación	Grado de Protección mínima
En Vías al Exterior	IP 67
En Vías en Armarios y en Locales Técnicos	IP 66
En Edificios	IP 52

5.14 MATERIALES A PROVEER EL CONTRATISTA

La provisión de todos los materiales necesarios durante la ejecución del contrato deberá ser provisto por la CONTRATISTA sin excepción.

5.15 CARACTERÍSTICAS DE LOS SUMINISTROS

Antes de la entrega de su propuesta, el Oferente tendrá necesariamente que haber realizado una visita a los puestos y demás instalaciones existentes y un análisis del material rodante de manera tal que no podrá aducir que algún elemento o circunstancia le resulte vaga o desconocida.

Dentro del marco de su propuesta, el Oferente deberá suministrar el máximo de elementos de apreciación que permitan al ENTE CONTRATANTE hacerse una idea clara y acabada sobre el carácter probado y seguro del equipamiento ofrecido y las referencias de su utilización en administraciones ferroviarias de primer nivel.

El conjunto de los suministros será de tipo modular y basado en estándares abiertos, de manera tal que permita cómodamente expansiones de la red. El Oferente deberá demostrar que la instalación por él propuesta es completamente escalable tanto desde el punto de vista del software como del hardware.

No se admitirán prototipos ni equipamientos que no hayan sido utilizados de manera exitosa en administraciones ferroviarias de magnitud por lo menos igual a la que es objeto de la presente especificación y que responda a la normativa requerida.

La aceptación del sistema propuesto por el Oferente se producirá luego de haber merecido la conformidad por parte del ENTE CONTRATANTE.

5.16 NORMATIVAS DE APLICACIÓN

Se establecen las normativas técnicas y/u operativas que rigen el presente llamado, sin perjuicio que las mismas se encuentren nombradas y/o detalladas en cada capítulo que corresponda.

5.17 SEGURIDAD – ENCLAVAMIENTOS Y EQUIPOS DE SEÑALAMIENTO

-
  - Equipos de Señalamiento, tales como máquinas de cambio, señales, sistema de detección de trenes, detector de posición de aguja, mecanismo de barrera, aplica las normas EN-50126 (Especificación y Demostración de la Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad - RAMS), EN-50128 (Software para Sistemas de Control y Protección del Ferrocarril) y EN-50129 (Sistemas Electrónicos de Seguridad para Señalización Ferroviaria) con nivel de seguridad SIL 4, pudiendo también aplicar las recomendaciones AREMA/AAR o normas JIS/JRIS.
  - Enclavamiento: EN-50126 (Especificación y Demostración de la Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad - RAMS), EN-50128 (Software para Sistemas de Control y Protección del Ferrocarril) y EN-50129 (Sistemas Electrónicos de Seguridad para Señalización Ferroviaria) con nivel de seguridad SIL 4.
  - Para el sistema de detección de trenes también debe responder a las normas EN 50081, EN 50082 y EN 60068-2.

5.18 REGLAMENTO INTERNO TÉCNICO OPERATIVO (RITO)

Comprende todas las instrucciones vigentes a la fecha, sus instrucciones de servicio y las normativas de Reglamento Operativo vigente en la Línea.

5.19 PUESTA A TIERRA

Aplica las normas:

- EN 50122 Aplicaciones ferroviarias - Instalaciones fijas - Seguridad eléctrica, puesta a tierra y circuito de retorno - Parte 1: Medidas de protección contra descargas eléctricas.
- IRAM para OBRAS civiles

5.20 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA.

Aplica las normas:

- UNE EN 50.121 Railway applications Electromagnetic Compatibility.
- UNE EN 61.000 Electromagnetic Compafibility (EMC).
- Toda ley nacional, reglamento, y/o norma técnica emanada de la Comisión Nacional de Comunicaciones (CNC) y vigente a la fecha del Contrato.

5.21 CABLES y FIBRA ÓPTICA

Todos los materiales que componen los cables y sus accesorios, así como los métodos de fabricación y de utilización deberán ajustarse a:

- Las normas IRAM correspondientes.
- Las normas y recomendaciones internacionales en vigencia en las redes de ferrocarriles de transporte público.
- Las normas y recomendaciones de aplicación a los sistemas de transporte público de ferrocarril del país de origen del suministro, a condición de que esas prescripciones no estén en contradicción con las de las presentes especificaciones.
- En caso de Fibra Óptica se deberá cumplir la especificación técnica T.P.N.I. 93/144 de TELECOM ARGENTINA o equivalente.
- IRAM 2268
- IRAM 2178
- Normas relativas a comportamiento frente al fuego: IRAM 62266, IEC 60754, IEC 61034 e IEC 60332-3 u otras equivalentes en el ámbito internacional.
- Especificación Técnica N° 754 de TELECOM
- Especificación Técnica N° 578 de TELECOM
- Especificación Técnica N° 303 de TELECOM
- Catálogo N° 223.400 de TELECOM

- Sección N° 31.110 ED. N°1 – TELECOM
- Sección N° 83.001 ED. N°1 – TELECOM
- Especificación Técnica T.P.N.I. 93/144-2.0 de junio de 1993 de TELECOM ARGENTINA o con la de TELEFÓNICA DE ARGENTINA AR.ER.F6.002. Ed. 1 11-91
- IECCEI 794
- Especificación Técnica T.P.N.I. 94/031-2, edición del 2 de agosto de 1994 de TELECOM ARGENTINA
- ITU G652
- Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas – AEA 90364

5.22 MEDIOAMBIENTALES.

-
  - EN 60068 Environmental Testing. Test Methods
  - EN 61373 Railway Applications - Rolling Stock Equipment - Shock and Vibration Tests.
  - Normas y Reglamentos Nacionales respecto al tema, vigentes a la fecha del Contrato.
-

5.23 OTROS

El CONTRATISTA deberá tener conocimiento y cumplir lo siguiente:

- Leyes aplicables.
- C.I.R.S.O.C.
- I.R.A.M.
- D.I.N.
- Las normas FRA/FTA/APTA/MIL-STD.
- Las normas de FA.
- Las publicaciones de la CEI/IEEE.
- Las normas IRAM.
- Las normas ASTM.
- Las normas IEC.
- Las normas CENELEC.

Estos documentos están ordenados en forma enumerativa. Sin embargo, en caso de contradicción entre ciertas especificaciones propias de la presente especificación y aquellas contenidas en los documentos por ésta mencionados, el conflicto será resuelto por el ENTE CONTRATANTE.

En los casos que el proponente no indique o especifique la sujeción a norma del equipamiento y/o tecnología o criterio de diseño adoptado y en especial lo relacionado con la programación (software), el ENTE CONTRATANTE de por sí adoptará a pleno derecho la norma a aplicar.

5.24 OBRAS CIVILES

El CONTRATISTA realizará y procederá, a su costo, la construcción de nuevos emplazamientos para los equipos, debiendo exponer claramente en su presentación las necesidades de espacio y/o construcciones que son objeto de su oferta.

El CONTRATISTA deberá diseñar los lugares o locales de acuerdo con las necesidades de sus equipos, asimismo deberá proveer su climatización, sistema de detección y extensión de incendios y ejecutará todos los trabajos necesarios para realizar los accesos, canalizaciones, proveer ayuda de gremios, etc. En todos los casos proveerá además el sistema de detección y extinción de incendios.

El ENTE CONTRATANTE, como paso previo al inicio del montaje de los equipos aprobará los locales nuevos terminados, no permitiéndose bajo ningún concepto ninguna tarea de montaje en las salas técnicas hasta tanto éstas se encuentren completamente terminadas y aprobadas por el ENTE CONTRATANTE.

En los cuadros de estaciones se deberán construir nuevos edificios que albergarán los centros de mandos (CTL y CTC), los cuales incluyen: sala de enclavamientos, sala de telecomunicaciones, sala de operación de los mandos del CTC y CTL e instalaciones de servicio para el personal involucrado (baños, vestuario y cocina).

Así mismo deberá ejecutar toda obra civil, como las fundaciones para mástiles, abrigos para el bloque automático, cámaras, cruces bajo vías y calzadas, red de cables y FO.

5.25 SUMINISTRO DE ENERGÍA

La Conexión de energía eléctrica para la alimentación principal para el señalamiento y en todo su conjunto se tomará de la red existente. El CONTRATISTA se deberá hacer cargo de todos los trámites, instalaciones y/o autorizaciones con los distribuidores de energía o entes de control que correspondan.

Es alcance de la obra la provisión e instalación de grupos MG que cumplirán funciones de alimentación auxiliar para el nuevo sistema de señalamiento y se instalarán en sala exclusiva a construir contigua a las nuevas cabinas, según las especificaciones técnicas que se detallan en el apartado correspondiente.

La totalidad de los equipos del señalamiento contarán con unidades UPS (doble conversión online) que aseguren esta prestación por un tiempo mínimo de DOS (2) horas para garantizar la transición entre la red pública y el MG.

La ubicación, secuencia de conmutación, funcionalidades e interconexiones de los sistemas auxiliares de energía se definirán en su totalidad durante el proyecto de ingeniería ejecutiva.

Se deberá prever el equipamiento de transferencia o conmutación entre alimentaciones, que formará parte de la presente oferta. Este proceso de transferencia no debe causar perturbaciones que pongan en riesgo los procesos vitales del sistema ni debe requerir procedimientos operativos especiales de circulación de trenes para la normalización del sistema.

Los equipos alimentados con corriente continua deberán estar alimentados por medio de grupos rectificadores - cargadores y juegos de baterías de reserva.

Todas las alimentaciones se estabilizarán en tensión y se protegerán integralmente contra los cortocircuitos y los picos de corriente.

Los distintos niveles de protección se definirán en forma selectiva partiendo de la alimentación general.

5.26 GESTIONES ANTE TERCEROS

El CONTRATISTA deberá realizar por su cuenta y a su costo todos los trámites que resultaran necesarios ante los prestadores de servicios públicos y/o privados, y/u organismos municipales, provinciales o nacionales, en el caso de que algunos de los trabajos o suministros por él realizados requirieran algún tipo de licencia o autorización o afectaran instalaciones de dichas empresas o reparticiones públicas, con la suficiente antelación a fin de evitar demoras o interrupciones en los trabajos.

En tal sentido queda expresamente establecido que no se aprobará una prolongación del plazo fijado para la realización de la obra como consecuencia de eventuales demoras incurridas por la realización de los trámites antedichos.

Estarán a cargo del CONTRATISTA todas las gestiones pertinentes ante los mencionados entes a los efectos de coordinar la solución de eventuales interferencias, incluyendo el pago de los aranceles que correspondieren y la confección de la documentación técnica que fuese requerida a tales fines.

6. OBRA DE TELECOMUNICACIONES

6.1 OBJETO DE LA OBRA DE COMUNICACIONES

La presente obra tiene como objeto el diseño, ingeniería, provisión de equipos, materiales, mano de obra, instalación, pruebas y puesta en servicio de un Sistema de Comunicaciones entre las estaciones Retiro y Villa Rosa de la Línea Belgrano Norte.

6.2 ALCANCE

El objeto de la obra incluye:

- Data Center, a instalar en el CTC.
- Sistema de Telefonía IP: El sistema permitirá establecer comunicaciones entre todos los puestos administrativos u operativos, con numeración por interno, telefonía directa y emergencia según corresponda. Las comunicaciones administrativas, operativas y de emergencia serán administradas desde la Central Telefónica a instalar en el Data Center. La implementación de la telefonía operativa se debe basar en una línea directa desde y hacia control trenes, sistema Hot Line.
- Sistema de Megafonía para comunicación a pasajeros y personal de forma local y centralizada.
- Sistema de Video vigilancia: El sistema deberá registrar y transmitir imágenes en tiempo real a la sala de seguridad del operador de la estación y al CTC. La finalidad es brindar al personal operativo y de seguridad un sistema de tecnología que permita tomar diversas acciones, ante sucesos que ocurran en el ámbito monitoreado, protegiendo a los usuarios de la línea, empleados e instalaciones. Asimismo, deberá integrarse con el sistema de control de intrusión y accesos.
    - En la Estación, en la sala del auxiliar de estación, se instalarán pantallas que el jefe de estación utilizará para la visualización de eventos en tiempo real. Las pantallas mostrarán todas las cámaras de la estación sin la necesidad de navegar.
    - En el CTC, se deberá instalar puestos de trabajo para la visualización de la línea junto a un Video Wall. Incluye mobiliario y PC desktop para cada puesto de trabajo y todos los monitores del Video Wall.
- WiFi de cortesía para usuarios del ferrocarril: Todas las estaciones de tren, los edificios de subestaciones, talleres, servicio eléctrico, tendrán un acceso WIFI de Cortesía, que cubrirá el total de la superficie de las estaciones y las áreas mencionadas. Se deberá dimensionar para la cantidad de personas concurrentes en horario pico día de semana. El sistema de WIFI de cortesía: debe considerarse que el sistema de transmisión de datos para este servicio será exclusivo con pelos de fibra óptica dedicados con un acceso de 100 Mbps de internet tipo DIA en el Data Center.
- WiFi Tren Tierra: La CONTRATISTA deberá implementar el sistema de WIFI tren tierra para el uso de sistemas exclusivamente ferroviarios. En los sitios que no se pueda alimentar el sistema por red eléctrica, la alimentación deberá realizarse con sistemas de energía solar.
- Sistema de cartelería digital de información al usuario: El CONTRATISTA deberá suministrar, instalar y poner en servicio un sistema de cartelería digital para información

al pasajero. Incluye pantallas de arribo, Tótem de información, Touch Screen, Servidores, etc.

- Sistema de posicionamiento de trenes en vía para al sistema de información a los usuarios.
- Sistema TETRA, incluye:
  - Provisión de 130 equipos móviles.
  - Provisión de 96 equipos a instalar en dependencias y en el material rodante.
  - Servidor de Grabación.
- Reloj Maestro
- Sistema de Energía: La presente obra contempla la provisión, instalación y puesta en servicio del sistema de energía en cada sitio requerido por el sistema de comunicaciones y tecnología según determine el proyecto.
- Sistema de Puesta a Tierra: El CONTRATISTA deberá proveer e instalar el sistema de puesta a tierra. Las salas de comunicaciones y recintos en los cuales se encuentren equipos concentradores de sistemas de comunicaciones, todos los equipos, los tomas, y hardware contarán con su puesta a tierra.
- Sistema de Climatización: El CONTRATISTA deberá proveer e instalar la climatización de todos los locales donde se alojarán los equipamientos que así lo requirieran. Se deberá aplicar esta configuración a todas las salas de comunicaciones y recintos en los cuales se encuentren equipos concentradores de sistemas de comunicaciones.
- Sala de Comunicaciones: El CONTRATISTA diseñará las salas de Comunicaciones que concentrarán los equipos del sistema de comunicaciones y tecnología, de acuerdo a la necesidad de equipos.
- Sistema de Carga de baterías para dispositivos electrónicos: Se debe considerar que deberá incluir facilidades para cargar mínimo 5 equipos al mismo tiempo incluyendo cables para celulares y dispositivos de distinta marca conectores para celulares con conexión tipo Mini USB, Micro USB, USB Tipo C, APPLE, se deberán incluir al menos 3 cables de cada tipo, y también realizarán carga del tipo Wireless.
- Sistema de Gestión de Red y monitoreo (NMS, Network Managment System): se utilizará para la gestión, configuración y monitoreo de todo el sistema de comunicaciones incluido en las presentes Especificaciones. Recibirá en tiempo real el estado de todos los equipos, puertos, etc. Este sistema será de uso complementario para el personal de telecomunicaciones.
- Sistema de Detección de Intrusos: La Línea contará con una cantidad de instalaciones que deben ser protegidas por el sistema de detección de intrusión (estaciones, salas, boleterías, puestos de mando, control, molinetes, etc.).
- Sistema de Control de Accesos: a fin de proteger de manera eficaz a los usuarios e instalaciones de este medio de transporte, garantizar la seguridad integral del personal controlando el acceso en todas las locaciones de la estación, donde solo personal autorizado pueda acceder.
- Sistema de Transmisión de datos: Estará compuesto por equipos que permitan la comunicación IP de los distintos sistemas entre las ubicaciones necesarias para una óptima operación de los sistemas. El sistema deberá incluir un servidor de tiempo por GPS para proveer de información exacta horaria a toda la red vía NTP.
- Provisión Civil de infraestructura para canalizaciones de elementos electromecánicos y servicios asociados.
- Desmontaje, retiro, clasificación y entrega de todo material, equipo, aparato, etc. eliminado o reemplazado del sistema de comunicaciones actual existente.

- Provisión de lotes de componentes y unidades de repuesto.
- Transferencia tecnológica del sistema a instalar (hardware y software).
- Dictado de cursos de Capacitación para mantenimiento y operación.
- Ensayos FAI, FAT y SAT.
- Provisión del herramental necesario para el mantenimiento. Incluyendo el suministro de todas las herramientas específicas, en particular, las herramientas especiales para el desarmado, las piezas para calibración, las tarjetas prolongadoras para los circuitos impresos, y toda máquina o herramental necesario para el trabajo integral de montaje e instalación de todos y cada uno de los equipos, dispositivos estándares y especiales que se utilicen en la instalación y mantenimiento de los sistemas de comunicaciones, y todo equipo que se considere necesario para mantener el sistema.
- Suministro de movilidad, obradores, equipamiento, maquinarias, herramientas, instrumentos de medición, etc. necesarios para el desarrollo de la obra.
- El Oferente deberá considerar que en su oferta económica está incluido el costo de todos los trabajos que, aunque no estén expresamente indicados en la documentación contractual, sean imprescindibles ejecutar o proveer para que la obra resulte concluida con arreglo a su fin y a lo previsto en la documentación licitatoria, y de conformidad a las reglas del buen arte. Esto comprende, entre otras obligaciones, el desarrollo de cálculos y estimaciones de ingeniería, el transporte interno y externo de obra, la disposición final de los materiales y residuos, los ensayos, verificaciones y demás comprobaciones de calidad, las mediciones, la capacitación del personal, el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de todas las instalaciones suministradas en concordancia con los requerimientos del Contrato, aun cuando en los citados documentos no se mencionen ni representen todos los detalles y elementos necesarios a tal efecto. Asimismo, el Oferente adicionalmente deberá considerar dentro del alcance contractual otro conjunto de tareas que se encuentran indicadas en la documentación licitatoria que no recibirán pago directo alguno, como ser la Oficina de Inspección, Movilidades, Cartelería, etc., como así también otras obligaciones con terceros originadas por el desarrollo de su actividad.

Las especificaciones técnicas de los sistemas anteriormente descriptos y las tareas a realizar se detallan en el ANEXOIII_P9B_PETP_TELE.

Se utilizará el tendido de Fibra Óptica a ejecutar en la Obra de Señalamiento.

El CONTRATISTA deberá implementar los medios y estructuras necesarios para asegurar la Garantía y el Control de Calidad, a fin de responder a las exigencias formuladas por el ENTE CONTRATANTE en tal sentido.

Se deberá brindar una solución completa para todos los sistemas enunciados en el presente documentos y sus anexos incluyendo los que requieran una integración con los sistemas existentes.

6.3LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LOS TRABAJOS

La ejecución de las obras se desarrollará entre la estación Retiro (PK 00+000) hasta la estación Villa Rosa (PK 51+955).

6.4CONDICIONES GENERALES

Se debe contemplar la construcción y/o modificación de obras civiles, salas de comunicaciones, ductos en las estaciones, elementos de fijación para altavoces y video vigilancia IP, postes para teléfonos de emergencia y todos los trabajos necesarios para la correcta puesta en servicio de los diferentes sistemas.

Todos los equipos, dispositivos, sistemas de la estación que necesiten transporte de datos IP, deberán conectarse al sistema de transmisión de datos.

Se deberá incluir la migración de tendidos, cableados y electrónica existente de todos los sistemas que sean afectados por la presente obra.

Los trabajos, materiales y electrónica a utilizar se describen en el presente documento y se deben respetar para asegurar el buen funcionamiento de la solución completa.

Todo el equipamiento, materiales y mano de obra necesarios para implementar la Solución estarán a cargo del CONTRATISTA.

La fabricación e instalación de los equipos y subsistemas deberán estar sujetas a la normativa que se ajuste la tecnología ofertada.

6.5CONDICIONES TÉCNICAS BÁSICAS DE EQUIPOS Y MATERIALES

Todos los equipos materiales y componentes, así como los métodos de su fabricación y de utilización, estarán de acuerdo con las normas y recomendaciones internacionales de aplicación en los ferrocarriles.

Todas las soluciones del presente documento, las marcas de los materiales y equipos a utilizar deberán tener al menos DIEZ (10) años de representación en el mercado local, y soporte técnico en el país por el mismo período.

Todas las unidades de equipamiento se montarán en gabinetes, tableros cerrados, armarios o cajas.

6.6CONDICIONES DE TRABAJO

Los trabajos a ejecutar en pos de cumplir el objeto de la obra, no deberán afectar la prestación del normal servicio de pasajeros, ya que el mismo es un servicio público de carácter crítico.

El CONTRATISTA deberá ajustarse estrictamente al programa que previamente se acordará con el ENTE CONTRATANTE.

Para ello, se deberán planificar distintas fases de obra que minimicen el impacto a la explotación ferroviaria durante la ejecución de los trabajos. Dichas fases, deberán cumplimentar de igual manera, la segura ejecución de tareas y la segura operación de trenes.

Contemplando en todo momento, la posibilidad de realizar tareas o sub-tareas, dentro de ventanas nocturnas, sin circulación de trenes.

Los vehículos y/o equipos necesarios para la ejecución de los trabajos estarán a total cargo del CONTRATISTA.

Durante el horario de explotación del servicio de pasajeros, los trabajos a lo largo de las vías y sectores de circulación de público podrán realizarse únicamente con previa autorización expresa del ENTE CONTRATANTE. Las tareas que requieran intervención directa en la superestructura de vía se ejecutarán durante el horario nocturno fuera de las horas de explotación, salvo excepciones debidamente justificadas y autorizadas por el ENTE CONTRATANTE.

En los lugares en que no se afecte al público y/o al servicio no habrá restricciones especiales a los horarios de trabajo.

En caso de haberse realizado durante las horas de no circulación de los servicios alguna tarea que afecte las instalaciones existentes, éstas deben quedar en estado de funcionamiento normal antes de la reanudación de los mismos.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta que durante la ejecución de sus trabajos podrá haber otros CONTRATISTAS realizando obras simultáneamente. El ENTE CONTRATANTE coordinará la relación entre dichas tareas, no aceptándose ningún reclamo para pedir prolongación de plazo o indemnización alguna como consecuencia de lo indicado.

6.7 REQUERIMIENTOS MEDIOAMBIENTALES

Los sistemas y equipos que componen el suministro, deben ser diseñados y estar preparados para operar en los distintos entornos que ofrecen actualmente las instalaciones de la Línea y su zona de influencia junto con las condiciones climáticas que ofrece la ciudad de Buenos Aires.

A los efectos de clasificar los diferentes entornos donde operarán los distintos sistemas y equipos, se efectuará una tipificación dada por la ubicación física donde podrán ser instalados, los cuales se listan a continuación:

- En Vías al Exterior: Todo aquel equipo que esté instalado en vías en una posición fija y a la intemperie.
- En Vías en Armarios y/o en Locales Técnicos: Todo aquel equipo instalado en cajas y en los cuartos técnicos.
- En Edificio: Todos los equipos instalados en el Comando Centralizado y otros centros de mando.

Los sistemas y equipos suministrados bajo este contrato deberán diseñarse, construirse, operarse y mantenerse, sin perjuicio de las condiciones medioambientales que se mencionan en las presentes Especificaciones Técnicas y Funcionales.

Todos los requerimientos medioambientales, mediciones y pruebas se deberán basar en los estándares internacionales, legislación argentina y cualquier otra normativa que el ENTE CONTRATANTE especifique para este caso.

Todas las pruebas medioambientales y mediciones se deberán realizar de manera secuencial a un lote de equipos de muestra manufacturados por el mismo proceso y bajo los mismos estándares, estas pruebas deberán contener, pero no estar limitadas a:

- Vibración Sinusoidal y Aleatoria.
- Shock Mecánico.
- Shock de Temperatura.
- Altas y Bajas Temperaturas.
- Humedad.
- Lluvia.
- Arena y Polvo.

El intervalo de temperatura ambiente y las condiciones de humedad relativa ambiental serán las propias del área de Metropolitana de Buenos Aires. Los sistemas deberán ser capaces de mantener la operación en cualquier condición ambiental que pueda ocurrir dentro de los rangos previstos.

La ciudad de Buenos Aires y sus alrededores tienen las siguientes condiciones climáticas y altitudes:

Condición	Medición
Temperatura máxima	38º C
Temperatura mínima	-3º C
Temperatura media máxima	22.5º C
Temperatura media mínima	13.3º C
Humedad relativa media anual	71,4%
Precipitación media anual	1146 mm
Polución atmosférica	P < 20 µg/m^3
Altitud media	17 msnm
Generalidades	Clima templado húmedo, con gran influencia del Río de la Plata
Nieve	Muy extraordinarias

6.8PERTURBACIONES

El CONTRATISTA será responsable y tomará todas las medidas que resulten necesarias para que sus equipos no perturben ni sean perturbados por conducción, inducción o radiación producida por instalaciones del ENTE CONTRATANTE o de terceros, en particular:

- Las instalaciones de comunicaciones de cualquier naturaleza.
- Las instalaciones de seguridad.

- Las instalaciones cruzantes o paralelas a la traza ferroviaria de comunicaciones, energía, fluidos, etc. del ferrocarril o de terceros debidamente autorizados, existentes al momento de elaboración de la oferta.

Deberá garantizar que tales interferencias no produzcan degradación de la funcionalidad de los equipos, y no sean afectados la seguridad, la confiabilidad y el desempeño del sistema. Los equipamientos susceptibles de sufrir interferencias electromagnéticas deberán proyectarse de manera tal de minimizar los efectos mencionados sin comprometer además de los aspectos funcionales, los ergonómicos, estéticos y de temperatura interna de utilización normal.

El CONTRATISTA tomará los recaudos necesarios para que sus equipamientos no sufran averías o anomalías de funcionamiento a raíz de cortes y/o restablecimientos intempestivos de la red de suministro eléctrico. En particular, protegerá todos los circuitos contra sobre-corrientes y sobre-tensiones, cualquiera sea su origen.

El CONTRATISTA deberá considerar la proximidad de otros conductores eléctricos en la zona donde realizará los trabajos, entre ellos, de alta tensión, de televisión, de la señalización existente, de alimentaciones de baja tensión, de telefonía, fibra óptica, etc., así como también de cualquier otro tipo de conducciones de fluidos, tanto del ENTE CONTRATANTE como de terceros; maximizando las medidas de seguridad en relación con la protección de la integridad de los mismos durante el desarrollo de los trabajos.

Los cables destinados a transmitir bajos niveles de señal, tales como datos digitales, no deberán ser instalados en proximidades de equipos o conductores que involucren niveles elevados de señales interferentes, debiendo tomarse las precauciones necesarias en el caso de que tal circunstancia resulte inevitable.

En los casos en que fuera necesario, los conductores de señales que poseyeran un elevado nivel de energía que pudiera causar interferencia electromagnética sobre equipos propios o del ENTE CONTRATANTE, deberán ser alojados en ductos metálicos de alta permeabilidad magnética.

Cualquier tipo de blindaje que se realice a los fines de minimizar los efectos de las interferencias de toda índole no deberá disminuir el grado de aislamiento eléctrico del equipamiento.

6.9 REQUERIMIENTOS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA

- Requerimientos generales

Todos los sistemas suministrados bajo este contrato deberán ser compatibles electromagnéticamente con su entorno.

No deberán producir emisiones electromagnéticas, ya sean conducidas, radiadas o inducidas, que interfieran de alguna manera la operación normal de sistemas y equipos. No deberán existir interferencias con otros dispositivos electromagnéticos o equipos empleados por los usuarios, de dominio público o privado y con las instalaciones ubicadas en zonas próximas a la Línea.

Todo el equipamiento suministrado bajo este Contrato tendrá que funcionar satisfactoriamente en presencia de emisiones electromagnéticas, ya sean, generadas por otros equipos del sistema, por dispositivos del entorno circundante o por los servicios de dominio público o privado mencionados anteriormente.

Además, el CONTRATISTA deberá asegurar que todos los equipos que componen el sistema, tomados individualmente y en grupo, cumplan con los requerimientos de esta especificación, confirmando que no habrá interferencia con los equipos existentes.

El CONTRATISTA, a su costo, deberá aplicar todas las correcciones que sean necesarias en el diseño en sus equipos para asegurar que la Línea en su totalidad opere en forma adecuada y evitando así todo tipo de contaminación electromagnética. En resumen, la Compatibilidad Electromagnética (EMC) deberá formar parte del diseño básico de todos los sistemas y equipos del suministro, considerando las condiciones de entorno donde operará.

- Pruebas de compatibilidad electromagnética

Luego de la instalación de los equipos, se comprobará cada uno de los sistemas y equipos que no son afectados por emisiones electromagnéticas del entorno ni producen interferencias a otros equipos ya instalados en la Línea.

Se generará un documento de Pruebas Finales EMC/EMI donde se especificarán todos los procedimientos de pruebas utilizados para la comprobación de la EMC/EMI en terreno, el cual se

deberá ser entregado a la Dirección de Obra para su revisión y aprobación seis (6) meses a contar de la fecha de entrada en vigencia del Contrato.

Por otra parte deberá entregar un Informe de Resultados de Pruebas Finales FEMC donde deberán especificar los valores máximos de interferencia electromagnética bajo los cuales el sistema continúa funcionando de manera segura, analizando e indicando los impactos de compatibilidad electromagnética.

6.10 CONDICIONES A PROTEGER

Contra Acumulación de Agua: Los equipos del sistema impedirán la acumulación de agua a los alrededores y dentro de los equipos y compartimentos de los equipos. Deberán estar correctamente aislados del agua para evitar daños de los circuitos eléctricos, electrónicos, corrosión y por ende degradación del sistema.

Contra Descargas Atmosféricas: Todos los equipos e instalaciones suministrados por el CONTRATISTA estarán protegidos contra la incidencia de descargas atmosféricas que ocurran en el ámbito del Área Metropolitana de Buenos Aires.

Contra Agentes Contaminantes: Todos los equipos del sistema deberán ser capaces de resistir los efectos de contaminantes que puedan penetrar en los mismos, tales como: polvo de hierro, vapor de petróleo, óxidos, ozono, polvo de carbón, polvo de cobre, etc.

6.11 CONDICIONES A MITIGAR

Ruido Ambiental: El ruido emitido por los equipos no será molesto o perjudicial para las personas que se encuentren en las proximidades o en las edificaciones cercanas. El nivel de ruido generado por los equipos del sistema no deberá exceder los niveles especificados en la legislación argentina. Si no se respetan los niveles requeridos, el CONTRATISTA, a su costo, deberá diseñar e instalar medidas adicionales de reducción del ruido en la fuente y/o a lo largo del trazado de manera que no se excedan estos niveles, previa revisión y aprobación del ENTE CONTRATANTE.

Vibraciones: Las vibraciones intrínsecas de todos los sistemas deberán ser imperceptibles cerca o en el interior de los trenes o edificios circundantes.

6.12 MATERIALES A PROVEER EL CONTRATISTA

La provisión de todos los materiales necesarios durante la ejecución del contrato deberá ser provisto por la CONTRATISTA sin excepción.

6.13 CARACTERÍSTICAS DE LOS SUMINISTROS

Antes de la entrega de su propuesta, el Oferente tendrá necesariamente que haber realizado una visita a los puestos y demás instalaciones existentes y un análisis del material rodante de manera tal que no podrá aducir que algún elemento o circunstancia le resulte vaga o desconocida.

Dentro del marco de su propuesta, el Oferente deberá suministrar el máximo de elementos de apreciación que permitan al ENTE CONTRATANTE hacerse una idea clara y acabada sobre el carácter probado y seguro del equipamiento ofrecido y las referencias de su utilización en administraciones ferroviarias de primer nivel.

La aceptación del sistema propuesto por el Oferente se producirá luego de haber merecido la conformidad por parte del ENTE CONTRATANTE.

6.14 NORMATIVAS DE APLICACIÓN

Se establecen las normativas técnicas y/u operativas que rigen el presente llamado, sin perjuicio que las mismas se encuentren nombradas y/o detalladas en cada capítulo que corresponda.

Se considera que el CONTRATISTA tiene alto grado de especialización en las tareas descriptas por lo tanto conoce las normas y reglas de los sistemas licitados. La dirección de obra verificará que el sistema licitado por el CONTRATISTA en el proyecto ejecutivo, instalación y puesta en servicio cumpla con la normativa vigente para el sistema se encuentre o no enunciada en el presente anexo.

Las normas IRAM, ANSI, ISO, IEEE, DIN, UIC, TIA/EIA, UNE-EN, IEC, RITO, CENELEC y recomendaciones AREMA deberán ser aplicados en el proyecto, según corresponda a la actividad y/o equipamiento.

Los trabajos de naturaleza mecánica o eléctrica, así como el diseño, fabricación, instalación y prueba de equipos componentes o materiales de cualquier naturaleza que integran los Sistemas de Comunicaciones y Tecnología, deberán cumplir con las normas y reglamentos oficiales para aplicaciones ferroviarias reconocidas para el diseño y aplicación de equipamiento y trabajos en sistemas de transporte ferroviario masivo de pasajeros, que se encuentren vigentes al momento de la firma del contrato de adquisición de los equipos de comunicaciones.
Los sistemas y equipos suministrados bajo este contrato deberán diseñarse, construirse, operarse y mantenerse, sin perjuicio de las condiciones medioambientales que se mencionan en las presentes especificaciones.

6.15 REGLAMENTO INTERNO TÉCNICO OPERATIVO (RITO)

Comprende todas las instrucciones vigentes a la fecha, sus instrucciones de servicio y las normativas de Reglamento Operativo vigente en la Línea.

6.16 PUESTA A TIERRA

Aplica las normas:

- EN 50122 Aplicaciones ferroviarias - Instalaciones fijas - Seguridad eléctrica, puesta a tierra y circuito de retorno - Parte 1: Medidas de protección contra descargas eléctricas.
- IRAM para OBRAS civiles

6.17 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Aplica las normas:

- UNE EN 50.121 Railway applications Electromagnetic Compatibility.
- UNE EN 61.000 Electromagnetic Compafibility (EMC).

- Toda ley nacional, reglamento, y/o norma técnica emanada de la Comisión Nacional de Comunicaciones (CNC) y vigente a la fecha del Contrato.

6.18 CABLES

Todos los materiales que componen los cables y sus accesorios, así como los métodos de fabricación y de utilización deberán ajustarse a:

- Las normas IRAM correspondientes.
- Las normas y recomendaciones internacionales en vigencia en las redes de ferrocarriles de transporte público.
- Las normas y recomendaciones de aplicación a los sistemas de transporte público de ferrocarril del país de origen del suministro, a condición de que esas prescripciones no estén en contradicción con las de las presentes especificaciones.
- En caso de Fibra Óptica se deberá cumplir la especificación técnica T.P.N.I. 93/144 de TELECOM ARGENTINA o equivalente.
- IRAM 2268
- IRAM 2178
- Normas relativas a comportamiento frente al fuego: IRAM 62266, IEC 60754, IEC 61034 e IEC 60332-3 u otras equivalentes en el ámbito internacional.
- Especificación Técnica N° 754 de TELECOM
- Especificación Técnica N° 578 de TELECOM
- Especificación Técnica N° 303 de TELECOM
- Catálogo N° 223.400 de TELECOM
- Sección N° 31.110 ED. N°1 – TELECOM
- Sección N° 83.001 ED. N°1 – TELECOM
- Especificación Técnica T.P.N.I. 93/144-2.0 de junio de 1993 de TELECOM ARGENTINA o con la de TELEFÓNICA DE ARGENTINA AR.ER.F6.002. Ed. 1 11-91
- IECCEI 794
- Especificación Técnica T.P.N.I. 94/031-2, edición del 2 de agosto de 1994 de TELECOM ARGENTINA

- ITU G652
- Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas – AEA 90364

6.19 MEDIOAMBIENTALES.

- EN 60068 Environmental Testing. Test Methods
- EN 61373 Railway Applications - Rolling Stock Equipment - Shock and Vibration Tests.
- Normas y Reglamentos Nacionales respecto al tema, vigentes a la fecha del Contrato.

6.20 OTROS

El CONTRATISTA deberá tener conocimiento y cumplir lo siguiente:

- Leyes aplicables.
- C.I.R.S.O.C.
- I.R.A.M.
- D.I.N.
- Las normas FRA/FTA/APTA/MIL-STD.
- Las normas de FA.
- Las publicaciones de la CEI/IEEE.
- Las normas IRAM.
- Las normas ASTM.
- Las normas IEC.
- Las normas CENELEC.

Estos documentos están ordenados en forma enumerativa. Sin embargo, en caso de contradicción entre ciertas especificaciones propias de la presente especificación y aquellas contenidas en los documentos por ésta mencionados, el conflicto será resuelto por el ENTE CONTRATANTE.

En los casos que el proponente no indique o especifique la sujeción a norma del equipamiento y/o tecnología o criterio de diseño adoptado y en especial lo relacionado con la programación (software), el ENTE CONTRATANTE de por sí adoptará a pleno derecho la norma a aplicar.

6.21 OBRAS CIVILES

El CONTRATISTA realizará y procederá, a su costo, la construcción de nuevos emplazamientos para los equipos, debiendo exponer claramente en su presentación las necesidades de espacio y/o construcciones que son objeto de su oferta.

El CONTRATISTA deberá diseñar los lugares o locales de acuerdo con las necesidades de sus equipos, asimismo deberá proveer su climatización, sistema de detección y extensión de incendios y ejecutará todos los trabajos necesarios para realizar los accesos, canalizaciones, proveer ayuda de gremios, etc. En todos los casos proveerá además el sistema de detección y extinción de incendios.

El ENTE CONTRATANTE, como paso previo al inicio del montaje de los equipos aprobará los locales nuevos terminados, no permitiéndose bajo ningún concepto ninguna tarea de montaje en las salas técnicas hasta tanto éstas se encuentren completamente terminadas y aprobadas por el ENTE CONTRATANTE.

En los cuadros de estaciones se deberán construir nuevos edificios que albergarán los sistemas de comunicaciones.

6.22 SUMINISTRO DE ENERGÍA

Al igual que los sistemas de señalamiento a instalar, la Conexión de energía eléctrica para la alimentación principal para el sistema de comunicaciones se tomará de la red existente. El CONTRATISTA se deberá hacer cargo de todos los trámites, instalaciones y/o autorizaciones con los distribuidores de energía o entes de control que correspondan.

Se deberán instalar grupos MG, que cumplirán funciones de alimentación auxiliar para el nuevo sistema de señalamiento, también lo harán para los sistemas de comunicaciones.

La totalidad de los equipos de las comunicaciones contarán con unidades UPS (doble conversión online) que aseguren esta prestación por un tiempo mínimo de DOS (2) horas para garantizar la transición entre la red pública y el MG.

La ubicación, secuencia de conmutación, funcionalidades e interconexiones de los sistemas auxiliares de energía se definirán en su totalidad durante el proyecto de ingeniería ejecutiva.

Se deberá prever el equipamiento de transferencia o conmutación entre alimentaciones, que formará parte de la presente oferta. Este proceso de transferencia no debe causar perturbaciones que pongan en riesgo los procesos vitales del sistema ni debe requerir procedimientos operativos especiales de circulación de trenes para la normalización del sistema.

Todas las alimentaciones se estabilizarán en tensión y se protegerán integralmente contra los cortocircuitos y los picos de corriente.

6.23 GESTIONES ANTE TERCEROS

El CONTRATISTA deberá realizar por su cuenta y a su costo todos los trámites que resultaran necesarios ante los prestadores de servicios públicos y/o privados, y/u organismos municipales, provinciales o nacionales, en el caso de que algunos de los trabajos o suministros por él realizados requirieran algún tipo de licencia o autorización o afectaran instalaciones de dichas empresas o reparticiones públicas, con la suficiente antelación a fin de evitar demoras o interrupciones en los trabajos.

En tal sentido queda expresamente establecido que no se aprobará una prolongación del plazo fijado para la realización de la obra como consecuencia de eventuales demoras incurridas por la realización de los trámites antedichos.

Estarán a cargo del CONTRATISTA todas las gestiones pertinentes ante los mencionados entes a los efectos de coordinar la solución de eventuales interferencias, incluyendo el pago de los

aranceles que correspondieren y la confección de la documentación técnica que fuese requerida a tales fines.

7. OBRAS DE INTERVENCIÓN EN OBRAS DE ARTE – PUENTES

7.1.1 VERIFICACIÓN E INTERVENCIÓN DE PUENTES FERROVIARIOS ENTRE RETIRO Y VILLA ROSA

OBJETO

La presente sección describe y caracteriza las tareas a realizar en las obras de arte de la línea Ferrocarril Gral. Belgrano Norte entre las estaciones Retiro y Villa Rosa. Las mismas se contemplan dentro de un plan integral de mantenimiento de las obras de arte a lo largo de la traza.

Se señalan intervenciones puntuales que tienen por finalidad de mantener el estado estructural y de servicio de la infraestructura y superestructura ferroviaria, promoviendo así evitar intervenciones de mayor envergadura en un futuro.

ESTUDIO Y REPARACIÓN DE PUENTES FERROVIARIOS

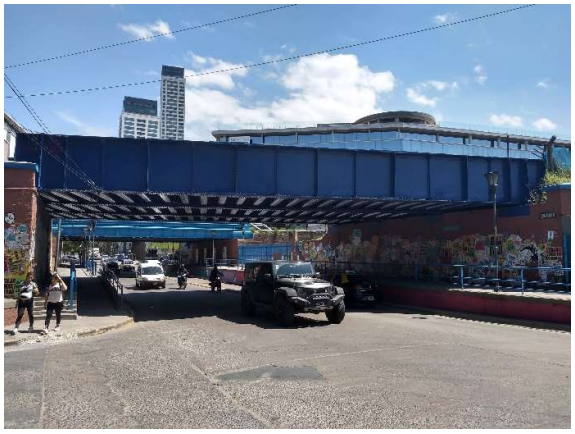
7.1.1.1 PUENTES EN PROGRESIVA KM 3,179, FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE

Ambos puentes (vía ascendente y vía descendente) se materializan mediante un tramo simplemente apoyado sobre estribos cerrados de mampostería y con una luz libre de 20.20 m.

La superestructura de ambos está constituida por un tablero metálico cerrado mediante zores y dos vigas principales de alma llena simplemente apoyadas.

La superestructura se vincula a la infraestructura mediante apoyos metálicos articulados en los estribos.

A continuación, se presentan imágenes del estado del puente:






Intervención a realizar

El objetivo es determinar el estado estructural de la obra de arte mencionada, definir las acciones necesarias y ejecutarlas con el fin de restablecer su seguridad estructural e incrementar su vida útil.

Para ello, se deberá realizar el Proyecto Ejecutivo de Reparación mediante las siguientes etapas:

- Tareas de campo: Relevamiento integral de la obra de arte.
- Tareas de ensayos y estudio: estudio de suelo; con el fin de conocer el material (tracción, químicos, soldabilidad y Charpy a 20 ºC y 0 ºC); con el fin de conocer el estado de conservación en los elementos metálicos y uniones (ultrasonido, partículas magnéticas y tintas penetrantes); ensayos sónicos en estribos (en caso que el material constitutivo lo permita); etc.
- Tareas de Gabinete: Con la información obtenida en el relevamiento, estudios y ensayos se deberá realizar el Proyecto Ejecutivo del diagnóstico estructural y propuestas de intervención.

Los ensayos y estudios mencionados confeccionan una lista enunciativa y no excluyente de cualquier otro tipo de estudio/ensayo, que sin estar especificada sea necesaria que haga a un mejor desarrollo de la reparación.

En cuanto a las tareas de reparación se deberán realizar tanto en la cara interna como la externa:

- Arenado de las estructuras metálicas.
- Limpieza y Reparación de todos los Desagües Pluviales.
- Reparación de las estructuras metálicas: La cantidad de kilos de acero a colocar se obtendrá del análisis del relevamiento, estudios en campo, laboratorio, y en consecuencia con los resultados de Proyecto Ejecutivo.
- Pintado de estructura metálica.
- Renovación de infraestructura de vía sobre la luz del puente y cuñas de transición.
- Reparación de los estribos según el resultado de los ensayos realizados.
- Prueba de carga estática y dinámica para la recepción de la obra de arte.

Para la realización de la reparación de la obra de arte, se construirá un cerramiento confinado sobre los sectores a intervenir con el fin de minimizar la polución y proyección de abrasivo o sustancias nocivas al medio ambiente, disminuyendo el impacto sobre los peatones, al tránsito vial y ferroviario.

7.1.1.2 PUENTES EN PROGRESIVA KM 10,833, FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE

Ambos puentes (vía ascendente y vía descendente) se materializan mediante un tramo simplemente apoyado sobre estribos cerrados de mampostería y con una luz libre de 25.40 m.

La superestructura de ambos está constituida por un tablero metálico abierto y dos vigas principales reticuladas simplemente apoyadas con un arriostramiento superior. El cordón superior es del tipo canal y el inferior tipo caja. Ambos se encuentran conectados por montantes y diagonales. El ancho de las diagonales se reduce progresivamente hacia el centro de la luz de cada viga, donde a la vez se cruzan con las diagonales espejadas del otro extremo.

La superestructura se vincula a la infraestructura mediante apoyos metálicos articulados en los estribos.

A continuación, se presentan imágenes del estado del puente:












Intervención a realizar

El objetivo es determinar el estado estructural de la obra de arte mencionada, definir las acciones necesarias y ejecutarlas con el fin de restablecer su seguridad estructural e incrementar su vida útil.

Para ello, se deberá realizar el Proyecto Ejecutivo de Reparación mediante las siguientes etapas:

- Tareas de campo: Relevamiento integral de la obra de arte.
- Tareas de ensayos y estudio: estudio de suelo; con el fin de conocer el material (tracción, químicos, soldabilidad y Charpy a 20 ºC y 0 ºC); con el fin de conocer el estado de conservación en los elementos metálicos y uniones (ultrasonido, partículas magnéticas y tintas penetrantes); ensayos sónicos en estribos (en caso que el material constitutivo lo permita); etc.
- Tareas de Gabinete: Con la información obtenida en el relevamiento, estudios y ensayos se deberá realizar el Proyecto Ejecutivo del diagnóstico estructural y propuestas de intervención.

Los ensayos y estudios mencionados confeccionan una lista enunciativa y no excluyente de cualquier otro tipo de estudio/ensayo, que sin estar especificada sea necesaria que haga a un mejor desarrollo de la reparación.

En cuanto a las tareas de reparación se deberán realizar tanto en la cara interna como la externa:

- Arenado de las estructuras metálicas.
- Limpieza y Reparación de todos los Desagües Pluviales.
- Reparación de las estructuras metálicas: La cantidad de kilos de acero a colocar se obtendrá del análisis del relevamiento, estudios en campo, laboratorio, y en consecuencia con los resultados de Proyecto Ejecutivo.

- Pintado de estructura metálica.
- Renovación de infraestructura de vía sobre la luz del puente y cuñas de transición.
- Reparación de los estribos según el resultado de los ensayos realizados.
- Prueba de carga estática y dinámica para la recepción de la obra de arte.

Para la realización de la reparación de la obra de arte, se construirá un cerramiento confinado sobre los sectores a intervenir con el fin de minimizar la polución y proyección de abrasivo o sustancias nocivas al medio ambiente, disminuyendo el impacto sobre los peatones, al tránsito vial y ferroviario.

7.1.1.3 PUENTES EN PROGRESIVA KM 13,541 FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE

Ambos puentes (vía ascendente y vía descendente) se materializan mediante 2 tramos simplemente apoyados sobre estribos cerrados y pilas de hormigón; con una luz libre de 25.20 m cada uno.

La superestructura de ambos está constituida por un tablero metálico cerrado y dos vigas principales de alma llena variable del tipo parabólicas simplemente apoyadas.

La superestructura se vincula a la infraestructura mediante apoyos metálicos articulados en los estribos.

A continuación, se presentan imágenes del estado del puente:









Intervención a realizar

El objetivo es determinar el estado estructural de la obra de arte mencionada, definir las acciones necesarias y ejecutarlas con el fin de restablecer su seguridad estructural e incrementar su vida útil.

Para ello, se deberá realizar el Proyecto Ejecutivo de Reparación mediante las siguientes etapas:

- Tareas de campo: Relevamiento integral de la obra de arte.
- Tareas de ensayos y estudio: estudio de suelo; con el fin de conocer el material (tracción, químicos, soldabilidad y Charpy a 20 ºC y 0 ºC); con el fin de conocer el estado de conservación en los elementos metálicos y uniones (ultrasonido, partículas magnéticas y tintas penetrantes); ensayos sónicos en estribos (en caso que el material constitutivo lo permita); etc.
- Tareas de Gabinete: Con la información obtenida en el relevamiento, estudios y ensayos se deberá realizar el Proyecto Ejecutivo del diagnóstico estructural y propuestas de intervención.

Los ensayos y estudios mencionados confeccionan una lista enunciativa y no excluyente de cualquier otro tipo de estudio/ensayo, que sin estar especificada sea necesaria que haga a un mejor desarrollo de la reparación.

En cuanto a las tareas de reparación se deberán realizar tanto en la cara interna como la externa:

- Arenado de las estructuras metálicas.
- Limpieza y Reparación de todos los Desagües Pluviales.
- Reparación de las estructuras metálicas: La cantidad de kilos de acero a colocar se obtendrá del análisis del relevamiento, estudios en campo, laboratorio, y en consecuencia con los resultados de Proyecto Ejecutivo.
- Pintado de estructura metálica.
- Renovación de infraestructura de vía sobre la luz del puente y cuñas de transición.

- Reparación de los estribos según el resultado de los ensayos realizados.
- Prueba de carga estática y dinámica para la recepción de la obra de arte.

Para la realización de la reparación de la obra de arte, se construirá un cerramiento confinado sobre los sectores a intervenir con el fin de minimizar la polución y proyección de abrasivo o sustancias nocivas al medio ambiente, disminuyendo el impacto sobre los peatones, al tránsito vial y ferroviario.

RENOVACIÓN DE PUENTES FERROVIARIOS.

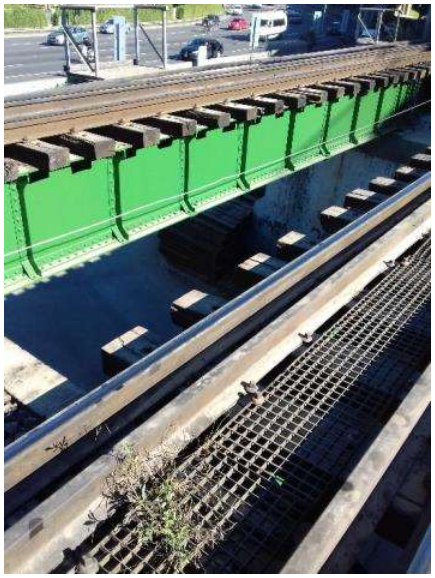
7.1.1.4 PUENTE CÍRCULO POLICIAL PROGRESIVA KM 10,340, DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE.

El puente a reemplazar se encuentra ubicado en el kilometraje 10,340, a la altura del predio perteneciente al Círculo Policial, sobre las vías principales del Ferrocarril Gral. Belgrano Norte.

El puente actual, tanto en vía ascendente, como descendente cuenta con un tablero superior abierto, de tres (3) tramos de 10 m, con una luz total de 30,00m. Los extremos se componen por dos vigas de alma llena longitudinales armadas doble T de 1000 mm de altura. Los estribos, pilares y capiteles están constituidos por mampostería con refuerzos de hormigón armado realizado durante tareas de mantenimiento.













Trabajos a realizar

Se renovará la obra de arte existente (ascendente y descendente) mediante el cambio de los tableros metálicos roblonados por otros del tipo soldados, de similares características a los actuales y así mejorar la seguridad por fallas a fatiga. Al momento de diseñar la nueva superestructura, de ser posible se resolverá con tableros cerrados, teniendo en consideración el gálibo ferroviario, las nuevas condiciones de apoyo y el incremento de carga producto de la nueva tipología. También deberán integrar en su diseño pasarelas para realizar tareas de mantenimiento.

La infraestructura existente (estribos y pilas) deberá ser estudiada para recibir las nuevas cargas de proyecto.

Las vigas se apoyarán mediante dados de neopreno sobre los estribos de mampostería existentes y las pilas intermedias, debiendo considerar las intervenciones necesarias para el montaje de los nuevos tableros.

7.1.1.5 PUENTE SOBRE AV. LIBERTADOR PROGRESIVA KM 10,725, DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE.

El puente (vía ascendente y descendente) a intervenir se encuentra ubicado en el kilometraje +10,725, a la altura de la Av. Libertador.

En la actualidad se trata de un puente abierto de tablero superior, de tres (3) tramos, siendo los extremos de 10m y 18m en su tramo central. Con una luz total de 38,00m. Los extremos se componen por dos vigas de alma llena longitudinales armadas doble T de 1000 mm de altura. Los estribos, pilares y capiteles están constituidos por mampostería.









Trabajos a realizar

Se renovará la obra de arte existente (ascendente y descendente) mediante el cambio de los tableros metálicos roblonados por otros del tipo soldados, de similares características a los actuales y así mejorar la seguridad por fallas a fatiga. Al momento de diseñar la nueva superestructura, de ser posible se resolverá con tableros cerrados, teniendo en consideración el gálibo ferroviario, las nuevas condiciones de apoyo y el incremento de carga producto de la nueva tipología. También deberán integrar en su diseño pasarelas para realizar tareas de mantenimiento.

La infraestructura existente (estribos y pilas) deberá ser estudiada para recibir las nuevas cargas de proyecto.

Las vigas se apoyarán mediante dados de neopreno sobre los estribos de mampostería existentes y las pilas intermedias, debiendo considerar las intervenciones necesarias para el montaje de los nuevos tableros.

7.1.1.6 PUENTE SOBRE CALLE LAPRIDA PROGRESIVA KM 13,625, DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE.

El puente (vía ascendente y descendente) a intervenir se encuentra ubicado en el kilometraje +10,625, a la altura de la calle Laprida.

El puente actual, tanto en vía ascendente, como descendente cuenta con un tablero superior abierto, de un (1) tramo de 12m. Los extremos se componen por dos vigas de alma llena longitudinales armadas doble T de 1000 mm de altura. Los estribos, pilares y capiteles están constituidos por mampostería.









Trabajos a realizar

Se renovará la obra de arte existente (ascendente y descendente) mediante el cambio de los tableros metálicos roblonados por otros del tipo soldados, de similares características a los actuales y así mejorar la seguridad por fallas a fatiga. Al momento de diseñar la nueva superestructura, de ser posible se resolverá con tableros cerrados, teniendo en consideración el gálibo ferroviario, las nuevas condiciones de apoyo y el incremento de carga producto de la nueva tipología. También deberán integrar en su diseño pasarelas para realizar tareas de mantenimiento.

La infraestructura existente (estribos y pilas) deberá ser estudiada para recibir las nuevas cargas de proyecto.

Las vigas se apoyarán mediante dados de neopreno sobre los estribos de mampostería existentes y las pilas intermedias, debiendo considerar las intervenciones necesarias para el montaje de los nuevos tableros.

7.1.1.7 PUENTE EN PROGRESIVA KM 23,737, FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE.

En el km 23,737 del Ferrocarril Gral. Belgrano Norte se ubican dos puentes (ascendente y descendente) que cruzan por encima de la línea Mitre. Ambos puentes se materializan con un tramo tipo Warren simplemente apoyado sobre estribos cerrados de mampostería y con una luz libre de 30.00 m en la vía ascendente y 42.00 m en la vía descendente.

El puente vía ascendente es un reticulado tipo Warren totalmente roblonado, constituido por un tablero metálico abierto y dos vigas principales reticuladas simplemente apoyadas con un arrostramiento superior. El cordón superior es del tipo canal y el inferior tipo caja. Ambos se encuentran conectados por montantes y diagonales. El ancho de las diagonales se reduce progresivamente hacia el centro de la luz de cada viga, donde a la vez se cruzan con las diagonales espejadas del otro extremo.

El arriostramiento superior consiste en vigas reticuladas dispuestas en dos posiciones, a modo de cruces de San Andrés y de forma transversal entre las mismas cruces.

La superestructura se vincula a la infra mediante apoyos metálicos articulados en los estribos.

El puente vía descendente tiene similares características que el anterior, sin embargo el arrostramiento superior consiste en pórticos reticulados en coincidencia con cada montante.

A continuación, se presentan imágenes del estado de los puentes:








02.01.2016 10:49









Trabajos a realizar

Se renovará la obra de arte existente (ascendente y descendente) mediante el cambio de los tableros metálicos roblonados por otros del tipo soldados, de similares características a los actuales y así mejorar la seguridad por fallas a fatiga. Al momento de diseñar la nueva superestructura, de ser posible se resolverá con tableros cerrados, teniendo en consideración el gálibo ferroviario, las nuevas condiciones de apoyo y el incremento de carga producto de la nueva tipología. También deberán integrar en su diseño pasarelas para realizar tareas de mantenimiento.

La infraestructura existente (estribos y pilas) deberá ser estudiada para recibir las nuevas cargas de proyecto.

Las vigas se apoyarán mediante dados de neopreno sobre los estribos de mampostería existentes y las pilas intermedias, debiendo considerar las intervenciones necesarias para el montaje de los nuevos tableros.

7.1.1.8 PUENTE SOBRE Aº BASUALDO PROGRESIVA KM 30,182, DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE.

El puente (vía ascendente y descendente) a intervenir se encuentra ubicado en el kilometraje +30,182, a la altura del arroyo Basualdo.

El puente actual, tanto en vía ascendente, como descendente cuenta con un tablero superior abierto, de un (1) tramo de 10m. Los extremos se componen por dos vigas de alma llena longitudinales armadas doble T de 1000 mm de altura. Los estribos, pilares y capiteles están constituidos por mampostería.






Trabajos a realizar

Se renovará la obra de arte existente (ascendente y descendente) mediante el cambio de los tableros metálicos roblonados por otros del tipo soldados, de similares características a los actuales y así mejorar la seguridad por fallas a fatiga. Al momento de diseñar la nueva

superestructura, de ser posible se resolverá con tableros cerrados, teniendo en consideración el gálibo ferroviario, las nuevas condiciones de apoyo y el incremento de carga producto de la nueva tipología. También deberán integrar en su diseño pasarelas para realizar tareas de mantenimiento.

La infraestructura existente (estribos y pilas) deberá ser estudiada para recibir las nuevas cargas de proyecto.

Las vigas se apoyarán mediante dados de neopreno sobre los estribos de mampostería existentes y las pilas intermedias, debiendo considerar las intervenciones necesarias para el montaje de los nuevos tableros.

7.1.1.9 PUENTE SOBRE Aº PINAZO PROGRESIVA KM 46,570, DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE.

El puente (vía ascendente y descendente) a intervenir se encuentra ubicado en el kilometraje +46,570, a la altura del arroyo Pinazo.

El puente actual, tanto en vía ascendente, como descendente cuenta con un tablero superior abierto, de un (1) tramo de 15m. Los extremos se componen por dos vigas de alma llena longitudinales armadas doble T de 1000 mm de altura. Los estribos, pilares y capiteles están constituidos por mampostería.





Trabajos a realizar

Se renovará la obra de arte existente (ascendente y descendente) mediante el cambio de los tableros metálicos roblonados por otros del tipo soldados, de similares características a los actuales y así mejorar la seguridad por fallas a fatiga. Al momento de diseñar la nueva superestructura, de ser posible se resolverá con tableros cerrados, teniendo en consideración el gálibo ferroviario, las nuevas condiciones de apoyo y el incremento de carga producto de la nueva tipología. También deberán integrar en su diseño pasarelas para realizar tareas de mantenimiento.

La infraestructura existente (estribos y pilas) deberá ser estudiada para recibir las nuevas cargas de proyecto.

Las vigas se apoyarán mediante dados de neopreno sobre los estribos de mampostería existentes y las pilas intermedias, debiendo considerar las intervenciones necesarias para el montaje de los nuevos tableros.

7.1.1.10 PUENTE SOBRE Aº BRUGREÑO PROGRESIVA KM 49,182, DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE.

El puente (vía ascendente y descendente) a intervenir se encuentra ubicado en el kilometraje +49,182, a la altura del arroyo Brugueño.

El puente actual, tanto en vía ascendente, como descendente cuenta con un tablero superior abierto, de un (1) tramo de 12m. Los extremos se componen por dos vigas de alma llena longitudinales armadas doble T de 1000 mm de altura. Los estribos, pilares y capiteles están constituidos por mampostería.









Trabajos a realizar

Se renovará la obra de arte existente (ascendente y descendente) mediante el cambio de los tableros metálicos roblonados por otros del tipo soldados, de similares características a los actuales y así mejorar la seguridad por fallas a fatiga. Al momento de diseñar la nueva superestructura, de ser posible se resolverá con tableros cerrados, teniendo en consideración el gálibo ferroviario, las nuevas condiciones de apoyo y el incremento de carga producto de la nueva tipología. También deberán integrar en su diseño pasarelas para realizar tareas de mantenimiento.

La infraestructura existente (estribos y pilas) deberá ser estudiada para recibir las nuevas cargas de proyecto.

Las vigas se apoyarán mediante dados de neopreno sobre los estribos de mampostería existentes y las pilas intermedias, debiendo considerar las intervenciones necesarias para el montaje de los nuevos tableros.

7.1.1.11 ALCANTARILLAS DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE

Las Alcantarillas a intervenir se encuentra ubicadas a lo largo de la traza del Ferrocarril Gral. Belgrano Norte, tanto en vía ascendente, como descendente cuentan con un tablero superior abierto, de un (1) tramo de 5m y otras de dos (2) tramos de 5m. Los extremos se componen por dos vigas de alma llena longitudinales armadas doble. Los estribos, pilares y capiteles están constituidos por mampostería.

Se detallan las progresivas de las obras a intervenir:

Progresiva [km]	Tipología	Luz [m]	Tramos [u]
32,691	Metálica	5	1
34,140	Metálica	5	1
35,538	Metálica	5	1
37,140	Metálica	5	2
39,620	Metálica	5	1
40,849	Metálica	5	1
42,428	Metálica	5	1
43,057	Metálica	5	1









Trabajos a realizar

Se renovarán las alcantarillas existentes (ascendente y descendente) mediante el cambio de los tableros metálicos roblonados por otros del tipo soldados, de similares características a los actuales y así mejorar la seguridad por fallas a fatiga. Al momento de diseñar la nueva superestructura, de ser posible se resolverá con tableros cerrados, teniendo en consideración el gálibo ferroviario, las nuevas condiciones de apoyo y el incremento de carga producto de la nueva tipología. También deberán integrar en su diseño pasarelas para realizar tareas de mantenimiento.

La infraestructura existente (estribos y pilas) deberá ser estudiada para recibir las nuevas cargas de proyecto.

Las vigas se apoyarán mediante dados de neopreno sobre los estribos de mampostería existentes y las pilas intermedias, debiendo considerar las intervenciones necesarias para el montaje de los nuevos tableros.

7.1.2 PUESTA EN VALOR DE PUENTES DE H°A°

7.1.2.1 PUENTE SOBRE CALLE ROSETI PROGRESIVA KM 13,382, DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE.

El puente (vía ascendente y descendente) a intervenir se encuentra ubicado en el kilometraje +13,382, a la altura de la calle Roseti sobre las vías del FFCC Mitre.

El puente actual, tanto en vía ascendente, como descendente cuenta con un tablero cerrado de hormigón sección U, de dos (2) tramos de 10m. Los estribos, pilares y capiteles están constituidos por hormigón armado.

Las mismas son intervenciones a realizar sobre la obra de arte son con la finalidad de mantener el estado estructural y de servicio de la infraestructura y superestructura ferroviaria, promoviendo así evitar intervenciones de mayor envergadura en un futuro.

En cuanto a las tareas de reparación se deberán realizar tanto en la cara interna como la externa.

Trabajos a realizar

- Reparación de estribos y pilas con mortero adhesivo epoxi con el fin de sellar fisuras y oquedades, y posteriormente se procederá a aplicar una pintura de protección.
- Reparación de la superestructura (Tablero) con mortero adhesivo epoxi con el fin de sellar fisuras y oquedades, y posteriormente se procederá a aplicar una pintura de protección.
- Reparación de elementos estructurales dañados.

- Limpieza y Reparación de todos los Desagües Pluviales.
- Impermeabilización del tablero.
- Cambio de apoyos de neopreno.
- Colocación de encarriladores.
- Colocación de guarda balastos.
- Renovación de infraestructura de vía sobre la luz del puente y cuñas de transición.







7.1.2.2 PUENTE SOBRE CAMINO DEL BUEN AYRE PROGRESIVA KM 23,540, DEL FERROCARRIL GRAL. BELGRANO NORTE.

El puente (vía ascendente y descendente) a intervenir se encuentra ubicado en el kilometraje +23,540, a la altura del Camino del Buen Ayre.

El puente actual, tanto en vía ascendente, como descendente cuenta con un tablero cerrado de hormigón sección U, de dos (2) tramos de 20m. Los estribos, pilares y capiteles están constituidos por hormigón armado.

Las mismas son intervenciones a realizar sobre la obra de arte son con la finalidad de mantener el estado estructural y de servicio de la infraestructura y superestructura ferroviaria, promoviendo así evitar intervenciones de mayor envergadura en un futuro.

En cuanto a las tareas de reparación se deberán realizar tanto en la cara interna como la externa.

Trabajos a realizar

- Reparación de estribos y pilas con mortero adhesivo epoxi con el fin de sellar fisuras y oquedades, y posteriormente se procederá a aplicar una pintura de protección.
- Reparación de la superestructura (Tablero) con mortero adhesivo epoxi con el fin de sellar fisuras y oquedades, y posteriormente se procederá a aplicar una pintura de protección.
- Reparación de elementos estructurales dañados.
- Limpieza y Reparación de todos los Desagües Pluviales.
- Impermeabilización del tablero.
- Cambio de apoyos de neopreno.
- Colocación de encarriladores.
- Colocación de guarda balastos.
- Renovación de infraestructura de vía sobre la luz del puente y cuñas de transición.









7.1.2.3 VERIFICACIÓN E INTERVENCIÓN GENERAL DE PUENTES FERROVIARIOS

En el presente se contemplan el resto de tareas necesarias para llevar a cabo el plan integral de mantenimiento de las obras de arte a lo largo de la traza del Ferrocarril Gral. Belgrano Norte.

Las mismas son intervenciones puntuales en una obra de arte con la finalidad de mantener el estado estructural y de servicio de la infraestructura y superestructura ferroviaria, promoviendo así evitar intervenciones de mayor envergadura en un futuro.

En cuanto a las tareas de reparación se deberán realizar tanto en la cara interna como la externa:

- Arenado de las estructuras metálicas.
- Limpieza y Reparación de todos los Desagües Pluviales.
- Reparación de las estructuras metálicas: La cantidad de kilos de acero a colocar se obtendrá del análisis del relevamiento, estudios en campo, laboratorio, y en base de los resultados de Proyecto Ejecutivo.
- Reparación de apoyos metálicos.
- Cambio de apoyos de neopreno.
- Reparación de elementos estructurales dañados.
- Pintado de estructura metálica.
- Cambio de durmientes sobre la obra de Arte
- Colocación de encarriladores.
- Colocación de guarda balastos.
- Renovación de infraestructura de vía sobre la luz del puente y cuñas de transición.
- Reparación de estribos y pilas con mortero adhesivo epoxi con el fin de sellar fisuras y oquedades, y posteriormente se procederá a aplicar una pintura de protección para mampostería.

Imágenes de las tareas a realizar sobre toda la traza:









Las especificaciones técnicas de las tareas indicadas anteriormente se encuentran en las distintas Partes del PETP. **PARTE 11: OBRAS DE ARTE - PUENTES**

8. OBRAS DE EJECUCIÓN DE CERRAMIENTOS DE ZONA DE VÍA.

Las tareas consisten en la ejecución y normalización de los cerramientos perimetrales, de forma tal de brindar seguridad operativa.

Principales tareas:

- Ejecución de cerramientos perimetrales para zonas de alto riesgo.

  Este cerramiento estará compuesto por New Jersey con rejas. Los cuales se instalarán en una extensión aproximada de 20 km.

- Ejecución de cerramientos perimetrales para zonas de riesgo moderado.

  Este tipo de cerramiento estará compuesto por cercos olímpicos. Los cuales se instalarán en una extensión aproximada de 10 km.

Las cantidades, ubicaciones y tipo es la propuesta mínima que el oferente deberá cumplir, pudiendo ofertar una propuesta superadora. Asimismo, en la etapa de Ingeniería Ejecutiva podrán reubicarse los cerramientos según necesidad.

Las especificaciones técnicas de las tareas indicadas anteriormente se encuentran en las distintas Partes del PETP. **PARTE 8: CERRAMIENTOS PERIMETRALES.**

9. OBRA DE INFRAESTRUCTURA DEL TALLER DE MATERIAL RODANTE

9.1 PLAYA DE VÍAS DEL TALLER

Las tareas incluyen la renovación de la infraestructura de vías de la Playa de maniobras situada en Boulogne. Para ello se deberá realizar el retiro de la actual infraestructura de vía y el posterior montaje de vías y aparatos de vía, utilizando material producido de la Obra de Renovación de Vías (ANEXO III PARTE 1).

Las vías deberán ser funcionales al futuro Taller de Material Rodante, el cual estará formado por distintos sectores, entre los cuales se pueden nombrar los siguientes: sector de alistamiento de formaciones, sector de talleres pesados, sector de depósitos de material rodante, entre otros; los cuales se adaptaran al nuevo Material Rodante.

La construcción del mismo deberá realizarse por etapas. Dichas etapas deberán contemplar que el servicio no se interrumpirá y la migración del actual material rodante (Locomotoras + Coches remolcados) al que se va a utilizar (Coches motores DMU's).

EL CONTRATISTA elaborará todos los planos de ingeniería de detalle y las memorias de cálculo que permitan ejecutar en forma inequívoca y segura las diferentes partes de la obra según los

lineamientos y criterios del anteproyecto, la documentación de licitación, con los ajustes que imponga la verificación de las obras y/o instalaciones existentes, en un todo conforme a las normas y reglamentos aplicables, aún si no se encuentran citados en los pliegos.

Las especificaciones técnicas de las tareas indicadas anteriormente se encuentran en las distintas Partes del PETP. **PARTE 5: VÍAS DEL TALLER DE MATERIAL RODANTE.**

9.2 INFRAESTRUCTURA CIVIL DEL TALLER

El objetivo de los trabajos es llevar adelante las inversiones necesarias para la recuperación de los Talleres Ferroviarios de la Estación Boulogne sur Mer, donde se realizarán tareas de mantenimiento liviano, pesado y alistamiento de material rodante, como así también tareas relacionadas con la actividad metalúrgica y ferroviaria general.

De este modo, se plantea la recuperación de la infraestructura existente y la ejecución de nuevas instalaciones.

A continuación se detallan las Obras Civiles que se realizarán:

- Recuperación y modernización de Taller existente para reparaciones mayores. 14.300m2 aprox.

- Ejecución de nueva nave como taller de alistamiento liviano. 8.300m2 aprox.

- Ejecución de un taller para via y obras para guardado de BAN y perfiladora de balasto. 1.120m2. aprox.

- Ejecución de oficinas y vestuarios para el personal de apoyo de los talleres indicados. 905m y 305m aprox. Cada uno.

- Taller lavadero de 1400m2.

- Ejecución del nuevo haz de vías que entrarán en el taller.

- Renovación de vía de prueba existente con la que conectará el nuevo haz de vías.

- Ejecución de vías para maniobras y operaciones.

- Áreas de acceso, circulación y estacionamiento.

- Ejecución de instalaciones para capacitación y formación.



IMAGEN AÉREA EMPLAZAMIENTO

Las especificaciones técnicas de las tareas indicadas anteriormente se encuentran en las distintas Partes del PETP. **PARTE 7: OBRAS CIVILES - TALLER DE MATERIAL RODANTE.**

9.3 SEÑALAMIENTO EN EL TALLER

Las especificaciones técnicas de las tareas indicadas anteriormente se encuentran en las distintas Partes del PETP. **PARTE 9: OBRAS DE SEÑALAMIENTO Y TELECOMUNICACIONES.**

10. PROYECTO EJECUTIVO

El proyecto ejecutivo incluye la totalidad de las tareas necesarias para la correcta ejecución de las obras.

El mismo estará integrado por planillas, memorias, procedimientos y planos e involucra los siguientes aspectos:

- Relevamiento.
- Estudios de suelo.
- Estudios hidráulicos e hidrológicos.
- Inspección y monitoreo de Obras de Arte.
- Diseño de la traza.
- Diseño de elementos constitutivos.
- Diseño de cruces vehiculares.
- Diseño de obras de arte.
- Normalización de interferencias.
- Documentación periódica de obra.

El relevamiento incluirá: Búsqueda de antecedentes, relevamiento fotográfico, relevamiento topográfico.

Las especificaciones técnicas de las tareas indicadas anteriormente y todo lo relacionado a los Proyectos Ejecutivos de cada uno de los Rubros se encuentran en las distintas Partes del PETP..

11. PROVISIÓN DE MATERIALES.

La totalidad de los materiales serán provistos por LA CONTRATISTA. Las especificaciones correspondientes se indican en las distintas Partes del PETP.

12. VENTANAS DE TRABAJO.

EL CONTRATISTA deberá realizar las obras respetando las siguientes ventanas de trabajo.

SECTOR	Sub-Sector	DESDE		HASTA		LONGITUD [Km]	VENTANA DE TRABAJO
		PK		PK			
Retiro – Villa Rosa	**Retiro – Villa Rosa**	0,00	**Retiro**	52,00	**Villa Rosa**	52,50	Según Rubro (*)
LONGITUD TOTAL							

(*) Ventanas de Trabajo Según Rubro y Sector:

a) Obra de Vías, Señalamiento, Puentes: 5 horas nocturnas que se ajustarán según Plan Operativo dependiendo del sector a intervenir. Se garantizará la cantidad de horas mínimas mensuales que podrán ser completadas los fines de semana con una ventana de trabajo extendida.
b) Obras Civiles / Estaciones, Obra: Ventana completa de trabajo según Plan Operativo.
c) Obra de Vías, Señalamiento y Civil en Taller de Material Rodante: Ventana completa de trabajo según Plan Operativo.

La Metodología de ocupación deberá ser coordinada con el Operador actual ajustándose a la reglamentación del mismo. Las comunicaciones y coordinación con los operadores de tráfico ferroviario serán canalizadas a través de la Inspección de Obra que designe el ENTE CONTRATANTE y sólo podrá ser entablada en forma directa por EL CONTRATISTA en caso de emergencia, o cuando la Inspección de Obra lo autorice expresamente en forma previa.

Cuando EL CONTRATISTA necesite ingresar a la vía con sus vehículos deberá ajustarse al Reglamento Operativo, **PETP- XXXX - REGLAMENTO OPERATIVO**, respetando lo indicado en el PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES.

13. EXIGENCIA TECNICA PARA EL ESTADO DE LA VÍA

Los primeros CINCO (5) AÑOS, se desarrollarán las Obras, las mismas deberán realizarse de manera que la infraestructura ferroviaria al iniciarse el AÑO 5 cumpla las exigencias Técnicas detalladas a continuación.

Asimismo, a partir del quinto año de CONTRATO la infraestructura deberá cumplir con estas exigencias técnicas acorde a lo establecido en el PETP- XXXX - MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

ÍTEM		SUBSECTOR	DE	A	1- INTERVENCIÓN EN LA VIA	LONGITUD [Km]	EXIGENCIA TÉCNICA	
			PK	PK			VELOCIDAD	CARGA POR EJE
A	Retiro – Villa Rosa	**1 – Vías Principales**	0,00	52,50	Renovación	94	90 Km/h	18 T/eje
		2 – Vías Secundarias	No aplica		Mejoramiento	3	30 Km/h	18 T/eje
		3 – Vías en Taller de MR	No aplica		Renovación con material producido	22	30 Km/h	18 T/eje

Asimismo, a partir del quinto año del CONTRATO, momento en que se efectúa la TOMA DE POSESIÓN, la infraestructura deberá conservar las exigencias técnicas aquí definidas, y conforme a lo establecido en el EL PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES.

Para definir los criterios de inspección, que permitan un adecuado mantenimiento de los parámetros de vía, y en función de las exigencias técnicas previstas para la misma una vez finalizadas las obras de inversión, se clasifican los distintos subsectores sobre la base de los lineamientos establecidos en la ESPECIFICACIONES SOBRE REQUISITOS DE LA VÍA PARA VÍAS CON DURMIENTES DE MADERA Y PARA VÍAS CON DURMIENTES DE HORMIGÓN PARA LA SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE FERROVIARIO

ÍTEM		SUBSECTOR	DE	A	1- INTERVENCIÓN EN LA VIA	LONGITUD [Km]	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN DE VÍA	
			PK	PK			D° DE MADERA (CLASE)	D° DE HORMIGÓN (INDICE TB)
A	Retiro – Villa Rosa	**1 – Vías Principales**	0,00	52,50	Renovación	94	-	>10
		2 – Vías Secundarias	No aplica		Mejoramiento	3	Clase I	-
		3 – Vías en Taller de MR	No aplica		Renovación con material producido	22	Clase I	-

14. EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE DEBERÁ TENER EL CONTRATISTA PARA REALIZAR LAS OBRAS DE INVERSIÓN DEL CORREDOR FERROVIARIO

Equipamiento mínimo para OBRAS:

Locomotoras, vagones tolvas, vagones playos, bateadora alineadora niveladora, estabilizador dinámico, reguladora perfiladora de balasto, juegos de pórticos.

Retro excavadora s/orugas, cargador frontal, retropala, rodillo liso, rodillo pata de cabra, tractor c/rasta de disco, motoniveladora, mini cargador, manipulador telescópico, camión tatú 16 m³, camión volcador 8m³, otros

Adicionalmente: máquina móvil para soldadura eléctrica de rieles, esmeriladora de rieles para tramos y cambios, Bivial.

Sin perjuicio del equipamiento mínimo listado precedentemente, el CONTRATISTA deberá contar con todos los equipos, mano de obra, herramientas y materiales (en cantidad y clase) necesarios para cumplir con las exigencias establecidas en los ANEXOS correspondientes del PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES y en el PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

15. PROVISIÓN DE OFICINAS, EQUIPAMIENTOS Y MOVILIDADES.

El CONTRATISTA deberá suministrar, a su costo, al ENTE CONTRATANTE, las oficinas, equipamientos y movilidades que se establecen en la especificación técnica particular que forma parte dlas distintas Partes del PETP. del presente PLIEGO, necesarias para realizar las tareas de control de las OBRAS PRINCIPALES y de los SERVICIOS PRINCIPALES

LA CONTRATISTA podrá solicitar a ADIF los terrenos para el montaje de obradores.

- Oficinas para el desarrollo de las tareas administrativas de la obra.
- Instalaciones de todos los equipos necesarios para la realización de las tareas objeto del Contrato tales como, plantas de hormigonado, plantas de fabricación o procesamiento de insumos para la obra, etc.
- Construcción de depósitos y áreas de almacenamiento necesarios.
- Construcción y equipamiento de comedores para el personal y servicios sanitarios de acuerdo con las reglamentaciones vigentes.
- Montaje en la medida conveniente de talleres para mantenimiento de equipos y automotores.
- Construcción y equipamiento de salas de primeros auxilios, y demás pabellones que sean necesarios para la prestación de todos los servicios dada la envergadura de la obra y la cantidad de personal empleado.

- Laboratorio en obra, control de ingreso de materiales, acorde a las exigencias de pliego.
- Cerramientos perimetrales.
- Servicios Sanitarios de agua y energía.
- Caminos de circulación.
- Vías férreas de acceso.
- Facilidades para la inspección.

Además de los carteles en los obradores, deberán montarse y mantenerse carteles en los centros urbanos de mayor importancia: Se prevén los siguientes carteles:

- Carteles de Obra (6m x 4m).
- Carteles de Vía Pública (6m x4m).

Las cantidades serán definidas con la INSPECCIÓN.

16. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

ANEXOS	
PLANO TALLER - BOULOGNE	Plano del Nuevo Taller para MR situado en Boulogne.
PLANOS ANEXO III_P4	Agrupación de planos correspondiente a las Obras de Intervención de vía.
PLANOS OBRAS CIVILES – Versión PDF	Agrupación de planos correspondiente a las Obras Civiles.

Obras de Infraestructura
Belgrano Norte

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

PLAN DE OBRAS PRINCIPALES E HITOS DE INVERSIÓN

SECTOR	SUBSECTOR / PK	OBRAS	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3				AÑO 4				AÑO 5				AÑO 6			
SECTOR A -RETIRO - VILLA ROSA	COMPLETO	PROYECTO EJECUTIVO	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	96%	98%	100%		
	A1: - RETIRO PK 0,00 a VILLA ROSA PK 52,50	RENOVACIÓN DE VÍAS	0%	0%	0%	2%	5%	10%	17%	24%	31%	38%	45%	52%	59%	66%	73%	80%	87%	93%	96%	98%	100%	100%		
		NIVELACIÓN MECANIZADA DE VÍAS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		MEJORAMIENTO DE VÍAS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		INTERVENCIÓN DE VÍAS	0%	0%	0%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		VÍAS EN PLAYA PARA TALLERES DE MR	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	10%	20%	35%	50%	65%	80%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
OBRAS CIVILES	TOTAL CORREDOR	OBRAS EN ESTACIONES	0%	2%	13%	22%	31%	40%	49%	58%	67%	76%	85%	93%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		OBRA EN TALLER DE MR	0%	0%	2%	15%	31%	44%	57%	70%	83%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
OBRAS DE ARTE - PUENTES	TOTAL CORREDOR	ESTUDIO Y REPARACIÓN DE PUENTES FERROVIARIOS.	0%	0%	0%	5%	10%	15%	20%	26%	32%	40%	48%	56%	64%	72%	80%	88%	96%	100%	100%	100%	100%	100%		
		RENOVACIÓN DE PUENTES FERROVIARIOS.	0%	0%	0%	5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		VERIFICACIÓN E INTERVENCIÓN GENERAL DE PUENTES FERROVIARIOS	0%	0%	2%	14%	24%	34%	44%	54%	64%	74%	84%	90%	95%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
SEÑALAMIENTO Y TELECOMUNICACIONES	TOTAL CORREDOR	DESVÍOS, EMPALMES Y PLAYAS	0%	0%	0%	1%	3%	6%	12%	18%	24%	31%	38%	45%	52%	59%	66%	73%	80%	87%	93%	96%	98%	100%		
		PASOS A NIVEL	0%	0%	0%	1%	3%	6%	12%	18%	24%	31%	38%	45%	52%	59%	66%	73%	80%	87%	93%	96%	98%	100%		
		TELECOMUNICACIONES	0%	0%	0%	0%	2%	6%	16%	29%	42%	55%	68%	78%	86%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		SISTEMA DE MONITOREO DE MATERIAL RODANTE	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	10%	25%	55%	80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		

Obras de Infraestructura

Renovación, Mejora, Operación y Mantenimiento de la Línea de Trasporte Público Ferroviario de Pasajeros Belgrano Norte

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍA

1 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: RENOVACIÓN DE VÍA

1.1 OBJETO.

El objeto de las presentes Especificaciones Técnicas es detallar las tareas a realizar y materiales a utilizar para la ejecución de las obras de: **OBRAS DE INFRAESTRUCTURA. TREN RETRIO VILLA ROSA. PLAN FERROVIARIO LÍNEA BELGRANO NORTE.**

Se deberá realizar la renovación de las vías principales y los aparatos de vía que en ella se encuentran según se especifica en la presente PARTE 1 en los sectores donde no se encuentre renovados con durmientes de hormigón.

Existen en el tramo algunos sectores donde se realizó una renovación de la misma la cual deberá realizarse el tratamiento con equipo mecanizado pesado tal como se especifica en la PARTE 2: NIVELACIÓN MECANIZADA PESADA DE VÍA.

Cabe mencionar que toda la documentación de proyecto entregada en el proceso licitatorio de la Obra es a modo informativo y no tiene carácter definitorio. La documentación entregada no exime a LA CONTRATISTA de ninguna de las responsabilidades que le son propias en los ámbitos civil y profesional por el diseño, la ejecución y el correcto funcionamiento de la construcción e instalaciones de la obra. En este contexto, los oferentes deberán recorrer la traza a los efectos de identificar las dificultades que el proyecto representa y realizar una oferta que las contemple.

LA CONTRATISTA elaborará todos los planos de ingeniería de detalle y las memorias de cálculo que permitan ejecutar en forma inequívoca y segura las diferentes partes de la obra según los lineamientos y criterios del anteproyecto, la documentación de licitación, con los ajustes que imponga la verificación de las obras y/o instalaciones existentes, en un todo conforme a las normas y reglamentos aplicables, aún si no se encuentran citados en los pliegos.

Las tareas deberán realizarse basándose en la documentación entregada sin alterar la concepción básica del proyecto licitado.

1.2 ABREVIACIONES.

- **ADIF**: Administración de Infraestructura Ferroviaria – Trenes Argentinos Infraestructura Ferroviaria.
- **MT**: Ministerio de Transporte.
- **CNRT**: Comisión Nacional de Regulación del Transporte.
- **DNV**: Dirección Nacional de Vialidad.
- **CIRSOC**: Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles.
- **IRAM**: Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
- **ASTM**: American Society for Testing and Materials.

- **ASCE**: American Society of Civil Engineers.
- **ANSI**: American National Standards Institute.
- **AAHSTO**: American Association of State Highway and Transportation Officials.

1.3 NORMATIVA.

En las tareas de Ingeniería, construcción, montaje y mantenimiento de la totalidad de la Obra, se deberá cumplimentar la última edición / edición vigente de las siguientes normas:

1.3.1 PROYECTO FERROVIARIO.

- Normas de Ferrocarriles Argentinos.
- Normas SETOP 7/81.
- AREMA: American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association.

1.3.2 ESTRUCTURAS.

- Reglamentos CIRSOC.
- Normas IRAM.

1.3.3 PUENTES FERROVIARIOS Y OBRAS DE ARTE.

- Ferrocarriles Argentinos: Reglamento de puentes ferroviarios de hormigón armado y postesado para puentes ferroviarios.
- Reglamento argentino para el proyecto y reglamento argentino para el proyecto y construcción de puentes ferroviarios de construcción de puentes ferroviarios de acero remachado acero remachado.
- Instrucciones para la presentación de documentación técnica de puentes ferroviarios (I-GVO- (OA) 008).
- DNV: Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado.

1.3.4 DISEÑO VIAL.

- DNV: Normas para el diseño geométrico.
- AASHTO: “A Policy on Geometric Design of Highways and Streets” (Green Book). NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS.

1.3.5 PROYECTO EJECUTIVO.

Se seguirán los lineamientos dados en el Capítulo PROYECTO EJECUTIVO.

1.3.6 FOTOGRAFÍA.

LA CONTRATISTA deberá entregar mensualmente la información fotográfica de la evolución de la obra de acuerdo a las indicaciones siguientes:

- Dentro de los primeros diez días de cada mes entregará vistas fotográficas de los trabajos, tomadas a la fecha de medición de estos en el mes anterior.
- LA INSPECCIÓN determinará en cada caso, cuales son las vistas de conjunto y de detalle a obtener, estableciéndose, que en ambos casos y con el propósito de apreciar el avance de las obras las mismas serán siempre tomadas desde un mismo foco.
- La cantidad de vistas fotográficas serán las que establezca LA INSPECCIÓN de acuerdo a la importancia y secuencia de las tareas realizadas con un máximo de 20 tomas mensuales, tamaño 12x18cm, cuatro juegos, por cada sector de trabajos.

1.3.7 LIBROS.

LA CONTRATISTA suministrará los libros de "**ORDENES DE SERVICIO**", y "**NOTAS DE PEDIDO**" con hojas triplicadas.

1.3.8 MONTAJES.

LA CONTRATISTA preparará y someterá a la aprobación de LA INSPECCIÓN, antes del comienzo de los montajes, una Memoria Descriptiva que contendrá el procedimiento correspondiente e incluirá plantas y gráficos que ilustren la utilización propuesta del sitio de montaje en relación con el cronograma aprobado, y un listado dimensionado de los elementos de montaje e izaje previstos, desde las eslingas hasta las piezas o dispositivos especiales que sean necesarios.

1.3.9 MANUALES.

Cuando LA CONTRATISTA deba preparar manuales para la operación y/o el mantenimiento de los equipos que ha instalado, deberá redactarlos en idioma castellano con todas las instrucciones que fueran necesarias y los detalles de procedimiento pertinentes para orientar en su labor al personal de EL ENTE CONTRATANTE encargado de la operación y el mantenimiento de las instalaciones. Dicho manual contendrá una sección separada con la descripción de las operaciones de mantenimiento de todos los componentes que integren el suministro del presente Contrato e incluirá diagramas fáciles de interpretar para mejor compresión de la información descripta, incluso las frecuencias de inspección.

En el manual figurará la lista completa de los planos preparados por LA CONTRATISTA y una lista de piezas y de repuestos cuando correspondiere. El manual incluirá copias reducidas de los planos principales de conjunto, como asimismo prospectos técnicos de componentes provistos por terceros. En caso de encontrarse estos redactados en otro idioma, LA CONTRATISTA deberá traducirlos al idioma Castellano mediante traductor público.

A los treinta (30) días a más tardar de su aprobación final se entregarán a LA INSPECCIÓN seis (6) copias del Manual debidamente encuadernadas. Esta presentación será previa a la solicitud para la emisión del Certificado de Recepción Definitiva de las obras e incluirá copias reducidas de los principales Planos Conforme a Obra de Conjunto.

1.3.10 PLANOS CONFORME A OBRA.

LA CONTRATISTA deberá presentar a LA INSPECCIÓN dos juegos completos de todos los planos con el sello Conforme a Obra, que representen el trabajo final tal como se ha realizado. Los mismos deberán ser entregados en archivo digital en dispositivos tipo Pen-drive.

Los planos conforme a obra podrán ser hechos sobre la matriz de los planos del proyecto cuando ello sea aplicable, o serán planos confeccionados al efecto. Los planos deberán ser presentados en la medida que el progreso de los trabajos lo permita, en una secuencia que será acordada con LA INSPECCIÓN, de manera de posibilitar la certeza que los documentos sean un fiel reflejo de la obra construida. Los planos conforme a obra deberán ser claramente rotulados como tales y las carátulas y normas de dibujo y representación deberán ser homogéneas con el resto de los planos del proyecto. Se deberá incluir además la fecha de confección del plano conforme a obra y fecha de relevamiento e identificación de partes significativas que representen desviaciones del proyecto original.

LA CONTRATISTA deberá realizar el relevamiento final incluyendo las planillas de registro gráfico de la máquina niveladora alineadora, con su correspondiente informe y los planos conforme a obra.

La presentación de los juegos de copias completos de la obra deberá ser previa a la solicitud LA CONTRATISTA para la emisión del Certificado de Recepción Provisional. LA CONTRATISTA solamente podrá presentar la solicitud para la emisión del Certificado de Recepción Definitiva de las Obras una vez aprobado el total de dichos planos por LA INSPECCIÓN. Asimismo, deberá entregar copia en soporte digital de los planos aprobados.

1.4 PROYECTO EJECUTIVO.

1.4.1 PARÁMETROS DE DISEÑO.

El proyecto deberá respetar los siguientes parámetros de diseño:

- Trocha: angosta (1000 mm).
- Inclinación del riel: 1:40.
- Riel: 54 E1.
- Tipo de enrieladura: riel largo soldado.
- Fijaciones: elásticas W14 / elásticas tipo gauge lock.
- Durmientes: hormigón pretensado monoblock / madera Q°C° 2,00x0,12x0,24.
- Densidad de durmientes: 1550 durmientes/km.
- Radio de curva mínimo: 200 m.
- Desarrollo mínimo de curvas circulares y de transición: 30 m.
- Rampa máxima: 18 ‰.
- Pendiente máxima en estaciones: 1,5 ‰.
- Velocidad de diseño: 120 km/h.
- Capacidad portante de la vía: 22 ton/eje.
- Espesor mínimo de balasto: 30 cm.
- Tangencia de aparatos de vía: 1:8 / 1:10 / 1:12.
- Velocidad máxima de la desviada en aparatos de vía: 30 km/h.
- Radio de desviada en aparatos de vía: 190 m, 250 m, 300 m.

NOTA: Se deberá respetar el Gálibo de obra según plano G.V.O. 3236 de manera tal de prever y tomar los recaudos técnicos necesarios para que todas las obras realizadas sean compatibles con la futura electrificación por catenaria de la línea.

1.4.2 NORMATIVA DE REFERENCIA Y ANTECEDENTES.

Para el desarrollo del proyecto se deberá cumplimentar la última edición / edición vigente de las siguientes normas:

- Normativa ferroviaria CNRT – FA. (https://www.argentina.gob.ar/cnrt/normativa/transporte-ferroviario)
- Catálogo de Normas de Vía y Obras.
- Normas para Los Cruces entre Caminos y Vías Férreas (Res. SETOP 7/81).
- Especificaciones FA – Serie 7000 – Materiales de vía y Obras, Señalamiento y Telecomunicaciones.
- Norma FAT. 4: Definición de Gálibos.
- Norma FAT 10.002: Semáforos para Pasos a Nivel.
- Plano G. V. O. 3236: Gálibo Máximo de Trenes y Mínimo de Obras en Vías Comunes y Electrificadas.
- Plano G. V. O. 489: Perfil Esquemático Transversal de la Vía.
- Perfiles de Rieles.

- Normas para las Conducciones Eléctricas que Cruzan o Corren Paralelas al Ferrocarril.
- Boletín Técnico VO-1-99 Metodología para Determinar la Capacidad Portante de la Vía.
- Nota G. ST Nº 00223/2001 Defensas peatonales.
- Decreto Ley Nº 6070/58.
- Decreto Nº 1099/84.
- Normas IRAM.
- Reglamentos CIRSOC.
- DNV: Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado.
- DNV: Normas para el diseño geométrico.
- AASHTO: “A Policy on Geometric Design of Highways and Streets” (Green Book).
- Ley Nacional de Seguridad e Higiene 19587 – decreto 351/79 Decreto 911/96
- Ley Nacional de Transito 24.449
- Ley de Riesgos del Trabajo N° 24557.
- Ley Nacional de Accidentes de Trabajo N° 24028
- Decreto N° 1338/96
- Decreto Reglamentario 170/96.
- Resolución 299/11 S.R.T
- RITO. Reglamento Interno Técnico Operativo de FFCC
- Leyes municipales.
- Normativa OSHA.
- NORMATIVA AREMA.

Antecedentes:

- Documentación técnica anexa a la presente especificación.

Ante diferentes recomendaciones entre normativas será de aplicación aquel criterio que sea más exigente. El listado anterior no es excluyente de otra normativa vigente.

1.4.3 ESTRUCTURA DE LA DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR.

La documentación final de proyecto a presentar deberá conformar una carpeta que estará estructurada de la siguiente manera:

- Carátula.
- Cuerpo principal.
    - Índice.
    - Índice de planos.
    - Memoria descriptiva general.
    - Memoria de relevamiento.
        - Memoria topográfica.

- Relevamiento fotográfico.
- Relevamiento y reubicación de interferencias.
- Memoria de relevamiento de pasos a nivel.
- Relevamiento y verificación estructural de obras de arte.
- Estudio de suelos.

- Memoria de proyecto.
  - Memoria de diseño geométrico.
  - Cálculo de la capacidad portante de la vía.
  - Memoria de proyecto de aparatos de vía.
  - Memoria de proyecto de pasos a nivel.
  - Estudio hidráulico
  - Memoria estructural de obras de arte.
- Conforme a obra – Memoria.
- Soporte digital.

- **RELEVAMIENTO.**

  - Índice.
  - Planos de relevamiento topográfico.
    - Planimetría.
    - Planialtimetría.
    - Perfiles transversales.
    - Relevamiento de estaciones.
  - Planos de relevamiento de pasos a nivel.
  - Planos de relevamiento de obras de arte.
  - Interferencias.
    - Planillas.
    - Planos.

- **PROYECTO.**

  - Índice.
  - Planos tipo.
  - Diseño geométrico.
    - Planimetría.

- Planialtimetría.
- Perfiles transversales.
- Proyecto estaciones.

- Planos de aparatos de vía.
- Planos de pasos a nivel.
- Planos de obras de arte.
- Planos de obras complementarias.
- Plan de gestión ambiental y Estudio de Impacto Ambiental

▪ **CONFORME A OBRA.**

- Índice.
- Diseño geométrico.
  - Planimetría.
  - Planialtimetría.
  - Perfiles transversales.
  - Proyecto de estaciones.
- Planos de enrieladura.
- Planos de pasos a nivel.
- Planos de obras de arte.
- Planos de aparatos de vía.
- Planos de obras complementarias.
- Planos.

▪ **DOCUMENTACIÓN DE OBRA.**

- Ensayos de materiales y ultrasonido de soldaduras.
- Ensayos de ultrasonido de rieles producidos.
- Inventario de material producido.
- Ensayos de soldaduras.
- Planillas de riel largo soldado.
- Registro de bateadora.
- Planillas de recepción de obra.

1.4.4 PLAN DE TRABAJOS Y CRONOGRAMA DE PRESENTACIÓN.

LA CONTRATISTA deberá presentar el plan de trabajo de campo y de entrega de los documentos solicitados por el presente pliego, el cual deberá estar acorde con el plazo del contrato.

Por otra parte, deberá presentarse el equipo y personal a utilizar para el desarrollo de los trabajos.

Durante el plazo estipulado en la presente especificación LA CONTRATISTA deberá presentar la totalidad del relevamiento y proyecto, estando permitida la entrega formal por partes no menores a 10 km.

Esto es, no se podrá dar comienzo a la obra hasta que el proyecto ejecutivo del sector a intervenir esté entregado y aprobado.

A los 50 días corridos de la firma del acta de inicio se presentará el relevamiento completo.

A los 75 días corridos de presentados el relevamiento, se deberá presentar el proyecto completo.

Se deberá presentar con un mes de anticipación a la recepción provisoria de obra la totalidad de la documentación Conforme a obra y la documentación de obra.

Para la recepción provisoria se deberá contar con la totalidad de la documentación indicada en 1.4.3 ESTRUCTURA DE LA DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR. (Relevamiento, Proyecto, Conforme a obra y Documentación de obra) aprobada.

El listado deberá contener la información necesaria para el adecuado control de documentación y avance para cada documento, el cual deberá ser acordado y aprobado por ADIFSE, contando entre otras informaciones con codificación, descripción, estado, fechas de emisiones reales, estimación fecha emisión, avance físico, etc.

1.4.5 FORMA DE LA PRESENTACIÓN.

Toda la documentación se deberá presentar según lo dispuesto en las normas IRAM, en particular la serie 4500.

En cuanto al formato, deberá respetar lo dispuesto en la norma IRAM 4504. Para los planos se deberá adoptar preferentemente formatos no mayores a A1, pudiendo optar por formatos A1x3 y A1x4 para las planimetrías y planialtimetrías.

Todos los planos deberán estar plegados según norma y entregados en carpetas con ganchos de dos agujeros.

El rótulo deberá estar conforme a lo indicado en la norma IRAM 4508. Sin embargo, la aprobación final del mismo será efectuada por ADIF SE.

El código de plano será acordado previamente con LA INSPECCIÓN.

La CONTRATISTA emitirá la documentación con alguno de los siguientes objetivos:

- Para Consulta: su emisión tiene por objeto consultar a LA INSPECCIÓN sobre un tema técnico o criterio a adoptar.
- Para Aprobación – Apto para construir: su emisión tiene por objeto someter el elaborado a la aprobación por parte de LA INSPECCIÓN.

El formato, estilos, trazos y el procedimiento para la confección de la documentación ejecutiva deberán ser definidos junto con ADIF y aprobados antes de la primera entrega.

Los documentos que se presenten para consulta previos a la primera emisión de aprobación, deberán presentar letras en cada revisión, por ejemplo Rev. A, Rev. B, etc.

Los que se emitan por primera vez requiriendo la aprobación deberán iniciar el proceso de revisión con el número cero, es decir: Rev. 0. Si se debe seguir realizando revisiones en el mismo documento, se deberá continuar con Rev. 1, Rev. 2, etc.

Se deberá adjuntar con cada revisión un informe de los cambios realizados respecto a la versión anterior.

La documentación presentada deberá estar firmada por el profesional responsable en todas las hojas, conjuntamente con el representante técnico (en ambos casos con sello según lo indicado).

La documentación para aprobación en las entregas parciales deberá entregarse con una copia en papel y una en digital. Si bien se permiten entregas parciales, se deberá entregar al finalizar las tareas dos copias del trabajo completo y correspondiente el soporte digital.

Toda la documentación deberá entregarse también en formato digital con los correspondientes archivos editables (Word, Excel, AutoCAD, Civil 3D, etc.) y en *.pdf*.

El diseño geométrico deberá ser ejecutado mediante la utilización de software específico para la digitalización de terreno y proyecto planiatimétrico de vías (AutoCAD CIVIL 3D), entregando en este caso el soporte digital en dicho sistema.

La aprobación que acuerde LA INSPECCIÓN a los documentos presentados por la CONTRATISTA no relevará a éste de sus obligaciones con respecto de las condiciones y especificaciones del contrato, ni lo exculpará de una eventual falta de veracidad de los documentos ni tampoco lo eximirá de sus garantías contractuales.

Todas las dimensiones escritas o acotadas en los planos se considerarán correctas, aunque las dimensiones a escala que se efectúen arrojen otros valores. Todo plano de implantación y toda planta de conjunto deberán incluir cotas de referencia y de relación adecuadas, con respecto del sistema de coordenadas de las obras establecido por LA INSPECCIÓN.

Todas las inscripciones serán enteramente en castellano. Todas las unidades y dimensiones se expresarán en el Sistema Métrico Legal Argentino (Ley 19511). Los planos deberán ser trazados en escalas apropiadas, claramente señaladas.

Todos los planos llevarán notas o referencias que señalen adecuadamente su relación con otros planos relativos a un mismo rubro, ítem o subconjunto.

1.4.6 FORMA DE CALIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN.

Los documentos deberán ser entregados de acuerdo al plan aprobado.

Los documentos recibidos serán calificados de la siguiente forma:

- Rechazado: será la documentación que sea incorrecta conceptualmente o no alcance un nivel mínimo para su evaluación. La misma no se reconocerá para certificar.
- Devuelta para su corrección: será la documentación que en general sea correcta, pero presenta errores conceptuales o que pudieran afectar al proyecto. Se reconocerá un 25% de avance.
- Aprobado con observaciones: será la documentación que conceptualmente esté correcta, presentando solamente errores de forma. Se reconocerá un 50 % de avance.
- Aprobado – Apto para construir: será la documentación que no sea pasible de modificaciones y esté correcta en un todo. Se reconocerá el 100 % de avance.

En todos los casos deberá estar refrendado con la firma del Representante Técnico y los especialistas correspondientes. Ante la falta de las mismas se considerará Rechazada la documentación.

1.4.7 MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL.

La memoria deberá constar, como mínimo de los siguientes apartados:

- Datos básicos de partida.
- Descripción de las obras.
- Resumen de la campaña de ensayos.
- Resumen de los estudios topográficos, geológicos e hidrogeológicos.

1.4.8 RELEVAMIENTO.

El objetivo del estudio es tener un conocimiento acabado de la zona de vía, sus interferencias y características principales, de manera de poder proyectar las futuras obras de renovación de vías y de ejecución de traza nueva.

Complementariamente, con la red de apoyo materializada en el tramo, se busca el relevamiento de hechos existentes a lo largo del corredor, para la confección del proyecto a ejecutar.

1.4.8.1 BÚSQUEDA DE ANTECEDENTES.

Se deberá verificar los antecedentes que pudiera haber, como ser documentación de Ferrocarriles Argentinos, información catastral, existencia de servicios públicos en zona ferroviaria, proyectos previos, estado de habilitación de pasos a nivel según CNRT y cualquier otra información que pudiera ser relevante.

1.4.8.2 RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO.

El relevamiento topográfico deberá realizarse según se especifica en el anexo PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO elaborado por la Gerencia de Ingeniería de ADIF S.E.

1.4.8.3 RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO.

Complementariamente, se deberá entregar un relevamiento fotográfico donde se aprecie las características de la traza, su estado, puntos particulares como ser pasos a nivel, obras de arte, aparatos de vía, estaciones, etc.

En cada ilustración se deberá indicar dónde fue tomada, describir que se intenta mostrar y referenciar geográficamente las imágenes mediante el Google Earth.

1.4.8.4 RELEVAMIENTO Y REUBICACIÓN DE INTERFERENCIAS.

Como parte de los trabajos de relevamiento y búsqueda de antecedentes, se deberá ubicar todas las interferencias que se encuentren en la traza, indicando para cada una, en la planilla siguiente, los datos que se especifican y si cumple con la normativa vigente. Además, se deberá solicitar a la empresa propietaria del servicio que se trate la información correspondiente.

PLANILLA INTERFERENCIAS

Licitación Pública N°XX/16
OBRA "XXXXXXXXXX"

PROGRESIVA .....

Ubicación

Ferrocarril:	Progresiva (conducciones transversales):	
Ramal:	Progresiva (conducciones paralelas) desde:	hasta:
Provincia:	Partido:	Ciudad:

Empresa propietaria de la Interferencia

Nombre:

Servicio

Líquidos o gases	Tipo de fluido:	**Comunicaciones**	Telefonía:
	Presión (Kg/cm^2):		Fibra óptica:
Eléctrico	Tensión (KV):		Cable coaxil:
	Cantidad de hilos:		Video cable:
Otros	Detallar servicio y características:		

Conducción

Transversal	Ancho de zona de vía (m):	**Paralela**	Longitud de ocupación (m):
	N° de vías que cruza:		Distancia mínima al eje de vías (*) (m):
	Ángulo de cruce (°):		Dist. máx. al límite propiedad ferr. (*) (m):
Cruza en paso a nivel calle:			Cantidad de veces que cruza las vías:
Cruza en prolongación calle:		(*) En los tramos no cruzantes (totalmente paralelos a las vías)	

Características físicas

Subterráneos	**Aéreos**	**A cielo abierto**
Tapada:	Altura libre:	Profundidad:
Sección transversal conducto (cm^2):	Secc. transv. Conducto (fluidos) (cm^2):	Secc. transv. conducto (cm^2):
Secc. transv. protecc. mecánica (cm^2):	Secc. transv. protecc. mecánica (cm^2):	
	Adosada a construcción existente:	

Normativa

Decreto 9254/72 (C. eléctricas)	Cumple:
NT GVO(OA) 003	Cumple:

Observaciones

Indicar cualquier otro aspecto destacable no incluído en la información anterior:

.....
Representante técnico

Se deberá volcar en una planimetría con escala legible todas las interferencias encontradas. En caso de interferir con la obra, se deberá proponer la reubicación de dichas interferencias.

1.4.8.5 PLANOS DE RELEVAMIENTO.

Se entregarán planos (impresos en color según puntas a definir por ADIF) planimétricos configurados en escala horizontal 1:1000, y planialtimétricos en escala horizontal 1:2000 y vertical 1:20. Los cortes transversales se editarán en escala horizontal y vertical 1:100. Todas las documentaciones a presentar se entregarán según lo antes indicado junto con una copia digital editable.

En los planos planimétricos y altimétricos se indicarán las progresivas cada 1/10 km, la cota de riel, la cota de coronamiento del terraplén, el espesor de balasto, la existencia de alcantarillas o puentes indicando su sección de escurrimiento y cotas de fondo de alcantarilla o cauce, la cota de fondo de cunetas medida en correspondencia con los perfiles transversales, la existencia de pasos a nivel y todas las interferencias mencionadas en los parágrafos anteriores.

1.4.8.6 EQUIPAMIENTO MÍNIMO A PRESENTAR POR LA CONTRATISTA.

Para garantizar el cumplimiento de los trabajos en los plazos necesarios por el ENTE CONRATANTE, y con la finalidad de garantizar la calidad de los mismos, cada oferente deberá presentar un listado del equipamiento con el cual realizará los trabajos objeto de la presente compulsa.

A tal fin, se evaluará la disponibilidad, como mínimo, del siguiente equipamiento:

- Receptor Satelital GPS de doble frecuencia.
- Receptor Satelital GPS – RTK.
- Estación Total.
- Nivel Óptico/Electrónico.
- Movilidad para ingresar/salir a la zona de vías por medios propios.
- Movilidad apoyo Vial.
- Equipamiento de gabinete.

1.4.9 ESTUDIO DE SUELOS.

1.4.9.1 TRABAJO DE CAMPO.

Las tareas primordiales consistirán en investigar y determinar los perfiles geotécnicos, las condiciones del agua subterránea, las características físicas, químicas, mecánicas e hidráulicas de los suelos y rocas y potencial expansivo, colapsable, licuable o cualquier otra propiedad de suelo con comportamiento inestable o indeseable.

La totalidad de los sondeos será realizada entre rieles. La totalidad de los ensayos se ejecutarán a nivel de plataforma, se deberá retirar la totalidad del balasto ubicado por encima de esta e indicar los espesores retirados tanto de balasto como de sub balasto.

LA INSPECCIÓN de los trabajos de campo deberá ser ejecutada por un técnico asignado por el especialista geotécnico, debiendo estar adecuadamente capacitado y con experiencia suficiente

en tareas similares a las que serán ejecutadas. El supervisor de campo será el responsable de registrar los datos obtenidos en el orden en que éstos fueron sucediendo.

La ubicación de las prospecciones será tal que permita obtener información geotécnica global de la traza con énfasis en el diseño del proyecto ejecutivo a ejecutar.

A continuación, se citan los trabajos de campo mínimos a realizar por kilómetro lineal de la traza y en aquellos lugares en donde LA INSPECCIÓN observe fallas en la plataforma. Al finalizar los ensayos tanto las perforaciones como excavaciones necesarias deben ser recompuestas a su estado original o, como es el caso de perforaciones, tapadas con pasta de cemento.

Los estudios comprenderán como mínimo por kilómetro lineal de la traza:

- Un Ensayo Normal de Penetración (SPT) con recuperación de muestras a cada metro de avance o cambio de estrato a una profundidad de tres metros a partir del nivel superior de la plataforma. El ensayo SPT estará en un todo de acuerdo a la Norma IRAM 10517/70 (ASTM D1586).
- Una calicata de un metro de profundidad con ensayo de densidad in situ mediante Método Cono Arena, con toma de muestras para realizar Ensayo Proctor Estándar o Modificado. Para la ejecución de densidades in situ, será necesaria la utilización del método de arena como muestra de comparación de la Densidad seca en la capa de suelo que se estudia respecto de la máxima obtenida en laboratorio mediante Proctor.
- Medición y fluctuación del nivel freático.

Y los siguientes estudios se realizarán como mínimo cada uno (1) kilómetro de la traza, desfasados 500 m de los anteriores.

- Ensayo de carga en placa (PLT) de acuerdo con la Norma ASTM D1195.
- Ensayo CBR in situ según norma ASTM D4429 a la profundidad descrita para el ensayo de plato de carga.
- Un Ensayo Normal de Penetración (SPT) con recuperación de muestras a cada metro de avance o cambio de estrato a una profundidad de seis metros a partir del nivel superior de la plataforma. El ensayo SPT estará en un todo de acuerdo a la Norma IRAM 10517/70 (ASTM D1586).

En los informes parciales y en el Informe final, deberán indicarse las coordenadas planialtimétricas de todas las auscultaciones realizadas y los resultados obtenidos.

1.4.9.2 ENSAYOS DE LABORATORIO.

Deberá efectuarse la caracterización geotécnica de las muestras:

- Espesor del balasto existente.
- Profundidad de la muestra.
- Descripción a tacto visual de la muestra.
- Granulometría (vía húmeda).

- Consistencia y/o densificación detectada a través de los resultados del Ensayo SPT.
- Límites de Atterberg (según normas IRAM 10501/68 y 10502/68).
- Clasificación del suelo según SUCS y AASHTO.
- Humedad natural.
- Ensayo CBR (IRAM 10520).
- Lavado sobre tamiz N°200 (según norma IRAM 10507/69).
- Densidad seca y húmeda.
- Ensayos de compresión triaxial rápidos no drenados escalonados (UU), a fin de determinar los valores de cohesión y ángulo de fricción interna.
- Ensayo Proctor T99 y T180 según corresponda.
- Parámetros de corte (Densidad húmeda y seca, cohesión y fricción interna).
- Evaluación de la presencia del nivel freático a lo largo de la traza en estudio.
- Potencial expansivo, colapsable, licuable o cualquier otra propiedad de suelo con comportamiento inestable o indeseable.

1.4.9.3 ENSAYOS IN SITU.

Deberá efectuarse:

- CBR in situ (según norma ASTM D4429).
- Ensayo de carga en placa (según norma ASTM D1195).

1.4.9.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS ENTREGABLES.

La redacción del informe técnico final, incluyendo la recopilación de los registros de campo, de laboratorio, su análisis, interpretación, conclusiones, diseño geotécnico y recomendaciones, estará a cargo del director técnico de los trabajos.

Deberá redactarse un informe final en el que se incluirán las planillas de los sondeos, identificando los estudios realizados, citados en el presente Capítulo, punto 11.2 y sus coordenadas planialtimétricas. La clasificación completa de laboratorio pedida y una recomendación sobre la solución a implementar en aquellos tramos donde las tensiones admisibles sean menores a las de trabajo. Adicionalmente, el informe deberá contener la siguiente información:

- Estratigrafía del terreno.
- Características mecánicas.
- Cohesión drenada y no drenada.
- Ángulo de fricción interna drenado y no drenado.
- Rigidez (módulo de Young).
- Coeficiente de reacción de la subrasante “k”.
- Presión admisible y de rotura de la plataforma.
- Coeficiente de balasto del terreno.
- Capacidad soporte sobre el terraplén actual.
- Evaluación de situación geotécnica e intervenciones recomendadas para los sitios que se requiera.

1.4.10 PROYECTO.

1.4.10.1 DISEÑO GEOMÉTRICO.

1.4.10.1.1 MEMORIA DE DISEÑO GEOMÉTRICO.

Para el diseño geométrico de la vía se deberán respetar los criterios básicos expuestos en el presente Capítulo.

Se deberá cumplir con los criterios indicados en la NTVO Nº 3. En todos los casos se deberá mantener la traza dentro de la zona de vía evitando expropiaciones.

El perfil de vía deberá respetar lo indicado en el plano GVO 489 y la NTVO Nº 2.

En relación al diseño altimétrico se deberá considerar la capacidad portante de la vía procurando minimizar la necesidad de mejoramiento de suelo y la distancia media de transporte (DMT), debiéndose detallar los posibles sectores de préstamo y depósito de suelo verificando que las características mecánicas sean apropiadas. En los pasos a nivel, si es posible, se deberá ajustar la cota de la vía para cumplir con las pendientes indicadas en la Res. SETOP 7/81. En general, se deberá reducir o mantener las pendientes del trazado, no debiendo en ningún caso existir pendientes nocivas para los trenes de diseño.

Se deberá realizar el diseño de la enrieladura considerando el señalamiento y lo indicado en la NTVO Nº 9.

En las obras de arte, se deberá considerar la cota de las estructuras existentes y proyectadas, que resultarán del estudio hidráulico y los cálculos estructurales, los que deberán estar aprobados antes de realizar el proyecto de vía en los sectores a tratar. Del mismo modo, se deberá tener en cuenta los desagües longitudinales, cruce de servicios de terceros, drenajes en estaciones, etc.

En todos los casos deberán exponerse en la memoria los criterios adoptados y las particularidades de la traza que haya.

Se deberá incluir:

- Cálculo de curvas horizontales y peralte, incluyendo curvas de transición.
- Cálculo de curvas verticales.
- Cálculo de aparatos de vía.
- Entrevías.
- Ripados.
- Velocidades y carga por eje máxima de diseño por tramos.
- Sectores a mejorar el suelo.
- Enrieladura.

Toda la documentación deberá estar referenciada a las progresivas globales del ramal. Las cotas de vías serán del riel bajo.

1.4.10.1.2 PLANOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO.

- Planimetría: será en escala 1:1000. Se deberá indicar las vías, límites de zona ferroviaria, alambrados, estaciones y andenes, pasos a nivel, obras de arte, desagües y drenajes, palos telegráficos y kilométricos, juntas aisladas coladas, aparatos de vía, señalamiento y sistemas de accionamiento, obstáculos y cualquier otro hecho existente que se encuentre dentro de la zona ferroviaria. También se deberá graficar el entorno a la zona ferroviaria, indicando calles con sus nombres y sentidos de circulación, aceras, manzanas o lotes, alambrados, señalización, etc.
- Planialtimetría: constará de dos partes divididas horizontalmente. En la parte superior se incluirá una planimetría simplificada en escala 1:2000 donde se incluirá vías (diferenciando a través de trazados o colores la vía que se muestra en la altimetría), límites de zona ferroviaria, entorno de la misma, estaciones y andenes, pasos a nivel, obras de arte, desagües y drenajes, aparatos de vía y sistemas de señalamiento y accionamiento. También se deberá indicar con progresivas el comienzo y fin de las curvas horizontales y de transición, con los respectivos radios, peraltes, desarrollos. En la parte inferior se deberá graficar el perfil longitudinal en escala horizontal 1:2000 y vertical 1:20, indicando en la "guitarra" progresivas globales, cotas de rieles proyecto y existente, levante, espesor del rebaje efectuado, espesor de balasto, espesor de sub-balasto, cota de la subrasante, cota de fondo de zanja derecha e izquierda (tomando el sentido ascendente de las progresivas), esquema de línea grafico a través de la curvatura de la vía, estructura existente y proyecto de la vía y enrieladura, indicando en este último soldaduras, juntas aisladas, juntas eclisadas, aparatos y dispositivos de dilatación, longitud del riel largo soldado, etc. También se deberá indicar en el gráfico altimétrico el comienzo y fin de las curvas verticales con sus progresivas y parámetros y pendientes. Todo estará diferenciado a través de distintos colores los cuales estarán referenciados.
- Perfiles transversales: se deberá graficar cortes en escala horizontal y vertical 1:100 cada 100 m en recta y 50 m en curva. Además, se deberán realizar los mismos en los puntos particulares como ser pasos a nivel, obras de arte y andenes cada 10 m. Se deberá indicar cota de todos los rieles, subrasante, fondo y borde superior de zanjas y andenes. También se deberá incluir entrevías, distancia a bordes de andén, ejes de vía, límites de zona ferroviaria, alambrados y pendientes transversales, acotando todo respecto al eje de la vía principal.
- Proyecto de estaciones: se deberá realizar el detalle de los cuadros de estación indicando cotas de andenes, distancia de los mismos respecto de las vías, entrevías, alambrados y accesos, aparatos de vía, señalamiento, cabines, desagües y drenajes, entorno al cuadro de estación, perfiles transversales con la correspondiente verificación de gálibos detallando la zona del borde de andén y perfil longitudinal.

1.4.10.2 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LA VÍA.

Se deberá realizar para cada sector el cálculo de la capacidad portante de la vía conforme lo estipulado en el boletín técnico VO Nº 1-99 emitido por la CNRT. Para el cálculo, se deberá tomar un coeficiente de seguridad igual a 3 entre la tensión de rotura del suelo y la admisible.

En caso de no verificarse para las cargas estipuladas, se deberá en primer lugar mejorar el diseño planialtimétrico, y de resultar esto imposible proponer el mejoramiento de la plataforma.

1.4.10.3 APARATOS DE VÍA.

Se deberá generar la ingeniería básica de los aparatos de vía, indicando su geometría, forma de accionamiento, su aseguramiento y la adecuación a lo existente en caso de que fuese operado desde un cabín o presente enclavamientos, cumpliendo en todos los casos la normativa impuesta por la CNRT, debiéndose certificar su aprobación por ese organismo. El proyecto incluirá la implantación del ADV, planos de detalle, Planialtimetria y toda documentación necesaria para la correcta instalación.

1.4.10.4 ESTUDIOS HIDROLÓGICOS.

Se deberá elaborar el estudio hidrológico e hidráulico con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de los drenajes ferroviarios. Para ello se deberán determinar los caudales a gestionar en base a la recurrencia adoptada por ADIFSE para las tormentas de análisis. Luego se deberán verificar todos los elementos componentes del sistema de drenaje existente como ser: obras de arte (longitudinales y transversales a la vía), cunetas, drenes, cámaras, etc. y dimensionar aquellos necesarios, en base a los criterios expuestos por esta Administración.

El estudio deberá contemplar relevamientos topográficos y batimétricos; estudios hidrológicos; estudios de suelos, erosión y socavación; análisis geomorfológico; modelaciones hidráulicas de ríos y arroyos; y todas aquellas tareas que aseguren el correcto estudio del funcionamiento hídrico en la zona en cuestión. A tal efecto se deberá considerar la metodología de trabajo propuesta en el presente pliego.

La presente especificación se refiere a las tareas necesarias para la elaboración del proyecto cumpliendo las normas, reglamentos y especificaciones técnicas que rigen en este contrato y para este tipo de tareas.

En una primera evaluación, esta Administración verificará que se cuente con la totalidad de la documentación exigida y en acuerdo al formato establecido (tanto en soporte físico como electrónico, los cuales deberán presentarse en conjunto), para luego proceder a la evaluación técnica de su contenido.

La totalidad de la documentación deberá estar íntegramente firmada por el Director del Servicio y el Profesional interviniente, quien deberá contar con incumbencia específica que lo habilite para la ejecución de este tipo de proyectos.

1.4.10.4.1 FILOSOFIA DE DISEÑO.

Se deberán diseñar las obras hidráulicas necesarias para evitar el anegamiento de la vía férrea. Al respecto, esta deberá mantenerse operativa ante la ocurrencia de eventos pluviales extraordinarios, manteniendo la seguridad operativa y sin sufrir marcada afectación estructural.

Cuando los proyectos sean de refuerzo o reconstrucción, el alcance de los estudios hidrológicos e hidráulicos serán los mismos que para obra nueva, con el objeto de verificar el comportamiento hidráulico de todo el sistema de desagües.

1.4.10.4.2 RECOPILACIÓN DE DATOS.

El proyecto deberá contemplar la recopilación de información y antecedentes como ser, imágenes satelitales, cartas topográficas, fotografías aéreas, modelos digitales de elevaciones, planes directores, proyectos existentes, planos de drenaje del área en estudio, registros de precipitaciones, caudales en cursos de agua, niveles hidrométricos, estudios batimétricos, y toda aquella información complementaria que permita realizar un correcto análisis hidrológico e hidráulico del área de interés. Deberá solicitarse toda información que pueda ser de utilidad a la Provincia y Municipios del sector. Se deberá, así mismo, incluir un listado completo con la bibliografía consultada.

Previo a la confección del proyecto hidráulico y con la finalidad de poder realizar un correcto desarrollo de las tareas aquí especificadas, se deberá efectuar un relevamiento de todas las obras de arte (OdA) existentes en el tramo asignado, cumpliendo lo indicado en la NT GVO (OA) Nº 001 y de todos los elementos constitutivos del sistema de drenaje.

El relevamiento incluirá la totalidad de las Obras de Arte (longitudinales y perpendiculares a la vía) y se complementará con un registro fotográfico de todos los elementos constituyentes de la obra de arte (superestructura, infraestructura, apoyos, muros de ala, guardabalasto, etc.).

El mismo se hará en un todo de acuerdo al punto 1.4.8 RELEVAMIENTO. Haciendo hincapié en los siguientes puntos.

Topografía básica: Relevamiento topográfico de puntos y elementos necesarios para el estudio hidráulico en cada Obra de Arte, entre los que se mencionan:

- Cota de fondo de la obra de arte aguas abajo y aguas arriba.
- Sección canal aguas arriba.
- Sección canal aguas abajo.
- Longitud de la obra de arte.
- Cota de riel.
- Cota al pie del terraplén.
- Sección de la obra de arte, número de tramos, forma de la entrada, materiales.
- Cota de cualquier punto particular o quiebre de terreno.
- Cota de fondo viga o cota superior de caño a la entrada y a la salida.
- Nivel superior de guardabalasto.
- Pilas.
- Estribos.
- Luces libres en puentes y número de tramos.
- Borde, ancho y fondo de cauces.
- Profundidad de socavación o embancamiento (en metros y en relación a la altura de la alcantarilla).
- Dimensiones y ubicación.
- Detalles de obras de drenaje aguas arriba y abajo de la obra de arte que pudieren significar una condición de borde al diseño hidráulico.

- Alineación de la obra de arte.
- Otros puntos requeridos para el estudio.

Relevamiento en el entorno de las Obras de Arte transversales a la vía:

- Alcantarillas con luz menor a 5 metros o sucesión ininterrumpida de luces totalizando hasta 8 metros de longitud: Se deberá realizar la topografía básica citada anteriormente.
- Alcantarillas con luz mayor a 5 metros inclusive y menor a 10 metros, o sucesión ininterrumpida de luces totalizando desde 8 metros inclusive hasta 17 metros. Se deberá realizar una topografía reducida que consta de la topografía básica, a la cual se incluirá mínimamente:
- Dos perfiles transversales al cauce aguas debajo de la OdA: Uno inmediatamente posterior a la OdA y otro a 15 metros de distancia.
- Dos perfiles transversales al cauce, aguas arriba de la OdA: Uno inmediatamente anterior a la OdA y otro a 15 metros de distancia.
- Los perfiles deberán mostrar claramente el cauce y sus límites, incluyendo como mínimo 5 puntos. Se deberá estimar la planicie de inundación.
- Obras de Arte con luz única mayor a 10 metros inclusive o longitud total de tramos mayor a 17 metros. Se deberá realizar una topografía completa que incluirá mínimamente, además de la topografía básica, perfiles topo-batimétricos transversales al cauce desde la OdA hasta una distancia de 8 veces la luz total de la OdA, tanto aguas arriba como aguas abajo (totalizando una longitud de 16 veces la OdA), con perfiles separados la menor distancia entre 2 veces la longitud de la OdA y 100 metros. Los perfiles constarán de al menos 9 puntos y deberán definir los límites de la planicie de inundación.

1.4.10.4.3 ESTUDIOS DE SUELOS.

Asimismo, el servicio a contratar incluye la elaboración de los estudios de suelos correspondientes. Los mismos se realizarán en concordancia con las Obras de Arte transversales a la vía.

En alcantarillas se extraerá una única muestra, para cada alcantarilla, mediante calicata a 50 cm de profundidad. Se realizarán los siguientes ensayos:

- Límites de Atterberg LL-LP (según normas IRAM 10501/68 y 10502/68).
- Humedad natural.
- Granulometría (vía húmeda).
- Lavado sobre Tamiz No. 200 (según norma IRAM 10507/69).
- Identificación del suelo por los sistemas SUCS y HRB.
- Densidad seca.

En cada puente se realizará una perforación sobre una de las márgenes. El fondo de la perforación se extenderá hasta 10 metros de profundidad respecto del fondo del río. Para cada perforación se realizará un ensayo SPT cada 50 cm y se estimará la capacidad portante de pilotes. Así mismo, se extraerán muestras cada 2 metros realizándose los siguientes ensayos:

- Límites de Atterberg LL-LP (según normas IRAM 10501/68 y 10502/68).
- Humedad natural.
- Granulometría (vía húmeda).
- Lavado sobre Tamiz No. 200 (según norma IRAM 10507/69).
- Identificación del suelo por los sistemas SUCS y HRB.
- Densidad seca.

1.4.10.4.4 ZONA DE ESTUDIO – CARACTERIZACIÓN.

La zona de estudio abarcará el área a desaguar, subcuencas, reservorios, conducciones sean naturales o artificiales y todo otro elemento, cuyas características sean importantes a efectos hidráulicos, que pudieran existir o generarse como parte del proyecto.

Se deberá presentar un resumen sopesado de la información y antecedentes existentes, describiendo y desarrollando el sistema hídrico donde se implantará la obra. Esto se realizará con el objeto de mostrar, a buen criterio profesional, las características del lugar que afectan directamente o tienen incidencia sobre el desarrollo y resolución de la problemática analizada.

1.4.10.4.5 CUENCAS.

La memoria de cálculo deberá contar con la delimitación de cuencas describiendo el sentido de escurrimiento en su situación original y estableciendo si existirá modificación del mismo. Se deberán detallar los criterios y consideraciones realizadas para su trazado.

La definición de cuenca impone por sí misma, a efectos del cálculo hidráulico, la determinación de un espacio territorial indivisible. Por ello, deberá presentarse el estudio completo de cada cuenca según la unidad conceptual que representa. Esto refiere a que deberá presentarse un diseño acabado donde se observe la relación entre los distintos componentes y se identifique claramente el funcionamiento del Sistema Hidrológico.

1.4.10.4.6 PERÍODO DE RECURRENCIA.

Se deberá cumplir con los siguientes requerimientos, para la construcción de las tormentas de diseño, en lo que respecta a las recurrencias a considerar:

- 2 años: dimensionado de cunetas, drenes, alcantarillas en PAN, obras accesorias. Así mismo, será de aplicación en aquellos elementos cuya afectación produzca en el área lindante a la vía incomodidad en el normal uso y circulación.
- 5 años: verificación de canales y cunetas, dimensionado de obras temporarias.
- 25 años: verificación de aquellas obras civiles, cuyo objeto es manejar los excedentes pluviales causados por las tormentas de 2 y 5 años de recurrencia. Esto es, verificar su estabilidad estructural y capacidad de soportar los procesos erosivos, independientemente de su capacidad de gestionar de forma controlada los citados caudales.
- 50 años: dimensionado de alcantarillas transversales a la vía.
- 100 años: Puentes transversales a la vía.

En párrafos posteriores se detallan particularidades sobre los criterios adoptados en la verificación de las distintas estructuras.

1.4.10.4.7 ANÁLISIS DE SERIES HISTÓRICAS.

Dado que a los efectos de determinar forzantes al diseño o parámetros de calibración es válido y útil realizar el análisis estadístico de series históricas disponibles (caudales, precipitaciones, etc.), y en caso de proceder, se deberán adjuntar en el informe los trabajos realizados.

Si bien no se limita las leyes de probabilidades, métodos de ajuste y de filtrados que puede utilizarse, para que una serie y su análisis sean considerados válidos a los efectos de su presentación, deberá adjuntarse en todos los casos:

- Serie temporal utilizada, completa y marcando aquellos datos que por cuestiones estadísticas han sido excluidos o filtrados.
- Gráfico de la serie temporal.
- Origen de los datos utilizados (Organismo Nacional, Provincial, Municipal, Universidad, etc.).
- Descripción de la metodología implementada para el ajuste o análisis: ley probabilística utilizada y metodología de ajuste.
- Test de Bondad: deberá adjuntarse un test a efectos de valorar el ajuste y determinar su validez.
- Resultado del ajuste: descripción de los parámetros obtenidos, la bondad del ajuste, los valores para las recurrencias mencionadas en el punto 1.4.10.4.6, etc.
- Gráfico donde figure la función de probabilidad ajustada, el intervalo de confianza superior e inferior y los datos utilizados en el ajuste.

Deberá prestarse especial atención a la posible existencia de una variación temporal en la tendencia de las series bajo análisis, dadas por acciones antrópicas, como ser la deforestación masiva, la construcción de presas, etc. En caso de verificarse lo expuesto, se deberá modificar la serie ya sea por eliminación de datos o de la tendencia observada.

1.4.10.4.8 TORMENTA DE DISEÑO.

Para el análisis de distintos eventos hidrológicos, se deberán generar los respectivos hietogramas sintéticos mediante el método de bloques alternos. Para ello, se utilizarán las curvas I-D-F asociadas a las ciudades donde se localiza el estudio, o en su defecto, se adoptarán las curvas de localidades cercanas u aquellas obtenidas por algún otro método. Siempre deberá indicarse la procedencia de los datos.

En cuencas grandes donde el tiempo de concentración sea marcadamente superior a aquel que surge del hietograma sintético, en el sentido que el mismo contenga colas con valores de precipitación despreciables respecto del valor máximo, deberá ajustarse el hietograma a los volúmenes precipitados que surjan del análisis estadístico de los registros diarios locales. Ello tiene como objeto emular el comportamiento a corto plazo mediante las curvas IDF y a largo plazo mediante las precipitaciones registradas.

1.4.10.4.9 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

Se deberán mostrar los métodos y cálculos realizados para determinar los tiempos de concentración. Al respecto, deberá fundamentarse las consideraciones realizadas y los resultados obtenidos, mostrando además para cada cuenca en planilla:

- Longitud utilizada para el cálculo.
- Cota superior e inferior, desnivel.
- Pendiente general.
- Parámetros específicos del cálculo para cada tramo (de corresponder).
- Relación entre tramos sucesivos.
- Sección adoptada.
- Tipo de cobertura y coeficiente de rugosidad.
- Tirante.
- Velocidades medias obtenidas.
- Todo otro parámetro especifico del método adoptado.

1.4.10.4.10 MÉTODOS DE PÉRDIDAS Y TRANSFORMACIÓN LLUVIA ESCORRENTÍA.

Esta Administración propone a priori como método de pérdidas el método del Número de Curva (CN) y como procedimiento de transformación el método del Hidrograma Unitario, ambos del Soil Conservation Service (SCS).

Al estimar el número de curva, se deberá adjuntar la siguiente información utilizada en el cálculo:

- Nombre del Suelo y Grupo Hidrológico.
- Descripción de Cobertura.
- Valor de CN.
- Área o % de cobertura (Factor de Ponderación).
- CN Ponderado.

En caso que, por las características geomorfológicas del lugar, los parámetros tabulados en la respectiva bibliografía no reflejen fielmente el comportamiento del área bajo estudio, podrán adoptarse otros parámetros o realizarse reducciones y/o aumentos en los valores adoptados. Para ello, será necesario contar con un conocimiento profundo de la hidrología del lugar, deberán exponerse los criterios utilizados y se deberán fundamentar correctamente los valores adoptados.

Podrá utilizarse otros métodos cuando se considere conveniente, ya sea por particularidades del terreno, disponibilidad de series históricas para calibración o buen criterio profesional. En ese sentido, deberá fundamentarse y desarrollarse siempre el método propuesto (inclusive los recomendados por esta administración) adjuntando los valores utilizados y la correspondencia entre ellos y el tipo de cobertura de suelo / tipo de transformación.

1.4.10.4.11 MÉTODOS DE CÁLCULO.

Si bien se permite la libre elección del método a utilizar a efectos de estimar los caudales a gestionar, esta administración propone a priori el uso de:

- Método Racional para cuencas menores, esto es, diseño de cunetas.
- Modelos hidrológicos de simulación por eventos (HEC-HMS o similar) para cuencas mayores.

Así mismo, se valora el uso de software libre. En todos los casos deberá describirse las tareas realizadas, las simplificaciones adoptadas, los datos utilizados y los cálculos realizados, así como el esquema hidrológico utilizado, esto es, el modelo de cuenca adoptado indicando:

- Subcuencas.
- Tramos.
- Uniones.
- Reservorios.
- Divisorias de flujo.
- Aportes.
- Sumideros.
- Etc.

Se deberá indicar la metodología a utilizar en la propuesta metodológica. La administración podrá en caso de considerarlo conveniente solicitar la entrega de documentación, donde figuren los motores de cálculo, la aplicabilidad del método, las suposiciones inherentes al mismo, ejemplos de aplicación, bibliografía de consulta donde se describa el método, etc. Todo ello a efectos de mostrar cabalmente la idoneidad del método.

1.4.10.5 ESTUDIOS HIDRÁULICOS.

Se elaborará un estudio hidráulico con el fin de asegurar el correcto funcionamiento del proyecto ferroviario en cuestión, en cumplimiento con la I GVO (OA) Nº 004. El estudio deberá ser integral, entendiendo por ello que deberá describir adecuadamente el funcionamiento de la red pluvial, la relación entre sus componentes y el comportamiento hidráulico del área bajo análisis. Para ello, deberá:

- Constatarse los antecedentes.
- Determinar la ubicación y características de los colectores pluviales existentes en la zona de vías.
- Estimar los caudales y verificar/dimensionar la red pluvial.

Así mismo, deberán realizarse todas aquellas tareas complementarias que son necesarias a fines del estudio solicitado, aunque las mismas no figuren en el presente documento. Deberá además considerarse la influencia de las obras proyectadas sobre la relación altura-caudal en los flujos analizados, así como en la red y los usuarios aguas abajo.

Se especificará el método de cálculo utilizado o las fórmulas de cálculo, aclarando el significado de cada uno de los parámetros con sus respectivas unidades. Se deberá efectuar una descripción detallada de los criterios seguidos y de la metodología de cálculo utilizada. Para la modelación matemática empleada se especificará el tipo de programa utilizado describiendo el mismo.

Se realizarán todos los croquis o tablas que conduzcan al total esclarecimiento de los desarrollos teóricos o numéricos, al fin de lograr la comprensión acabada de los métodos utilizados.

En el caso de utilización de ábacos o gráficos se completará la documentación a presentar con fotocopias de los mismos. Se anexarán copias de la bibliografía utilizada en el caso que no sea de uso corriente, de lo contrario se citará la fuente consultada.

1.4.10.5.1 SOFTWARE RECOMENDADO Y CONSIDERACIONES.

En todos los casos se deberá acompañar los cálculos con los archivos electrónicos, a efectos de constatar los cálculos realizados. Si bien esta Administración no impone limitaciones sobre en el uso de software, dejando su elección a total criterio del proyectista, se valorará la utilización de software libre y/o de código abierto, o en su defecto de planillas de cálculo. Al respecto, esta administración propone, pero no limita a, la utilización del siguiente software:

- Modelo Hidrológico: HEC-HMS (USACE), AR-HYMO (INA-CRA).
- Modelo Hidrodinámico: HEC-RAS (USACE).
- Modelación de Alcantarillas: HY-8 (FHWA).
- Análisis de imágenes satelitales: SOPI (CONAE).
- Sistema de Información Geográfica: Q-GIS.

Así mismo, EL ENTE CONTRATANTE podrá proponer otro software que considere conveniente, en cuyo caso y de no ser de uso común, deberá adjuntarse información respaldatoria.

1.4.10.5.2 RED DE DRENAJE.

En todos los casos se deberá verificar el comportamiento hidráulico de las obras de desagüe existentes o proyectadas, por lo que se deberán considerar todos los elementos que conforman la red de drenaje ferroviaria sin miramientos en su topología, clasificación y/o características. En ese sentido, el estudio deberá ser integral.

En base a los resultados del estudio hidrológico-hidráulico, se deberá incluir un diagnóstico del estado de cada obra de arte (OdA). Se determinarán las acciones a tomar sobre aquellas que estuviesen total o parcialmente deterioradas y se evaluarán eventuales modificaciones y reemplazos.

1.4.10.5.3 ELEMENTOS TRANSVERSALES A LA VÍA: OBRAS DE ARTE (ODA).

Se entenderá como puente a toda obra de arte que tenga al menos una luz libre de tramo de más de 5,00 m, o consten de una sucesión ininterrumpida de tramos de luz menor, cuya longitud total sea superior a los 17,00 m. Aquéllas estructuras que no cumplan con alguna de estas dos condiciones se consideran obras de arte menores o alcantarillas.

1.4.10.5.4 ALCANTARILLAS.

Las alcantarillas se diseñarán y verificarán para el caudal de 50 años de recurrencia, según corresponda.

En el caso de nuevos diseños, se considera apropiado el mismo cuando las alcantarillas no funcionen a sección llena para el caudal de 50 años de recurrencia. En particular, la relación tirante/altura libre o diámetro de la alcantarilla (h/d) deberá ser h/d<0,8.

La condición de verificación para alcantarillas existentes, también para la tormenta de 50 años de recurrencia, se considera apropiado el mismo cuando las alcantarillas no funcionen a sección llena.

Podrá verificarse un sistema de drenaje en conjunto, siempre y cuando se muestre que existe conexión hidráulica suficiente entre los distintos elementos. Esto es, que no existen concentraciones marcadas en la distribución de los caudales, en el sentido que los excesos se distribuyan adecuadamente entre ellas y no produzcan anegamiento. Caso contrario, deberá subdividirse el área analizada en subcuencas o proyectar las obras necesarias para garantizar el comportamiento deseado. Cuando varias alcantarillas pertenezcan a una misma cuenca y funcionen en conjunto, deberá considerarse el efecto producido por las distintas cotas de solera o invertido de cada una de ellas.

Se deberá respetar las velocidades máximas, en vista de evitar en lo posible el diseño de estructuras especiales para disipación de energía.

Para el diseño de alcantarillas se deberá considerar en el diseño:

- Las alcantarillas proyectadas serán de tipo rectangular y circular en Hº Aº.
- A efectos de facilitar las tareas de inspección y limpieza de alcantarillas, la dimensión mínima adoptada será de 0,6m de diámetro o altura.
- Todas las alcantarillas nuevas tendrán cabezales y muros de ala a 45°.
- En caso que las alcantarillas existentes no verifiquen, y que su estado general sea bueno, se priorizará la incorporación de nuevas alcantarillas paralelas. En casos particulares donde la alcantarilla existente se informa en mal estado y/o a sufrido deterioro relevante, se indicará su reemplazo por otra de mayor tamaño.
- Se deberán considerar elementos de protección acordes a las velocidades obtenidas para la tormenta de 50 años de recurrencia.
- En alcantarillas que actualmente tienen baja tapada y que las condiciones del medio circundante no permiten aumentar la misma, en el caso de procederse a su reemplazo se adopta una tapada igual a la existente, cuestión que deberá verificarse desde el punto de vista estructural.

Se deberá informar las características de la geometría, condiciones de borde, metodología, software/planilla de cálculo utilizado y todo otro elemento que se considere conveniente. Así mismo, se deberán adjuntar los archivos digitales de la modelación.

1.4.10.5.5 PUENTES.

En el caso del diseño y verificación de puentes, el mismo se considerará apropiado cuando exista una revancha de 50 cm entre el tirante asociado a la tormenta de 100 años de recurrencia y la cota de fondo de viga o intradós. Por otro lado, las velocidades del flujo deberán ser compatibles con el material del lecho y márgenes.

En todos los casos deberá realizarse un modelo hidrodinámico-sedimentológico unidimensional, detallándose la posible existencia de obras de drenaje aguas arriba y abajo de la obra de arte, incluyendo dimensiones, ubicación, materiales y detalles de dichos elementos.

Para decidir sobre la conveniencia de ampliar / proteger el puente existente se visualizan en primer lugar los siguientes parámetros:

- Si las velocidades son compatibles con el material del lecho y márgenes.
- Si el desnivel entre aguas arriba y aguas abajo es superior a los 0,20m/0,30m.
- Si el desnivel entre la cota inferior de viga de puente y el nivel de agua es inferior a 0,5m.
- Aspectos prácticos: observaciones en el lugar y presencia de otros puentes inmediatamente aguas arriba y aguas abajo.

1.4.10.5.6 CUNETAS.

Se deberá realizar el dimensionamiento de los desagües longitudinales en función del estudio hidrológico a lo largo de toda la traza del proyecto. El perfil de cuneta deberá responder a lo establecido en el plano GVO 489.

El dimensionado de las cunetas deberá mostrar que las mismas permiten la partición e ingreso de caudales adoptada en el cálculo de alcantarillas. Esto es, que no existan concentraciones marcadas en la distribución de los caudales, en el sentido que los excesos se distribuyan adecuadamente entre ellas y no afecten a la vía férrea. Las recurrencias a considerar son:

- 2 años para dimensionar la sección, considerando una revancha de 15 cm.
- 5 años para verificar la sección. Esto es, verificar la no acumulación del flujo en sectores bajos intermedios.

Se adoptará para el dimensionamiento de las cunetas una base de fondo mínima de 0,50 m. Los taludes se determinarán en base al estudio geotécnico y la profundidad de la misma será la necesaria para asegurar la correcta evacuación del caudal de diseño.

Se deberán definir las pendientes máximas y mínimas; y asegurar que las velocidades de escurrimiento se encuentren dentro de los valores admisibles a fin de evitar fenómenos de erosión y sedimentación. En los casos que corresponda, se deberán proyectar protecciones, disipadores de energía u otras medidas para contrarrestar estos fenómenos.

1.4.10.5.7 DRENES.

Las obras pluviales proyectadas en estaciones ferroviarias, playas de maniobra, pasos a nivel y en aquellas entrevías que no puedan desaguarse mediante cunetas, deberán basarse en un sistema drenante de tubos de PVC ranurados de 250 mm de diámetro mínimo colocados entre vías, mientras que en los cruces bajo vía se utilizan tubos reforzados de PEAD (Polietileno de Alta Densidad) de 250mm de diámetro mínimo, los cuales deberán verificarse.

Se deberá realizar el dimensionamiento y verificación de todos los elementos constitutivos del sistema de drenaje como ser: drenes, cámaras de inspección, caños, sumideros, alcantarillas longitudinales, reservorios y de todos aquellos necesarios para asegurar la correcta evacuación de las aguas.

Los drenes deberán incluir recubrimiento con geotextil según las reglas del arte y se contemplarán cámaras de inspección y limpieza que se ubicarán cada 25 m y en cercanías de los cruces bajo vías.

La metodología propuesta implica que los tubos de PVC ranurados se alojen en zanjas de ancho mínimo de 40cm y profundidad mínima de 40cm. La misma será recubierta por una manta geotextil - OP40 (sistema filtrante) y luego se rellenará con piedra triturada (sistema drenante). Una vez que se realice el relleno de la zanja con el material drenante se cubrirá la zanja con la manta geotextil - OP40 para el cierre del envoltorio.

Los criterios de diseño y verificación se basarán en la pendiente de la plataforma bajo el balasto:

- Si la pendiente longitudinal es hacia un sólo sentido se proyectará drenaje longitudinal para evacuar las aguas de lluvia hacia el lado más bajo. Cada veinticinco (25) metros se colocarán cámaras de inspección.
- Si la pendiente de la plataforma es a dos aguas, en V, se proyectará un drenaje longitudinal por el eje de la entrevía. Este drenaje longitudinal tendrá, cada veinticinco (25) metros, cámara de inspección. Al final de los extremos de la estación se proyectará drenaje transversal hacia ambos lados para evacuar las aguas captadas en el drenaje longitudinal. Deberá garantizarse la resistencia del conducto que atraviese la vía.

1.4.10.5.8 ALCANTARILLAS EN PASOS A NIVEL (PAN).

Se debe incluir el dimensionamiento de las alcantarillas longitudinales en paso a nivel. Las mismas se dimensionarán para la tormenta de 2 años de recurrencia y se verificarán para la tormenta de 5 años de recurrencia. En ese sentido, se deberá mostrar en la verificación que el desborde será de tipo local, con lo que, si bien causará inconvenientes a la circulación, no retendrá el flujo. Así mismo, para la tormenta de 100 años de recurrencia deberá mostrarse que el flujo se encuentra 50 cm por debajo de la cota de riel.

1.4.10.5.9 OBRAS ESPECIALES.

Se deberán proyectar todas aquellas obras necesarias que, aunque no se encuentren explicitadas en el presente manual de procedimiento, sean necesarias para el correcto funcionamiento de la red pluvial. Con esto se entiende:

- Estaciones de bombeo.
- Acueductos / Tuberías de conducción.
- Cuencos de retención y/o laminación de crecidas.
- Compuertas.
- Todo otro elemento necesario.

En todos los casos se deberá diseñar las obras en acuerdo con normas internacionales de renombre.

1.4.10.5.10 FENÓMENOS DE EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN.

Se deberá estimar la erosión máxima que se podría alcanzar en las secciones de interés para la crecida de proyecto por efecto de la corriente. Se deberán indicar recomendaciones especiales sobre el emplazamiento de pilas y estribos en cuanto a su protección y diseño. Cuando el caso lo amerite, se deberá efectuar un análisis de estabilidad del cauce y las riveras.

En el caso de puentes, se deberá aplicar un modelo hidrodinámico-sedimentológico unidimensional a efecto de estimar los riesgos de socavación y sedimentación en la sección. Deberá considerarse:

- Efectos de erosión generalizada.
- Efectos de contracción.
- Erosión en estribos y pilas.

Así mismo, y en los casos donde la morfología indique la presencia de un cauce marcadamente activo y cambiante, deberá analizarse la posibilidad de migración del río y un posible avance sobre el terraplén de ferrocarril. Esto podrá realizarse en primera instancia con fotografías digitales y métodos geomorfológicos de estimación, quedando a criterio de la Administración la necesidad o conveniencia de aplicar modelos hidro-sedimentológicos bidimensionales de tipo acoplado.

En los casos que resulten necesarios, se deberán proyectar protecciones, disipadores de energía u otras medidas para contrarrestar los fenómenos anteriormente citados a efectos de asegurar una solución a largo plazo.

1.4.10.5.11 INFORME.

Se deberá presentar un informe conteniendo mínimamente:

- Índice: Deberá indicar el contenido tratado, incluyendo un listado de las tablas, figuras, anexos y planos que conforman el estudio. Al respecto, todas las tablas y figuras deberán encontrarse numeradas con su respectivo título.
- Memoria descriptiva: En caso de originarse el proyecto hidráulico por la ocurrencia de un evento específico, se hará constar las causas que generan el estudio y los objetivos que el mismo persigue. En el caso que el proyecto se deba a trabajos de renovación o refacción, podrán obviarse dichos comentarios.
- Caracterización: A continuación, se incluirán comentarios del área en estudio donde se implantará la obra, que incluirá descripciones de la hidrología, la región hídrica, la infraestructura existente (incluyendo toda la información obtenida del relevamiento ejecutado) y todo otro análisis de antecedentes que se considere conveniente a efectos de las tareas encomendadas. Aquí se incluirán también los estudios de suelos realizados, que contendrán mínimamente: una descripción del trabajo y equipos utilizados en cada uno de los ensayos; la localización de las perforaciones con cotas de bocas de pozo y las planillas de resultados de ensayos (clasificación de suelos, constantes físicas).
- Memoria Técnica: Dentro de la memoria deberán detallarse los procedimientos de cálculo y toda la información empleada para el análisis del proyecto. En la misma se realizará una descripción de las obras principales y accesorias, teniéndose en cuenta todas las interferencias subterráneas y se proyectarán los cruces ferroviarios. Así mismo, se deben aclarar cuales estructuras son existentes y cuales proyectadas. La memoria técnica deberá poseer en caso de realizarse, una reseña de las distintas alternativas analizadas, ventajas y desventajas explicitando los motivos de la selección de la alternativa elegida. Se deberá siempre presentar los parámetros utilizados en el cálculo, en los softwares y los resultados obtenidos.

Cuando se muestren figuras e imágenes representando el territorio, se deberá incluir la traza ferroviaria bajo análisis.

Toda información o documento complementario que respalde el contenido del informe deberá ser anexado o citado según corresponda.

1.4.10.5.12 TABLAS.

Se deberán adjuntar en un anexo tablas conteniendo el itemizado subsiguiente, a modo de resumen del proyecto. Las mismas resumirán la información volcada en el cuerpo del estudio y contendrán la información de las cuencas estudiadas. Estas tablas, en caso de proceder con la entrega parcial del informe, se deberán actualizar a medida que se avance en el proyecto y en las sucesivas entregas.

1.4.10.5.13 TABLA A - CUENCAS: PARÁMETROS ADOPTADOS.

- N° de cuenca (denominación).
- Obras de arte involucradas y sus respectivas progresivas.
- Área.
- Longitud hidráulica considerada.
- Cota aguas arriba / aguas abajo.
- Desnivel.

- Pendiente media.

Parámetros propios del método de cálculo utilizado para estimar el tiempo de concentración, según correspondan:

- Sección y tirante.
- Coeficiente de rugosidad.
- Velocidades medias de ruteo.
- Etc.
- Tiempo de concentración.

1.4.10.5.14 TABLA B - ALCANTARILLAS: RESULTADOS.

Se deberá adjuntar a modo de resumen, una tabla donde figure para cada cuenca los resultados obtenidos al verificar y/o dimensionar las alcantarillas. Así mismo, incluir la siguiente información:

- N° de cuenca.
- Alcantarillas involucradas, incluyendo su numeración y progresiva.
- Caudal para 50 años de recurrencia.
- Cota de solera al ingreso de la alcantarilla.
- Cota de solera a la salida de la alcantarilla.
- Pendiente.
- Material.
- Sección (Forma).
- Cota de riel.
- Cota intradós o fondo de viga (según corresponda) al ingreso.
- Tirante para 50 de recurrencia.
- Diferencia de cota entre intradós - tirante para 50 años de recurrencia.
- Velocidad de salida. Riesgo de erosión.
- Cumplimientos de criterio de verificación: Cotas / Riesgo de erosión.

1.4.10.5.15 TABLA C. PUENTES-RESULTADOS.

Incluir Tabla resumen cunetas con:

- N° de cuenca.
- Caudal para 50 y 100 años de recurrencia.
- Esquema de la obra de arte, acotada.
- Cota de fondo de viga o cota superior de caño.
- Tirante para 50 y 100 años de recurrencia.
- Diferencia de cota entre: Fondo de viga - tirante 100 años.
- Profundidad de socavación: Perfil inicial y final.
- Cumplimientos de criterio de verificación: Cotas / Riesgo de erosión.

1.4.10.5.16 TABLA D. CUNETAS-RESULTADOS.

Incluir Tabla resumen cunetas con:

- N° de cuenca.
- Tramo de cuneta (progresivas).
- Sección.
- Coeficiente de rugosidad.
- Pendiente.
- Caudal de diseño: 2 y 5 años.
- Tirante para 2 y 5 años de recurrencia.
- Verificación de la sección (Si/No).

1.4.10.5.17 SOFTWARE: APLICACIÓN Y REPORTES.

Se deberá presentar en un anexo los resultados de la modelación de la totalidad de las alcantarillas.

En caso que se incluyan varias alcantarillas en una misma cuenca, se deberá modelar el conjunto a efectos de considerar las diferencias relativas en la cota de solera y la horizontalidad del espejo de agua dada su característica de superficie equipotencial. Al respecto, no se permite el dimensionado de una alcantarilla tipo y la suposición de que la descarga a través de ellas es la misma, sino que se requerirá el modelado de todas ellas para su análisis particular.

Según el software utilizado, deberá adjuntarse los reportes que a continuación se detallan.

1.4.10.5.18 SOFTWARE HY-8.

En caso de realizar el análisis de alcantarillas mediante el software HY-8, se deberá mostrar un reporte personalizado (“custom report”) mediante la pestaña respectiva (“report generator”) donde deberá mostrarse la siguiente información, respetando el contenido y orden:

Número de alcantarilla y progresiva.

Campo a ingresar (Field)	Título de la información presentada (por defecto)
- Water Surface Profile Plot	- Water Surface Profile Plot
- Site Data	- Site Data
- Culvert Data	- Culvert Data Summary
- Roadway Data	- Roadway Data for Crossing
- Tailwater Data	- Table: Downstream Channel Rating Curve. - Tailwater Channel Data
- Culvert Summary Tables	- Table: Culvert Summary Table

- Culvert Performance Plot	- Culvert Performance Curve Plot

Esta información se presentará en su respectivo anexo, impreso a dos páginas por hoja.

1.4.10.5.19 PLANOS.

En todos los planos presentados se deberá incluir una escala, regla y se utilizará una paleta de colores adecuada que facilite la lectura.

- Planos de Proyecto:
- Plano de ubicación.
- Plano de cuencas.
- Plano de sentidos de escurrimiento.
- Planos de relevamiento.
- Planimetría.
- Perfiles longitudinales.
- Perfiles transversales.
- Planos Tipo:

Se entregarán planos tipo, los cuales deberán mostrar las dimensiones de las obras de arte y de todos los parámetros y dimensiones que hacen al proyecto hidráulico. Se deberán incluir cortes, secciones, distintas vistas (frontales, en planta, perspectiva, etc.) que permitan definir el proyecto. Deberá incluirse:

- Planos de alcantarillas.
- Planos de cámaras de inspección.
- Plano de drenes.
- Plano de cunetas.
- Plano de puentes.
- Planos de estructuras especiales.

1.4.10.5.20 PLANO DE UBICACIÓN.

Se deberá presentar un plano de ubicación de la zona donde se desarrollará la obra, debiéndose indicar: poblaciones, rutas, puentes, vías férreas, progresivado del proyecto y todos aquellos accidentes geográficos que ayuden a la identificación del lugar de emplazamiento, indicando dirección norte, escalas y una regla a efectos de medir directamente sobre el plano.

1.4.10.5.21 PLANO DE CUENCAS.

Se deberá confeccionar planos donde consten las cuencas del proyecto sobre una imagen satelital o las Cartas del IGN, las cuencas hidrográficas, las subcuencas (identificada del mismo modo que en la memoria de cálculo), las cunetas y alcantarillas (existentes, a construir y a modificar), elementos que afectan al escurrimiento (terraplenes, rutas, canales, etc.) y la vía férrea con las progresivas.

Se incluirán las curvas de nivel, y una escala gráfica. Se indicarán además el recorrido hidrológico utilizado en cada cuenca, discriminando si se han utilizado distintas formulaciones para obtener el tiempo de concentración.

1.4.10.5.22 PLANO DE SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO.

Plano sentido de escurrimiento: Incluirá las alcantarillas y canales; y el sentido del escurrimiento dentro de la cuenca.

1.4.10.5.23 PLANOS DE RELEVAMIENTO.

Se deberá presentar los planos correspondientes a cada obra de arte y elemento de drenaje con toda la información obtenida del relevamiento de acuerdo con lo especificado en el presente pliego.

1.4.10.5.24 PLANIALTIMETRIAS.

Se marcarán las alcantarillas, puentes, zanjas u otras obras que afecten a los escurrimientos con su correspondiente identificación, se indicarán las progresivas y los perfiles transversales. Todos los puntos indicados en las planialtimetrías deberán estar acotados. Se deberán incluir:

- Las alcantarillas con sus respectivas dimensiones, esquematizada en la altimetría en escala.
- Dimensiones de la cuneta proyectada.
- Detalle del sistema de drenaje en estaciones y pasos a nivel.
- Curvas de nivel.
- Sentido de escurrimiento de los desagües.

1.4.10.5.25 PERFILES LONGITUDINALES.

En estos planos se indicará la cota del terreno natural, la cota de proyecto, la cota de fondo de zanja en cada veril de la vía (lado derecho y lado izquierdo), la distancia parcial entre puntos y las progresivas del tramo. Se indicarán además las pendientes y longitudes.

Debe estar esquematizado todo elemento del sistema de drenajes como ser: drenes, cunetas, alcantarillas longitudinales y transversales, protecciones contra la erosión y todo otro elemento que corresponda.

Se deberá generar todos los planos tipos que permitan definir la obra de manera inequívoca como ser perfiles tipo, detalles constructivos de pasos a nivel y otros.

Se deberá marcar claramente en el perfil de cunetas:

- Sección adoptada.
- Cota de fondo de solera.
- Pendiente longitudinal.

- Ubicación de puentes y alcantarillas (identificando si se trata de obras nuevas o existentes a intervenir) con sus correspondientes secciones, dimensiones y cotas.
- Sentido de escurrimiento del drenaje proyectado.
- Esquema de alcantarillas indicando sección y cota de intradós.
- Punto de quiebre de pendiente de solera con cota y progresiva.
- Sentido de escurrimiento de desagües en planimetría.

1.4.10.5.26 PERFILES TRANSVERSALES.

Estos planos contendrán los siguientes elementos:

- Nombre o número de perfil.
- Progresiva que le corresponde en la poligonal.
- Se indicarán todas las medidas relevantes.
- Cotas de proyecto.
- Cota de proyecto de la solera para canales.
- Inclinación de los taludes.
- Cunetas

Las escalas horizontales y verticales serán las adecuadas para la correcta visualización de los elementos antes requeridos.

1.4.10.5.27 DOCUMENTACIÓN ELECTRÓNICA.

Se deberá presentar en un archivo tipo ".CSV" la siguiente información, relativa a las alcantarillas y puentes:

- Ubicación en coordenadas geográficas.
- Dimensiones de la sección (alto y ancho perpendicular a la vía).
- Cota de solera al ingreso de la obra de arte.
- Cota de solera a la salida de la obra de arte.
- Largo de la OdA (transversal a la vía).
- Material.
- Cota intradós o fondo de viga (según corresponda) al ingreso.
- Fecha del análisis (año).

Dicho archivo de texto debe estar preparado a efectos de ser integrado fácilmente a una base de datos perteneciente a un Sistema de Información Geográfica (SIG).

1.4.10.5.28 DOCUMENTACIÓN DE RESPALDO.

A efectos de verificar los cálculos realizados, se deberá incluir la totalidad de los archivos generados mediante los softwares de cálculo y en condiciones de ser abiertos. Así mismo, deberá presentarse en formato digital las cartas utilizadas; y las cuencas estudiadas en extensión DWG

y/o KMZ debidamente georreferenciadas. Por otro lado, el informe deberá ser presentado en formato ".PDF" y en los editables originales.

1.4.10.5.29 TRAMITACIONES.

LA CONTRATISTA deberá tramitar la aprobación del proyecto hidrológico e hidráulico ante los entes municipales, provinciales y nacionales según corresponda.

1.5 MOVILIZACIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL OBRADOR.

1.5.1 GENERAL.

LA CONTRATISTA deberá suministrar todos los medios de locomoción y transportar su equipo, repuestos, materiales no incorporados a la obra al lugar de la obra, como así también proveer todas las instalaciones y servicios temporarios necesarios para la realización e inspección de las obras de acuerdo a lo que se establece en esta PARTE.

1.5.2 TERRENO PARA OBRADORES.

LA CONTRATISTA podrá solicitar a ADIF las superficies necesarias para la instalación de campamentos y obradores que ADIF podrá entregar sin cargo si, a su exclusivo criterio, considera que esas superficies se encuentran disponibles para esos efectos. Caso contrario, LA CONTRATISTA deberá arbitrar los medios para obtener terrenos de propiedad de terceros a su exclusiva cuenta, cargo y responsabilidad.

Cuando la instalación se realice en propiedad de ADIF, LA INSPECCIÓN autorizará al LA CONTRATISTA a realizar todos los arreglos necesarios para la ubicación de materiales, herramientas, equipos, etc. Estas tareas las realizará LA CONTRATISTA de completo acuerdo con LA INSPECCIÓN DE OBRA, la cual dará las directivas precisas sobre la ubicación del sitio y la superficie definitiva a ocupar.

LA CONTRATISTA deberá cercar perfectamente el obrador de manera tal que quede claramente separado del resto de las instalaciones del predio.

1.5.3 EQUIPOS.

LA CONTRATISTA notificará por escrito a LA INSPECCIÓN con diez (10) días de anticipación a su utilización que el equipo o equipos se encuentran en condiciones de ser inspeccionados.

Cualquier tipo de planta o equipo inadecuado o inoperable que en opinión de LA INSPECCIÓN no llene los requisitos y las condiciones mínimas para la ejecución normal de los trabajos o que ocasione riesgos ambientales, será rechazado, debiendo LA CONTRATISTA remplazarlo o ponerlo en condiciones, no permitiendo LA INSPECCIÓN la utilización de los equipos cuestionados hasta que LA CONTRATISTA haya dado cumplimiento a lo estipulado precedentemente.

LA INSPECCIÓN y aprobación o rechazo del equipo por parte de LA INSPECCIÓN DE OBRA no exime a LA CONTRATISTA de su responsabilidad de proveer y mantener el equipo, plantas y demás elementos en buen estado de conservación, a fin de que las obras puedan ser finalizadas durante el plazo estipulado.

LA CONTRATISTA deberá hacer todos los arreglos y transportar el equipo y demás elementos necesarios al lugar de trabajo con la suficiente antelación al comienzo de cualquier operación a fin de asegurar la conclusión del mismo dentro del plazo fijado.

LA CONTRATISTA deberá mantener controles y archivos apropiados para el registro de toda maquinaria, equipo, herramientas, materiales, enseres, etc. los que estarán en cualquier momento a disposición de LA INSPECCIÓN DE OBRA. El incumplimiento por parte de LA CONTRATISTA de cualquiera de los elementos citados, en lo que se refiere a las fechas propuestas por él, lo hará pasible de penalidades previstas en la documentación licitatoria.

1.5.4 COLOCACIÓN DE LETREROS DE OBRA.

LA CONTRATISTA deberá proveer, instalar, mantener y retirar oportunamente todos los carteles que resulten necesarios para anunciar las obras en ejecución.

Los carteles de anuncio de obra se emplazarán en cada una de las vías de acceso ferroviarias, viales o peatonales a la zona de obra, en los sitios previamente consensuados con la Inspección de Obra, con la anticipación y dimensiones que resulten necesarias para su correcta visualización.

Como mínimo se emplazarán SEIS (6) carteles por sector cuyas dimensiones serán de 6,00x4,00m de lado. En caso que el lugar no permita un cartel de esas dimensiones deberá acordarse con la inspección de obra un tamaño más pequeño (3x2metros).

Los textos, colores, tipografía de los carteles serán aprobados por la INSPECCIÓN DE OBRA y ésta indicará el emplazamiento preciso de cada uno de los carteles a colocar. Los carteles deberán ser realizados en lona tensada en vinilos e impresa en alta calidad full color colocados sobre chapa galvanizada para favorecer su colocación.

En todos los casos la estructura de los letreros destinados a la obra deberá ser de caño metálico con la sujeción apropiada, pudiendo exigir LA INSPECCIÓN medidas adicionales de sujeción. La parte inferior del cartel deberá ubicarse a una altura igual o mayor a 2,50m del nivel de vereda, andén o borde de calzada. Cuando la circulación nocturna lo amerite, LA INSPECCIÓN podrá ordenar la iluminación de los carteles, la que correrá por cuenta de LA CONTRATISTA.

Si la Obra presentara frentes o zonas de trabajo separadas por más de 10Km, la disposición de carteles de obra indicada será replicada en cada uno de los frentes o zonas de trabajo.

LA CONTRATISTA deberá mantener los carteles en sus emplazamientos y en perfectas condiciones hasta la recepción definitiva de la obra.

El costo de materiales, provisión, colocación, conservación y todo otro gasto originado por este concepto estará a cargo exclusivo de LA CONTRATISTA y no recibirá pago directo de ninguna clase.

LA INSPECCIÓN queda facultada para colocar los letreros especificados y descontar su costo de los créditos que LA CONTRATISTA tenga para cobrar en cualquier concepto, si este no diere cumplimiento a las presentes disposiciones dentro de los quince (15) días de la fecha de firma del acta de inicio de obras o reponerlos dentro de igual plazo si resultaren destruidos.

1.5.5 OBRADOR.

1.5.5.1 DESCRIPCIÓN.

El Obrador comprende las construcciones temporarias y ajenas a la obra principal que LA CONTRATISTA deba realizar para llevar a cabo el objeto del Contrato, y las comodidades exigidas para el personal y las necesidades de LA INSPECCIÓN. Las obras accesorias temporarias incluyen cercas, portones, sistema de alumbrado, instalaciones para aprovisionamiento de agua y energía eléctrica, evacuación de líquidos cloacales, pluviales y sistema de drenajes y desagote de aguas de cualquier naturaleza que puedan perturbar la operatividad del obrador.

Estas construcciones deberán ser retiradas a la terminación de la obra, procediéndose antes de su recepción definitiva a desmontar y transportar fuera de ellas todos los materiales y equipos utilizados, restituyendo a su condición inicial, dentro de lo posible y a juicio de LA INSPECCIÓN todas las áreas utilizadas para la construcción de las obras temporarias.

El obrador estará compuesto principalmente por:

- Oficinas para el desarrollo de las tareas administrativas de la obra.
- Instalaciones de todos los equipos necesarios para la realización de las tareas objeto del Contrato tales como, plantas de hormigonado, plantas de fabricación o procesamiento de insumos para la obra, etc.
- Construcción de depósitos y áreas de almacenamiento necesarios.
- Construcción y equipamiento de comedores para el personal y servicios sanitarios de acuerdo con las reglamentaciones vigentes.
- Montaje en la medida conveniente de talleres para mantenimiento de equipos y automotores.
- Construcción y equipamiento de salas de primeros auxilios, y demás pabellones que sean necesarios para la prestación de todos los servicios dada la envergadura de la obra y la cantidad de personal empleado.
- Laboratorio en obra, control de ingreso de materiales, acorde a las exigencias de pliego.

1.5.5.2 OFICINAS Y CAMPAMENTOS DE LA CONTRATISTA.

LA CONTRATISTA construirá o instalará las oficinas y los campamentos que necesite para la ejecución de la obra, debiendo ajustarse a las disposiciones vigentes sobre alojamiento del personal obrero y deberá mantenerlos en condiciones higiénicas.

La aceptación por parte de LA INSPECCIÓN de las instalaciones, correspondientes al campamento citado precedentemente, no exime a LA CONTRATISTA de la obligación de ampliarlo o modificarlo de acuerdo a las necesidades reales de la obra durante el proceso de ejecución.

1.5.5.3 CAMPAMENTOS.

LA CONTRATISTA deberá asegurar a su personal un alojamiento digno y posibilidades de alimentación en caso de no contar la zona con facilidades para ello.

LA CONTRATISTA deberá presentar junto con su oferta, un anteproyecto de campamento con la capacidad suficiente, destinado a alojar el personal necesario para el normal desarrollo de la obra.

Se evitará en forma terminante que los obreros o empleados o cualquier otra persona que participe en la ejecución de la obra construyan sus propias viviendas en el lugar de la misma.

LA CONTRATISTA no cobrará remuneración de ninguna especie a su personal por el uso de la vivienda en los campamentos.

Será por cuenta de LA CONTRATISTA el mantenimiento y limpieza de los campamentos durante el período de duración de la obra.

Los campamentos deberán tener servicios de agua, sistema de evacuación de líquidos cloacales adecuado, desagües pluviales y luz eléctrica.

Antes de su construcción, los proyectos del campamento deberán ser aprobados por LA INSPECCIÓN.

Será siempre por cuenta de LA CONTRATISTA, el transporte del personal entre los Campamentos y la Obra.

1.5.5.4 SERVICIOS SANITARIOS.

LA CONTRATISTA deberá construir servicios sanitarios para el personal afectado a la obra. Deberán cumplir las reglamentaciones vigentes.

1.5.5.5 SALA DE PRIMEROS AUXILIOS – BOTIQUÍN SANITARIO.

Para la atención de su personal y del personal de LA INSPECCIÓN, LA CONTRATISTA proveerá un local para primeros auxilios, anexo al obrador principal.

Dicho local tendrá una superficie mínima de 25 m² y estará provisto de friso sanitario de 1,80 metros de altura de azulejos, piso de mosaico y lavatorio, como mínimo.

Estará equipado con una camilla metálica para curaciones, mesa de trabajo, vitrina para instrumental, botiquín, todo lo necesario para un local de esta índole.

Esta sala de primeros auxilios podrá reemplazarse por un servicio de ambulancia con su personal correctamente habilitado y de presencia permanente en la obra.

1.5.5.6 COMODIDADES PARA LA INSPECCIÓN.

LA CONTRATISTA proveerá para uso de LA INSPECCIÓN, las oficinas, los mobiliarios, los equipos, los elementos para oficinas y los instrumentales que se indiquen en las presentes Especificaciones Técnicas y/o en las Condiciones Particulares del Contrato.

Las condiciones generales de todas las provisiones deberán ser tales que garanticen el confort y comodidad de los usuarios y deberán ser aprobadas previamente por LA INSPECCIÓN. LA CONTRATISTA está obligada a proporcionarlas durante el plazo de obra, hasta la recepción definitiva de las mismas.

LA CONTRATISTA instalará en cada obrador, o en ubicaciones alternativas aprobadas por LA INSPECCIÓN, un local para la oficina de LA INSPECCIÓN.

Cada uno de estos deberá contar con adecuada ventilación, iluminación natural y acceso a sanitarios en las inmediaciones. LA CONTRATISTA proveerá a su cargo los servicios eléctricos, de gas, y telefónico de dicho local, con sus correspondientes artefactos en perfectas condiciones de funcionamiento.

Cada oficina contará, como mínimo, con el siguiente equipamiento básico:

- UN (1) Equipo de Aire Acondicionado Frío – Calor de mínimo 5000 frigorías.
- DOS (2) Servicios de conexión de Internet móvil y de mínimo 20 MB o servicio WiFi en las oficinas.
- UNA (1) Impresora láser blanco y negro.
- Servicio de fotocopiado de hojas y planos y servicio de escáner.
- Servicio de elementos de papelería de oficina e informática.
- CUATRO (4) Equipos impermeables completos.
- CUATRO (4) Pares de calzado de seguridad.
- OCHO (8) Cascos.
- UN (1) Equipo de primeros auxilios.
- CUATRO (4) Escritorios de 1,40 metros de ancho como mínimo con tres cajones cada uno.
- NUEVE (9) Sillas ergonómicas.
- DOS (2) Estanterías o muebles para la guarda de documentación.
- Servicio de limpieza, mantenimiento y reparación de la oficina e instalaciones.
- Se proveerá también un baño químico para uso exclusivo de LA INSPECCIÓN.

1.5.5.7 PROVISIÓN DE AGUA Y ENERGÍA.

LA CONTRATISTA deberá suministrar en la obra agua apta para la construcción y potable para el consumo humano. Asimismo, procederá al abastecimiento de la energía eléctrica necesaria para la fuerza motriz e iluminación. Será por cuenta de LA CONTRATISTA la obtención de las fuentes de agua y energía, como así también las redes, elementos de conducción y los gastos de consumo.

1.5.5.8 PROPIEDAD DE LOS ELEMENTOS.

Los elementos enunciados anteriormente, al firmarse la recepción definitiva, seguirán siendo de propiedad de LA CONTRATISTA, con excepción de los vehículos, computadoras, impresoras y demás dispositivos informáticos, que serán propiedad de ADIF. Los demás elementos serán retirados a cargo de LA CONTRATISTA. La prestación de los elementos mencionados deberá ser realizada a la iniciación de la obra.

1.5.5.9 SERVICIOS A CARGO DE LA CONTRATISTA.

Los servicios aquí indicados, los demás establecidos en las condiciones generales y otros que sin estar específicamente detallados sean necesarios para llevar a cabo la obra y el cumplimiento de los términos del Contrato, deberán ser realizados por LA CONTRATISTA.

1.5.6 MANTENIMIENTO DE CAMINOS.

LA CONTRATISTA mantendrá los caminos de acceso a las obras que deba utilizar en forma permanente u ocasional para llevar a cabo la ejecución de la obra.

Estos deberán ser conservados permanentemente, de manera de garantizar su uso normal en cualquier momento y época del año; y serán reconstituidos a su condición inicial a la terminación de las obras y antes de la recepción definitiva, salvo indicación en contrario de LA INSPECCIÓN.

LA CONTRATISTA deberá asegurar el paso y comunicación al exterior del área de trabajos de los ocupantes de viviendas en los casos en que ello sea aplicable, hasta su total reubicación. Asimismo, deberá brindar la servidumbre de paso necesaria para la atención de los servicios de líneas eléctricas y telefónicas que atraviesen el lugar de la obra, durante toda la duración del Contrato.

1.5.7 LABORATORIO DE OBRAS.

1.5.7.1 DESCRIPCIÓN.

LA CONTRATISTA presentará para su aprobación por parte de LA INSPECCIÓN, y antes del inicio de los trabajos, un listado con todos los equipos, movilidad, elementos y el personal auxiliar del laboratorio para efectuar los ensayos. Estos elementos y equipos serán provistos según las necesidades de las obras o cuando los disponga LA INSPECCIÓN, reponiendo los que se rompan o estén inutilizados.

Los ensayos de laboratorio serán realizados por LA CONTRATISTA o por un Laboratorio externo debidamente acreditado que haya sido previamente autorizado por LA INSPECCIÓN de Obra. Asimismo, LA CONTRATISTA deberá tener el equipamiento mínimo en la obra para controlar y realizar los ensayos necesarios conforme al avance de los trabajos.

Todos los ensayos a realizarse en el laboratorio de obra que se indican en este Pliego, serán efectuados por personal de LA INSPECCIÓN, con la colaboración del personal auxiliar provisto por LA CONTRATISTA.

LA CONTRATISTA deberá encargarse de la limpieza del laboratorio y de su mantenimiento.

Corren por cuenta de LA CONTRATISTA, el suministro de todas las planillas, papelería, elementos y materiales que se utilicen en el laboratorio y en la oficina de LA INSPECCIÓN DE OBRA.

LA CONTRATISTA proveerá, en todas las oficinas, de los muebles necesarios y de los elementos que se indique en la lista aprobada por LA INSPECCIÓN.

El laboratorio contará con agua corriente, luz eléctrica, acondicionadores de aire, instalaciones de gas.

LA CONTRATISTA podrá como alternativa suministrar un edificio de condiciones habitables superiores.

En todos los casos el local y su ubicación deberán contar con la aprobación de LA INSPECCIÓN.

El laboratorio de obra deberá estar totalmente instalado al iniciarse el replanteo de la obra y estará en funciones hasta la recepción definitiva de la misma.

El personal del laboratorio estará en funciones hasta la terminación de la obra (recepción provisoria) y efectuará todos los ensayos necesarios y que ordene LA INSPECCIÓN, para efectuar los controles especificados.

LA CONTRATISTA deberá presentar un plano del laboratorio, en escala 1:50, el que incluirá las oficinas de LA INSPECCIÓN, con indicación de los materiales a utilizar, el que será aprobado por LA INSPECCIÓN antes de ser construido.

El laboratorio tendrá el equipamiento necesario para poder cumplir con los requerimientos de la obra, como mínimo tendrá lo siguiente:

- Termómetros infrarrojos sin contacto, con un rango de medición entre –30 ºC y +100 ºC y precisión de ±2% o ±6ºC; cantidad: DOS (2).
- Reglas de trocha y peralte tipo Geismar o similar; cantidad: DOS (2).
- Calibre micrométrico de 400mm; Cantidad: UNO (1).

- Sondas para medir luz de junta según plano G.V.O. 492, en forma de cuña de 1 mm hasta 20 mm; Cantidad: DOS (2).

- Reglas metálicas para control de soldaduras, de 1 m. de longitud, según plano G.V.O. 488; cantidad: DOS (2).

- Nivel tipo automático con círculo horizontal 20 x mínimo. Deberá ser apto para el replanteo de ángulos y para el levantamiento taquimétrico en terreno plano. Los elementos de manipulación deben estar dispuestos de manera que puedan operarse cómodamente desde la posición del observador, el instrumento ofrecido debe ser de último diseño y producción normal, con las siguientes características técnicas mínimas: el aumento del anteojo no debe ser inferior a 20 x; la distancia de visado más corta no debe ser superior a 1,2 m; la abertura del objetivo deberá oscilar en los 30 mm; a una distancia de 250 m se debe apreciar el centímetro; a una distancia de 100 m se debe apreciar el milímetro; la constante de multiplicación debe ser 100 (cien); la constante de adición debe ser 0 (cero); el diámetro del círculo azimutal debe ser de aproximadamente 60 mm; la graduación del círculo horizontal debe ser de 360º; el error medio por kilómetro de nivelación doble no debe ser superior a 5 mm; la imagen debe ser real y directa; se debe prever de un trípode para el instrumento con patas extensibles; el mismo debe ser preferentemente de madera; peso máximo del instrumento 2 Kg; Cantidad: UNO (1)

- Escuadra óptica, constituida por dos penta prismas simples, girado el segundo (con respecto al primero) de 90º simultáneamente hacia los dos lados, lo que permitirá obtener ángulos de 180º; de su base se podrá suspender plomada o bastón, será de último diseño y marca conocida; Cantidad: UNO (1).

- Cintas de 25m tipo ruleta, alojada en caja metálica, la cinta tendrá graduación métrica en centímetros; Cantidad: DOS (2).

- Cintas 50m tipo agrimensor, estará marcada cada 0,20m con remaches metálicos y llevará marcas para facilitar la lectura de 2m de ambas caras y en forma acumulativa, estará provista de caja metálica que permita la extracción de la cinta; Cantidad: DOS (2).

- Cintas de acero de 2m con tratamiento anti óxido, estará alojada en caja metálica, tendrá graduación milimétrica y será de tipo automático, retráctil con freno; Cantidad: DOS (2).

- Miras graduadas para nivelación de tipo telescópica. Tendrá una longitud total de 4m dispuesta en 3 tramos, la graduación será a dos colores tipo alemana o similar, de imagen derecha.

- Medidor de distancia digital; Cantidad: UNO (1)

- Equipo para la determinación de la densidad por el método equivalente en arena o similar; Cantidad: UNO (1).

- Series de tamices y cribas para análisis granulométricos para suelos y agregados para balasto y hormigones; Cantidad: UN (1) juego.

- Aparatos y elementos necesarios para la determinación de:

    - Límites de Atterberg (LL y LP).
    - Contenido de humedad natural.

- Compactación Proctor Normal y Modificado.
- Valor Soporte (CBR).
- Balanzas electrónicas.
- Estufas.
- Elementos complementarios.

1.5.7.2 NORMAS COMPLEMENTARIAS SOBRE MATERIALES.

En caso de utilizarse en obras materiales cuyas exigencias de calidad no se encuentren contempladas en estas especificaciones los mismos deben cumplir con las exigencias que establezcan las Normas IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales) y en su defecto lo que establezcan las Normas ASTM (American Society for Testing and Materials) o AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Official).

LA CONTRATISTA efectuará a su cargo los ensayos necesarios para verificar que los materiales cumplan las exigencias establecidas por las normas mencionadas y llevará un registro ordenado de los resultados de los mismos, el que estará a disposición de LA INSPECCIÓN. Esta podrá verificarlos cuando lo estime conveniente.

1.5.8 MANTENIMIENTO DEL SERVICIOS.

LA CONTRATISTA deberá realizar los trabajos contratados en forma de mantener los servicios de comunicaciones y electricidad, así como los caminos existentes y con el mínimo de inconvenientes para la circulación ferroviaria, adecuando las tareas a las ventanas de trabajo establecidas por el Operador del Servicio Ferroviario.

1.6 NORMALIZACIÓN DE INTERFERENCIAS.

1.6.1 ALCANCE.

LA CONTRATISTA deberá reubicar y/o adecuar todas las interferencias que pueda haber sobre la traza.

En todos los casos se deberán tomar todos los recaudos necesarios para no interrumpir o hacerlo en mínima medida, el suministro o servicio que prestan dichas instalaciones.

1.6.2 DESCRIPCIÓN.

LA CONTRATISTA deberá gestionar y obtener las autorizaciones y/o conformidades necesarias para cada caso de las empresas, entes, o reparticiones propietarias de las líneas afectadas, antes de proceder a su adecuación. Deberá cumplirse con las “Normas para las conducciones eléctricas que cruzan o corren paralelas al ferrocarril” y la “NT GVO (OA) Nº3 Normas para la Ocupación de la Propiedad Ferroviaria o desvíos particulares con Conductos Subterráneos o Aéreos para Líquidos o Gases” del Catálogo de Normas de Vía y OBRAS de la Normativa Ferroviaria de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte y todas otras prescripciones, normas y/o reglamentos que LA INSPECCIÓN, considere tengan vigencia al respecto en el momento de la ejecución de éstos trabajos y obtener la aprobación respectiva.

Para estas gestiones, LA CONTRATISTA contará con el aval correspondiente de LA INSPECCIÓN, y remitirá toda la documentación necesaria para realizar la presentación correspondiente ante la CNRT.

Cuando la índole de las tareas a realizar así lo aconseje, LA CONTRATISTA gestionará la ejecución de estos trabajos por intermedio de los organismos o empresas correspondientes, siendo a su cargo los gastos que se ocasionaren.

En cualquier caso, los trámites correspondientes deberán comenzarse con la anticipación suficiente, ya que no se reconocerá atraso alguno por este motivo.

1.7 REPLANTEO TOPOGRÁFICO.

1.7.1 ALCANCE.

LA CONTRATISTA deberá replantear las OBRAS definidas en los planos de PROYECTO utilizando la red de Punto Fijos realizada para la ejecución del PROYECTO.

1.7.2 DESCRIPCIÓN.

Previamente deberá verificar la nivelación de los mojones de la de Red de Punto Fijos y cuidará la conservación de los mismos, aún en los casos en que éstos estuvieran fuera de la zona de obra. LA CONTRATISTA deberá tener permanentemente en obra para su uso y/o de LA INSPECCIÓN, todos los elementos necesarios para verificar y/o ejecutar replanteos.

LA CONTRATISTA mantendrá permanentemente en sus oficinas del obrador un listado completo de los puntos de referencia con croquis y planillas con valores que relacionan a los mismos y las vinculaciones a las OBRAS a replantear (coordenadas, distancias horizontales, ángulos, desniveles, cotas de puntos fijos, etc.). Un duplicado de dicha documentación, con sus correspondientes actualizaciones deber ser provisto a LA INSPECCIÓN.

Todos los mojones deberán protegerse y conservarse hasta que se ejecute las OBRAS que reemplacen los ejes o límites que los mojones materializan.

LA CONTRATISTA podrá comenzar con el replanteo de tramos de Proyecto *Aprobados* o *Aprobados con observaciones*, a partir del día en que se les notifica dicha calificación e informará con la anticipación necesaria a LA INSPECCIÓN el inicio del replanteo de las OBRAS.

LA CONTRATISTA será responsable del correcto replanteo de las OBRAS, de la exactitud de las dimensiones y el nivel de la obra a construir. Si en algún momento, durante la marcha de los trabajos surgiera algún error, tanto en la nivelación como en las dimensiones, LA CONTRATISTA a su costo, deberá rectificar dicho error a satisfacción de LA INSPECCIÓN.

Todo exceso de volumen de obra en su ejecución, como consecuencia de errores cometidos en el replanteo, será por cuenta y costo de LA CONTRATISTA sin reconocimiento de adicionales. LA CONTRATISTA, no podrá alegar como eximente la circunstancia de que LA INSPECCIÓN no se hubiese hecho presente durante la ejecución de los trabajos

1.8 DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

1.8.1 ALCANCE.

Este trabajo comprende el desbosque, destronque, y limpieza del terreno dentro de los límites de todas las superficies que lo requieran, zonas de préstamos para extracción de materiales y las áreas que puedan ser destinadas a la construcción, salvo los trabajos específicamente considerados en otros artículos de este Pliego.

En los tramos de vía principal, el ancho será de 17,5 m hacia ambos lados del eje de las vías a renovar, pudiendo ser de mayor extensión si fuese necesario, alcanzando en todos los casos el ancho comprendido entre alambrados o ejes medianeros existentes.

También deberá realizarse la limpieza y desmalezado en los pasos a nivel dentro del rombo de visibilidad.

Asimismo, dentro de la zona de obras, en los lugares en que el suelo se halle cubierto por la vegetación natural, LA CONTRATISTA extremará las precauciones para evitar que la instalación de los campamentos produzca daños a la misma o perjuicios al tránsito. La instalación de campamentos y el movimiento de las máquinas durante la ejecución de los trabajos se deberán efectuar únicamente en las zonas en que lo autorice LA INSPECCIÓN.

Cuando la obra se desarrolle en los terrenos de propiedad fiscal, las maderas producto de destronque, desbosque y limpieza de terreno, cuya utilización no esté prevista en la construcción serán depositadas al costado de la zona afectada, quedando a beneficio exclusivo de la Dirección Forestal, de acuerdo con las prescripciones del Decreto Nº 7846/47 del Poder Ejecutivo Nacional de fecha 20 de marzo de 1947, Ley 13273 y Decreto Nº 12380/49 que reglamenta provisionalmente la misma. Asimismo, LA CONTRATISTA deberá dar cumplimiento a las leyes provinciales que rijan sobre la materia.

Antes de iniciar trabajo alguno de movimiento de suelos, los troncos, los árboles y arbustos que señale LA INSPECCIÓN, se extraerán con sus raíces hasta una profundidad que asegure su extirpación total.

Estará incluida en este ítem, la remoción de los alambrados, cercos, pircas, chatarra, etc. existentes dentro de la zona de OBRAS.

LA CONTRATISTA será responsable único por los daños que dichas operaciones puedan ocasionar a terceros.

Los árboles y plantas existentes fuera de los límites de las excavaciones, terraplenes y caminos de servicio a practicar, no podrán cortarse sin autorización u orden expresa de LA INSPECCIÓN. Será por cuenta de LA CONTRATISTA el cuidado de los árboles y plantas que deban quedar en su sitio el que tomará las providencias necesarias para la conservación de los mismos.

1.8.2 DESCRIPCIÓN.

Se considerarán trabajos de "Desbosque, destronque y limpieza del terreno" los que se ejecuten para la remoción de árboles, arbustos, troncos y raíces, plantas, pastos, yuyos, cañaverales, hierbas, malezas y demás vegetación herbácea, el retiro de elementos tipo chatarra, así como también el emparejamiento de hormigueros de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y obstrucción de manera tal que su superficie sea apta para iniciar los demás trabajos.

Las superficies definidas deberán quedar totalmente libres de troncos y elementos extraños de manera que se permita una libre visibilidad y tránsito.

La tarea incluye el traslado de los residuos para su disposición final con arreglo a lo determinado por el Plan de Gestión Ambiental. La zona así tratada deberá mantenerse limpia durante todo el periodo de obra y el periodo de garantía, debiendo LA CONTRATISTA efectuar los cortes de pasto y malezas que sean necesarios para lograr tal fin.

Toda excavación resultante de la remoción de árboles, arbustos, troncos, raíces y demás vegetación, será rellenada con material apto, el cual deberá apisonarse hasta obtener un grado de compactación no menor que la del terreno adyacente. Este trabajo no será necesario en las superficies que deban ser excavadas con posterioridad para la ejecución de desmontes, préstamos, zanjas, etc.

Asimismo, dentro de la zona de OBRAS, en los lugares en que el suelo se halle cubierto por la vegetación natural, LA CONTRATISTA extremará las precauciones para evitar que la instalación de los campamentos produzca daños a la misma o perjuicios al tránsito. La instalación de campamentos y el movimiento de las máquinas durante la ejecución de los trabajos se deberán efectuar únicamente en las zonas en que lo autorice LA INSPECCIÓN.

Se incluye también dentro de este capítulo la normalización de las cunetas (ejecución, limpieza y rectificación) de forma tal de garantizar el normal escurrimiento de acuerdo al Proyecto Ejecutivo según los siguientes lineamientos:

- Se perfilarán las cunetas de desagüe paralelas y laterales a la vía a renovar, las cuales tendrán la cota necesaria para poder drenar correctamente al plano de formación y el nuevo balasto.
- Las cunetas deberán construirse de forma tal que su escurrimiento no se vea impedido por ningún obstáculo.
- Deberá mantenerse libre de malezas tanto el plano de formación como el balasto durante la ejecución de la obra hasta su recepción.
- En caso que la vía se construyera en desmonte, deberán construirse cunetas de coronamiento.
- En vía corrida, se limpiarán y reperfilarán las zanjas existentes en toda la zona de vía a renovar, efectuándose el desmalezado, la limpieza y el perfilado con pendiente entre 1:2 y 1:3 (relación base – altura) y pendiente longitudinal mínima de 0,5% y se construirán aquellas que resulten necesarias para asegurar el correcto desagüe.

- En las zanjas laterales de la vía que se continúen por debajo de la calzada de los Pasos a Nivel, se construirán los cabezales en las entradas y salidas.

También se limpiarán y desobstruirán los conductos y cámaras existentes. Los caños alcantarillas tranversales a la vía que deberán limpiarse son los que a continuación se indican:

1.9 CONFORMACIÓN Y PERFILADO DE LA NUEVA SUBRASANTE.

1.9.1 ALCANCE.

Una vez hecho el rebaje o relleno hasta la cota de proyecto, la misma deberá ser compactada y cortada con una pendiente transversal en un todo de acuerdo al Proyecto Ejecutivo.

Se colocará sobre la misma un manto geotextil y ocasionalmente una geogrilla, según Proyecto Ejecutivo y especificaciones del presente pliego.

A los efectos de la presente especificación técnica se considera:

- SUBRASANTE: Últimos 50 cm del suelo de la plataforma, medidos desde la cara inferior del balasto.

Por lo tanto, las especificaciones aquí descriptas serán válidas para el espesor mencionado y para profundidades mayores serán válidas las especificaciones de los Capítulos EJECUCIÓN DE TERRAPLENES y EJECUCIÓN DE DESMONTES.

1.9.2 DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la ejecución de las tareas necesarias para la conformación de la subrasante. La compactación y perfilado de la nueva subrasante, deberá realizarse de acuerdo a la especificación respectiva en la longitud total del tramo contratado.

Las tareas a realizar son:

- Tratamiento y corte de la nueva subrasante.
- Colocación de manto geotextil (donde corresponda).
- Colocación de geogrilla (donde corresponda).

1.9.2.1 SUELOS APTOS PARA CONFORMAR LA SUBRASANTE.

Los únicos suelos aptos para la conformación de la subrasante serán aquellos comprendidos dentro de los grupos A1; A2; A3 y A4 de la clasificación del H.R.B. (Highway Research Board).

Si el suelo existente no cumple con las especificaciones aquí requeridas, se deberán realizar las tareas enunciadas a continuación:

- APORTE DE SUELO SELECCIONADO.
- TRATAMIENTO DE SUELO EXISTENTE.
- PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOGRILLA.
- PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL

1.9.2.2 APORTE DE SUELO SELECCIONADO.

Reemplazo con suelo seleccionado tipo A1 o A2 en todo el espesor.

A los efectos licitatorios se considerará hasta un 20 % de aporte de suelos y esto no será causal de pedido de adicionales.

1.9.2.3 TRATAMIENTO DE SUELO EXISTENTE.

Solo en los casos en que LA INSPECCIÓN lo permita y en un todo de acuerdo al Proyecto Ejecutivo, podrá utilizarse el suelo existente de la plataforma sin necesidad de aporte de suelo seleccionado.

El tratamiento seguirá los siguientes lineamientos:

LA CONTRATISTA mejorará el suelo en todo su espesor estabilizándolo con cal en un porcentaje no menor del 5 % de CUV. Dicho suelo será íntimamente mezclado con el balasto existente retirado, conformando de esta manera un estabilizado granular en un espesor de 20 cm.

1.9.2.4 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOGRILLA.

Independientemente del suelo que conformará la subrasante y su metodología de ejecución, se deberá prever la ocasional provisión y colocación de una geogrilla en la interface suelo –granular. Esto es, estando la geogrilla en contacto con la cara inferior de la capa de balasto.

Se prevé la colocación de la misma en un 20% de la obra sin que esto signifique adicionales de ningún tipo. Esta tarea se hará solo con el visto bueno de LA INSPECCIÓN y solo se contabilizará con dicha aprobación.

1.9.2.4.1 PROVISIÓN DE GEOGRILLA.

Se utilizará una geogrilla biaxial flexible, tejida a partir de filamentos de polipropileno de alta tenacidad y baja fluencia.

Deberán ser inertes a los productos químicos comúnmente encontrados (ya sean ácidos o alcalinos) y resistente a los rayos ultravioletas, putrefacciones, insectos y roedores.

Los requerimientos mínimos que deberá cumplir se listan en la siguiente tabla:

Propiedad	Norma ASTM-D	Requerimientos mínimos
Materia prima principal		PP
Abertura de malla nominal		40 mm
Módulo de rigidez al 2% de deformación En dirección longitudinal y transversal	(EN ISO 10.139 / ASTM D-6637)	>600 KN/m
Módulo de rigidez al 5% de deformación En dirección longitudinal y transversal	(EN ISO 10.139 / ASTM D-6637)	>480 KN/m
Coeficiente de interacción	ASTM D-6706	>0,95 KN/m

Los geosintéticos (geogrillas y geotextiles) serán ensayadas en un todo de acuerdo a ASTM D4873.

1.9.2.4.2 COLOCACIÓN DE GEOGRILLA.

La geogrilla será colocada sobre todo el ancho de vía, según PROYECTO EJECUTIVO a realizar por LA CONTRATISTA y en base a los planos tipo que acompañan la presente documentación.

La geogrilla se deberá extender en la dirección de avance de la construcción, directamente sobre la superficie preparada, sin arrugas o dobleces en la longitud correspondiente al área involucrada. El traslapo mínimo debe ser de treinta centímetros (30 cm).

Este traslapo debe ser garantizado con la colocación de una grapa en forma de U en varilla de 1/4¨ en una longitud que puede variar entre 5 a 10 cm colocada cada 2 m sobre el traslapo.

Antes de extender la geogrilla la superficie debe estar limpia y debidamente compactada.

En ningún caso pueden quedar vacíos o zonas huecas bajo la geogrilla que impidan el contacto directo con la superficie inferior.

No se permitirá que la geogrilla quede expuesta, sin cubrir, por un lapso mayor a (3) días.

Los rollos de geogrilla se deben desempacar y desenrollar directamente en los sitios a intervenir. Para la colocación se deben seguir los siguientes pasos:

La geogrilla se deberá extender lo más pronto posible después de la preparación del terreno.

El extendido se podrá hacer a mano o con un equipo que mantenga el rollo levantado a medida que se desplaza para facilitar su tensión.

En caso de extendido a mano, los rollos deben desenvolverse levantándose cada 5 m para alinear la geogrilla, tensionarla y dejarla libre de arrugas.

Durante la ejecución de los trabajos, se realizarán los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por LA CONTRATISTA.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado, en cuanto a la preparación del terreno y la colocación de la geogrilla.
- Comprobar que los materiales a utilizar cumplan con los requisitos exigidos por la presente especificación.
- Verificar que cada rollo de geogrilla tenga en forma clara la información del fabricante, el número del lote y la referencia del producto, así mismo los rollos recibidos en obra deben ir acompañados con el certificado que se refiere a la conformidad de la geogrilla. En caso tal que LA INSPECCIÓN lo considere necesario se deberá tomar una muestra como mínimo de un metro lineal de Geogrilla por el ancho correspondiente al rollo, verificando que esté totalmente seca y limpia y se deberá empacar y enviar a un laboratorio distinto al del fabricante, debidamente identificada (número de lote, referencia del producto, etc.).
- Comprobar que, durante el transporte y el almacenamiento, las geogrillas tengan los empaques que las protejan de la acción de los rayos ultravioleta, agua, barro, polvo, y otros materiales que puedan afectar sus propiedades.

Quedará terminantemente prohibido el agujereado de la geogrilla con motivo de ejecución de pases u otras tareas no previstas. En tales casos y previa autorización de LA INSPECCIÓN se realizará un refuerzo con “parches” no menores a 4.50 x 4.50 y con un solape de 50 cm respecto a la geogrilla aledaña.

1.9.2.5 MÉTODO DE COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE.

Cada capa de suelo, deberá ser compactada hasta obtener el porcentaje de densidad que a continuación se indica con respecto a la máxima establecida por el ensayo que se especifica en la Norma de Ensayo VN-E-5-93 "Compactación de suelos “de la Dirección Nacional de Vialidad.

- La compactación deberá ser en los 0,30 m superiores; como mínimo, el 100% de la densidad máxima, determinado según el ensayo Nº V descripto en la Norma VN-E-5-93 y su complementaria.
- La compactación deberá ser en los 0,20 m inferiores; como mínimo, el 95% de la densidad máxima, determinado según el ensayo Nº V descripto en la Norma VN-E-5-93 y su complementaria.

La compactación se realizará por capas, las cuales tendrán un espesor compactado no superior a 10 cm.

En todos los casos deberá efectuarse el ensayo de hinchamiento. Si después de cuatro (4) días de embebimiento de la probeta compactada, ésta arrojase valores superiores al 2%, la compactación de estos suelos deberá ser realizada como si se tratara de suelos cohesivos, con el agregado del ensayo Nº IV, para el caso de materiales granulares.

Por lo tanto, la exigencia de compactación en obra, para estos casos, se harán basándose en las densidades de los ensayos de compactación Nº I y IV.

1.9.2.5.1 REQUERIMIENTOS DE CBR.

Las exigencias de densidades expresadas más arriba, se complementan con requerimientos de CBR que también deben cumplirse.

Para la capa superior de los terraplenes se requiere C.B.R. mayor o igual a 9% en una capa no menor a 30 cm de espesor. En los casos en que éstos no puedan alcanzarse aun cumplimentando las exigencias de densidades citadas, LA CONTRATISTA deberá colocar suelos mejorados con cal. Para la definición de estos materiales, LA INSPECCIÓN, con el apoyo y en el laboratorio de LA CONTRATISTA, deberá proceder a realizar los estudios y ensayos necesarios para lograr el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.

1.9.2.6 COLOCACIÓN DEL GEOTEXTIL.

Se prevé la colocación de membrana geotextil. Está tarea se hará solo con el visto bueno de LA INSPECCIÓN y solo se contabilizará con dicha aprobación.

La colocación de geotextil se realizará en aquellos lugares donde el suelo de la subrasante contiene más de 25% en peso de partículas que pasan el tamiz N° 200.

El geotextil será colocado sobre todo el ancho de vía, según PROYECTO EJECUTIVO a realizar por LA CONTRATISTA y en base a los planos tipo que acompañan la presente documentación.

No se colocará el manto geotextil hasta que LA CONTRATISTA presente a LA INSPECCIÓN la subrasante tratada y conformada.

La colocación del geotextil será implementada cuando la capa inferior (Nueva subrasante) presente el porcentaje de compactación y demás características intrínsecas de conformación adecuadas.

El geotextil se deberá extender en la dirección de avance de la construcción, directamente sobre la superficie preparada, sin arrugas o dobleces. Si es necesario colocar rollos adyacentes de geotextil, estos se deberán traslapar, o unir mediante la realización de una costura. El traslapo mínimo será de sesenta centímetros (60 cm).

El extendido de la capa se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil. El sentido de avance de la

maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

Se tendrá especial cuidado en el manipuleo durante el despliegue, para que el material no este expuesto a la luz.

Serán válidos los lineamientos dados en NOT GVO(V) 001: “Noticia técnica sobre geotextiles”.

1.10 PROVISIÓN DE BALASTO GRADO A1.

1.10.1 ALCANCE.

Su provisión se regirá por la Especificación F.A. 7040: “Balasto Grado A” del Catálogo de Especificaciones FA – Serie 7000 de la Normativa Ferroviaria de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte. Será suministrado por LA CONTRATISTA.

1.10.2 DESCRIPCIÓN.

El material deberá provenir de roca granítica de cantera no fluvial, y será piedra partida con forma poliédrica de aristas vivas; la granulometría deberá cumplir con las curvas granulométricas y demás ensayos aprobadas por la Norma FA 7040- para balasto Grado A1.

El material debe estar libre de suelo, sustancias orgánicas o cualquier otro tipo de elemento contaminante, así como el mínimo de polvo o partículas chicas.

La piedra balasto se proveerá sobre vagones aptos para tal fin, o por los medios que LA CONTRATISTA considere adecuados en su metodología de obra y sea aprobado por LA INSPECCIÓN, debiendo realizarse el balastado en etapas, descargándose la piedra después del correspondiente montaje diario de tramos de vía nueva y previamente a cada uno de los levantes.

Previo al inicio de la renovación, para dar inicio a la misma, se debe contar en el obrador con un acopio no menor a 5.000 Tn.

LA CONTRATISTA deberá asegurar el nivel final de vía a la cota definida en el PROYECTO EJECUTIVO, debiendo tener un espesor mínimo de 30 cm de balasto.

1.10.2.1 ENSAYOS EN LABORATORIO DE OBRADOR.

El balasto será ensayado durante la totalidad del plazo de la obra en que se utilice el mismo, realizando un ensayo diario. Los ensayos serán:

- Granulometría.
- Contenido de Lajas

1.10.2.2 ENSAYOS EN LABORATORIOS EXTERNOS.

El balasto será ensayado cada 2000 Toneladas, o cuando se modifique el origen del material, en laboratorios externos habilitados, los ensayos a realizar serán los especificados en Norma FA 7040.

- Granulometría.
- Contenido de lajas.
- Resistencia al desgaste.
- Resistencia al ataque con sulfato de sodio.

- Material que pasa el tamiz 200.
- Material blando.
- Núcleos de arcilla.

1.11 PROVISIÓN DE GEOTEXTIL.

1.11.1 ALCANCE.

La presente especificación define las prescripciones relativas a la calidad y condiciones de recepción para el geotextil.

1.11.2 DESCRIPCIÓN.

El geotextil se ubicará entre la plataforma y el balasto con el objetivo de cumplir la función de separación, es decir evitar la migración y el mezclado de materiales de las diferentes capas, y a su vez permitir la libre circulación de agua.

A su vez, se debe asegurar un espesor mínimo de balasto de 30 cm entre el geotextil y la cara inferior del durmiente, para que el geotextil cumpla correctamente su función.

En caso que se haya colocado una capa de sub-balasto según 13.1 el geotextil será colocado entre este y el balasto nuevo. En este caso, el espesor de balasto nuevo sobre el manto de geotextil será de 25 cm como mínimo.

1.11.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.

El geotextil será del tipo “No tejido” y sus fibras compuestas por cadenas largas (ya sea de poliéster, polipropileno, etc.). Deberán ser inertes a los productos químicos comúnmente encontrados (ya sean ácidos o alcalinos). Hay que tener en cuenta que los geotextiles compuestos por polipropileno son atacados por terrenos alcalinos. Deberá ser resistente a los rayos ultravioletas, putrefacciones, insectos y roedores. Deberán estar exentos a simple vista de agujeros y/o acumulaciones excesivas de fibras soldadas.

Los requerimientos mínimos que deberá cumplir se listan en la siguiente tabla:

Propiedad	Norma ASTM-D	Req. mínimos
Resistencia GRAB (kg)	4632	140
Elongación al fallo (%)	4632	50
Resistencia al punzonamiento (kg)	4833	70
Resistencia al Desgarro (kg)	4533	55
Permeabilidad Normal (cm/seg)	4491	0,2
Permisividad (seg - 1)	4491	1
Resistencia UV (%)	4355	70
Tamaño de abertura aparente (A.O.S.) Tamiz sup a: Diam infe a (mm)	 4751	 70 <0,22

1.12 PROVISIÓN DE FIJACIONES PARA DURMIENTES DE HORMIGÓN.

1.12.1 ALCANCE.

La presente especificación define las prescripciones relativas para las fijaciones elásticas, para la construcción de la vía renovada.

1.12.2 DESCRIPCIÓN.

Las mismas serán elásticas tipo W14.

1.12.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS FIJACIONES

1.12.2.1.1 INTRODUCCIÓN.

El presente Artículo establece las condiciones y requerimientos técnicos que debe cumplir el Sistema de Fijación para ser instalados en durmientes monobloque de hormigón pretensado para vía sobre balasto de piedra partida.

Las fijaciones serán del tipo W14, conformado por los siguientes elementos:

- Placa de asiento de riel EVA.
- Placas de guía acodadas.
- Clip SKL-14.
- Tirafondo ss35.

1.12.2.1.2 REQUISITOS GENERALES.

La Fijación será directa, doblemente elástica y de uso habitual y reconocido, por Administraciones Ferroviarias internacionales, para vías con riel largo soldado. La misma deberá ser de fácil instalación, pudiendo ser colocada utilizando herramientas simples y disponibles en las OBRAS desarrolladas por la ADIF.

El Fabricante deberá asegurar que el Sistema de Fijación W14 y todos sus componentes cumplen con los requerimientos de la Norma EN 13481-2 y EN 13146, partes 1 a 8. Adicionalmente, cada uno de los componentes del Sistema deberá cumplimentar los requerimientos establecidos en las Especificaciones Técnicas de las Administraciones Ferroviarias internacionales donde hayan sido utilizados (Ejemplo: DBS Standards).

El sistema de fijación será apto para cumplimentar su objetivo bajo condiciones de servicio de cargas y de pasajeros, en vías continuas no aisladas con riel largo y con las siguientes características:

- Trocha: 1000mm.
- Tipo de riel: 54E1
- Carga máxima por eje: 22ton.

- Velocidad de diseño máxima: 120km/h.
- Inclinación de los rieles 1:40.
- Durmientes por kilómetro: 1556.
- Radio mínimo de curva horizontal: 200m.
- Las principales características de desempeño son las siguientes:
- Fijar los rieles a los durmientes proporcionándole la estabilidad vertical y lateral necesaria.
- Mantener la trocha de la vía, teniendo posibilidad de efectuar variaciones o transiciones en la misma.
- Transmitir los esfuerzos dinámicos producidos por el material rodante, a la estructura de la vía.
- Impedir el movimiento longitudinal de los rieles sobre los durmientes.
- Absorber parte de las vibraciones producidas por el material rodante.
- Poseer resistencia mecánica y mantener su elasticidad durante su vida útil.
- Ser de operación simple y poseer una vida útil no menor a 10 años.

Todos los componentes no metálicos deberán ser fabricados con materiales resistentes a altas temperaturas (>70°C) y a ambientes agresivos ante los fenómenos de corrosión. Todos los elementos plásticos deberán estar protegidos de los rayos UV.

El recambio de todos los componentes de la fijación, así como de los dispositivos que permitan posicionar el riel debe ser posible.

El sistema de fijación deberá cumplir los siguientes requisitos de las normas europeas:

- Determinación de la resistencia al deslizamiento longitudinal del riel, según la norma EN 13146-1. Valor ≥ 9kn, antes del ensayo de cargas repetidas.
- Efecto de cargas repetidas de acuerdo con la norma EN 13146-4, cumpliendo lo establecidos en el Artículo 5.5 de la norma EN 13481-2.
- Determinación de la resistencia eléctrica, según la norma EN 13146-5. Valor ≥ 5kω.
- Efecto de las condiciones ambientales adversas, según la norma EN 13146-6, cumpliendo lo establecido en el Artículo 5.7 de la norma EN 13481-2.
- Determinación de la fuerza de sujeción según EN 13146-7 Valor: 9kn por clip elástico y 18kn por conjunto de un riel, luego del ensayo de cargas repetidas.
- Para la Determinación de la resistencia al deslizamiento longitudinal del riel y la determinación de la fuerza de sujeción, los resultados obtenidos después del ensayo de cargas repetidas no deberán diferir en más de un 20%.

1.12.2.1.3 MATERIALES.

Todos los materiales utilizados para la elaboración de los elementos componentes del Sistema de Fijación deberán cumplir lo establecido en las Normas UIC (International Union Railway), Normas DIN/EN/ISO o en normativas internacionales de similares exigencias. El fabricante deberá presentar el certificado de cumplimiento de un Sistema de Gestión de la Calidad acorde a la Norma ISO 9001 o de similares características.

Cada uno de los elementos componentes deberá ser elaborado por el mismo Fabricante que provee el Sistema de Fijación. Los elementos con licencias fabricados por otro productor solo serán aceptados si el productor original opera su fábrica verificando algún Sistema de Gestión de Calidad, del tipo ISO 9001 o equivalente.

Todos los componentes deberán ser fabricados por medio de un proceso de producción que asegure la obtención de un producto con adecuados niveles de calidad en término de materiales, dimensiones y características mecánicas.

1.12.2.1.4 PLANOS.

Los Planos del Sistema de Fijación que se presenten deberán contener la siguiente información:

- Dimensiones de cada uno de los elementos componentes.
- Dimensiones características del conjunto completo.
- Tolerancias dimensionales admisibles para cada uno de los componentes y para el conjunto completo.
- Tipo de material, tipo de protección y tipo de tratamiento térmico de cada uno de los elementos componentes.
- Inclinación nominal del Sistema de Fijación completo

1.12.2.1.5 ELEMENTOS COMPONENTES

1.12.2.1.5.1 CLIP ELÁSTICO SKL14.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

La materia prima deberá ser de tipo 38Si7, 60Si2MnA, o de características similares, según la norma DIN EN 10089 o equivalente, liberada de cualquier defecto tanto en superficie como internamente.

Los clips elásticos deben tener un límite de fatiga vertical de al menos 2mm.

DIMENSIONES.

El diámetro del redondo empleado en la fabricación de los clips será de 13mm con una tolerancia de ±0,2 mm.

MARCADO.

Cada pieza llevará, bien legible y en los lugares indicados en los planos correspondientes, las siguientes marcas bajorrelieve:

- Identificación del fabricante.
- Código de designación del tipo de clip.
- Año de fabricación.

ASPECTO EXTERNO.

Los clips deberán estar exentos de cualquier tipo de defecto interno o superficial. No deberán presentar ninguna fisura, falta de material o cualquier otro defecto que pudiera perjudicar su empleo.

VERIFICACIÓN GEOMÉTRICA.

La forma y las dimensiones de los clips deberán ser conforme a las indicadas en los planos correspondientes.

DUREZA.

La dureza medida en las piezas, después del temple y revenido, deberá estar comprendida entre 400 y 460 HV30 (Vickers).

PROCESO DE FABRICACIÓN.

Las piezas deberán estar fabricadas conforme a lo indicado en el pedido y en los planos correspondientes, por medio de un proceso de producción monitorizado que asegure un máximo nivel de calidad. El proceso de fabricación se deja a elección del fabricante, a reserva de que las piezas cumplan todas las condiciones exigidas.

Las piezas deben someterse a un tratamiento térmico que garantice la uniformidad de la microestructura del material. Las temperaturas del proceso de producción deberán ser controladas por medio de aparatos registradores contrastados y cuyas gráficas estarán a disposición de la Administración en caso de ser requerido.

Toda reparación, realizada en frío o en caliente, que pretenda disimular un defecto, está prohibida.

1.12.2.1.5.2 PLACAS DE GUÍA ACODADAS.

CARACTERÍSTICAS GENERALES.

La placa de guía acodada se fabricará con nylon 6 reforzado con fibra de vidrio de al menos 30% (PA 6 - GF 30) y resistentes a la radiación. Debe permitir la utilización de diferentes perfiles de riel solamente con el cambio de la placa.

MARCADO.

- Identificación del material (>PA6-GF30<).
- Logo o identificación del fabricante.
- Modelo de la placa.
- Año y mes de fabricación.

ASPECTO EXTERNO.

Las piezas tendrán una superficie homogénea, exenta de grietas, rebabas, faltas de llenado o cualquier otro defecto que pudiera perjudicar su empleo.

VERIFICACIÓN GEOMÉTRICA.

Las dimensiones de las placas de asiento y sus tolerancias se ajustarán a lo indicado en sus correspondientes planos y las mismas no podrán modificarse sin autorización expresa de ADIF.

MASA

Siendo la masa un indicador fundamental de la calidad de fabricación, se deberá garantizar su homogeneidad.

1.12.2.1.5.3 PLACA DE ASIENTO DEL RIEL.

CARACTERÍSTICAS GENERALES.

La materia prima utilizada en la fabricación de las placas de asiento será del tipo EVA, cuyo contenido de VA no podrá ser mayor al 10%. El espesor de la placa de asiento será de 7 mm con una rigidez estática menor a los 250KN/mm. No está permitido el uso de material reciclado.

El material estará protegido contra los rayos UV daños, oxidación y descomposición, por la adición de la sustancia protectora adecuada. Estos aditivos se distribuirán homogéneamente en el producto.

MARCADO

Para la identificación del producto, cada una de las placas de asiento debe presentar marcado bajo relieve:

- Designación de la pieza;
- Logo o identificación del fabricante;
- Año de fabricación.

ASPECTO EXTERNO.

Las placas elásticas de asiento tendrán superficie homogénea de color negro, con los bordes rectos y las superficies limpias. Las mismas deberán estar exentas de cualquier defecto como rebabas, grietas, falta de material, sobreespesor local o cualquiera otra singularidad que pudiera perjudicar su empleo.

VERIFICACIÓN GEOMÉTRICA.

Las dimensiones de las placas de asiento y sus tolerancias se ajustarán a lo indicado en sus correspondientes planos y las mismas no podrán modificarse sin autorización expresa de ADIF. Se definen como cotas críticas para la presente pieza: el ancho, largo y el espesor de la placa.

MASA

Siendo la masa un indicador fundamental de la calidad de fabricación, se deberá garantizar su homogeneidad.

1.12.2.1.5.4 TIRAFONDOS.

CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Los tirafondos deberán ser del tipo Ss35 y ser producidos con un material de acuerdo con la norma UIC 864-1 o equivalente. La forma de la rosca debe ser redondeada para proporcionar un manejo fácil y evitar defectos al atornillar o que corte un nuevo hilo en la espiga plástica roscada.

La calidad del acero 5.6 tendrá que respetar los siguientes criterios:

- Acero sin endurecer.
- Resistencia a la tracción: mínimo de 500N/mm^2
- Elongación a la rotura: mínimo de 20%.
- Límite de elasticidad: mínimo de 300N/mm^2.

MARCADO.

Para la identificación del producto, cada uno de los tirafondos debe presentar marcado bajo relieve:

- Designación de la pieza.
- Calidad del material.
- Año de fabricación.

ASPECTO EXTERNO.

Los tirafondos tendrán superficie homogénea, exenta de grietas, rebabas, faltas de llenado o cualquier otro defecto que pudiera perjudicar su empleo.

VERIFICACIÓN GEOMÉTRICA.

Las dimensiones del tirafondo se ajustarán a lo indicado en sus correspondientes planos y las mismas no podrán modificarse sin autorización expresa de ADIF.

MASA

Siendo la masa un indicador fundamental de la calidad de fabricación, se deberá garantizar su homogeneidad.

GARANTÍA DE FABRICACIÓN

El Sistema de Fijación y sus elementos componentes serán garantizados por el Proveedor por el plazo de CINCO (5) años contados a partir de la recepción del producto.

1.12.2.1.6 DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

1.12.2.1.6.1 EL FABRICANTE DEL SISTEMA DE FIJACIÓN DEBERÁ ENTREGAR.

- Antes del inicio de provisión: Planos y documentación respaldatoria de la Homologación del producto según las normativas y especificaciones internacionales mencionadas anteriormente.
- Durante la provisión y con la entrega de cada lote o partida: Documentación respaldatoria de la calidad del producto entregado, cumpliendo los requerimientos de las normativas y especificaciones internacionales antes mencionadas.

1.12.2.1.6.2 LA CONTRATISTA DEBERÁ ENTREGAR.

- Resultados de los ensayos de contraste realizados al recibir las fijaciones según los siguientes requerimientos:

Ensayo	Muestra	Metodología	Resultados
Resistencia longitudinal del riel	1 ensayo (2 piezas) validez anual	EN 13146-1	≥9kN
Resistencia a la torsión	1 ensayo (2 piezas) validez anual	EN 13146-2	≥ 0,75kNm
Dinámico de carga inclinada	1 ensayos (muestras de resistencia longitudinal y la fuerza de apriete) validez anual	EN 13146-4 y EN 13481-2 punto 5.5 categoría C	Desplazamiento longitudinal: cambio≤20% Fuerza de apriete: cambio≤20%
Fuerza de apriete	1 ensayo (2 piezas) cada 10.000 unidades recibidas	EN 13146-7	≥9kN por clip
Carga Vertical	2 ensayos sobre el mismo durmiente cada 10.000 unidades recibidas	EN 13481-2 (Anexo A)	Sin aparición de fisuras

- Verificación de las cotas críticas de los elementos de las fijaciones (placa acodada, placa de asiento, tirafondo, clip) de 1 (uno) cada 1000 (mil) unidades recibidas.

- Verificación de la Dureza Vickers de un clip cada 1000 (mil).

1.13 PROVISIÓN DE APARATOS DE VÍA (VÍA PRINCIPAL).

1.13.1 ALCANCE.

Los Aparatos de vía serán de trazado tangente de un solo radio, aguja elástica, corazón mono-bloque, aguja asimétrica de perfil bajo UIC 54 Perfil B, fijación elástica, aptos para ser instalados en vía en rectas o curva pudiendo ser convergentes y divergentes debiendo coincidir el comienzo teórico de la punta de aguja con el punto de tangencia de la curva de la rama desviada e inclinación de los rieles como la de la vía de corrida o verticales.

El diseño tendrá en cuenta: máxima seguridad y confiabilidad, eficiente maniobrabilidad, mínima conservación, alto confort.

Los parámetros de diseño serán los descriptos en PARAMETROS DE DISEÑO

Preverá, además, la intercambiabilidad entre los componentes de su misma designación. Las características del material rodante a circular por esa vía, necesarias para el diseño de los ADV serán según la Especificaciones FAT MR704.

La totalidad del suministro de materiales de instalación, incluso durmientes, y repuestos, estará compuesto por materiales nuevos y debe responder a estas especificaciones, Normas o Especificaciones Internacionales o a Normas UIC, IRAM o IRAM FA y a Especificaciones Particulares para diferentes elementos.

Serán soldables aptos para incorporarse a una vía con riel largo soldado.

LA CONTRATISTA realizará el diseño y la provisión completa de los ADV. Deberá suministrar todos los elementos o componentes de los ADV que se solicitan de acuerdo a los planos de diseño previamente aprobados por ADIF. La aprobación del proyecto y de los planos no libera en nada la responsabilidad de LA CONTRATISTA respecto a los cálculos y cotas de construcción. Una vez aprobado el proyecto de cada ADV, se podrá proceder a su fabricación.

Previamente, y al momento de realizar la oferta base, LA CONTRATISTA deberá presentar documentación que acredite que el mismo certifica su Sistema de Gestión de la Calidad según la norma ISO 9001 o según alguna normativa internacional de similares exigencias.

LA CONTRATRISTA deberá entregar todos los planos en formato AutoCAD, versión 2013 o más reciente.

Con la entrega de cada ADV se deberán presentar todos los ensayos de calificación y recepción previstos en la Norma EN 13674-2 “CARRILES PARA DESVÍOS Y CRUZAMIENTOS UTILIZADOS CON CARRILES VIGNOLE DE MASA MAYOR O IGUAL A 46 KG/M” CAPÍTULO 9.

1.13.2 DESCRIPCIÓN.

La presente especificación rige para la provisión de ADV, de acuerdo a lo que aquí se especifica.

El Proveedor será responsable por el diseño, fabricación, transporte y garantía del ADV, debiendo recurrir a esos efectos a talleres técnicos con experiencia y reconocimiento en la plaza.

Los ADV a suministrar se definen en la presente documentación licitatoria, indicando el tipo de ADV, ángulo de la desviación, manos, etc. La totalidad del suministro: materiales de instalación y repuestos, estará compuesto por materiales nuevos y deberá responder a Normas o Especificaciones EN o a Normas IRAM o IRAM FA y a Especificaciones Particulares para diferentes elementos.

En particular, el ADV deberá ajustarse a lo especificado en los planos de la presente documentación licitatoria y las siguientes normas:

- NTVO Nº3 Colocación de la Vía – Peralte – Curvas de Transición y Enlace,
- EN 13.230 Traviesas de hormigón para plena vía y Aparatos
- EN 13.232 Aplicaciones ferroviarias. Vía. Aparatos de Vía
- EN 13.674 Carriles tipo Vignole de masa mayor o igual a 46kg/m,
- EN 13.674-2 carriles para desvíos y cruzamientos utilizados con carriles Vignole de masa mayor o igual a 46kg/m,
- EN 13.674-3 Norma de Rieles tipo Vignole de masa mayor o igual a 46kg/m, Contracarriles
- EN 15.689 Aplicaciones Ferroviarias. Vía. Aparato de Vía. Partes de los Corazones fabricados con acero austenítico al manganeso moldeado.
- Planos GVO Nº 3.234 y 3.236 Gálibo inferior de Obra Fija, aprobados por Resolución I. Nº 344/90 de Ferrocarriles Argentinos.
- FAT MR 704 Material Rodante - geometría de los pares montados de ruedas nuevos rehabilitados y en servicio trochas 1676 - 1435 - 1000 mm
- Perfil de Rodadura – perfil económico de transición – nefa 992.
- EN 13.481 Aplicaciones Ferroviarias. Vía. Requisitos de funcionamiento para los conjuntos de sujeción.
- EN 13.146 Aplicaciones Ferroviarias. Vía. Métodos de ensayo de los sistemas de fijación
- Normas IRAM.

En caso de superposición prevalece normativa vigente más actual.

Dado que la vía normal posee una inclinación 1/40, los ADV deberán tener continuidad, asegurando una inclinación 1/40. Conforme a la normativa vigente y a las reglas de buen arte todas las superficies mecanizadas deberán ser protegidas con pintura anticorrosiva.

1.13.2.1 ESPECIFICACIONES.

1.13.2.1.1 AGUJAS.

Las agujas, para los cambios de vía principal se diseñarán flexibles, de alma llena, de arrastre, arrime y encastre. Se construirá a partir del perfil 54 E1A1 calidad R350HT, clase X, según Norma EN 13674-2 “Carriles para desvíos y cruzamientos utilizados con carriles Vignole de masa mayor o igual a 46 kg/m”.

El extremo de la aguja lado talón, se llevará, por forja, al perfil 54E1, en una longitud de 500 mm, de forma que permitan su unión al carril de la parte intermedia del desvío.

Queda estrictamente prohibido todo trabajo preparatorio para tratar de reducir la sección del riel o perfil indicado con el objeto de disminuir los trabajos de cepillado.

Para lograr la flexibilidad requerida en la aguja, se maquinará mediante fresado de su patín, delante del dispositivo de anclaje de la aguja con la contra aguja, siendo la única operación que garantice la flexibilidad solicitad. En toda la zona de flexibilidad de la aguja, los durmientes estarán equipados con cojinetes de deslizamientos sobre los cuales se desplazará la aguja. Esos cojinetes se fijarán al durmiente mediante fijaciones doblemente elásticas similar al de la vía corrida.

El dispositivo de anclaje de la aguja con la contra aguja será sencillos, resistente, estable y estará formado por el menor número de piezas posible.

El esfuerzo necesario para maniobrar las agujas será tal que la misma se realice por accionamiento manual y se asegurará una carrera o apertura de aguja en posición abierta entre 115 y 160 mm. Se asegurará el libre paso de las ruedas entre la aguja y la contra aguja con una abertura mínima de 56 mm. Se considerará que el talón de aguja se soldará por sistema a inducción eléctrico a tope (flash butt) a riel de enlace contiguo respetando la inclinación 1:40. Las agujas serán diseñadas de tal forma de permitir la instalación del accionamiento del cambio en cualquiera de ambos lados del aparato de vía. En caso de ser necesario de la utilización de barras de trocha entre las dos agujas, se instalarán en sectores entre agujas que no afecten la talonabilidad del cambio.

1.13.2.1.2 CONTRAGUJAS.

Se obtendrán por maquinado de rieles perfil 54E1 calidad R350HT, clase X según norma EN 13674-1, en un todo de acuerdo a las prescripciones relativas a la fabricación, calidad del material y condiciones de calificación y recepción previstas en la normativa.

La aguja y contra aguja se ajustarán perfectamente en la zona activa. El dispositivo de anclaje de la aguja con la contraaguja será sencillo, resistente, estable y estará formado por el menor número de piezas posible. La geometría del cambio se asegurará por topes fijos a la contra aguja. Se preverá que la contra aguja se soldará por inducción eléctrica a tope (flash butt) a los rieles contiguos.

Las contraagujas se montarán en los cojinetes que sirven de deslizamiento a las agujas, fijadas adecuadamente con el mismo sistema que el del riel de la vía corrida, tipo doblemente elásticas. En los sectores fuera de los cojinetes, la contra aguja se montará sobre placas de asiento de acero con la misma fijación e interposición de almohadilla elástica de las mismas características que las empleadas en la vía de corrida.

1.13.2.1.3 CRUZAMIENTOS.

Los cruzamientos de este tipo de aparatos de vía tendrán una geometría adecuada a las tangencias o ángulos de cruce del diseño y a la inclinación de los rieles de la vía corrida o vertical. Las dimensiones de los cruzamientos, así como el ancho de las gargantas de los mismos serán determinados por LA CONTRATISTA y las aprobará LA INSPECCIÓN DE OBRA, en función de los parámetros adoptados por Ferrocarriles Argentinos.

Los corazones serán del tipo monoblock de acero al manganeso, o sea el sector de la punta del corazón de un bloque fundido de aleación de acero de alta resistencia soldado a rieles de calidad dura y patas de liebre de rieles de perfil UIC-54 calidad 900 A con hongo endurecido por tratamiento térmico o 1100, totalmente soldado o sea sin juntas mecánicas, todo unido con bulones y con la interposición de tacos.

La adecuación del diseño del modelo, de los procedimientos de preparación del molde, de las condiciones de moldeado y de los procedimientos de tratamiento térmico se debe demostrar mediante la producción de un prototipo de moldeado para cada nuevo diseño.

Para la aprobación de la muestra se deben realizar mínimamente todos los ensayos de acuerdo al capítulo 7 de la norma EN 15689:2011, incluyendo el ensayo de análisis químico, flexión por impacto, examen metalográfico, INSPECCIÓN visual, líquidos penetrantes y radiografía.

El porcentaje en peso de los componentes debe cumplir los límites de la Tabla 1 de la norma EN 15689:2011.

La dureza hasta una distancia de 10 mm hacia abajo en la esquina que marca el ancho de vía, debe ser de 321 HBW.

Se deberá prever la soldabilidad total del cruzamiento con los rieles intercalarios y con las vías de corrida. Las 4 antenas en riel 54 E1 serán soldadas eléctricamente. La fijación de todos los elementos del cruzamiento será directa, elástica y ajustable.

La identificación del corazón será la que marca la norma EN 15689:2011.

1.13.2.1.4 CONTRARÍELES.

Las puntas de los corazones de un cruzamiento y la totalidad de las partes no guiadas estarán protegidas por contrarrieles perfil UIC-33 o U-69 de 32,958 kg/m de acero de calidad naturalmente dura, con una resistencia mínima de 880 N/mm2.

El desnivel entre la superficie de rodamiento del riel y la cara superior del contrarriel se determinará de acuerdo a los planos de gálibo vigente en Argentina en la zona baja del material rodante según la trocha que se trate.

La garganta entre riel y contrarriel será en principio de 40 mm, sujeta al cálculo que debe hacer LA CONTRATISTA del ADV en función de las características del par montado a circular. Las

aberturas de entrada y salida de los contrarrieles presentarán un ángulo de seguridad a definir en el diseño en función de la velocidad de circulación y se obtendrán por fresado, sin recurrir ni al oxicorte ni al plegado. La fijación del contrarriel se realizará por medio de soportes de acero, independientes del riel de vía, colocados en los durmientes en cantidad función de su largo y con la condición de permitir la colocación de la fijación del riel de corrida sin necesidad de retirar los mismos.

1.13.2.1.5 RIELES INTERCALARIOS.

Los rieles a utilizar para completar cada tipo de aparato de vía en su totalidad, son denominado como:

Para comunicación doble:

- Rieles intercalarios rectos y curvos.
- Rieles para vías de enlace.

Para desvío o desviación:

- Rieles intercalarios rectos y curvos.

Serán de perfil 54E1 grado R350, y se ajustarán en sus aspectos de fabricación, calidad, ensayos, recepción, etc. A la norma EN 13.674-1:2012.

Su fijación será tipo doblemente elástica con interposición de almohadilla elástica.

1.13.2.1.6 FIJACIONES.

La fijación de los elementos metálicos será doblemente elástica.

1.13.2.1.7 DISPOSITIVO DE RODILLOS.

Los aparatos de vía no contarán con cojinetes de deslizamiento. El deslizamiento de la aguja será dado por medio de un sistema de rodillos libres de engrase y resistentes de corrosión, tipo schwihag o equivalente.

1.13.2.1.8 METÁLICO CHICO.

Tirafondos: Serán de acero según Norma UIC 864-10 o IRAM FA L 7012 de características adecuadas al diseño de las fijaciones para durmientes de madera dura.

Bulones y Tuercas: Los bulones y tuercas que forman parte del suministro se ajustarán a Norma UIC o IRAM FA L 70 06, de dimensiones adecuadas según diseño. El espesor de las cabezas será de acuerdo a lo especificado, salvo casos en que según planos deba dárseles un espesor menor. Los filetes serán tallados de una manera bien precisa, cuidadosa y uniforme, de modo que las tuercas sean intercambiables.

Las tuercas serán del tipo autoenclavable, razón por la cual deberá tenerse en cuenta la longitud roscada de los bulones.

Arandelas elásticas: Se ajustará a Norma UIC ó IRAM FA L 7018. Antes de su expedición las arandelas deben estar prolijamente limpias y acomodadas.

1.13.2.1.9 JUNTAS SOLDADAS – UNIONES PROVISORIAS.

Todas las juntas definitivas estarán previstas para ser soldadas por método de soldadura eléctrica a tope o soldadura aluminotermica según lo indicado en el Capítulo “SOLDADURA DE RIELES”. La abertura entre rieles para efectuar la soldadura será la que especifique la Norma ALAF 5-032, lo que se deberá tener presente en el diseño en lo que respecta a la longitud de los componentes del aparato de vía y vías de enlace.

Se entregará un anteproyecto del ADV para entregar a la operadora para evaluar la ubicación de las Juntas Armadas Aisladas, la que dará conformidad.

1.13.2.1.10 DURMIENTES DE HORMIGÓN PARA APARATOS DE VÍA.

1.13.2.1.11 TIPO DE DURMIENTE.

Los durmientes serán del tipo monobloque de hormigón pretensado para trocha angosta de 1000 mm.

Deberá elaborarse un Manual de Calidad que debe especificar los siguientes elementos:

- Todos los materiales, procesos y procedimientos de fabricación, almacenamiento y transporte de los durmientes.
- Frecuencia de ensayo de los materiales componentes.
- Frecuencia de ensayos sobre el hormigón fresco y hormigón endurecido.
- Registros realizados del proceso de producción (temperaturas de curado, esfuerzo de pretensado, etc).
- Frecuencia de realización de controles dimensionales y de aspecto y apariencia superficial.
- Frecuencia de realización de ensayos mecánicos sobre los durmientes como producto final.
- Procedimiento a seguir para incrementar la frecuencia de los ensayos cuando se identifiquen no conformidades.

Todos los demás procedimientos de control de calidad que garanticen y verifiquen que los durmientes cumplen con los requisitos acordados.

1.13.2.1.12 MEMORIA DE CÁLCULO Y PLANOS DE DISEÑO.

Se debe presentar la Memoria de Cálculo de los durmientes de hormigón pretensado donde se verifique que los mismos son capaces de resistir los esfuerzos solicitantes, los cuales deben ser

determinados a través de la elaboración de un modelo de cálculo tridimensional que tenga en cuenta la configuración del material rodante a continuación descripto y la distribución de esfuerzos en función de la rigidez del suelo soporte. La distribución de los durmientes será efectuada en forma de abanico, es decir distancias y ángulos iguales en el centro de los durmientes.

La Memoria debe contener todo el cálculo necesario para la determinación de las acciones y verificaciones de los estados límites, debiendo ellos presentarse en secuencia lógica y con un desarrollo fácilmente entendible. Se deberán especificar las Normativas de Referencia utilizadas, las cuales deberán ser de reconocimiento internacional y aplicable a la configuración del durmiente de trocha ancha.

Adicionalmente, se deberán presentar los Planos de Diseño de los durmientes en los cuales se debe incluir:

- Lay-out general del conjunto Aparato de vía – Durmientes, donde se especifique el número o identificación de cada uno de los durmientes compatible con el marcado que llevarán los mismos;
- Plano donde se indique las longitudes de los durmientes, las características de sus secciones transversales y marcado propuesto.
- Plano de armadura de los durmientes, donde se indique la posición de cada uno de los alambres o cordones de pretensado y los recubrimientos. El recubrimiento mínimo de hormigón de la armadura tesa y no tesa será de 30mm.
- Sistema de soporte de tercer riel.

Los parámetros para el dimensionamiento de los durmientes son:

- Velocidad de diseño máxima: 160km/h.
- Trocha: 1000 mm.
- Inclinación de los rieles: 1:40.
- Tipo de riel: 54 E1.
- Características de la fijación: elástica.
- Radio del desvío: 500m.
- Tangencia del desvío: variable.

Adicionalmente, se deberán verificar los durmientes para las cargas por eje y separación entre los mismos.

1.13.2.2 TOLERANCIAS.

Las tolerancias de todos los elementos que componen los aparatos de vía responderán, genéricamente, a las indicadas en la Norma o Especificación de cada elemento.

Los materiales que requieran maquinado o tratamiento mecánico para obtener algunos elementos de los aparatos, responderán a las siguientes tolerancias generales:

- Piezas ya fabricadas +/- 0,5 mm.

- En las separaciones +/- 1,0 mm.
- En largos para montajes +/- 5,0 mm.
- en centro de agujeros +/- 0,5 mm.

1.13.2.3 ENSAYOS.

Los ensayos de todos los componentes de los aparatos de vía deberán responder genéricamente a las indicaciones de la Norma o Especificaciones de cada elemento. No obstante, lo indicado precedentemente, los rieles para agujas y contraagujas estarán garantizados por el certificado LA CONTRATISTA como especialmente elegido y certificado para la fabricación de aparatos de vía.

Los ensayos tendrán lugar en fábrica y serán realizados por LA CONTRATISTA en presencia de LA INSPECCIÓN DE OBRA a título definitivo, para las recepciones y aprobaciones de material, antes del envío. A esos efectos, LA CONTRATISTA deberá disponer gratuitamente de personal, equipos, aparatos, calibres, energía, documentos y todo otro elemento o material necesario para efectuar los ensayos y controles. Además, y sin perjuicio de lo anterior, LA CONTRATISTA deberá comunicar fehacientemente a LA INSPECCIÓN DE OBRA las etapas de fabricación y días y horas previstas para ensayos con una antelación mínima de CINCO (5) días. Los gastos de desplazamiento y estadía del personal de LA INSPECCIÓN designado para efectuar ensayos, controles, aprobaciones y recepciones estarán a cargo LA CONTRATISTA.

LA CONTRATISTA no podrá ampararse en los controles o ensayos realizados para liberarse de sus responsabilidades ni para deslindarse de sus obligaciones, aún con resultados satisfactorios, ni de cualquier otra forma.

1.13.2.4 APROBACIÓN DEL PROTOTIPO.

Previo a dar conformidad con un Proveedor de ADV, LA CONTRATISTA debe presentar formalmente por Mesa de Entradas y Salidas de ADIF el reporte de los ensayos de aprobación del diseño de los durmientes, junto con la siguiente documentación:

- Detalle de los tipos de aparatos de vía producidos en los últimos DIEZ (10) años
- Principales clientes provistos por el fabricante en los últimos años. Cantidades Provistas
- Antecedentes en la provisión según la Norma requerida en los últimos DIEZ (10) años.
- Ensayos, verificaciones y comprobaciones establecidos por las Normas requeridas.
- Descripción completa del producto a proveer. Memoria de cálculo de los durmientes y planos.
- Memoria descriptiva de las tareas de manipuleo, transporte y embarque.

Una vez presentada la documentación y aprobada la misma, se podrá proseguir a realizar LA INSPECCIÓN en fábrica de un prototipo completo del Aparato de Vía (Componentes metálicos y durmientes de hormigón). Dicho control consistirá en un prearmado de un Aparato de vía completo y la realización de los controles geométricos correspondientes según norma. Adicionalmente, se podrán realizar ensayos sobre algún elemento componentes (por ejemplo, durmientes) para la verificación de su aptitud.

Los ensayos de todos los componentes de los aparatos de vía deberán responder genéricamente a las indicaciones de la Norma o Especificaciones de cada elemento. No obstante, lo indicado precedentemente, los rieles para agujas y contraagujas estarán garantizados por el certificado del Fabricante como especialmente elegido y certificado para la fabricación de aparatos de vía.

El ensayo tendrá lugar en fábrica y serán realizados por el Fabricante en presencia de ADIF y/o representantes de LA CONTRATISTA. A esos efectos, el Fabricante deberá disponer gratuitamente de personal, equipos, aparatos, calibres, energía, documentos y todo otro elemento o material necesario para efectuar los ensayos y controles. Los gastos de desplazamiento y estadía del personal de ADIF o quien este designe para efectuar ensayos, controles, aprobaciones y recepciones estarán a cargo de LA CONTRATISTA.

Una vez aprobado el Prototipo de Aparato de Vía, el Fabricante podrá proseguir con la fabricación y provisión masiva del producto. El Fabricante deberá realizar para cada ADV a proveer, un prearmado del mismo y la realización de los ensayos y controles dimensionales. Cada aparato presentado en fábrica para INSPECCIÓN final, en las condiciones indicadas, será sometido como mínimo a las verificaciones establecidas en las respectivas Normas, debiendo ajustarse exactamente a las indicaciones de los planos aprobados.

Una vez verificado el producto, el mismo podrá ser trasladado al país y deberá ser entregado a LA CONTRATISTA junto con el dossier de calidad donde se incluya el resultado de las verificaciones y ensayos realizados.

Además, y sin perjuicio de lo anterior, LA CONTRATISTA deberá comunicar fehacientemente a LA INSPECCIÓN DE OBRA las etapas de fabricación y días y horas previstas para ensayos con una antelación mínima de CINCO (5) días.

LA CONTRATISTA no podrá ampararse en los controles o ensayos realizados para liberarse de sus responsabilidades ni para deslindarse de sus obligaciones, aún con resultados satisfactorios, ni de cualquier otra forma.

1.13.2.5 VERIFICACIONES.

LA INSPECCIÓN DE OBRA podrá realizar todas las verificaciones necesarias para asegurarse que las condiciones de fabricación previstas se cumplen exactamente.

Para esto podrá tener destacada en la planta de fabricación LA INSPECCIÓN técnica que considere conveniente. Asimismo, tendrá derecho a inspeccionar en cualquier momento la fabricación de los aparatos de vía en todos sus detalles, así como efectuar todas las verificaciones que crea convenientes, para lo cual LA CONTRATISTA pondrá a su disposición los equipos de control necesarios para el cumplimiento de esta Especificación, juntamente con el personal técnico afectado a los mismo, sin que ello interfiera en las operaciones normales de producción, INSPECCIÓN propia LA CONTRATISTA y entrega. Cada aparato presentado en fábrica para INSPECCIÓN final, en las condiciones indicadas, será sometido como mínimo a las verificaciones establecidas en las respectivas Normas, debiendo ajustarse exactamente a las indicaciones de los planos aprobados:

Todas las verificaciones se efectuarán con métodos, elementos y/o gálibos a acordar entre LA INSPECCIÓN DE OBRA y LA CONTRATISTA, y a cargo de éste último.

Una vez recibidos los Aparatos de Vía en Obrador, los mismos deberán prearmarse y LA INSPECCIÓN DE OBRA deberá realizar los controles geométricos correspondientes. Una vez aprobada la geometría y la aptitud del mismo, podrá trasladarse al lugar de colocación final.

1.13.2.6 REPUESTOS DE APARATOS DE VÍA.

Forma parte del suministro los siguientes repuestos:
Desvío tangente 1:10 tanto para derecho como para izquierdo.

- 2 Medios juegos.
- 2 Cruzamientos, corazones monoblock.
- 1 juegos durmientes correspondientes.
- 1 juegos de fijaciones correspondientes.

Las especificaciones de estos materiales serán acordadas con LA INSPECCIÓN.

1.13.2.7 GARANTÍA.

Los ADV serán garantizados por LA CONTRATISTA contra todo defecto imputable a la fabricación y no detectado en las pruebas de recepción, por un plazo de CINCO (5) años contados desde la marca N del mes de fabricación. Si durante el periodo indicado, algún equipo debe ser retirado de servicio por razones de rotura o defecto, se realizará una verificación con LA CONTRATISTA. LA INSPECCIÓN DE OBRA pondrá a disposición LA CONTRATISTA, si así lo requiriera, el o los equipos defectuosos para efectuar las pruebas que considere convenientes.

En el caso que el defecto de fabricación sea reconocido, el o los equipos deben ser reparados a cargo LA CONTRATISTA. Si los defectos o roturas no son reconocidos por LA CONTRATISTA, se recurrirá a expertos en el tema, con acuerdo de ambas partes, con el objeto de reglar el litigio. Los gastos que esto demande serán soportados por la parte que resulte responsable. Los aparatos de vía averiados seguirán siendo propiedad de LA INSPECCIÓN. Los casos de avería bajo garantía y/o su retiro del servicio deberán ser informados a LA CONTRATISTA a más tardar el 31 de marzo de cada año. LA CONTRATISTA dispondrá de 60 días calendarios desde la fecha de conocimiento del hecho para efectuar sus consideraciones u observaciones. Además, LA CONTRATISTA garantizará al comitente contra todo reclamo por eventuales derechos de licencias o royalties.

1.14 TRANSPORTE Y RECEPCIÓN DE APARATOS DE VÍA (VÍA PRINCIPAL).

1.14.1 ALCANCE.

La presente especificación define las prescripciones relativas al transporte de los aparatos de vía, para la construcción de la vía renovada.

1.14.2 DESCRIPCIÓN.

LA CONTRATISTA deberá manipular, trasladar y acopiar los aparatos de vía desde el lugar donde EL PROVEEDOR se los entregue hasta los obradores dispuestos para tal fin.

1.15 PROVISIÓN DE RIELES.

1.15.1 ALCANCE.

La presente especificación recoge las condiciones y requerimientos técnicos que deben cumplir los rieles destinados a la renovación de vía los que deberán ser provistos por LA CONTRATISTA.

1.15.2 DESCRIPCIÓN.

El perfil y tipo de riel a proveer será:

- Riel para vía tipo VIGNOLE
- Perfil 54 E1, clase “X”
- Peso lineal: 54,77 kg/m
- Calidad: R260, No aleado (C-Mn) sin tratamiento térmico
- Longitud: 18 m, sin perforar en sus extremos
- Clase de enderezado “A”

1.15.3 NORMA DE APLICACIÓN

Los rieles responderán a la NORMA EN 13674-1:2011 “APLICACIONES FERROVIARIAS – VÍA – CARRILES – PARTE 1: CARRILES VIGNOLE DE MASA MAYOR O IGUAL A 46 KG/M”.

1.15.4 CALIFICACIÓN DEL PROVEEDOR

Previo al inicio de la provisión, el Fabricante deberá proporcionar los resultados de los ensayos de calificación conforme en un todo a los lineamientos del capítulo 8 “Ensayos de Calificación” de la norma de aplicación. Estos ensayos incluyen todos los resultados de ensayos de aceptación normales junto con las nuevas disposiciones “sobre medida” tales como la resistencia a la rotura, a la fatiga y las tensiones residuales.

En concordancia con la recomendación de la Norma, los sistemas de aseguramiento de la calidad del fabricante serán al menos equivalentes a los requisitos de la NORMA EN ISO 9001. Los rieles deberán producirse en un sistema global de control de la producción en fábrica, de manera tal que garantice la confianza del producto acabado, que permita asegurar su adecuación a los requisitos de la Norma citada, que logre la integridad y, por último, que garantice la seguridad de los rieles en la vía.

1.15.5 CONDICIONES DE FABRICACIÓN

1.15.5.1 BLOOMS

Para la fabricación de rieles se deberán utilizar blooms de acero obtenidos por colada continua al oxígeno o arco eléctrico, que haya sufrido un proceso de refinado y una desgasificación al vacío.

1.15.5.2 RIELES

El proceso de fabricación de los rieles deberá estar en concordancia con las pautas descriptas en el apartado 7.3 de la citada Norma.

1.15.5.3 IDENTIFICACIÓN

Además de los requisitos de identificación del apartado 7.4.1 de la Norma, cada riel deberá estar identificado en forma codificada por estampado en caliente, y aplicando el nombre de la empresa “ADIFSE”.

1.15.6 ENSAYOS DE ACEPTACIÓN. INSPECCIÓN

El Comitente tendrá derecho per se o mediante quien designe, de inspeccionar en cualquier momento la fabricación de los rieles en todos sus detalles así como efectuar todas las verificaciones técnicas que crea conveniente, siendo los gastos afrontados por el Fabricante.

El Fabricante pondrá a disposición del Comitente los equipos de control y personal técnico necesario a tales fines.

Los ensayos serán realizados por el Fabricante, quién los deberá someter a consideración del Comitente como paso previo para las recepciones y aprobaciones del material antes de su envío al país.

El Fabricante no podrá ampararse en los controles o ensayos realizados para liberarse de sus responsabilidades ni para apartarse de sus obligaciones, aun así cuando los resultados de los ensayos hayan sido satisfactorios.

Los Ensayos de Aceptación para la inspección son los que se encuentran definidos en el apartado 9 y la frecuencia con que deberán realizarse responderá a la tabla 4, de la NORMA EN 13674-1:2012. Los mismos serán detallados a continuación.

1.15.6.1 COMPOSICIÓN QUÍMICA

Los ensayos de la composición química de las coladas de acero se efectuarán según el apartado 9.1.3 de la Norma.

Los resultados de los análisis de cuchara de cada colada, efectuados por el Fabricante, serán comunicados al Comitente, quién podrá verificar si la composición química está dentro de las prescriptas, asistiendo si lo desea a la ejecución de dichos análisis en el laboratorio de la fábrica.

Cuando el Comitente lo considere conveniente, efectuará el análisis de control en otro laboratorio elegido de acuerdo previo, sobre la muestra correspondiente a una colada representativa de un lote de veinte (20) coladas consecutivas.

El Fabricante suministrará un certificado con la composición química de todas las coladas que forman parte de la fabricación a controlar. Este análisis debe comprender las dosificaciones de los elementos de las Tablas 5a) y 5b) de la Norma.

En caso de que un análisis de control indique que el acero no cumple con los requisitos solicitados indicados se procederá a rechazar los rieles de la colada correspondiente.

1.15.6.2 HIDRÓGENO

El contenido en hidrógeno del acero líquido se medirá determinando la presión del hidrógeno en el acero utilizando un sistema de medida con sonda sumergida. Las condiciones y características del ensayo son las descriptas en el apartado 9.1.3.2 de la Norma y la evaluación de las coladas según su contenido de hidrógeno seguirán los límites definidos en la Tabla 5a) de la Norma.

1.15.6.3 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO TOTAL DE OXÍGENO

La determinación del contenido total de oxígeno será sobre una muestra extraída del acero líquido que luego se solidifica o de la cabeza del riel sólida. Las condiciones y características del ensayo seguirán los lineamientos del apartado 9.1.3.3 de la Norma.

1.15.6.4 DESCARBURACIÓN

Para la realización de los ensayos de Descarburación deberán seguirse las indicaciones descriptas en el apartado 9.1.5 de la Norma. De existir alguna duda en relación a la conformidad de los requisitos sobre descarburación, deberán llevarse a cabo investigaciones metalográficas de acuerdo con la decisión del Fabricante o petición del Comprador.

1.15.6.5 PUREZA INCLUSIONARIA

La preparación de muestras, requisitos y características del ensayo de Pureza Inclusionaria serán conforme a lo indicado en el apartado 9.1.6 de la Norma.

1.15.6.6 INSPECCIÓN MACROGRÁFICA

El ensayo de Inspección Macrográfica seguirá los lineamientos indicados en el apartado 9.1.7 de la Norma. Allí se detallan las características de las muestras, condiciones y requisitos para la correcta realización del ensayo.

1.15.6.7 DUREZA

Los tipos de ensayos que podrán realizarse, los requisitos de los valores de dureza y las posiciones y condiciones de ensayo se realizarán según lo indicado en el apartado 9.1.8 de la Norma.

1.15.6.8 TRACCIÓN

Las condiciones del ensayo, la forma de obtención de las muestras y demás requisitos necesarios para la realización del ensayo de tracción seguirán los lineamientos de los apartados 8.7 y 9.1.9 de la Norma.

1.15.6.9 TOLERANCIAS DIMENSIONALES

La verticalidad del corte en los extremos del riel deberá seguir los lineamientos del apartado 9.2.3 de la Norma, adaptándose a los límites de tolerancia dados en la Tabla 9 de la misma.

Las diferencias entre las dimensiones nominales del perfil del riel (A15 del Anexo A) y las dimensiones reales en cualquier riel no deben sobrepasar las tolerancias dadas en la tabla 7 de la NORMA EN 13674-1:2011.

Las tolerancias de alineación recta, regularidad en la superficie y torsión deben cumplir los requisitos dados en la Tabla 8 de la citada Norma para riel clase B.

1.15.6.10 CALIDAD INTERNA Y CALIDAD DE SUPERFICIE

Todos los rieles deberán someterse a ensayos por ultrasonido mediante un proceso continuo que garantice la inspección del riel en toda su longitud y del área especificada de la sección transversal, dejando solo sin ensayar un área muy pequeña. Los extremos que no se hayan sometido a ensayo deberán ensayarse mediante un proceso apropiado o cortarse.

El área mínima transversal examinada por la técnica de ultrasonidos debe ser:

- Al menos 70% de la cabeza
- Al menos 60% del alma
- El área del patín especificada en la Figura 15 de la Norma

Se establece que estas áreas se basan en la proyección de la dimensión nominal del cristal de la sonda. La cabeza debe someterse a ensayo por ambas caras y por la superficie de rodadura.

Las superficies de los rieles estarán exentas de defectos tales como fisuras, pliegues, falta de material u otros que puedan afectar su uso. El Comitente podrá verificar las fallas superficiales por medio de cualquier método o herramienta adecuada y juzgará si el defecto tiene importancia para el buen uso del riel.

1.15.7 EMPAQUETADO

Para el suministro, los rieles serán entregados en paquetes de 5 (cinco) barras, atadas por flejes tensionados. Cada paquete deberá garantizar que tres (3) de ellas queden dispuestas cabeza arriba y las otras dos (2) cabeza abajo,

1.15.8 PRECAUCIONES GENERALES

1.15.8.1 PROTECCIÓN DE LA RECTITUD

Deberán tomarse los recaudos necesarios para evitar cualquier pérdida de rectitud de los rieles durante las operaciones de manipuleo, estibado y transporte. En particular, se deberá:

- Evitar la acción de cargas estáticas pesadas y cargas repentinas de impacto (o dinámicas).
- Evitar un único punto de amarre garantizando siempre un mínimo de dos de ellos durante la operación de lingado. De tratarse de rieles con longitudes mayores a las usuales, deberá preverse el uso de más puntos de amarre.
- Garantizar la posición recta y horizontal al realizarse levantamientos o movimientos de los rieles. Evitar también la inclinación de los extremos y la superposición de los extremos de los rieles.
- Impedir la acción de cargas localizadas durante el estibado y alinear los rieles uniformemente, evitando la superposición o cruce entre extremos de los mismos.
- Garantizar que, en el estibado, se apilen conjuntos de rieles de igual longitud sobre una base firme y nivelada que provea un apoyo uniforme.
- Asegurar que las distintas capas apiladas se encuentren separadas uniformemente por tacos espaciadores de madera, o pallets, colocadas en alineación vertical con la base de apoyo, de acuerdo a las indicaciones dadas en la sección de estibado y almacenamiento.
- Tomar todas las precauciones necesarias para la protección de los extremos de los rieles, teniendo especial cuidado cuando se trate de rieles de longitudes mayores a las usuales.

1.15.8.2 PREVENCIÓN DE DAÑOS DE SUPERFICIE

Las hendiduras superficiales de profundidades menores que 0,25 mm son potenciales causantes de fracturas en servicio. Un cuidado insuficiente en las operaciones de manipuleo y transporte puede ocasionar serios daños en la superficie del riel. En este sentido, para prevenir daños superficiales, se deberán seguir los siguientes procedimientos de manipuleo y prevención:

- La presencia de luces o abrasión en los rieles puede ser dañino. Por lo que deberá evitarse cualquier tipo de impacto, o abrasión, de los rieles, o paquete rieles, contra cualquier tipo de estructura o construcción, en particular dentro de los vagones o vehículos de transporte.
- Garantizar una precisa alineación de los extremos de los rieles en cada capa de estibado.
- Evitar cruzamientos o superposición de los extremos.
- El uso de cadenas de eslabón redondo está prohibido para el lingado de los rieles. Para este tipo de operaciones, deberán utilizarse dispositivos de elevación electromagnéticos o sistemas de abrazaderas especiales.
- En caso de realizarse un lingado convencional, deberán utilizarse eslingas poliméricas (por ejemplo, polipropileno) y vainas protectoras. De manera alternativa podrán usarse cuerdas de acero, o cadenas de eslabones planos cubiertas por algún material polimérico u otro tipo de envainado.

Será importante que cualquiera de los dispositivos de manipuleo y rodillos de rodamiento que pudieran utilizarse, no provoquen cargas localizadas o puntos de contacto sobre el riel.

1.15.8.3 PREVENCIÓN DE LOS DAÑOS METALÚRGICOS

El acero utilizado para la fabricación de rieles es altamente sensible a la temperatura, por lo que la acción del calor puede ocasionar defectos metalúrgicos indeseados. De aquí surge la necesidad de tomar todos los recaudos necesarios para evitar este tipo de daños durante las operaciones de transporte y manipuleo. En sentido, deberá evitarse:

- Presencia de calor, operaciones de soldadura o utilización de sopletes ya sea sobre los rieles o cerca de ellos.
- Cualquier tipo de contacto con arcos eléctricos que puedan provocar el paso de corrientes y salpicaduras de metal caliente.
- Abrasiones fuertes sobre los rieles.

1.15.9 MANIPULEO Y TRANSPORTE

Todas las operaciones de transporte y manipuleo serán realizadas con equipamiento y herramientas adecuadas a los fines de evitar deformaciones permanentes o cualquier tipo de daño que imposibilite su utilización.

1.15.9.1 TÉCNICAS DE MANIPULEO, ELEVACIÓN Y LINGADO

Cualquiera de las técnicas reconocidas de elevación, manipuleo y lingado podrá ser adoptada siempre que se tomen los recaudos necesarios para no dañar a los rieles.

1.15.9.2 PRINCIPIOS BÁSICOS

El uso de técnicas apropiadas de manipuleo y lingado será esencial para minimizar el riesgo de daños de los rieles. Tanto la rectitud del riel, como la calidad de su superficie, son aspectos particularmente sensibles a ser dañados durante estas operaciones. Para evitar su ocurrencia, se deberá:

1. Prohibir el lingado desde un solo punto. Esta práctica puede ocasionar riesgos de flexión del riel y daños de en superficie. Además, puede significar un peligro para el personal.
2. Materializar dos (o más) puntos de lingado. Para las barras que posean longitudes menores o igual a los 18 metros, se admitirán dos puntos de lingado. Para longitudes mayores, serán necesario materializar tres puntos de lingado.
3. Utilizar vigas elevadoras sujetas con lingas, abrazadera o cualquier otro dispositivo de elevación de longitud uniforme que asegure que los rieles se mantengan horizontales y rectos.
4. Evitar que los extremos de los rieles queden con salientes prolongadas en voladizo. Cuando estos voladizos sean excesivos, se podrán generar tensiones elevadas y deformaciones permanentes en los rieles.

1.15.9.3 LINGADO

Para la aplicación de este sistema, deberá tenerse especial cuidado en que las eslingas no provoquen daños de superficie ni hendiduras en los rieles.

En cuanto al tipo de eslinga, no será posible el uso de aquellas formadas por cadenas de eslabón redondo. Por lo contrario, se permitirá el uso de cables de alambre duro, siempre y cuando estén cubiertos por vainas de protección. Se recomienda el uso de flejes de tela, como los de polipropileno, agregado algún tipo de protección en los puntos de contacto entre la eslinga y el riel. En especial, para proteger la zona del patín del riel. También se permitirá el uso cables de alambre trenzado.

En el caso que, durante la operación de manipuleo, el apoyo de los rieles sea proclive a incurrir en una superposición de extremidades respecto a otra pila de rieles ya apoyada, el bulto deberá ser emplazado a una corta distancia de la pila existente. Luego, cada riel deberá ser trasladado individualmente y con suma precisión a la pila existente.

Deberá emplearse una suficiente cantidad de tacos de madera (100 mm x 100 mm), de manera que, durante la operación de lingado, se facilite la extracción de rieles sin tironeo brusco, lo que implica un riesgo significativo para los daños superficie e, inclusive, es riesgoso para el personal.

Para cualquier operación de manipuleo que se realice con elevadores, las zonas de contacto con los rieles estarán protegidas en todo momento y se tendrá especial cuidado en que no golpeen ni raspen las barras durante la operación. Su altura será tal que no exceda la de los tacos espaciadores de madera. Además, deberán ser marcados de manera tal que los bultos de rieles no se ubiquen en las proximidades de su extremo.

1.15.10 ESTIBADO Y ALMACENAMIENTO

1.15.10.1 PREPARACIÓN DE LA BASE

La estabilidad y seguridad de la pila estará supeditada enteramente a la calidad y características de la preparación de la base. Deberá estar nivelada y presentar una superficie plana y libre de proyecciones.

Los soportes de la base y los pallets podrán estar a una distancia máxima de 3,5 metros a lo largo de la longitud del riel. En particular, deberá tenerse especial cuidado en los extremos del riel, donde la distancia máxima entre soportes podrá ser de 1 metro.

Aquellos rieles que conformen la capa inferior de la pila deberán ser cuidadosamente alineados y deberá evitarse que exista superposición entre las extremidades de los rieles.

1.15.10.2 CAPAS SUPERIORES

En el montaje de la pila de rieles para el almacenamiento deberán seguirse las siguientes instrucciones:

- Se formarán pilas de rieles de igual longitud.
- Se separarán los rieles siguiendo algún criterio específico, tal como sus longitudes o perforaciones que eventualmente puedan tener. Cuando esto no sea posible, por cuestiones de espacio por ejemplo, deberán ubicarse los rieles más cortos en las capas superiores de las pilas.
- En la estiba, no deberán disponerse capas cruzadas. Todas las capas de rieles tendrán una única dirección para una misma pila.
- Deberá garantizarse una correcta alineación vertical de los espaciadores en la totalidad de la pila de almacenamiento. Para ello, estos deberán ser emplazados en una posición idéntica por encima de la base soporte.
- La base soporte deberá ser materializada con un material duro (madera dura u hormigón).
- Las dimensiones de la sección de los espaciadores deberán ser:
  - 80 x 80 mm para bultos embalados en posición anidada
  - 50 x 80 mm mínimo para bultos embalados con rieles cabeza arriba, libres o sujetos.
- El peso máximo de las pilas estará dado en función de la sección del riel y las condiciones del suelo.
- Los espaciadores de madera deberán tener un espesor uniforme y adecuado. En general, su sección transversal será de 100 mm x 100 mm para garantizar la estabilidad de la pila y permitir el lingado sin tironeo brusco.
- Cada capa sucesiva de rieles deberá ser de ancho constante, o bien decreciente.

1.15.10.3 PROTECCIÓN FRENTE A SUSTANCIAS PERJUDICIALES

La ocurrencia lenta y gradual de los fenómenos de oxidación y corrosión será inevitable en cualquier elemento de acero que no esté totalmente protegido. Los rieles no son la excepción del caso y este proceso es generalmente aceptado. Sin embargo, la acción de una corrosión puntual, rápida y aguda, puede ser sumamente peligrosa, por lo que será esencial tomar los siguientes recaudos:

- Evitar el contacto con sustancias perjudiciales.
- Evitar el estibado de materiales potencialmente perjudiciales cerca de los rieles, o sobre ellos.
- En el almacenamiento, las pilas deberán emplazarse sobre una base de buen drenaje y con material inerte.
- El almacenamiento de larga duración será permitido en sitios interiores.
- Se prohíbe cualquier operación de soldadura, utilización de sopletes u otra acción que provoque calor, sobre los rieles o cercano a ellos.

1.15.10.4 RECOMENDACIONES PARA ALMACENAMIENTOS DE PERIODOS PROLONGADOS EN EL TIEMPO

La herrumbre provocada por el almacenamiento prolongado en el tiempo puede ser dañina para los rieles. Para evitar que esto suceda se delinean las siguientes indicaciones:

- La separación entre los rieles deberá ser de al menos 50 mm (entre cada pie)

- La separación de cada capa deberá estar entre los 50 y 100 mm
- Se apilarán todos los rieles con una pendiente suave entre los extremos
- La pila de almacenamiento deberá estar alineada con la dirección del viento de manera tal que sea posible la ventilación a través de ella
- Los rieles deberán ser inspeccionados mensualmente para detectar cualquier ocurrencia de herrumbre
- Las corrosiones gruesas, que pueden haberse formado durante el transporte en buque, deberán ser removidas antes de que los rieles sean apilados para el almacenamiento
- En el caso de utilizarse aceite de linaza para proteger a los rieles frente a la corrosión, la superficie superior de la pila deberá estar protegida de manera permanente.

1.15.11 GARANTÍA

Los rieles serán garantizados por el Fabricante contra todo defecto imputable a la fabricación y no detectado en los ensayos de recepción, por un plazo de cinco (5) años contados desde el año de fabricación que figura en el riel hasta el 31 de diciembre del año quinto.

Si durante el periodo indicado algún riel debe ser retirado del servicio por razones de rotura o defecto, se realizará una nueva verificación con el Fabricante con exámenes de laboratorio.

En caso de que el defecto de fabricación sea reconocido o surja de por pruebas de exámenes de laboratorio, el riel debe ser reemplazado con cargo al Fabricante de todos los gastos emergentes.

El Fabricante garantizará al Comitente contra todo reclamo por eventuales derechos de licencias o royalties.

1.16 PROVISIÓN DE DURMIENTES DE HORMIGÓN.

1.16.1 ALCANCE GENERAL.

La presente especificación define las prescripciones relativas a la calidad y condiciones de acopio, manipuleo y transporte de los durmientes tipo monoblock de hormigón para vía corrida. Los mismos deberán ser provistos por LA CONTRATISTA.

1.16.2 DURMIENTES DE HORMIGÓN PARA VÍA CORRIDA

1.16.2.1 DESCRIPCIÓN.

El prototipo de durmiente de hormigón pretensado para trocha métrica (1000 mm) y fijaciones tipo W14/W21 deberá estar previamente aprobado por EL ENTE CONTRATANTE para las características de vía y las condiciones de operación contempladas en el presente pliego.

1.16.2.2 INSPECCIÓN Y LIBERACIÓN DE PARTIDAS DE DURMIENTES.

El presente artículo tiene por objeto la definición de los requisitos técnicos necesarios para dar conformidad a los Durmientes Monobloque de Hormigón Pretensado de trocha métrica (1000 mm), adquiridos por LA CONTRATISTA y a ser utilizados en las obras de EL ENTE CONTRATANTE.

1.16.2.2.1 ALCANCE.

El cumplimiento de lo definido en este Procedimiento habilitará las partidas de durmientes provistos por los Fabricantes. La no conformidad con lo aquí especificado podrá impedir la liberación de uno o varios lotes.

Los controles definidos en esta especificación serán de tipo documental y presencial. Cualquier anomalía que surja luego en los durmientes liberados, y que no lograron ser identificadas en las pruebas de rigor aquí definidas, serán responsabilidad absoluta del Fabricante.

1.16.2.2.2 DEFINICIONES.

Se presentan a continuación los términos de mayor aplicación a lo largo del artículo, de manera que permitan simplificar el desarrollo escrito del mismo:

- ADIFSE: Administración de Infraestructuras Ferroviarias Sociedad del Estado;
- Fabricante: Empresa productora de durmientes monobloque de hormigón pretensado;
- Inspección: Ente/s de control, encomendado por la constructora y aprobado por ADIFSE, que dará conformidad con las Partidas de Durmientes;
- Durmiente: Durmiente Monobloque de Hormigón Pretensado de trocha métrica (1000 mm);
- Partida: conformada por la cantidad de durmientes de una misma trocha elaboradas por un mismo fabricante, que no podrá exceder las DIECIOCHO MIL (18.000) unidades y que estará sujeta a un protocolo de liberación;

- Lote: conformado por una cantidad de 250 Durmientes de Hormigón o fracción perteneciente a un mismo banco largo;
- Muestra: conjunto de durmientes extraídos de la partida arriba definida sobre la que se realizarán las pruebas de control especificadas;
- PIE: Plan de inspección y ensayo.

1.16.2.2.3 NORMATIVA DE REFERENCIA.

El conjunto de especificaciones técnicas aquí definidas responde a los lineamientos de las normas que se presentan a continuación, entendiendo que su cumplimiento asegurará estándares de calidad y seguridad de reconocimiento internacional:

- Licitación Pública LP ADIF 47/2016
- ALAF 5-022
- ABNT NBR 11709-2016
- CIRSOC 201-2005
- AREMA Manual for Railway Engineering (Vol. 1 – Capítulo 30 – Parte 4)
- Normas IRAM de aplicación

El Fabricante debe demostrar, aportando evidencias documentadas, el cumplimiento continuo del sistema de control para la producción requerido en fábrica.

1.16.2.2.4 INSTRUMENTOS Y LABORATORIOS.

El Fabricante deberá facilitar a la Inspección los equipos, calibres, instrumentos y personal técnico necesarios para la realización del conjunto de verificaciones y ensayos definidos en esta especificación. Se requerirán:

- Calibres para medición de longitudes, anchos y alturas de la sección del durmiente (200 mm, 300 mm,)
- Calibre de profundidad (150 mm)
- Reglas de trocha y peralte
- Reglas metálicas milimetradas (300 mm)
- Torquímetro (alcance mayor a 400NTm) con acople para tirafondo Ss35
- Dispositivos para ensayo de arrancamiento
- Instrumento para medición de inclinación. Precisión 0.05° para medición entre 1 y 10°
- Lupas 5x
- Durómetro Shore A
- Cintas métricas 5m
- Balanza para registro de peso de durmientes
- Extensómetros para verificación del pretensado. Lectura 0.001mm
- Clinómetros o goniómetros para medición de ángulos.
- Elementos auxiliares para mediciones geométricas y de cotas críticas según sistema de fijación
- Prensas hidráulicas para ensayos de probetas y para ensayos de durmientes

- Tamices para medición de granulometrías de agregados
- Elementos para ensayo de emparrillado de vía.

Todos los instrumentos deberán contar con su certificación vigente al momento de realizar los ensayos según laboratorios acreditados por Red SAC u OAA.

No se tomarán como válidos los ensayos o verificaciones que se realicen mediante el uso de instrumentos que no cumplan con esta condición. La Inspección deberá controlar la calibración de los equipos.

1.16.2.2.5 VERIFICACIONES Y ENSAYOS SOBRE EL DURMIENTE.

Las verificaciones y ensayos definidos en esta sección serán realizados en el laboratorio del Fabricante o un laboratorio externo previamente aprobado por ADIFSE, en presencia de personal técnico de la Inspección y del Fabricante.

1.16.2.2.5.1 ACABADO Y APARIENCIA SUPERFICIAL.

Los requisitos para el acabado y apariencia superficial de los durmientes responden a su comportamiento en términos de durabilidad y resistencia y, a la apariencia general del mismo.

A continuación, se presentan una serie de definiciones que pretenden facilitar el desarrollo escrito de las patologías vinculadas al Acabado y Apariencia Superficial.

- Oquedad: faltante de material en el cuerpo sólido.
- Poro: oquedad superficial de lado no superior a 5mm. Su profundidad debe ser como máximo 3mm.
- Cachadura: defecto superficial de forma irregular de una profundidad como máximo 10mm.
- Irregularidad de aristas vivas: pérdida de material en las aristas o bordes.
- Rebaba: exceso de material.
- Fisura: discontinuidad de la masa de hormigón.

SUPERFICIE

La cara superior y los laterales del durmiente deben tener un aspecto uniforme, sin manchas ni restos de materiales.

En las caras laterales y superior (excepto zonas de apoyo del riel) son admisibles oquedades con las siguientes restricciones:

a) Tamaño < 25mm (mayor dimensión medida en la superficie)
b) Profundidad < 10mm
c) En las caras citadas, el número de oquedades con tamaño superior a 10mm, no debe ser mayor a 20.

CACHADURAS

Se las identifica como aquellos daños provenientes de las operaciones de manipuleo y desmolde.

a) Las cachaduras son inadmisibles en la superficie de apoyo del riel y del sistema de fijaciones.
b) En cualquier caso, el recubrimiento mínimo de las armaduras debe ser mayor a 20mm. (Se deberá verificar una profundidad de cachadura máxima de modo tal que, en función del diseño del durmiente, el recubrimiento mínimo del hormigón sea de 20 mm).

IRREGULARIDADES DE ARISTAS VIVAS

Se permiten irregularidades en la arista con longitudes totales de hasta 70mm y profundidades de hasta 10mm. No se incluirá para este análisis los bordes de la cara inferior.

Si el largo de descascarado es mayor que 70mm y la profundidad es menor a 10mm, se puede realizar la reparación según lo definido a continuación

APOYOS DEL RIEL PLANO Y LISO

La superficie de apoyo del riel debe tener un acabado liso al desmoldar el durmiente y estar libre de agujeros u otros defectos significativos. Como excepción a esto, se debe cumplir con los siguientes criterios:

a) Se admiten los poros de como máximo 5mm de tamaño;

A los fines del presente artículo, la superficie de apoyo de riel comprende la siguiente figura, sin incorporar el área rayada.

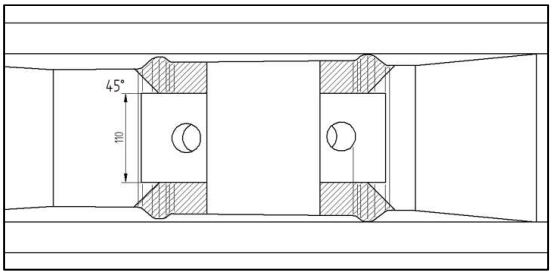


Figura 1 – Superficie de apoyo de riel

Nota: No se permitirán reparaciones en los apoyos de riel.

SUPERFICIE INFERIOR PLANA Y RUGOSA

La superficie inferior debe ser rugosa y uniforme.

ZONA DE APOYO Y ANCLAJE DE LA FIJACIÓN

Debe permitir el correcto armado del sistema de fijación manteniéndose la zona de apoyo limpia, desobstruida y exenta de lechada de cemento.

ARMADURAS

Los cortes de las armaduras deben cumplir los siguientes requisitos:

a) Corte al ras según la cara exterior del durmiente;
b) Salientes de largo <5mm

En caso de no cumplirse en el momento de la inspección se deberá solicitar al fabricante la adecuación a este requisito.

TRABAJOS DE REPARACIÓN

Las tareas de reparación de la superficie del durmiente después de su desmolde, incluyendo fracturas de las esquinas, extremos inferiores y marcas de autoelevador, sólo puede llevarse a cabo si en la descripción del proceso de fabricación se han incluido los procedimientos detallados como parte del Plan de Inspección y Ensayo aprobado previamente por ADIFSE y siempre y cuando no afecte el comportamiento funcional del durmiente.

Para el control de acabado y apariencia superficial la tasa descalificada de cada ítem no debe superar al 10% del tamaño del lote. Caso contrario se rechazará el lote.

Nota: cualquier tipo de fisuras, aún en estado incipiente, no es admitida en el durmiente.

1.16.2.2.5.2 CONTROLES GEOMÉTRICOS.

Se admitirán las siguientes tolerancias dimensionales propias del durmiente:

a) Recubrimientos: + 10 mm (mín. según CIRSOC)
b) Distancia entre las armaduras extremas: ± 6 mm
c) Longitud: ± 6 mm
d) Ancho en cualquier punto: ± 3 mm
e) Altura en cualquier punto: + 6 y – 3 mm
f) Torsión entre apoyos: ± 1 % entre apoyo de rieles
g) Posición de insertos para tercer riel. Entrecentros ±1.5mm, horizontal ±2mm, vertical ±1.5mm.
h) Posición de insertos para encauzador. Entrecentros ± 1mm. Horizontal y vertical ±1 mm. Ángulos ± 1.5°

1.16.2.2.5.3 TOLERANCIAS DIMENSIONALES DE LAS COTAS CRÍTICAS.

Se admitirán las siguientes tolerancias dimensionales propias del sistema de fijaciones:

i) Inclinación de apoyo del riel: 1:35 a 1:45

j) Distancia entre hombros externos de rieles: ± 1.5 mm
k) Distancia entre hombros internos del riel: +1 y -0.5 mm
l) Angulo entre hombro y apoyo del riel: 30°± 1°
m) Distancia entre dovela y hombro: ± 0,5 mm
n) Angulo de la dovela a lo largo del apoyo del riel: ± 1.5°
o) Angulo de la dovela perpendicular al apoyo del riel: ± 1.5°
p) Profundidad del hombro: +1 y -0.5 mm

1.16.2.2.5.4 ENSAYOS MECÁNICOS.

Los ensayos mecánicos sobre el durmiente como producto terminado, que podrán eventualmente requerirse, serán:

- Resistencia al momento positivo en la zona de apoyo del riel
- Resistencia al momento negativo en el centro del durmiente
- Resistencias del inserto de la fijación al torque y al arrancamiento
- Resistencia al momento negativo en la zona de apoyo del riel
- Resistencia al momento positivo en el centro del durmiente
- Resistencia a la carga oscilante (dinámico y de fatiga)
- Resistencia de los elementos del pretensado (ensayo de adherencia y carga final de los elementos de pretensado)

La metodología para la realización de los mismos, el cálculo de la carga “P” de cada ensayo, las configuraciones de apoyo y los materiales necesarios para la realización, están dados por los parámetros definidos en el ARTÍCULO 8 DE LA NORMA ALAF 5-022. La velocidad de carga para los ensayos de Resistencia al momento positivo en la zona de apoyo del riel podrá ser aumentada a una tasa máxima de 120kN/min.

Las cargas deberán estar definidas según la Memoria de Cálculo oportunamente presentada y aprobada durante el proceso de Aprobación de Prototipo.

1.16.2.2.5.5 EMPARRILLADO DE VÍA.

La verificación del emparrillado de vía consiste en el pre-armado de un tramo conformado por SEIS (6) durmientes de hormigón, dos cupones de riel 54 E1 y el sistema de fijaciones tipo Vossloh W21/W14 necesarias para el montaje del tramo de vía. El ajuste de sus fijaciones se realizará bajo la metodología “zigzag”, ajustando los 12 pares de manera alternada, a uno y otro lado del tramo de vía, tal como se muestra en la figura dada a continuación.

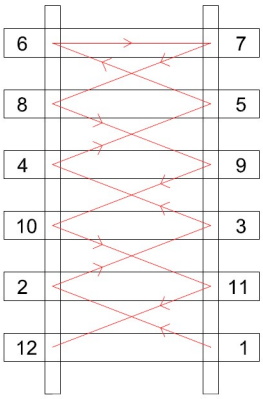


Figura 2 – Ajuste de un tramo de vía

Se preajustará a ambos lados del riel en cada posición (1, 2, 3,…) y luego se le dará el torque definitivo de 250Nm siguiendo la misma metodología.

La separación entre durmientes será de 0.65m.

Con el tramo una vez armado, se procederá a medir la trocha asegurando su conformidad con las tolerancias dimensionales de + 2 mm y -1 mm.

1.16.2.2.5.6 VERIFICACIONES SOBRE MATERIALES COMPONENTES.

Todos los materiales componentes del hormigón deberán cumplir con los requisitos a continuación especificados, sustentándose en la normativa correspondiente. Serán también de relevancia las condiciones de acopio de la materia prima, procurando siempre que no se alteren sus propiedades fundamentales a sus fines últimos, que es la elaboración del hormigón pretensando.

Los controles establecidos serán los indicados en el Plan de Inspección y Ensayos previamente aprobado por ADIFSE, que incluirá, al menos, los siguientes ítems.

1.16.2.2.5.6.1 AGREGADO FINO.

Los agregados finos deben cumplir con lo establecido en la Norma IRAM 1512.

El acopio debe llevarse a cabo según lo especificado en el Artículo 3.2.5 del Reglamento CIRSOC 201-2005. Las diferentes fracciones deben estar correctamente identificadas.

1.16.2.2.5.6.2 AGREGADO GRUESO.

Los agregados deberán cumplir con lo establecido en la norma IRAM 1531.

El acopio del agregado grueso debe llevarse a cabo según lo especificado en el Artículo 3.2.5 del Reglamento CIRSOC 201-2005. Las diferentes fracciones deben estar correctamente identificadas.

1.16.2.2.5.6.3 AGUA

El agua empleada para lavar los agregados y mezclar y curar el hormigón, cumplirá con los requisitos químicos establecidos en la norma IRAM 1601. (El agua que proviene de la red de agua potable se considera apta)

1.16.2.2.5.6.4 CEMENTO

El cemento debe cumplir con lo establecido en la Norma IRAM 50000 Y 50001 y en el Artículo 3.1 del Reglamento CIRSOC 201-2005. Se establece además que para la resistencia necesaria en la fabricación de durmientes la categoría del cemento debe ser como mínimo un CP-40.

Es responsabilidad del Fabricante asegurar que el cemento haya sido ensayado y cumpla con los requerimientos antes mencionados. El Fabricante deberá presentar la ficha técnica proporcionada por el productor del material que asegure el cumplimiento de las normas correspondientes, siempre que estos tengan las correspondientes certificaciones de calidad según normas ISO. Los certificados de calidad presentados deben indicar con que normativa se han llevado a cabo y los requisitos de los parámetros evaluados.

El cemento deberá almacenarse según lo establecido en el Artículo 3.1.3 del Reglamento CIRSOC 201-2005.

1.16.2.2.5.6.5 ADITIVO

Los aditivos a emplear deben cumplir los requisitos establecidos en la Norma IRAM 1663 y en el Artículo 3.4 del Reglamento CIRSOC 201-2005. Cuando se haya previsto el uso de más de un aditivo, deberá asegurarse la compatibilidad entre ellos. En caso de que se desee utilizar un aditivo no contemplado en la mencionada norma, el mismo deberá ser aprobado por la Inspección y por ADIFSE.

Con respecto al uso de aditivos incorporadores de aire, el contenido máximo total de aire natural e intencionalmente incorporado debe cumplir lo establecido en la Tabla 5.3 del Reglamento CIRSOC 201-2005 en función del Tamaño Máximo nominal del agregado grueso.

Es responsabilidad del Fabricante asegurar que el aditivo haya sido ensayado y cumpla con los requerimientos antes mencionados. El Fabricante deberá presentar la ficha técnica proporcionada por el productor del material que asegure el cumplimiento de las normas correspondientes, siempre que estos tengan las correspondientes certificaciones de calidad según normas ISO. Los certificados de calidad presentados deben indicar con que normativa se han llevado a cabo y los requisitos de los parámetros evaluados.

El acopio del aditivo debe llevarse a cabo según lo especificado en el Artículo 3.4.2 del Reglamento CIRSOC 201-2005.

1.16.2.2.5.6.6 ACERO

El acero utilizado para armadura no tesa debe cumplir con el Artículo 3.6.1 del Reglamento CIRSOC 201-2005 o con una normativa internacional de similares exigencias.

Por su lado, el acero utilizado para pretensado debe cumplir con el Artículo 3.6.3 del Reglamento CIRSOC 201-2005 o con la cualquier normativa internacional de similares exigencias.

Para la armadura de pretensado se debe utilizar un acero de Baja Relajación y de Alta Resistencia, condiciones necesarias para la aplicación del pretensado. La misma debe ser almacenada en bobinas con el suficiente diámetro de forma que permanezca recto después del desenrollado, no permitiendo el enderezado del mismo.

El acero debe ser correctamente acopiado de forma tal de resguardar al material del fenómeno de corrosión al que podría estar expuesto, según lo establecido en el Artículo 3.6.4 del Reglamento CIRSOC 201-2005.

Es responsabilidad del Fabricante asegurar que el acero haya sido ensayado y cumpla con los requerimientos antes mencionados. El Fabricante deberá presentar la ficha técnica proporcionada por el productor del material que asegure el cumplimiento de las normas correspondientes, siempre que estos tengan las correspondientes certificaciones de calidad según normas ISO. Los certificados de calidad presentados deben indicar con que normativa se han llevado a cabo y los requisitos de los parámetros evaluados.

1.16.2.2.5.6.7 INSERTOS PLÁSTICOS DEL SISTEMA DE FIJACIÓN

El Fabricante deberá presentar la ficha técnica proporcionada por el productor de los insertos plásticos, la cual debe asegurar el cumplimiento de las normas correspondientes.

Los certificados de calidad presentados deben indicar con que normativa se han llevado a cabo y los requisitos de los parámetros evaluados. Eventualmente, ADIFSE tendrá la facultad de solicitar que el Fabricante realice los ensayos necesarios para acreditar la veracidad de la documentación entregada.

1.16.2.2.5.6.8 ARMADURA ESPIRALADA PARA VAINA PLÁSTICA

El Fabricante deberá presentar la ficha técnica proporcionada por el productor de la armadura espiralada, el cual debe asegurar el cumplimiento de los materiales componentes.

Es responsabilidad del Fabricante el control dimensional y mecánico según frecuencia establecida en el PIE aprobado previamente por ADIFSE.

1.16.2.2.5.6.9 ESTRIBOS

Es responsabilidad del Fabricante el control dimensional y mecánico según frecuencia establecida en el PIE aprobado previamente por ADIFSE.

1.16.2.2.5.7 VERIFICACIONES SOBRE EL PROCESO

El mismo responderá al PIE aprobado previamente por ADIFSE y en el cual debe presentar, al menos, los siguientes ítems.

1.16.2.2.5.7.1 ESFUERZO DE PRETENSADO

El esfuerzo de pretensado deberá aplicarse conforme a lo especificado en la Memoria de Cálculo. El esfuerzo total de pretensado debe situarse dentro de una tolerancia de ±5 % en relación al valor del esfuerzo teórico.

La verificación de la fuerza de pretensado aplicada deberá realizarse mediante la medición de la carga actuante intercalando una celda de carga en los alambres (alternando su posición) o mediante alguna metodología reconocida.

1.16.2.2.5.7.2 PROPIEDADES DEL HORMIGÓN FRESCO

La conformidad de las propiedades del Hormigón Fresco deberá llevarse a cabo según lo establecido en los Artículos 4.6.2.2 y 4.6.2.3 del Reglamento CIRSOC 201-2005. Se deberá controlar la temperatura del hormigón fresco y la temperatura ambiente al momento del hormigonado, debiendo tomarse los recaudos necesarios cuando la temperatura ambiente y la temperatura del hormigón estén por fuera de los límites establecidos en el Reglamento CIRSOC 201-2005.

1.16.2.2.5.7.3 PROPIEDADES DEL HORMIGÓN ENDURECIDO

Se deberán realizar obligatoriamente las siguientes verificaciones:

- Verificación diaria y por banco de tesado de la resistencia especificada a los 28 días, mediante ensayos a compresión que deberán realizarse según lo especificado en la Norma IRAM 1546. Se tomará como resultado de un ensayo al valor que surge del promedio de las resistencias de dos o más probetas normalizadas, moldeadas con la misma muestra de hormigón y ensayadas a la misma edad. La conformidad con el resultado del ensayo debe respetar lo establecido en el Artículo 4.1.6.2 del Reglamento CIRSOC 201:2005;
- Verificación diaria y por banco de tesado de la resistencia mínima requerida al momento de la transferencia del esfuerzo de pretensado, mediante ensayos de compresión sobre 2 o más probetas, cuyo resultado sea compatible con el valor requerido según la memoria de cálculo para dicha edad de diseño. Las mismas deberán haber sido sometidas a las mismas condiciones de curado junto con los durmientes de ese lote.

- Verificación diaria y por banco de tesado de la resistencia a tracción. La misma podrá determinarse por medio del ensayo de tracción por flexión a los 7 días, realizado según lo especificado en la Norma IRAM 1547 y verificando los requerimientos de la norma ALAF 5-022, y/o por medio del ensayo de tracción por compresión diametral al momento de destesado, según lo especificado en la Norma IRAM 1658 y verificando lo establecido en la correspondiente Memoria de Cálculo.

1.16.2.2.5.8 ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y MANIPULEO

1.16.2.2.5.8.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Todas las operaciones de izaje y manipuleo de durmientes serán realizadas con equipos y procedimientos adecuados. En especial, el izaje deberá ser realizado con eslingas de nylon, de ancho y resistencia adecuada, o con algún mecanismo apropiado que no produzca concentración de tensiones que puedan ocasionar daños en los durmientes. Se deben evitar todo tipo de choques, sacudones, balanceos y otras operaciones que puedan dañar los durmientes.

La carga, transporte y descarga de los durmientes de hormigón pretensado debe realizarse con precaución a fin de evitar su deterioro, contando con los equipos y herramientas adecuadas para estas operaciones.

Durante el acopio, los durmientes serán estibados en posición horizontal y con el apoyo del riel hacia arriba. Las superficies de acopio serán planas, limpias y con adecuado drenaje. El suelo deberá estar compactado y consolidado de manera que se evite la ocurrencia de hundimientos o deformaciones debidos a la carga del material.

La carga deberá estar debidamente acondicionada en el transporte (paletizado) con fajas tipo kinedyne, pernos con cadena y todo otro elemento necesario para asegurar el traslado. La Modalidad del paletizado deberá seguir los siguientes parámetros:

- Paletizado de Durmiente de Trocha Métrica:

Los durmientes de hormigón de trocha métrica estarán atados a razón de 20 unidades por pallet mediante la utilización de cintas de acero planas. Cada capa/fila de durmientes comprende 4 unidades, y 5 de estas capas/filas atadas entre si conforman una unidad de pallet. Entre cada capa de durmientes se disponen 2 tirantes de madera rectangular (medidas = Largo 1050 mm, Ancho 55 mm, Alto 40 mm) y, a su vez, dentro de una misma capa los durmientes quedan separados por 2 cuñas de madera. A fin de prevenir la fricción entre los durmientes y las cintas de acero se colocan juntas plásticas de polietileno entre ambos. Las maderas que forman la base del pallet tendrán una ranura a fin de que las cintas de acero atraviesen las mismas y garanticen una correcta sujeción. Las dimensiones del pallet serán de 1500 mm x 1080 mm y deberán soportar 4,4 toneladas de doble entrada, debiendo garantizar la resistencia y estructura del mismo sin alterarse en el tiempo durante el transporte, manipuleo en la carga y descarga y durante el almacenamiento.

Al mismo tiempo deberán ser diseñados de manera tal que soporten una estiba de hasta 15 durmientes en altura (3 conjuntos de palets en total) y la resistencia a la intemperie.

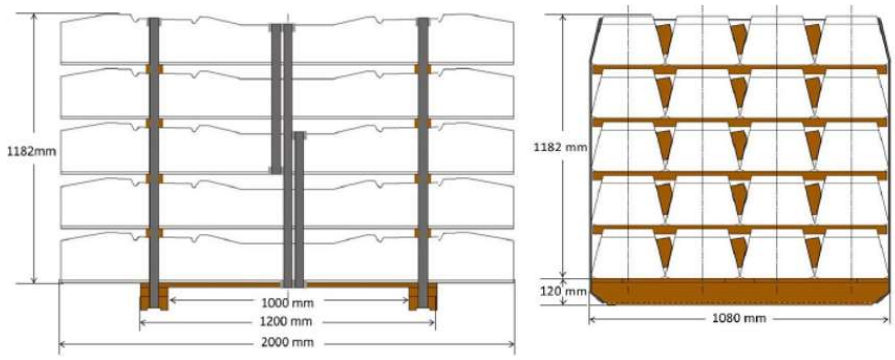


Figura 3 – Pallet para durmiente de trocha métrica

A los fines de no dificultar las tareas de liberación de partidas, los durmientes no podrán ser paletizados hasta tanto no sean liberados por la Inspección.

Antes del paletizado podrán ser estibados en pilas de hasta QUINCE (15) superpuestos, como máximo, con interposición entre cada camada de durmientes de suplementos de madera blanda de sección rectangular no menor a 4 cm de espesor. Las pilas estarán apartadas entre sí y de cualquier obstáculo fijo, por lo menos 50cm.

Los pallets de durmientes serán identificados mediante letrero de 210x148mm, en caracteres de color negro sobre fondo blanco y protegido de la lluvia, indicando:

- Código*
- Fecha/s y turno de fabricación
- Fabricante

*El código identificará de manera unívoca al pallet según: Licitación, renglón, partida, número de pallet en la partida, fabricante. Podrá acompañarse de un código en formato gráfico tipo QR de lectura y procesamiento abierto.



Figura 4– Modelo de identificación de pallet.

El manipuleo y transporte de los durmientes de hormigón debe realizarse con la debida precaución a fin de evitar su deterioro, contando con los equipos y herramientas adecuadas para estas operaciones. La colocación de los durmientes de hormigón, y todas las operaciones de manipuleo que ello implique, se realizará con equipos y procedimientos aprobados por la Inspección de Obra.

Su manipuleo se realizará con eslingas de nylon, de ancho y resistencia adecuada, con el fin de evitar concentración de tensiones que puedan ocasionar daños en los durmientes. Choques, sacudones, balanceos y otras operaciones que dañen los durmientes son prohibidas en el transporte, carga y descarga, disposición y uso. La colocación a mano debe ser excepcional y por razones fundadas.

Durante el acopio, los durmientes serán estibados en posición horizontal, con el apoyo del riel hacia arriba, en pilas de diez (10) superpuestos como máximo. Las superficies de acopio serán planas, limpias y con adecuado drenaje. El suelo deberá estar compactado y consolidado de manera que se eviten la ocurrencia de hundimientos o deformaciones debidos a la carga del material.

1.16.2.2.5.8.2 EMBALAJE

- Cantidad de durmientes por pallet: 20 unidades
- Peso aproximado del pallet: 4700 kg
- Superficie base: 2,16 m2
- Altura aproximada: 1,3 metros
- Zunchado: flejes metálicos

1.16.2.2.5.9 METODOLOGÍA DE INSPECCIÓN

1.16.2.2.5.9.1 GENERALIDADES

Previo a la definición de las verificaciones necesarias, se enuncian una serie de requerimientos generales que involucran a las tareas de inspección:

- Los registros y certificaciones definidos en esta especificación estarán siempre a disposición de la Inspección.
- Deberá contarse con los certificados de calibración de todo el equipamiento que se utilice para las verificaciones aquí definidas.
- El Fabricante dispondrá de los sistemas adecuados que garanticen la trazabilidad de su producción, de modo tal que se pueda determinar a posteriori el día de fabricación, así como los lotes de materia prima y componentes empleados.

La Inspección estará facultada a realizar la observación que crea necesaria tanto en términos de fabricación, control de calidad, manipuleo, stock.

1.16.2.2.5.9.2 PROTOCOLO DE LIBERACIÓN DE PARTIDAS

A lo largo de la producción en serie, el Fabricante deberá asegurar el cumplimiento de lo establecido en el Pliego y, en particular, lo definido en el “Plan de Inspección y Ensayos -PIE” aprobado previamente por ADIFSE durante la etapa de “Aprobación de Prototipo”.

La conformidad de cada uno de los lotes de durmientes estará supeditado a los criterios de aceptación y rechazo definidos en el presente Artículo. Los trabajos de inspección contemplarán la realización de dos tipos de controles:

- Control presencial: Se realizarán ensayos sobre los durmientes como producto final, con el fin de constatar el control documental que el Fabricante presenta.
- Control documental: Los ensayos a lo largo de la producción en serie serán realizados por el Fabricante, y sus correspondientes registros documentales deberán ser controlados posteriormente por la Inspección.

La Inspección podrá solicitar al Fabricante la documentación respaldatoria 10 (diez) días hábiles antes de realizar el Control presencial.

1.16.2.2.5.9.3 CONTROL PRECENSIAL

El Control presencial se llevará a cabo sobre Partidas conformadas por las siguientes cantidades de durmientes: 3600, 7200, 10800, 14400, 18000. El Control presencial podrá realizarse a partir del día 28 de retirado el durmiente del molde y siempre que se hayan realizado los controles internos sobre toda la Partida.

La Inspección deberá supervisar la realización de los ensayos definidos en el presente Artículo, los cuales tendrán como objetivo validar los registros documentales presentados por el Fabricante.

Conformada una muestra dada por un 1 (UNO) durmiente seleccionado al azar por cada 600 (SEISCIENTOS) producidos cuando la planta se encuentre en régimen y no menos de 1 (UNO) por día en etapa de puesta a punto, se llevarán a cabo las siguientes verificaciones:

VERIFICACIÓN DE ACABADO Y APARIENCIA SUPERFICIAL

Se controlará el acabado y apariencia superficial conforme a lo especificado en el Artículo "Acabado y Apariencia Superficial" de la presente Sección.

VERIFICACIÓN DE CONTROLES GEOMÉTRICOS

Los controles geométricos se realizarán conforme a lo especificado en el Artículo "Controles Geométricos" de la presente Sección.

VERIFICACIÓN DE TOLERANCIAS DIMENSIONALES DE LAS COTAS CRÍTICAS

Se controlarán las tolerancias dimensionales según los puntos especificados en el Artículo "Tolerancias dimensionales de las cotas críticas" de la presente Sección.

ENSAYOS MECÁNICOS

Conforme a los lineamientos del ARTÍCULO 8 DE LA NORMA ALAF 5-022, los ensayos de rutina serán los siguientes:

- Resistencia al momento positivo en la zona de apoyo del riel
- Resistencia al momento negativo en el centro del durmiente
- Resistencia del inserto de la fijación al arrancamiento y torque

VERIFICACIÓN DEL EMPARRILLADO DE VÍA

Se realizará UN (1) control del emparrillado de vía, según lo especificado en el Artículo "Emparrillado de vía" de la presente Sección, seleccionando SEIS (6) durmientes de la Muestra por cada Partida de durmientes que se libere.

1.16.2.2.5.9.4 CONTROL DOCUMENTAL

Se realizará el registro documental de los controles internos que lleva a cabo el Fabricante a lo largo del proceso productivo. El total de los durmientes correspondientes a cada Partida, deberá estar respaldado por la documentación técnica necesaria para garantizar que la fabricación se ha realizado resguardando los estándares de calidad requeridos. En este sentido, el acompañamiento Documental será requisito indispensable para dar curso a la aprobación de las Partidas de Durmientes. La veracidad de la documentación tendrá que ser avalada con la firma del jefe de calidad o profesional responsable del Fabricante y abarcará como mínimo:

DURMIENTE COMO PRODUCTO FINAL

a) Verificación de la resistencia al momento positivo en los apoyos del riel: 1 durmiente por banco largo de tesado y no menos de 1 cada 250 durmientes. Dicho ensayo será realizado a partir del día 7 de producido el durmiente;
b) Verificación de la resistencia al momento negativo en el centro del durmiente: 1 durmiente por banco largo de tesado y no menos de 1 cada 250 durmientes. Dicho ensayo será realizado a partir del día 7 de producido el durmiente;

c) Verificación de la resistencia del inserto de la fijación al torque y arrancamiento: 1 durmiente por banco largo de tesado y no menos de 1 cada 250 durmientes. Dicho ensayo será realizado a partir del día 7 de producido el durmiente;
d) Verificación de controles geométricos, controles dimensionales de cotas críticas y control de acabado y apariencia superficial: 1 durmiente por banco largo de tesado y no menos de 1 cada 250 durmientes;
e) Verificación de la resistencia a las cargas repetidas en el apoyo del riel. Vigencia del ensayo: 1 año;
f) Verificación del emparrillado de vía: 1 verificación por cada 3.600 durmientes fabricados;

Nota: El Fabricante deberá seleccionar las muestras para controles internos de producto final en forma aleatoria y sin repetir moldes, hasta que se haya completado el control para la totalidad de los mismos.

A LOS MATERIALES COMPONENTES

g) Documentación respaldatoria de la calidad de los agregados utilizados para cada lote en cuestión, verificando lo especificado en los artículos “Agregado fino” y “Agregado grueso” de la presente Sección. Se deberá realizar el análisis granulométrico de cada partida de agregado recibida. Respecto al resto de los ensayos, la vigencia será de 1 año;
h) Documentación respaldatoria de la calidad del agua utilizado para cada lote en cuestión, verificando lo especificado en el artículo “Agua” de la presente Sección. Vigencia del ensayo: 1 año;
i) Documentación respaldatoria de la calidad del cemento utilizado para cada lote en cuestión, verificando lo especificado en el artículo “Cemento” de la presente Sección;
j) Documentación respaldatoria de la calidad de los aditivos utilizados para cada lote en cuestión, verificando lo especificado en el artículo “Aditivo” de la presente Sección;
k) Documentación respaldatoria de la calidad del acero utilizado para cada lote en cuestión verificando lo especificado en el artículo “Acero” de la presente Sección;
l) Documentación respaldatoria de la calidad de los insertos plásticos del sistema de fijación utilizado para cada lote en cuestión verificando lo especificado en el artículo “Insertos plásticos del Sistema de Fijación” de la presente Sección;

AL PROCESO

m) Registros del esfuerzo de pretensado aplicado a cada banco, según lo especificado en el artículo “Esfuerzo de pretensado”;
n) Registro de las propiedades del hormigón fresco, según lo establecido en el artículo “Propiedades del hormigón fresco”;
o) Verificación de la resistencia especificada a los 28 días (según artículo “Propiedades del hormigón endurecido”). 1 ensayo por lote;
p) Verificación de la resistencia mínima requerida al momento de la transferencia del esfuerzo de pretensado (según artículo “Propiedades del hormigón endurecido”). 1 ensayo por lote;
q) Verificación diaria y por banco de tesado de la resistencia a tracción (según artículo “Propiedades del hormigón endurecido”). 1 ensayo por lote;

r) Certificados de calibración de equipos e instrumentos de medición.

Del control de calidad interno propio del Fabricante, deberá surgir la cantidad de durmientes defectuosos obtenidos durante el proceso de producción de cada partida.

En cualquiera de los casos de rechazo, se identificarán los posibles causales de falla y se corregirán. La definición técnica de los pasos a seguir frente a este eventual escenario de partida rechazada quedará reservada exclusivamente a la Inspección y a ADIFSE.

1.16.2.2.5.9.5 PROCEDIMIENTO ANTE UNA NO CONFORMIDAD

La conformidad de las verificaciones arriba definidas será condición necesaria para aceptación de cada lote. En caso de presentarse una no conformidad en algunas de las pruebas, deberá procederse según el siguiente criterio de aceptación y rechazo:

a. Para los ***Ensayos Mecánicas***, por cada Durmiente que no satisfaga los requisitos, se repetirán las pruebas sobre un total de Tres (3) Durmientes correspondientes al mismo lote de la unidad deficiente. Si la prueba de Uno (1) de estos Durmientes de contraprueba resulta insatisfactorio, la totalidad de los durmientes producidos en ese lote será rechazada. La elección de los Durmientes de contraprueba deberá ser acordada con ADIF;
b. En el caso de los controles de ***Acabado y Apariencia Superficial***, por cada Durmiente que no satisfaga los requisitos, se repetirán las pruebas sobre un total de Tres (3) Durmientes correspondientes al mismo lote de fabricación de la unidad deficiente. Si la verificación de Uno (1) de estos Durmientes de contraprueba resulta insatisfactorio, se deberán inspeccionar la totalidad de los durmientes pertenecientes a ese lote con el objetivo de identificar y rechazar aquellos durmientes que no cumplan con los requisitos establecidos en el presente Pliego;
c. En el caso de existir no conformidades en el ***Control Dimensional y el Control de las Cotas Críticas***, deberán registrarse aquellas medidas fuera de los rangos de tolerancia e identificar si las fallas pueden ser atribuibles a defectos del molde, o bien a defectos de fabricación. Una vez identificados los motivos de falla, deberán indicarse las acciones correctivas adoptadas.
   Las contrapruebas se realizarán de acuerdo al siguiente procedimiento:

   Luego que el Fabricante haya implementado las acciones correctivas pertinentes, se repetirán las pruebas sobre los Tres (3) primeros Durmientes procedentes del molde asociado a la no conformidad. Se verificarán solamente aquellas cotas que hayan generado la no conformidad. Se levantará la no conformidad únicamente en el caso que las verificaciones resulten satisfactorias para la totalidad de los Durmientes de contraprueba.

   No podrán ser liberados aquellos Durmientes procedentes de un molde no conforme hasta que se haya salvado la no conformidad. Tendrán carácter de Durmientes observados aquellos durmientes procedentes de un molde no conforme, que haya sido corregido y que esté pendiente de contraensayo al momento en el se inspecciona la Partida.

En caso que haya motivos para suponer que la falla se originó en el durmiente inspeccionado como “no conforme”, el Fabricante podrá solicitar una contraprueba para validar los durmientes procedentes de ese molde que hayan sido producidos con anterioridad al inspeccionado. Se repetirán las pruebas sobre Tres (3) Durmientes procedentes del molde asociado a la no conformidad, que sean inmediatamente anteriores en la fecha de producción. Se verificarán solamente aquellas cotas que hayan generado la no conformidad.

PARTIDA				
→ Tiempo				
Liberados ←	**→ Rechazados**	Rechazado	**Rechazados ←**	**→Liberados**
durmientes de contraprueba (fecha más próxima al "no conforme")	durmientes **posteriores** al de contraprueba y **anteriores** al "no conforme"	durmiente inspeccionado "no conforme"	durmientes **anteriores** al de contraprueba y **posteriores** al "no conforme"	durmientes de contraprueba (fecha más próxima al "no conforme")
Ejemplo. Fecha de Inspección en planta15/6				
Aprobados anteriores a 30/4	Se toman contramuestras 23/4, 25/4 y 30/4: Resultado OK. (se rechazan del 30/4 al 17/5)	**Lib. Día 15/6.** Se rechaza durmiente del 17/05	Rechazados Durmientes entre 17/5 y 15/6	A partir de las contramuestras posteriores al día de rechazo, o corrección de molde.

El siguiente cuadro indica como computar los durmientes liberados y rechazados de una partida, a partir de la fecha de producción de los Durmientes de contraprueba suministrados por el Fabricante:

d. En cuanto al control del ***Emparrillado de Vía***, si el mismo no fuera satisfactorio, se realizarán el Control Dimensional y el Control de las Cotas Críticas a cada uno de los durmientes utilizados para realizar la verificación del Emparrillado. En caso de hallarse algún parámetro fuera de tolerancia en alguno de ellos, se procederá según el caso anterior;

Fabricante: ***Trocha:***							
Molde	Fecha de fabricación del durmiente no conforme	Tipo de no conformidad	Inspección en la que se detectó la no conformidad		Fecha aplicación de medidas correctivas	Fecha de contraprueba	¿Resultado conforme? (Si/No)
			Fecha	*Partida*			

e. Las no conformidades en el ***Control documental*** deberán ser registradas, e informadas a ADIF, recomendando las acciones correctivas posibles.

SEGUIMIENTO DE NO CONFORMIDADES

La Inspección deberá incorporar en su Informe un apartado para el Seguimiento de no conformidades, indicando tipo de no conformidad, medidas correctivas adoptadas, contrapruebas realizadas y resultados. Se propone una tabla tipo, para dar continuidad al registro de no conformidades durante los sucesivos Informes:

1.16.2.2.5.9.6 INSPECCIÓN VISUAL DEL DURMIENTE

Tanto en su estadio en la zona de almacenamiento, como durante las etapas de manipuleo o transporte, los durmientes podrán ser sometidos a una inspección visual en las que se revise su aptitud.

1.16.2.2.5.10ENTREGABLES

El Informe de Inspección deberá contar con:

1. Descripción de los trabajos realizados que incluyan imágenes ilustrativas. De corresponder, vale citar observaciones, recomendaciones u oportunidades de mejora.
2. Planilla resumen de la partida inspeccionada, donde se indique:
   - los lotes que componen la partida y la cantidad de durmientes por lote;
   - la cantidad de durmientes rechazados por lote;
   - la cantidad de durmientes observados por lote;
   - la cantidad de durmientes liberados.

Las actas de inspección deberán estar firmadas en todas sus páginas por el Inspector y responsable técnico del Fabricante.

El Informe completo deberá ser presentado en Mesa de Entradas de ADIF en un plazo no mayor a 10 (DIEZ) días hábiles de finalizadas las tareas en fábrica.

1.16.2.2.6 COLOCACIÓN.

En ningún caso podrán colocarse en vía aquellos durmientes que exhiban daños en la zona de apoyo del riel, que presenten armaduras expuestas, pérdidas excesivas de recubrimiento o

descaramientos excesivos. Toda vez que los durmientes presenten suciedad, o cualquier tipo de obstrucción en el inserto plástico de la fijación, deberá limpiarse previo a la introducción del tirafondo.

Los tirafondos correspondientes al sistema de fijaciones deberán ajustarse conforme a lo especificado por el manual del usuario recomendado por el proveedor del sistema. El equipamiento utilizado para realizar el ajuste de las fijaciones deberá estar debidamente calibrado y su registro deberá ser contrastado con una llave torquimétrica manual, también calibrada, con una frecuencia de 1 (uno) control cada 500 (quinientos) metros de vía.

1.16.2.3 FICHAS PARA LA LIBERACIÓN DE PARTIDAS DE DURMIENTES DE HORMIGÓN DE TROCHA MÉTRICA.

PROTOCOLO PARA LA LIBERACIÓN DE PARTIDA DE DURMIENTES DE HORMIGÓN

TRENES ARGENTINOS
INFRAESTRUCTURA

LIBERACIÓN DE PARTIDA DE DURMIENTES DE HORMIGÓN
ET 111

FABRICANTE:	
INSPECCIÓN:	
PERIODO DE FABRICACIÓN:	
CONTRATO:	
CANTIDAD A LIBERAR:	
ID PARTIDA:	

NORMATIVA DE REFERENCIA:
PLANO:

En ....., a ..... de .....,de .....

Por (Inspección)

Firma: .....

Por (Fabricante)

Firma: .....

07:2018

TRENES ARGENTINOS
INFRAESTRUCTURA

DURMIENTE DE HORMIGÓN MONOBLOQUE
LIBERACIÓN DE PARTIDA DE DURMIENTES

A1 - ACABADO Y APARIENCIA SUPERFICIAL

FÁBRICA:

FECHA DE INSPECCIÓN:

COMPROBACIÓN DE ASPECTOS

DURMIENTE	MOLDE	FECHA DE FABRICACIÓN	REF. DURMIENTE	MOLDE	FECHA DE FABRICACIÓN	DURMIENTE	MOLDE	FECHA DE FABRICACIÓN	DURMIENTE	MOLDE	FECHA DE FABRICACIÓN
DH			DH			DH			DH		
DH			DH			DH			DH		
DH			DH			DH			DH		
DH			DH			DH			DH		
DH			DH			DH			DH		

ASPECTO SUPERFICIAL		DH	DH	DH	DH	DH	DH	DH	DH	DH	DH	DH	DH	DH	DH	DH	DH	DH
INSPECCIÓN VISUAL	CUMPLE																	
SUPERFICIE REGULAR Y LIMPIA	(SI/NO)																	
CACHADURAS	(SI/NO)																	
IRREGULARIDADES ARISTAS VIVAS	(SI/NO)																	
APOYO DE LOS RIELES PLANO Y LISO	(SI/NO)																	
SUPERFICIE INFERIOR PLANA Y RUGOSA	(SI/NO)																	
ZONA DE APOYO Y ANCLAJE DE LA FIJACIÓN LIMPIA, DESOBSTRUIDA Y EXENTA DE LECHADA DE CEMENTO	(SI/NO)																	
ARMADURAS	(SI/NO)																	

OBSERVACIONES

INSPECTOR:

Firma:

FABRICANTE:

Firma:

Página 1/12
07:2018

TRENES ARGENTINOS
INFRAESTRUCTURA

DURMIENTE DE HORMIGÓN MONOBLOQUE
LIBERACIÓN DE PARTIDA DE DURMIENTES

A2a - CONTROLES GEOMÉTRICOS

FÁBRICA: | FECHA DE INSPECCIÓN:

DURMIENTE			Identificación (Mes, Año, Molde y Fabricante bajo relieve)	Recubrimientos	Distancia entre armaduras extremas verticales	Longitud	Ancho en Sección de apoyo		Altura en el centro del durmiente	Torsión entre apoyos	Altura en Sección de apoyo	
				Superior			Apoyo Izq.	Apoyo Der.			Apoyo Izq.	Apoyo Der.
Nº	MOLDE	FECHA	(SI o NO)	VN: .....mm (VN ± 10 mm)	VN: .....mm (VN ± 10 mm)	VN: .....mm (VN ± 6 mm)	VN: .....mm (VN ± 3 mm)		VN: .....mm (VN +6/-3 mm)	± 1 % entre apoyos de rieles	VN: .....mm (VN +6/-3 mm)	
DH												
DH												
DH												
DH												
DH												
DH												
DH												
DH												
DH												
DH												

OBSERVACIONES:

INSPECTOR:
Firma:

FABRICANTE:
Firma:

Página 2/12
07:2018

IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR

TRENES ARGENTINOS
INFRAESTRUCTURA

DURMIENTE DE HORMIGÓN MONOBLOQUE
LIBERACIÓN DE PARTIDA DE DURMIENTES

A2b - TOLERANCIAS DIMENSIONALES DE LAS COTAS CRÍTICAS

FÁBRICA: FECHA DE INSPECCIÓN:

DURMIENTE			Inclinación		Distancia entre los hombros externos	Distancia entre los hombros internos		Angulo entre hombro y apoyo de riel (1)		Distancia entre dovela y hombro externo (1)		Angulo de dovela a lo largo del apoyo de riel		Angulo de dovela perpendicular a apoyo de riel		Profundidad del hombro	
			Apoyo Izq.	Apoyo Izq.		Apoyo Izq.	Apoyo Der.	Apoyo Izq.	Apoyo Der.	Apoyo Izq.	Apoyo Der.	Apoyo Izq.	Apoyo Der.	Apoyo Izq.	Apoyo Der.	Apoyo Izq.	Apoyo Der.
												(VN ± 1,5°) - VN = 0°		(VN ± 1,5°) - VN = 5°			
Nº	MOLDE	FECHA	(1/ (VN ± 5; - VN = 1/40		(VN ± 1.5 mm) VN =.....	(VN +1.5/-0.5 mm) VN = 287.8 mm		(VN ± 1°) VN = 90°		(VN ± 0,5 mm) VN = 48 mm		SI o NO		SI o NO		(VN +1/-0,5 mm) VN = 15 mm	
DH																	
DH																	
DH																	
DH																	
DH																	
DH																	
DH																	
DH																	
DH																	
DH																	

OBSERVACIONES:

(1): Seleccionar aleatoriamente un inserto por cada durmiente de la muestra rotando la posición elegida.

INSPECTOR:
Firma:

FABRICANTE:
Firma:

Página 3/12
07.2018

TRENES ARGENTINOS
INFRAESTRUCTURA

DURMIENTE DE TROCHA MÉTRICA
LIBERACIÓN DE PARTIDA DE DURMIENTES

A2c - REGISTRO DE MEDICIONES DE MOLDES DE DURMIENTES PRESELECCIONADOS

FÁBRICA:	FECHA DE INSPECCIÓN

DURMIENTE			Inclinación		Distancia entre los hombros internos		Distancia entre los hombros externos
			Apoyo Izq.	Apoyo Der.	Apoyo Izq.	Apoyo Der.	
Nº	MOLDE	FECHA	(1/ (VN ± 5) VN = 1/40		(VN +1.5/-0.5 mm) VN = 287.8 mm		(VN ± 1.5 mm) VN =1365.3mm
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							
DH							

OBSERVACIONES:

INSPECTOR: Firma:	FABRICANTE: Firma:

IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR

TRENES ARGENTINOS
INFRAESTRUCTURA

DURMIENTE DE HORMIGÓN MONOBLOQUE
LIBERACIÓN DE PARTIDA DE DURMIENTES

A3 - VERIFICACIONES MECÁNICAS

FÁBRICA:	FECHA DE INSPECCIÓN:

IDENTIFICACIÓN			M POSITIVO EN APOYO DEL RIEL (PN= ..... kN)		M NEGATIVO EN CENTRO (PN= ..... kN)	TORQUE (PN= 339 Nm)		ARRANCAMIENTO (PN= 53.4 kN)		OBSERVACIONES
DURMIENTE	MOLDE	FECHA	APOYO	VERIFICA (SI/NO)	VERIFICA (SI/NO)	INSERTO*	VERIFICA (SI/NO)	INSERTO*	VERIFICA (SI/NO)	
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							
DH			Der							

OBSERVACIONES:
* Inserto elegido al azar por Inspección

INSPECTOR:	FABRICANTE:
Firma:	Firma:

Página 6/12
07:2018

TRENES ARGENTINOS
INFRAESTRUCTURA

DURMIENTE DE HORMIGÓN MONOBLOQUE
LIBERACIÓN DE PARTIDA DE DURMIENTES

A4 - EMPARRILLADO DE VÍA

FÁBRICA:	FECHA DE INSPECCIÓN:

IDENTIFICACIÓN DE LOS DURMIENTES:

REF. DURMIENTE	MOLDE	FECHA FABRICACIÓN	REF. DURMIENTE	MOLDE	FECHA FABRICACIÓN
DH1			DH4		
DH2			DH5		
DH3			DH6		

COMPROBACIÓN MONTAJE	CORRECTO	INCORRECTO

COMPROBACIÓN DE ANCHO DE TROCHA: ..... (-1/+2mm)

POSICIÓN	1	2	3	4	5	6
ANCHO						

OBSERVACIONES

INSPECTOR:	FABRICANTE:
Firma:	Firma:

Página 7/12
07.2018

TRENES ARGENTINOS
INFRAESTRUCTURA

DURMIENTE DE HORMIGÓN MONOBLOQUE
LIBERACIÓN DE PARTIDA DE DURMIENTES

A5 - CONTROL DOCUMENTAL

FÁBRICA FECHA:

ELEMENTOS DE CONTROL		CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
AL DURMIENTE	RESISTENCIA AL MOMENTO POSITIVO EN EL APOYO DEL RIEL	SI / NO	
	RESISTENCIA AL MOMENTO NEGATIVO EN EL CENTRO DEL DURMIENTE	SI / NO	
	RESISTENCIA DEL INSERTO DE LA FIJACIÓN AL TORQUE Y ARRANCAMIENTO	SI / NO	
	VERIFICACIÓN DIMENSIONAL Y DE ACABADO Y APARIENCIA SUPERFICIAL	SI / NO	
	RESISTENCIA A LA CARGA REPETIDA EN EL APOYO DEL RIEL	SI / NO	
	EMPARRILLADO DE VÍA	SI / NO	
MATERIALES COMPONENTES	AGREGADOS	SI / NO	
	AGUA	SI / NO	
	CEMENTO	SI / NO	
	ADITIVOS	SI / NO	
	ACERO	SI / NO	
	INSERTOS PLÁSTICOS DE LA FIJACIÓN	SI / NO	
PROCESO	ESFUERZO DE PRETENSADO	SI / NO	
	PROPIEDADES DEL HORMIGÓN FRESCO	SI / NO	
	PROPIEDADES DEL HORMIGÓN ENDURECIDO	SI / NO	
	REACCIONES ALCALI-AGREGADO	SI / NO	
	CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS	SI / NO	
PIE	CUMPLIMIENTO Y SEGUIMIENTO GENERAL DE PIE	SI / NO	

OBSERVACIONES:

INSPECTOR: FABRICANTE:

Firma: Firma:

Página 8/12
07:2018

TRENES ARGENTINOS
INFRAESTRUCTURA

DURMIENTE DE HORMIGÓN MONOBLOQUE
LIBERACIÓN DE PARTIDA DE DURMIENTES

A6 - LISTADO DE NO CONFORMIDADES VIGENTES

FÁBRICA:	FECHA:

FECHA DE INSPECCIÓN	MOTIVO	ACCIONES CORRECTIVAS PROPUESTAS	VALORACIÓN

OBSERVACIONES	
INSPECTOR: Firma:	FABRICANTE: Firma:

Página 9/12
07:2018

TRENES ARGENTINOS
INFRAESTRUCTURA

DURMIENTE DE HORMIGÓN MONOBLOQUE
LIBERACIÓN DE PARTIDA DE DURMIENTES

A7 - DURMIENTES RECHAZADOS

FÁBRICA:	FECHA:

FECHA	CANTIDAD	CAUSA	IDENTIFICACIÓN	
			FECHA	MOLDE

OBSERVACIONES	
INSPECTOR: Firma:	FABRICANTE: Firma:

IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR

TRENES ARGENTINOS
INFRAESTRUCTURA

DURMIENTE DE HORMIGÓN MONOBLOQUE
PROTOCOLO DE INSPECCIÓN

A8-DURMIENTES OBSERVADOS EN ACOPIO

FECHA:				
IDENTIFICACIÓN		**FALLA/ PATOLOGÍA**	**RECHAZO**	
FECHA	**MOLDE**		**SI**	**NO**
OBSERVACIONES				
INSPECTOR: Firma:		FABRICANTE: Firma:		

IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR

TRENES ARGENTINOS
INFRAESTRUCTURA

DURMIENTE DE HORMIGÓN MONOBLOQUE
LIBERACIÓN DE PARTIDA DE DURMIENTES

A9 - ASPECTOS DOCUMENTALES

FÁBRICA:	FECHA:

PROTOCOLO	RESULTADOS	
	DOCUMENTO	CONFORMIDAD
ACABADO Y APARIENCIA SUPERFICIAL	Hoja A1	SI / NO
CONTROLES GEOMÉTRICOS	Hoja A2a	SI / NO
TOLERANCIAS DIMENSIONALES DE LAS COTAS CRÍTICAS	Hoja A2b	SI / NO
VERIFICACIONES MECÁNICAS	Hoja A3	SI / NO
EMPARRILLADO DE VÍA	Hoja A4	SI / NO
CONTROL DOCUMENTAL	Hoja A5	SI / NO
LISTADO DE NO CONFORMIDADES VIGENTES	Hoja A6	SI / NO
DURMIENTES RECHAZADOS	Hoja A7	SI / NO
DURMIENTES OBSERVADOS EN ACOPIO	Hoja A8	SI / NO
PIE		SI / NO

OBSERVACIONES	
INSPECTOR: Firma:	FABRICANTE: Firma:

Página 12/12
07:2018

1.16.2.4 FOTOGRAFÍAS.

Figura 1 – Instrumentos y elementos auxiliares

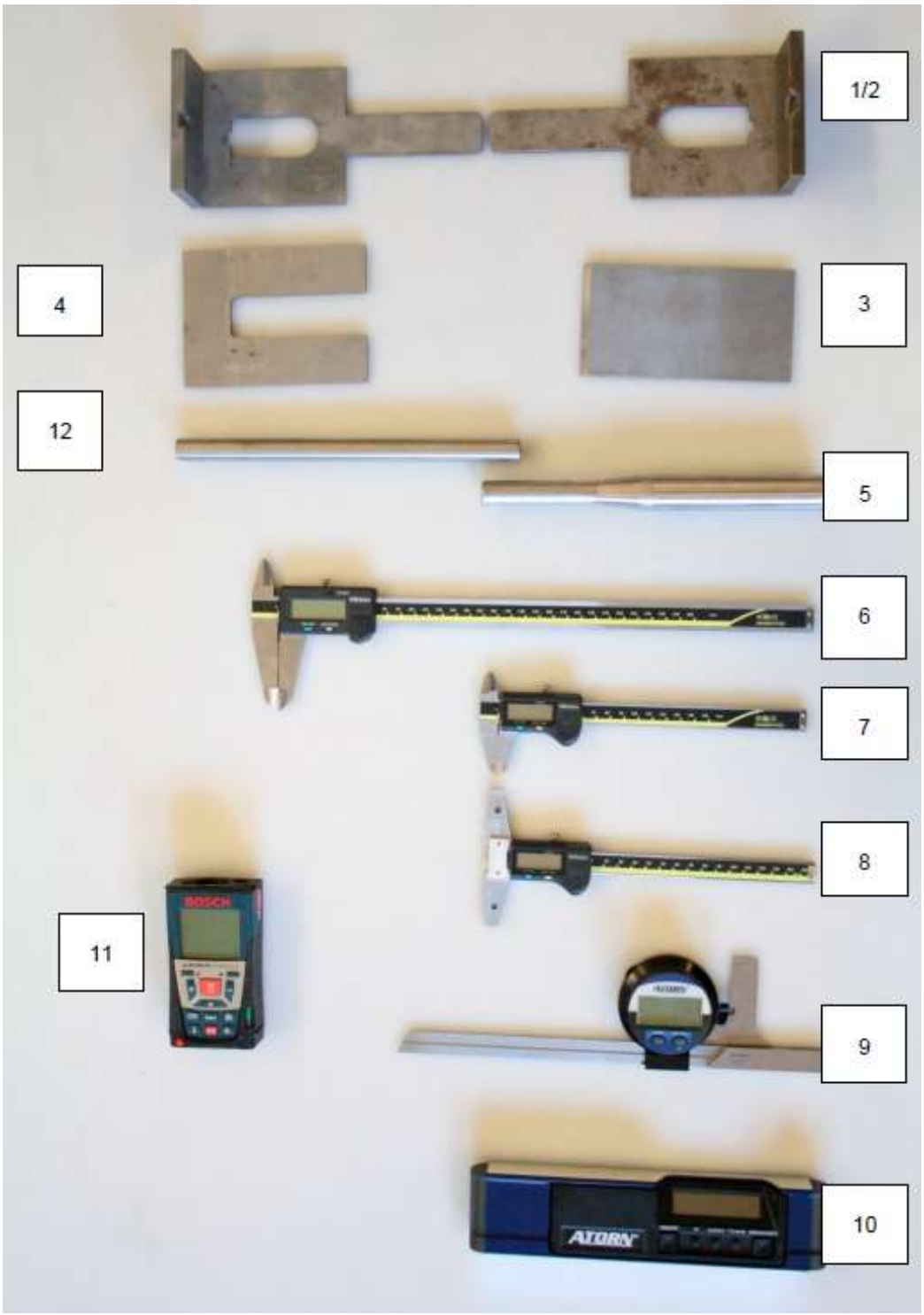
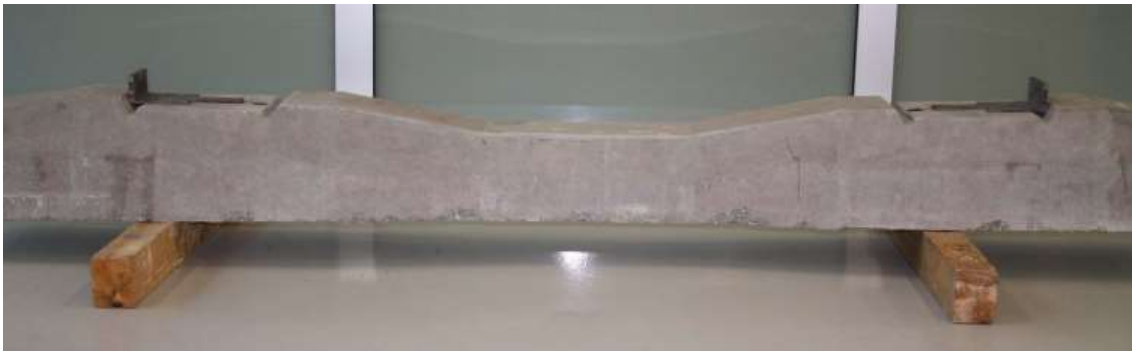


Figura 2 - Medición de inclinación de la zona de apoyo del riel

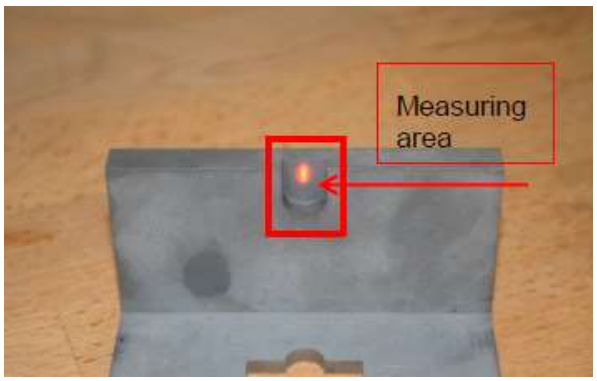


1. Setear el inclinometro en la parte plana del durmiente
2. Posicionar el inclinómetro en los asientos de riel y medir la inclinación

Figura 3 – Medición de distancia entre hombros externos de los rieles







- Utilizar placa con compensación de inclinación o,
- Realizar la corrección por inclinación indicando esta corrección en el procedimiento correspondiente.

Figura 4 - Medición de distancia entre los hombros internos del riel

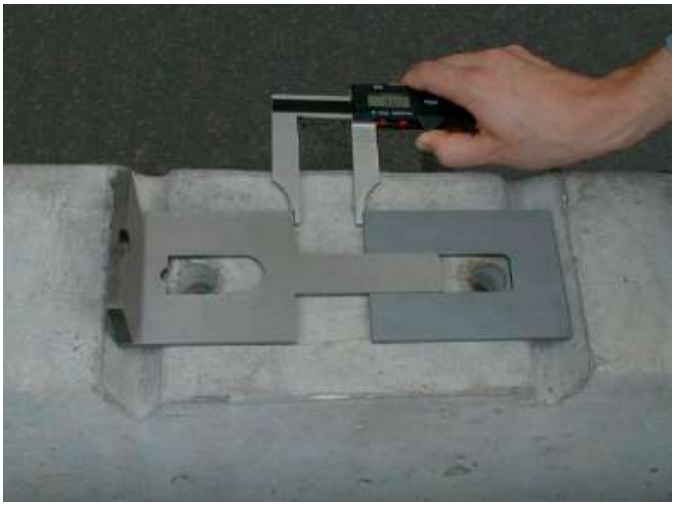


Figura5 – Medición de ángulo entre hombro y apoyo del riel

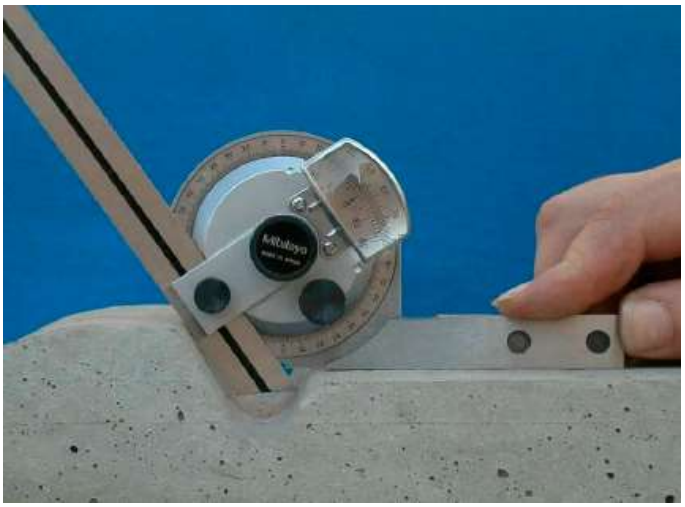


Figura 6 - Medición de distancia entre dovela y hombro





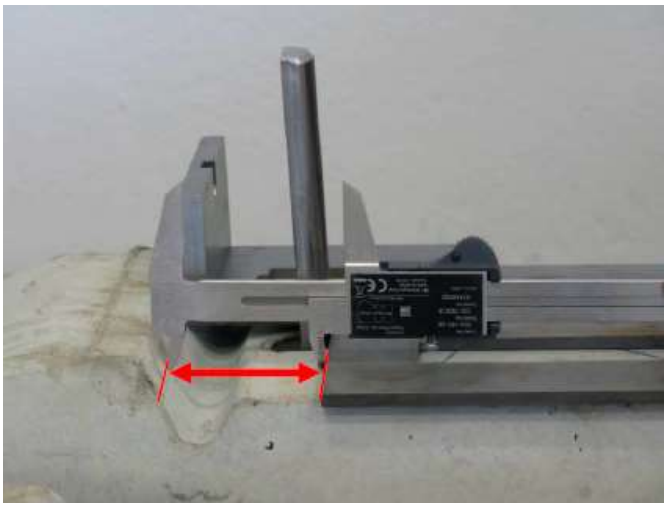


Figura 7 - Medición del ángulo de la dovela a lo largo del apoyo del riel

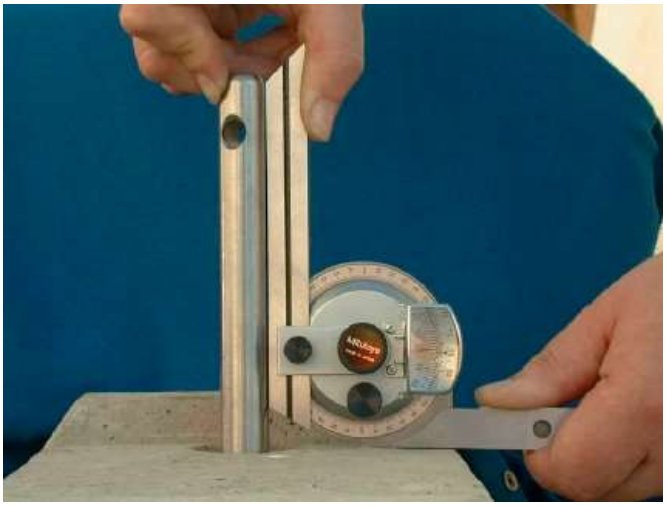


Figura 8 - Medición del ángulo de la dovela perpendicular al apoyo del riel

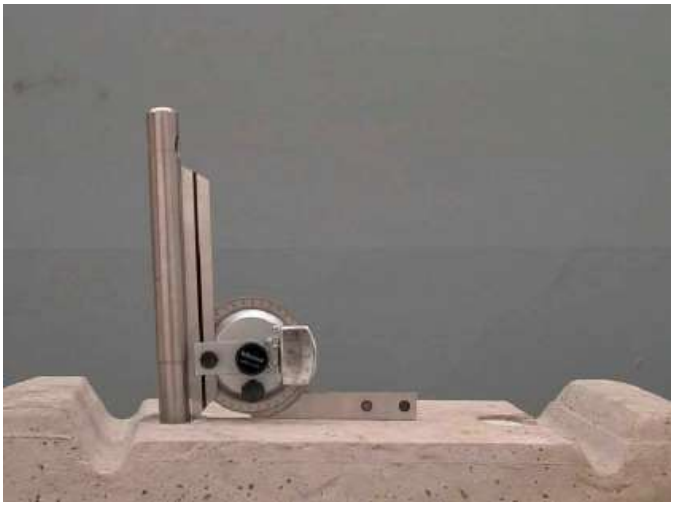


Figura 9 - Medición de profundidad del hombro



1.16.2.5 DURMIENTES OBSERVADOS POR INSPECCIÓN VISUAL.

Las siguientes imágenes representan casos de rechazos de durmiente:

		
Pérdida excesiva de sección (PES)	Pérdida excesiva de sección (PES)	Rotura en Apoyo del riel (RAR)
		
Rotura en Apoyo del riel (RAR)	Rotura en Apoyo del riel (RAR)	Armadura Expuesta (AE)
		
Obstrucción Inserto Plástico (OIP)	Corrimiento de Acero de Pretensado (CAP)	Durmiente con fisuras (DF)

Los durmientes que sean rechazados deberán ser identificados en la siguiente planilla:

TRENES ARGENTINOS
INFRAESTRUCTURA

DURMIENTE DE HORMIGÓN MONOBLOQUE PROTOCOLO DE INSPECCIÓN

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

DURMIENTES OBSERVADOS

FECHA:			
IDENTIFICACIÓN		FALLA / PATOLOGIA	RECHAZO
FECHA	MOLDE		(SI/NO)
OBSERVACIONES			
INSPECTOR: Firma:		FABRICANTE: Firma:	

v1.0

1.16.2.6 MODELO DE PANEL DE INDICADORES.

FABRICANTE:				
Fecha Actualización:			**Inspección Número:**	
Aprobó:			**Fecha Inicio Inspección:**	
id	**Indicador**	**Cantidad de Rechazos**	**Rechazo Acumulado**	**Obs**
1	**Ensayo mecánico**			
1.1	M+ Apoyo			
1.2	M- Centro			
1.3	Arrancamiento			
1.4	Torque			
1.5	28d			
2	**Geométricos**			
2.1	Emparrillado			
2.2	ensayo xxx			
2.3	ensayo xxx			
3	**Cotas Críticas**			
3.1	ensayo xxx			
3.2	ensayo xxx			
3.3	ensayo xxx			
4	**Apariencia Superficial**			
4.1	Moldes Observados			
4.2	ensayo xxx			
4.3	ensayo xxx			
5	**Control Documental**			
5.1	Documento xxx			
5.2	Documento xxx			

1.16.2.7 GRADO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS.

Los equipos e instrumentos de laboratorio se clasifican por la criticidad del ensayo a realizar según la siguiente tabla:

Item	Equipo/Instrumento	Cantidad mínima de equipo/instrum.	Ensayo/Medición	Grado
1	Prensa para ensayo de durmiente	1	M+ y M- apoyo y centro, opción de ensayo de adherencia y carga final.	A
2	Prensa para ensayo de probetas	1	Compresión, tracción de probetas.	A
3	Prensa/Dispositivo para ensayo de arrancamiento	1	Arrancamiento de insertos (53.4kN)	B
4	Torquímetro c/ adaptador tirafondo Ss35 (alcance mayor a 400NTm)	1	Torque (339NTm), Emparrillado de vía.	B
5	Extensómetro (0.001mm) con comparador	2	Ensayo de carga final	B
6	Calibre pie a coliza 0-300mm o equivalente	1	Alturas, longitudes, distancias	B
7	Calibre pie a coliza 0-150mm o equivalente	1	Alturas, longitudes, distancias	B
8	Calibre de profundidad 0-200mm o equivalente	1	Profundidad de hombros	B
9	Goniómetro 0-360º	1	Ángulos	B
10	Cinta métrica (mayor a 3m)	1	Longitud de durmientes. Emparrillado de vía	B
11	Distanciómetro	1	Distancia entre hombros externos	B
12	Inclinómetro*	1	Inclinación/torsión	B
13	Regla de trocha y peralte 1676mm (s/ corresponda)	1	Emparrillado trocha ancha	C
14	Regla de trocha y peralte 1000mm (s/corresponda)	1	Emparrillado trocha métrica	C
15	Dispositivo/instrumento para medición de inclinación de apoyos (calibre)	1	Inclinación (1:40)	C
16	Dispositivo/instrumento para medición de alabeo entre apoyos (calibre)	1	Torsión entre apoyos	C
17	Elementos auxiliares para sistema de fijación W14/21. Placa guía, placa 1:40, placa marcadora, perno cónico.	1	Tolerancias dimensionales de cotas críticas	C
18	Regla metálica	2	Anchos de apoyo	C
19	Elementos auxiliares para medición "Distancia entre hombros externos" o calibre correspondiente.	1	Distancia entre hombros externos	C
20	Elementos auxiliares para ensayo de emparrillado de vía. Elementos del sistema de fijación para armar emparrillado	1	Emparrillado de vía	D
21	Lupa aumento 5X	2	Ensayos mecánicos de durmiente	D
* En caso que sea necesario utilizar este instrumento, el mismo deberá verificar que la incertidumbre sea acorde a la medición a realizar				

Grado A. Los instrumentos/equipos deberán certificarse anualmente en laboratorios acreditados según Red SAC u OAA. Preferentemente el fabricante podrá contar con un resorte calibrado para realizar contrastaciones mensuales de los equipos, las que serán debidamente registradas.

Grado B. Los instrumentos/equipos deberán certificarse en laboratorios acreditados según Red SAC u OAA, con la adquisición y/o al inicio de una nueva orden de compra de producción de durmientes.

El fabricante podrá contar con un conjunto de bloques patrón certificados para realizar contrastaciones trimestrales de los instrumentos en el rango de las mediciones a realizar. Estas contrastaciones serán debidamente registradas.

Al término de 3 años, los instrumentos/equipos deberán ser certificados en laboratorios acreditados según Red SAC u OAA, En caso de no realizar contrastaciones trimestrales, los instrumentos deberán certificarse anualmente.

Grado C. Los instrumentos/equipos deberán certificarse al momento de la adquisición en laboratorios acreditados según Red SAC u OAA. El fabricante podrá contar con un conjunto de bloques patrón y/o instrumentos de precisión adecuada, certificados para realizar contrastaciones trimestrales en el rango de las mediciones a realizar. Estas contrastaciones serán debidamente registradas. En caso de no realizar contrastaciones trimestrales, los instrumentos deberán certificarse anualmente.

Grado D. Son válidos los certificados emitidos por el fabricante del equipo/instrumento y /o elemento.

LABORATORIOS

Los laboratorios para certificación y calibración de instrumentos deberán pertenecer a la red INTI SAC y OAA. De existir algún instrumento que no sea posible certificar bajo estos laboratorios se deberá presentar, junto con el certificado del instrumento, el certificado del patrón de referencia del laboratorio.

1.17 PROVISIÓN DE DURMIENTES DE MADERA.

1.17.1 ALCANCE.

La presente especificación define las prescripciones relativas a la calidad y condiciones de recepción para los durmientes de madera, tanto comunes como especiales, para la construcción de la vía renovada.

Los durmientes de madera serán provistos por LA CONTRATISTA.

1.17.2 DESCRIPCIÓN.

Los durmientes serán de madera dura y se colocarán a razón de 1640 durmientes por Kilómetro. Los durmientes cotizados deberán respetar la Especificación F.A. 7025: “DURMIENTES DE QUEBRACHO COLORADO, GUAYACAN Y URUNDAY” del Catálogo de Especificaciones FA – Serie 7000 de la Normativa Ferroviaria de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte y la Norma IRAM FA L 95-57.

Los mismos serán de 0,12x0,24x2,00m, con excepción de los durmientes de encarriladores, los cuales tendrán longitud variable según Proyecto Ejecutivo y los durmientes de Pasos a Nivel, los cuales serán de un espesor de 15 cm y no están incluidos en el presente ítem.

1.18 PROVISIÓN DE ECLISAS.

1.18.1 ALCANCE.

La presente especificación define las prescripciones relativas a la calidad y condiciones de recepción para las uniones longitudinales de los rieles que no sea posible ejecutar por medio de soldadura y que serán incorporadas a la obra.

Las mismas serán provistas por LA CONTRATISTA.

1.18.2 DESCRIPCIÓN.

Donde no se pueda implementar el RLS y con la aprobación de LA INSPECCIÓN, se implementarán juntas eclisadas. En rectas, las juntas de ambos rieles estarán alineadas y en curvas se alternarán en longitudes de medio riel aproximadamente, de modo que sólo sea necesario cortar un riel. Si LA INSPECCIÓN lo autorizara se podrá efectuar una soldadura Aluminotérmica por medio en cada riel. En ambos casos (bajo una o dos juntas contiguas) se instalarán los durmientes a tope, formando una “junta semi-suspendida”

Las juntas eclisadas de todos los tipos de rieles que se encuentren en la obra, provisorias o definitivas, tendrán eclisas barra de 6 agujeros, fabricadas en acero laminado.

Las eclisas cotizadas deberán respetar la Especificación F.A. 7015: “ECLISAS” del Catálogo de Especificaciones FA – Serie 7000 de la Normativa Ferroviaria de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte y la Norma IRAM FA L 90-09.

Las eclisas y bulones utilizados deberán ser tratados previamente con grasa grafitada.

No se colocarán juntas eclisadas en puntos críticos tales como: pasos a nivel, obras de arte, guardaganados, etc.

1.19 DESARME Y RETIRO DE VÍA.

1.19.1 ALCANCE.

La presente especificación rige para los trabajos de retiro, desarme y traslado de la estructura de vías existente.

1.19.2 DESCRIPCIÓN.

El procedimiento a seguir por LA CONTRATISTA en cuanto a las tareas a desarrollar puede ser, en función de los elementos y equipos que posea, semi-manual, semi-mecanizado o totalmente mecanizado.

Cualquiera sea la metodología elegida por LA CONTRATISTA, ésta deberá ser aprobada por LA INSPECCIÓN, previo al comienzo de las tareas.

Preparación del desarme: uno o varios días antes si así lo requiere el estado de tuercas y bulones, con autorización de LA INSPECCIÓN se les podrá colocar un líquido apropiado para su aflojamiento, dejando las juntas con 2 bulones, así como también, preparar el retiro de las fijaciones. La vía quedará precaucionada para la circulación. Queda terminantemente prohibido el corte por soplete de todo elemento metálico de la estructura de vía.

LA CONTRATISTA deberá disponer del equipamiento adecuado para el manipuleo y transporte de los rieles según la longitud de los mismos, como, por ejemplo, perchas de longitud suficiente para su izado por dos puntos, cuando así resulte conveniente

LA CONTRATISTA no podrá disminuir la longitud útil de los rieles existentes, aun cuando se tratare de tramos soldados, salvo expresa autorización de LA INSPECCIÓN DE OBRA.

Se deberá asegurar la conservación del estado del material producido, tanto en el momento del desarme y retiro como durante su acopio, alabeos de los rieles, pérdida de material chico, etc.

En el caso del desarme de vía con RLS, se deberá proceder según los procedimientos indicados en la “NORMA TÉCNICA DE VÍA Y OBRA N°9” del Catálogo de Normativa Ferroviaria de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte.

1.20 CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL PRODUCIDO Y DISPOSICIÓN FINAL.

1.20.1 ALCANCE.

La presente especificación rige para los trabajos de clasificación y disposición final de los materiales que surjan del retiro de vía y ADVs, con excepción del balasto producido.

1.20.2 DESCRIPCIÓN.

Una vez concluido el retiro y el desarme de la vía existente se procederá en el obrador, a la clasificación de todos los materiales, producto de dicha operación.

La clasificación del material de vías se realizará en un todo de acuerdo a las “Normas Transitorias Para La Clasificación De Materiales De Vía” del Catálogo de Normas de Vía y OBRAS de la Normativa Ferroviaria de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte.

Los rieles que resulten calificados como “Clase 1-a” serán identificados y deberán ser auscultados con ultrasonido para la detección de fallas que puedan afectar su continuidad de uso. Deberán ser despuntados en todos sus casos. Dicho despunte será de cincuenta (50) centímetros en ambos extremos de la barra. Los cortes de rieles se harán únicamente con sierra o disco de corte, sin rebabas u otros defectos. Se encuentra terminantemente prohibido el corte de los rieles por soplete u otro medio que genere una sección con rebaba o calentamientos excesivos en la estructura granular del material. Los cortes deberán ser perpendiculares al patín, pero formando un ángulo de 90º con el eje longitudinal del riel, pudiendo admitirse solamente 0,6 mm, totales de desviación en cada sentido.

LA CONTRATISTA presentará una propuesta metodológica para ejecutar la tarea de auscultación de rieles, indicando equipamiento a utilizar, antecedentes del personal que realizará el trabajo y procedimiento de trabajo a utilizar.

Los informes deberán ser claros, concisos indicando gráfica y descriptivamente las fallas detectadas, aclarando la gravedad de las mismas e indicando la posibilidad de reutilización de los rieles producidos. El informe con los resultados y recomendaciones se presentarán firmados por el responsable de la tarea.

La tarea concluirá con el traslado y correcto acopio de los materiales en el lugar que ADIF determine, LA INSPECCIÓN emitirá el pertinente recibo para LA CONTRATISTA. Este recibo es necesario para la medición y pago del ítem.

1.20.3 ENSAYOS DE ULTRASONIDO DE RIELES PRODUCIDOS.

Se deberá realizar la auscultación de todos los rieles producidos para luego realizar su clasificación conforme a lo indicado en las Normas transitorias. El personal deberá estar correctamente habilitado. Los informes deberán ser claros, concisos, indicando gráfica y descriptivamente las fallas detectadas, aclarando la gravedad de las mismas e indicando la posibilidad de reutilización de los rieles producidos.

1.21 MONTAJE DE VÍA NUEVA.

1.21.1 ALCANCE.

La presente especiación rige para los trabajos de montaje de vía excluyendo los levantes.

1.21.2 DESCRIPCIÓN.

1.21.2.1 ARMADO.

La obra prevé la ejecución de una vía mediante el sistema de Riel Largo Soldado (RLS) montado con fijaciones elásticas sobre durmientes de hormigón armado pretensado sobre una cama de balasto.

Si el método constructivo será mediante la conformación de una barra larga soldada, uniendo en obrador varias barras cortas mediante soldadura eléctrica, se deberá disponer de los medios necesarios para el traslado de las mismas y previamente aprobados por LA INSPECCIÓN Los rieles serán descargados sobre la cabeza de los durmientes, cumpliendo en todo el proceso con la NORMA NTVO Nº 9 “COLOCACIÓN, VIGILANCIA Y CONSERVACIÓN DE LOS RLS”. El método constructivo deberá evaluar el transporte, descarga y armado de todos los materiales componentes de la Vía, todo conforme con LA INSPECCIÓN.

En caso de optarse por la colocación de tramos nuevos armados previamente en el obrador, los mismos deberán ser trasladados mediante el tren de trabajo y serán colocados en la superficie con el uso de perchas para izaje, siendo obligatorio contar con las mismas previo al inicio de la obra y con la exclusiva autorización de LA INSPECCIÓN.

Los empalmes provisorios se ejecutarán mediante eclisas con mordazas tanto para el lado del riel 54 E1 como para el lado del riel actual. En tal sentido deberán emplearse los suplementos y transiciones escalonadas (En caso de existir demasiada diferencia entre las secciones) que la geometría de la vía requiera.

Previo al inicio de las tareas de renovación LA CONTRATISTA deberá presentar una memoria descriptiva de las tareas a desarrollar, detallando horarios de trabajo, equipos, herramientas y personal involucrado.

1.21.2.2 CUPONES.

LA CONTRATISTA deberá asegurar la continuidad de la superficie de rodamiento entre la vía existente y los tramos renovados para lo cual confeccionará cupones para los empalmes, tanto provisorios como definitivos.

Los cupones serán elaborados con rieles nuevos y/o usados provistos por ADIF o provenientes del retiro de la obra. LA CONTRATISTA deberá elaborar los cupones definitivos y transitorios.

Se emplearán cupones de transición definitivos de riel nuevo para empalmar con la vía existente que aún no se encuentre renovada, al tramo renovado. Serán de al menos 12,00m de longitud, debiéndose obtener de tramos de riel cuya longitud mínima sea de 6,00m.

Los cupones transitorios utilizados en al avance de obra estarán constituidos por tramos de 6,00m como mínimo, conformados por rieles nuevos y rieles usados de 3,00m cada uno, soldados entre sí, empalmados tanto a la vía nueva como a la existente con eclisas fijadas con mordazas aprobadas por LA INSPECCIÓN. Los rieles nuevos serán colocados en el mismo sentido y ubicados inmediatamente a continuación del último tramo de vía colocada para evitar su aplastamiento.

Los cupones definitivos se instalarán en el inicio y en el final de la obra, cuando sea necesario.

Los provisorios deberán ser instalados en el frente de obra.

En todos los casos, los cupones, deberán soldarse cumpliendo las especificaciones de Soldadura previstas en este pliego.

Los anchos de ambos perfiles se deberán igualar mediante discos de corte y amolado. Las aristas finales de los cortes y extremos de orificios deberán ser amoladas para evitar futuras fisuras.

En caso de que se necesite unir rieles cuyas medidas resulten incompatibles para este procedimiento, es imprescindible intercalar uno o varios cupones de perfil intermedio entre ambas barras extremas, con una longitud mínima de 4,00m cada uno de ellos, todos soldados eléctricamente a tope o aluminotérmicamente.

Las pendientes o rampas de empalme provisorias de las partes de vía levantadas o bajadas en relación a la existente no diferirán en ningún caso de la pendiente o rampa del perfil de la línea en el punto considerado, en más de 0,005 m por metro, para los empalmes provisorios en los que haya una precaución a 30 km/h. LA CONTRATISTA deberá ajustarse en las variaciones de peralte para las rampas o pendientes de empalme, a las tolerancias que fije el Ferrocarril. En todos los casos los durmientes deberán quedar cuidadosamente apisonados.

1.21.2.3 ENCARRILADORES.

Se instalarán encarriladores de acuerdo a los planos adjuntos.

Los durmientes que conforman las “Copas Encarriladoras” serán nuevos de quebracho colorado y de longitud variable fijados con tirafondos Tipo A0, a proveer por LA CONTRATISTA.

El sistema de fijación de los contrarieles será mediante tirafondos Tipo A0, nuevos, de manera que la instalación permita lo especificado en normas, para el caso de contraríeles paralelos (Tirafondo que toma patín de riel de corrida, toma lado interno del contrarriel al mismo tiempo).

Los rieles necesarios para el armado de los contraríeles serán provistos por la ADIF, pudiendo ser del material producido en obra o a retirar donde la ADIF disponga, corriendo por cuenta de LA CONTRATISTA el costo de la carga y traslado al sector de obra.

1.22 DESCARGA DE BALASTO Y LEVANTES DE VÍA.

1.22.1 ALCANCE.

La presente especificación rige para los trabajos de levantes de vía excluyendo el mecanizado final.

1.22.2 DESCRIPCIÓN.

1.22.2.1 PRIMER LEVANTE DE VÍA.

La vía nueva se montará sobre una cama de balasto y sub balasto de piedra ejecutada de acuerdo al perfil típico de vía y lo establecido en NORMA NTVO N° 2 - PERFILES TRANSVERSALES TIPO DE VÍAS PRINCIPALES BALASTADA CON PIEDRA O MATERIAL SIMILAR Y DE SENDAS; LAS NORMAS TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y RENOVACIÓN DE VÍAS (RESOLUCIÓN D. Nº 887/96) - Y LA ESPECIFICACIÓN FA 7040/75 - BALASTO GRADO A, en forma complementaria a lo indicado en esta especificación particular.

Luego del armado de la vía sobre la capa de DIEZ (10) centímetros de balasto nuevo, se hará un regado inicial de balasto con vagones tolvas balasteras livianos, luego se efectuará el primer levante de aproximadamente DIEZ CENTÍMETROS (10cm) debidamente consolidado que permita liberar la vía con una velocidad de circulación de 20 Km/h.

Los trabajos de primer levante deberán ser efectuados en forma manual con equipos mecanizados livianos manuales a los efectos de no dañar el geotextil. En caso que se opte por la utilización de equipos de mecanizados pesados LA CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones para evitar el daño del geotextil, siendo LA CONTRATISTA responsable de cambiar el material dañado sin lugar a reclamos económicos ni de plazos.

Se deja establecido que, en la zona de plataforma de estaciones, LA CONTRATISTA agregará el balasto nuevo en dos operaciones, es decir que se rellenará todo el espacio excavado en dos pasadas. Para ello, el material (balasto producido) deberá ser retirado en su totalidad antes de efectuar la colocación de la vía.

1.22.2.2 SEGUNDO LEVANTE DE VÍA.

Son todos los levantes necesarios a efectuar, posteriores al primer levante, y hasta alcanzar la cota de vía del PROYECTO menos aproximadamente 2cm. Deberá ser realizado en capas de espesor uniforme no mayores de 5 cm.

Los trabajos de segundo levante deben iniciarse dentro de las 72 horas siguientes de finalizado el primer levante, con equipos mecanizados pesados, aprobados por LA INSPECCIÓN DE OBRA.

En todos los casos finalizados cada sesión de segundo levante la vía debe quedar perfectamente apisonada, alineada y nivelada, en especial en lo que hace a la nivelación transversal.

Luego del segundo levante, el nuevo guarnecimiento debe ser ejecutado de manera que todos los espacios queden bien cubiertos.

A partir del segundo levante, inclusive los mismos, deberán ser ejecutados en la vía con bateadoras - alineadoras – niveladoras pesadas, aprobadas por LA INSPECCIÓN DE OBRA.

Cuando esté completado el segundo levante la vía debe quedar apta para la circulación a 60km/hora como mínimo.

Del mismo modo, paralelamente a la ejecución de los levantes se procederá a re perfilar con máquina el talud de la cama de balasto, de acuerdo a lo estipulado en la Norma NTVO Nº 2 y el perfil de corte típico de vía según plano adjunto.

Los empalmes provisorios realizados entre las partes de vías ubicadas a niveles diferentes en el curso de los trabajos se efectuarán con la inclinación adecuada y de acuerdo a normas vigentes. Se conseguirá un apoyo homogéneo, de manera que el asentamiento sea uniforme al paso de los trenes.

1.23 SOLDADURA DE RIELES.

1.23.1 ALCANCE.

La presente especificación define las prescripciones relativas a la metodología, calidad y condiciones de recepción para las soldaduras de rieles en sitio.

1.23.2 DESCRIPCIÓN.

Para la conformación del Riel Largo Soldado o la confección de cupones para empalmes se podrán realizar las soldaduras según el método aluminotérmico por fusión o por soldadura eléctrica a tope.

En cualquiera de los casos LA CONTRATISTA deberá especificar detalladamente en su metodología las características técnicas de la misma y las normas en las cuales se encuadra, contando, además, con la aprobación por parte de LA INSPECCIÓN DE OBRA.

LA CONTRATISTA será único responsable de los vicios ocultos que pudieran surgir del proceso de soldadura y no podrán transmitir responsabilidades a sus SUBCONTRATISTAS.

La distancia entre dos soldaduras de un mismo riel nunca será inferior a 6,00m. No se soldará si los extremos de los rieles presentan deformaciones en sentido vertical u horizontal, con una luz máxima de 0,7 mm en una longitud de 1,00m a cada lado de la posible soldadura.

Para el despunte de los rieles no se aceptará el uso de soplete oxiacetilénico. Los cortes tendrán una tolerancia de ± 1 mm en sentido transversal a la altura del patín del riel y, ± 1 mm en sentido vertical en toda su altura.

La separación entre puntas de rieles será como máximo de 12mm. Asimismo las caras de ambas puntas serán paralelas y libres de grasas, óxido o humedad.

Para rieles de secciones diferentes, con la soldadura se deberá garantizar una perfecta rodadura, alineando los bordes internos de los rieles.

Efectuada la soldadura, se removerá utilizando las maquinarias adecuadas para estos trabajos el material sobrante, a posteriori se hará el esmerilado en frío, tanto en el hongo de riel (superficie y bordes laterales), como en el alma del mismo. Posteriormente se realizará un control de la calidad de los trabajos, por algún método de ensayo no destructivo.

Cada soldadura ejecutada en la vía, se inspeccionará con equipo de ultrasonido con un captador adecuado.

1.23.2.1 METODOLOGÍA PARA SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA.

Se regirá según la Especificación ALAF 5-032: “Soldadura Aluminotérmica” y del Catálogo de Especificaciones FA – Serie 7000 de la Normativa Ferroviaria de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte.

La soldadura se realizará sin nervaduras, realizándose el precalentamiento adecuado según el tipo de riel a soldar.

Las porciones de material de aporte deberán estar acondicionadas en envases impermeables de material plástico con cierre a prueba de humedad, acondicionados en cajones o tambores. También podrán acondicionarse los consumibles en conjuntos completos, conteniendo cada uno todo lo necesario para ejecutar una soldadura según el siguiente detalle: la porción aluminotérmica, las distintas partes del molde refractario, la pasta selladora, la boquilla de destape automático con su correspondiente polvo obturador y la bengala especial de encendido, la cual se encontrará en envase aislado para evitar reacciones accidentales. Cada conjunto deberá tener una tarjeta en su interior y una inscripción en la envoltura de la porción aluminotérmica indicando los siguientes datos:

- El nombre del fabricante.
- El número de la orden de compra.
- El peso del riel a soldar por metro.
- La resistencia a la tracción del acero del riel a soldar o su calidad expresadas en N/mm2 o en kg/mm2.
- La identificación del procedimiento de soldadura aluminotérmica a emplear.
- Cala expresada en mm.
- Número del lote.
- Fecha de caducidad.

El envase del molde refractario indicara el perfil del riel para el cual es apto.

Está prohibido el uso de porciones cuyo envase este deteriorado o hayan recibido humedad.

El procedimiento, las herramientas y los equipos utilizados para ejecutar las soldaduras aluminotérmicas de rieles, deberán ser compatibles entre sí y estar homologados oficialmente, o, en su defecto, aprobadas por LA INSPECCIÓN.

Antes de armar los moldes para soldar se suplementarán los extremos de los rieles, elevando sus puntas no menos de 1 mm (para que el esmerilado final no produzca un valle en su entorno).

El procedimiento será el siguiente: una vez eliminado el molde y después de haber actuado sobre los apéndices, se procederá al desbaste de la soldadura retirando la mazarota cuando esté todavía caliente, al rojo oscuro, utilizando una corta-mazarota hidráulica con cuchillas de corte bien afiladas y sin desgastes correspondientes al perfil del riel que se está soldando. En los cortes, el material de aporte de la soldadura no deberá sufrir daño alguno. Los restos se recogerán con pala y se dispondrán de acuerdo al plan de gestión ambiental. La secuencia del desbaste deberá realizarse según el siguiente orden:

- Superficie de rodadura.
- Cara activa de la cabeza del riel.
- Cara exterior de la cabeza.

Ya solidificado el metal por completo, se limpiará la unión con cepillo de alambre para eliminar la arena que hubiera podido adherirse. Después del desbaste, se deberá dejar enfriar la soldadura en forma natural y se repondrán los elementos de vía para permitir el paso de los trenes con la debida precaución. La superficie de rodamiento y los costados del hongo del riel en la zona de la soldadura se esmerilarán hasta obtener superficies sin imperfecciones. La distancia máxima de esmerilado deberá ser de 30 cm. a cada lado de la soldadura aproximadamente. Con regla se verificarán que no queden depresiones en torno a la soldadura. De verificarse la presencia de depresiones se deberá cortar y realizar nuevamente la soldadura a exclusivo cargo LA CONTRATISTA.

1.23.2.2 METODOLOGÍA PARA SOLDADURA ELÉCTRICA.

Esta metodología será preferente en todos los casos de RLS. El equipo automático para la tarea deberá ser de marca reconocida internacionalmente y deberá ser aprobado por LA INSPECCIÓN.

LA CONTRATISTA deberá detallar en su metodología las características del equipo y la calidad que garantizará en las soldaduras que efectuará y las normas internacionales que cumplirá el procedimiento.

El calentamiento se producirá con el “chisporroteo” entre las caras enfrentadas de los rieles, los que, al alcanzar la temperatura apropiada, automáticamente son forzados a unirse por una gran presión implementada por mordazas hidráulicas. El forjado y recalcado producido, deberá lograr iguales o mejores características físicas y metalúrgicas que las del riel original.

Reducida la temperatura de la junta, un dispositivo hidráulico automático con cuchillas de forma cortará las rebabas producidas en todo su contorno, las que serán recalcadas mediante mazas manuales.

Enfriada la nueva junta, el material remanente recalcado, será rectificado mediante una amoladora de rieles. Conviene dejar una pequeña rebaba de modo que sea recalcada por los primeros trenes y después rectificada definitivamente.

Se deberá identificar en el Riel el número de soldadura registrado por el equipo y se presentará a LA INSPECCIÓN de Obra el reporte emitido por el equipo con la totalidad de las soldaduras ejecutadas. En caso que el proceso tenga una falla se deberá reacondicionar nuevamente los extremos del riel y rehacer la soldadura.

1.23.2.3 CALIFICACIÓN DEL PERSONAL.

La calificación de los soldadores y de los procedimientos deberá ser realizada ante los organismos habilitados.

Los trabajos de soldadura de rieles tanto aluminotérmica como eléctrica a tope, deberán ser efectuados por personal especializado, idóneo para ser responsable de la eficiencia, exactitud y precisión con que se desarrollan los procedimientos. Este personal deberá ser seleccionado por la empresa que lleva a cabo los trabajos, y previamente capacitado hasta que se tenga la

seguridad que ha adquirido los conocimientos fundamentales y pueda efectuar soldaduras en rieles sin cometer errores, omisiones o proporcionar peligros de falla.

Todo el personal que ejecute trabajos de soldadura en rieles, deben de contar tanto con su autorización vigente, como con la aprobación de materiales, equipos y herramientas y presentarlas cuando se lo solicite LA INSPECCIÓN.

Durante la ejecución de los trabajos de soldadura, el constructor o empresa encargada de realizarlos, llevará un control de calidad y además tendrá en cada frente de trabajo un supervisor idóneo, quien deberá conocer perfectamente los detalles de los proyectos, normas, manuales, instructivos, así como las recomendaciones del fabricante de los insumos y llevará el registro al día de las soldaduras que cada soldador a su cargo realiza, incluyendo los datos más significativos de sus etapas de ejecución; en caso de irregularidades, las reportará oportunamente a LA INSPECCIÓN.

Las soldaduras terminadas y aceptadas deben acuñarse como sigue: con caracteres de troquel en la cara exterior del hongo del riel, a una distancia no mayor de treinta (30) centímetros, el número de registro del soldador y logotipo del constructor o empresa encargada de ejecutar los trabajos, fecha y hora de ejecución de la soldadura.

Cada soldador será provisto de una marca para individualizar sus soldaduras. Cuando el soldador abandone la obra su marca será eliminada, no permitiéndose su uso por otro soldador. Cualquier soldadura encontrada sin marca será eliminada si así es exigido por LA INSPECCIÓN, a expensas LA CONTRATISTA.

Los soldadores tendrán obligación de tener siempre a la vista durante el trabajo, las correspondientes tarjetas de identificación, donde constará la aprobación de ADIF.

1.23.2.4 ESMERILADO.

El esmerilado preliminar estará destinado a suprimir la mayor parte de los excedentes de metal de la mazarota después de la operación de desbarbado. Se realizará con muela giratoria y con la soldadura todavía caliente, respetando los tiempos de reposo marcados por cada fabricante. Una vez terminado el amolado preliminar, en las vías principales no deberá subsistir más que una pequeña desigualdad del metal de aportación sobre la superficie de rodadura y en la cara activa de los rieles, no mayor a 0,5 mm. Una vez hecha esta operación se puede permitir el paso de las formaciones, que forjaran la rebaba aludida.

El esmerilado de terminación tiene como finalidad restablecer el perfil en la cabeza del riel con la mayor perfección posible, especialmente en la superficie de rodadura y en la cara activa. Deberá realizarse con muela de esmeril cuando la soldadura se ha enfriado hasta la temperatura ambiente y, entre el esmerilado preliminar y el de terminación deberá dejarse pasar una o dos formaciones. Esta operación deberá abarcar como mínimo 10 cm a cada lado de la soldadura.

Luego del esmerilado, en LA INSPECCIÓN visual no deberán apreciarse:

- Porosidad, fisuras y/u otros defectos en la zona de unión del metal fundido y del metal laminado.
- Defectos en la unión del alma con el hongo y con el patín.
- Sobre el hongo (en la superficie de rodamiento y en las superficies verticales), inclusiones de corindón (escoria) o de arena vitrificada.
- Sobre toda la superficie del metal fundido: fisuras, sopladuras, evidencia de discontinuidad o de oxidación y falta de material por cualquier causa.
- Cavidades.
- Esmerilado en exceso.

1.23.2.5 ENSAYOS.

Posteriormente al esmerilado se realizará un control de la calidad de los trabajos de soldadura realizados, utilizando métodos de ensayo no destructivo.

Cada soldadura ejecutada en la vía, se inspeccionará con equipo de ultrasonido.

Sobre una soldadura ejecutada en obrador se realizarán ensayos de flexión, ensayo de dureza Brinell, ensayo de porosidad, análisis de la estructura metalografía, macrografías, y micrografías. Todos estos ensayos serán a cargo LA CONTRATISTA.

Los ensayos deberán responder a las normas y serán realizados en laboratorios previamente aprobados por LA INSPECCIÓN DE OBRA.

1.24 LIBERACIÓN DE TENSIONES.

1.24.1 ALCANCE.

La presente especificación rige para los trabajos de liberación de tensiones del riel largo soldado.

1.24.2 DESCRIPCIÓN.

La liberación de tensiones se realizará luego de finalizada la tarea de “Descarga de Balasto y Levantes de Vía”, es decir, cuando se encuentre terminado y aprobado el segundo levante, y previo al inicio de las tareas de “Terminado Mecanizado de Vía”.

Antes del inicio de las tareas se deberá asegurar la estabilización de la vía mediante métodos dinámicos (Estabilizador dinámico) o con el paso de trenes de trabajo según las toneladas indicadas en la NTV N°9.

La tarea se realizará en un todo de acuerdo con lo establecido por la Norma NTVO Nº9: “Colocación, Vigilancia y Conservación de los Rieles Largos Soldados” del Catálogo de Normas de Vía y Obras de la Normativa Ferroviaria de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte.

LA CONTRATISTA deberá presentar ante LA INSPECCIÓN una Metodología para la ejecución de la Liberación de Tensión y no podrá comenzar con la tarea sin la aprobación de dicha metodología y con las pautas establecidas en la citada norma para el comienzo de los trabajos de relajación de tensiones en los rieles.

1.25 TERMINACIÓN MECANIZADA.

1.25.1 ALCANCE.

La presente especificación rige para los trabajos de terminación mecanizada.

1.25.2 DESCRIPCIÓN.

Luego de la Liberación de Tensiones del Riel Largo Soldado (donde corresponde) se realizará el último levante y la nivelación definitiva de la vía. Para iniciar la tarea será necesario que la cota de riel se encuentre a una diferencia no mayor de 5 cm de la cota de riel proyectada (cota definitiva de proyecto).

La tarea de Terminación Mecanizada de Vía se realizará con un equipo del tipo: Bateadora-Niveladora-Alineadora de vía, con registrador electrónico, que deberá ser aprobado por LA INSPECCIÓN DE OBRA.

Esta tarea incluirá, además, la compactación de cajas y banquinas y el perfilado de la capa de balasto, de forma tal que finalizada esta tarea se respete el perfil longitudinal proyectado y las secciones transversales respeten los perfiles tipo indicados en los planos incluidos en este Pliego. Se deberá realizar el perfil reforzado conforme a lo indicado en la NTVO Nº 2 y la NTVO Nº 9.

El equipo mecanizado deberá tener incorporado un registrador continuo de las características geométrica de la vía renovada y se deberá presentar para aprobación de LA INSPECCIÓN DE OBRA, los correspondientes registros electrónicos como condición de recepción definitiva de los trabajos.

La repasada final se hará tantas veces como sea necesario hasta lograr la estabilización de la vía y los valores de nivel y alineación en un todo de acuerdo al proyecto definitivo. En función del mismo, se deberán presentar para aprobación las planillas de nivelación-alineación correspondiente.

Será obligatorio la utilización de estabilizadores dinámicos de forma tal de garantizar la consolidación de la vía.

1.26 RETIRO DE APARATO DE VÍA EXISTENTES.

1.26.1 ALCANCE.

Este Capítulo abarca la totalidad de las tareas necesarias para retirar los ADVs existentes.

1.26.2 DESCRIPCIÓN.

Las tareas a realizar son:

1.26.2.1 LIMPIEZA DE ZONA DE ADV.

Se ejecutará la limpieza de acuerdo al Capítulo LIMPIEZA DEL TERRENO.

1.26.2.2 DESARME Y RETIRO DE ADV EXISTENTES.

Se procederá al desarme de acuerdo al Capítulo DESARME Y RETIRO DE VÍA.

1.26.2.3 CLASIFICACIÓN DE MATERIAL PRODUCIDO.

Se procederá a la clasificación y disposición final de acuerdo al Capítulo CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL PRODUCIDO Y DISPOSICIÓN FINAL.

1.27 COLOCACIÓN DE APARATOS DE VÍA (VÍA PRINCIPAL).

1.27.1 ALCANCE.

Este Capítulo abarca la totalidad de las tareas necesarias para colocar los nuevos ADVs.

1.27.2 DESCRIPCIÓN.

1.27.2.1 CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE.

Se procederá a la conformación de la subrasante de acuerdo al Capítulo CONFORMACIÓN Y PERFILADO DE LA NUEVA SUBRASANTE. Sobre la subrasante se prevé la colocación de un manto geotextil según ÍTEM COLOCACIÓN DEL GEOTEXTIL.

1.27.2.2 MONTAJE Y LEVANTES DE ADV.

Los aparatos serán definitivamente armados a un lado de la vía y una vez aprobados por LA INSPECCIÓN DE OBRA serán instalados en su ubicación definitiva.

Ya instalado el tramo será regado con balasto de piedra partida por partes, el ADV será parcial y sucesivamente levantado para distribuir manualmente la piedra bajo los durmientes, sin dañar el manto. Se repetirá hasta lograr un espesor inicial mínimo y uniforme de 20 cm (veinte centímetros) en todo el aparato, con lo que se habilitará al servicio con velocidad precaucionada a 12 Km/h para vía directa.

Finalizado el montaje se deberá constatar el cumplimiento de los parámetros geométricos del ADV, con especial atención a las Cotas de Seguridad

1.27.2.3 TERMINACIÓN MECANIZADA DE ADV. NIVELACIÓN Y ALINEACIÓN.

Luego se realizará el último levante y la nivelación definitiva del ADV. Para iniciar la tarea será necesario que la cota de riel se encuentre a una diferencia no mayor de 5cm de la cota de riel proyectada (cota definitiva de proyecto).

La repasada final se hará tantas veces como sea necesario hasta lograr la estabilización de la vía y los valores de nivel y alineación en un todo de acuerdo al proyecto definitivo. En función del mismo, se deberán presentar para aprobación las planillas de nivelación-alineación correspondiente.

El espesor de balasto mínimo por debajo de la cara inferior del durmiente una vez que el ADV se encuentre en su posición final será de 30 cm.

1.27.2.4 EJECUCIÓN DE SOLDADURAS DE ADV.

Se procederá a la soldadura de ADV de acuerdo a lo especificado.

1.27.2.5 INSTALACION DE MÁQUINAS DE CAMBIO.

Se procederá según lo indicado en el Capítulo correspondiente al Señalamiento de Vías.

1.28 INSTALACIÓN DE TRAMPAS.

1.28.1 ALCANCE.

Este Capítulo abarca la totalidad de las tareas necesarias para colocar las nuevas trampas, las que se indican en el cuadro del Capítulo INSTALACIÓN DE APARATOS DE VÍA.

1.28.2 DESCRIPCIÓN.

Las tareas a realizar son las siguientes.

1.28.2.1 CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE.

Se procederá a la conformación de la subrasante de acuerdo al CONFORMACIÓN Y PERFILADO DE LA NUEVA SUBRASANTE. Sobre la subrasante se prevé la colocación de un manto geotextil según PROVISIÓN DE GEOTEXTIL.

1.28.2.2 MONTAJE Y LEVANTES DE TRAMPA.

Para la renovación de TRAMPAS, LA CONTRATISTA deberá presentar los antecedentes de los técnicos y talleres responsables de las tareas, debiendo demostrar experiencia y reconocimiento en plaza. Los SUBCONTRATISTAS propuestos para estas tareas deberán ser previamente aprobados por LA INSPECCIÓN DE OBRA. LA CONTRATISTA deberá realizar, para la totalidad de los desvíos a intervenir, el relevamiento e ingeniería básica a partir de los cuales se desarrollará la ingeniería de detalle.

LA CONTRATISTA se ajustará a lo especificado en las normas NTVO Nº 3 “Colocación de la vía, peralte, curvas de transición y enlaces”; NTVO Nº 17 “Conservación de aparatos de vía”, normas EN 13.674-1:2012 y demás normas de aplicación.

Para el diseño se debe respetar el Gálibo Inferior de Obra Fija, Planos GVO Nº 3236, Resolución I. Nº 344/90 de Ferrocarriles Argentinos. La normativa citada será de aplicación en forma complementaria a lo establecido en este apartado.

Los cambios deberán ser prearmados para ser aprobados por LA INSPECCIÓN DE OBRA antes de su traslado e instalación definitiva.

Las trampas serán definitivamente armadas a un lado de la vía y una vez aprobadas por LA INSPECCIÓN DE OBRA serán instaladas en su ubicación definitiva.

Ya instalado el tramo será regado con balasto de piedra partida por partes, la trampa será parcial y sucesivamente levantada para distribuir manualmente la piedra bajo los durmientes, sin dañar el manto. Se repetirá hasta lograr un espesor inicial mínimo y uniforme de 20cm (veinte

centímetros) en toda la trampa, con lo que se habilitará al servicio con velocidad precaucionada a 12Km/h para vía directa.

1.28.2.3 TERMINACIÓN MECANIZADA DE TRAMPA.

Luego se realizará el último levante y la nivelación definitiva de la trampa. Para iniciar la tarea será necesario que la cota de riel se encuentre a una diferencia no mayor de 5cm de la cota de riel proyectada (cota definitiva de proyecto).

La repasada final se hará tantas veces como sea necesario hasta lograr la estabilización de la vía y los valores de nivel y alineación en un todo de acuerdo al proyecto definitivo. En función del mismo, se deberán presentar para aprobación las planillas de nivelación-alineación.

1.29 DISPOSITIVOS DE DILATACIÓN Y APARATOS DE DILATACIÓN.

1.29.1 ALCANCE.

Cuando corresponda el RLS se unirá a la vía de corrida mediante un Dispositivo de Dilatación conformado por tres tramos de rieles de 18 m de igual perfil que los rieles de corrida.

1.29.2 DESCRIPCIÓN.

La tarea se realizará en un todo de acuerdo con lo establecido por la Norma NTVO Nº9: “Colocación, Vigilancia y Conservación de los Rieles Largos Soldados” del Catálogo de Normas de Vía y Obras de la Normativa Ferroviaria de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte.

En caso de que según la NTVO Nº 9 fuese necesario el uso de aparatos de dilatación, estos deberán proveerse y colocarse según lo indicado en dicha norma.

1.30 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARAGOLPES DE VÍA.

1.30.1 ALCANCE.

Se deberán colocar paragolpes / topes de vía en los sectores que se indican en los planos de anteproyecto licitatorios.

1.30.2 DESCRIPCIÓN.

El paragolpes a colocar se deberá fabricar en obrador y previa a su colocación deberá ser aprobado por La Inspección. Se confeccionará con rieles producidos según se muestra en el plano tipo que se adjunta a la presente especificación.

1.31 RENOVACIÓN DE VÍAS Y APARATOS DE VÍA EN ESTACIÓN TERMINAL RETIRO.

1.31.1 ALCANCE.

LA CONTRATISTA deberá renovar la totalidad de las vías, incluidos los aparatos de vía, de la estación terminal Retiro. Dicha renovación deberá ser compatible con las nuevas formaciones a utilizar en la línea, contemplando el periodo de transición entre ambos tipos de formaciones: DMU's (Nuevas) y Locomotoras con coches traccionados (Actual). En tal sentido, LA CONTRATISTA, deberá presentar como parte del Proyecto Ejecutivo, Layout de vías con sus secuencias de tareas y propuestas de manera tal que convivan ambos tipos de material rodante, hasta que solo queden en funcionamiento únicamente las nuevas formaciones DMU's.

Se excluirá la renovación de las vías que se encuentran ya renovadas recientemente en los sectores donde se ubican los paragolpes. Esto es, desde el inicio del riel hasta los paragolpes.

1.31.2 DESCRIPCIÓN.

Se deberán realizar las mismas tareas que en vía corrida, esto es:

- Proyecto ejecutivo
- Movilización, instalación y operación del obrador (En caso de montar uno que sea destinado para la renovación de la playa Retiro)
- Normalización de interferencias
- Replanteo topográfico
- Limpieza de terreno
- Conformación y perfilado de la nueva subrasante
- Provisiones y transportes de los distintos materiales a utilizar en la nueva vía.
- Desarme y retiro de vía
- Clasificación del material producido y disposición final
- Montaje de vía nueva
- Descarga de balasto y levantes de vía
- Soldadura de rieles
- Liberación de tensiones
- Terminación mecanizada
- Retiro y montaje de aparatos de vía, trampas y dispositivos de dilatación
- Normalización hidráulica (Conductos transversales y desagües en correspondencia con andenes)

Las especificaciones de las distintas tareas mencionadas, deberán llevarse a cabo como se especifican en la presente documentación indicadas en sus ítems homónimos.

LA CONTRATISTA deberá tomar los recaudos necesarios de manera tal de no dañar, total o parcialmente, la estructura de vía, como tampoco los sistemas de detención montados actualmente (Paragolpes), los cuales serán los que se utilizarán en su fase operativa definitiva.

En caso de ser necesario su desarme, traslado y reubicación de los mismos se deberán extremar los recaudos a fin de que vuelvan a poder ser utilizados.

Ante daño, rotura o falta de alguno de los elementos que componen el sistema de paragolpes, LA CONTRATISTA deberá reponer dicho material nuevo a su propio costo, no estando permitido reclamo ni compensación monetaria o de extensión del plazo de obra alguno para tal caso.

En caso de que LA CONTRATISTA deba realizar la provisión de algún elemento o de la totalidad de los paragolpes, esta deberá ser aprobada por LA INSPECCIÓN DE OBRA y bajo estricto control del proveedor de dicho material.

1.32 NORMALIZACIÓN DE CONDUCTOS TRANSVERSALES.

1.32.1 ALCANCE.

LA CONTRATISTA deberá acondicionar los desagües transversales a la vía materializados por puentes o alcantarillas. A tales efectos, estos desagües deberán ser puestos a punto por tramos, tanto “aguas arriba” como “aguas abajo”, en longitudes mínimas de CINCUENTA (50) metros respectivamente.

1.32.2 DESCRIPCIÓN.

La limpieza comprenderá el retiro de todos los residuos sólidos, líquidos y semilíquidos depositados en el cauce hasta lograr el pleno restablecimiento de las condiciones de escurrimiento.

La tarea incluye el retiro, transporte y disposición final del producido por la operación de limpieza en un todo de acuerdo a la normativa y plan ambiental. Cuando los residuos sean depositados en un almacén temporal, lo serán por el mínimo lapso posible y deberá protegerse adecuadamente esos almacenamientos para evitar cualquier derrame o contaminación del entorno.

Previamente a la limpieza, se procederá al retiro de toda especie vegetal en el lecho de la alcantarilla desde su raíz.

Los materiales sólidos, como suelos, piedras, ramas, troncos, basura y desperdicios serán retirados por medios mecánicos. Los residuos líquidos, como combustibles, solventes, aceites, etc. deberán retirarse por bombeo o vertiendo arena u otro material apropiado para luego retirarlo con palas una vez saturado por el líquido.

Si LA CONTRATISTA dañara el revestimiento de las alcantarillas o afectará las pendientes del escurrimiento deberá proceder a la correspondiente restitución a su costo.

Los taludes de las alcantarillas deberán ser restituidos a su geometría original o la que resulte del proyecto aprobado.

Las estructuras de alcantarillas existentes deberán ser relevadas en su totalidad y reparadas en aquellos sitios donde a juicio de LA INSPECCIÓN DE OBRA se necesite intervención.

Todas las tareas de reacondicionamiento estructural, deberán ser aprobadas por LA INSPECCIÓN DE OBRA, presentándose a tal fin una memoria con el estado de la estructura relevada y la correspondiente metodología de trabajo indicando en la misma los materiales a utilizar.

Los conductos transversales que a criterio de LA INSPECCIÓN se encuentren en mal estado serán renovados íntegramente.

1.33 NORMALIZACIÓN HIDRÁULICA EN ZONA DE ESTACIONES.

1.33.1 ALCANCE.

LA CONTRATISTA deberá realizar la normalización hidráulica de las estaciones que forman parte de la totalidad de la traza, no solo en las vías principales sino también en las auxiliares.

1.33.2 DESCRIPCIÓN.

El sistema de desagües de las estaciones será en un todo compatible con el Proyecto Hidráulico a ejecutar por LA CONTRATISTA.

El mismo deberá seguir los lineamientos que se detallan a continuación.

Se renovará el sistema de drenajes en estaciones con caños de PVC ranurado de 25cm de diámetro y cámaras de inspección premoldeadas de 1,00mx0,40m interiores cada 30m, aproximadamente con cruces bajo vía con caños de HºAº y salida a cabezales, donde la cañería cambie de dirección también se construirán cámaras.

En zona de estaciones se prevé el uso de geotextil en un todo de acuerdo al ítem PROVISIÓN DE GEOTEXTIL.

En los casos en que la tapada final de desagüe de la desembocadura final no permita el drenaje natural de las aguas de lluvia, ya sea bien por la distancia entre puntos de desagüe o bien por tratarse de terrenos y emplazamientos en niveles inferiores a dichas desembocaduras, la Contratista deberá ejecutar la cantidad de pozos de bombeo necesaria para garantizar el desagote de la totalidad de las aguas resultantes de precipitaciones, lavado, etc. Dichos pozos deberán estar constituidos por tanques de hormigón o bien plásticos tipo cisterna y poseer un sistema de bombeo por achique dimensionado en función del caudal de precipitaciones promedio de los últimos 10 años, debiendo las bombas ser de marcas de primera calidad reconocidas en el mercado.

Obras de Infraestructura

Renovación, Mejora, Operación y Mantenimiento de la Línea de Trasporte Público Ferroviario de Pasajeros Belgrano Norte

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 2: NIVELACIÓN MECANIZADA PESADA DE VÍA

1 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: NIVELACIÓN MECANIZADA PESADA DE VÍA

1.1 OBJETO.

El objeto de las presentes Especificaciones Técnicas es detallar las tareas a realizar y materiales a utilizar para la ejecución de las obras de **OBRAS DE INFRAESTRUCTURA. TREN RETRIO VILLA ROSA - PLAN FERROVIARIO LÍNEA BELGRANO NORTE**. En este caso particular, el objeto de esta parte corresponde a las tareas a realizar en las zonas donde las vías se encuentran recientemente renovadas con durmientes de hormigón pretensado. Esto es la ejecución de Proyecto Ejecutivo y las Obras que se requieran para la **NIVELACIÓN CON EQUIPO MECANIZADO PESADO DE VÍAS**, como así también el aporte de los recursos necesarios (Materiales, Mano de obra, Equipos y sus consumibles) para tal fin.

Cabe mencionar que toda la documentación de proyecto entregada en el proceso licitatorio de la Obra es a modo informativo y no tiene carácter definitorio. La documentación entregada no exime a LA CONTRATISTA de ninguna de las responsabilidades que le son propias en los ámbitos civil y profesional por el diseño, la ejecución y el correcto funcionamiento de la construcción e instalaciones de la obra. En este contexto, los oferentes deberán recorrer la traza a los efectos de identificar las dificultades que el proyecto representa y realizar una oferta que las contemple.

LA CONTRATISTA elaborará todos los planos de ingeniería de detalle y las memorias de cálculo que permitan ejecutar en forma inequívoca y segura las diferentes partes de la obra según los lineamientos y criterios del anteproyecto, la documentación de licitación, con los ajustes que imponga la verificación de las obras y/o instalaciones existentes, en un todo conforme a las normas y reglamentos aplicables, aún si no se encuentran citados en los pliegos.

Las tareas deberán realizarse basándose en la documentación entregada sin alterar la concepción básica del proyecto licitado.

1.2 ABREVIACIONES.

- **ADIF**: Administración de Infraestructura Ferroviaria – Trenes Argentinos Infraestructura Ferroviaria.
- **MT**: Ministerio de Transporte.
- **CNRT**: Comisión Nacional de Regulación del Transporte.
- **DNV**: Dirección Nacional de Vialidad.
- **CIRSOC**: Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles.
- **IRAM**: Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
- **ASTM**: American Society for Testing and Materials.
- **ASCE**: American Society of Civil Engineers.

- **ANSI**: American National Standards Institute.
- **AAHSTO**: American Association of State Highway and Transportation Officials.

1.3 NORMATIVA.

En las tareas de Ingeniería, construcción, montaje y mantenimiento de la totalidad de la Obra, se deberá cumplimentar la última edición / edición vigente de las siguientes normas:

1.3.1 PROYECTO FERROVIARIO.

- Normas de Ferrocarriles Argentinos.
- Normas SETOP 7/81.
- AREMA: American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association.

1.3.2 DISEÑO VIAL.

- DNV: Normas para el diseño geométrico.
- AASHTO: “A Policy on Geometric Design of Highways and Streets” (Green Book). NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS.

1.3.3 PROYECTO EJECUTIVO.

Se seguirán los lineamientos dados en el Capítulo PROYECTO EJECUTIVO.

1.3.4 FOTOGRAFÍA.

LA CONTRATISTA deberá entregar mensualmente la información fotográfica de la evolución de la obra de acuerdo a las indicaciones siguientes:

- Dentro de los primeros diez días de cada mes entregará vistas fotográficas de los trabajos, tomadas a la fecha de medición de estos en el mes anterior.
- LA INSPECCIÓN determinará en cada caso, cuales son las vistas de conjunto y de detalle a obtener, estableciéndose, que en ambos casos y con el propósito de apreciar el avance de las obras las mismas serán siempre tomadas desde un mismo foco.
- La cantidad de vistas fotográficas serán las que establezca LA INSPECCIÓN de acuerdo a la importancia y secuencia de las tareas realizadas con un máximo de 20 tomas mensuales, tamaño 12x18cm, cuatro juegos, por cada sector de trabajos.

1.3.5 LIBROS.

LA CONTRATISTA suministrará los libros de “**ORDENES DE SERVICIO**”, y “**NOTAS DE PEDIDO**” con hojas triplicadas.

1.3.6 MONTAJES.

LA CONTRATISTA preparará y someterá a la aprobación de LA INSPECCIÓN, antes del comienzo de los montajes, una Memoria Descriptiva que contendrá el procedimiento

correspondiente e incluirá plantas y gráficos que ilustren la utilización propuesta del sitio de montaje en relación con el cronograma aprobado, y un listado dimensionado de los elementos de montaje e izaje previstos, desde las eslingas hasta las piezas o dispositivos especiales que sean necesarios.

1.3.7 MANUALES.

Cuando LA CONTRATISTA deba preparar manuales para la operación y/o el mantenimiento de los equipos que ha instalado, deberá redactarlos en idioma castellano con todas las instrucciones que fueran necesarias y los detalles de procedimiento pertinentes para orientar en su labor al personal de EL ENTE CONTRATANTE encargado de la operación y el mantenimiento de las instalaciones. Dicho manual contendrá una sección separada con la descripción de las operaciones de mantenimiento de todos los componentes que integren el suministro del presente Contrato e incluirá diagramas fáciles de interpretar para mejor compresión de la información descripta, incluso las frecuencias de inspección.

En el manual figurará la lista completa de los planos preparados por LA CONTRATISTA y una lista de piezas y de repuestos cuando correspondiere. El manual incluirá copias reducidas de los planos principales de conjunto, como asimismo prospectos técnicos de componentes provistos por terceros. En caso de encontrarse estos redactados en otro idioma, LA CONTRATISTA deberá traducirlos al idioma Castellano mediante traductor público.

A los treinta (30) días a más tardar de su aprobación final se entregarán a LA INSPECCIÓN seis (6) copias del Manual debidamente encuadernadas. Esta presentación será previa a la solicitud para la emisión del Certificado de Recepción Definitiva de las obras e incluirá copias reducidas de los principales Planos Conforme a Obra de Conjunto.

1.3.8 PLANOS CONFORME A OBRA.

LA CONTRATISTA deberá presentar a LA INSPECCIÓN dos juegos completos de todos los planos con el sello Conforme a Obra, que representen el trabajo final tal como se ha realizado. Los mismos deberán ser entregados en archivo digital en CD.

Los planos conforme a obra podrán ser hechos sobre la matriz de los planos del proyecto cuando ello sea aplicable, o serán planos confeccionados al efecto. Los planos deberán ser presentados en la medida que el progreso de los trabajos lo permita, en una secuencia que será acordada con LA INSPECCIÓN, de manera de posibilitar la certeza que los documentos sean un fiel reflejo de la obra construida. Los planos conforme a obra deberán ser claramente rotulados como tales y las carátulas y normas de dibujo y representación deberán ser homogéneas con el resto de los planos del proyecto. Se deberá incluir además la fecha de confección del plano conforme a obra y fecha de relevamiento e identificación de partes significativas que representen desviaciones del proyecto original.

LA CONTRATISTA deberá realizar el relevamiento final incluyendo las planillas de registro gráfico de la máquina niveladora alineadora, con su correspondiente informe y los planos conforme a obra.

La presentación de los juegos de copias completos de la obra deberá ser previa a la solicitud LA CONTRATISTA para la emisión del Certificado de Recepción Provisional. LA CONTRATISTA solamente podrá presentar la solicitud para la emisión del Certificado de Recepción Definitiva de las Obras una vez aprobado el total de dichos planos por LA INSPECCIÓN. Asimismo, deberá entregar copia en soporte digital de los planos aprobados.

1.4 PROYECTO EJECUTIVO.

1.4.1 PARÁMETROS DE DISEÑO.

El proyecto deberá respetar los siguientes parámetros de diseño:

- Trocha: angosta (1000 mm).
- Rampa máxima: 18 ‰.
- Pendiente máxima en estaciones: 1,5 ‰.
- Velocidad de diseño: 120 km/h.
- Capacidad portante de la vía: 22 ton/eje.
- Espesor mínimo de balasto: 30 cm.

NOTA: Se deberá respetar el Gálibo de obra según plano G.V.O. 3236 de manera tal de prever y tomar los recaudos técnicos necesarios para que todas las obras realizadas sean compatibles con la futura electrificación por catenaria de la línea.

1.4.2 NORMATIVA DE REFERENCIA Y ANTECEDENTES.

Para el desarrollo del proyecto se deberá cumplimentar la última edición / edición vigente de las siguientes normas:

- Normativa ferroviaria CNRT – FA. (https://www.argentina.gob.ar/cnrt/normativa/transporte-ferroviario)
- Catálogo de Normas de Vía y Obras.
- Normas para Los Cruces entre Caminos y Vías Férreas (Res. SETOP 7/81).
- Especificaciones FA – Serie 7000 – Materiales de vía y Obras, Señalamiento y Telecomunicaciones.
- Norma FAT. 4: Definición de Gálibos.
- Norma FAT 10.002: Semáforos para Pasos a Nivel.
- Plano G. V. O. 3236: Gálibo Máximo de Trenes y Mínimo de Obras en Vías Comunes y Electrificadas.
- Plano G. V. O. 489: Perfil Esquemático Transversal de la Vía.
- Perfiles de Rieles.
- Normas para las Conducciones Eléctricas que Cruzan o Corren Paralelas al Ferrocarril.
- Boletín Técnico VO-1-99 Metodología para Determinar la Capacidad Portante de la Vía.
- Nota G. ST Nº 00223/2001 Defensas peatonales.
- Decreto Ley Nº 6070/58.
- Decreto Nº 1099/84.
- Normas IRAM.
- Reglamentos CIRSOC.
- DNV: Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado.
- DNV: Normas para el diseño geométrico.
- AASHTO: “A Policy on Geometric Design of Highways and Streets” (Green Book).
- Ley Nacional de Seguridad e Higiene 19587 – decreto 351/79 Decreto 911/96

- Ley Nacional de Transito 24.449
- Ley de Riesgos del Trabajo N° 24557.
- Ley Nacional de Accidentes de Trabajo N° 24028
- Decreto N° 1338/96
- Decreto Reglamentario 170/96.
- Resolución 299/11 S.R.T
- RITO. Reglamento Interno Técnico Operativo de FFCC
- Leyes municipales.
- Normativa OSHA.
- NORMATIVA AREMA.

Antecedentes:

- Documentación técnica anexa a la presente especificación.

Ante diferentes recomendaciones entre normativas será de aplicación aquel criterio que sea más exigente. El listado anterior no es excluyente de otra normativa vigente.

1.4.3 ESTRUCTURA DE LA DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR.

La documentación final de proyecto a presentar deberá conformar una carpeta que estará estructurada de la siguiente manera:

- Carátula.
- Cuerpo principal.
    - Índice.
    - Índice de planos.
    - Memoria descriptiva general.
    - Memoria de relevamiento.
        - Memoria topográfica.
        - Relevamiento fotográfico.
        - Relevamiento y reubicación de interferencias.
        - Memoria de relevamiento de pasos a nivel.
    - Memoria de proyecto.
        - Memoria de diseño geométrico.
    - Conforme a obra – Memoria.
    - Soporte digital.
- **RELEVAMIENTO.**

- Índice.
- Planos de relevamiento topográfico.
    - Planimetría.
    - Planialtimetría.
    - Perfiles transversales.
    - Relevamiento de estaciones.
- Planos de relevamiento de pasos a nivel.
- Interferencias.
    - Planillas.
    - Planos.

- **PROYECTO.**

    - Índice.
    - Planos tipo.
    - Diseño geométrico.
        - Planimetría.
        - Planialtimetría.
        - Perfiles transversales.
        - Proyecto estaciones.
    - Plan de gestión ambiental y Estudio de Impacto Ambiental

- **CONFORME A OBRA.**

    - Índice.
    - Diseño geométrico.
        - Planimetría.
        - Planialtimetría.
        - Perfiles transversales.
        - Proyecto de estaciones.
    - Planos.

- **DOCUMENTACIÓN DE OBRA.**

    - Registro de bateadora.
    - Planillas de recepción de obra.

1.4.4 PLAN DE TRABAJOS Y CRONOGRAMA DE PRESENTACIÓN.

LA CONTRATISTA deberá presentar el plan de trabajo de campo y de entrega de los documentos solicitados por el presente pliego, el cual deberá estar acorde con el plazo del contrato.

Por otra parte, deberá presentarse el equipo y personal a utilizar para el desarrollo de los trabajos.

Durante el plazo estipulado en la presente especificación LA CONTRATISTA deberá presentar la totalidad del relevamiento y proyecto.

Esto es, no se podrá dar comienzo a la obra hasta que el proyecto ejecutivo del sector a intervenir esté entregado y aprobado.

A los 15 días corridos de la firma del acta de inicio se presentará el relevamiento completo.

A los 21 días corridos de presentados el relevamiento, se deberá presentar el proyecto completo.

Se deberá presentar con un mes de anticipación a la recepción provisoria de obra la totalidad de la documentación Conforme a obra y la documentación de obra.

Para la recepción provisoria se deberá contar con la totalidad de la documentación indicada en 1.4.3 ESTRUCTURA DE LA DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR. (Relevamiento, Proyecto, Conforme a obra y Documentación de obra) aprobada.

El listado deberá contener la información necesaria para el adecuado control de documentación y avance para cada documento, el cual deberá ser acordado y aprobado por ADIFSE, contando entre otras informaciones con codificación, descripción, estado, fechas de emisiones reales, estimación fecha emisión, avance físico, etc.

1.4.5 FORMA DE LA PRESENTACIÓN.

Toda la documentación se deberá presentar según lo dispuesto en las normas IRAM, en particular la serie 4500.

En cuanto al formato, deberá respetar lo dispuesto en la norma IRAM 4504. Para los planos se deberá adoptar preferentemente formatos no mayores a A1, pudiendo optar por formatos A1x3 y A1x4 para las planimetrías y planialtimetrías.

Todos los planos deberán estar plegados según norma y entregados en carpetas con ganchos de dos agujeros.

El rótulo deberá estar conforme a lo indicado en la norma IRAM 4508. Sin embargo, la aprobación final del mismo será efectuada por ADIF SE.

El código de plano será acordado previamente con LA INSPECCIÓN.

La CONTRATISTA emitirá la documentación con alguno de los siguientes objetivos:

- Para Consulta: su emisión tiene por objeto consultar a LA INSPECCIÓN sobre un tema técnico o criterio a adoptar.
- Para Aprobación – Apto para construir: su emisión tiene por objeto someter el elaborado a la aprobación por parte de LA INSPECCIÓN.

El formato, estilos, trazos y el procedimiento para la confección de la documentación ejecutiva deberán ser definidos junto con ADIF y aprobados antes de la primera entrega.

Los documentos que se presenten para consulta previos a la primera emisión de aprobación, deberán presentar letras en cada revisión, por ejemplo Rev. A, Rev. B, etc.

Los que se emitan por primera vez requiriendo la aprobación deberán iniciar el proceso de revisión con el número cero, es decir: Rev. 0. Si se debe seguir realizando revisiones en el mismo documento, se deberá continuar con Rev. 1, Rev. 2, etc.

Se deberá adjuntar con cada revisión un informe de los cambios realizados respecto a la versión anterior.

La documentación presentada deberá estar firmada por el profesional responsable en todas las hojas, conjuntamente con el representante técnico (en ambos casos con sello según lo indicado).

La documentación para aprobación en las entregas parciales deberá entregarse con una copia en papel y una en digital. Si bien se permiten entregas parciales, se deberá entregar al finalizar las tareas dos copias del trabajo completo y correspondiente el soporte digital.

Toda la documentación deberá entregarse también en formato digital con los correspondientes archivos editables (Word, Excel, AutoCAD, Civil 3D, etc.) y en *.pdf*.

El diseño geométrico deberá ser ejecutado mediante la utilización de software específico para la digitalización de terreno y proyecto planiatimétrico de vías (AutoCAD CIVIL 3D), entregando en este caso el soporte digital en dicho sistema.

La aprobación que acuerde LA INSPECCIÓN a los documentos presentados por la CONTRATISTA no relevará a éste de sus obligaciones con respecto de las condiciones y especificaciones del contrato, ni lo exculpará de una eventual falta de veracidad de los documentos ni tampoco lo eximirá de sus garantías contractuales.

Todas las dimensiones escritas o acotadas en los planos se considerarán correctas, aunque las dimensiones a escala que se efectúen arrojen otros valores. Todo plano de implantación y toda planta de conjunto deberán incluir cotas de referencia y de relación adecuadas, con respecto del sistema de coordenadas de las obras establecido por LA INSPECCIÓN.

Todas las inscripciones serán enteramente en castellano. Todas las unidades y dimensiones se expresarán en el Sistema Métrico Legal Argentino (Ley 19511). Los planos deberán ser trazados en escalas apropiadas, claramente señaladas.

Todos los planos llevarán notas o referencias que señalen adecuadamente su relación con otros planos relativos a un mismo rubro, ítem o subconjunto.

1.4.6 FORMA DE CALIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN.

Los documentos deberán ser entregados de acuerdo al plan aprobado.

Los documentos recibidos serán calificados de la siguiente forma:

- Rechazado: será la documentación que sea incorrecta conceptualmente o no alcance un nivel mínimo para su evaluación. La misma no se reconocerá para certificar.
- Devuelta para su corrección: será la documentación que en general sea correcta, pero presenta errores conceptuales o que pudieran afectar al proyecto. Se reconocerá un 25% de avance.
- Aprobado con observaciones: será la documentación que conceptualmente esté correcta, presentando solamente errores de forma. Se reconocerá un 50 % de avance.
- Aprobado – Apto para construir: será la documentación que no sea pasible de modificaciones y esté correcta en un todo. Se reconocerá el 100 % de avance.

En todos los casos deberá estar refrendado con la firma del Representante Técnico y los especialistas correspondientes. Ante la falta de las mismas se considerará Rechazada la documentación.

1.4.7 MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL.

La memoria deberá constar, como mínimo de los siguientes apartados:

- Datos básicos de partida.
- Descripción de las obras.
- Resumen de la campaña de ensayos.
- Resumen de los estudios topográficos, geológicos e hidrogeológicos.

1.4.8 RELEVAMIENTO.

El objetivo del estudio es tener un conocimiento acabado de la zona de vía, sus interferencias y características principales, de manera de poder proyectar las futuras obras de mecanizado de vías.

Complementariamente, con la red de apoyo materializada en el tramo, se busca el relevamiento de hechos existentes a lo largo del corredor, para la confección del proyecto a ejecutar.

1.4.8.1 BÚSQUEDA DE ANTECEDENTES.

Se deberá verificar los antecedentes que pudiera haber, como ser documentación de Ferrocarriles Argentinos, información catastral, existencia de servicios públicos en zona ferroviaria, proyectos previos, estado de habilitación de pasos a nivel según CNRT y cualquier otra información que pudiera ser relevante.

1.4.8.2 RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO.

El relevamiento topográfico deberá realizarse según se especifica en el anexo PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO elaborado por la Gerencia de Ingeniería de ADIF S.E.

1.4.8.3 RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO.

Complementariamente, se deberá entregar un relevamiento fotográfico donde se aprecie las características de la traza, su estado, puntos particulares como ser pasos a nivel, obras de arte, aparatos de vía, estaciones, etc.

En cada ilustración se deberá indicar dónde fue tomada, describir que se intenta mostrar y referenciar geográficamente las imágenes mediante el Google Earth.

1.4.8.4 RELEVAMIENTO Y REUBICACIÓN DE INTERFERENCIAS.

Como parte de los trabajos de relevamiento y búsqueda de antecedentes, se deberá ubicar todas las interferencias que se encuentren en la traza, indicando para cada una, en la planilla siguiente, los datos que se especifican y si cumple con la normativa vigente. Además, se deberá solicitar a la empresa propietaria del servicio que se trate la información correspondiente.

PLANILLA INTERFERENCIAS

Licitación Pública N°XX/16
OBRA "XXXXXXXXXX"

PROGRESIVA .....

Ubicación

Ferrocarril:	Progresiva (conducciones transversales):	
Ramal:	Progresiva (conducciones paralelas) desde:	hasta:
Provincia:	Partido:	Ciudad:

Empresa propietaria de la Interferencia

Nombre:

Servicio

Líquidos o gases	Tipo de fluido:	**Comunicaciones**	Telefonía:
	Presión (Kg/cm^2):		Fibra óptica:
Eléctrico	Tensión (KV):		Cable coaxil:
	Cantidad de hilos:		Video cable:
Otros	Detallar servicio y características:		

Conducción

Transversal	Ancho de zona de vía (m):	**Paralela**	Longitud de ocupación (m):
	N° de vías que cruza:		Distancia mínima al eje de vías (*) (m):
	Ángulo de cruce (°):		Dist. máx. al límite propiedad ferr. (*) (m):
Cruza en paso a nivel calle:			Cantidad de veces que cruza las vías:
Cruza en prolongación calle:		(*) En los tramos no cruzantes (totalmente paralelos a las vías)	

Características físicas

Subterráneos	**Aéreos**	**A cielo abierto**
Tapada:	Altura libre:	Profundidad:
Sección transversal conducto (cm^2):	Secc. transv. Conducto (fluidos) (cm^2):	Secc. transv. conducto (cm^2):
Secc. transv. protecc. mecánica (cm^2):	Secc. transv. protecc. mecánica (cm^2):	
	Adosada a construcción existente:	

Normativa

Decreto 9254/72 (C. eléctricas)	Cumple:
NT GVO(OA) 003	Cumple:

Observaciones

Indicar cualquier otro aspecto destacable no incluído en la información anterior:

.....
Representante técnico

Se deberá volcar en una planimetría con escala legible todas las interferencias encontradas. En caso de interferir con la obra, se deberá proponer la reubicación de dichas interferencias.

1.4.8.5 PLANOS DE RELEVAMIENTO.

Se entregarán planos (impresos en color según puntas a definir por ADIF) planimétricos configurados en escala horizontal 1:1000, y planialtimétricos en escala horizontal 1:2000 y vertical 1:20. Los cortes transversales se editarán en escala horizontal y vertical 1:100. Todas las documentaciones a presentar se entregarán según lo antes indicado junto con una copia digital editable.

En los planos planimétricos y altimétricos se indicarán las progresivas cada 1/10 km, la cota de riel, la cota de coronamiento del terraplén, el espesor de balasto, la existencia de alcantarillas o puentes indicando su sección de escurrimiento y cotas de fondo de alcantarilla o cauce, la cota de fondo de cunetas medida en correspondencia con los perfiles transversales, la existencia de pasos a nivel y todas las interferencias mencionadas en los parágrafos anteriores.

1.4.8.6 EQUIPAMIENTO MÍNIMO A PRESENTAR POR LA CONTRATISTA.

Para garantizar el cumplimiento de los trabajos en los plazos necesarios por el ENTE CONRATANTE, y con la finalidad de garantizar la calidad de los mismos, cada oferente deberá presentar un listado del equipamiento con el cual realizará los trabajos objeto de la presente compulsa.

A tal fin, se evaluará la disponibilidad, como mínimo, del siguiente equipamiento:

- Receptor Satelital GPS de doble frecuencia.
- Receptor Satelital GPS – RTK.
- Estación Total.
- Nivel Óptico/Electrónico.
- Movilidad para ingresar/salir a la zona de vías por medios propios.
- Movilidad apoyo Vial.
- Equipamiento de gabinete.

1.4.9 PROYECTO.

1.4.9.1 DISEÑO GEOMÉTRICO.

1.4.9.1.1 MEMORIA DE DISEÑO GEOMÉTRICO.

Para el diseño geométrico de la vía se deberán respetar los criterios básicos expuestos en el presente Capítulo.

Se deberá cumplir con los criterios indicados en la NTVO Nº 3.

El perfil de vía deberá respetar lo indicado en el plano GVO 489 y la NTVO Nº 2.

En relación al diseño altimétrico en general, se deberá reducir o mantener las pendientes del trazado, no debiendo en ningún caso existir pendientes nocivas para los trenes de diseño.

En las obras de arte, se deberá considerar la cota de las estructuras existentes.

Se deberá tener en cuenta los desagües longitudinales, cruce de servicios de terceros, drenajes en estaciones, etc.

En todos los casos deberán exponerse en la memoria los criterios adoptados y las particularidades de la traza que haya.

En la documentación del proyecto ejecutivo se deberá incluir:

- Entrevías.
- Ripados.

Toda la documentación deberá estar referenciada a las progresivas globales del ramal. Las cotas de vías serán del riel bajo.

1.4.9.1.2 PLANOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO.

- Planimetría: será en escala 1:1000. Se deberá indicar las vías, límites de zona ferroviaria, alambrados, estaciones y andenes, pasos a nivel, obras de arte, desagües y drenajes, palos telegráficos y kilométricos, juntas aisladas coladas, aparatos de vía, señalamiento y sistemas de accionamiento, obstáculos y cualquier otro hecho existente que se encuentre dentro de la zona ferroviaria. También se deberá graficar el entorno a la zona ferroviaria, indicando calles con sus nombres y sentidos de circulación, aceras, manzanas o lotes, alambrados, señalización, etc.
- Planialtimetría: constará de dos partes divididas horizontalmente. En la parte superior se incluirá una planimetría simplificada en escala 1:2000 donde se incluirá vías (diferenciando a través de trazados o colores la vía que se muestra en la altimetría), límites de zona ferroviaria, entorno de la misma, estaciones y andenes, pasos a nivel, obras de arte, desagües y drenajes, aparatos de vía y sistemas de señalamiento y accionamiento. También se deberá indicar con progresivas el comienzo y fin de las curvas horizontales y de transición, con los respectivos radios, peraltes, desarrollos. En la parte inferior se deberá graficar el perfil longitudinal en escala horizontal 1:2000 y vertical 1:20, indicando en la “guitarra” progresivas globales, cotas de rieles proyecto y existente, levante, espesor del rebaje efectuado, espesor de balasto, espesor de sub-balasto, cota de la subrasante, cota de fondo de zanja derecha e izquierda (tomando el sentido ascendente de las progresivas), esquema de línea grafico a través de la curvatura de la vía, estructura existente y proyecto de la vía y enrieladura, indicando en este último soldaduras, juntas aisladas, juntas eclisadas, aparatos y dispositivos de dilatación, longitud del riel largo soldado, etc. También se deberá indicar en el gráfico altimétrico el comienzo y fin de las curvas verticales con sus progresivas y parámetros y pendientes. Todo estará diferenciado a través de distintos colores los cuales estarán referenciados.
- Perfiles transversales: se deberá graficar cortes en escala horizontal y vertical 1:100 cada 100m en recta y 50m en curva. Además, se deberán realizar los mismos en los puntos particulares como ser pasos a nivel, obras de arte y andenes cada 10m. Se deberá indicar cota de todos los rieles, subrasante, fondo y borde superior de zanjas y andenes. También se deberá incluir entrevías, distancia a bordes de andén, ejes de vía, límites de zona ferroviaria, alambrados y pendientes transversales, acotando todo respecto al eje de la vía principal.

- Proyecto de estaciones: se deberá realizar el detalle de los cuadros de estación indicando cotas de andenes, distancia de los mismos respecto de las vías, entrevías, alambrados y accesos, aparatos de vía, señalamiento, cabines, desagües y drenajes, entorno al cuadro de estación, perfiles transversales con la correspondiente verificación de gálibos detallando la zona del borde de andén y perfil longitudinal.

1.5 MOVILIZACIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL OBRADOR.

Vale todo lo especificado en el ítem MOVILIZACIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL OBRADOR de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

Se podrán utilizar el o los mismos obradores, incluidos los campamentos, destinados para las obras de renovación de vías.

En caso de que, a juicio de LA INSPECCIÓN DE OBRA, se solicite la instalación de algún obrador o campamento adicional (Sea una parte o la totalidad de estos) destinadas a las tareas que se indican en la presente PARTE, LA CONTRATISTA deberá instalar según los requerimientos que se especifican en MOVILIZACIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL OBRADOR de la PARTE VÍAS RENOVACIÓN, sin lugar a reclamos económicos ni de plazos.

1.6 NORMALIZACIÓN DE INTERFERENCIAS.

Vale todo lo especificado en el ítem NORMALIZACIÓN DE INTERFERENCIAS de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.7 REPLANTEO TOPOGRÁFICO.

Vale todo lo especificado en el ítem REPLANTEO TOPOGRÁFICO de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.8 DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

Vale todo lo especificado en el ítem DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.9 PROVISIÓN DE BALASTO GRADO A1.

Vale todo lo especificado en el ítem PROVISIÓN DE BALASTO GRADO A1 de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

Deberá proveerse el balasto necesario para conformar el perfil transversal de vía según Proyecto Ejecutivo y de acuerdo al perfil típico de vía y lo establecido en NORMA NTVO N° 2 - PERFILES TRANSVERSALES TIPO DE VÍAS PRINCIPALES BALASTADA CON PIEDRA O MATERIAL SIMILAR Y DE SENDAS; LAS NORMAS TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y RENOVACIÓN DE VÍAS (RESOLUCIÓN D. Nº 887/96) - Y LA ESPECIFICACIÓN FA 7040/75 - BALASTO GRADO A.

1.10 DESCARGA DE BALASTO Y LEVANTES DE VÍA.

1.10.1 ALCANCE.

La presente especificación rige para los trabajos de levantes de vía.

1.10.2 DESCRIPCIÓN.

Previo a la realización de los levantes de vía, LA CONTRATISTA deberá realizar sondeos en las cantidades que LA INSPECCIÓN lo indique, a fin de determinar la existencia de manto geotextil en el sector renovado.

En caso de existir dicho manto, y en función del espesor de balasto bajo cara de durmiente, se deberá analizar la posibilidad de que el equipo mecanizado no dañe el mismo. En caso de que exista peligro, los trabajos de levante deberán ser efectuados en forma manual con equipos mecanizados livianos manuales a los efectos de no dañar el geotextil. En caso que se opte por la utilización de equipos de mecanizados pesados LA CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones para evitar el daño del geotextil, siendo LA CONTRATISTA responsable de cambiar el material dañado sin lugar a reclamos económicos ni de plazos.

LA CONTRATISTA deberá realizar todos los levantes necesarios hasta alcanzar la cota de vía del Proyecto Ejecutivo menos aproximadamente 2cm. Estos levantes deberán ser realizado en capas de espesor uniforme no mayores de 5 cm en caso de que exista una notable deferencia en las cotas de proyecto y de relevamiento.

En caso de requerir varios levantes en un mismo sector, los sucesivos levantes deben iniciarse dentro de las 72 horas siguientes de finalizado el levante anterior, con equipos mecanizados pesados, aprobados por LA INSPECCIÓN DE OBRA.

En todos los casos finalizados cada sesión de levante, la vía debe quedar perfectamente apisonada, alineada y nivelada, en especial en lo que hace a la nivelación transversal.

Luego, el nuevo guarnecimiento de piedra balasto debe ser ejecutado de manera que todos los espacios queden bien cubiertos.

Del mismo modo, paralelamente a la ejecución de los levantes se procederá a re perfilar con máquina el talud de la cama de balasto, de acuerdo a lo estipulado en la Norma NTVO Nº 2 y el perfil de corte típico de vía según plano adjunto.

La tarea de Nivelación Mecanizada de Vía se realizará con un equipo del tipo Bateadora-Niveladora-Alineadora de vía, con registrador electrónico, que deberá ser aprobado por LA INSPECCIÓN DE OBRA.

Esta tarea incluirá, además, la compactación de cajas y banquinas y el perfilado de la capa de balasto, de forma tal que finalizada esta tarea se respete el perfil longitudinal proyectado y las

secciones transversales respeten los perfiles tipo indicados en los planos incluidos en este Pliego. Se deberá realizar el perfil reforzado conforme a lo indicado en la NTVO Nº 2 y la NTVO Nº 9.

El equipo mecanizado deberá tener incorporado un registrador continuo de las características geométrica de la vía renovada y se deberá presentar para aprobación de LA INSPECCIÓN DE OBRA, los correspondientes registros electrónicos como condición de recepción definitiva de los trabajos.

La repasada final se hará tantas veces como sea necesario hasta lograr la estabilización de la vía y los valores de nivel y alineación en un todo de acuerdo al proyecto definitivo. En función del mismo, se deberán presentar para aprobación las planillas de nivelación-alineación correspondiente.

Será obligatorio la utilización de estabilizadores dinámicos de forma tal de garantizar la consolidación de la vía.

Obras de Infraestructura

Renovación, Mejora, Operación y Mantenimiento de la Línea de Trasporte Público Ferroviario de Pasajeros Belgrano Norte

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 3: MEJORAMIENTO DE VÍA

1 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: MEJORAMIENTO DE VÍA

1.1 OBJETO.

El objeto de las presentes Especificaciones Técnicas es detallar las tareas a realizar y materiales a utilizar para la ejecución de las obras de: **OBRAS DE INFRAESTRUCTURA. TREN RETRIO VILLA ROSA. PLAN FERROVIARIO LÍNEA BELGRANO NORTE.**

Se deberá realizar el mejoramiento de las vías secundarias y los aparatos de vía que en ella se encuentran según se especifica en la presente PARTE 3.

Cabe mencionar que toda la documentación de proyecto entregada en el proceso licitatorio de la Obra es a modo informativo y no tiene carácter definitorio. La documentación entregada no exime a LA CONTRATISTA de ninguna de las responsabilidades que le son propias en los ámbitos civil y profesional por el diseño, la ejecución y el correcto funcionamiento de la construcción e instalaciones de la obra. En este contexto, los oferentes deberán recorrer la traza a los efectos de identificar las dificultades que el proyecto representa y realizar una oferta que las contemple.

LA CONTRATISTA elaborará todos los planos de ingeniería de detalle y las memorias de cálculo que permitan ejecutar en forma inequívoca y segura las diferentes partes de la obra según los lineamientos y criterios del anteproyecto, la documentación de licitación, con los ajustes que imponga la verificación de las obras y/o instalaciones existentes, en un todo conforme a las normas y reglamentos aplicables, aún si no se encuentran citados en los pliegos.

Las tareas deberán realizarse basándose en la documentación entregada sin alterar la concepción básica del proyecto licitado.

1.2 ABREVIACIONES.

- **ADIF**: Administración de Infraestructura Ferroviaria – Trenes Argentinos Infraestructura Ferroviaria.
- **MT**: Ministerio de Transporte.
- **CNRT**: Comisión Nacional de Regulación del Transporte.
- **DNV**: Dirección Nacional de Vialidad.
- **CIRSOC**: Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles.
- **IRAM**: Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
- **ASTM**: American Society for Testing and Materials.
- **ASCE**: American Society of Civil Engineers.
- **ANSI**: American National Standards Institute.
- **AAHSTO**: American Association of State Highway and Transportation Officials.

1.3 NORMATIVA.

En las tareas de Ingeniería, construcción, montaje y mantenimiento de la totalidad de la Obra, se deberá cumplimentar la última edición / edición vigente de las siguientes normas:

1.3.1 PROYECTO FERROVIARIO.

- Normas de Ferrocarriles Argentinos.
- Normas SETOP 7/81.
- AREMA: American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association.

1.3.2 ESTRUCTURAS.

- Reglamentos CIRSOC.
- Normas IRAM.

1.3.3 PUENTES FERROVIARIOS Y OBRAS DE ARTE.

- Ferrocarriles Argentinos: Reglamento de puentes ferroviarios de hormigón armado y postesado para puentes ferroviarios.

- Reglamento argentino para el proyecto y reglamento argentino para el proyecto y construcción de puentes ferroviarios de construcción de puentes ferroviarios de acero remachado acero remachado.

- Instrucciones para la presentación de documentación técnica de puentes ferroviarios (I-GVO- (OA) 008).

- DNV: Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado.

1.3.4 DISEÑO VIAL.

- DNV: Normas para el diseño geométrico.
- AASHTO: “A Policy on Geometric Design of Highways and Streets” (Green Book). NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS.

1.3.5 PROYECTO EJECUTIVO.

Se seguirán los lineamientos dados en el Capítulo PROYECTO EJECUTIVO.

1.3.6 FOTOGRAFÍA.

LA CONTRATISTA deberá entregar mensualmente la información fotográfica de la evolución de la obra de acuerdo a las indicaciones siguientes:

- Dentro de los primeros diez días de cada mes entregará vistas fotográficas de los trabajos, tomadas a la fecha de medición de estos en el mes anterior.

- LA INSPECCIÓN determinará en cada caso, cuales son las vistas de conjunto y de detalle a obtener, estableciéndose, que en ambos casos y con el propósito de apreciar el avance de las obras las mismas serán siempre tomadas desde un mismo foco.
- La cantidad de vistas fotográficas serán las que establezca LA INSPECCIÓN de acuerdo a la importancia y secuencia de las tareas realizadas con un máximo de 20 tomas mensuales, tamaño 12x18cm, cuatro juegos, por cada sector de trabajos.

1.3.7 LIBROS.

LA CONTRATISTA suministrará los libros de "**ORDENES DE SERVICIO**", y "**NOTAS DE PEDIDO**" con hojas triplicadas.

1.3.8 MONTAJES.

LA CONTRATISTA preparará y someterá a la aprobación de LA INSPECCIÓN, antes del comienzo de los montajes, una Memoria Descriptiva que contendrá el procedimiento correspondiente e incluirá plantas y gráficos que ilustren la utilización propuesta del sitio de montaje en relación con el cronograma aprobado, y un listado dimensionado de los elementos de montaje e izaje previstos, desde las eslingas hasta las piezas o dispositivos especiales que sean necesarios.

1.3.9 MANUALES.

Cuando LA CONTRATISTA deba preparar manuales para la operación y/o el mantenimiento de los equipos que ha instalado, deberá redactarlos en idioma castellano con todas las instrucciones que fueran necesarias y los detalles de procedimiento pertinentes para orientar en su labor al personal de EL ENTE CONTRATANTE encargado de la operación y el mantenimiento de las instalaciones. Dicho manual contendrá una sección separada con la descripción de las operaciones de mantenimiento de todos los componentes que integren el suministro del presente Contrato e incluirá diagramas fáciles de interpretar para mejor compresión de la información descripta, incluso las frecuencias de inspección.

En el manual figurará la lista completa de los planos preparados por LA CONTRATISTA y una lista de piezas y de repuestos cuando correspondiere. El manual incluirá copias reducidas de los planos principales de conjunto, como asimismo prospectos técnicos de componentes provistos por terceros. En caso de encontrarse estos redactados en otro idioma, LA CONTRATISTA deberá traducirlos al idioma Castellano mediante traductor público.

A los treinta (30) días a más tardar de su aprobación final se entregarán a LA INSPECCIÓN seis (6) copias del Manual debidamente encuadernadas. Esta presentación será previa a la solicitud para la emisión del Certificado de Recepción Definitiva de las obras e incluirá copias reducidas de los principales Planos Conforme a Obra de Conjunto.

1.3.10 PLANOS CONFORME A OBRA.

LA CONTRATISTA deberá presentar a LA INSPECCIÓN dos juegos completos de todos los planos con el sello Conforme a Obra, que representen el trabajo final tal como se ha realizado. Los mismos deberán ser entregados en archivo digital en dispositivos tipo Pen-drive.

Los planos conforme a obra podrán ser hechos sobre la matriz de los planos del proyecto cuando ello sea aplicable, o serán planos confeccionados al efecto. Los planos deberán ser presentados en la medida que el progreso de los trabajos lo permita, en una secuencia que será acordada con LA INSPECCIÓN, de manera de posibilitar la certeza que los documentos sean un fiel reflejo de la obra construida. Los planos conforme a obra deberán ser claramente rotulados como tales y las carátulas y normas de dibujo y representación deberán ser homogéneas con el resto de los planos del proyecto. Se deberá incluir además la fecha de confección del plano conforme a obra y fecha de relevamiento e identificación de partes significativas que representen desviaciones del proyecto original.

LA CONTRATISTA deberá realizar el relevamiento final incluyendo las planillas de registro gráfico de la máquina niveladora alineadora, con su correspondiente informe y los planos conforme a obra.

La presentación de los juegos de copias completos de la obra deberá ser previa a la solicitud LA CONTRATISTA para la emisión del Certificado de Recepción Provisional. LA CONTRATISTA solamente podrá presentar la solicitud para la emisión del Certificado de Recepción Definitiva de las Obras una vez aprobado el total de dichos planos por LA INSPECCIÓN. Asimismo, deberá entregar copia en soporte digital de los planos aprobados.

1.4 RELEVAMIENTO, PROYECTO Y REPLANTEO.

1.4.1 PARÁMETROS DE DISEÑO.

El proyecto deberá respetar los siguientes parámetros de diseño:

- Trocha: angosta (1000 mm).
- Tipo de enrieladura: rieles con juntas eclisadas cada 18m.
- Fijaciones: directas tirafondo A0.
- Durmientes: Madera Q° C° 2,70 x 0,12 x 0,24m
- Densidad de durmientes: 1640 durmientes/km.

Se deberá respetar el Gálibo de obra según plano G.V.O. 3234 de manera tal de prever y tomar los recaudos técnicos necesarios para que todas las obras realizadas sean compatibles con la futura electrificación por catenaria de la línea.

1.4.2 NORMATIVA DE REFERENCIA Y ANTECEDENTES.

Para el desarrollo del proyecto se deberá cumplimentar la última edición / edición vigente de las siguientes normas:

Para el desarrollo del proyecto se deberá cumplimentar la última edición / edición vigente de las siguientes normas:

- Normativa ferroviaria CNRT – FA. (https://www.argentina.gob.ar/cnrt/normativa/transporte-ferroviario)
- Catálogo de Normas de Vía y Obras.
- Normas para Los Cruces entre Caminos y Vías Férreas (Res. SETOP 7/81).
- Especificaciones FA – Serie 7000 – Materiales de vía y Obras, Señalamiento y Telecomunicaciones.
- Norma FAT. 4: Definición de Gálibos.
- Norma FAT 10.002: Semáforos para Pasos a Nivel.
- Plano G. V. O. 3236: Gálibo Máximo de Trenes y Mínimo de Obras en Vías Comunes y Electrificadas.
- Plano G. V. O. 489: Perfil Esquemático Transversal de la Vía.
- Perfiles de Rieles.
- Normas para las Conducciones Eléctricas que Cruzan o Corren Paralelas al Ferrocarril.
- Boletín Técnico VO-1-99 Metodología para Determinar la Capacidad Portante de la Vía.
- Nota G. ST Nº 00223/2001 Defensas peatonales.
- Decreto Ley Nº 6070/58.
- Decreto Nº 1099/84.
- Normas IRAM.
- Reglamentos CIRSOC.
- DNV: Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado.
- DNV: Normas para el diseño geométrico.

- AASHTO: “A Policy on Geometric Design of Highways and Streets” (Green Book).
- Ley Nacional de Seguridad e Higiene 19587 – decreto 351/79 Decreto 911/96
- Ley Nacional de Transito 24.449
- Ley de Riesgos del Trabajo N° 24557.
- Ley Nacional de Accidentes de Trabajo N° 24028
- Decreto N° 1338/96
- Decreto Reglamentario 170/96.
- Resolución 299/11 S.R.T
- RITO. Reglamento Interno Técnico Operativo de FFCC
- Leyes municipales.
- Normativa OSHA.
- NORMATIVA AREMA.

Antecedentes:

- Documentación técnica anexa a la presente especificación.

Ante diferentes recomendaciones entre normativas será de aplicación aquel criterio que sea más exigente. El listado anterior no es excluyente de otra normativa vigente.

1.4.3 PLAN DE TRABAJOS Y CRONOGRAMA DE PRESENTACIÓN.

LA CONTRATISTA deberá presentar el plan de trabajo de campo y de entrega de los documentos solicitados por el presente pliego, el cual deberá estar acorde con el plazo del contrato.

Por otra parte, deberá presentarse el equipo y personal a utilizar para el desarrollo de los trabajos.

Se deberá presentar con 30 días corridos de anticipación a la recepción provisoria de obra, la totalidad de la documentación Conforme a obra y la documentación de obra.

Para la recepción provisoria se deberá contar con la totalidad de la documentación aprobada.

El listado deberá contener la información necesaria para el adecuado control de documentación y avance para cada documento, el cual deberá ser acordado y aprobado por ADIFSE, contando entre otras informaciones con codificación, descripción, estado, fechas de emisiones reales, estimación fecha emisión, avance físico, etc.

1.4.4 FORMA DE LA PRESENTACIÓN.

Toda la documentación se deberá presentar según lo dispuesto en las normas IRAM, en particular la serie 4500.

En cuanto al formato, deberá respetar lo dispuesto en la norma IRAM 4504. Para los planos se deberá adoptar preferentemente formatos no mayores a A1, pudiendo optar por formatos A1x3 y A1x4 para las planimetrías y planialtimetrías.

Todos los planos deberán estar plegados según norma y entregados en carpetas con ganchos de dos agujeros.

El rótulo deberá estar conforme a lo indicado en la norma IRAM 4508. Sin embargo, la aprobación final del mismo será efectuada por ADIF SE.

El código de plano será acordado previamente con LA INSPECCIÓN.

La Adjudicataria emitirá la documentación con alguno de los siguientes objetivos:

- Para Consulta: su emisión tiene por objeto consultar a LA INSPECCIÓN sobre un tema técnico o criterio a adoptar.
- Para Aprobación – Apto para construir: su emisión tiene por objeto someter el elaborado a la aprobación por parte de LA INSPECCIÓN. El formato, estilos, trazos y el procedimiento para la confección de la documentación ejecutiva deberán ser definidos junto con ADIF y aprobados antes de la primera entrega. Los documentos que se presenten para consulta previos a la primera emisión de aprobación, deberán presentar letras en cada revisión, por ejemplo Rev. A, Rev. B, etc.

Los que se emitan por primera vez requiriendo la aprobación deberán iniciar el proceso de revisión con el número cero, es decir: Rev. 0. Si se debe seguir realizando revisiones en el mismo documento, se deberá continuar con Rev. 1, Rev. 2, etc.

Se deberá adjuntar con cada revisión un informe de los cambios realizados respecto a la versión anterior.

La documentación presentada deberá estar firmada por el profesional responsable en todas las hojas, conjuntamente con el representante técnico (en ambos casos con sello según lo indicado).

La documentación para aprobación en las entregas parciales deberá entregarse con una copia en papel y una en digital. Si bien se permiten entregas parciales, se deberá entregar al finalizar las tareas dos copias del trabajo completo y correspondiente el soporte digital.

Toda la documentación deberá entregarse en formato digital con los correspondientes archivos editables (Word, Excel, AutoCAD, Civil 3D, etc.).

La aprobación por parte de LA INSPECCIÓN a los documentos presentados por la Adjudicataria no relevará a éste de sus obligaciones con respecto de las condiciones y especificaciones del contrato, ni lo exculpará de una eventual falta de veracidad de los documentos ni tampoco lo eximirá de sus garantías contractuales.

Todas las dimensiones escritas o acotadas en los planos se considerarán correctas, aunque las dimensiones a escala que se efectúen arrojen otros valores. Todo plano de implantación y toda planta de conjunto deberán incluir cotas de referencia y de relación adecuadas, con respecto del sistema de coordenadas de las obras establecido por LA INSPECCIÓN.

Todas las inscripciones serán enteramente en castellano. Todas las unidades y dimensiones se expresarán en el Sistema Métrico Legal Argentino (Ley 19511). Los planos deberán ser trazados en escalas apropiadas, claramente señaladas.

Todos los planos llevarán notas o referencias que señalen adecuadamente su relación con otros planos relativos a un mismo rubro, ítem o subconjunto.

1.4.5 FORMA DE CALIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN.

Los documentos deberán ser entregados de acuerdo al plan aprobado por LA INSPECCIÓN.

Los documentos recibidos serán calificados de la siguiente forma:

- Rechazado: será la documentación que sea incorrecta conceptualmente o no alcance un nivel mínimo para su evaluación. La misma no se reconocerá para certificar.
- Devuelta para su corrección: será la documentación que en general sea correcta, pero presenta errores conceptuales o que pudieran afectar al proyecto. Se reconocerá un 25% de avance.
- Aprobado con observaciones: será la documentación que conceptualmente esté correcta, presentando solamente errores de forma. Se reconocerá un 50 % de avance.
- Aprobado – Apto para construir: será la documentación que no sea pasible de modificaciones y esté correcta en un todo. Se reconocerá el 100 % de avance.

En todos los casos deberá estar refrendado con la firma del Representante Técnico y los especialistas correspondientes. Ante la falta de las mismas se considerará Rechazada la documentación.

1.4.6 RELEVAMIENTO

Previamente al inicio de los trabajos en cada tramo, el Contratista efectuará un relevamiento planialtimétrico de la vía que permitirá posicionar los puntos particulares, por ejemplo: principio y fin de curvas, incluyendo los comienzos y fines de transiciones, peraltes y sus gradientes, aparatos de vías, alambrados y cercos perimetrales, obras de arte, pasos a nivel, edificios existentes, plataformas de estaciones, señales fijas, interferencias superficiales, desagües, etc.

La nivelación se efectuará con equipos de estación total y estará referenciada a puntos fijos, los cuales deberán estar indicados en los planos y materializados en el sitio, de manera tal que permitan conocer la traza y posición de lo existente, asegurando su conservación y posible reconstrucción en caso de que las marcaciones sufrieran daño durante la ejecución de la obra.

El relevamiento se presentará a la Inspección de Obra para su aprobación conjuntamente con el proyecto ejecutivo de la nueva traza. Para poder realizar un adecuado análisis, la presentación de esta documentación deberá realizarse en forma completa no admitiendo entregas parciales. Deberán presentarse para su aprobación con una antelación mínima de TREINTA (30) días desde la fecha prevista para iniciar las tareas de campo en las mismas. Las correcciones, se salvarán

presentando el proyecto corregido, con no menos de DIEZ (10) días antes del inicio de los trabajos.

Tanto el relevamiento topográfico como el proyecto definitivo se confeccionarán en escala según lo determine la Inspección, debiendo confeccionar los diagramas de enrieladura.

La presentación se efectuará en original y dos copias firmados por el Representante Técnico. Toda la información gráfica será representada en AUTOCAD y deberá adjuntarse a la presentación el correspondiente soporte magnético

1.4.7 PROYECTO EJECUTIVO

Dentro de las prestaciones a cargo de La Contratista se incluye la realización del Proyecto Ejecutivo. La misma deberá respetar en la planimetría la traza existente.

El Proyecto Ejecutivo a confeccionar por La Contratista deberá respetar las rampas, pendientes y curvas verticales preexistentes en el tramo intervenido, las que no deberán superarse, a los efectos de no modificar los cálculos existentes sobre marcha de trenes, salvo cuando La Inspección de Obra por razones técnicas fundadas lo autorice expresamente. En todos los casos, el Proyecto Ejecutivo propenderá a mejorar la planimetría existente en la medida de o posible.

Dicho proyecto deberá ser aprobado por La Inspección de Obra de manera explícita antes del comienzo de cualquier tipo de tareas a realizar en la zona ferroviaria.

- Puntos Fijos
  - Todos aquellos cruces a nivel existentes
  - Cota de aparatos de vía existentes
  - Cota de obras de arte y ejecutadas
  - Cotas de empalmes con vías actuales

Para la elaboración de la codumentación técnica, se deberpacumplimetar con la normativa vigente descripta en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

El Proyecto Ejecutivo deberá estar aprobado explícitamente mediante La Inspección de Obra, colocándose la leyenda “APTO PARA CONSTRUCCIÓN” en los planos aprobados.

La Ingeniería de Obra se dividirá en varias fases, cada una de ellas condicionada al avance que experimente el proyecto, a saber:

1.4.7.1 INGENIERÍA DE LA VÍA.

En la planimetría se indicarán: los sentidos de circulación, la identificación kilométrica de las vías, las curvas circulares, el principio y fin de curva según progresivas, el valor de los radios, el desarrollo de la curva, elementos particulares de los aparatos de vía (riel stock, punta matemática del corazón, talones del aparato de vía, etc.), posición de las marmitas y palancas de accionamiento de los ADV’s, ubicación de las señales de vía, etc.

Por otra parte en los planos de perfil longitudinal se detallará: la identificación de los puntos fijos, las características altimétricas, el replanteo del principio y del fin de los empalmes verticales, el valor del radio de los empalmes verticales, la longitud real del eje de vía, la identificación y la longitud de las alineaciones y la identificación y el valor del radio y el desarrollo de las curvas verticales.

1.4.7.2 RELEVAMIENTO DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.

Con anterioridad de la ejecución de cualquier trabajo, se definirá la ubicación de todos los elementos que puedan ser afectados durante la obra.

1.4.7.3 INGENIERÍA DE EQUIPAMIENTO.

Corresponde a la determinación de las características del equipamiento y trenes de trabajo que se deberán proyectar.

1.4.7.4 INGENIERÍA DE OBRA CIVIL.

Corresponde a la verificación de todas las alcantarillas y a la ejecución de un Informe Técnico de su estado correspondiente a las obras de arte incluidas en dicho llamado.

1.4.7.5 INGENIERÍA DE DETALLE.

Se deberá realizar la Ingeniería de Detalle necesaria que permita visualizar dimensiones, materiales y secuencia constructiva, a trace de una memoria descriptiva y planos de planta y en corte. Entre otros puntos deberá contemplarse el cálculo de los volúmenes de balasto nuevo a colocar.

1.4.7.6 PLANOS CONFORME A OBRA.

Previo al acta de recepción Provisoria de la Obra, La Contratista deberá entregar los planos conforme a obra. Los mismos se deberán entregar en formato digital editable y dos copias de papel.

1.4.8 INVENTARIO DE MATERIAL PRODUCIDO.

Todo el material producido deberá ser inventariado, indicando su clasificación según la normativa y lugar de acopio.

1.4.9 ENSAYOS DE SOLDADURAS.

Se deberán realizar a las soldaduras los correspondientes ensayos de ultrasonido y los determinados por la norma FA 7001.

1.5 MOVILIZACIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL OBRADOR.

Se deberá respetar todo lo especificado en el ítem MOVILIZACIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL OBRADOR de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

Se podrán utilizar el o los mismos obradores, incluidos los campamentos, destinados para las obras de renovación de vías.

En caso de que, a juicio de LA INSPECCIÓN DE OBRA, se solicite la instalación de algún obrador o campamento adicional (Sea una parte o la totalidad de estos) destinadas a las tareas que se indican en la presente PARTE, LA CONTRATISTA deberá instalar según los requerimientos que se especifican en MOVILIZACIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL OBRADOR de la PARTE VÍAS RENOVACIÓN, sin lugar a reclamos económicos ni de plazos.

1.6 REPLANTEO TOPOGRÁFICO.

Se deberá cumplir con lo especificado en el ítem REPLANTEO TOPOGRÁFICO de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.7 DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

Se deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DE TERRENO de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.8 BALASTO GRADO A1 PARA MEJORAMIENTO.

El balasto necesario para las tareas de mejoramiento será el extraído de las obras de Renovación de Vías Principales siempre y cuando respondan a los ensayos que aquí se indican.

En caso de ser necesario el aporte de balasto nuevo, este deberá respetar lo especificado en el ítem PROVISIÓN DE BALASTO GRADO A1 de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.8.1 ALCANCE.

El balasto existente en buen estado será retirado y transportado a la planta de reciclado la cual estará dentro del obrador.

El mismo será reciclado en un todo de acuerdo al plan efectuado por LA CONTRATISTA.

Las tareas a ejecutar deberán incluir como mínimo:

- Cribado de balasto existente.
- Adecuación granulométrica.
- Tratamiento y disposición final de material rechazado.

1.8.2 DESCRIPCIÓN.

1.8.2.1 CRIBADO DEL BALASTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO.

El material granular será cribado de forma tal de eliminar los áridos que estén fuera de granulometría.

El material resultante deberá cumplir en un todo la Norma FA 7040.

El porcentaje de piedra partida retenida por el tamiz IRAM 63mm (2 ½") no deberá exceder el 5% en masa pero deberá pasar en todos los sentidos por el tamiz IRAM 89mm (3½").

El porcentaje de piedra partida pasante por el tamiz IRAM 19 mm (¾") no deberá exceder el 5% en masa, pero deberá quedar retenido por el tamiz IRAM 11 mm (7/16").

El material que pasa a través del tamiz IRAM 74 µ (N° 200) verificado de acuerdo a G-8 no deberá exceder del 1% en casos aislados y mediando razones justificadas, a juicio de LA INSPECCIÓN se podrá admitir hasta el 3%.

1.8.2.2 ADECUACIÓN GRANULOMÉTRICA.

Si resultara necesario realizar una adecuación granulométrica, la misma se realizará aportando balasto en la cantidad y granulometría necesaria. También se podrá realizar el machaque del retirado existente. Se deja sentado que el PROYECTO estructural a realizar por LA CONTRATISTA deberá garantizar que la intervención granulométrica sobre el balasto existente sea mínima, de forma tal de minimizar estas tareas.

1.8.2.3 TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL.

Se realizará la disposición final del material de rechazo, entendiéndose como tal a todo aquél que no cumpla las especificaciones técnicas para ser utilizado como balasto reciclado. Esta tarea deberá realizarse como indica el plan de gestión ambiental en lo que respecta al tratamiento y disposición final del material producido.

Material granular que no cumpla con la granulometría indicada.

- Suelos finos.
- Material contaminado.
- Residuos de todo tipo.
- Material orgánico.
- Otros.

1.8.2.4 ENSAYOS DEL BALASTO RECICLADO.

El balasto reciclado será ensayado cada 3000 TN. Los ensayos a realizar serán los especificados en Norma FA 7040.

El balasto reciclado será ensayado durante la totalidad del plazo de la obra en que se utilice el mismo, realizando no menos de dos ensayos semanales. Los ensayos serán:

- Granulometría.
- Contenido de lajas.
- Resistencia al desgaste.
- Resistencia al ataque con sulfato de sodio.
- Material que pasa el tamiz 200.
- Material blando.
- Núcleos de arcilla.

Los ensayos podrán ser realizados por un laboratorio externo habilitado el cual deberá acreditar ante LA INSPECCIÓN DE OBRA experiencia en el tema.

1.9 PROVISIÓN DE DURMIENTES DE MADERA.

1.9.1 ALCANCE.

La presente especificación define las prescripciones relativas a la calidad y condiciones de recepción para los durmientes de madera, tanto comunes como especiales, para la construcción de la vía renovada.

Los durmientes de madera serán provistos por LA CONTRATISTA.

1.9.2 DESCRIPCIÓN.

Los durmientes serán de madera dura y se colocarán a razón de 1640 durmientes por Kilómetro. Los durmientes cotizados deberán respetar la Especificación F.A. 7025: “DURMIENTES DE QUEBRACHO COLORADO, GUAYACAN Y URUNDAY” del Catálogo de Especificaciones FA – Serie 7000 de la Normativa Ferroviaria de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte y la Norma IRAM FA L 95-57.

Los mismos serán de 0,12x0,24x2,00m, con excepción de los durmientes de encarriladores, los cuales tendrán longitud variable según Proyecto Ejecutivo y los durmientes de Pasos a Nivel, los cuales serán de un espesor de 15 cm y no están incluidos en el presente ítem.

1.10 PROVISIÓN DE ECLISAS.

1.10.1 ALCANCE.

La presente especificación define las prescripciones relativas a la calidad y condiciones de recepción para las uniones longitudinales de los rieles que no sea posible ejecutar por medio de soldadura y que serán incorporadas a la obra.

Las mismas serán provistas por LA CONTRATISTA.

1.10.2 DESCRIPCIÓN.

Donde no se pueda implementar el RLS y con la aprobación de LA INSPECCIÓN, se implementarán juntas eclisadas. En rectas, las juntas de ambos rieles estarán alineadas y en curvas se alternarán en longitudes de medio riel aproximadamente, de modo que sólo sea necesario cortar un riel. Si LA INSPECCIÓN lo autorizara se podrá efectuar una soldadura Aluminotérmica por medio en cada riel. En ambos casos (bajo una o dos juntas contiguas) se instalarán los durmientes a tope, formando una “junta semi-suspendida”

Las juntas eclisadas de todos los tipos de rieles que se encuentren en la obra, provisorias o definitivas, tendrán eclisas barra de 6 agujeros, fabricadas en acero laminado.

Las eclisas cotizadas deberán respetar la Especificación F.A. 7015: “ECLISAS” del Catálogo de Especificaciones FA – Serie 7000 de la Normativa Ferroviaria de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte y la Norma IRAM FA L 90-09.

Las eclisas y bulones utilizados deberán ser tratados previamente con grasa grafitada.

No se colocarán juntas eclisadas en puntos críticos tales como: pasos a nivel, obras de arte, guardaganados, etc.

1.11 REEMPLAZO DE DURMIENTES DE QUEBRACHO INC. FIJACIONES.

1.11.1 ALCANCE.

Este ítem incluye la extracción del durmiente a sustituir incluyendo sus fijaciones, traslado a obrador y la colocación del nuevo durmiente entallado con fijaciones directas (Tirafondo A0). Se prevé para esta tarea que se deberán reemplazar a razón de 30% de los durmientes existentes (Incluidas sus fijaciones) en las vías a mejorar.

1.11.2 DESCRIPCIÓN.

1.11.2.1 REEMPLAZO DE DURMIENTES.

Los durmientes que se emplearán para el reemplazo de los existentes serán los que se retiraron de las obras de renovación de vías principales cuya clasificación resulte CLASE TÉCNICA 1a según Normas transitorias para la clasificación de materiales de vía

En caso de ser necesario la incorporación de durmientes nuevos, estos deberán ser de quebracho colorado y/o blanco según ESPECIFICACIÓN A.L.A.F. 5-036 “SUMINISTRO DE MADERA DURA”.

Se realizará en principio la marcación de los durmientes a reemplazar, a fin de realizar la tarea de retiro del durmiente existente marcado y la posterior colocación del nuevo. El Inspector de Obra indicará cuáles son los durmientes, efectuándole una marca con pintura aerosol blanco sintético sobre el durmiente a reemplazar.

Las tareas incluyen:

- El destape de la vía en el sector correspondiente al durmiente a reemplazar.
- Extracción del durmiente en mal estado, transporte, clasificación y acopio (incluyendo fijaciones).
- Entalle del durmiente (En caso de no poseer o encontrarse en mal estado).
- Colocación del durmiente, con sus correspondientes fijaciones.
- Nivelación y calce bateadora manual.

Esta tarea se ejecutará en forma conjunta con las tareas de reemplazo de rieles y tratamiento de juntas, resultando que el kilómetro o fracción intervenido se encuentre dentro de parámetros de trocha, alineación, nivelación y peralte aceptados según la NTVO N° 5.

1.11.2.2 REEMPLAZO DE FIJACIONES.

Como regla general, en todos los durmientes reemplazados, se colocarán fijaciones directas rígidas mediante tirafondos tipo A0.

Los trabajos contemplan los movimientos de la carga, transporte y descarga en el obrador como así también todas las tareas necesarias para la colocación en la vía, el agujereado para tirafondo con agujereadora – abocardadora con motor a explosión (con abocardado en su parte superior

que permita la correcta colocación del tirafondo sin deteriorar la madera) y el recalce del durmiente nuevo previa nivelación y alineación. La ubicación del centro de los agujeros para reemplazo de fijaciones se realizará de acuerdo a plano que entregará oportunamente LA INSPECCIÓN de obra.

Todas las fijaciones colocadas en durmientes renovados mediante tirafondos nuevos deberán ser ajustadas debiendo lograr una correcta retención del riel sobre los durmientes.

El entalle de los durmientes, que estará a cargo de LA CONTRATISTA, se materializará mediante entalladora mecánica con inclinación 1:40 hacia el centro de la vía.

1.12 ESCUADRADO DE DURMIENTES.

1.12.1 ALCANCE.

Este ítem incluye el escuadre y reubicación de los durmientes que no se reemplacen, en los sectores de las vías que deberán someterse al tratamiento de mejoramiento de las mismas. Además, deberán reemplazarse las fijaciones de los mismos.

1.12.2 DESCRIPCIÓN.

Los durmientes que se encuentren fuera de escuadra deberán reubicarse procediendo a su desajuste, acomoda- miento y nuevo ajuste, para la totalidad de los sectores bajo tratamiento.

Se deberán escuadrar y reubicar los durmientes existentes en todo el sector de vías a mejorar (Se estima que en un 20%). EL ENTE CONTRATANTE será el encargado, mediante LA INSPECCIÓN DE OBRA, de marcar todos aquellos durmientes a los cuales deberá realizárseles esta tarea.

De ser necesario el ajuste de trocha se considerarán incluidas en este ítem todas las tareas inherentes al mismo.

Para el reajuste de durmiente escuadrado se deberá retirar la antigua fijación (clavo o tirafondo) y realizarse el entarugado del agujero vacío, con tarugos de madera octogonales de norma.

Está incluido en este ítem el reemplazo de la fijación con tirafondos A0.

Los movimientos de carga, transporte, descarga de fijaciones nuevas y tarugos, se considerarán en esta tarea.

1.13 REEMPLAZO DE FIJACIONES.

1.13.1 ALCANCE.

Este ítem incluye las tareas de reemplazo de las fijaciones en durmientes que no deban ser reemplazados.

1.13.2 DESCRIPCIÓN.

Las fijaciones nuevas a colocar deberán ser directas mediante tirafondo A0 (23x105mm).

Para el reemplazo de tirafondos, se deberá retirar la antigua fijación (Tirafondo o clavo), realizar el entarugado del agujero vacío con tarugos octogonales a proveer por LA CONTRATISTA.

De ser necesario el ajuste de trocha se considerarán incluidas en este ítem todas las tareas inherentes al mismo.

Los movimientos de carga, transporte, descarga de fijaciones nuevas y tarugos, se considerarán en esta tarea.

1.14 TRATAMIENTO DE JUNTAS.

1.14.1 ALCANCE.

Este ítem incluye las tareas que deberán realizarse en las juntas de rieles y como deberán quedar luego de tratadas estas.

1.14.2 DESCRIPCIÓN.

El tratamiento de juntas y tareas complementarias se realizará de acuerdo al siguiente detalle:

- Desarme: Previamente deberán aflojarse los bulones de eclisa con la colocación de líquido adecuado aprobado por la Inspección de Obra, provisto por LA CONTRATISTA, tratando en lo posible de evitar la rotura o corte de los mismos.
- Retiro de las eclisas. Se retirarán las mismas aflojándolas de su asiento, mediante golpes cortos y secos, removiendo a su vez viejos suplementos si los hubiere.
- Limpieza con cepillo de acero de eclisas y riel en las zonas de contacto entre ambas piezas, revisando cuidadosamente para comprobar roturas o rajaduras, en cuyo caso LA INSPECCIÓN DE OBRA podrá determinar a su solo criterio si procede a la colocación de eclisas nuevas.
- Armado de juntas: Previo a esta tarea se deberá proceder a lubricar con producto apropiado por LA INSPECCIÓN DE OBRA en la zona de contacto riel - eclisa.
- Las eclisas se montarán ajustando los bulones alternadamente iniciando el ajuste por los bulones centrales y luego por los exteriores, para lograr un correcto asiento sobre el riel.
- Reemplazo parcial de las eclisas, bulones y arandelas. Se reemplazarán estos materiales que deberá proveer LA CONTRATISTA. Deberá considerarse un 50% de material de reemplazo (Eclisas, bulonería y material metálico chico).
- Se colocarán suplementos ahusados y flejes, provistos por LA CONTRATISTA, en aquellas eclisas de reempleo que acusen cierto desgaste conforme lo establecido en las Normas Técnicas correspondientes.
- Reemplazo de rieles defectuosos. En aquellos casos en que se detecten piezas con excesivo desgaste o rotura, se reemplazarán rieles los cuales serán provistos por LA INSPECCIÓN.
- En caso de ser necesario se incluyen las tareas de corte con sierra mecánica o disco, como así también la ejecución de agujeros nuevos para el montaje de las eclisas. Se encuentra prohibido el corte por soplete de los rieles a utilizar.

Se estima que todas estas tareas deberán realizarse en el 50% de las juntas existentes, en el tramo de vía a mejorar.

Se incluyen en esta tarea la carga, transporte y descarga de estos materiales tanto nuevos como recuperados, y su acopio en playa de estación que indicara la Inspección de Obra.

1.15 DISTRIBUCIÓN DE BALASTO.

1.15.1 ALCANCE.

El presente ítem especifica las tareas de distribución de balasto en los sectores donde se han escuadrado o reemplazado los durmientes, o donde se encuentre colmatado ya sea con suelos finos, gravas o grasas y aceites producto del derrame del material rodante, para luego realizar la nivelación de la vía mediante bateo manual.

1.15.2 DESCRIPCIÓN.

Con antelación a los trabajos de Nivelación y alineación, se distribuirá el balasto en la vía en los sectores donde se han escuadrado o reemplazado los durmientes, o se encuentre colmatado ya sea con suelos finos, gravas o grasas y aceites producto del derrame del material rodante

La piedra destinada para el balasto deberá cumplir según lo especificado en el ítem BALASTO GRADO A1 PARA MEJORAMIENTO.

Se deberán realizar los levantes necesarios de manera tal de asegurar el calce de los durmientes o sobre pequeñas longitudes con grandes desniveles altimétricos, que pudiesen afectar el servicio, correspondiéndose al Proyecto Ejecutivo ejecutado por LA CONTRATISTA. El aporte de la cama de balasto de piedra partida granítica grado A1, según Norma F.A. 7040 grado A1, será a nivel superior del durmiente, y conjuntamente con el tratamiento de levante manual de la vía, permitirá la restitución de los parámetros geométricos (Nivelación longitudinal, transversal, alineación, etc.) y la consolidación de la capacidad portante mediante bateo con equipos manuales.

1.16 MEJORAMIENTO DE APARATOS DE VÍA.

1.16.1 ALCANCE.

Para el caso de aparatos de vía a mejorar, ubicados estos sobre vías secundarias, se efectuarán los trabajos detallados a continuación:

- Desarme completo.
- Perfilado de la subrasante.
- Reparación o sustitución de componentes dañados (incluye agujas, contraagujas y corazones ensamblados), engrase y lubricación.
- Reemplazo del 100% de los durmientes por nuevos de Q° C° entallados.
- Reemplazo de las fijaciones por tirafondos tipo A0 o Gauge Lock.
- Reparación o sustitución de marmitas o palancas de accionamiento de los mismos.
- Distribución y Colocación de 15 cm de balasto y levantes de estructura de vía.
- Bateo con equipos tipo Jackson.
- Alineación y Nivelación.

La totalidad del material metálico será provisto por el Comitente, no así los durmientes y consumibles.

1.16.2 DESCRIPCIÓN.

Comprende las tareas de alineación, nivelación, apisonado, ajuste de bulones, fijaciones, colocar eclisas, bulones, tirafondos, clavos, tacos, chavetas de baquetas, suplementos defectuosos o faltantes y demás trabajos inherentes.

Relleno de riel y punta de corazón con soldadura aquellos que el desgaste los permita, sino el reemplazo del mismo. Se deberá verificar la calidad del relleno realizado mediante ensayos no destructivos.

Se revisará la timonería y si fuera necesario se reemplazará las piezas necesarias para que quede en condiciones operativas y de seguridad requerida por esta, según lo que indique LA INSPECCIÓN.

Verificación de agujas y contra agujas y eventual reemplazo de las que indique LA INSPECCIÓN.

Los trabajos sobre los Aparatos de Vía conllevan el lubricado total del mismo.

El Aparato de Vía existente será desarmado y se perfilará el plano de formación, se colocarán en los 15 cm de balasto, recomponiendo el perfil de vía según la NTVO N°2.

Posteriormente se procederá a la compactación con equipos vibradores manuales hasta lograr la estabilización del lecho de balasto. El sector quedará precaucionado conforme a los trabajos de alineación y nivelación y hasta tanto LA INSPECCIÓN DE OBRA consideré levantar dicha precaución.

LA CONTRATISTA deberá efectuar todos los trabajos correspondientes, incluso el ajuste necesario con los cortes y agujereado de rieles. Los movimientos de materiales necesarios nuevos y existentes, no merecerán otro ítem de pago que el presente, por ello LA CONTRATISTA deberá considerarlos para su cotización como incluido en éste ítem de pago, incluso su clasificación y apilado.

Por lo tanto, los trabajos a ejecutar para el mejoramiento de los ADV comprenderán las siguientes tareas:

- Mano de obra para el reemplazo de durmientes de cambio, en la cantidad y medidas que corresponda.
- Agujereado y colocación de eclisas, bulones, tirafondos, clavos, tacos, chavetas de baquetas, suplementos defectuosos o faltantes y demás trabajos inherentes incluida la alineación y nivelación, de manera de que los ADV tratados, queden en perfectas condiciones de servicio.
- Ejecución del ajuste necesario con los cortes y agujereado de rieles.
- Deberá considerarse, en el caso en que sea necesario el cambio de agujas, contra agujas, marmita de accionamiento, barra de conexión, placas de asiento, cojinetes, cruzamiento y/o, contrarriel de cruzamiento;
- Los movimientos de materiales necesarios nuevos y existentes, no merecerán otro ítem de pago que el presente, por ello LA CONTRATISTA deberá considerarlos para su cotización como incluidos en éste ítem, incluso su clasificación y apilado.

Lo anteriormente mencionado se realizará cumpliendo en todo con la norma “NTVO Nº 17 CONSERVACIÓN DE APARATOS DE VÍA”.

1.17 CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL PRODUCIDO Y DISPOSICIÓN FINAL.

El tratamiento del material producido de las obras de mejoramiento de vías y ADV's, será el que se prescribe en la PARTE 1 RENOVACIÓN DE VÍAS.

Todo el material que se retire de la obra deberá ser transportado y depositado en el predio del obrador.

El material residual deberá disponerse conforme a lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental.

1.18 SOLDADURA DE RIELES.

En caso de ser necesario la ejecución de soldaduras para colocar algún cupón, deberán respetarse las prescripciones establecidas en la PARTE 1 RENOVACIÓN DE VÍAS en lo que respecta a materiales, procedimientos, metodología y calificación del personal de soldadura a realizar en obra.

Deberá respetarse una longitud mínima entre dos soldaduras de 6,00m.

Obras de Infraestructura

Renovación, Mejora, Operación y Mantenimiento de la Línea de Trasporte Público Ferroviario de Pasajeros Belgrano Norte

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 4: INTERVENCIONES DE VÍA

1 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: INTERVENCIONES DE VÍA

1.1 OBJETO.

El objeto de las presentes Especificaciones Técnicas es detallar las tareas a realizar y materiales a utilizar para la ejecución de las obras de: **OBRAS DE INFRAESTRUCTURA. TREN RETRIO VILLA ROSA. PLAN FERROVIARIO LÍNEA BELGRANO NORTE.**

Se deberán realizar las intervenciones en vía y aparatos de vía en cuadros de estaciones particulares a saber:

- CIUDAD UNIVERSITARIA
- ARISTÓBULO DEL VALLE
- LOS POLVORINES
- GRAND BOURG

todo según se especifica en la presente y en los planos adjuntos.

Cabe mencionar que toda la documentación de proyecto entregada en el proceso licitatorio de la Obra es a modo informativo y no tiene carácter definitorio. La documentación entregada no exime a LA CONTRATISTA de ninguna de las responsabilidades que le son propias en los ámbitos civil y profesional por el diseño, la ejecución y el correcto funcionamiento de la construcción e instalaciones de la obra. En este contexto, los oferentes deberán recorrer la traza a los efectos de identificar las dificultades que el proyecto representa y realizar una oferta que las contemple.

LA CONTRATISTA elaborará todos los planos de ingeniería de detalle y las memorias de cálculo que permitan ejecutar en forma inequívoca y segura las diferentes partes de la obra según los lineamientos y criterios del anteproyecto, la documentación de licitación, con los ajustes que imponga la verificación de las obras y/o instalaciones existentes, en un todo conforme a las normas y reglamentos aplicables, aún si no se encuentran citados en los pliegos.

Las tareas deberán realizarse basándose en la documentación entregada sin alterar la concepción básica del proyecto licitado.

1.2 ABREVIACIONES.

- **ADIF**: Administración de Infraestructura Ferroviaria – Trenes Argentinos Infraestructura Ferroviaria.
- **MT**: Ministerio de Transporte.
- **CNRT**: Comisión Nacional de Regulación del Transporte.
- **DNV**: Dirección Nacional de Vialidad.
- **CIRSOC**: Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles.
- **IRAM**: Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.

- **ASTM**: American Society for Testing and Materials.
- **ASCE**: American Society of Civil Engineers.
- **ANSI**: American National Standards Institute.
- **AAHSTO**: American Association of State Highway and Transportation Officials.

1.3 NORMATIVA.

En las tareas de Ingeniería, construcción, montaje y mantenimiento de la totalidad de la Obra, se deberá cumplimentar la última edición / edición vigente de las siguientes normas:

1.3.1 PROYECTO FERROVIARIO.

- Normas de Ferrocarriles Argentinos.
- Normas SETOP 7/81.
- AREMA: American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association.

1.3.2 ESTRUCTURAS.

- Reglamentos CIRSOC.
- Normas IRAM.

1.3.3 PUENTES FERROVIARIOS Y OBRAS DE ARTE.

- Ferrocarriles Argentinos: Reglamento de puentes ferroviarios de hormigón armado y postesado para puentes ferroviarios.
- Reglamento argentino para el proyecto y reglamento argentino para el proyecto y construcción de puentes ferroviarios de construcción de puentes ferroviarios de acero remachado acero remachado.
- Instrucciones para la presentación de documentación técnica de puentes ferroviarios (I-GVO- (OA) 008).
- DNV: Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado.

1.3.4 DISEÑO VIAL.

- DNV: Normas para el diseño geométrico.
- AASHTO: “A Policy on Geometric Design of Highways and Streets” (Green Book). NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS.

1.3.5 PROYECTO EJECUTIVO.

Se seguirán los lineamientos dados en el Capítulo PROYECTO EJECUTIVO.

1.3.6 FOTOGRAFÍA.

LA CONTRATISTA deberá entregar mensualmente la información fotográfica de la evolución de la obra de acuerdo a las indicaciones siguientes:

- Dentro de los primeros diez días de cada mes entregará vistas fotográficas de los trabajos, tomadas a la fecha de medición de estos en el mes anterior.
- LA INSPECCIÓN determinará en cada caso, cuales son las vistas de conjunto y de detalle a obtener, estableciéndose, que en ambos casos y con el propósito de apreciar el avance de las obras las mismas serán siempre tomadas desde un mismo foco.
- La cantidad de vistas fotográficas serán las que establezca LA INSPECCIÓN de acuerdo a la importancia y secuencia de las tareas realizadas con un máximo de 20 tomas mensuales, tamaño 12x18cm, cuatro juegos, por cada sector de trabajos.

1.3.7 LIBROS.

LA CONTRATISTA suministrará los libros de "**ORDENES DE SERVICIO**", y "**NOTAS DE PEDIDO**" con hojas triplicadas.

1.3.8 MONTAJES.

LA CONTRATISTA preparará y someterá a la aprobación de LA INSPECCIÓN, antes del comienzo de los montajes, una Memoria Descriptiva que contendrá el procedimiento correspondiente e incluirá plantas y gráficos que ilustren la utilización propuesta del sitio de montaje en relación con el cronograma aprobado, y un listado dimensionado de los elementos de montaje e izaje previstos, desde las eslingas hasta las piezas o dispositivos especiales que sean necesarios.

1.3.9 MANUALES.

Cuando LA CONTRATISTA deba preparar manuales para la operación y/o el mantenimiento de los equipos que ha instalado, deberá redactarlos en idioma castellano con todas las instrucciones que fueran necesarias y los detalles de procedimiento pertinentes para orientar en su labor al personal de EL ENTE CONTRATANTE encargado de la operación y el mantenimiento de las instalaciones. Dicho manual contendrá una sección separada con la descripción de las operaciones de mantenimiento de todos los componentes que integren el suministro del presente Contrato e incluirá diagramas fáciles de interpretar para mejor compresión de la información descripta, incluso las frecuencias de inspección.

En el manual figurará la lista completa de los planos preparados por LA CONTRATISTA y una lista de piezas y de repuestos cuando correspondiere. El manual incluirá copias reducidas de los planos principales de conjunto, como asimismo prospectos técnicos de componentes provistos por terceros. En caso de encontrarse estos redactados en otro idioma, LA CONTRATISTA deberá traducirlos al idioma Castellano mediante traductor público.

A los treinta (30) días a más tardar de su aprobación final se entregarán a LA INSPECCIÓN seis (6) copias del Manual debidamente encuadernadas. Esta presentación será previa a la solicitud para la emisión del Certificado de Recepción Definitiva de las obras e incluirá copias reducidas de los principales Planos Conforme a Obra de Conjunto.

1.3.10 PLANOS CONFORME A OBRA.

LA CONTRATISTA deberá presentar a LA INSPECCIÓN dos juegos completos de todos los planos con el sello Conforme a Obra, que representen el trabajo final tal como se ha realizado. Los mismos deberán ser entregados en archivo digital en dispositivos tipo Pen-drive.

Los planos conforme a obra podrán ser hechos sobre la matriz de los planos del proyecto cuando ello sea aplicable, o serán planos confeccionados al efecto. Los planos deberán ser presentados en la medida que el progreso de los trabajos lo permita, en una secuencia que será acordada con LA INSPECCIÓN, de manera de posibilitar la certeza que los documentos sean un fiel reflejo de la obra construida. Los planos conforme a obra deberán ser claramente rotulados como tales y las carátulas y normas de dibujo y representación deberán ser homogéneas con el resto de los planos del proyecto. Se deberá incluir además la fecha de confección del plano conforme a obra y fecha de relevamiento e identificación de partes significativas que representen desviaciones del proyecto original.

LA CONTRATISTA deberá realizar el relevamiento final incluyendo las planillas de registro gráfico de la máquina niveladora alineadora, con su correspondiente informe y los planos conforme a obra.

La presentación de los juegos de copias completos de la obra deberá ser previa a la solicitud LA CONTRATISTA para la emisión del Certificado de Recepción Provisional. LA CONTRATISTA solamente podrá presentar la solicitud para la emisión del Certificado de Recepción Definitiva de las Obras una vez aprobado el total de dichos planos por LA INSPECCIÓN. Asimismo, deberá entregar copia en soporte digital de los planos aprobados.

1.4 PROYECTO EJECUTIVO.

Para el Proyecto Ejecutivo de las intervenciones a realizarse en las vías y Aparatos de Vía de los cuadros de estación mencionadas precedentemente, deberán respetare lo especificado en el ítem PROYECTO EJECUTIVO de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.5 MOVILIZACIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL OBRADOR.

Se deberá respetar todo lo especificado en el ítem MOVILIZACIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL OBRADOR de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

Se podrán utilizar el o los mismos obradores, incluidos los campamentos, destinados para las obras de renovación de vías.

En caso de que, a juicio de LA INSPECCIÓN DE OBRA, se solicite la instalación de algún obrador o campamento adicional (Sea una parte o la totalidad de estos) destinadas a las tareas que se indican en la presente PARTE, LA CONTRATISTA deberá instalar según los requerimientos que se especifican en MOVILIZACIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL OBRADOR de la PARTE VÍAS RENOVACIÓN, sin lugar a reclamos económicos ni de plazos.

1.6 NORMALIZACIÓN DE INTERFERENCIAS.

Se deberá respetar todo lo especificado en el ítem NORMALIZACIÓN DE INTERFERENCIAS de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.7 REPLANTEO TOPOGRÁFICO.

Se deberá cumplir con lo especificado en el ítem REPLANTEO TOPOGRÁFICO de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.8 DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

Se deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DE TERRENO de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.9 CONFORMACIÓN Y PERFILADO DE LA NUEVA SUBRASANTE.

Se deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem CONFORMACIÓN Y PERFILADO DE LA NUEVA SUBRASANTE de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.10 PROVISIÓN DE BALASTO GRADO A1.

El balasto el cual LA CONTRATISTA deberá proveer y colocar en las tareas que se indican en la presente especificación (Parte 3: Intervención de Vías) deberá ser nuevo.

En tal sentido deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem PROVISIÓN DE BALASTO GRADO A1 de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.11 PROVISIÓN DE GEOTEXTIL.

Se deberán cumplir con todo lo especificado en el ítem PROVISIÓN DE GEOTEXTIL de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.12 PROVISIÓN DE FIJACIONES PARA DURMIENTES DE HORMIGÓN.

Las fijaciones que se deberán utilizar en los durmientes nuevos de hormigón deberán cumplir con todo lo especificado en el ítem PROVISIÓN DE FIJACIONES PARA DURMIENTES DE HORMIGÓN de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.13 PROVISIÓN DE APARATOS DE VÍA (VÍA PRINCIPAL).

Los aparatos de vía que LA CONTRATISTA deberá proveer para estas tareas deberán cumplir con todo lo especificado en el ítem PROVISIÓN DE FIJACIONES PARA DURMIENTES DE HORMIGÓN de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.14 TRANSPORTE Y RECEPCIÓN DE APARATOS DE VÍA (VÍA PRINCIPAL).

1.14.1 ALCANCE.

La presente especificación define las prescripciones relativas al transporte de los aparatos de vía, para la construcción de la vía renovada.

1.14.2 DESCRIPCIÓN.

LA CONTRATISTA deberá manipular, trasladar y acopiar los aparatos de vía desde el lugar donde EL PROVEEDOR se los entregue hasta los obradores dispuestos para tal fin.

1.15 PROVISIÓN DE RIELES.

Los rieles que LA CONTRATISTA deberá proveer para estas tareas serán nuevos y sus especificaciones deberán respetar lo prescripto en el ítem PROVISIÓN DE RIELES de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍA.

1.16 PROVISIÓN DE DURMIENTES DE HORMIGÓN.

La provisión por parte de LA CONTRATISTA de los durmientes de Hormigón Pretensado necesarios para la ejecución de las tareas de esta parte, deberán respetar las especificaciones del ítem PROVISIÓN DE DURMIENTES DE HORMIGÓN de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍA.

1.17 PROVISIÓN DE DURMIENTES DE MADERA.

En caso de ser necesaria la utilización de durmientes de madera, estos deberán respetar las especificaciones del ítem PROVISIÓN DE DURMIENTES DE MADERA de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍA.

1.18 PROVISIÓN DE ECLISAS.

En caso de ser necesaria la utilización de eclisas, estos deberán respetar las especificaciones del ítem PROVISIÓN DE ECLISAS de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍA.

1.19 DESARME Y RETIRO DE VÍA.

Las tareas de desarme y retiro de la vía existente, deberán ser ejecutadas por LA CONTRATISTA tal como se especifican en la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS, en el ítem homónimo.

1.20 CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL PRODUCIDO Y DISPOSICIÓN FINAL.

Las tareas de clasificación del material producido, como asi también su tratamiento y disposición final, deberán ser ejecutadas por LA CONTRATISTA tal como se especifican en la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS, en el ítem homónimo.

1.21 MONTAJE DE VÍA NUEVA.

EL montaje de la nueva estructura de vía, deberá ser ejecutada por LA CONTRATISTA tal como se especifican en la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS, en el ítem homónimo.

1.22 DESCARGA DE BALASTO Y LEVANTES DE VÍA.

Todo lo referido a la tarea de descarga de balasto y los levantes de la vía renovada, deberán ser ejecutadas por LA CONTRATISTA tal como se especifican en la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS, en el ítem homónimo.

1.23 SOLDADURA DE RIELES.

Las soldaduras a realizar en los rieles, sean estas aluminotérmicas o eléctricas a tope, como así también los requerimientos de ensayos de las mismas, deberán ser ejecutadas por LA CONTRATISTA tal como se especifican en la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS, en el ítem homónimo.

1.24 LIBERACIÓN DE TENSIONES.

La liberación de tensiones del RLS, deberá ser ejecutada por LA CONTRATISTA tal como se especifican en la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS, en el ítem homónimo.

1.25 TERMINACIÓN MECANIZADA.

Luego de realizada la Liberación de tensiones, LA CONTRATISTA deberá realizar la terminación mecanizada pesada tal como se especifican en la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS, en el ítem homónimo.

1.26 RETIRO DE APARATO DE VÍA EXISTENTES.

1.26.1 ALCANCE.

Este Capítulo abarca la totalidad de las tareas necesarias para retirar los ADVs existentes.

1.26.2 DESCRIPCIÓN.

Las tareas a realizar son:

1.26.2.1 LIMPIEZA DE ZONA DE ADV.

Se ejecutará la limpieza de acuerdo al Capítulo LIMPIEZA DEL TERRENO.

1.26.2.2 DESARME Y RETIRO DE ADV EXISTENTES.

Se procederá al desarme de acuerdo al Capítulo DESARME Y RETIRO DE VÍA.

1.26.2.3 CLASIFICACIÓN DE MATERIAL PRODUCIDO.

Se procederá a la clasificación y disposición final de acuerdo al Capítulo CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL PRODUCIDO Y DISPOSICIÓN FINAL.

1.27 COLOCACIÓN DE APARATOS DE VÍA (VÍA PRINCIPAL).

La colocación de los aparatos de vía deberá ser ejecutada por LA CONTRATISTA tal como se especifican en la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS, en el ítem homónimo.

1.28 INSTALACIÓN DE TRAMPAS.

La instalación de las trampas de protección de vías principales, deberán ser ejecutadas por LA CONTRATISTA tal como se especifican en la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS, en el ítem homónimo.

1.29 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARAGOLPES DE VÍA.

1.29.1 ALCANCE.

Se deberán colocar paragolpes / topes de vía en los sectores que se indican en los planos de anteproyecto licitatorios.

1.29.2 DESCRIPCIÓN.

El paragolpes a colocar se deberá fabricar en obrador y previa a su colocación deberá ser aprobado por La Inspección. Se confeccionará con rieles producidos según se muestra en el plano tipo que se adjunta a la presente especificación.

1.30 NORMALIZACIÓN DE CONDUCTOS TRANSVERSALES.

Las tareas de normalización de los conductos transversales que sirven para el desagüe de las aguas de lluvia, deberán ser ejecutadas por LA CONTRATISTA tal como se especifican en la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS, en el ítem homónimo.

1.31 NORMALIZACIÓN HIDRÁULICA EN ZONA DE ESTACIONES.

Las tareas de normalización hidráulica en las zonas de las estaciones, deberán ser ejecutadas por LA CONTRATISTA tal como se especifican en la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS, en el ítem homónimo.

Obras de Infraestructura

Renovación, Mejora, Operación y Mantenimiento de la Línea de Trasporte Público Ferroviario de Pasajeros Belgrano Norte

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 5: VÍAS DEL TALLER DE MATERIAL RODANTE

1 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: VÍAS DEL TALLER DE MATERIAL RODANTE

1.1 OBJETO.

El objeto de las presentes Especificaciones Técnicas es detallar las tareas a realizar y materiales a utilizar para la ejecución de las obras de: **OBRAS DE INFRAESTRUCTURA. TREN RETRIO VILLA ROSA. PLAN FERROVIARIO LÍNEA BELGRANO NORTE.**

Se deberá realizar el retiro de la actual infraestructura de vía y el posterior montaje de nuevas vías y aparatos de vía en el taller de material rodante a instalar en Boulogne. Se montarán vías sobre balasto, nuevo y recuperado de las renovaciones de vías principales, Vías en placa y vías en fosas de inspección.

Los aparatos de vía de la playa y que no se encuentren en vía principal, serán los recuperados de las obras de renovación que se indican en PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS. Los mismos deberán ser mejorados según se especifica en la presente.

Existen en el sector actualmente una playa de maniobras y de alistamiento de formaciones, talleres y depósitos de material rodante en funcionamiento por el actual operador de transporte ferroviario de pasajeros de la Línea Belgrano Norte. Se deberá construir el nuevo Layout de vía del nuevo taller de Material Rodante según se indica en el plano de anteproyecto presentado en el plano anexo.

La construcción del mismo deberá realizarse por etapas. Dichas etapas deberán contemplar que el servicio no se interrumpirá y la migración del actual material rodante (Locomotoras + Coches remolcados) al que se va a utilizar (Coches motores DMU's).

Cabe mencionar que toda la documentación de proyecto entregada en el proceso licitatorio de la Obra es a modo informativo y no tiene carácter definitorio. La documentación entregada no exime a LA CONTRATISTA de ninguna de las responsabilidades que le son propias en los ámbitos civil y profesional por el diseño, la ejecución y el correcto funcionamiento de la construcción e instalaciones de la obra. En este contexto, los oferentes deberán recorrer la traza a los efectos de identificar las dificultades que el proyecto representa y realizar una oferta que las contemple.

LA CONTRATISTA elaborará todos los planos de ingeniería de detalle y las memorias de cálculo que permitan ejecutar en forma inequívoca y segura las diferentes partes de la obra según los lineamientos y criterios del anteproyecto, la documentación de licitación, con los ajustes que imponga la verificación de las obras y/o instalaciones existentes, en un todo conforme a las normas y reglamentos aplicables, aún si no se encuentran citados en los pliegos.

Las tareas deberán realizarse basándose en la documentación entregada sin alterar la concepción básica del proyecto licitado.

1.2 ABREVIACIONES.

- **ADIF**: Administración de Infraestructura Ferroviaria – Trenes Argentinos Infraestructura Ferroviaria.
- **MT**: Ministerio de Transporte.
- **CNRT**: Comisión Nacional de Regulación del Transporte.
- **DNV**: Dirección Nacional de Vialidad.
- **CIRSOC**: Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles.
- **IRAM**: Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
- **ASTM**: American Society for Testing and Materials.
- **ASCE**: American Society of Civil Engineers.
- **ANSI**: American National Standards Institute.
- **AAHSTO**: American Association of State Highway and Transportation Officials.

1.3 NORMATIVA.

En las tareas de Ingeniería, construcción, montaje y mantenimiento de la totalidad de la Obra, se deberá cumplimentar la última edición / edición vigente de las siguientes normas:

1.3.1 PROYECTO FERROVIARIO.

- Normas de Ferrocarriles Argentinos.
- Normas SETOP 7/81.
- AREMA: American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association.

1.3.2 ESTRUCTURAS.

- Reglamentos CIRSOC.
- Normas IRAM.

1.3.3 PUENTES FERROVIARIOS Y OBRAS DE ARTE.

- Ferrocarriles Argentinos: Reglamento de puentes ferroviarios de hormigón armado y postesado para puentes ferroviarios.
- Reglamento argentino para el proyecto y reglamento argentino para el proyecto y construcción de puentes ferroviarios de construcción de puentes ferroviarios de acero remachado acero remachado.
- Instrucciones para la presentación de documentación técnica de puentes ferroviarios (I-GVO- (OA) 008).
- DNV: Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado.

1.3.4 DISEÑO VIAL.

- DNV: Normas para el diseño geométrico.
- AASHTO: “A Policy on Geometric Design of Highways and Streets” (Green Book).

NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS.

1.3.5 PROYECTO EJECUTIVO.

Se seguirán los lineamientos dados en el Capítulo PROYECTO EJECUTIVO.

1.3.6 FOTOGRAFÍA.

LA CONTRATISTA deberá entregar mensualmente la información fotográfica de la evolución de la obra de acuerdo a las indicaciones siguientes:

- Dentro de los primeros diez días de cada mes entregará vistas fotográficas de los trabajos, tomadas a la fecha de medición de estos en el mes anterior.
- LA INSPECCIÓN determinará en cada caso, cuales son las vistas de conjunto y de detalle a obtener, estableciéndose, que en ambos casos y con el propósito de apreciar el avance de las obras las mismas serán siempre tomadas desde un mismo foco.
- La cantidad de vistas fotográficas serán las que establezca LA INSPECCIÓN de acuerdo a la importancia y secuencia de las tareas realizadas con un máximo de 20 tomas mensuales, tamaño 12x18cm, cuatro juegos, por cada sector de trabajos.

1.3.7 LIBROS.

LA CONTRATISTA suministrará los libros de “**ORDENES DE SERVICIO**”, y “**NOTAS DE PEDIDO**” con hojas triplicadas.

1.3.8 MONTAJES.

LA CONTRATISTA preparará y someterá a la aprobación de LA INSPECCIÓN, antes del comienzo de los montajes, una Memoria Descriptiva que contendrá el procedimiento correspondiente e incluirá plantas y gráficos que ilustren la utilización propuesta del sitio de montaje en relación con el cronograma aprobado, y un listado dimensionado de los elementos de montaje e izaje previstos, desde las eslingas hasta las piezas o dispositivos especiales que sean necesarios.

1.3.9 MANUALES.

Cuando LA CONTRATISTA deba preparar manuales para la operación y/o el mantenimiento de los equipos que ha instalado, deberá redactarlos en idioma castellano con todas las instrucciones que fueran necesarias y los detalles de procedimiento pertinentes para orientar en su labor al personal de EL ENTE CONTRATANTE encargado de la operación y el mantenimiento de las instalaciones. Dicho manual contendrá una sección separada con la descripción de las operaciones de mantenimiento de todos los componentes que integren el suministro del presente

Contrato e incluirá diagramas fáciles de interpretar para mejor compresión de la información descripta, incluso las frecuencias de inspección.

En el manual figurará la lista completa de los planos preparados por LA CONTRATISTA y una lista de piezas y de repuestos cuando correspondiere. El manual incluirá copias reducidas de los planos principales de conjunto, como asimismo prospectos técnicos de componentes provistos por terceros. En caso de encontrarse estos redactados en otro idioma, LA CONTRATISTA deberá traducirlos al idioma Castellano mediante traductor público.

A los treinta (30) días a más tardar de su aprobación final se entregarán a LA INSPECCIÓN seis (6) copias del Manual debidamente encuadernadas. Esta presentación será previa a la solicitud para la emisión del Certificado de Recepción Definitiva de las obras e incluirá copias reducidas de los principales Planos Conforme a Obra de Conjunto.

1.3.10 PLANOS CONFORME A OBRA.

LA CONTRATISTA deberá presentar a LA INSPECCIÓN dos juegos completos de todos los planos con el sello Conforme a Obra, que representen el trabajo final tal como se ha realizado. Los mismos deberán ser entregados en archivo digital en dispositivos tipo Pen-drive.

Los planos conforme a obra podrán ser hechos sobre la matriz de los planos del proyecto cuando ello sea aplicable, o serán planos confeccionados al efecto. Los planos deberán ser presentados en la medida que el progreso de los trabajos lo permita, en una secuencia que será acordada con LA INSPECCIÓN, de manera de posibilitar la certeza que los documentos sean un fiel reflejo de la obra construida. Los planos conforme a obra deberán ser claramente rotulados como tales y las carátulas y normas de dibujo y representación deberán ser homogéneas con el resto de los planos del proyecto. Se deberá incluir además la fecha de confección del plano conforme a obra y fecha de relevamiento e identificación de partes significativas que representen desviaciones del proyecto original.

LA CONTRATISTA deberá realizar el relevamiento final incluyendo las planillas de registro gráfico de la máquina niveladora alineadora, con su correspondiente informe y los planos conforme a obra.

La presentación de los juegos de copias completos de la obra deberá ser previa a la solicitud LA CONTRATISTA para la emisión del Certificado de Recepción Provisional. LA CONTRATISTA solamente podrá presentar la solicitud para la emisión del Certificado de Recepción Definitiva de las Obras una vez aprobado el total de dichos planos por LA INSPECCIÓN. Asimismo, deberá entregar copia en soporte digital de los planos aprobados.

1.4 PROYECTO EJECUTIVO.

1.4.1 PARÁMETROS DE DISEÑO.

El proyecto deberá respetar los siguientes parámetros de diseño:

- Trocha: angosta (1000 mm).
- Inclinación del riel: 1:40.
- Riel: 54 E1.
- Tipo de enrieladura: Juntas eclisadas cada 18m.
- Fijaciones: elásticas W14 / elásticas tipo gauge lock.
- Durmientes: madera Q°C° 2,00x0,12x0,24. (Fuera de via en placa y en fosa)
- Densidad de durmientes: 1550 durmientes/km.
- Radio de curva mínimo: 200 m.
- Desarrollo mínimo de curvas circulares y de transición: 30 m.
- Pendiente máxima: 1,5 ‰.
- Velocidad de diseño: 60 km/h.
- Capacidad portante de la vía: 22 ton/eje.
- Espesor mínimo de balasto: 30 cm.
- Tangencia de aparatos de vía: 1:8.
- Velocidad máxima de la desviada en aparatos de vía: 30 km/h.
- Radio de desviada en aparatos de vía: 190m.

NOTA: Se deberá respetar el Gálibo de obra según plano G.V.O. 3236 de manera tal de prever y tomar los recaudos técnicos necesarios para que todas las obras realizadas sean compatibles con la futura electrificación por catenaria de la línea.

1.4.2 NORMATIVA DE REFERENCIA Y ANTECEDENTES.

Para el desarrollo del proyecto se deberá cumplimentar la última edición / edición vigente de las siguientes normas:

- Normativa ferroviaria CNRT – FA. (https://www.argentina.gob.ar/cnrt/normativa/transporte-ferroviario)
- Catálogo de Normas de Vía y Obras.
- Normas para Los Cruces entre Caminos y Vías Férreas (Res. SETOP 7/81).
- Especificaciones FA – Serie 7000 – Materiales de vía y Obras, Señalamiento y Telecomunicaciones.
- Norma FAT. 4: Definición de Gálibos.
- Norma FAT 10.002: Semáforos para Pasos a Nivel.
- Plano G. V. O. 3236: Gálibo Máximo de Trenes y Mínimo de Obras en Vías Comunes y Electrificadas.
- Plano G. V. O. 489: Perfil Esquemático Transversal de la Vía.
- Perfiles de Rieles.
- Normas para las Conducciones Eléctricas que Cruzan o Corren Paralelas al Ferrocarril.

- Boletín Técnico VO-1-99 Metodología para Determinar la Capacidad Portante de la Vía.
- Nota G. ST Nº 00223/2001 Defensas peatonales.
- Decreto Ley Nº 6070/58.
- Decreto Nº 1099/84.
- Normas IRAM.
- Reglamentos CIRSOC.
- DNV: Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado.
- DNV: Normas para el diseño geométrico.
- AASHTO: “A Policy on Geometric Design of Highways and Streets” (Green Book).
- Ley Nacional de Seguridad e Higiene 19587 – decreto 351/79 Decreto 911/96
- Ley Nacional de Transito 24.449
- Ley de Riesgos del Trabajo N° 24557.
- Ley Nacional de Accidentes de Trabajo N° 24028
- Decreto N° 1338/96
- Decreto Reglamentario 170/96.
- Resolución 299/11 S.R.T
- RITO. Reglamento Interno Técnico Operativo de FFCC
- Leyes municipales.
- Normativa OSHA.
- NORMATIVA AREMA.

Antecedentes:

- Documentación técnica anexa a la presente especificación.

Ante diferentes recomendaciones entre normativas será de aplicación aquel criterio que sea más exigente. El listado anterior no es excluyente de otra normativa vigente.

1.4.3 ESTRUCTURA DE LA DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR.

La documentación final de proyecto a presentar deberá conformar una carpeta que estará estructurada de la siguiente manera:

- Carátula.
- Cuerpo principal.
    - Índice.
    - Índice de planos.
    - Memoria descriptiva general.
    - Memoria de relevamiento.
        - Memoria topográfica.
        - Relevamiento fotográfico.

- Relevamiento y reubicación de interferencias.
- Memoria de relevamiento de pasos a nivel.
- Relevamiento y verificación estructural de obras de arte.
- Estudio de suelos.

- Memoria de proyecto.
  - Memoria de diseño geométrico.
  - Cálculo de la capacidad portante de la vía.
  - Memoria de proyecto de aparatos de vía.
  - Memoria de proyecto de pasos a nivel.
  - Estudio hidráulico
  - Memoria estructural de obras de arte.
- Conforme a obra – Memoria.
- Soporte digital.

- **RELEVAMIENTO.**

  - Índice.
  - Planos de relevamiento topográfico.
    - Planimetría.
    - Planialtimetría.
    - Perfiles transversales.
    - Relevamiento de estaciones.
  - Planos de relevamiento de pasos a nivel.
  - Planos de relevamiento de obras de arte.
  - Interferencias.
    - Planillas.
    - Planos.

- **PROYECTO.**

  - Índice.
  - Planos tipo.
  - Diseño geométrico.
    - Planimetría.
    - Planialtimetría.

  - Perfiles transversales.
  - Proyecto estaciones.
- Planos de aparatos de vía.
- Planos de pasos a nivel.
- Planos de obras de arte.
- Planos de obras complementarias.
- Plan de gestión ambiental y Estudio de Impacto Ambiental

▪ **CONFORME A OBRA.**

- Índice.
- Diseño geométrico.
  - Planimetría.
  - Planialtimetría.
  - Perfiles transversales.
  - Proyecto de estaciones.
- Planos de enrieladura.
- Planos de pasos a nivel.
- Planos de obras de arte.
- Planos de aparatos de vía.
- Planos de obras complementarias.
- Planos.

▪ **DOCUMENTACIÓN DE OBRA.**

- Ensayos de materiales y ultrasonido de soldaduras.
- Ensayos de ultrasonido de rieles producidos.
- Inventario de material producido.
- Ensayos de soldaduras.
- Planillas de riel largo soldado.
- Registro de bateadora.
- Planillas de recepción de obra.

1.4.4 PLAN DE TRABAJOS Y CRONOGRAMA DE PRESENTACIÓN.

LA CONTRATISTA deberá presentar el plan de trabajo de campo y de entrega de los documentos solicitados por el presente pliego, el cual deberá estar acorde con el plazo del contrato.

Por otra parte, deberá presentarse el equipo y personal a utilizar para el desarrollo de los trabajos.

Durante el plazo estipulado en la presente especificación LA CONTRATISTA deberá presentar la totalidad del relevamiento y proyecto, estando permitida la entrega formal por partes no menores a 10 km.

Esto es, no se podrá dar comienzo a la obra hasta que el proyecto ejecutivo del sector a intervenir esté entregado y aprobado.

A los 30 días corridos de la firma del acta de inicio se presentará el relevamiento completo.

A los 75 días corridos de presentados el relevamiento, se deberá presentar el proyecto completo.

Se deberá presentar con un mes de anticipación a la recepción provisoria de obra la totalidad de la documentación Conforme a obra y la documentación de obra.

Para la recepción provisoria se deberá contar con la totalidad de la documentación indicada en 1.4.3 ESTRUCTURA DE LA DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR. (Relevamiento, Proyecto, Conforme a obra y Documentación de obra) aprobada.

El listado deberá contener la información necesaria para el adecuado control de documentación y avance para cada documento, el cual deberá ser acordado y aprobado por ADIFSE, contando entre otras informaciones con codificación, descripción, estado, fechas de emisiones reales, estimación fecha emisión, avance físico, etc.

1.4.5 FORMA DE LA PRESENTACIÓN.

Toda la documentación se deberá presentar según lo dispuesto en las normas IRAM, en particular la serie 4500.

En cuanto al formato, deberá respetar lo dispuesto en la norma IRAM 4504. Para los planos se deberá adoptar preferentemente formatos no mayores a A1, pudiendo optar por formatos A1x3 y A1x4 para las planimetrías y planialtimetrías.

Todos los planos deberán estar plegados según norma y entregados en carpetas con ganchos de dos agujeros.

El rótulo deberá estar conforme a lo indicado en la norma IRAM 4508. Sin embargo, la aprobación final del mismo será efectuada por ADIF SE.

El código de plano será acordado previamente con LA INSPECCIÓN.

LA CONTRATISTA emitirá la documentación con alguno de los siguientes objetivos:

- Para Consulta: su emisión tiene por objeto consultar a LA INSPECCIÓN sobre un tema técnico o criterio a adoptar.
- Para Aprobación – Apto para construir: su emisión tiene por objeto someter el elaborado a la aprobación por parte de LA INSPECCIÓN.

El formato, estilos, trazos y el procedimiento para la confección de la documentación ejecutiva deberán ser definidos junto con ADIF y aprobados antes de la primera entrega.

Los documentos que se presenten para consulta previos a la primera emisión de aprobación, deberán presentar letras en cada revisión, por ejemplo Rev. A, Rev. B, etc.

Los que se emitan por primera vez requiriendo la aprobación deberán iniciar el proceso de revisión con el número cero, es decir: Rev. 0. Si se debe seguir realizando revisiones en el mismo documento, se deberá continuar con Rev. 1, Rev. 2, etc.

Se deberá adjuntar con cada revisión un informe de los cambios realizados respecto a la versión anterior.

La documentación presentada deberá estar firmada por el profesional responsable en todas las hojas, conjuntamente con el representante técnico (en ambos casos con sello según lo indicado).

La documentación para aprobación en las entregas parciales deberá entregarse con una copia en papel y una en digital. Si bien se permiten entregas parciales, se deberá entregar al finalizar las tareas dos copias del trabajo completo y correspondiente el soporte digital.

Toda la documentación deberá entregarse también en formato digital con los correspondientes archivos editables (Word, Excel, AutoCAD, Civil 3D, etc.) y en *.pdf*.

El diseño geométrico deberá ser ejecutado mediante la utilización de software específico para la digitalización de terreno y proyecto planiatimétrico de vías (AutoCAD CIVIL 3D), entregando en este caso el soporte digital en dicho sistema.

La aprobación que acuerde LA INSPECCIÓN a los documentos presentados por LA CONTRATISTA no relevará a éste de sus obligaciones con respecto de las condiciones y especificaciones del contrato, ni lo exculpará de una eventual falta de veracidad de los documentos ni tampoco lo eximirá de sus garantías contractuales.

Todas las dimensiones escritas o acotadas en los planos se considerarán correctas, aunque las dimensiones a escala que se efectúen arrojen otros valores. Todo plano de implantación y toda planta de conjunto deberán incluir cotas de referencia y de relación adecuadas, con respecto del sistema de coordenadas de las obras establecido por LA INSPECCIÓN.

Todas las inscripciones serán enteramente en castellano. Todas las unidades y dimensiones se expresarán en el Sistema Métrico Legal Argentino (Ley 19511). Los planos deberán ser trazados en escalas apropiadas, claramente señaladas.

Todos los planos llevarán notas o referencias que señalen adecuadamente su relación con otros planos relativos a un mismo rubro, ítem o subconjunto.

1.4.6 FORMA DE CALIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN.

Los documentos deberán ser entregados de acuerdo al plan aprobado.

Los documentos recibidos serán calificados de la siguiente forma:

- Rechazado: será la documentación que sea incorrecta conceptualmente o no alcance un nivel mínimo para su evaluación. La misma no se reconocerá para certificar.
- Devuelta para su corrección: será la documentación que en general sea correcta, pero presenta errores conceptuales o que pudieran afectar al proyecto. Se reconocerá un 25% de avance.
- Aprobado con observaciones: será la documentación que conceptualmente esté correcta, presentando solamente errores de forma. Se reconocerá un 50 % de avance.
- Aprobado – Apto para construir: será la documentación que no sea pasible de modificaciones y esté correcta en un todo. Se reconocerá el 100 % de avance.

En todos los casos deberá estar refrendado con la firma del Representante Técnico y los especialistas correspondientes. Ante la falta de las mismas se considerará Rechazada la documentación.

1.4.7 MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL.

La memoria deberá constar, como mínimo de los siguientes apartados:

- Datos básicos de partida.
- Descripción de las obras.
- Resumen de la campaña de ensayos.
- Resumen de los estudios topográficos, geológicos e hidrogeológicos.

1.4.8 RELEVAMIENTO.

El objetivo del estudio es tener un conocimiento acabado de la zona de vía, sus interferencias y características principales, de manera de poder proyectar las futuras obras de renovación de vías y de ejecución de traza nueva.

Complementariamente, con la red de apoyo materializada en el tramo, se busca el relevamiento de hechos existentes a lo largo del corredor, para la confección del proyecto a ejecutar.

1.4.8.1 BÚSQUEDA DE ANTECEDENTES.

Se deberá verificar los antecedentes que pudiera haber, como ser documentación de Ferrocarriles Argentinos, información catastral, existencia de servicios públicos en zona ferroviaria, proyectos previos, estado de habilitación de pasos a nivel según CNRT y cualquier otra información que pudiera ser relevante.

1.4.8.2 RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO.

El relevamiento topográfico deberá realizarse según se especifica en el anexo PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO elaborado por la Gerencia de Ingeniería de ADIF S.E.

1.4.8.3 RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO.

Complementariamente, se deberá entregar un relevamiento fotográfico donde se aprecie las características de la traza, su estado, puntos particulares como ser pasos a nivel, obras de arte, aparatos de vía, estaciones, etc.

En cada ilustración se deberá indicar dónde fue tomada, describir que se intenta mostrar y referenciar geográficamente las imágenes mediante el Google Earth.

1.4.8.4 RELEVAMIENTO Y REUBICACIÓN DE INTERFERENCIAS.

Como parte de los trabajos de relevamiento y búsqueda de antecedentes, se deberá ubicar todas las interferencias que se encuentren en la traza, indicando para cada una, en la planilla siguiente, los datos que se especifican y si cumple con la normativa vigente. Además, se deberá solicitar a la empresa propietaria del servicio que se trate la información correspondiente.

PLANILLA INTERFERENCIAS

Licitación Pública N°XX/16
OBRA "XXXXXXXXXX"

PROGRESIVA .....

Ubicación

Ferrocarril:	Progresiva (conducciones transversales):	
Ramal:	Progresiva (conducciones paralelas) desde:	hasta:
Provincia:	Partido:	Ciudad:

Empresa propietaria de la Interferencia

Nombre:

Servicio

Líquidos o gases	Tipo de fluido:	**Comunicaciones**	Telefonía:
	Presión (Kg/cm^2):		Fibra óptica:
Eléctrico	Tensión (KV):		Cable coaxil:
	Cantidad de hilos:		Video cable:
Otros	Detallar servicio y características:		

Conducción

Transversal	Ancho de zona de vía (m):	**Paralela**	Longitud de ocupación (m):
	N° de vías que cruza:		Distancia mínima al eje de vías (*) (m):
	Ángulo de cruce (°):		Dist. máx. al límite propiedad ferr. (*) (m):
Cruza en paso a nivel calle:			Cantidad de veces que cruza las vías:
Cruza en prolongación calle:		(*) En los tramos no cruzantes (totalmente paralelos a las vías)	

Características físicas

Subterráneos	**Aéreos**	**A cielo abierto**
Tapada:	Altura libre:	Profundidad:
Sección transversal conducto (cm^2):	Secc. transv. Conducto (fluidos) (cm^2):	Secc. transv. conducto (cm^2):
Secc. transv. protecc. mecánica (cm^2):	Secc. transv. protecc. mecánica (cm^2):	
	Adosada a construcción existente:	

Normativa

Decreto 9254/72 (C. eléctricas)	Cumple:
NT GVO(OA) 003	Cumple:

Observaciones

Indicar cualquier otro aspecto destacable no incluído en la información anterior:

.....
Representante técnico

Se deberá volcar en una planimetría con escala legible todas las interferencias encontradas. En caso de interferir con la obra, se deberá proponer la reubicación de dichas interferencias.

1.4.8.5 PLANOS DE RELEVAMIENTO.

Se entregarán planos (impresos en color según puntas a definir por ADIF) planimétricos configurados en escala horizontal 1:1000, y planialtimétricos en escala horizontal 1:2000 y vertical 1:20. Los cortes transversales se editarán en escala horizontal y vertical 1:100. Todas las documentaciones a presentar se entregarán según lo antes indicado junto con una copia digital editable.

En los planos planimétricos y altimétricos se indicarán las progresivas cada 1/10 km, la cota de riel, la cota de coronamiento del terraplén, el espesor de balasto, la existencia de alcantarillas o puentes indicando su sección de escurrimiento y cotas de fondo de alcantarilla o cauce, la cota de fondo de cunetas medida en correspondencia con los perfiles transversales, la existencia de pasos a nivel y todas las interferencias mencionadas en los parágrafos anteriores.

1.4.8.6 EQUIPAMIENTO MÍNIMO A PRESENTAR POR LA CONTRATISTA.

Para garantizar el cumplimiento de los trabajos en los plazos necesarios por el ENTE CONRATANTE, y con la finalidad de garantizar la calidad de los mismos, cada oferente deberá presentar un listado del equipamiento con el cual realizará los trabajos objeto de la presente compulsa.

A tal fin, se evaluará la disponibilidad, como mínimo, del siguiente equipamiento:

- Receptor Satelital GPS de doble frecuencia.
- Receptor Satelital GPS – RTK.
- Estación Total.
- Nivel Óptico/Electrónico.
- Movilidad para ingresar/salir a la zona de vías por medios propios.
- Movilidad apoyo Vial.
- Equipamiento de gabinete.

1.4.9 ESTUDIO DE SUELOS.

1.4.9.1 TRABAJO DE CAMPO.

Las tareas primordiales consistirán en investigar y determinar los perfiles geotécnicos, las condiciones del agua subterránea, las características físicas, químicas, mecánicas e hidráulicas de los suelos y rocas y potencial expansivo, colapsable, licuable o cualquier otra propiedad de suelo con comportamiento inestable o indeseable.

La totalidad de los sondeos será realizada entre rieles. La totalidad de los ensayos se ejecutarán a nivel de plataforma, se deberá retirar la totalidad del balasto ubicado por encima de esta e indicar los espesores retirados tanto de balasto como de sub balasto.

LA INSPECCIÓN de los trabajos de campo deberá ser ejecutada por un técnico asignado por el especialista geotécnico, debiendo estar adecuadamente capacitado y con experiencia suficiente

en tareas similares a las que serán ejecutadas. El supervisor de campo será el responsable de registrar los datos obtenidos en el orden en que éstos fueron sucediendo.

La ubicación de las prospecciones será tal que permita obtener información geotécnica global de la traza con énfasis en el diseño del proyecto ejecutivo a ejecutar.

A continuación, se citan los trabajos de campo mínimos a realizar por kilómetro lineal de la traza y en aquellos lugares en donde LA INSPECCIÓN observe fallas en la plataforma. Al finalizar los ensayos tanto las perforaciones como excavaciones necesarias deben ser recompuestas a su estado original o, como es el caso de perforaciones, tapadas con pasta de cemento.

Los estudios comprenderán como mínimo por kilómetro lineal de la traza:

- Un Ensayo Normal de Penetración (SPT) con recuperación de muestras a cada metro de avance o cambio de estrato a una profundidad de tres metros a partir del nivel superior de la plataforma. El ensayo SPT estará en un todo de acuerdo a la Norma IRAM 10517/70 (ASTM D1586).
- Una calicata de un metro de profundidad con ensayo de densidad in situ mediante Método Cono Arena, con toma de muestras para realizar Ensayo Proctor Estándar o Modificado. Para la ejecución de densidades in situ, será necesaria la utilización del método de arena como muestra de comparación de la Densidad seca en la capa de suelo que se estudia respecto de la máxima obtenida en laboratorio mediante Proctor.
- Medición y fluctuación del nivel freático.

Y los siguientes estudios se realizarán como mínimo cada uno (1) kilómetro de la traza, desfasados 500 m de los anteriores.

- Ensayo de carga en placa (PLT) de acuerdo con la Norma ASTM D1195.
- Ensayo CBR in situ según norma ASTM D4429 a la profundidad descrita para el ensayo de plato de carga.
- Un Ensayo Normal de Penetración (SPT) con recuperación de muestras a cada metro de avance o cambio de estrato a una profundidad de seis metros a partir del nivel superior de la plataforma. El ensayo SPT estará en un todo de acuerdo a la Norma IRAM 10517/70 (ASTM D1586).

En los informes parciales y en el Informe final, deberán indicarse las coordenadas planialtimétricas de todas las auscultaciones realizadas y los resultados obtenidos.

1.4.9.2 ENSAYOS DE LABORATORIO.

Deberá efectuarse la caracterización geotécnica de las muestras:

- Espesor del balasto existente.
- Profundidad de la muestra.
- Descripción a tacto visual de la muestra.
- Granulometría (vía húmeda).

- Consistencia y/o densificación detectada a través de los resultados del Ensayo SPT.
- Límites de Atterberg (según normas IRAM 10501/68 y 10502/68).
- Clasificación del suelo según SUCS y AASHTO.
- Humedad natural.
- Ensayo CBR (IRAM 10520).
- Lavado sobre tamiz N°200 (según norma IRAM 10507/69).
- Densidad seca y húmeda.
- Ensayos de compresión triaxial rápidos no drenados escalonados (UU), a fin de determinar los valores de cohesión y ángulo de fricción interna.
- Ensayo Proctor T99 y T180 según corresponda.
- Parámetros de corte (Densidad húmeda y seca, cohesión y fricción interna).
- Evaluación de la presencia del nivel freático a lo largo de la traza en estudio.
- Potencial expansivo, colapsable, licuable o cualquier otra propiedad de suelo con comportamiento inestable o indeseable.

1.4.9.3 ENSAYOS IN SITU.

Deberá efectuarse:

- CBR in situ (según norma ASTM D4429).
- Ensayo de carga en placa (según norma ASTM D1195).

1.4.9.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS ENTREGABLES.

La redacción del informe técnico final, incluyendo la recopilación de los registros de campo, de laboratorio, su análisis, interpretación, conclusiones, diseño geotécnico y recomendaciones, estará a cargo del director técnico de los trabajos.

Deberá redactarse un informe final en el que se incluirán las planillas de los sondeos, identificando los estudios realizados, citados en el presente Capítulo, punto 11.2 y sus coordenadas planialtimétricas. La clasificación completa de laboratorio pedida y una recomendación sobre la solución a implementar en aquellos tramos donde las tensiones admisibles sean menores a las de trabajo. Adicionalmente, el informe deberá contener la siguiente información:

- Estratigrafía del terreno.
- Características mecánicas.
- Cohesión drenada y no drenada.
- Ángulo de fricción interna drenado y no drenado.
- Rigidez (módulo de Young).
- Coeficiente de reacción de la subrasante “k”.
- Presión admisible y de rotura de la plataforma.
- Coeficiente de balasto del terreno.
- Capacidad soporte sobre el terraplén actual.
- Evaluación de situación geotécnica e intervenciones recomendadas para los sitios que se requiera.

1.4.10 PROYECTO.

1.4.10.1 DISEÑO GEOMÉTRICO.

1.4.10.1.1 MEMORIA DE DISEÑO GEOMÉTRICO.

Para el diseño geométrico de la vía se deberán respetar los criterios básicos expuestos en el presente Capítulo.

Se deberá cumplir con los criterios indicados en la NTVO Nº 3. En todos los casos se deberá mantener la traza dentro de la zona de vía evitando expropiaciones.

El perfil de vía deberá respetar lo indicado en el plano GVO 489 y la NTVO Nº 2.

En relación al diseño altimétrico se deberá considerar la capacidad portante de la vía procurando minimizar la necesidad de mejoramiento de suelo y la distancia media de transporte (DMT), debiéndose detallar los posibles sectores de préstamo y depósito de suelo verificando que las características mecánicas sean apropiadas. En los pasos a nivel, si es posible, se deberá ajustar la cota de la vía para cumplir con las pendientes indicadas en la Res. SETOP 7/81. En general, se deberá reducir o mantener las pendientes del trazado, no debiendo en ningún caso existir pendientes nocivas para los trenes de diseño.

Se deberá realizar el diseño de la enrieladura considerando el señalamiento y lo indicado en la NTVO Nº 9.

En las obras de arte, se deberá considerar la cota de las estructuras existentes y proyectadas, que resultarán del estudio hidráulico y los cálculos estructurales, los que deberán estar aprobados antes de realizar el proyecto de vía en los sectores a tratar. Del mismo modo, se deberá tener en cuenta los desagües longitudinales, cruce de servicios de terceros, drenajes en estaciones, etc.

En todos los casos deberán exponerse en la memoria los criterios adoptados y las particularidades de la traza que haya.

Se deberá incluir:

- Cálculo de curvas horizontales y peralte, incluyendo curvas de transición.
- Cálculo de curvas verticales.
- Cálculo de aparatos de vía.
- Entrevías.
- Ripados.
- Velocidades y carga por eje máxima de diseño por tramos.
- Sectores a mejorar el suelo.
- Enrieladura.

Toda la documentación deberá estar referenciada a las progresivas globales del ramal. Las cotas de vías serán del riel bajo.

1.4.10.1.2 PLANOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO.

- Planimetría: será en escala 1:1000. Se deberá indicar las vías, límites de zona ferroviaria, alambrados, estaciones y andenes, pasos a nivel, obras de arte, desagües y drenajes, palos telegráficos y kilométricos, juntas aisladas coladas, aparatos de vía, señalamiento y sistemas de accionamiento, obstáculos y cualquier otro hecho existente que se encuentre dentro de la zona ferroviaria. También se deberá graficar el entorno a la zona ferroviaria, indicando calles con sus nombres y sentidos de circulación, aceras, manzanas o lotes, alambrados, señalización, etc.
- Planialtimetría: constará de dos partes divididas horizontalmente. En la parte superior se incluirá una planimetría simplificada en escala 1:2000 donde se incluirá vías (diferenciando a través de trazados o colores la vía que se muestra en la altimetría), límites de zona ferroviaria, entorno de la misma, estaciones y andenes, pasos a nivel, obras de arte, desagües y drenajes, aparatos de vía y sistemas de señalamiento y accionamiento. También se deberá indicar con progresivas el comienzo y fin de las curvas horizontales y de transición, con los respectivos radios, peraltes, desarrollos. En la parte inferior se deberá graficar el perfil longitudinal en escala horizontal 1:2000 y vertical 1:20, indicando en la "guitarra" progresivas globales, cotas de rieles proyecto y existente, levante, espesor del rebaje efectuado, espesor de balasto, espesor de sub-balasto, cota de la subrasante, cota de fondo de zanja derecha e izquierda (tomando el sentido ascendente de las progresivas), esquema de línea grafico a través de la curvatura de la vía, estructura existente y proyecto de la vía y enrieladura, indicando en este último soldaduras, juntas aisladas, juntas eclisadas, aparatos y dispositivos de dilatación, longitud del riel largo soldado, etc. También se deberá indicar en el gráfico altimétrico el comienzo y fin de las curvas verticales con sus progresivas y parámetros y pendientes. Todo estará diferenciado a través de distintos colores los cuales estarán referenciados.
- Perfiles transversales: se deberá graficar cortes en escala horizontal y vertical 1:100 cada 100 m en recta y 50 m en curva. Además, se deberán realizar los mismos en los puntos particulares como ser pasos a nivel, obras de arte y andenes cada 10 m. Se deberá indicar cota de todos los rieles, subrasante, fondo y borde superior de zanjas y andenes. También se deberá incluir entrevías, distancia a bordes de andén, ejes de vía, límites de zona ferroviaria, alambrados y pendientes transversales, acotando todo respecto al eje de la vía principal.
- Proyecto de estaciones: se deberá realizar el detalle de los cuadros de estación indicando cotas de andenes, distancia de los mismos respecto de las vías, entrevías, alambrados y accesos, aparatos de vía, señalamiento, cabines, desagües y drenajes, entorno al cuadro de estación, perfiles transversales con la correspondiente verificación de gálibos detallando la zona del borde de andén y perfil longitudinal.

1.4.10.2 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LA VÍA.

Se deberá realizar para cada sector el cálculo de la capacidad portante de la vía conforme lo estipulado en el boletín técnico VO Nº 1-99 emitido por la CNRT. Para el cálculo, se deberá tomar un coeficiente de seguridad igual a 3 entre la tensión de rotura del suelo y la admisible.

En caso de no verificarse para las cargas estipuladas, se deberá en primer lugar mejorar el diseño planialtimétrico, y de resultar esto imposible proponer el mejoramiento de la plataforma.

1.4.10.3 APARATOS DE VÍA.

Se deberá generar la ingeniería básica de los aparatos de vía, indicando su geometría, forma de accionamiento, su aseguramiento y la adecuación a lo existente en caso de que fuese operado desde un cabín o presente enclavamientos, cumpliendo en todos los casos la normativa impuesta por la CNRT, debiéndose certificar su aprobación por ese organismo. El proyecto incluirá la implantación del ADV, planos de detalle, Planialtimetria y toda documentación necesaria para la correcta instalación.

1.4.10.4 ESTUDIOS HIDROLÓGICOS.

Se deberá elaborar el estudio hidrológico e hidráulico con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de los drenajes ferroviarios. Para ello se deberán determinar los caudales a gestionar en base a la recurrencia adoptada por ADIFSE para las tormentas de análisis. Luego se deberán verificar todos los elementos componentes del sistema de drenaje existente como ser: obras de arte (longitudinales y transversales a la vía), cunetas, drenes, cámaras, etc. y dimensionar aquellos necesarios, en base a los criterios expuestos por esta Administración.

El estudio deberá contemplar relevamientos topográficos y batimétricos; estudios hidrológicos; estudios de suelos, erosión y socavación; análisis geomorfológico; modelaciones hidráulicas de ríos y arroyos; y todas aquellas tareas que aseguren el correcto estudio del funcionamiento hídrico en la zona en cuestión. A tal efecto se deberá considerar la metodología de trabajo propuesta en el presente pliego.

La presente especificación se refiere a las tareas necesarias para la elaboración del proyecto cumpliendo las normas, reglamentos y especificaciones técnicas que rigen en este contrato y para este tipo de tareas.

En una primera evaluación, esta Administración verificará que se cuente con la totalidad de la documentación exigida y en acuerdo al formato establecido (tanto en soporte físico como electrónico, los cuales deberán presentarse en conjunto), para luego proceder a la evaluación técnica de su contenido.

La totalidad de la documentación deberá estar íntegramente firmada por el Director del Servicio y el Profesional interviniente, quien deberá contar con incumbencia específica que lo habilite para la ejecución de este tipo de proyectos.

1.4.10.4.1 FILOSOFIA DE DISEÑO.

Se deberán diseñar las obras hidráulicas necesarias para evitar el anegamiento de la vía férrea. Al respecto, esta deberá mantenerse operativa ante la ocurrencia de eventos pluviales extraordinarios, manteniendo la seguridad operativa y sin sufrir marcada afectación estructural.

Cuando los proyectos sean de refuerzo o reconstrucción, el alcance de los estudios hidrológicos e hidráulicos serán los mismos que para obra nueva, con el objeto de verificar el comportamiento hidráulico de todo el sistema de desagües.

1.4.10.4.2 RECOPILACIÓN DE DATOS.

El proyecto deberá contemplar la recopilación de información y antecedentes como ser, imágenes satelitales, cartas topográficas, fotografías aéreas, modelos digitales de elevaciones, planes directores, proyectos existentes, planos de drenaje del área en estudio, registros de precipitaciones, caudales en cursos de agua, niveles hidrométricos, estudios batimétricos, y toda aquella información complementaria que permita realizar un correcto análisis hidrológico e hidráulico del área de interés. Deberá solicitarse toda información que pueda ser de utilidad a la Provincia y Municipios del sector. Se deberá, así mismo, incluir un listado completo con la bibliografía consultada.

Previo a la confección del proyecto hidráulico y con la finalidad de poder realizar un correcto desarrollo de las tareas aquí especificadas, se deberá efectuar un relevamiento de todas las obras de arte (OdA) existentes en el tramo asignado, cumpliendo lo indicado en la NT GVO (OA) Nº 001 y de todos los elementos constitutivos del sistema de drenaje.

El relevamiento incluirá la totalidad de las Obras de Arte (longitudinales y perpendiculares a la vía) y se complementará con un registro fotográfico de todos los elementos constituyentes de la obra de arte (superestructura, infraestructura, apoyos, muros de ala, guardabalasto, etc.).

El mismo se hará en un todo de acuerdo al punto 1.4.8 RELEVAMIENTO. Haciendo hincapié en los siguientes puntos.

Topografía básica: Relevamiento topográfico de puntos y elementos necesarios para el estudio hidráulico en cada Obra de Arte, entre los que se mencionan:

- Cota de fondo de la obra de arte aguas abajo y aguas arriba.
- Sección canal aguas arriba.
- Sección canal aguas abajo.
- Longitud de la obra de arte.
- Cota de riel.
- Cota al pie del terraplén.
- Sección de la obra de arte, número de tramos, forma de la entrada, materiales.
- Cota de cualquier punto particular o quiebre de terreno.
- Cota de fondo viga o cota superior de caño a la entrada y a la salida.
- Nivel superior de guardabalasto.
- Pilas.
- Estribos.
- Luces libres en puentes y número de tramos.
- Borde, ancho y fondo de cauces.
- Profundidad de socavación o embancamiento (en metros y en relación a la altura de la alcantarilla).
- Dimensiones y ubicación.
- Detalles de obras de drenaje aguas arriba y abajo de la obra de arte que pudieren significar una condición de borde al diseño hidráulico.

- Alineación de la obra de arte.
- Otros puntos requeridos para el estudio.

Relevamiento en el entorno de las Obras de Arte transversales a la vía:

- Alcantarillas con luz menor a 5 metros o sucesión ininterrumpida de luces totalizando hasta 8 metros de longitud: Se deberá realizar la topografía básica citada anteriormente.
- Alcantarillas con luz mayor a 5 metros inclusive y menor a 10 metros, o sucesión ininterrumpida de luces totalizando desde 8 metros inclusive hasta 17 metros. Se deberá realizar una topografía reducida que consta de la topografía básica, a la cual se incluirá mínimamente:
- Dos perfiles transversales al cauce aguas debajo de la OdA: Uno inmediatamente posterior a la OdA y otro a 15 metros de distancia.
- Dos perfiles transversales al cauce, aguas arriba de la OdA: Uno inmediatamente anterior a la OdA y otro a 15 metros de distancia.
- Los perfiles deberán mostrar claramente el cauce y sus límites, incluyendo como mínimo 5 puntos. Se deberá estimar la planicie de inundación.
- Obras de Arte con luz única mayor a 10 metros inclusive o longitud total de tramos mayor a 17 metros. Se deberá realizar una topografía completa que incluirá mínimamente, además de la topografía básica, perfiles topo-batimétricos transversales al cauce desde la OdA hasta una distancia de 8 veces la luz total de la OdA, tanto aguas arriba como aguas abajo (totalizando una longitud de 16 veces la OdA), con perfiles separados la menor distancia entre 2 veces la longitud de la OdA y 100 metros. Los perfiles constarán de al menos 9 puntos y deberán definir los límites de la planicie de inundación.

1.4.10.4.3 ESTUDIOS DE SUELOS.

Asimismo, el servicio a contratar incluye la elaboración de los estudios de suelos correspondientes. Los mismos se realizarán en concordancia con las Obras de Arte transversales a la vía.

En alcantarillas se extraerá una única muestra, para cada alcantarilla, mediante calicata a 50 cm de profundidad. Se realizarán los siguientes ensayos:

- Límites de Atterberg LL-LP (según normas IRAM 10501/68 y 10502/68).
- Humedad natural.
- Granulometría (vía húmeda).
- Lavado sobre Tamiz No. 200 (según norma IRAM 10507/69).
- Identificación del suelo por los sistemas SUCS y HRB.
- Densidad seca.

En cada puente se realizará una perforación sobre una de las márgenes. El fondo de la perforación se extenderá hasta 10 metros de profundidad respecto del fondo del río. Para cada perforación se realizará un ensayo SPT cada 50 cm y se estimará la capacidad portante de pilotes. Así mismo, se extraerán muestras cada 2 metros realizándose los siguientes ensayos:

- Límites de Atterberg LL-LP (según normas IRAM 10501/68 y 10502/68).
- Humedad natural.
- Granulometría (vía húmeda).
- Lavado sobre Tamiz No. 200 (según norma IRAM 10507/69).
- Identificación del suelo por los sistemas SUCS y HRB.
- Densidad seca.

1.4.10.4.4 ZONA DE ESTUDIO – CARACTERIZACIÓN.

La zona de estudio abarcará el área a desaguar, subcuencas, reservorios, conducciones sean naturales o artificiales y todo otro elemento, cuyas características sean importantes a efectos hidráulicos, que pudieran existir o generarse como parte del proyecto.

Se deberá presentar un resumen sopesado de la información y antecedentes existentes, describiendo y desarrollando el sistema hídrico donde se implantará la obra. Esto se realizará con el objeto de mostrar, a buen criterio profesional, las características del lugar que afectan directamente o tienen incidencia sobre el desarrollo y resolución de la problemática analizada.

1.4.10.4.5 CUENCAS.

La memoria de cálculo deberá contar con la delimitación de cuencas describiendo el sentido de escurrimiento en su situación original y estableciendo si existirá modificación del mismo. Se deberán detallar los criterios y consideraciones realizadas para su trazado.

La definición de cuenca impone por sí misma, a efectos del cálculo hidráulico, la determinación de un espacio territorial indivisible. Por ello, deberá presentarse el estudio completo de cada cuenca según la unidad conceptual que representa. Esto refiere a que deberá presentarse un diseño acabado donde se observe la relación entre los distintos componentes y se identifique claramente el funcionamiento del Sistema Hidrológico.

1.4.10.4.6 PERÍODO DE RECURRENCIA.

Se deberá cumplir con los siguientes requerimientos, para la construcción de las tormentas de diseño, en lo que respecta a las recurrencias a considerar:

- 2 años: dimensionado de cunetas, drenes, alcantarillas en PAN, obras accesorias. Así mismo, será de aplicación en aquellos elementos cuya afectación produzca en el área lindante a la vía incomodidad en el normal uso y circulación.
- 5 años: verificación de canales y cunetas, dimensionado de obras temporarias.
- 25 años: verificación de aquellas obras civiles, cuyo objeto es manejar los excedentes pluviales causados por las tormentas de 2 y 5 años de recurrencia. Esto es, verificar su estabilidad estructural y capacidad de soportar los procesos erosivos, independientemente de su capacidad de gestionar de forma controlada los citados caudales.
- 50 años: dimensionado de alcantarillas transversales a la vía.
- 100 años: Puentes transversales a la vía.

En párrafos posteriores se detallan particularidades sobre los criterios adoptados en la verificación de las distintas estructuras.

1.4.10.4.7 ANÁLISIS DE SERIES HISTÓRICAS.

Dado que a los efectos de determinar forzantes al diseño o parámetros de calibración es válido y útil realizar el análisis estadístico de series históricas disponibles (caudales, precipitaciones, etc.), y en caso de proceder, se deberán adjuntar en el informe los trabajos realizados.

Si bien no se limita las leyes de probabilidades, métodos de ajuste y de filtrados que puede utilizarse, para que una serie y su análisis sean considerados válidos a los efectos de su presentación, deberá adjuntarse en todos los casos:

- Serie temporal utilizada, completa y marcando aquellos datos que por cuestiones estadísticas han sido excluidos o filtrados.
- Gráfico de la serie temporal.
- Origen de los datos utilizados (Organismo Nacional, Provincial, Municipal, Universidad, etc.).
- Descripción de la metodología implementada para el ajuste o análisis: ley probabilística utilizada y metodología de ajuste.
- Test de Bondad: deberá adjuntarse un test a efectos de valorar el ajuste y determinar su validez.
- Resultado del ajuste: descripción de los parámetros obtenidos, la bondad del ajuste, los valores para las recurrencias mencionadas en el punto 1.4.10.4.6, etc.
- Gráfico donde figure la función de probabilidad ajustada, el intervalo de confianza superior e inferior y los datos utilizados en el ajuste.

Deberá prestarse especial atención a la posible existencia de una variación temporal en la tendencia de las series bajo análisis, dadas por acciones antrópicas, como ser la deforestación masiva, la construcción de presas, etc. En caso de verificarse lo expuesto, se deberá modificar la serie ya sea por eliminación de datos o de la tendencia observada.

1.4.10.4.8 TORMENTA DE DISEÑO.

Para el análisis de distintos eventos hidrológicos, se deberán generar los respectivos hietogramas sintéticos mediante el método de bloques alternos. Para ello, se utilizarán las curvas I-D-F asociadas a las ciudades donde se localiza el estudio, o en su defecto, se adoptarán las curvas de localidades cercanas u aquellas obtenidas por algún otro método. Siempre deberá indicarse la procedencia de los datos.

En cuencas grandes donde el tiempo de concentración sea marcadamente superior a aquel que surge del hietograma sintético, en el sentido que el mismo contenga colas con valores de precipitación despreciables respecto del valor máximo, deberá ajustarse el hietograma a los volúmenes precipitados que surjan del análisis estadístico de los registros diarios locales. Ello tiene como objeto emular el comportamiento a corto plazo mediante las curvas IDF y a largo plazo mediante las precipitaciones registradas.

1.4.10.4.9 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

Se deberán mostrar los métodos y cálculos realizados para determinar los tiempos de concentración. Al respecto, deberá fundamentarse las consideraciones realizadas y los resultados obtenidos, mostrando además para cada cuenca en planilla:

- Longitud utilizada para el cálculo.
- Cota superior e inferior, desnivel.
- Pendiente general.
- Parámetros específicos del cálculo para cada tramo (de corresponder).
- Relación entre tramos sucesivos.
- Sección adoptada.
- Tipo de cobertura y coeficiente de rugosidad.
- Tirante.
- Velocidades medias obtenidas.
- Todo otro parámetro especifico del método adoptado.

1.4.10.4.10 MÉTODOS DE PÉRDIDAS Y TRANSFORMACIÓN LLUVIA ESCORRENTÍA.

Esta Administración propone a priori como método de pérdidas el método del Número de Curva (CN) y como procedimiento de transformación el método del Hidrograma Unitario, ambos del Soil Conservation Service (SCS).

Al estimar el número de curva, se deberá adjuntar la siguiente información utilizada en el cálculo:

- Nombre del Suelo y Grupo Hidrológico.
- Descripción de Cobertura.
- Valor de CN.
- Área o % de cobertura (Factor de Ponderación).
- CN Ponderado.

En caso que, por las características geomorfológicas del lugar, los parámetros tabulados en la respectiva bibliografía no reflejen fielmente el comportamiento del área bajo estudio, podrán adoptarse otros parámetros o realizarse reducciones y/o aumentos en los valores adoptados. Para ello, será necesario contar con un conocimiento profundo de la hidrología del lugar, deberán exponerse los criterios utilizados y se deberán fundamentar correctamente los valores adoptados.

Podrá utilizarse otros métodos cuando se considere conveniente, ya sea por particularidades del terreno, disponibilidad de series históricas para calibración o buen criterio profesional. En ese sentido, deberá fundamentarse y desarrollarse siempre el método propuesto (inclusive los recomendados por esta administración) adjuntando los valores utilizados y la correspondencia entre ellos y el tipo de cobertura de suelo / tipo de transformación.

1.4.10.4.11 MÉTODOS DE CÁLCULO.

Si bien se permite la libre elección del método a utilizar a efectos de estimar los caudales a gestionar, esta administración propone a priori el uso de:

- Método Racional para cuencas menores, esto es, diseño de cunetas.
- Modelos hidrológicos de simulación por eventos (HEC-HMS o similar) para cuencas mayores.

Así mismo, se valora el uso de software libre. En todos los casos deberá describirse las tareas realizadas, las simplificaciones adoptadas, los datos utilizados y los cálculos realizados, así como el esquema hidrológico utilizado, esto es, el modelo de cuenca adoptado indicando:

- Subcuencas.
- Tramos.
- Uniones.
- Reservorios.
- Divisorias de flujo.
- Aportes.
- Sumideros.
- Etc.

Se deberá indicar la metodología a utilizar en la propuesta metodológica. La administración podrá en caso de considerarlo conveniente solicitar la entrega de documentación, donde figuren los motores de cálculo, la aplicabilidad del método, las suposiciones inherentes al mismo, ejemplos de aplicación, bibliografía de consulta donde se describa el método, etc. Todo ello a efectos de mostrar cabalmente la idoneidad del método.

1.4.10.5 ESTUDIOS HIDRÁULICOS.

Se elaborará un estudio hidráulico con el fin de asegurar el correcto funcionamiento del proyecto ferroviario en cuestión, en cumplimiento con la I GVO (OA) Nº 004. El estudio deberá ser integral, entendiendo por ello que deberá describir adecuadamente el funcionamiento de la red pluvial, la relación entre sus componentes y el comportamiento hidráulico del área bajo análisis. Para ello, deberá:

- Constatarse los antecedentes.
- Determinar la ubicación y características de los colectores pluviales existentes en la zona de vías.
- Estimar los caudales y verificar/dimensionar la red pluvial.

Así mismo, deberán realizarse todas aquellas tareas complementarias que son necesarias a fines del estudio solicitado, aunque las mismas no figuren en el presente documento. Deberá además considerarse la influencia de las obras proyectadas sobre la relación altura-caudal en los flujos analizados, así como en la red y los usuarios aguas abajo.

Se especificará el método de cálculo utilizado o las fórmulas de cálculo, aclarando el significado de cada uno de los parámetros con sus respectivas unidades. Se deberá efectuar una descripción detallada de los criterios seguidos y de la metodología de cálculo utilizada. Para la modelación matemática empleada se especificará el tipo de programa utilizado describiendo el mismo.

Se realizarán todos los croquis o tablas que conduzcan al total esclarecimiento de los desarrollos teóricos o numéricos, al fin de lograr la comprensión acabada de los métodos utilizados.

En el caso de utilización de ábacos o gráficos se completará la documentación a presentar con fotocopias de los mismos. Se anexarán copias de la bibliografía utilizada en el caso que no sea de uso corriente, de lo contrario se citará la fuente consultada.

1.4.10.5.1 SOFTWARE RECOMENDADO Y CONSIDERACIONES.

En todos los casos se deberá acompañar los cálculos con los archivos electrónicos, a efectos de constatar los cálculos realizados. Si bien esta Administración no impone limitaciones sobre en el uso de software, dejando su elección a total criterio del proyectista, se valorará la utilización de software libre y/o de código abierto, o en su defecto de planillas de cálculo. Al respecto, esta administración propone, pero no limita a, la utilización del siguiente software:

- Modelo Hidrológico: HEC-HMS (USACE), AR-HYMO (INA-CRA).
- Modelo Hidrodinámico: HEC-RAS (USACE).
- Modelación de Alcantarillas: HY-8 (FHWA).
- Análisis de imágenes satelitales: SOPI (CONAE).
- Sistema de Información Geográfica: Q-GIS.

Así mismo, EL ENTE CONTRATANTE podrá proponer otro software que considere conveniente, en cuyo caso y de no ser de uso común, deberá adjuntarse información respaldatoria.

1.4.10.5.2 RED DE DRENAJE.

En todos los casos se deberá verificar el comportamiento hidráulico de las obras de desagüe existentes o proyectadas, por lo que se deberán considerar todos los elementos que conforman la red de drenaje ferroviaria sin miramientos en su topología, clasificación y/o características. En ese sentido, el estudio deberá ser integral.

En base a los resultados del estudio hidrológico-hidráulico, se deberá incluir un diagnóstico del estado de cada obra de arte (OdA). Se determinarán las acciones a tomar sobre aquellas que estuviesen total o parcialmente deterioradas y se evaluarán eventuales modificaciones y reemplazos.

1.4.10.5.3 ELEMENTOS TRANSVERSALES A LA VÍA: OBRAS DE ARTE (ODA).

Se entenderá como puente a toda obra de arte que tenga al menos una luz libre de tramo de más de 5,00 m, o consten de una sucesión ininterrumpida de tramos de luz menor, cuya longitud total sea superior a los 17,00 m. Aquéllas estructuras que no cumplan con alguna de estas dos condiciones se consideran obras de arte menores o alcantarillas.

1.4.10.5.4 ALCANTARILLAS.

Las alcantarillas se diseñarán y verificarán para el caudal de 50 años de recurrencia, según corresponda.

En el caso de nuevos diseños, se considera apropiado el mismo cuando las alcantarillas no funcionen a sección llena para el caudal de 50 años de recurrencia. En particular, la relación tirante/altura libre o diámetro de la alcantarilla (h/d) deberá ser h/d<0,8.

La condición de verificación para alcantarillas existentes, también para la tormenta de 50 años de recurrencia, se considera apropiado el mismo cuando las alcantarillas no funcionen a sección llena.

Podrá verificarse un sistema de drenaje en conjunto, siempre y cuando se muestre que existe conexión hidráulica suficiente entre los distintos elementos. Esto es, que no existen concentraciones marcadas en la distribución de los caudales, en el sentido que los excesos se distribuyan adecuadamente entre ellas y no produzcan anegamiento. Caso contrario, deberá subdividirse el área analizada en subcuencas o proyectar las obras necesarias para garantizar el comportamiento deseado. Cuando varias alcantarillas pertenezcan a una misma cuenca y funcionen en conjunto, deberá considerarse el efecto producido por las distintas cotas de solera o invertido de cada una de ellas.

Se deberá respetar las velocidades máximas, en vista de evitar en lo posible el diseño de estructuras especiales para disipación de energía.

Para el diseño de alcantarillas se deberá considerar en el diseño:

- Las alcantarillas proyectadas serán de tipo rectangular y circular en Hº Aº.
- A efectos de facilitar las tareas de inspección y limpieza de alcantarillas, la dimensión mínima adoptada será de 0,6m de diámetro o altura.
- Todas las alcantarillas nuevas tendrán cabezales y muros de ala a 45°.
- En caso que las alcantarillas existentes no verifiquen, y que su estado general sea bueno, se priorizará la incorporación de nuevas alcantarillas paralelas. En casos particulares donde la alcantarilla existente se informa en mal estado y/o a sufrido deterioro relevante, se indicará su reemplazo por otra de mayor tamaño.
- Se deberán considerar elementos de protección acordes a las velocidades obtenidas para la tormenta de 50 años de recurrencia.
- En alcantarillas que actualmente tienen baja tapada y que las condiciones del medio circundante no permiten aumentar la misma, en el caso de procederse a su reemplazo se adopta una tapada igual a la existente, cuestión que deberá verificarse desde el punto de vista estructural.

Se deberá informar las características de la geometría, condiciones de borde, metodología, software/planilla de cálculo utilizado y todo otro elemento que se considere conveniente. Así mismo, se deberán adjuntar los archivos digitales de la modelación.

1.4.10.5.5 PUENTES.

En el caso del diseño y verificación de puentes, el mismo se considerará apropiado cuando exista una revancha de 50 cm entre el tirante asociado a la tormenta de 100 años de recurrencia y la cota de fondo de viga o intradós. Por otro lado, las velocidades del flujo deberán ser compatibles con el material del lecho y márgenes.

En todos los casos deberá realizarse un modelo hidrodinámico-sedimentológico unidimensional, detallándose la posible existencia de obras de drenaje aguas arriba y abajo de la obra de arte, incluyendo dimensiones, ubicación, materiales y detalles de dichos elementos.

Para decidir sobre la conveniencia de ampliar / proteger el puente existente se visualizan en primer lugar los siguientes parámetros:

- Si las velocidades son compatibles con el material del lecho y márgenes.
- Si el desnivel entre aguas arriba y aguas abajo es superior a los 0,20m/0,30m.
- Si el desnivel entre la cota inferior de viga de puente y el nivel de agua es inferior a 0,5m.
- Aspectos prácticos: observaciones en el lugar y presencia de otros puentes inmediatamente aguas arriba y aguas abajo.

1.4.10.5.6 CUNETAS.

Se deberá realizar el dimensionamiento de los desagües longitudinales en función del estudio hidrológico a lo largo de toda la traza del proyecto. El perfil de cuneta deberá responder a lo establecido en el plano GVO 489.

El dimensionado de las cunetas deberá mostrar que las mismas permiten la partición e ingreso de caudales adoptada en el cálculo de alcantarillas. Esto es, que no existan concentraciones marcadas en la distribución de los caudales, en el sentido que los excesos se distribuyan adecuadamente entre ellas y no afecten a la vía férrea. Las recurrencias a considerar son:

- 2 años para dimensionar la sección, considerando una revancha de 15 cm.
- 5 años para verificar la sección. Esto es, verificar la no acumulación del flujo en sectores bajos intermedios.

Se adoptará para el dimensionamiento de las cunetas una base de fondo mínima de 0,50 m. Los taludes se determinarán en base al estudio geotécnico y la profundidad de la misma será la necesaria para asegurar la correcta evacuación del caudal de diseño.

Se deberán definir las pendientes máximas y mínimas; y asegurar que las velocidades de escurrimiento se encuentren dentro de los valores admisibles a fin de evitar fenómenos de erosión y sedimentación. En los casos que corresponda, se deberán proyectar protecciones, disipadores de energía u otras medidas para contrarrestar estos fenómenos.

1.4.10.5.7 DRENES.

Las obras pluviales proyectadas en estaciones ferroviarias, playas de maniobra, pasos a nivel y en aquellas entrevías que no puedan desaguarse mediante cunetas, deberán basarse en un sistema drenante de tubos de PVC ranurados de 250 mm de diámetro mínimo colocados entre vías, mientras que en los cruces bajo vía se utilizan tubos reforzados de PEAD (Polietileno de Alta Densidad) de 250mm de diámetro mínimo, los cuales deberán verificarse.

Se deberá realizar el dimensionamiento y verificación de todos los elementos constitutivos del sistema de drenaje como ser: drenes, cámaras de inspección, caños, sumideros, alcantarillas longitudinales, reservorios y de todos aquellos necesarios para asegurar la correcta evacuación de las aguas.

Los drenes deberán incluir recubrimiento con geotextil según las reglas del arte y se contemplarán cámaras de inspección y limpieza que se ubicarán cada 25 m y en cercanías de los cruces bajo vías.

La metodología propuesta implica que los tubos de PVC ranurados se alojen en zanjas de ancho mínimo de 40cm y profundidad mínima de 40cm. La misma será recubierta por una manta geotextil - OP40 (sistema filtrante) y luego se rellenará con piedra triturada (sistema drenante). Una vez que se realice el relleno de la zanja con el material drenante se cubrirá la zanja con la manta geotextil - OP40 para el cierre del envoltorio.

Los criterios de diseño y verificación se basarán en la pendiente de la plataforma bajo el balasto:

- Si la pendiente longitudinal es hacia un sólo sentido se proyectará drenaje longitudinal para evacuar las aguas de lluvia hacia el lado más bajo. Cada veinticinco (25) metros se colocarán cámaras de inspección.
- Si la pendiente de la plataforma es a dos aguas, en V, se proyectará un drenaje longitudinal por el eje de la entrevía. Este drenaje longitudinal tendrá, cada veinticinco (25) metros, cámara de inspección. Al final de los extremos de la estación se proyectará drenaje transversal hacia ambos lados para evacuar las aguas captadas en el drenaje longitudinal. Deberá garantizarse la resistencia del conducto que atraviese la vía.

1.4.10.5.8 ALCANTARILLAS EN PASOS A NIVEL (PAN).

Se debe incluir el dimensionamiento de las alcantarillas longitudinales en paso a nivel. Las mismas se dimensionarán para la tormenta de 2 años de recurrencia y se verificarán para la tormenta de 5 años de recurrencia. En ese sentido, se deberá mostrar en la verificación que el desborde será de tipo local, con lo que, si bien causará inconvenientes a la circulación, no retendrá el flujo. Así mismo, para la tormenta de 100 años de recurrencia deberá mostrarse que el flujo se encuentra 50 cm por debajo de la cota de riel.

1.4.10.5.9 OBRAS ESPECIALES.

Se deberán proyectar todas aquellas obras necesarias que, aunque no se encuentren explicitadas en el presente manual de procedimiento, sean necesarias para el correcto funcionamiento de la red pluvial. Con esto se entiende:

- Estaciones de bombeo.
- Acueductos / Tuberías de conducción.
- Cuencos de retención y/o laminación de crecidas.
- Compuertas.
- Todo otro elemento necesario.

En todos los casos se deberá diseñar las obras en acuerdo con normas internacionales de renombre.

1.4.10.5.10 FENÓMENOS DE EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN.

Se deberá estimar la erosión máxima que se podría alcanzar en las secciones de interés para la crecida de proyecto por efecto de la corriente. Se deberán indicar recomendaciones especiales sobre el emplazamiento de pilas y estribos en cuanto a su protección y diseño. Cuando el caso lo amerite, se deberá efectuar un análisis de estabilidad del cauce y las riveras.

En el caso de puentes, se deberá aplicar un modelo hidrodinámico-sedimentológico unidimensional a efecto de estimar los riesgos de socavación y sedimentación en la sección. Deberá considerarse:

- Efectos de erosión generalizada.
- Efectos de contracción.
- Erosión en estribos y pilas.

Así mismo, y en los casos donde la morfología indique la presencia de un cauce marcadamente activo y cambiante, deberá analizarse la posibilidad de migración del río y un posible avance sobre el terraplén de ferrocarril. Esto podrá realizarse en primera instancia con fotografías digitales y métodos geomorfológicos de estimación, quedando a criterio de la Administración la necesidad o conveniencia de aplicar modelos hidro-sedimentológicos bidimensionales de tipo acoplado.

En los casos que resulten necesarios, se deberán proyectar protecciones, disipadores de energía u otras medidas para contrarrestar los fenómenos anteriormente citados a efectos de asegurar una solución a largo plazo.

1.4.10.5.11 INFORME.

Se deberá presentar un informe conteniendo mínimamente:

- Índice: Deberá indicar el contenido tratado, incluyendo un listado de las tablas, figuras, anexos y planos que conforman el estudio. Al respecto, todas las tablas y figuras deberán encontrarse numeradas con su respectivo título.
- Memoria descriptiva: En caso de originarse el proyecto hidráulico por la ocurrencia de un evento específico, se hará constar las causas que generan el estudio y los objetivos que el mismo persigue. En el caso que el proyecto se deba a trabajos de renovación o refacción, podrán obviarse dichos comentarios.
- Caracterización: A continuación, se incluirán comentarios del área en estudio donde se implantará la obra, que incluirá descripciones de la hidrología, la región hídrica, la infraestructura existente (incluyendo toda la información obtenida del relevamiento ejecutado) y todo otro análisis de antecedentes que se considere conveniente a efectos de las tareas encomendadas. Aquí se incluirán también los estudios de suelos realizados, que contendrán mínimamente: una descripción del trabajo y equipos utilizados en cada uno de los ensayos; la localización de las perforaciones con cotas de bocas de pozo y las planillas de resultados de ensayos (clasificación de suelos, constantes físicas).
- Memoria Técnica: Dentro de la memoria deberán detallarse los procedimientos de cálculo y toda la información empleada para el análisis del proyecto. En la misma se realizará una descripción de las obras principales y accesorias, teniéndose en cuenta todas las interferencias subterráneas y se proyectarán los cruces ferroviarios. Así mismo, se deben aclarar cuales estructuras son existentes y cuales proyectadas. La memoria técnica deberá poseer en caso de realizarse, una reseña de las distintas alternativas analizadas, ventajas y desventajas explicitando los motivos de la selección de la alternativa elegida. Se deberá siempre presentar los parámetros utilizados en el cálculo, en los softwares y los resultados obtenidos.

Cuando se muestren figuras e imágenes representando el territorio, se deberá incluir la traza ferroviaria bajo análisis.

Toda información o documento complementario que respalde el contenido del informe deberá ser anexado o citado según corresponda.

1.4.10.5.12 TABLAS.

Se deberán adjuntar en un anexo tablas conteniendo el itemizado subsiguiente, a modo de resumen del proyecto. Las mismas resumirán la información volcada en el cuerpo del estudio y contendrán la información de las cuencas estudiadas. Estas tablas, en caso de proceder con la entrega parcial del informe, se deberán actualizar a medida que se avance en el proyecto y en las sucesivas entregas.

1.4.10.5.13 TABLA A - CUENCAS: PARÁMETROS ADOPTADOS.

- N° de cuenca (denominación).
- Obras de arte involucradas y sus respectivas progresivas.
- Área.
- Longitud hidráulica considerada.
- Cota aguas arriba / aguas abajo.
- Desnivel.

- Pendiente media.

Parámetros propios del método de cálculo utilizado para estimar el tiempo de concentración, según correspondan:

- Sección y tirante.
- Coeficiente de rugosidad.
- Velocidades medias de ruteo.
- Etc.
- Tiempo de concentración.

1.4.10.5.14 TABLA B - ALCANTARILLAS: RESULTADOS.

Se deberá adjuntar a modo de resumen, una tabla donde figure para cada cuenca los resultados obtenidos al verificar y/o dimensionar las alcantarillas. Así mismo, incluir la siguiente información:

- N° de cuenca.
- Alcantarillas involucradas, incluyendo su numeración y progresiva.
- Caudal para 50 años de recurrencia.
- Cota de solera al ingreso de la alcantarilla.
- Cota de solera a la salida de la alcantarilla.
- Pendiente.
- Material.
- Sección (Forma).
- Cota de riel.
- Cota intradós o fondo de viga (según corresponda) al ingreso.
- Tirante para 50 de recurrencia.
- Diferencia de cota entre intradós - tirante para 50 años de recurrencia.
- Velocidad de salida. Riesgo de erosión.
- Cumplimientos de criterio de verificación: Cotas / Riesgo de erosión.

1.4.10.5.15 TABLA C. PUENTES-RESULTADOS.

Incluir Tabla resumen cunetas con:

- N° de cuenca.
- Caudal para 50 y 100 años de recurrencia.
- Esquema de la obra de arte, acotada.
- Cota de fondo de viga o cota superior de caño.
- Tirante para 50 y 100 años de recurrencia.
- Diferencia de cota entre: Fondo de viga - tirante 100 años.
- Profundidad de socavación: Perfil inicial y final.
- Cumplimientos de criterio de verificación: Cotas / Riesgo de erosión.

1.4.10.5.16 TABLA D. CUNETAS-RESULTADOS.

Incluir Tabla resumen cunetas con:

- N° de cuenca.
- Tramo de cuneta (progresivas).
- Sección.
- Coeficiente de rugosidad.
- Pendiente.
- Caudal de diseño: 2 y 5 años.
- Tirante para 2 y 5 años de recurrencia.
- Verificación de la sección (Si/No).

1.4.10.5.17 SOFTWARE: APLICACIÓN Y REPORTES.

Se deberá presentar en un anexo los resultados de la modelación de la totalidad de las alcantarillas.

En caso que se incluyan varias alcantarillas en una misma cuenca, se deberá modelar el conjunto a efectos de considerar las diferencias relativas en la cota de solera y la horizontalidad del espejo de agua dada su característica de superficie equipotencial. Al respecto, no se permite el dimensionado de una alcantarilla tipo y la suposición de que la descarga a través de ellas es la misma, sino que se requerirá el modelado de todas ellas para su análisis particular.

Según el software utilizado, deberá adjuntarse los reportes que a continuación se detallan.

1.4.10.5.18 SOFTWARE HY-8.

En caso de realizar el análisis de alcantarillas mediante el software HY-8, se deberá mostrar un reporte personalizado (“custom report”) mediante la pestaña respectiva (“report generator”) donde deberá mostrarse la siguiente información, respetando el contenido y orden:

Número de alcantarilla y progresiva.

Campo a ingresar (Field)	Título de la información presentada (por defecto)
- Water Surface Profile Plot	- Water Surface Profile Plot
- Site Data	- Site Data
- Culvert Data	- Culvert Data Summary
- Roadway Data	- Roadway Data for Crossing
- Tailwater Data	- Table: Downstream Channel Rating Curve. - Tailwater Channel Data
- Culvert Summary Tables	- Table: Culvert Summary Table

- Culvert Performance Plot	- Culvert Performance Curve Plot

Esta información se presentará en su respectivo anexo, impreso a dos páginas por hoja.

1.4.10.5.19 PLANOS.

En todos los planos presentados se deberá incluir una escala, regla y se utilizará una paleta de colores adecuada que facilite la lectura.

- Planos de Proyecto:
- Plano de ubicación.
- Plano de cuencas.
- Plano de sentidos de escurrimiento.
- Planos de relevamiento.
- Planimetría.
- Perfiles longitudinales.
- Perfiles transversales.
- Planos Tipo:

Se entregarán planos tipo, los cuales deberán mostrar las dimensiones de las obras de arte y de todos los parámetros y dimensiones que hacen al proyecto hidráulico. Se deberán incluir cortes, secciones, distintas vistas (frontales, en planta, perspectiva, etc.) que permitan definir el proyecto. Deberá incluirse:

- Planos de alcantarillas.
- Planos de cámaras de inspección.
- Plano de drenes.
- Plano de cunetas.
- Plano de puentes.
- Planos de estructuras especiales.

1.4.10.5.20 PLANO DE UBICACIÓN.

Se deberá presentar un plano de ubicación de la zona donde se desarrollará la obra, debiéndose indicar: poblaciones, rutas, puentes, vías férreas, progresivado del proyecto y todos aquellos accidentes geográficos que ayuden a la identificación del lugar de emplazamiento, indicando dirección norte, escalas y una regla a efectos de medir directamente sobre el plano.

1.4.10.5.21 PLANO DE CUENCAS.

Se deberá confeccionar planos donde consten las cuencas del proyecto sobre una imagen satelital o las Cartas del IGN, las cuencas hidrográficas, las subcuencas (identificada del mismo modo que en la memoria de cálculo), las cunetas y alcantarillas (existentes, a construir y a modificar), elementos que afectan al escurrimiento (terraplenes, rutas, canales, etc.) y la vía férrea con las progresivas.

Se incluirán las curvas de nivel, y una escala gráfica. Se indicarán además el recorrido hidrológico utilizado en cada cuenca, discriminando si se han utilizado distintas formulaciones para obtener el tiempo de concentración.

1.4.10.5.22 PLANO DE SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO.

Plano sentido de escurrimiento: Incluirá las alcantarillas y canales; y el sentido del escurrimiento dentro de la cuenca.

1.4.10.5.23 PLANOS DE RELEVAMIENTO.

Se deberá presentar los planos correspondientes a cada obra de arte y elemento de drenaje con toda la información obtenida del relevamiento de acuerdo con lo especificado en el presente pliego.

1.4.10.5.24 PLANIALTIMETRIAS.

Se marcarán las alcantarillas, puentes, zanjas u otras obras que afecten a los escurrimientos con su correspondiente identificación, se indicarán las progresivas y los perfiles transversales. Todos los puntos indicados en las planialtimetrías deberán estar acotados. Se deberán incluir:

- Las alcantarillas con sus respectivas dimensiones, esquematizada en la altimetría en escala.
- Dimensiones de la cuneta proyectada.
- Detalle del sistema de drenaje en estaciones y pasos a nivel.
- Curvas de nivel.
- Sentido de escurrimiento de los desagües.

1.4.10.5.25 PERFILES LONGITUDINALES.

En estos planos se indicará la cota del terreno natural, la cota de proyecto, la cota de fondo de zanja en cada veril de la vía (lado derecho y lado izquierdo), la distancia parcial entre puntos y las progresivas del tramo. Se indicarán además las pendientes y longitudes.

Debe estar esquematizado todo elemento del sistema de drenajes como ser: drenes, cunetas, alcantarillas longitudinales y transversales, protecciones contra la erosión y todo otro elemento que corresponda.

Se deberá generar todos los planos tipos que permitan definir la obra de manera inequívoca como ser perfiles tipo, detalles constructivos de pasos a nivel y otros.

Se deberá marcar claramente en el perfil de cunetas:

- Sección adoptada.
- Cota de fondo de solera.
- Pendiente longitudinal.

- Ubicación de puentes y alcantarillas (identificando si se trata de obras nuevas o existentes a intervenir) con sus correspondientes secciones, dimensiones y cotas.
- Sentido de escurrimiento del drenaje proyectado.
- Esquema de alcantarillas indicando sección y cota de intradós.
- Punto de quiebre de pendiente de solera con cota y progresiva.
- Sentido de escurrimiento de desagües en planimetría.

1.4.10.5.26 PERFILES TRANSVERSALES.

Estos planos contendrán los siguientes elementos:

- Nombre o número de perfil.
- Progresiva que le corresponde en la poligonal.
- Se indicarán todas las medidas relevantes.
- Cotas de proyecto.
- Cota de proyecto de la solera para canales.
- Inclinación de los taludes.
- Cunetas

Las escalas horizontales y verticales serán las adecuadas para la correcta visualización de los elementos antes requeridos.

1.4.10.5.27 DOCUMENTACIÓN ELECTRÓNICA.

Se deberá presentar en un archivo tipo ".CSV" la siguiente información, relativa a las alcantarillas y puentes:

- Ubicación en coordenadas geográficas.
- Dimensiones de la sección (alto y ancho perpendicular a la vía).
- Cota de solera al ingreso de la obra de arte.
- Cota de solera a la salida de la obra de arte.
- Largo de la OdA (transversal a la vía).
- Material.
- Cota intradós o fondo de viga (según corresponda) al ingreso.
- Fecha del análisis (año).

Dicho archivo de texto debe estar preparado a efectos de ser integrado fácilmente a una base de datos perteneciente a un Sistema de Información Geográfica (SIG).

1.4.10.5.28 DOCUMENTACIÓN DE RESPALDO.

A efectos de verificar los cálculos realizados, se deberá incluir la totalidad de los archivos generados mediante los softwares de cálculo y en condiciones de ser abiertos. Así mismo, deberá presentarse en formato digital las cartas utilizadas; y las cuencas estudiadas en extensión DWG

y/o KMZ debidamente georreferenciadas. Por otro lado, el informe deberá ser presentado en formato ".PDF" y en los editables originales.

1.4.10.5.29 TRAMITACIONES.

LA CONTRATISTA deberá tramitar la aprobación del proyecto hidrológico e hidráulico ante los entes municipales, provinciales y nacionales según corresponda.

1.5 MOVILIZACIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL OBRADOR.

Se deberá respetar todo lo especificado en el ítem MOVILIZACIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL OBRADOR de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

Se podrán utilizar el o los mismos obradores, incluidos los campamentos, destinados para las obras de renovación de vías.

En caso de que, a juicio de LA INSPECCIÓN DE OBRA, se solicite la instalación de algún obrador o campamento adicional (Sea una parte o la totalidad de estos) destinadas a las tareas que se indican en la presente PARTE, LA CONTRATISTA deberá instalar según los requerimientos que se especifican en MOVILIZACIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL OBRADOR de la PARTE VÍAS RENOVACIÓN, sin lugar a reclamos económicos ni de plazos.

1.6 NORMALIZACIÓN DE INTERFERENCIAS.

Se deberá respetar todo lo especificado en el ítem NORMALIZACIÓN DE INTERFERENCIAS de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.7 REPLANTEO TOPOGRÁFICO.

Se deberá cumplir con lo especificado en el ítem REPLANTEO TOPOGRÁFICO de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.8 DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

Se deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DE TERRENO de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.9 CONFORMACIÓN Y PERFILADO DE LA NUEVA SUBRASANTE.

Se deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem CONFORMACIÓN Y PERFILADO DE LA NUEVA SUBRASANTE de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.10 PROVISIÓN DE BALASTO GRADO A1.

El balasto a utilizar en la playa Boulogne, deberá ser el recuperado de las obras de renovación de vías principales y en caso de ser necesario deberá incorporarse nuevo balasto grado A1 para conformar el perfil transversal de vía.

Los lineamientos a respetar para el caso de Balasto recuperado son los que se prescriben en el ítem BALASTO GRADO A1 PARA MEJORAMIENTO de la PARTE 3 MEJORAMIENTO DE VÍA.

Para el caso de aporte de nuevo balasto, deberán cumplirse las especificaciones prescriptas en el ítem PROVISIÓN DE BALASTO GRADO A1 de la PARTE 1 RENOVACIÓN DE VÍA.

1.11 PROVISIÓN DE GEOTEXTIL.

LA CONTRATISTA deberá proveer y colocar, entre la subrasante o el sub-balasto y la cama de balasto, un manto geotextil con la finalidad de evitar el ascenso de finos hacia el balasto.

Dicho manto deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem PROVISIÓN DE GEOTEXTIL de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

1.12 PROVISIÓN DE APARATOS DE VÍA.

1.12.1 ALCANCE.

Los Aparatos de vía a utilizar en los nuevos talleres serán los recuperados de las tareas de renovación de vías principales. Los mismos deberán ser mejorados según se indica en el ítem MEJORAMIENTO DE APARATOS DE VÍA de la PARTE 3: MEJORAMIENTO DE VÍA. Serán de trazado tangente de un solo radio, aguja articuladas, corazón ensamblado, rieles UIC 54, fijación elástica, durmientes de madera dura, aptos para ser instalados en vía en rectas o curva pudiendo ser convergentes y divergentes debiendo coincidir el comienzo teórico de la punta de aguja con el punto de tangencia de la curva de la rama desviada e inclinación de los rieles como la de la vía de corrida o verticales.

El diseño tendrá en cuenta: máxima seguridad y confiabilidad, eficiente maniobrabilidad, mínima conservación, alto confort.

Los parámetros de diseño serán los descriptos en ÍTEM PARÁMETROS DE DISEÑO.

Preverá, además, la intercambiabilidad entre los componentes de su misma designación.

La totalidad del suministro de materiales de instalación, incluso durmientes, y repuestos, estará compuesto por materiales nuevos y debe responder a estas especificaciones, Normas o Especificaciones Internacionales o a Normas UIC, IRAM o IRAM FA y a Especificaciones Particulares para diferentes elementos.

LA CONTRATISTA realizará el diseño y la provisión completa de los ADV. Deberá suministrar todos los elementos o componentes de los ADV que se solicitan de acuerdo a los planos de diseño previamente aprobados por ADIF. La aprobación del proyecto y de los planos no libera en nada la responsabilidad de LA CONTRATISTA respecto a los cálculos y cotas de construcción. Una vez aprobado el proyecto de cada ADV, se podrá proceder a su fabricación.

Previamente, y al momento de realizar la oferta base, LA CONTRATISTA deberá presentar documentación que acredite que el mismo certifica su Sistema de Gestión de la Calidad según la norma ISO 9001 o según alguna normativa internacional de similares exigencias.

LA CONTRATRISTA deberá entregar todos los planos en formato AutoCAD, versión 2013 o más reciente.

Con la entrega de cada ADV se deberán presentar todos los ensayos de calificación y recepción previstos en la Norma EN 13674-2 “CARRILES PARA DESVÍOS Y CRUZAMIENTOS UTILIZADOS CON CARRILES VIGNOLE DE MASA MAYOR O IGUAL A 46 KG/M” CAPÍTULO 9.

1.12.2 DESCRIPCIÓN.

La presente especificación rige para la provisión de ADV, de acuerdo a lo que aquí se especifica.

El Proveedor será responsable por el diseño, fabricación, transporte y garantía del ADV, debiendo recurrir a esos efectos a talleres técnicos con experiencia y reconocimiento en la plaza.

Los ADV a suministrar se definen en la presente documentación licitatoria, indicando el tipo de ADV, ángulo de la desviación, manos, etc. La totalidad del suministro: materiales de instalación y repuestos, estará compuesto por materiales nuevos y deberá responder a Normas o Especificaciones EN o a Normas IRAM o IRAM FA y a Especificaciones Particulares para diferentes elementos.

Dado que la vía normal posee una inclinación 1/40, los ADV deberán tener continuidad, asegurando una inclinación 1/40. Conforme a la normativa vigente y a las reglas de buen arte todas las superficies mecanizadas deberán ser protegidas con pintura anticorrosiva.

1.13 TRANSPORTE DE RIELES PARA TALLER.

Los rieles destinados para el nuevo Taller, deberán ser lo que resulten aptos para ser reutilizados en vías (Clasificación técnica 1A) producidos de la renovación de vías principales.

LA CONTRATISTA deberá trasladar y manipular los mismos desde su obrador o frente de renovación hasta el lugar donde se utilizará.

Incluirá la carga, transporte y descarga de los mismos, como así también la mano de obra, materiales, equipos y sus consumibles, y seguros necesarios que conllevan dicha tarea.

1.14 PROVISIÓN DE DURMIENTES DE MADERA.

Los durmientes a utilizar en las vías del nuevo Taller, exceptuando en los sectores de vía en placa y en fosa, podrán ser producidos de la renovación de vías principales cuya clasificación técnica sea 1A.

Deberán ser reacondicionados (Entarugados, reagujereados, etc.) de manera tal que puedan ser utilizados en la vía.

En caso de ser necesaria la provisión de nuevos durmientes, estos deberán respetar lo especificado en el ítem PROVISIÓN DE DURMIENTES DE MADERA de la PARTE 2: RENOVACIÓN DE VÍA.

1.15 PROVISIÓN DE ECLISAS.

LA CONTRATISTA deberá proveer las eclisas necesarias para una enrieladura (juntas cada 18m) según lo especificado en el ítem PROVISIÓN DE ECLISAS de la PARTE 2: RENOVACIÓN DE VÍA.

1.16 DESARME Y RETIRO DE VÍA.

LA CONTRATISTA deberá desarmar y retirar la actual estructura de vía según como se especifica en el ítem DESARME Y RETIRO DE VÍA de la PARTE 2: RENOVACIÓN DE VÍA.

1.17 CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL PRODUCIDO Y DISPOSICIÓN FINAL.

LA CONTRATISTA deberá realizar la clasificación y disposición final del material producido del actual taller de Boulogne según como se especifica en el ítem CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL PRODUCIDO Y DISPOSICIÓN FINAL de la PARTE 2: RENOVACIÓN DE VÍA.

1.18 MONTAJE DE VÍA NUEVA.

Las tareas de montaje de vía en el nuevo Taller deberá realizarse tal como se especifica en el ítem MONTAJE DE NUEVA VÍA de la PARTE 2: RENOVACIÓN DE VÍA.

1.19 DESCARGA DE BALASTO Y LEVANTES DE VÍA.

Luego del montaje de vía, se deberá realizar la descarga del balasto y los sucesivos levantes de vía tal como se prescribe en el ítem DESCARGA DE BALASTO Y LEVANTES DE VÍA de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍA.

1.20 SOLDADURA DE RIELES.

En caso de ser necesario realizar soldaduras para unir varios rieles y conformar la longitud de rieles necesarias según la enrieladura planteada, deberán respetarse los lineamientos prescriptos en el item SOLDADURAS DE RIELES de la PARTE 1: RENOVACION DE VÍA

1.21 TERMINACIÓN MECANIZADA.

La pasada final de los equipos de mecanizados pesados se deberá realizar según se especifica en el ítem TERMINACIÓN MECANIZADA de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍA.

1.22 RETIRO DE APARATO DE VÍA EXISTENTES.

1.22.1 ALCANCE.

Este Capítulo abarca la totalidad de las tareas necesarias para retirar los ADVs existentes.

1.22.2 DESCRIPCIÓN.

Las tareas a realizar son:

1.22.2.1 LIMPIEZA DE ZONA DE ADV.

Se ejecutará la limpieza de acuerdo al Capítulo LIMPIEZA DEL TERRENO.

1.22.2.2 DESARME Y RETIRO DE ADV EXISTENTES.

Se procederá al desarme de acuerdo al Capítulo DESARME Y RETIRO DE VÍA.

1.22.2.3 CLASIFICACIÓN DE MATERIAL PRODUCIDO.

Se procederá a la clasificación y disposición final de acuerdo al Capítulo CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL PRODUCIDO Y DISPOSICIÓN FINAL.

Ver mejoramiento de estos aparatos de via

1.23 INSTALACIÓN DE TRAMPAS.

Se deberán colocar las trampas que se indican en el plano adjunto del nuevo Taller Boulogne tal como se especifica en el ítem INSTALACIÓN DE TRAMPAS de la PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍA.

1.24 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARAGOLPES DE VÍA.

1.24.1 ALCANCE.

Se deberán colocar paragolpes / topes de vía en los sectores que se indican en los planos de anteproyecto licitatorios.

1.24.2 DESCRIPCIÓN.

El paragolpes a colocar se deberá fabricar en obrador y previa a su colocación deberá ser aprobado por La Inspección. Se confeccionará con rieles producidos según se muestra en el plano tipo que se adjunta a la presente especificación.

1.25 EJECUCIÓN DE VÍA EN PLACA.

1.25.1 ALCANCE.

En el presente se describen las tareas a realizar en los sectores del nuevo Taller Boulogne donde sea necesaria la instalación de vía en placa según se indica en el plano de anteproyecto.

1.25.2 DESCRIPCIÓN.

En todo el sector donde se deberá utilizar la solución estructural de vía en placa de hormigón, LA CONTRATISTA deberá proponer en su PROYECTO EJECUTIVO un sistema reconocido y de funcionamiento comprobado en vías de administraciones ferroviarias reconocidas a nivel internacional. Su diseño, cálculo, metodología y proceso de construcción deberá ser considerado como un único e indivisible proyecto. Esto quiere decir que la documentación de Ingeniería, deberá incluir tanto la solución estructural de la infraestructura y superestructura de vía.

La tecnología de vía en placa a incluir, podrá ser de cualquiera de las tipologías que incluyen durmientes bibloque o semidurmientes embebidos y/o encastrados en la placa estructural de hormigón. Entran también, las tipologías de vía en placa que incluyen fijaciones elásticas indirectas con insertos de anclaje en la placa estructural de hormigón. Cualquiera de dichas tipologías, deberá ser homologada por sus desarrolladores, quienes deberán poseer experiencia reconocida internacional en la provisión de dicha tecnología en proyectos ferroviarios de magnitudes similares. LA NO PRESENTACIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN RESPECTIVA, CUALQUIERA SEA LA TIPOLOGÍA DE VÍA EN PLACA A OFERTAR, ES CAUSAL SUFICIENTE PARA DECLARAR LA OFERTA NO ADMISIBLE POR RAZONES TÉCNICAS.

La tipología de vía placa a ofertar, deberá contemplar las siguientes condiciones diseño:

GARANTIZAR CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE VÍA EN EL TIEMPO.

Su diseño deberá ser lo suficientemente robusto como para soportar las cargas dinámicas ferroviarias a lo largo de toda la vida útil de la vía. Es decir, el proyecto ejecutivo de la vía placa, deberá contemplar una idéntica vida útil al proyecto ejecutivo de la vía en lo que hormigón, durmientes, fijaciones indirectas, anclajes e insertos se refiera. No así, en lo que a rieles refiera, está claro que su vida útil dependerá de la intensidad del tránsito ferroviario.

DISTRIBUIR CARGAS DINÁMICAS Y ESTÁTICAS SOBRE ESTRUCTURAS DE ASIENTO.

El diseño de la vía placa, debe incluir, el diseño y cálculo de todas las estructuras de asiento que pudieren existir en la tipología a implementar. Esto es, placas o almohadillas ranuradas de caucho y otro material a utilizar entre el riel y la silleta o fijación indirecta. Placas de distribución de carga y absorción de vibraciones a utilizar entre la silleta o fijación indirecta y la placa de hormigón, como también similares placas a utilizar entre el durmiente o semidurmintes y su cuenco de recepción o placa de hormigón. También deberán considerarse, si las tuviere, las capas de asiento intermedias entre la losa de hormigón propiamente dicha y la superestructura de vía.

FIJACIONES DOBLEMENTE ELÁSTICAS.

Dado que se esperan altos valores de rigidez vertical de vía, se solicita la utilización de fijaciones ferroviarias doblemente elásticas. Es decir, a la elasticidad provista por el elemento de sujeción del patín del riel (rulo, clepe, etc.), se adicionará la elasticidad otorgada por algún otro elemento como ser placas de asientos intermedios de caucho, neopreno u otro material elástico. Si el diseño de la vía placa incluye la utilización de durmientes o semidurmientes, la fijación ferroviaria podrá ser directa a los mismos, siempre que se utilicen adecuados asientos elásticos intermedios. Si el diseño incluye la utilización de insertos de anclaje en el hormigón, la fijación ferroviaria a utilizar deberá ser necesariamente indirecta y doblemente elástica. Es decir, contar con una silleta metálica de asiento intermedia entre el riel y la placa de hormigón, además de los dos elementos elásticos antes descriptos.

PREVISIONES DE DISEÑO PARA FUTURA ELECTRIFICACIÓN POR CATENARIA.

Las consideraciones a tener en cuenta en el diseño y dimensionamiento de la vía placa, recaen simplemente en la altura del paquete estructural de la misma en sectores donde la altura del gálibo ferroviario se vea comprometido por obstáculos que impidan la correcta distancia entre el hongo de riel y la catenaria. Recordemos que la cota de vía una vez finalizada la obra quedará fija para siempre.

SOPORTAR CUALQUIER ESTADO TENSIONAL A LA QUE ESTE EXPUESTA LA VÍA.

Además de todos los estados de carga dinámicos y estáticos producidos por el paso de las cargas ferroviarias, a la velocidad y peso por eje solicitados, deberán adicionarse los estados tensionales generados por las cargas térmicas inducidas por el medio ambiente. Tener presente que la vía placa estará expuesta a las inclemencias climáticas estacionales, cuyos estados tensionales no son constantes en el tiempo. Además, la implementación de RLS obliga a cumplir con todos los condicionantes de la Norma Técnica de Vía y Obra N° 9 (NTVO N°9) de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT).

AISLACIÓN ELÉCTRICA DE RIELES.

Se deberá asegurar la aislación eléctrica de los rieles para no interferir con el sistema de señalamiento y posicionamiento de las formaciones ferroviarias. El diseño de aislación deberá asegurar no trasladar posibles corrientes parásitas a armaduras o estructuras metálicas cercanas. Dichas corrientes son procedentes del retorno de tracción eléctrica de las formaciones energizadas por contacto superior.

DESAGÜE DE VÍAS.

Se deberá asegurar un diseño de vía que permita el libre escurrimiento de aguas sobre la entrevía y entre los rieles, es decir, sobre el eje de la misma. El diseño deberá poseer las pendientes y rugosidades de hormigón adecuadas para evitar anegamientos locales y charcos. Las cámaras y sumideros deberán poseer rejas o sistemas de recolección de basura y cualquier otro elemento que pueda taparlos, interrumpiendo el libre escurrimiento.

DISEÑO ANTI-VIBRACIONES.

Dependiendo del diseño estructural y la tipología de vía placa elegida, se elaborará un estudio de propagación de vibraciones y ruido, donde puedan valorarse los resultados. En base a ellos, deberá incluirse en el diseño, la utilización de almohadillas, mantas, mallas refractarias o todo otro elemento que evite la propagación de vibraciones y otorguen una elasticidad adecuada al conjunto de la vía.

CUÑA DE APROXIMACIÓN O TRANSICIÓN DE RIGIDECES.

Entre la vía en placa y la vía con base de balasto, se deberá ejecutar una cuña de aproximación o transición, de manera tal que asegure un comportamiento elástico progresivo, sin abruptas discontinuidades en la infraestructura de vía, que terminen por deteriorar la calidad de la circulación. En ningún caso, dicha cuña podrá tener una longitud menor a los 25 m.

1.25.3 PARTICULARIDADES DEL PROYECTO EJECUTIVO.

El PROYECTO EJECUTIVO de vía en placa deberá contar con la siguiente Información además de la solicitada en el ítem correspondiente:

MEMORIA DE CÁLCULO DE PLACA DE HORMIGÓN.

Donde figure el dimensionamiento de armaduras y esquemas de armado, la calidad del hormigón y el dimensionamiento de las capas de asiento o estructuras soporte.

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL CONJUNTO DE VÍA PLACA.

Además de cálculo propio de la Placa de Hormigón, se deberá elaborar una memoria de cálculo del resto de los componentes de la vía, donde figure claramente el viaje de las cargas desde el riel en su contacto con la formación, hasta la subrasante. Interacción riel-fijación ferroviaria elástica / silleta-anclaje / anclaje-placa / placa-fundación. Si la tipología de vía placa, requiere de durmientes bibloque o semidurmientes, se deberá contar con la memoria de cálculo de los mismos, protocolos de fabricación, transporte y acopio y la descripción de su colocación en el conjunto de la vía placa.

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA CUÑA DE APROXIMACIÓN.

Diseño y dimensionamiento de las capas de asiento, calculando la variación de la rigidez vertical de vía (rigidez vertical sobre vía balastada / variación de rigidez vertical sobre cuña de aproximación / rigidez vertical sobre vía placa).

Plano de detalle de cada componente. Riel, set de fijación elástica ferroviaria (elemento elástico / bulón o tirafondo de apriete al elemento elástico / silleta / almohadillas de asiento / bulón o inserto de silleta), insertos al hormigón, durmientes bibloque y semidurmientes si los tuviere.

PLANOS GENERALES.

El proyecto ejecutivo de vía placa se conformará por:

- Planos de Planta y Perfiles Transversales tipo.
- Planos de planialtimetría de vía.
- Planos de enrieladura.
- Planos de desagües y detalles de sumideros y cámaras.

ENSAYOS DE HORMIGÓN.

Según reglamentación vigente CIRSOC.

MEMORIA DE REPLANTEO DE VÍA PREVIO HORMIGONADO.

Se deberá presentar la metodología de replanteo planialtimétrico de la vía placa previo colado del hormigón, describiendo el sistema de levante y alineación de vía que permitan regular la geometría final de proyecto (materialización de radios de curva, peralte, etc.). Dicho sistema deberá incluir la descripción de aparejos, pórticos regulables, gatos de levante, gatos de corrimiento lateral, bastidores de montaje o todo aquel instrumento necesario para tal fin. Dicha metodología deberá ser homologada por el desarrollador de la tipología de vía placa ofertada y validada por LA INSPECCIÓN.

1.26 EJECUCIÓN DE VÍA EN FOSA.

1.26.1 ALCANCE.

En el presente se describen especificaciones a contemplar a fin de poder realizar la instalación de vía en fosa de inspección según se indica en el plano de anteproyecto.

1.26.2 DESCRIPCIÓN.

Se deberá diseñar y construir una vía en fosa de una longitud indicada en el plano adjunto, con el fin de disponer del espacio suficientes para la realización de inspecciones y pruebas de rutina sobre la formación o vehículos ferroviarios.

Las fosas y caminos de circulación se construirán de estructura de hormigón armado, previo tratamiento de la subrasante. En la totalidad de los pisos a construir se ejecutará una capa aisladora horizontal mediante la colocación de un film de nylon de 200 micrones de espesor mínimo, en forma continua y cuidando las uniones en los encuentros cerca de muros y columnas.

Por las tareas que se llevarán a cabo, los pisos a construir a nivel de riel deberán soportar cargas para la ubicación de gatos Joyce.

En el sector de fosas la estructura de vía estará apoyada sobre perfiles doble T, los cuales apoyará sobre columnas cilíndricas, cuyas dimensiones y modulación surgirán del cálculo a ejecutar por el contratista.

Dicha estructura se dimensionará con una carga mínima de 25 tn por eje y teniendo en cuenta las solicitaciones indicadas en el Reglamento Argentino para Puentes Metálicos de Ferrocarriles Argentinos.

Se deberán construir accesos intermedios a las fosas desde los caminos de circulación. Para el acceso a la zona de caminos de circulación desde ambos extremos del galpón se deberán ejecutar rampas de acceso las cuales deberá tener una pendiente del 9%.

Las escaleras de acceso a las fosas desde los caminos de circulación deberán ser materializadas de HºAº con nariz de perfil ángulo 1”x1”x1/4”. Las mismas poseerán barandas de protección que serán de estructura tubular rebatibles, y con tapa metálica para el piso cuando se rebatan las barandas.

El Hormigón solicitado para los pisos de la nave será de la misma calidad a los utilizados en pavimentación de carreteras, recintos industriales, estacionamientos, etc. y se clasifican principalmente por su resistencia al flexo tracción, y al desgaste en caso de uso vial o industrial.

Los valores característicos, tolerancias, análisis y métodos de ensayo de los materiales necesarios requeridos para los trabajos a que se refiere este capítulo, así como las exigencias constructivas o de ejecución, se ajustarán a las normas de Centro de Investigación de los Reglamentos de Seguridad para las Obras Civiles CIRSOC 201.

El cálculo deberá consignar: memoria de cálculo de los distintos elementos estructurales con el o los análisis de carga de pisos, con las correspondientes planillas de cálculos.

Previo a la reconstrucción de los pavimentos correspondientes a los Sectores determinados se deberá construir la superficie de apoyo de los mismos, mediante un hormigón de limpieza H8.

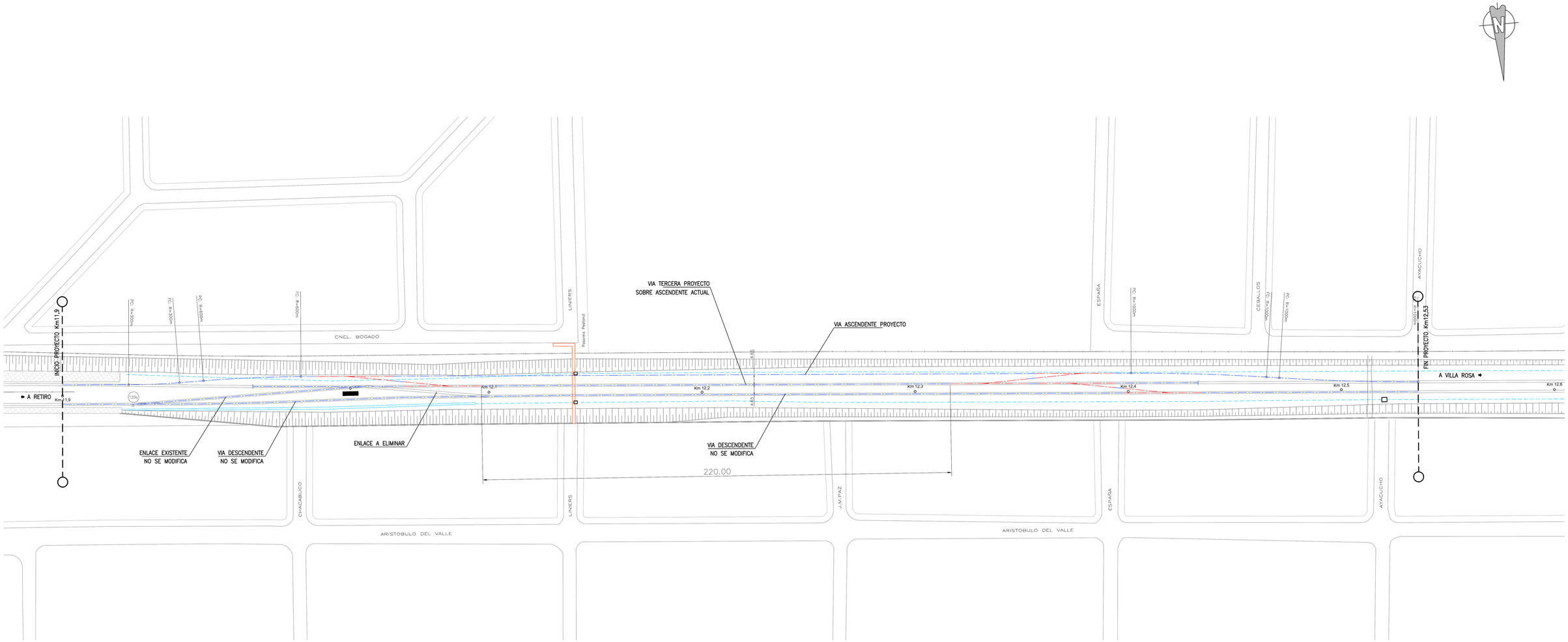
El Hormigón a construir deberá ser clasificación H30 (Calidad mínima) y el espesor de los elementos estructurales surgirá a partir del cálculo estructural, pero el espesor mínimo será 0,25m debiendo quedar nivelados con el hongo de riel.

Con el fin de acceder a la fosa desde los caminos de circulación, se construirán cada 23m aproximadamente una escalera de acceso a ambos lados de la fosa, en concordancia con cada coche de la formación que se alojara, las mismas salvarán el desnivel que tendrá la zona de entre vías con respecto a la fosa. El sentido de descenso será paralelo a la vía, las mismas serán materializada de HºAº con nariz de perfileria metálica

Deberán poseer barandas de protección que serán de estructura tubular y deberán ser rebatibles con bisagras contra la vía y trabas al piso, a los efectos de liberar la zona para la libre circulación. Deberá contemplarse la construcción de tapas metálicas con agarres, las cuales deberán calcularse su resistencia mecánica y dimensionarse soportar el alto tránsito de maquinaria pesada y equipos auto elevadores.







EJE DE VIAS EXISTENTES
EJE DE VIAS PROYECTADAS
ADV tg 1:10 PROYECTADOS
ANDENES PROYECTADOS
ANDENES EXISTENTES
ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL

Nota:Las medidas seran verificadas en obra.

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

Obra: ELEVACION DE ANDENES, AMPLIACION Y REMODELACIÓN. LINEA BELGRANO NORTE

ESTACION ARISTOBULO DEL VALLE

ESCALA 1:750

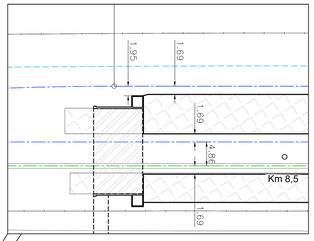
01	15/07/16	03	00/00/00
02	00/00/00	04	00/00/00

0 1 2 3 4 SI ESTA BARRA NO MIDE 2 cm EL PLANO NO ESTA A ESCALA

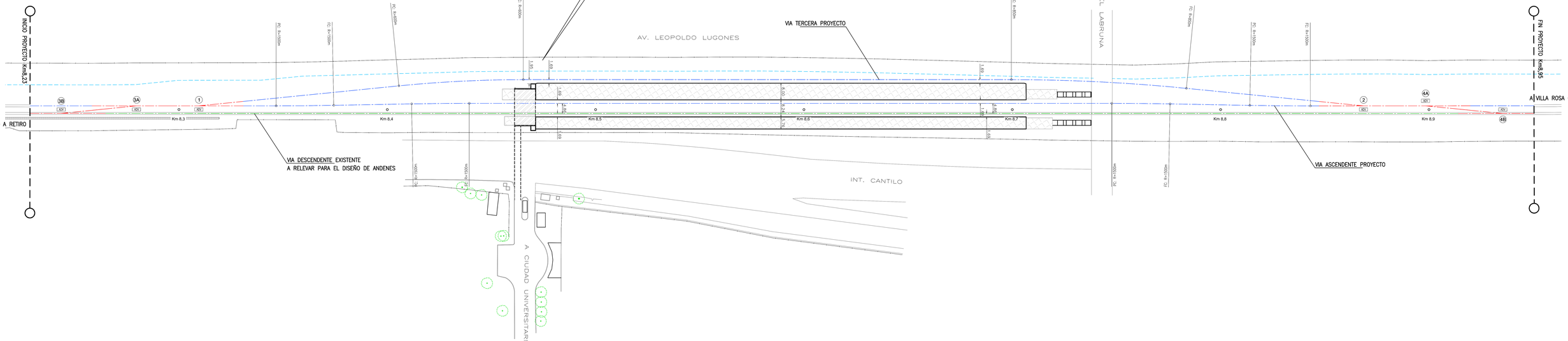
PLANIMETRIA DE VIAS
ANTEPROYECTO

PLANO N°
A1

DETALLE PUNTA SUR ANDEN ASCENDENTE







RIELES VIAS EXISTENTES
EJE VIAS EXISTENTES
EJE DE VIAS PROYECTO
ADV tg 1:10 PROYECTADOS
ANDENES PROYECTADOS
ANDENES EXISTENTES
ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL

Nota:Las medidas seran verificadas en obra.

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

Obra: ELEVACION DE ANDENES, AMPLIACION Y REMODELACIÓN.
LINEA BELGRANO NORTE

ESTACION CIUDAD UNIVERSITARIA

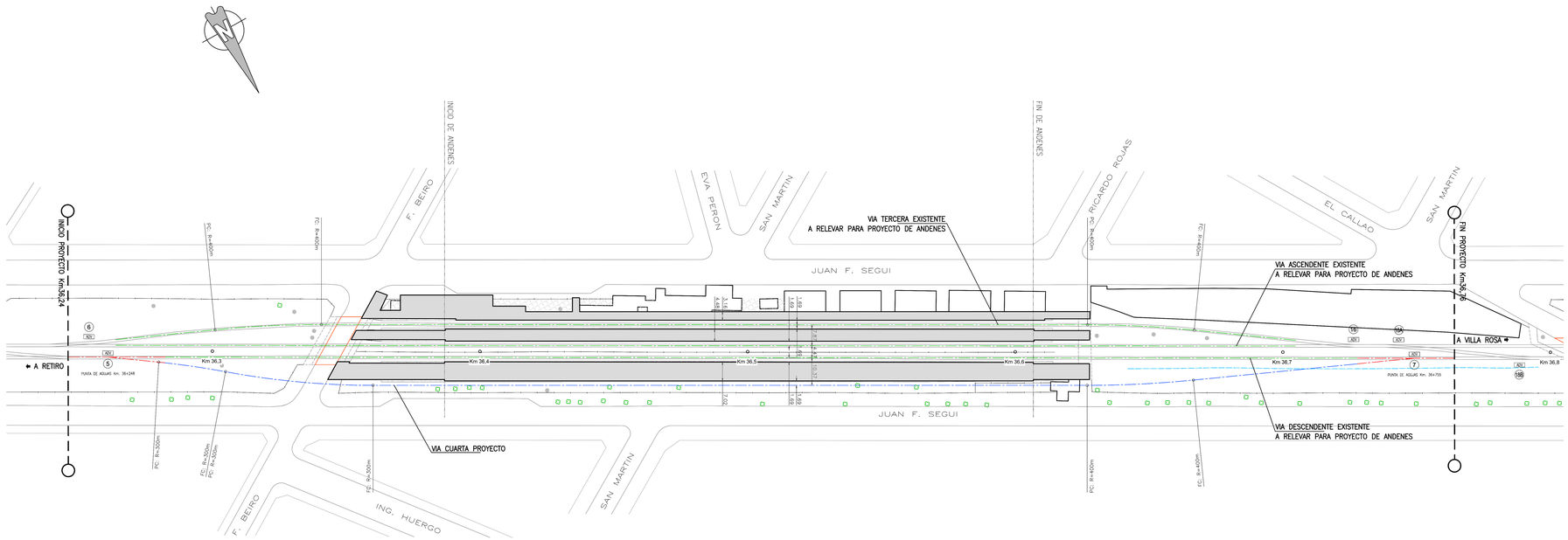
ESCALA 1:750

01	19/07/16	03	00/00/00
02	00/00/00	04	00/00/00

0 1 2 3 4 SI ESTA BARRA NO MIDE 2 cm EL PLANO NO ESTA A ESCALA

PLANIMETRIA DE VIAS
ANTEPROYECTO

PLANO N°
A1



RIELES VIAS EXISTENTES
EJE VIAS EXISTENTES
EJE DE VIAS PROYECTO
ADV tg 1:10 PROYECTADOS
ANDENES PROYECTADOS
ANDENES EXISTENTES
ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL

Nota:Las medidas seran verificadas en obra.

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

ESCALA 1:750

01	22/06/16	03	00/00/00
02	00/00/00	04	00/00/00

0 1 2 3 4 SI ESTA BARRA NO MIDE 2 cm EL PLANO NO ESTA A ESCALA

Obra: ELEVACION DE ANDENES, AMPLIACION Y REMODELACIÓN. LINEA BELGRANO NORTE

ESTACION GRAND BOURG

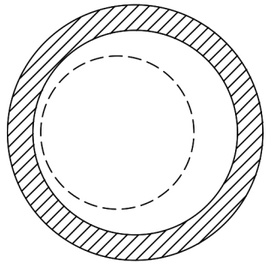
PLANIMETRIA DE VIAS
ANTEPROYECTO

PLANO N°
A1

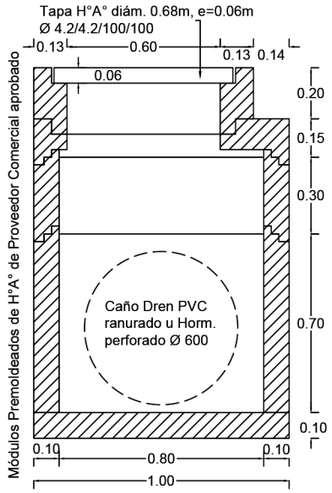
IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR

DETALLE B

Planta esc 1:25

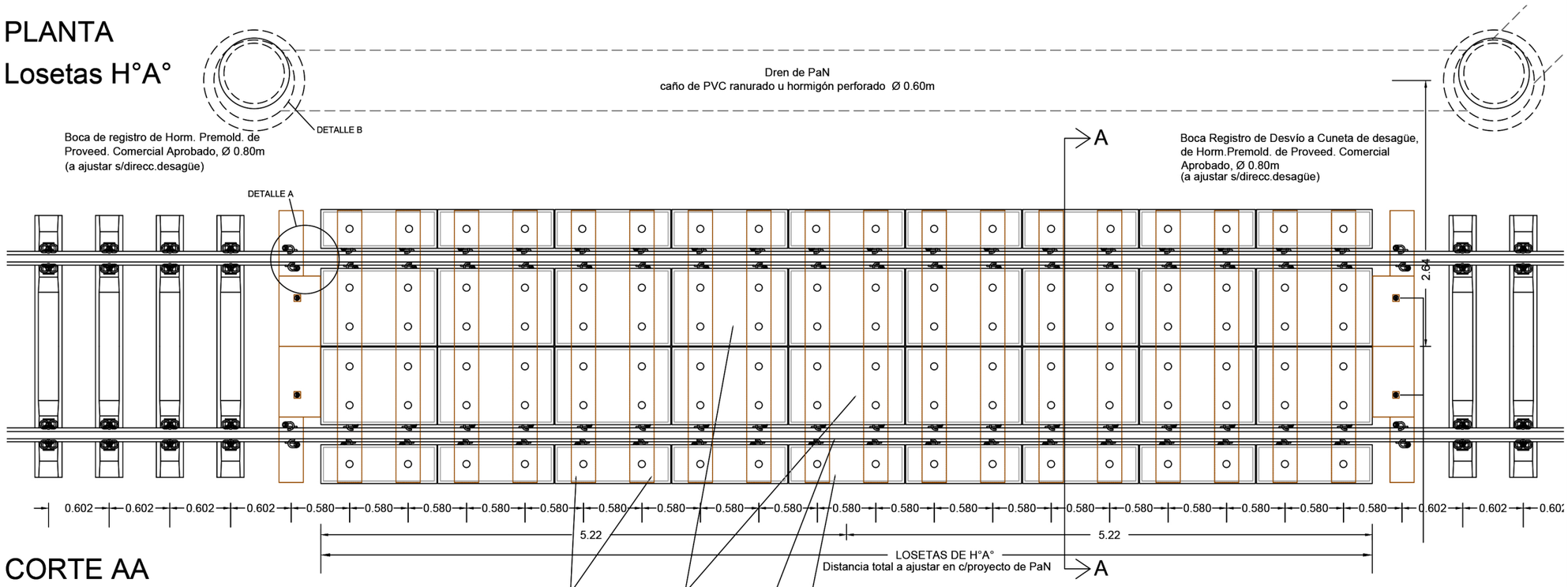


Corte esc 1:25

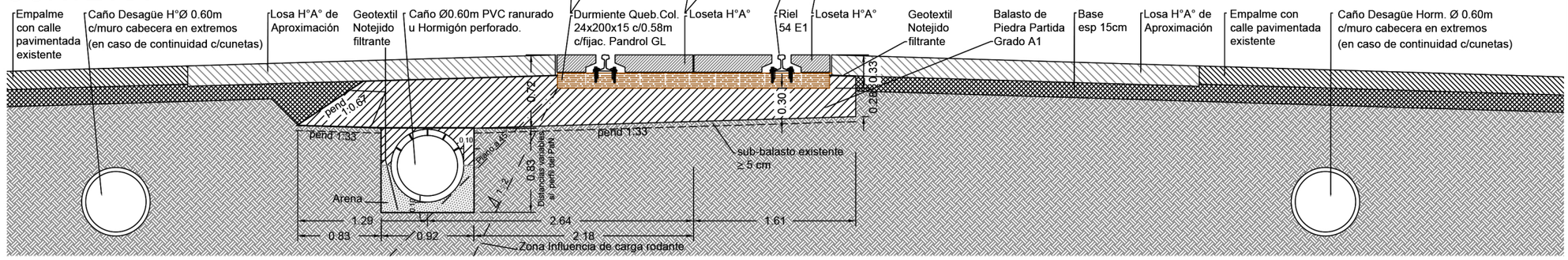


PLANTA

Losetas H°A°



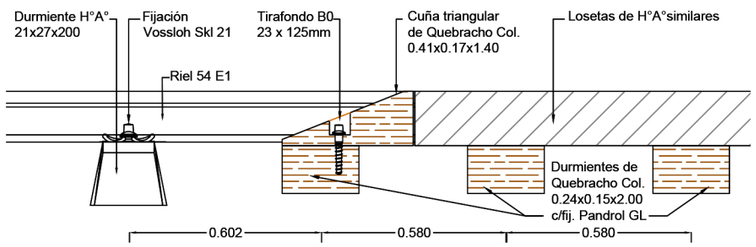
CORTE AA



REQUERIMIENTO GRANULOMÉTRICO		
TAMICES IRAM	PORCENTAJES PASANTES	
	SUB-BASE	BASE Pedregullo
51mm (2")	100	---
38mm (11/2")	90-100	100
25mm (1")	---	70-100
19mm(3/4")	---	60-90
9,5mm(3/8")	45-70	45-75
4,8mm (N°4)	---	30-60
2mm (N°10)	30-55	20-50
420 u (N°40)	---	10.-30
74 u (N°200)	2.-20	3.-10
Limite Liq. %	< de 25	< de 25
Indice Plástico	< de 6	< de 4
Valor Soporte	> de 40 (1)	> de 80 (1)
Sales totales	< de 1,5	< de 1,5
Sulfatos	< de 0,5	< de 0,5

(1) En ensayo de Valor Soporte, se realizará según la _Norma de Ensayo VNE-6-84 Determinación del Valor Soporte e Hincamiento de los suelos, Método Dinámico Simplificado N°1. La Fórmula de la mezcla será tal que el Valor Soporte indicado se deberá alcanzar con una densidad menos o igual al 97% de la densidad máxima, correspondiente a 56 golpes por capa.

DETALLE A - esc 1:20



NOTAS:

- Las losetas premoldeadas de hormigón armado y sus fijaciones serán de origen comercial, aprobadas para su uso en ferrocarriles y de características equivalentes a las propuestas.
- Dimensiones y armadura de la losa de aproximación a proyectar.

Geotextil Notejido: requerimientos mínimos

• Resistencia Tracción faja ancha	8	N
• Resistencia al Punzonado CBR	1.3	kN
• Resistencia al Desgarro Trapezoidal	1.3	kN
• Apertura de poros aparente (AOS)	0.21	mm

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

Obra: ELEVACIÓN DE ANDENES, AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN.
LÍNEA BELGRANO NORTE

PASO A NIVEL TIPO

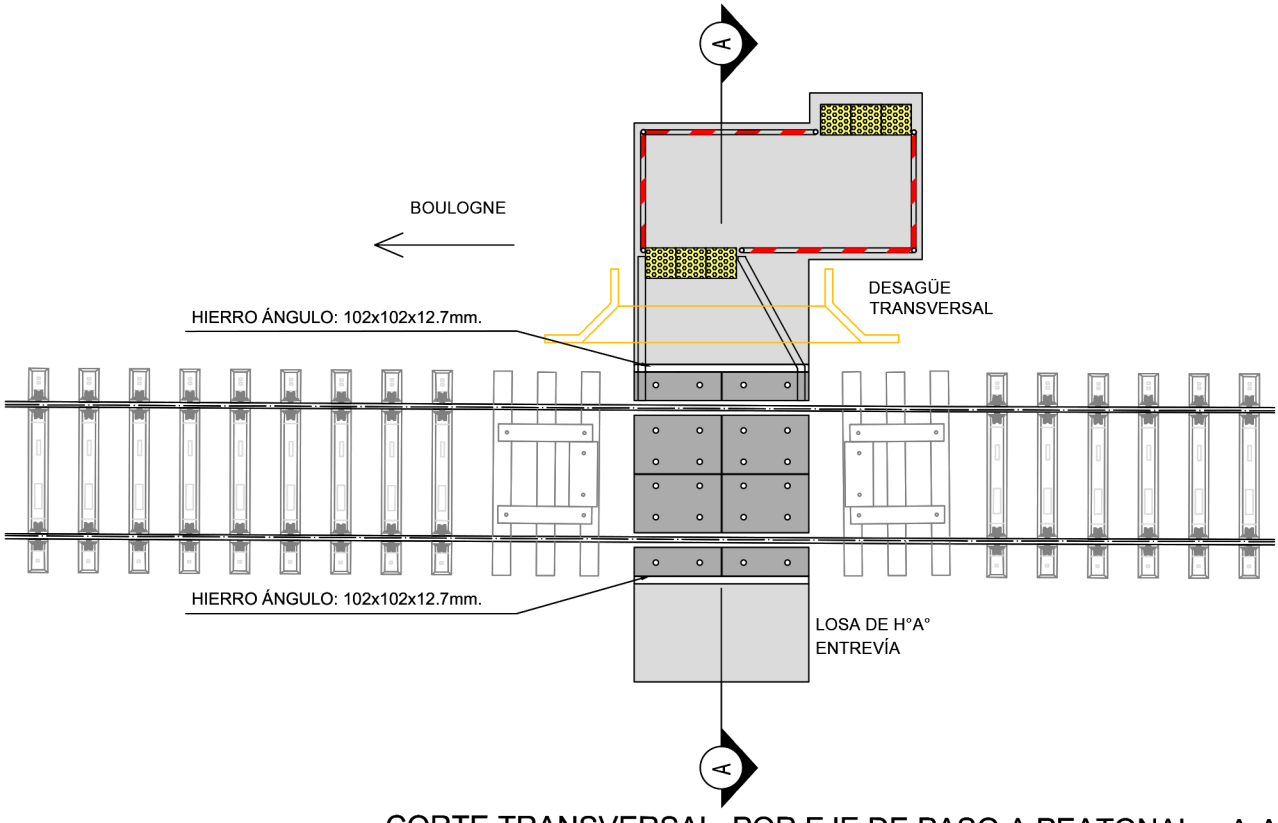
ESCALA S/E	
01 24/06/16	03 00/00/00
02 00/00/00	04 00/00/00

0 1 2 3 4 SI ESTA BARRA NO MIDE 2 cm EL PLANO NO ESTA A ESCALA

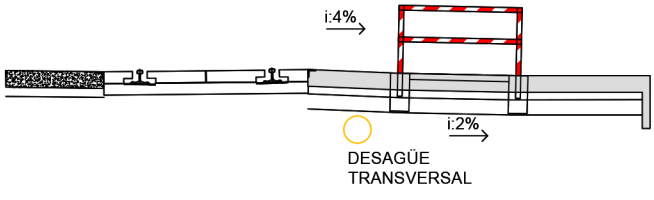
IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR

LÍNEA BELGRANO NORTE

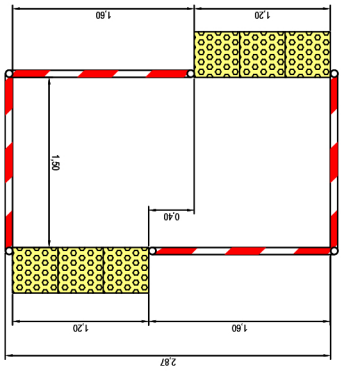
PLANO N° A3

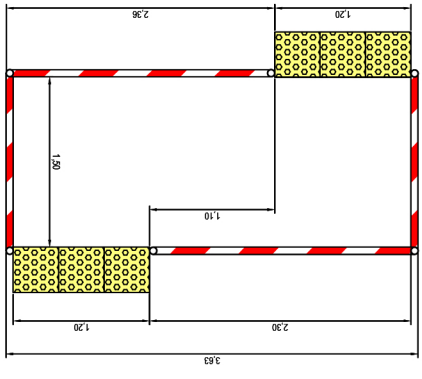


CORTE TRANSVERSAL POR EJE DE PASO A PEATONAL - A-A

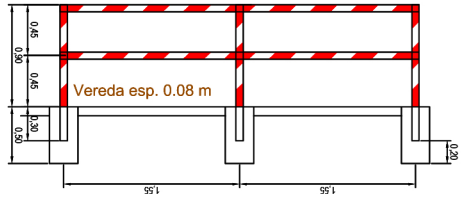


DETALLE LABERINTO





POSTES Y BARANDAS:
CAÑO DE HIERRO NEGRO DE 2 1/2 "
DE DIAMETRO, ESPESOR: 2.44 mm



NOTAS:

- Las losetas premoldeadas de hormigón armado y sus fijaciones serán de origen comercial, aprobadas para su uso en ferrocarriles y de características equivalentes a las propuestas.
- Dimensiones y armadura de la losa de aproximación a proyectar.

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

Obra: ELEVACIÓN DE ANDENES, AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN.
LÍNEA BELGRANO NORTE

PASO PEATONAL TIPO

ESCALA S/E	
01 24/06/16	03 00/00/00
02 00/00/00	04 00/00/00

0 1 2 3 4 SI ESTA BARRA NO MIDE 2 cm
EL PLANO NO ESTA A ESCALA

IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR

LÍNEA BELGRANO NORTE

PLANO N°
A4

Obras de Infraestructura

Renovación, Mejora, Operación y Mantenimiento de la Línea de Trasporte Público Ferroviario de Pasajeros Belgrano Norte

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS PARTICULARES

ANEXO III PARTE 6: OBRAS CIVILES

INDICE

Contenido

SECCIÓN 4 5

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES 5

0.1. PROYECTO EJECUTIVO 5

0.2. OBRADOR 11

1. NUEVA CUBIERTA ANDENES HALL RETIRO BELGRANO NORTE 18

2. AMPLIACION DE SUPERFICIE CUBIERTA EN ANDENES 21

3. CONSTRUCCION IN SITU DE NUEVOS EDIFICIOS OPERATIVOS 24

4. PUESTA EN VALOR Y REFUNCIONALIZACIÓN DE EDIFICIOS HISTÓRICOS DE ESTACIÓN, CON CARÁCTER PATRIMONIAL Y SUS SEMICUBIERTOS. 40

5. RESTAURACION, PUESTA EN VALOR E ILUMINACION DE FACHADA RETIRO BELGRANO NORTE 42

6. VINCULACIÓN ENTRE ANDENES CON LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES Y TÚNEL 100

6.1. CONSTRUCCION DE TUNEL PEATONAL EN ESTACION BOULOGNE – CRUCE CIUDAD -CIUDAD Y ACCESO ANDEN ISLA – 100

6.2. - INSTALACION DE NUEVOS PUENTES PEATONALES EN ESTACION FLORIDA, VILLA ADELINA Y MONTES. 104

7. CONSTRUCCIÓN DE 4 ESTACIONES: SALDÍAS, TIERRAS ALTAS, TORTUGUITAS, ALBERTI Y PANAMERICANA 110

7.1 NUEVA ESTACIÓN SALDÍAS 110

7.2 ESTACIÓN TIERRAS ALTAS 111

7.3 ESTACIÓN TORTUGUITAS 112

7.4 ESTACIÓN ALBERTI 114

7.5 ESTACIÓN PANAMERICANA 116

7.6 ENSACHE ANDEN ISLA ESTACION LOS POLVORINES 117

APARTADOS Y ANEXOS 119

APARTADO I - EJECUCION DE ANDENES ELEVADOS 119

1.1 - DEMOLICIONES Y REMOCIONES 119

1.2 – EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE SUELO 122

1.3 - ESTRUCTURA PORTANTE DE ANDENES ELEVADOS 123

1.4 – PLATAFORMAS DE ANDENES 127

APARTADO II - INSTALACIONES ELÉCTRICAS 133

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES 133

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES 178

INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y CORRIENTES DÉBILES (ILUMINACIÓN / MOLINETES / AUDIO / VIDEO / DATOS / SEÑALAMIENTO / ELECTRIFICACIÓN) 178

APARTADO III - CONSTRUCCION Y MONTAJE DE ABRIGOS METALICOS PARA ESTACIONES 198

APARTADO IV - INSTALACIONES SANITARIAS Y CONTROL DE INCENDIO 205

VI.1.- INSTALACIÓN SANITARIA 205

VI.2.- INSTALACIONES CONTRA INCENDIO 213

APARTADO V - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO Y EJECUCIÒN DE ACCESOS: VEREDAS, PASOS PEATONALES, LABERINTOS, ESCALERAS Y RAMPAS 217

1. VEREDAS DE ACCESO 217

1. CRUCES PEATONALES A NIVEL ENTRE VÍAS (P.A.N.) 217

2. RAMPAS DE ACCESO: 218

3. ESCALERAS 220

APARTADO VI - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO Y EJECUCIÒN DE LA INSTALACIÓN PARA EL SISTEMA DE MOLINETES (SUBE) **223**

APARTADO VII – TRATAMIENTO ANTICORROSIVOS **232**

PROTECCIÓN ANTICORROSIVA PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS NO RECUBIERTAS **232**

PROTECCIÓN ANTICORROSIVA PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS EXISTENTES YA RECUBIERTAS **278**

ESTADO DE CORROSIÓN GRAVE 282

ESTRUCTURA A REEMPLAZAR 282

ESTADO DE CORROSIÓN SEVERA 282

LIMPIEZA MECÁNICA. 282

ESTADO DE CORROSIÓN LEVE 282

LIMPIEZA MECÁNICA, MANUAL 282

ESTADO SIN CORROSIÓN 282

LIMPIEZA MECÁNICA, MANUAL SEGÚN RESULTADO ENSAYO DE ADHERENCIA. 282

APARTADO VIII - SEÑALÉTICA Y EQUIPAMIENTO **291**

SECCIÓN 4

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

0.1. PROYECTO EJECUTIVO

RELEVAMIENTO, PROYECTO Y REPLANTEO

PARÁMETROS DE DISEÑO

Se deberá respetar el Gálibo de obra según plano GBN-DT-01- GALIBO TROCHA ANGOSTA. (plano G.V.O. 3234 Trocha: angosta) de manera tal de prever y tomar los recaudos técnicos necesarios para que todas las obras realizadas sean compatibles con la futura electrificación por catenaria de la línea.

ANTECEDENTES

- Documentación técnica anexa a la presente especificación.

Ante diferentes recomendaciones entre normativas será de aplicación aquel criterio que sea más exigente. El listado anterior no es excluyente de otra normativa vigente.

PLAN DE TRABAJOS Y CRONOGRAMA DE PRESENTACIÓN

LA CONTRATISTA deberá presentar el plan de trabajo de campo y de entrega de los documentos solicitados por el presente pliego, el cual deberá estar acorde con el plazo del contrato.

Por otra parte, deberá presentarse el equipo y personal a utilizar para el desarrollo de los trabajos.

Se deberá presentar con 30 días corridos de anticipación a la recepción provisoria de obra, la totalidad de la documentación Conforme a obra y la documentación de obra.

Para la recepción provisoria se deberá contar con la totalidad de la documentación aprobada.

El listado deberá contener la información necesaria para el adecuado control de documentación y avance para cada documento, el cual deberá ser acordado y aprobado por ADIFSE, contando entre otras informaciones con codificación, descripción, estado, fechas de emisiones reales, estimación fecha emisión, avance físico, etc.

CURVA DE INVERSIÓN

La curva de Inversión será desarrollada en forma conjunta con el Plan de Trabajos debiendo la misma quedar íntimamente ligada a dicho Plan. Dicha curva deberá ser ajustada en función de los cambios que sean operados al Plan de Trabajos.

Se deberá entregar en un plazo de 30 días corridos a partir de la firma del acta de inicio de obra.

FORMA DE LA PRESENTACIÓN

Toda la documentación se deberá presentar según lo dispuesto en las normas IRAM, en particular la serie 4500.

En cuanto al formato, deberá respetar lo dispuesto en la norma IRAM 4504. Para los planos se deberá adoptar preferentemente formatos no mayores a A1, pudiendo optar por formatos A1x3 y A1x4 para las planimetrías y planialtimetrías.

Todos los planos deberán estar plegados según norma y entregados en carpetas con ganchos de dos agujeros.

El rótulo deberá estar conforme a lo indicado en la norma IRAM 4508. Sin embargo, la aprobación final del mismo será efectuada por ADIF SE.

El código de plano será acordado previamente con LA INSPECCIÓN.

La Adjudicataria emitirá la documentación con alguno de los siguientes objetivos:

- Para Consulta: su emisión tiene por objeto consultar a LA INSPECCIÓN sobre un tema técnico o criterio a adoptar.
- Para Aprobación – Apto para construir: su emisión tiene por objeto someter el elaborado a la aprobación por parte de LA INSPECCIÓN. El formato, estilos, trazos y el procedimiento para la confección de la documentación ejecutiva deberán ser definidos junto con ADIF y aprobados antes de la primera entrega. Los documentos que se presenten para consulta previos a la primera emisión de aprobación, deberán presentar letras en cada revisión, por ejemplo Rev. A, Rev. B, etc.

Los que se emitan por primera vez requiriendo la aprobación deberán iniciar el proceso de revisión con el número cero, es decir: Rev. 0. Si se debe seguir realizando revisiones en el mismo documento, se deberá continuar con Rev. 1, Rev. 2, etc.

Se deberá adjuntar con cada revisión un informe de los cambios realizados respecto a la versión anterior.

La documentación presentada deberá estar firmada por el profesional responsable en todas las hojas, conjuntamente con el representante técnico (en ambos casos con sello según lo indicado).

La documentación para aprobación en las entregas parciales deberá entregarse con una copia en papel y una en digital. Si bien se permiten entregas parciales, se deberá entregar al finalizar las tareas dos copias del trabajo completo y correspondiente el soporte digital.

Toda la documentación deberá entregarse en formato digital con los correspondientes archivos editables (Word, Excel, AutoCAD, Civil 3D, etc.).

La aprobación por parte de LA INSPECCIÓN a los documentos presentados por la Adjudicataria no relevará a éste de sus obligaciones con respecto de las condiciones y especificaciones del contrato, ni lo exculpará de una eventual falta de veracidad de los documentos ni tampoco lo eximirá de sus garantías contractuales.

Todas las dimensiones escritas o acotadas en los planos se considerarán correctas, aunque las dimensiones a escala que se efectúen arrojen otros valores. Todo plano de implantación y toda planta de conjunto deberán incluir cotas de referencia y de relación adecuadas, con respecto del sistema de coordenadas de las obras establecido por LA INSPECCIÓN.

Todas las inscripciones serán enteramente en castellano. Todas las unidades y dimensiones se expresarán en el Sistema Métrico Legal Argentino (Ley 19511). Los planos deberán ser trazados en escalas apropiadas, claramente señaladas.

Todos los planos llevarán notas o referencias que señalen adecuadamente su relación con otros planos relativos a un mismo rubro, ítem o subconjunto.

FORMA DE CALIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Los documentos deberán ser entregados de acuerdo al plan aprobado por LA INSPECCIÓN.

Los documentos recibidos serán calificados de la siguiente forma:

- Rechazado: será la documentación que sea incorrecta conceptualmente o no alcance un nivel mínimo para su evaluación. La misma no se reconocerá para certificar.
- Devuelta para su corrección: será la documentación que en general sea correcta, pero presenta errores conceptuales o que pudieran afectar al proyecto. Se reconocerá un 25% de avance.
- Aprobado con observaciones: será la documentación que conceptualmente esté correcta, presentando solamente errores de forma. Se reconocerá un 50 % de avance.
- Aprobado – Apto para construir: será la documentación que no sea pasible de modificaciones y esté correcta en un todo. Se reconocerá el 100 % de avance.

En todos los casos deberá estar refrendado con la firma del Representante Técnico y los especialistas correspondientes. Ante la falta de las mismas se considerará Rechazada la documentación.

CARTEL DE OBRA

Se deberá presentar una propuesta para la ejecución de los carteles de obra, que deberá contar con planos en planta, corte y vista en escala 1:50, así como el cálculo estructural correspondiente. Las características de los carteles serán descriptas en el Apartado de Obrador.

Se deberá entregar en un plazo de 7 días corridos a partir de la firma del acta de inicio.

INTERPRETACION DE PROYECTO EJECUTIVO

Visto que el alcance del presente pliego corresponde a la ejecución de las Obras Civiles Complementarias a la Elevación de Andenes, Adecuación de la Infraestructura y Remodelación de las Estaciones de la Línea General Belgrano Norte, - Licitación Pública N°8/2017-ADIFSE- se incluye las prestaciones a cargo de La Contratista de la interpretación de los Proyectos Ejecutivos, que serán entregados oportunamente por ADIFSE con los conforme a obra de la licitación citada.

En base a la interpretación de los conforme a obra de la Lic. Pub. N°8, LA CONTRATISTA deberá desarrollar El Proyecto Ejecutivo de las obras complementarias del alcance del presente Pliego.

Dicho proyecto deberá ser aprobado por La Inspección de Obra de ADIF, de manera explícita antes del comienzo de cualquier tipo de tareas a realizar en la zona ferroviaria.

Para la elaboración de la documentación técnica, se deberá cumplimentar con la normativa vigente descripta en el punto **Relevamiento, Proyecto y Replanteo**

El Proyecto Ejecutivo deberá estar aprobado explícitamente mediante La Inspección de Obra, colocándose la leyenda “APTO PARA CONSTRUCCIÓN” en los planos aprobados.

La Ingeniería de Obra se dividirá en varias fases, cada una de ellas condicionada al avance que experimente el proyecto, a saber:

RELEVAMIENTO DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES

Con anterioridad de la ejecución de cualquier trabajo, se definirá la ubicación de todos los elementos que puedan ser afectados durante la obra.

La Contratista deberá realizar los sondeos o cateos necesarios a los efectos de no dañar las instalaciones existentes, de generar alguna alteración, correrá por cuenta y cargo de la Contratista la normalización de la o las instalaciones afectadas al servicio.

El costo derivado por la remoción y/o traslado de todas las interferencias enunciadas precedentemente deberán estar incluidas en la cotización de la presente obra. Cuando las instalaciones sean de terceros, la contratista ejecutará la obra civil y el traslado de las redes será coordinada con el operador del servicio.

PROYECTO EJECUTIVO DE ARQUITECTURA

El Proyecto Ejecutivo de Arquitectura estará constituido por la siguiente documentación técnica la cual será complementaria a los conforme a obra de la ya enunciada precedentemente:

- Plantas, cortes y Vistas del conjunto de la estación, en escala 1:200 en forma general y en escala 1:100 de los sectores de accesos, boleterías, sanitarios, áreas operativas, etc.
- Planos de Demolición
- Cortes Críticos en escala 1:20/25, de aquellos sectores que a criterio de la Inspección de Obras sean indispensables para la correcta evaluación del proyecto ejecutivo y ejecución de las obras (constructivos / de sanitarios para colocación de revestimientos / de ubicación de ejes de griferías y llaves de paso / de ubicación de cajas de interruptores y tomas de electricidad, etc.).
- Planos de detalles constructivos en escala 1:10 de aquellos sectores que a criterio de la Inspección de Obras sean indispensables para la correcta evaluación del proyecto ejecutivo y ejecución de las obras.
- Planos de Cielorrasos en escala 1:100 en caso de corresponder.
- Planos de Demolición en escala 1:200 / 1:100 según corresponda.
- Planos de Replanteo de Muros y Tabiques según corresponda.
- Planillas de Carpinterías (panillas individuales / planilla resumen)
- Planillas de Locales.

PROYECTO EJECUTIVO DE ESTRUCTURAS

Propuestas Constructivas: Las cuales deberán ser presentadas por medio de una memoria técnica descriptiva de cada uno de los sistemas constructivos a implementar. La inspección de Obra evaluará y rechazará o aprobará las distintas propuestas para ser desarrolladas en un proyecto ejecutivo.

- Planos de Replanteo de Fundaciones en escala 1:200
- Planos de Replanteo de Columnas, Vigas y Tabiques en escalas 1:200 / 1:100
- Planos de Replanteo de Losas y Cubiertas inclinadas en escala 1:100
- Planos y planillas de armaduras y doblado de hierros
- Planos y planillas de detalle de los componentes estructurales (axonometrías).

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACION ELÉCTRICA

- Plano de Instalaciones eléctricas de corrientes fuertes de toda la estación en escala 1:200 y de cada uno de los edificios o módulos indicando circuitos y encendidos en escala 1:75.
- Esquemas unifilares y cálculos de cargas / Memorias de Cálculo Eléctrico.
- Detalle de Pilar / Diagramas de Tableros Generales y Seccionales.
- Detalle de Tendidos bajo andén (Sección).
- Detalle de Cañeros de Reserva (Sección).

PROYECTO EJECUTIVO DE CORRIENTES DÉBILES

- Plano de Instalaciones eléctricas de corrientes débiles de toda la estación en escala 1:200 y de cada uno de los edificios o módulos indicando circuitos y encendidos en escala 1:75.
- Esquemas unifilares y cálculos de cargas / Memorias de Cálculo Eléctrico.
- Detalle de Pilar / Diagramas de Tableros Generales y Seccionales.
- Detalle de Tendidos bajo andén (Sección).
- Detalle de Cañeros de Reserva (Sección).

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN SANITARIA

- Plano de las Instalaciones Pluviales y Cloacales generales en escala 1:200 y 1:75 para sectores de edificios o módulos.
- Plano de las Instalaciones de Agua corriente e Incendio Generales en escala 1:200 y 1:75 para los sectores de edificios o módulos, sectores de Tanques de Reserva o Tanques Cisterna, etc.
- Memorias de Cálculo para cada una de las instalaciones sanitarias.
- Detalle en escala 1:50 de sistemas de Bio-digestores y Pozo absorbente en planta y sección.
- Detalle en escala 1:20 de Colectores de Tanques de Reserva, en planta y en vista.
- Detalle en escala 1:20 de Habitáculos para Bombas centrífugas y de presión.

PLANOS CONFORME A OBRA.

Previo al acta de recepción Provisoria de la Obra, LA CONTRATISTA deberá entregar los planos conforme a obra. Los mismos se deberán entregar en formato digital editable y dos copias de papel.

INVENTARIO DE MATERIAL PRODUCIDO.

Todo el material producido deberá ser inventariado, indicando su clasificación según la normativa y lugar de acopio.

PLANOS CONFORME A OBRA

LA CONTRATISTA deberá presentar a LA INSPECCIÓN dos juegos completos de todos los planos con el sello Conforme a Obra, que representen el trabajo final tal como se ha realizado. Los mismos deberán ser entregados en archivo digital en dispositivos tipo Pen-drive.

Los planos conforme a obra podrán ser hechos sobre la matriz de los planos del proyecto cuando ello sea aplicable, o serán planos confeccionados al efecto. Los planos deberán ser presentados en la medida que el progreso de los trabajos lo permita, en una secuencia que será acordada con LA INSPECCIÓN, de manera de posibilitar la certeza que los documentos sean un fiel reflejo de la obra construida. Los planos conforme a obra deberán ser claramente rotulados como tales y las carátulas y normas de dibujo y representación deberán ser homogéneas con el resto de los planos del proyecto. Se deberá incluir además la fecha de confección del plano conforme a obra y fecha de relevamiento e identificación de partes significativas que representen desviaciones del proyecto original.

LA CONTRATISTA deberá realizar el relevamiento final incluyendo las planillas de registro gráfico de la máquina niveladora alineadora, con su correspondiente informe y los planos conforme a obra.

La presentación de los juegos de copias completos de la obra deberá ser previa a la solicitud de LA CONTRATISTA para la emisión del Certificado de Recepción Provisional. LA CONTRATISTA solamente podrá presentar la solicitud para la emisión del Certificado de Recepción Definitiva de las Obras una vez aprobado el total de dichos planos por LA INSPECCIÓN. Asimismo, deberá entregar copia en soporte digital de los planos aprobados.

0.2. OBRADOR

Vale todo lo especificado en el ítem MOVILIZACIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL OBRADOR del ANEXO III PARTE 1: RENOVACIÓN DE VÍAS.

Se podrán utilizar el o los mismos obradores, incluidos los campamentos, destinados para las obras de renovación de vías.

En caso de que, a juicio de LA INSPECCIÓN DE OBRA, se solicite la instalación de algún obrador o campamento adicional (Sea una parte o la totalidad de estos) destinadas a las tareas que se indican en el presente anexo, LA CONTRATISTA deberá instalar según los requerimientos que se especifican en MOVILIZACIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL OBRADOR del ANEXO VÍAS RENOVACIÓN, sin lugar a reclamos económicos ni de plazos.

Previo al inicio de las obras, LA CONTRATISTA deberá realizar todo el cerramiento de la obra asegurando la inaccesibilidad a toda persona ajena a la misma, instalar el obrador

con todas sus dependencias y servicios, instalar los carteles de obra y realizar una limpieza general del sitio de obra despejando del mismo todos los elementos extraños que puedan entorpecer u obstaculizar las tareas. *El plazo máximo para la finalización de las tareas inherentes al Obrador, carteles, limpieza y cerco de obra será de 30 días corridos a partir de la Orden de Inicio.*

LA CONTRATISTA deberá proveer dos (2) carteles de obra de 4.00 x 6.00 m y 10 carteles por estación de información al usuario con pie metálico de 70 x 90 cm, de acuerdo a los modelos que serán proporcionados por la I.O., e instalarlos y mantenerlos durante el trascurso de la obra en el sitio de la estación que indique el Inspector. Los mismos serán de estructura metálica s/cálculo y estarán debidamente anclados al terreno por medio de bases de hormigón armado. La gráfica con la información de la obra será de lona vinílica ploteada sobre soporte de chapa sobre bastidores de tubo estructural. Asimismo, deberán disponer de iluminación, la cual se accionará en forma automática por medio de una fotocélula.

La cantidad de carteles de indicación de información al usuario es indicativa pudiendo variar en más por indicación de la I.O. de acuerdo a la complejidad y cantidad de público usuario de cada estación. Los carteles de anuncio de obra se emplazarán en cada una de los caminos de accesos ferroviarios, viales o peatonales a la zona de obra, en los extremos de los andenes, con la anticipación y dimensiones que resulten necesarias para su correcta visualización. La disposición de carteles de anuncio de obra indicada será replicada en cada uno de los andenes de trabajo. Cada estación deberá contar como mínimo con dos carteles con el nombre de la Estación por andén provisorio, y carteles en donde se indique la precariedad de la obra.

LA CONTRATISTA deberá además proveer y colocar las defensas, vallas, pasarelas, iluminación y señalización necesarias para seguridad tanto del personal empleado como de los peatones y usuarios de la Estación. En tal sentido, LA CONTRATISTA deberá garantizar el tránsito de los usuarios desde y hacia las boleterías existentes y los andenes provisorios, realizando todas las obras necesarias a tal efecto, de tal forma de evitar que los usuarios circulen sobre solados nivelados y antideslizantes, pudiendo materializar los mismos por medio de asfalto u hormigón pobre. Estos, no podrán tener un ancho menor 1.50m.

Todas las áreas de la estación afectadas por estos trabajos, deberán ser valladas por LA CONTRATISTA durante la ejecución de los mismos a fin de evitar el ingreso del público en dichos sectores. El sistema de vallado deberá contar con la aprobación del Inspector de Obra Civil y personal de Seguridad e Higiene, el cual tendrá en cuenta la adaptabilidad del mismo a su función, su seguridad, su limpieza y su estética.

El Obrador contará con oficinas, depósitos, vestuarios y locales sanitarios de acuerdo a las reglamentaciones vigentes.

Además, se deberán instalar las siguientes instalaciones y realizar las siguientes provisiones:

- Un grupo sanitario para el personal que contenga baños y vestuarios en cantidades acordes con el plantel contratado y con las normas estipuladas por ley, las cuales serán indicadas por la Inspección del Departamento de Seguridad e Higiene de la ADIF. Este grupo sanitario deberá estar debidamente conectado a los desagües cloacales existentes en la estación, o bien, en el caso de no existir red pública de desagües cloacales, se deberá ejecutar un pozo séptico con su correspondiente tanque bìo-digestor.
- Un pañol de herramientas y materiales de 3 mts x 6 mts constituido por un contenedor metálico con puerta doble de abrir en uno de sus extremos. Se instalará aquí un dispenser de agua fría/caliente para el personal obrero.
- Un taller para la realización de trabajos de herrería de pequeña escala como ser laberintos, rejas, rejillas, cartelas, carteles, cestos de basura, bancos, etc.
- Un sector cubierto para acopio de materiales en bruto como ser hierros, placas de madera, bolsas de cemento, cal, etc.
- Un sector cubierto destinado a espacio de comedor que se encuentre a resguardo de viento y lluvia.
- Matafuegos para incendios clase A, B y C.
- Diez (10) Equipos de indumentaria de seguridad de repuesto (cascos, chalecos, calzado, impermeables, anteojeras, guantes, etc.).
- Elementos de Repuesto para Señalización y Seguridad de Obra (carteles, redes, cintas de peligro, balizas, etc.).

SOLADO – VEREDA DEL OBRADOR

Las circulaciones entre los módulos, así como las superficies destinadas a talleres deberán poseer un solado de hormigón, el cual será demolido y retirado del sitio una vez finalizada la obra. La calidad del Hormigón para este tipo de veredas deberá ser de por lo menos H13, con el objeto de garantizar su integridad a lo largo de la obra.

PROVISIÓN Y MONTAJE DE MÓDULOS DE OFICINA

Una oficina técnica que disponga de 3 áreas diferenciadas a saber:

- 1 Puesto de trabajo para la Jefatura de Obra
- 1 Puesto de trabajo para el responsable de Seguridad e Higiene
- Puestos de trabajo para las Inspecciones de Obra Civil, Vía y Señalamiento

Los puestos de trabajo para la Jefatura de Obra y para el responsable de Seguridad e higiene deberán estar equipados con una Computadora Personal con conexión a internet, una impresora multifunción (copiadora/Scanner) que imprima en tamaño A3, repisa para biblioratos y dispenser de agua fría y caliente de calidad certificada. Además, cada módulo contará con equipo de aire acondicionado frío/ calor.

PROVISIÓN DE EQUIPAMIENTO PARA OFICINA

Las oficinas para la Inspección y para la Jefatura de Obra deberán contar con el equipamiento adecuado para que los profesionales actuantes puedan desarrollar sus tareas de la manera adecuada. Como mínimo se deberán contar con 4 escritorios de 1.40 mts de ancho con cajonera, con sillas con ruedas y tapicería de tela, 2 muebles con estantes para biblioratos con puertas con llave de no menos de 1.50 mts de ancho por 2.00 mts de alto. Asimismo, dichas oficinas deberán contar con 2 pizarras y 4 paneles de corcho para enchinchar planos y realizar reuniones de trabajo.

PROVISIÓN Y MONTAJE DE MÓDULO PAÑOL DE OBRA

En cada estación se deberá contar con un Pañol de Herramientas y Equipos de las dimensiones adecuadas en función de la envergadura de las obras. Dicho pañol deberá contar con cerrojos y pasadores con candado.

PROVISIÓN Y MONTAJE DE MÓDULO VESTUARIO

Cada obrador por estación deberá disponer de un sector destinado a Vestuario para el Personal, cuyas características estarán en función de la cantidad de operarios por turno, y regirse por lo estipulado y requerido en la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo (Ver APARTADO IV “Normativa a Considerar”)

PROVISIÓN Y MONTAJE DE MÓDULO BAÑO QUÍMICO

Cada obrador por estación deberá disponer de un sector destinado a Módulos de Baños Químicos para el Personal, cuyas características estarán en función de la cantidad de operarios por turno, y regirse por lo estipulado y requerido en la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo (Ver APARTADO IV “Normativa a Considerar”).

CONEXIONES SANITARIAS DE OBRADOR

Las conexiones sanitarias de los obradores deberán resolverse desaguando los residuos a la red existente de la estación. En su defecto, se deberán instalar tanques bio-digestores dimensionados en función de la cantidad de artefactos a desaguar. Toda la instalación cloacal provisoria deberá regirse por las especificaciones descriptas en el Ítem 5.3.1 “Ejecución de Pozo Absorbente y Bio-digestor para Sanitarios Provisorios”

PROVISIÓN Y MONTAJE DE CUBIERTA PARA ACOPIO DE MATERIALES

Las cubiertas para los sectores de Acopio de Materiales deberán ser ejecutadas en chapa acanalada calibre Nº 25 sobre correas de perfiles “C” de acero cincado. Las chapas deberán quedar sujetadas por medio de ganchos tipo “J” galvanizados. La estructura de sostén de vigas y columnas deberá ser del tipo reticulada debidamente anclada al terreno por medio de bases de hormigón armado, y la misma deberá poseer su correspondiente cálculo estructural debidamente aprobado por la Inspección de Obras.

PROVISIÓN Y MONTAJE DE CUBIERTA PARA TRABAJOS DE HERRERÍA

Valen las mismas especificaciones del Ítem anterior.

PROVISIÓN Y MONTAJE DE COMEDOR

Cada obrador por estación deberá disponer de un sector destinado a Comedor para el Personal, cuyas características estarán en función de la cantidad de operarios por turno, y regirse por lo estipulado y requerido en la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo (Ver APARTADO IV “Normativa a Considerar”).

MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE OBRADOR

Durante la totalidad del plazo de Obra y hasta la recepción provisoria de la misma, LA CONTRATISTA deberá garantizar la limpieza periódica del obrador y sus inmediaciones. A tal efecto deberá disponer de un sector destinado a Contenedores, los cuales deberán estar disponibles durante la totalidad de la obra a fin de evitar la acumulación de producidos de obra en montículos. La limpieza requerida deberá cumplir con las condiciones mínimas requeridas por las Normas de Seguridad e Higiene en la Construcción (Ver APARTADO IV “Normativa a Considerar”).

EJECUCIÓN DE CERCO DE OBRA

El cerramiento perimetral, tanto del obrador como de la obra en general deberá ser de alambrado romboidal y postes de hormigón pre moldeados debidamente cimentados al terreno. Se cubrirá con una media sombra color verde y tendrá un acceso peatonal y un acceso vehicular, conformados por puertas de alambre romboidal y estructura de caño redondo. Tanto los accesos como el perímetro deberán contar con la señalización y cartelería reglamentaria.

Los trabajos se efectuarán en un todo de acuerdo con los planos del proyecto propuesto para el obrador que sea aprobado por la I.O.

Calidad de los materiales

• Hormigón Tipo H 17 (τ bk : 170 kg/cm2)

• Acero Tipo III - ADN 420

Se utilizará tejido de alambre de hierro galvanizado de BWG Nº10 (Ø3.4mm) con malla romboidal de 51mm. Las dimensiones de cada paño serán 2.00 mts de altura por 3.00 mts de longitud (máximo) y estará perfectamente estirado, sin producir ningún tipo de alabeo. Llevará en cada extremo una planchuela de acero IRAM F-22-503 de sección rectangular de 4.8mm x 32mm, sujeta al poste mediante bulones ganchos de Ø 9.5mm. El tejido estará asegurado a los postes intermedios con tres hilos de alambre liso galvanizado, resistencia 17 / 15 con ganchos cincados con tuerca colocados en ambos extremos y en el medio de dichos postes.

Postes de sustentación

Se construirán postes intermedios de sustentación de Hormigón Armado de 0.10 x 0.10 m de sección y altura total 3.30 m. Enterrados 0.90 m en el Hormigón base. Se colocarán separados cada 3.50m entre sí. 4.2 Poste de sostén de portón Para sustentar los portones de entrada y salida se realizarán postes de Hormigón Armado de 0.15 x 0.15 m de sección, con espiral ø 4.2 c/ 10 cm. 4.3 Poste esquinero En las esquinas se colocarán postes de Hormigón Armado de 0.15 x 0.15 m de sección, similares a los postes de sostén del portón, con diagonal o montante de 0.075 x 0.075 m. Cada aproximadamente 10.00 m de separación se colocarán postes de refuerzo de Hormigón Armado de 0.10 x 0.10 m de sección, con diagonales o montantes de 0.075 X 0.075. Se reforzarán con dos puntales de Hº Aº de 0.10 x 0.08 m de sección, con 4 hierros ø 6 mm y espiral ø 4.2 mm c/ 10 cm; colocados a ambos lados del poste.

Se inclinará a 45º la zona superior de todos los postes, y se colocarán tres hilos de alambre de púa galvanizado de 4", resistencia 17/5 perfectamente estirados que se ajustarán con ganchos cincados con tuerca colocados a tal fin en los postes de tensión. Se utilizarán torniquetes al aire Nº 7. Así mismo, la inclinación de los postes será hacia afuera.

Portones

Para portones de 7.00 m de ancho, conformado por dos hojas de 3.50 m de ancho y 2.50 m de altura, cada una, se montará sobre bastidor de caño de acero ¢ 51mm min. Se dispondrá de un refuerzo horizontal de caño de acero de ¢ 1 ¾ ". El portón podrá ser corredizo, automatizado, con accionamiento a motor. Se desplazará sobre una guía insertada en el pavimento colocada a tal fin. El tejido de alambre del portón será de idénticas características al del alambrado, con bastidor de planchuela con tornillos para estirar. Se colocará tres bisagras reforzadas para cerco industrial por hoja. En el bastidor superior se soldará una planchuela de 1" x 3/16"a la que se soldarán púas de 10 mm de diámetro y 50 mm de largo distanciadas entre sí 100 mm.

Herrajes

Se colocará en el portón una manija de hierro tipo U, cierre portacandado y candado tipo "YALE" de bronce macizo de 70 mm x 70 mm. Pasador de acero de 16 mm de diámetro y largo 400 mm.

Otras Consideraciones

En ningún caso podrá utilizarse para la realización del cerco de obra, malla de seguridad tensada o media sombra sin soporte. Este tipo de materiales solo podrá ser utilizado para delimitar zonas o áreas de trabajo específicas y será autorizado por la I.O.

En los casos en que se deban realizar demoliciones en adyacencias con circulaciones públicas o zonas cercanas al uso público, los cerramientos de obra deberán ser

materializados por medio de placas de madera laminada debidamente apuntaladas y fijadas al suelo por medio de bases de Hormigón.

Una vez finalizados los trabajos, LA CONTRATISTA deberá proceder al retiro de todas las instalaciones, construcciones, depósitos, etc., dejando los sitios ocupados en perfecto estado de limpieza y a entera satisfacción de la I.O.

ALUMBRADO DE SEGURIDAD PARA OBRADOR

Todas las zonas de obradores deberán quedar debidamente iluminadas, para lo cual LA CONTRATISTA deberá garantizar la conexión de un Tablero de Obra en un todo de acuerdo a las Reglamentaciones estipuladas por la Empresa Proveedora de Servicios y de acuerdo a la Normativa vigente y requisitos exigidos por el E.N.R.E.

Se exigirá como mínimo un nivel de iluminación de 100 lux sobre el plano de solados en las áreas de circulaciones y un nivel mínimo de 200 lux en talleres, pañoles, oficinas, comedores, baños y vestuarios de personal.

DEMOLICIÓN Y RETIRO DE SOLADOS

Una vez finalizada la obra, LA CONTRATISTA deberá desmontar la totalidad de las instalaciones de obradores, incluyendo la Demolición de todas las instalaciones, caminos, senderos, cercos, etc., retirando de la obra la totalidad de los producidos de obra y dejando el terreno en las mismas condiciones en que las mismas fueron encontradas al inicio de la obra.

1. NUEVA CUBIERTA ANDENES HALL RETIRO BELGRANO NORTE

LA CONTRATISTA deberá desarrollar el proyecto ejecutivo y la Ingeniería de detalle para construir una nueva cubierta para completar la totalidad de los andenes. Dicha estructura se construirá a continuación de la existente. Estará conformada por sus correspondientes fundaciones de HºAº, anclajes de varilla roscada (ya ejecutadas), columnas y vigas compuestas conformadas por chapas de hierro laminado de secciones variables, correas de perfiles “C” cincados y cubierta compuesta por chapas sinusoidales pre-pintadas en ambas caras y carpinterías de marco de aluminio natural anodizado con vidrios esmerilados laminados de 4+4.

El sistema de anclaje de estas cubiertas será de idénticas características que las estructuras de los refugios, consistente en un anclaje metálico compuesto por marco y varillas de hierro galvanizadas, a las cuales se fijarán por medio de tuercas las platinas de las columnas de los techos. Una vez niveladas, alineadas y escuadradas las columnas, se ejecutará un basamento de grouting de no menos de 12 cm de altura, el cual deberá disponer de un bisel de no menos de 1cm de lado en todo su perímetro.

La cubierta propiamente dicha estará construida por chapas de acero revestido Tipo CINCALUM espesor C22 tipo TERNIUM SIDERAR o de equivalente calidad y características, en cumplimiento con la Norma IRAM-IAS U 500-204. No se aceptará otro tipo, ni calidad del material. Las chapas a colocar no deberán tener abolladuras, dobleces o manchas en su superficie.

Las chapas deberán ir solapadas no menos de 30 cm y su fijación a las correas se realizará por medio de ganchos tipo “J” o en su defecto por bulones con tuerca y arandela de neopreno que garanticen la hermeticidad del sistema.

Los faldones estarán estructurados por paños opacos y paños translucidos, siendo sus medidas aproximadas de 0.60 x 2.00. La estructura de sostén de los vidrios deberá ejecutarse de aluminio anodizado natural.

En la zona de transición entre las estructuras de la Nave existente y las nuevas cubiertas, se desarrollará una estructura de fuelle entre ambos sistemas constructivos, conformando una cubierta plana de estructura metálica, la cual será detallada en el ítem correspondiente dentro del presente apartado.

Dicho Proyecto Ejecutivo se desarrollará a partir de la propuesta presentada en el Plano de Proyecto de la estación RETIRO (**ver plano GNB – RETIRO – AR - 01 al 04**)

<u>FABRICACIÓN Y MONTAJE DE LA ESTRUCTURA METÁLICA COMPLETA DE LA NUEVA CUBIERTA</u>

LA CONTRATISTA deberá realizar el montaje completo y armado de la estructura metálica de la nueva cubierta en los lugares indicados en los planos de proyecto y de acuerdo a los planos de replanteo presentados en el Proyecto Ejecutivo. El conjunto de los componentes de las mismas deberá quedar completamente terminados y pintados en fábrica, debiendo efectuar los retoques de terminación y ajustes correspondientes in situ. LA CONTRATISTA deberá construir e instalar la estructura completa de las cubiertas, columnas, vigas, correas, así como sus sistemas de desagüe pluvial, zinguerías, canaletas, bajadas, e instalaciones eléctricas, debiendo desarrollar el proyecto ejecutivo y constructivo en un todo de acuerdo al Anteproyecto presente en los Planos y Cortes de Arquitectura de la Estación RETIRO.

Las estructuras deberán quedar completamente terminadas y pintadas. La inspección de obra, deberá verificar que se encuentran terminadas las obras civiles de hormigón armado e instalaciones a los efectos de autorizar el montaje de las mismas.

COLOCACIÓN DE CUBIERTA DE CHAPAS ACANALADA GALVANIZADA PRECINTADA - CALIBRE Nº 22 (INCLUYE CORREAS, BABETAS Y CUMBRERAS)

Corresponde al recambio de chapas acanaladas que se encuentren en condiciones precarias de mantenimiento, o bien oxidadas o agujereadas, por chapas acanaladas galvanizadas calibre Nº 22 pre-pintadas. Incluye las terminaciones de zinguería como ser caballetes, limatesas, limahoyas, canaletas, cenefas, babetas, etc. en chapa galvanizada N°18.

Asimismo, se tendrán en cuenta el estado de los elementos constitutivos de las estructuras de soporte, como ser cabios, machimbres, clavaderas, aislaciones, debiéndose reemplazar todas aquellas piezas o componentes que se encuentren dañados o en condiciones precarias de mantenimiento.

PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CARPINTERÍAS DE ALUMINIO ANODIZADO Y VIDRIO LAMINADO DE SEGURIDAD 4+4MM

En los sectores vidriados se deberá instalar carpinterías de aluminio anodizado tipo Módena o de equivalente calidad y características. Las medidas aproximadas de los paños serán de 2.00 x 0.60, respetando de esta manera la estética preexistente. La estructura de sostén de los vidrios deberá ejecutarse de aluminio anodizado natural. En el Proyecto Ejecutivo, se indicará cómo será el detalle de la estructura, sus fijaciones, burletes de goma, el montaje de los paños vidriados, uniones, etc. La fijación de la nueva estructura metálica a la existente, se realizará de forma tal de evitar puntos conflictivos de oxidación y filtraciones por lo que también deberá proponerse la solución a la corriente galvánica por la diferencia de potencial entre los metales. El sellado se efectuará mediante el uso de un sellador de siliconas de primera calidad sujeto a la aprobación por parte de

la I.O. acorde a la presentación de la ficha técnica del producto, el sellador debe ser adecuado para acristalamiento y aplicaciones en soportes no porosos. LA CONTRATISTA deberá previamente a la colocación de las carpinterías realizar a la estructura todos los refuerzos, adecuaciones y reformas necesarias para recibir el nuevo sistema de cerramiento. Se deberá presentar una propuesta constructiva que deberá ser aprobada por la I.O. Dicha propuesta deberá conformarse por una serie de detalles constructivos que permitan tener una idea acabada de las soluciones previstas para las juntas, encuentros, fijaciones, babetas, desagües y demás aspectos a considerar para la determinación de la eficiencia y viabilidad del sistema adoptado. Se deberán presentar muestras de las carpinterías previamente a la realización de las compras y contrataciones de las mismas, así como un ensayo de colocación de un tramo de 10 mts lineales a los efectos de determinar su comportamiento ante la acción de los agentes climáticos. Esta tarea incluye no solo los paños translúcidos de los faldones de las cubiertas a intervenir, sino también los frentes correspondientes a los tímpanos del extremo Norte de la Nave de andenes.

FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE CUBIERTA PLANA DE TRANSICIÓN ENTRE LAS NUEVAS CUBIERTAS Y LA NAVE, EN ESTRUCTURA METÁLICA Y VIDRIO LAMINADO 4+4 MM

LA CONTRATISTA deberá desarrollar el Proyecto Ejecutivo y la Ingeniería de Detalle para la posterior construcción de una cubierta plana de transición entre la cubierta nueva de andenes y la cubierta de la Nave existente.

NUEVAS CANALIZACIONES Y TENDIDO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS PARA ILUMINACIÓN DE ANDENES BAJO CUBIERTAS

Corresponde a la totalidad de las instalaciones eléctricas a ejecutar para proveer de una iluminación general de 100 lux sobre la totalidad de las superficies de andén inscriptas en la cobertura de las nuevas cubiertas. Esto es: Tableros Seccionales, Protecciones, Puesta a Tierra, Pararrayos, canalizaciones troncales y secundarias, cableado completo, cajas de pase, bocas de iluminación; así como todas aquellas tareas necesarias para cumplimentar con el grado de iluminación requerido.

PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE NUEVOS ARTEFACTOS DE ILUMINACIÓN

Para el cumplimiento de la iluminación mínima de 100 lux requerida sobre plataformas de andenes, se deberá realizar un estudio de luminotecnia que permita determinar las alternativas de iluminación posibles y los artefactos a considerar a tal efecto. Las luminarias deberán poseer una estética acorde con las estructuras instaladas y serán elegidas en forma conjunta entre la I.O. y el área de Proyectos de la ADIF.

2. AMPLIACION DE SUPERFICIE CUBIERTA EN ANDENES



EJEMPLO: ABRIGOS EN ESTACIÓN BARTOLOMÉ MITRE – LÍNEA GRAL. MITRE



EJEMPLO: ABRIGOS EN ESTACIÓN SANTOS LUGARES – LÍNEA GRAL. SAN MARTÍN

FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE ABRIGOS

En los sectores indicados en los Planos de Proyecto de cada Estación y de acuerdo al Plano de Detalle **GBN – DT-06.1 al 06.7 - ABRIGOS** según corresponda a cada estación, LA CONTRATISTA deberá construir y montar nuevos abrigos metálicos.

Para ello, deberá guiarse por lo términos de referencia, lineamientos y especificaciones técnicas dispuestas en el **APARTADO III CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE ABRIGOS METÁLICOS PARA ESTACIONES.**

Como modelos de referencia a tomar de ejemplo constructivo, se deberán ver los Abrigos ya instalados en las estaciones de la Línea Ferroviaria de Pasajeros BELGRANO NORTE.

EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE SUELO

Las excavaciones ya han sido ejecutadas en etapas anteriores.

EJECUCIÓN DE BASES DE HORMIGÓN ARMADO C/ANCLAJES METÁLICOS PREFABRICADOS

Corresponde a las Bases de Fundación de los Abrigos Metálicos, que ya han sido ejecutadas en etapas anteriores.

MONTAJE DE ABRIGOS – CUBIERTAS METÁLICAS NUEVAS

LA CONTRATISTA deberá realizar el montaje completo y armado de las cubiertas metálicas en los lugares indicados en los planos de arquitectura y de acuerdo a los planos de replanteo presentados en el Proyecto Ejecutivo. El conjunto de los componentes de los abrigos deberá quedar completamente terminados y pintados en fábrica, debiendo efectuar los retoques de terminación y ajustes correspondientes in situ. LA CONTRATISTA deberá construir e instalar la estructura completa de las cubiertas, columnas, vigas, correas, chapas de la cubierta, zinguerías, canaletas, bajadas pluviales, instalaciones eléctricas, debiendo desarrollar el proyecto ejecutivo y constructivo en un todo de acuerdo a los Planos de Proyecto y de Detalle y al APARTADO III del presente Anexo.

La cubierta deberá quedar completamente terminada y pintada. La inspección de obra, deberá verificar que se encuentran terminadas las obras civiles de hormigón armado e instalaciones a los efectos de autorizar el montaje de los Abrigos.

Respecto de la logística de montaje, LA CONTRATISTA deberá realizar todas las evaluaciones, relevamientos, mediciones y demás verificaciones necesarias para garantizar el éxito del montaje de los abrigos en función de su ubicación relativa, su entorno y las condiciones físicas del lugar como ser desniveles, presencia de árboles, aparatos de vía, pasos a nivel o cualquier otra interferencia que pueda dificultar las maniobras de los equipos de montaje y traslado de los componentes. En esta Instancia LA CONTRATISTA deberá presentar con al menos diez (10) días de anticipación a la I.O. un plan de montaje, en el cual se resumirán los procedimientos, sus etapas, plazos y horarios. Este plan irá acompañado por un plano en donde deberán graficarse los equipos a utilizar y sus recorridos de ingreso y radios de giro.

De la misma manera, se deberán tomar todas las medidas y previsiones necesarias, como ser la realización de gestiones para permisos de autorización para realizar operativos viales, cortes de calles, ocupaciones temporarias de pasos a niveles, ingresos a zonas de vía, o cualquier otro procedimiento de montaje, tanto ante la agencia de Seguridad Vial y Tránsito del Municipio, como ante el Operador Ferroviario según corresponda.

Respecto de la Seguridad de los Operativos de Montaje, LA CONTRATISTA será responsable de cualquier daño que pudiera provocarse a personas o bienes, debiendo tomar todas las medidas de seguridad previstas en las normas y reglamentaciones vigentes, así como las indicadas por la Inspección de Obra. Deberá disponerse de todos los elementos de seguridad, personal, indicación, información, señalización necesarios y exigidos por la I.O. y el O.F.

En los casos particulares en que deban ser ocupados en forma temporaria pasos a nivel o bien ingresar camiones a la zona de vías, los trabajos deberán ser realizados en forma nocturna, durante ventanas de trabajo otorgadas por el Operador Ferroviario en los horarios en que no circulen trenes. Para ello, las tareas deberán ser anunciadas y programadas con al menos 48 hs de anticipación o en los plazos que estipule el Operador. En los casos de necesitarse ventanas de trabajo ampliadas, el pedido deberá realizarse con una semana de anticipación. El Operador emitirá una orden de servicio vía correo electrónico, con el resumen de las tareas a realizar, el horario y el personal responsable por cada área. El jefe de obra deberá disponer de la misma al momento del montaje.

En todos los casos, la realización de tareas de montaje con ocupación de vía deberá realizarse con la presencia del Jefe de Obra y del Inspector de Obra. Este último dará la autorización a LA CONTRATISTA una vez que haya corroborado la presencia del Supervisor de Transporte del Operador Ferroviario y obtenido de este el permiso de ocupación.

Previamente al ingreso de maquinaria o camiones en las zonas de vía, LA CONTRATISTA deberá evaluar las condiciones del suelo por donde circularan los vehículos, para lo cual deberá verificar la existencia de equipamiento ferroviario susceptible de ser dañado, así como si existe la necesidad de realizar el retiro de cercos entre vías. Asimismo, verificar las condiciones de la piedra balasto y si existe la necesidad de aportar dicho material a los efectos de mejorar la transitabilidad.

EJECUCIÓN DE BASAMENTOS EN COLUMNAS C/BISEL

Corresponde a los basamentos de las columnas de abrigos, puentes peatonales, etc. Se deberán ejecutar en Hormigón con agregado de piedra fina tipo Binder y su terminación

deberá ser “alisada”. Dispondrán de un bisel a 45º de 1 cm de lado en todo su perímetro. Sus alturas y dimensiones deberán ser determinadas según los casos por la I.O.

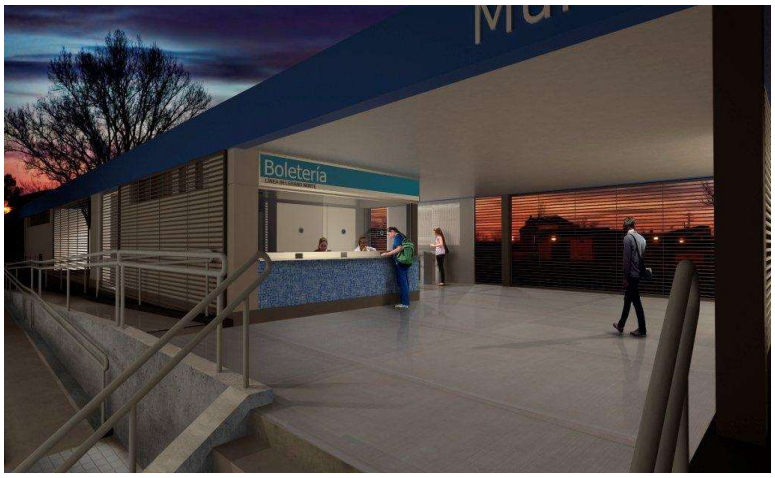
3. CONSTRUCCION IN SITU DE NUEVOS EDIFICIOS OPERATIVOS

CONSTRUCCION DE NUEVOS EDIFICIOS OPERATIVOS EN ESTACIONES

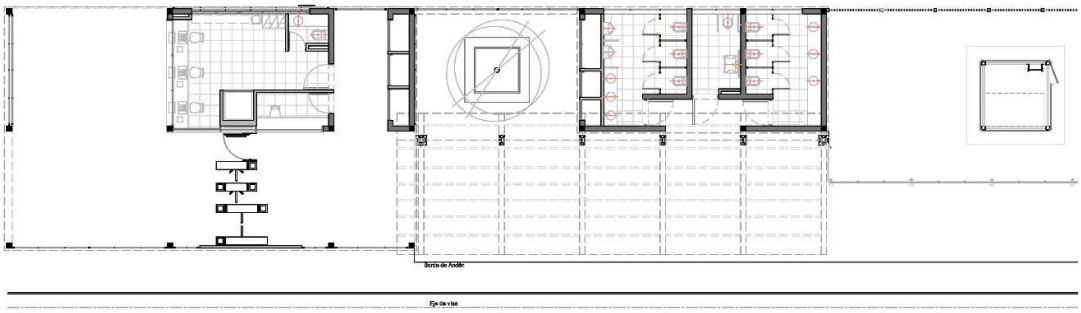
En las estaciones de FLORIDA, MUNRO, CARAPACHAY, MONTES, DON TORCUATO, SOURDEAUX, VILLA DE MAYO y PABLO NOGUES, se deberán completar la construcción de nuevos edificios de Boleterías, Sanitarios Públicos, Oficinas Operativas. LA CONTRATISTA deberá interpretar y desarrollar el Proyecto Ejecutivo final de completamiento de las obras indicadas en las láminas de detalle de cada estación, adjunta al presente pliego, como planos **GBN- Estación – AR01 y AR02**, en un todo de acuerdo con los proyectos tipológicos representados en el Plano de Detalle **GBN-DT-17 – DETALLE DE EDIFICIOS OPERATIVO**, efectuando las variaciones correspondientes según el proyecto particular de cada estación.

ESTACIÓN	CONSTRUCCION DE NUEVAS OFICINAS OPERATIVAS (M2)
Aristóbulo del Valle	
Florida	281,50
Munro	110,21
Carapachay	50,75
Villa Adelina (puente)	
Boulogne (Túnel)	
Montes (puente)	228,60
Don Torcuato	253,90
Sourdeaux	154,00
Villa de Mayo	209,00
Los Polvorines	
Pablo Nogues	268,00
Villa Rosa	
Totales	1.584,46

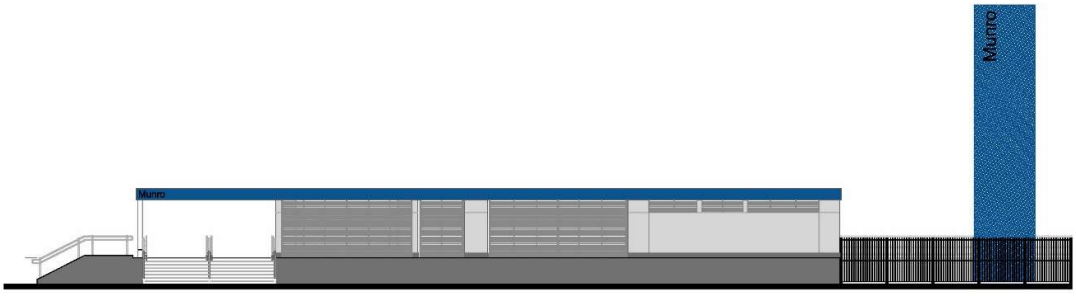
RESUMEN DE SUPERFICIE CUBIERTA ESTIMADA A CONSTRUIR POR ESTACION



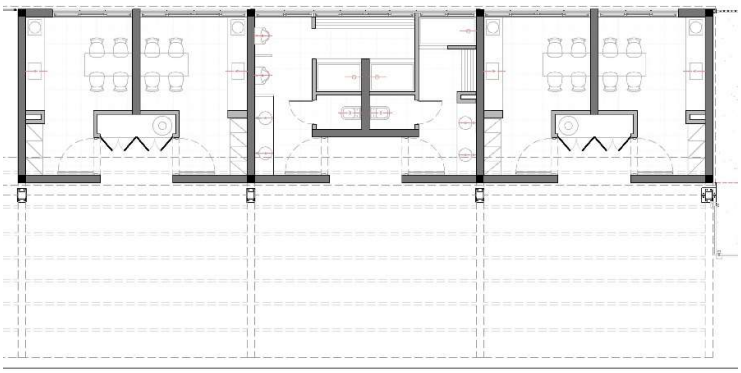
ESTACIÓN HALL DE INGRESO - PERSPECTIVA



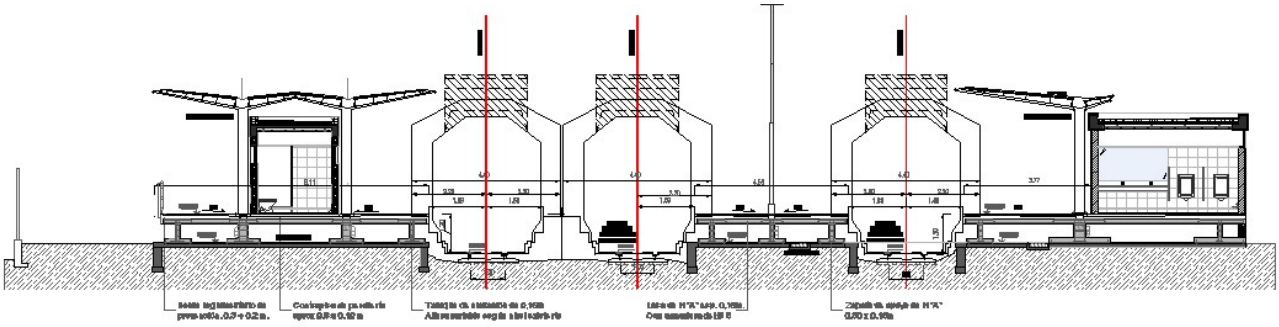
PLANO TÍPICO



VISTA DE BOLETERÍA CON SANITARIOS PÚBLICOS FACHADA HACIA LA CALLE



OFICINAS OPERATIVAS



CORTE TRANSVERSAL – SANITARIOS



EJEMPLO: BOLETERÍA EN ESTACIÓN VILLA LURO – LÍNEA GRAL. SARMIENTO

ESTRUCTURA INDEPENDIENTE DE HORMIGÓN ARMADO

LA CONTRATISTA deberá ejecutar las estructuras portantes en hormigón armado, las cuales estarán compuestas por una estructura independiente de columnas, vigas y losas de losetas pretensadas. El tipo de fundaciones será estipulado en función de los Estudios de Suelo particularizados y en función del cálculo estructural correspondiente a cada uno de los edificios. Algunas de las columnas estarán conformadas por tubos estructurales metálicos cuadrados de 200 mm x 200 mm, los cuales serán utilizados a modo de encofrado debiendo alojar armadura que vincule las vigas de encadenado. Las Vigas de Encadenado Superior poseerán una Sección en forma de “L”, a los efectos de constituir los apoyos para las losetas pre tensadas, debiendo estar calculada su armadura a tal efecto.

En todos los casos el Hormigón armado a utilizar para estas estructuras deberá ser elaborado y del tipo H30, y los procedimientos de hormigonado deberán ajustarse las NORMAS CIRSOC.

Todos los elementos de hormigón armado tendrán como mínimo las siguientes características:

- Resistencia del hormigón a los 28 días: >= 300 kg/cm2
- Factor de cemento mínimo: 350kg/m3 de hormigón elaborado y compactado
- Tipo de acero: serán de calidad ADN-420, los cuales cumplirán la norma IRAM-IAS U500-528 y deberán incorporarse en obra con el correspondiente certificado de calidad emitido por el fabricante.
- Asentamiento 2 a 5 cm cuando se compacte con vibración mecánica
- Recubrimiento de las armaduras: >= 2 cm
- En las estructuras de hormigón a la vista el recubrimiento mínimo a considerar para las armaduras será de 2,5 cm. para las columnas y vigas; 1,5 para las losas y tabiques.

Deberán ajustarse en proyecto, ejecución y recepción a los Reglamentos CIRSOC y/o INPRES-CIRSOC en su versión 2005 (o última versión posterior a ésta).

Los materiales para hormigones deben responder a las condiciones establecidas en PARTE 2- Capítulo 3 “Materiales” del Reglamento CIRSOC 201 en los siguientes títulos:

3.0. Simbología.

3.1. Cementos.

3.2. Agregados.

3.3. Agua para morteros y hormigones.

3.4. Aditivos para hormigones.

3.5. Adiciones minerales pulverulentas

El hormigón estructural cumplirá con todas las disposiciones contenidas en PARTE 2 – Capítulo 2 – “Especificaciones por resistencia y durabilidad” del Reglamento CIRSOC 201.

El replanteo de las estructuras deberá ser realizado bajo la Supervisión de la Inspección de Obras y del Área de Proyectos, debiéndose obtener la aprobación del plano correspondiente en forma previa al inicio de las excavaciones.

CUBIERTA DE LOSETAS PRETENSADAS

Las cubiertas estarán conformadas por losas de losetas pretensadas tipo SHAP LH 60-10, VIBROCOM LP10 de 0.60 mts, o de equivalente calidad y características. Las mismas irán apoyadas en Vigas de encadenado en forma de “L” y sobre Perfiles adosados de apoyo intermedio. Previamente a la ejecución del contrapiso, se ubicará una membrana multicapa tipo “ISOLANT” de 25 mm u otra de equivalente calidad y características. Luego se ejecutará un contrapiso alivianado con perlas de poliestireno expandido tipo “ISOCRET” o de equivalente calidad y características, el cual deberá poseer una pendiente de no menos del 2% y no más del 4%. En la zona central de las cubiertas se ejecutará una banquina de 10 cm de altura que servirá de plataforma de apoyo de los equipos exteriores de aires acondicionados. Se finalizará con una carpeta hidrófuga de nivelación a la cual se le aplicará una membrana fibrada elastomérica flexible para azoteas transitables tipo “WEBER”, “SIKA” o de equivalente calidad y características. La carpeta hidrófuga de nivelación, así como la aplicación de la membrana fibrada deberán tener continuidad en los paramentos de la viga de encadenado que en este caso oficiará además de “murete de carga”, debiendo dicha carpeta hidrófuga y membrana conformarse hasta el plano horizontal de la citada carga. Se evitarán en todos los casos ángulos rectos en los encuentros de planos horizontales y verticales, sectores en los cuales se deberá conformar una superficie curvada de un radio no menor a 10 cm. Asimismo, en todos aquellos sectores en los cuales emerjan conductos de ventilación o bien de cañerías de equipos de aire acondicionado, se tomarán los mismos recaudos antes mencionados para ángulos rectos.

En aquellos casos en que se vean dificultadas u obstaculizadas las maniobras de montaje de las losetas pre moldeadas, se admitirá reemplazar las losas de losetas por una losa alivianada de viguetas pretensadas y bloques de poliestireno expandido con capa de compresión, para lo cual se operarán las economías correspondientes al presente ítem de losetas pre moldeadas.

MAMPOSTERÍA, TABIQUES Y REVOQUES

Toda la mampostería exterior e interior se materializará por medio de ladrillos cerámicos huecos de 18 cm para los muros exteriores y ladrillos cerámicos huecos de 8 cm para los tabiques divisorios interiores. En los casos de muros exteriores, previamente al revoque de terminación, los mismos llevarán el correspondiente azotado hidrófugo consistente en una mezcla de cemento y arena con aditivo químico hidrófugo inorgánico. Luego deberán ser revestidos en su totalidad con revoque grueso y fino a la cal, dejando previstas las buñas de terminación según las Vistas correspondientes. Dichas buñas tendrán un ancho de 25 mm y una profundidad de 20 mm. En los paramentos interiores, se deberá ejecutar el revoque grueso en todos los casos, realizando revoque fino a la cal en el caso de los paramentos interiores de sanitarios públicos y enlucido de yeso en los casos de paramentos interiores de Boleterías y Oficinas o Locales Operativos. En los paramentos de Sanitarios Públicos y Baños Privados que lleven revestimiento granítico compacto, se dejará ejecutado el revoque grueso impermeable peinado.

PISOS

Previamente a la ejecución del contrapiso, sobre la losa de plataforma o terreno natural, según corresponda, se deberá colocar una membrana multicapa de 25 mm sobre la cual se ejecutará un contrapiso de hormigón alivianado con perlas de poliestireno expandido de espesor 10cm (sobre losa) o 20cm (sobre terreno natural). Sobre este último se pegarán los mosaicos graníticos compactos pulido fino de 0.30 x 0.30 por medio de una mezcla de arena y cemento en proporción 3:1 o como alternativa por medio de una mezcla de arena, cemento y cemento de albañilería en proporción 4:1:1/2.

REVESTIMIENTOS EN PAREDES

Revestimientos Graníticos

Para los revestimientos de Sanitarios Públicos y Baños Privados de Boleterías, Oficinas y Vestuarios, se utilizarán cerámicos de primera calidad 0.30*0.30m color Blanco Natural. La colocación en paredes se realizará sobre revoque grueso peinado, para lo cual se deberá utilizar el adhesivo plástico recomendado para el producto elegido. La altura final del revestimiento será de 2.00 mts desde el N.P.T. La primera hilada se resolverá con una pieza cortada de 20 cm de altura del mismo color que el piso. Luego se colocarán 5 hiladas de piezas enteras de color Blanco Natural, rematando con una hilada final del mismo color que el piso. Tanto las esquinas como el remate de la colocación se resolverán por medio de cantoneras y guardas de acero inoxidable. Las piezas deberán ser colocadas a tope por disponer las mismas de separadores incorporados y las juntas deberán ser rellenadas con pastina del color correspondiente al modelo elegido.

Revestimientos Vitrificados

En los paños inferiores de los frentes de boleterías, en coincidencia con ventanillas de expendio y cartelería de información al usuario, se deberán colocar sobre revoque grueso peinado, revestimientos vitrificados compuestos por cerámicas de 20 mm x 20 mm, los cuales irán pegados con cemento blanco y tomado de junta con pastina color blanco. La composición de colores del degradé buscado deberá poseer 4 tonos en porcentajes iguales. Dichos colores deberán corresponder a los códigos O42, C32, O44 y M43.

Revestimientos Plásticos Texturados

En los paramentos exteriores se deberá aplicar sobre el revoque fino, un revestimiento plástico texturado tipo “WEBER”, “IGGAM”, “TARQUINI”, “REVEAR” o de equivalente calidad y características. Su terminación deberá ser granulado medio y respetar la siguiente disposición de colores:

A) Zócalos inferiores de 0.30 mts desde N.P.T.: RAL 9023

B) Paramentos hasta los 2.50 mts desde N.P.T.: RAL 9018

C) Cenefas Superiores hasta los 3.00 mts desde N.P.T: 5015

CIELORRASOS

En todos los casos se deberá ejecutar cielorrasos suspendido, de roca de yeso o de chapa galvanizada prepintada.

Cielorrasos de Placa de Roca de Yeso

En el interior de las boleterías y oficinas para el personal, sectores indicados con el numeral 5.1.6.1. se instalará un cielorraso suspendido de placa de roca de yeso a una altura interior de 2,50m, con buña “Z” en todo su perímetro. La estructura de sostén estará conformada por montantes y soleras de chapa galvanizada separadas cada 40 cm de 69 y 34 mm según corresponda y de acuerdo a las indicaciones de la Inspección de Obra.

Cielorrasos Suspendidos De Chapa Galvanizada Prepintada

En los sectores públicos de acceso a la estación, hall de ingreso y baños públicos se instalará un cielorraso suspendido de chapa de acero galvanizado de 0.40 mm de espesor recubierto con pintura sintética horneable. La estructura de sostén estará conformada por montantes y soleras de chapa galvanizada separadas cada 20 cm, de secciones acordes al largo y superficie a cubrir.

CARPINTERÍAS / ABERTURAS S/ PLANILLAS DE CARPINTERÍA Y HERRERÍA

Corresponde a todos aquellos elementos de carpintería metálica y de aluminio para puertas y ventanas, así como también aquellos elementos de herrería que constituyan aberturas de control y/o seguridad.

En todos los casos correspondientes a aberturas de aluminio, se deberá garantizar la correcta fijación de los pre marcos, así como su nivelación, su escuadrado y su aplome. El replanteo deberá ser verificado por la Inspección de Obra previamente al amurado de los pre marcos a los efectos de evitar errores en la disposición de las mismas.

Las carpinterías de aluminio **V1** se deberán proveer o fabricar con perfilería de doble contacto, y su terminación será de aluminio natural anodizado. Las mismas serán del tipo corrediza y dispondrán de paños vidriados conformados por un vidrio laminado de seguridad de 3+3mm+PVB, compuesto por láminas plásticas (butiral de polivinilo). Incluye reja TIPO C1 conformada por tubo estructural, terminación sintetico brillante RAL 7024.

En los casos de las puertas, los marcos deberán ser asegurados a la mampostería por medio de grapas, debiendo colar la mezcla diluida dentro del vacío de los marcos, con el objeto de otorgarles mayor rigidez.

Las Puerta **P1** – serán de doble chapa prepintada al horno tipo DD Nº 18 y alma de espuma de poliuretano, con marco de Chapa DD Nº 18, de A: 0,90 y H: 2,50, con paño fijo superior de H: 0,50 en Vidrio laminado de seguridad 3+3mm+PVB. En vidrio superior, Incluye reja de malla de metal desplegado romboidal tipo SHULMAN - MD Pesado 270-16-20 - 4,20 kg/m2, sobre bastidor de hierro ángulo 3/4" x 3/16”. La totalidad de la reja irá galvanizada en caliente. Pomelas Metálicas terminación anodizada. Picaportes interiores doble balancín metálicos anodizados. Se pintarán con esmalte sintético color gris RAL 7036. Apertura hacia afuera. Cerradura de Seguridad. Destino: Boletería, Baños Públicos y Oficinas Operativas. Las boleterías deberán contar con barral antipánico.

Las Puerta **P2** – serán de doble chapa prepintada al horno tipo DD Nº 18 y alma de espúma de poliuretano, con marco de Chapa DD Nº 18, de A: 0,70 y H: 2,05. Pomelas Metálicas terminación anodizada. Picaportes interiores doble balancín metálicos anodizados. Apertura hacia afuera. Cerradura de Seguridad. Destino: Garita de Seguridad. Se pintarán con esmalte sintético color gris RAL 7036

Las puertas **P3** serán de doble chapa prepintada al horno tipo DD Nº 18, con marco de Chapa DD Nº 18, de A:1.00 y H: 2.00. Su accionamiento se resolverá con pomelas exteriores metálicas terminación anodizada, picaportes interiores de doble balancín metálicos anodizados y cerraduras de seguridad. Se pintarán con esmalte sintético color gris RAL 7036. Contarán con louver inferior y superior de ventilación.

Las puertas **P4** serán de Madera maciza de 2" enchapada en melamina blanca con marco de Chapa de Hierro DD Nº 18, de A: 0,70 y H: 2,00 m. Pomelas Metálicas anodizadas. Destino: Baños Privados. Se pintarán con esmalte sintético color gris RAL 7036.

La puerta de Emergencia **PE** ubicada en los laterales de la línea de molinetes, estará conformada por una reja de bastidores de tubo estructural cuadrado y malla de metal desplegado romboidal tipo SHULMAN - MD Pesado 270-16-20 - 4,20 kg/m2 o de equivalente calidad y características. Contará con barral anti-pánico y laterales de reja de 0,50 mts de desarrollo para evitar el accionamiento de la barra anti-pánico desde el lado exterior de la misma.

Nota: *En los casos de módulos SUBE con molinetes, estas puertas de emergencia serán dispuestas en el lateral de los mismos y no en su interior, a los efectos de permitir la optimización de los espacios semi-cubiertos para la colocación de molinetes.*

Los cerramientos de reja **C1** irán ubicados en las aberturas de las ventanas de los edificios operativos (boletería, sanitarios y vestuarios). Estarán conformadas por marcos de tubos estructurales de 40x40x1.6mm y tubos dispuesto horizontalmente de la misma sección. Estarán rigidizados por varillas redondas de ½”. Se fijarán mediante soldadura en su parte superior e inferior a un hierro ángulo de 1”1/2 que estará amurado a la mampostería. Su terminación será con esmalte sintético color brillante. RAL7024.

Los cerramientos de reja **C2** correspondientes a los patios interiores serán de rejas de hierro materializadas por paños de 2.20m de altura, construidas con un marco perimetral de tubos estructurales de 50x50x2.5mm, tubos horizontales de 20x40x1.6mm. Estarán rigidizados por varillas redondas de ½”. Serán fijados al edificio mediante electrosoldaduras a planchuelas de 2"1/2” previamente ancladas a la mampostería. Su terminación será con esmalte sintético color brillante. RAL7024.

Las rejas de cierre y portones, tipo **PH1 y PH2**, sean estos corredizos o de abrir, en los módulos de boleterías y oficinas operativas se materializan con las siguientes características:

Estarán conformadas por un bastidor perimetral, en caño estructural cuadrado de 50mm y 3.2mm de espesor, que será el soporte de los caños estructurales rectangulares de 20mm x 30 mm x 1,6 mm de espesor, colocados horizontalmente todos los elementos irán electro soldadas al bastidor con una separación de 50 mm entre sí, quedando a la vista, la sección de 20mm. Se reforzará con un caño redondo de hierro de Ø 1/2” en posición vertical ubicado en el punto medio del bastidor.

En los casos en que supere los 3.00m de ancho se incorporarán una varilla de hierro de Ø ½” a ambos lados del antes mencionado y a una distancia de 0.95 m de este.

En los casos que sean portones corredizos se pondrá un parante vertical intermedio o más, en todos los casos se debe respetar las características previamente proyectada.

En los casos que la extensión de la reja sea de 6,00 m tendrá adicionalmente un parante central de iguales características que el bastidor y dos refuerzos equidistantes de caños de hierro de Ø1/2".

Las soldaduras de los elementos serán continuas y el tratamiento de pintura corresponderá el descripto en el pliego de condiciones generales. La terminación será de 2 manos de pintura antióxido y acabado pintura brillante RAL 7024.

Las hojas de abrir, llevaran 3 bisagras por paño, las cuales deben ser de herrería y soldadas a los paños, calculadas en función del peso de la hoja a soportar, asimismo, dispondrá de dos cerrojos en sus cuartos inferior y superior.

Los portones corredizos serán accionados en forma manual y dispondrán asimismo de dos cerrojos de doble gancho en los cuartos superior e inferior, el cierre de las mismas se resolverá por medio de fallebas especialmente conformadas, las cuales deberán quedar ocultas por una planchuela de cierre frontal. Los portones estarán montados sobre un riel porta carros, sobre el q se trasladan carros reforzados de 4 ruedas con rulemanes blindados, con sujeción superior. En la parte inferior corre sobre un riel de apoyo para ruedas, de acero torneada cnc de 100 mm.

Este tipo de herrería corresponden a tipología corrediza sobre guía, de abrir con bisagras o fijas como cerramiento de patios internos y rejas en sanitarios públicos y oficinas operativas

Las rejas en patios interiores tienen una altura de 2,50 según plano de vistas.

ESPEJOS Y MESADAS

Espejos De Cristal Float De 4mm

Los espejos destinados a baños privados y vestuarios de personal serán de vidrio Float de 4 mm e irán pegados sobre un paño de revoque fino previamente preparado a tal efecto. El adhesivo a utilizar será silicona neutra.

Espejos En Acero Inoxidable Pulido Para Sanitarios Públicos

Los espejos destinados a Sanitarios Públicos serán de una plancha de acero inoxidable pulido de 0.60mts de altura total, e irán colocados en coincidencia con las hiladas de revestimiento. Al igual que los espejos de vidrio, estas planchas irán pegadas a un paño de revoque fino previamente constituido a tal efecto, por medio de silicona neutra en toda su superficie. El espesor de la plancha deberá ser suficiente como para evitar deformaciones en la imagen reflectada.

Mesadas De Granito De 22 Mm

En todos los casos, tanto en los correspondientes a Sanitarios Públicos como Baños Privados en Boleterías y Vestuarios, las mesadas serán de granito GRIS MARA de 22 mm con frentes pulidos y zócalos perimetrales de 50 mm. Serán provistas con los traforos correspondientes, los cuales dispondrán de sus bordes pulidos. En todos los casos las mesadas de granito irán amuradas en las paredes en una profundidad no menor a los 30 mm, y en los casos que correspondan, se proveerá y amurará una ménsula de apoyo conformada por perfilería de hierro laminado, con el objeto de garantizar la rigidez de la placa en su punto débil de acuerdo a la luz libre a cubrir.

Mesada Especial En Puntos De Venta De Boleterías En Acero Inoxidable

Corresponde a la provisión e instalación de una mesada especial conformada en chapa doblada de acero inoxidable anodizado, la cual deberá disponer en su parte inferior de un cajón porta billetes con correderas de resorte especiales con traba y botón. Ver **Plano GBN-DT-15-Frente de boletería.**

Mesada Especial En Garita De Seguridad De Acero Inoxidable

Corresponde a la provisión e instalación de una mesada especial conformada en chapa doblada de acero inoxidable anodizado. Deberá ser desarrollada por LA CONTRATISTA en su Proyecto Ejecutivo. Como referencia, ver **Plano GBN-DT-15-Frente de boletería.**

AMOBLAMIENTOS / EQUIPAMIENTOS / ARTEFACTOS SANITARIOS / ACCESORIOS

Corresponde a la provisión e instalación integral de todos los Amoblamientos, Equipamientos, Artefactos Sanitarios y Accesorios, tanto en Sanitarios Públicos, Baños Privados o espacios de Oficinas y Boleterías.

Todos los artefactos, griferías, revestimientos, solados y pinturas provistos y/o instalados deberán ser de primera marca existente en el mercado.

Sistema De Puertas Y Placas Separadoras Para Habitáculos De Inodoro En Chapa Doblada Galvanizada

En Sanitarios Públicos, LA CONTRATISTA deberá proveer e instalar un sistema de divisiones para habitáculos de inodoros compuesto por paneles divisorios y puertas íntegramente fabricadas en chapa doblada galvanizada en caliente. Deberán contar con un sistema de sostén estructural conformado por columnas de perfiles galvanizados tipo “C” y las puertas deberán contar con traba “libre/ocupado”. Se deberán presentar a la Inspección de Obras distintas soluciones, las cuales serán definidas por esta última en conjunto con el Área de Proyectos de la ADIF.

Mampara Separadora Entre Mingitorios En Placa De Granito Gris Mara

Estas mamparas separadoras deberán poseer una medida de 1.50 mts de altura x 0.50 mts de ancho e ir amuradas a la mampostería al menos 5 cm. Para garantizar su fijación a la pared, se deberán realizar en la zona de amure de la placa perforaciones cada 30 cm a los efectos de utilizar varillas de anclaje. Los bordes expuestos deberán ser pulidos y las esquinas redondeadas según un radio de curvatura de 5 cm.

Equipamiento General Boletería Y Oficinas Operativas

Respecto del equipamiento correspondiente a las Boletarías y Oficinas Operativas, se detallan las cantidades según corresponda:

A) 1 Silla Ergonómica Giratoria de 5 ruedas por cada ventanilla de atención al público.
B) 1 Locker por cada puesto de venta de boletos.

- 3 lockers de chapa pintado con epoxi.
- 3 Estantes colgados de 3m de largo cada uno
- Muebles bajo mesadas, provistos de dos cajoneras construidos en MDF o multilaminado fenólico enchapados en blanco, provistos con cerradura.
- 2 matafuegos ABC de 5kg

Instalación De Un Equipo Comunicador De 2 Vías Manos Libres

Estos equipos deberán ser provistos por cada uno de los puntos de venta y expendio de boletos y serán tipo INTERCRON modelo 3005 ML o de equivalente calidad y características. Consisten en equipos que no requieren disponer de una perforación en los vidrios blindados de boleterías y dispondrán sin excepción de las siguientes características:

- Teclado comando en espera: silencia la transmisión de ambos lados, asegurando total privacidad.
- Controles de volúmenes: de recepción y transmisión.
- Micrófono Operador: cuello de ganso de 60cms, adaptable a toda operación de manejo.
- Alojamiento especial de micrófono para soportar la manipulación del mismo.
- Alta calidad de audio y máxima inteligibilidad.
- Comando de calibración y circuito integrado de amplificación.
- Atenuación automática de transmisión y recepción.
- Monitoreo constante de nivel de ruido ambiente.
- Buzzer de llamada.
- Led de encendido.
- Led indicador de zona seleccionada.
- Cabezal auricular para operador/a de ayuda a discapacitados auditivos.
- Salida para grabación analógica.

Instalación De Una Lectora De Sistema Sube En Boleterías

En cada una de las ventanillas de boleterías se deberá instalar una máquina lectora de tarjetas SUBE, la cual quedará ubicada en un espacio destinado a tal efecto dentro del marco de acero inoxidable de la mesada exterior de cada una de las ventanillas de venta de pasaje. LA CONTRATISTA deberá desarrollar la Ingeniería de Detalle en base al **Plano GBN-DT-15-Frente de Boletería**.

INSTALACIONES

DESAGÜES PLUVIALES

Sistema De Embudos, Rejillas Y Caños De Lluvia De 110 Mm Hasta B.D.A. En Andenes

Corresponde a la totalidad de las instalaciones necesarias para la resolución del sistema de desagües pluviales de las azoteas de los edificios de Boleterías, Sanitarios Públicos, Locales Operativos, Vestuarios, etc., hasta las Bocas de Desagüe Pluvial más cercanas. Las rejillas de azotea deberán ser del tipo Cónicas con colador y estar debidamente impermeabilizadas en su perímetro.

AGUA CORRIENTE

Corresponde a la totalidad de las instalaciones de distribución internas, necesarias para garantizar el correcto funcionamiento del sistema y el abastecimiento de agua corriente fría y caliente con la presión y caudal establecidos en la normativa vigente para locales sanitarios de uso público y privado según el caso.

Estas cañerías de alimentación deberán finalizar en una cámara de conexión en las proximidades de los diferentes bloques húmedos, en el sitio exacto en que establezca el I.O. con una llave de paso esférica.

Las mismas serán del tipo termo-fusionable de polipropileno de primera marca en el mercado, y sus secciones deberán ser las indicadas en el Cálculo solicitado en el proyecto ejecutivo.

Todas las cañerías que deban colocarse suspendidas de estructuras resistentes o en tramos verticales fuera de los muros, a la vista, deberán ser sujetadas con grapas especiales con bulones de bronce.

Todas las grapas que sujeten cañerías de impulsión, deberán llevar interpuestas entre el caño y la grapa, una banda de neopreno del ancho de la grapa y de 3mm de espesor, para evitar la transmisión de movimientos vibratorios.

Válvulas

Se refiere a las válvulas de descarga de inodoros en baños privados de boleterías y oficinas y vestuarios operativos, las cuales deberán ser de primera marca; así como a las

válvulas de descarga para inodoros y mingitorios en Sanitarios Públicos, las cuales deberán ser anti vandalismo y anti sabotaje de primera marca.

Todos los artefactos, griferías, revestimientos, solados y pinturas provistos y/o instalados deberán ser de primera marca existente en el mercado.

Provisión E Instalación De Termo Tanque Eléctrico De Alta Recuperación - Capacidad: 50 Lts

En los edificios de Boleterías y de Oficinas Operativas se instalará un Termo tanque Eléctrico de Alta Recuperación de 50 lts por cada grupo de sanitarios (en Boleterías: 1 TT x cada grupo de 2 Toilettes / en Oficinas y Locales Operativos 1 TT x cada grupo de Baño c/ducha y Office). Los equipos serán de primera marca existente en el mercado.

Provisión E Instalación De Termo Tanque Eléctrico De Alta Recuperación - Capacidad: 120 Lts

En los edificios de Vestuarios para Personal se instalará un Termo tanque Eléctrico de Alta Recuperación de 120 lts. Los equipos serán de primera marca de mercado.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Valen las especificaciones incluidas en el APARTADO I INSTALACIONES ELECTRICAS.ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES Ítem *Instalaciones Eléctricas (Iluminación / Molinetes / Audio / Video)*

Particularidades

- Interruptores y Tomacorrientes: tipo KALOP modelo CIVIL color blanco o de equivalente calidad y características.
- Cajas de Embutir y Conectores: deberán ser metálicas galvanizadas.
- Nivel de Iluminación Interior: Se deberá alcanzar un nivel lumínico de 200 lux.
- Nivel de Iluminación en Hall de Boleterías: Se deberá alcanzar un nivel lumínico de 400 lux.
- Iluminación para puntos de venta en Boleterías: Sobre cada uno de los puntos de venta de las boleterías, del lado interno y sobre el área de trabajo del personal, se deberá disponer de un aplique especial conformado por una tira de luz de LED cálida alojada en un perfil bastidor de aluminio con cobertura de policarbonato, el cual deberá poseer la misma longitud de las ventanillas de expendio.

Instalación De Telefonía

Corresponde a la instalación de una boca de telefonía fija en cada uno de los edificios de Boleterías y Locales y Oficinas Operativos, en la ubicación propuesta en el Proyecto Ejecutivo y aprobada por la I.O. No incluye la provisión de equipos de telefonía. Dicha provisión la realizará el Operador Ferroviario.

INSTALACIÓN TERMOMECÁNICA

Corresponde a la instalación de un sistema de aire acondicionado tipo Multi Split Bomba de Calor constituido por una unidad condensadora exterior y varias unidades climatizadoras interiores. El sistema deberá ser utilizado para cubrir los espacios de boleterías, oficinas operativas, vestuarios y gabinetes de tableros.

En los ambientes habitables el equipo deberá ser del tipo frontal de pared y en los espacios destinados para gabinetes los equipos serán del tipo Cassette.

Las cañerías de cobre deberán ser embutidas en todos los casos, debiendo emerger en las azoteas a partir de donde quedarán expuestas a la intemperie con su correspondiente aislación térmica de espuma de poliuretano y protección impermeable. Las salidas se realizarán con caños de chapa galvanizada de 3” y 4” con codo a 135º con pollera inferior.

Los desagües particulares de cada equipo serán canalizados desde los mismos hasta la boca de desagüe pluvial más cercana. Las mangueras de desagüe de ½” serán alojadas en una cañería conformada por una manguera rígida de 1” embutida en las paredes, la cual deberá obtener continuidad hasta la boca de desagüe pluvial y evitar desvíos cerrados.

Los equipos exteriores ubicados en las azoteas, deberán ser fijados a una banquina especialmente ejecutada a tal efecto, por medio de fijaciones tipo Fischer intermediando entre las patas del equipo y la banquina de cemento con un taco de goma a los efectos de suavizar el traslado de las vibraciones de los equipos a la edificación.

Para la herrería de las unidades de Aire Acondicionado, se usarán las mismas especificaciones descriptas para portones y rejas las cuales estarán montadas sobre parantes verticales anclados en la banquina de hormigón de 10 cm de alto, sobre estos se soldarán los bastidores que soportan los caños horizontales, de 40 mm x 20 mm y 1,8 mm de espesor con una separación de 50 mm entre sí. En una de las caras tendrá una abertura de abrir, con bisagras, para acceder a los equipos. Las soldaduras de los elementos serán continuas y el tratamiento de pintura corresponderá el descripto en el pliego de condiciones generales. La terminación será de 2 manos de pintura antióxido y acabado pintura brillante color RAL 7024.

INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS / EQUIPAMIENTO DE EXTINCIÓN

Consiste en la instalación de un sistema de alarma del tipo timbre en los locales de Boleterías y Oficinas Operativas por medio de detectores de humo en la cantidad que determine el proveedor de acuerdo a las dimensiones y características de los locales a cubrir. Todas las instalaciones de corrientes débiles deberán correr por medio de cañerías rígidas embutidas o bien por sobre los cielorrasos.

El diseño y documentación de esta instalación está incluida dentro del proyecto ejecutivo a presentar por LA CONTRATISTA. La ubicación de la señal sonora será indicada por el O.F.

Se deberán proveer Matafuegos Clase ABC y de CO2 de 10 kg en las cantidades que determine la normativa vigente, debiendo las mismas contar con la cartelería y señalización correspondientes.

SISTEMA DE ALARMA

Corresponde a la instalación de un sistema de alambra inalámbrico fono lumínico compuesto por detectores de movimiento en aberturas y 2 sirenas; una en el interior del edificio y otra en el exterior del mismo. Se implementará en Boleterías, Oficinas y Locales Operativos. La sirena exterior deberá quedar protegida con una jaula anti vandálica construida con perfiles ángulos de 1”1/2 y malla de metal desplegado MD Pesado 270-16-20 - 4,20 kg/m2 o similar. Estas alarmas quedarán activadas durante el período de tiempo en que la boletería no opere. LA CONTRATISTA deberá presentar diversas propuestas ante la Inspección de Obra, las cuales serán debidamente aprobadas para su ejecución. Corresponde al sistema integral para la cobertura de todos los espacios de uso operativo ubicados dentro del cuadro de estación.

4. PUESTA EN VALOR Y REFUNCIONALIZACIÓN DE EDIFICIOS HISTÓRICOS DE ESTACIÓN, CON CARÁCTER PATRIMONIAL Y SUS SEMICUBIERTOS.

ESTACIÓN	REMODELACION DE EDIFICIOS DE ESTACION EXISTENTES (M2)
Aristóbulo del Valle	373,10
Florida	
Munro	157,15
Carapachay	153,70
Villa Adelina (puente)	187,50
Boulogne (Túnel)	
Montes (puente)	
Don Torcuato	
Sourdeaux	
Villa de Mayo	91,00
Los Polvorines	193,00
Pablo Nogues	
Villa Rosa	252,00
Totales	1.407,45

El presente Ítem corresponde a todas aquellas tareas que sean necesarias ejecutar para la concreción de todas las reformas, ampliaciones, refacciones, adecuaciones y puesta en valor general de los edificios existentes, sean estos de valor patrimonial e histórico o no, de acuerdo a lo indicado en los **Planos GBN-Estación-AR01** de cada una de las estaciones y cada edificio en particular.

El alcance de las reformas y puesta en valor de los edificios existentes incluye:

- Adecuación de la Infraestructura de servicios (Electricidad, Agua, Desagües Cloacales y Desagües Pluviales)
- Renovación de revestimientos de pisos y paredes en Halles, Boleterías, Oficinas, Sanitarios Públicos, Vestuarios, etc.
- Renovación y Completamiento de Luminarias, interruptores y tomacorrientes
- Renovación y Completamiento de Artefactos Sanitarios y Griferías en Baños de Boleterías, Oficinas, Vestuarios y Sanitarios Públicos.
- Recambio de espejos rotos
- Acondicionamiento Térmico en Locales Habitables
- Restauración de Carpinterías Existentes de Madera, Refacción y restauración de Accionamientos, recambio de Vidrios Rotos.

- Refacción de Filtraciones y Recambio de Tejas Rotas o Chapas obsoletas en Cubiertas
- Recambio de Cenefas, zinguerías, canaletas y bajadas pluviales
- Pintura Integral Interior y Exterior

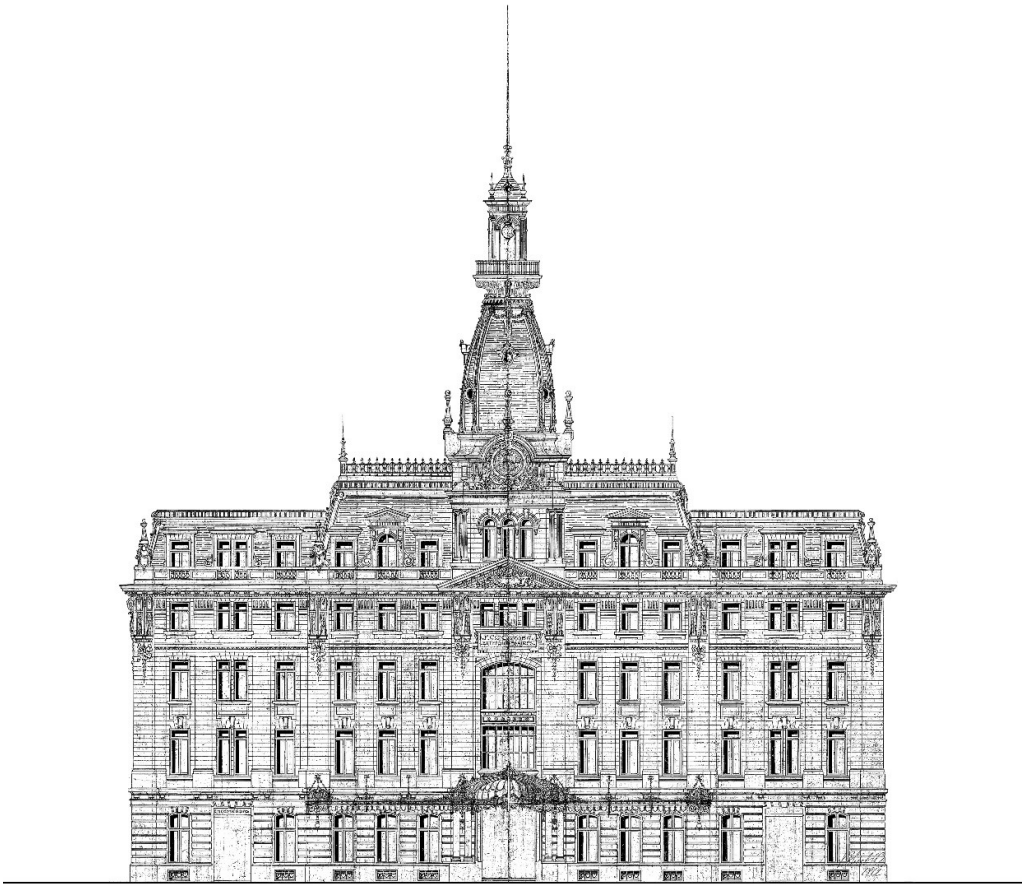
Considerando que las tareas a ejecutar en estos casos particulares se deberán llevar a cabo en locales que se encuentran en uso, LA CONTRATISTA deberá tomar todos los recaudos necesarios para garantizar la continuidad del funcionamiento de los servicios existentes durante el plazo de la obra. Para ello, se deberá prever la instalación de sanitarios, oficinas y o boleterías provisorias en los sitios que determine el O.F. y la I.O.

Asimismo, Se deberá encarar en estos sectores el oportuno movimiento de muebles y equipamientos, coordinándose con las autoridades del establecimiento y con intervención de la I.O. el orden y las previsiones para la realización de estos trabajos.

Cuando las tareas a realizar puedan producir polvo que afecte a otras áreas fuera de las de trabajo, se instalarán paneles ciegos o “cortinados” de protección de lona o polietileno debidamente fijados y ajustados para cumplir acabadamente su función.

Todo retiro escombros se ejecutará en los horarios que el tránsito en el lugar no se halle restringido, proporcionando máxima seguridad a peatones y vehículos, cubriendo con lonas las cargas, y manteniendo las aceras y calzadas en perfecto estado de limpieza.

5. RESTAURACION, PUESTA EN VALOR E ILUMINACION DE FACHADA RETIRO BELGRANO NORTE



MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL

El presente llamado a Licitación Pública tiene por objeto el desarrollo del Proyecto Ejecutivo completo y la ejecución de la obra de iluminación y puesta en valor de fachadas, de la Estación Retiro de la línea Belgrano Norte. Toda la iluminación deberá ser del tipo led y contar con una isla de control inteligente. La obra se regirá por los presentes Alcances Generales en forma complementaria al Pliego de Bases y Condiciones para la Licitación, Contratación y Ejecución de Obras, al Pliego de Especificaciones Técnicas y sus documentos gráficos que lo conforma.

El presente Anexo constituye una descripción del alcance de la obra a realizar, las que deberán ejecutarse en conjunto con las tareas descriptas en forma detallada en el Listado de tareas e itemizado general del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares –

PETP - que acompaña la presente Licitación, cumpliendo con todas las normativas ferroviarias y de construcción vigentes a nivel nacional, provincial, municipal y con las reglas del buen arte.

OBJETO DE LA OBRA

Se deberá desarrollar el proyecto ejecutivo completo y ejecutar la obra de Puesta en Valor de las fachadas, limpieza y recuperación del sistema de desagües pluviales, la renovación de los solados de acceso al edificio y la iluminación integral y ornamental de las fachadas, que incluye la alimentación eléctrica, la provisión e instalación de una isla de control inteligente de la iluminación y la provisión y colocación de artefactos.

Con la presente obra de refacción e iluminación de fachadas de la Estación Retiro Belgrano Norte, se trata de poner en valor una construcción patrimonial inaugurada en 1914 que, junto con el resto de edificios que componen las terminales de trenes de Retiro, constituye el conjunto monumental del transporte ferroviario de la ciudad hacia la zona norte del área metropolitana.

Se utilizará la restauración de las fachadas y la luz como medio para poner en valor al conjunto, enfatizando las particularidades propias de un Edificio Patrimonial, generando un gran espacio ampliamente iluminado, brindando seguridad para el conjunto que conforma la estación y los usuarios que transitan a diario por esta zona.

ALCANCES GENERALES

A continuación, se describen los alcances generales y la situación actual de las obras a desarrollar.

ESTADO DE SITUACIÓN ACTUAL

La envolvente del edificio presenta un estado de conservación regular, en su mayoría originadas por la exposición a la intemperie y falta de mantenimiento. Se observan entre sus patologías más relevantes:

Fachadas

- Suciedad generalizada
- Fijación de elementos obsoletos o perimidos
- Grietas y fisuras
- Vegetación invasiva y acumulación de depósitos de guano
- Intervenciones y restauraciones inadecuadas, con notorias alteraciones cromáticas y texturales en los distintos planos de fachada

- Humedades ascendentes
- Erosión, microfisuración, falta de fijación al sustrato y pinturas incompatibles sobre el revoque símil piedra
- Eflorescencias salitrosas y por desbordes en canaletas y embudos de desagües pluviales
- Parcheos cementicios
- Deterioro de carpinterías, con pérdidas fragmentarias y degradación y descascaramiento de barnices y esmaltes. Carpinterías faltantes.
- Celosías oxidadas, falta de algunas piezas.
- Herrajes faltantes, desajustes en mecanismos de accionamiento, elementos extemporáneos.
- Falta de vidrios.
- Chorreaduras de óxidos sobre mampostería en sector de marquesina por falta de mantenimiento de la estructura metálicas.
- Tendidos aéreos de cables e instalaciones obsoletas

Veredas

- Rejas a nivel de vereda que generan espacios residuales.
- Rotura de veredas exteriores, reposiciones impropias, pérdida de juntas, desniveles.

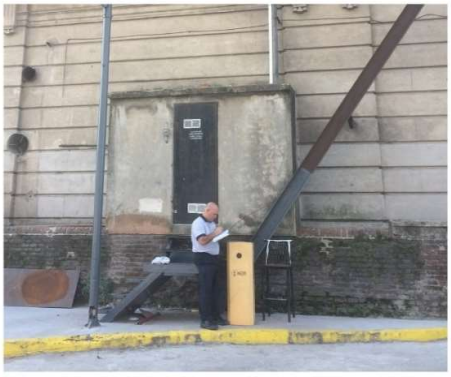

















TAREAS A EJECUTAR

En forma genérica, la intervención comprende la recuperación y puesta en valor de las fachadas de la Estación Retiro, Línea Belgrano Norte, contemplando todos y cada uno de los sistemas y subsistemas constructivos componentes: muros, carpinterías, herrería, iluminación ornamental, veredas e instalación pluvial.

Las fachadas presentan características uniformes, materializadas en mampostería revestida en terminación tipo piedra París, compuesta por tramos repetitivos de pilastras con almohadillado (solo hasta la altura de la primera cornisa), cornisas y aventanamientos que marcan fundamentalmente las líneas horizontales, junto con la marquesina de acceso. El eje vertical se observa en el acceso principal sobre la Av. Dr. Ramos Mejía con aventanamientos de mayor superficie, la ubicación del reloj y la cúpula. Si bien el Edificio contaba en su origen con profusa ornamentación, solo se conservan a la fecha de esta restauración las cornisas originales y algunas molduras; el resto de los detalles se ha perdido. Esta restauración pretende conservar los elementos existentes con la mayor fidelidad posible a los originales, sin reproducir los elementos faltantes.

Solo se podrán utilizar productos y técnicas que generen acciones reversibles sobre los elementos a recuperar, que preserven la autenticidad del bien, asegurando la mínima intervención.

TAREAS EN FACHADA

Se repararán grietas, fisuras y micro fisuras, revoques desprendidos, humedades y marcas por desprendimiento de óxidos. Se eliminarán malezas y guano existentes en los paramentos verticales, en la marquesina, cornisas y en las aberturas. Se repararán carpinterías de madera y celosías metálicas, completando faltantes. Se deberán restaurar y reparar las rejas en ventanas, balcones y accesos públicos, incluso la marquesina de acceso. Se repondrán vidrios faltantes. Se ejecutará la puesta a punto del reloj en fachada. Se ejecutará a lo largo de todas las fachadas veladura como terminación.

INSTALACIÓN PLUVIAL

Se realizará una limpieza general en la totalidad del sistema de desagües pluviales, incluso se completarán faltantes o se cambiarán piezas en mal estado, dejando esta instalación en perfecto funcionamiento.

ILUMINACIÓN ORNAMENTAL

Se iluminarán las fachadas sobre la Av. Dr. Ramos Mejía y sobre la calle Padre Carlos Mujica. Se propone la iluminación de éstas fachadas con una luz cálida general. Se destacarán el acceso principal, iluminando la marquesina por dentro con las luminarias históricas restauradas, junto a las ventanas, el reloj y la cúpula, enfatizando la verticalidad en el eje de acceso principal. También se destacará el acceso lateral

Se ejecutará una nueva instalación eléctrica que permita la automatización del control de la iluminación ornamental.

VEREDAS

Se completarán y repararán las veredas de acceso, reponiendo árboles faltantes y alcorques. Se reubicará el kiosco de diarios y revistas y el cartel de obra, despejando la fachada principal.

REGISTROS DE DOCUMENTACIÓN PREVIO AL INICIO DE LAS TAREAS: RELEVAMIENTO 2D VECTORIZACIÓN Y FOTOGRÁFICO COMPENSADO, MAPEO DEL DAÑO

LA CONTRATISTA deberá realizar previo al montaje de andamios, un exhaustivo relevamiento fotoaltimétrico con vistas generales y de sectores, con detalles puntuales de los deterioros y desajustes de todos los sectores a intervenir. Este trabajo actualiza y completa el mapa del daño entregado junto con la documentación de licitación.

El relevamiento se volcará en un informe previo al inicio de la obra, que deberá ser firmado por el profesional responsable del relevamiento y aprobado por la Inspección de Obra antes de iniciar los trabajos.

Previo al relevamiento, LA CONTRATISTA presentará una Memoria Técnica con la descripción precisa de la metodología, equipo e instrumental a utilizar y desarrollo de cada etapa de trabajos incluyendo los tiempos de ejecución, para aprobación de la Inspección de Obra. El trabajo se desarrollará en las siguientes etapas:

PLANIFICACIÓN

LA CONTRATISTA efectuará un reconocimiento del área de trabajo con identificación de puntos relevantes, en la estructura metálica, fachadas y mampostería a intervenir. La cantidad de puntos a relevar será el indicado por la inspección de obra, necesarias para determinar todas las patologías existentes e intervenciones.

Se efectuará el estudio y adecuación proyectual de medios de elevación (plataformas elevadoras móviles) para las tareas a realizarse durante la toma fotográfica.

Asimismo, la proyección de las estaciones de tomas fotográficas y puntos topográficos acordes a la escala preestablecida.

CONSTITUCIÓN DEL ARCHIVO FOTOGRAMÉTRICO

Para realizar las tomas fotográficas, se deberá utilizar una cámara acorde al trabajo a ejecutar (métrica o semi-métrica). La geometría de la toma se dispondrá de manera tal de asegurar la cobertura total de la superficie a relevar. Para la ejecución del relevamiento fotográfico, se utilizarán los medios de elevación más apropiados. Las características de los equipos de elevación y una descripción de las tareas y los plazos de ejecución serán presentadas a la Inspección de Obra para su aprobación.

En aquellos sectores, a tratar y que queden ocultos en las tomas fotográficas, se ejecutará un relevamiento directo complementario, el cual deberá aparecer diferenciado del relevamiento que se esté realizando.

Se realizará el procesamiento del material expuesto asegurando una cobertura y calidad fotográfica apropiada y homogénea.

Todo el instrumental a utilizar deberá constar en la Memoria Técnica a presentar previamente al inicio del relevamiento y contar con la aprobación de la Inspección de Obra.

INFORMES DE ESTADO DE AVANCE, REGISTRO DE LAS TAREAS

Además de los registros previos al comienzo de la obra, LA CONTRATISTA deberá efectuar el registro de las tareas y relevamiento fotográfico durante la ejecución de los trabajos y al finalizar los mismos.

INFORME AVANCE DE OBRA

Se deberá realizar un relevamiento fotográfico del avance de la obra para ser presentado al momento de presentar el certificado de avance.

Las fotografías estarán fechadas y serán entregadas a la Inspección de Obra en un CD y un juego impreso en papel, en hojas A4, con un máximo de 6 imágenes por hoja. La cantidad mínima de tomas a realizar de cada etapa e informe será de 250 fotos. Las fotografías se presentarán en folios a los efectos de su archivo, debiendo estar cada una de las fotos acompañada por la descripción del sector al que pertenecen en forma clara, se indicará la posición de cada una de ellas en un plano de grilla de ubicación.

CATEOS E IDENTIFICACIÓN DE INTERFERENCIAS

Previamente a iniciar cualquier tipo de tareas, se procederá a determinar las interferencias que puedan existir en la superficie de la zona de trabajo, sean estas inherentes al FFCC o bien de otro tipo (tendidos eléctricos, fibra óptica, entre otros), para lo cual se realizarán los cateos que la Inspección de Obra estime necesarios y se consensuará con todos los departamentos de Infraestructura de La línea para solicitar información respecto a éste Ítem y de ser posible la asistencia necesaria por parte de los mismos para la remoción y/ o traslado de dichas interferencias.

El costo derivado por la remoción y/o traslado de todas las interferencias enunciadas precedentemente correrá por cuenta de LA CONTRATISTA.

Todas las interferencias u obstáculos generados por instalaciones existentes estimadas o no en la Oferta y que sean necesarias ejecutar durante el desarrollo de la obra, estarán a cargo y costo de LA CONTRATISTA.

La Inspección de Obra, en el caso de poseer, proveerá los planos de instalaciones de señalamiento y tendidos eléctricos propios. Caso contrario LA CONTRATISTA deberá realizar los sondeos o cateos necesarios a los efectos de no dañar las instalaciones existentes a preservar y determinar aquellas que se puedan retirar que se encuentren fuera de uso.

ANÁLISIS QUÍMICOS DE REVOQUES Y PINTURAS EXISTENTES

Se extraerán muestras de símil piedra en dimensiones no mayores a 5 mm, con punzón o gubia, y se solicitará composición y dosaje. Los resultados de dichos estudios se utilizarán para ejecutar las muestras de materiales de reposición.

Para la definición de colores de carpinterías, herrerías y muestras de revestimiento símil piedra, se deberá consultar a la omisión Nacional de Monumentos, de Lugares y Bienes Históricos. Todas las muestras deberán pasar por el área de Infraestructura de ADIFSE además de dicha comisión.

Sobre Símil Piedra In Situ

- Análisis de Composición y dosaje.

Sobre Pintura, Composición De Capa Pictórica

- Estudios de capas pictóricas

En Premoldeados

- Ídem Símil Piedra

Sobre Herrería Artística Y Carpinterías Metálicas

- Estudios de capas pictóricas

Materiales Y Marcas

La totalidad de los materiales, artefactos, herramientas y equipos a utilizar serán de la mejor calidad y de marcas reconocidas en cumplimiento con las características especificadas para cada caso en particular.

En su propuesta, LA CONTRATISTA indicará las marcas de la totalidad de los materiales que propone emplear. La aceptación de su propuesta sin observaciones no exime a LA CONTRATISTA de su responsabilidad por la calidad y características técnicas establecidas y/o implícitas en el pliego y los planos.

La calidad de tipo o equivalente queda a juicio y resolución de la Inspección de Obra, y en caso que LA CONTRATISTA en su oferta proponga más de una marca, se entenderá que la opción será ejercida por los mismos.

Los materiales y herramientas empleadas por LA CONTRATISTA deberán cumplir con las normativas y reglamentaciones vigentes, entre otras:

- Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la Nación
- Código de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires
- Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM)
- Leyes de Higiene y Seguridad en el Trabajo
- Disposiciones y reglamentos, AySA, Edesur y Metrogas
- Disposiciones y reglamentos de Bomberos de la Policía Federal
- Normativas particulares expresadas en los apartados específicos para cada instalación o especialidad
- Normas I.R.A.M (2006)

- LA CONTRATISTA deberá suministrar, siempre que se le solicite, la evidencia satisfactoria sobre la calidad y clase de materiales a emplear.

MUESTRAS, PRUEBAS Y PROTOTIPOS DE MATERIALES

Muestras

LA CONTRATISTA deberá presentar, antes de instalar materiales en obra, muestras de todos y cada uno de los materiales y/o artefactos. Para ello deberá sectorizar en su obrador un área de muestras y prototipos que contará con los dispositivos de seguridad e instalaciones necesarias para el control y resguardo de las muestras y prototipos, hasta finalizada la obra.

La Inspección de Obra dispondrá en que momento deben depositarse las muestras de materiales que servirán como tipo de confrontación para los suministros.

La aceptación o rechazo de las muestras será resuelta por la Inspección de Obra.

Cuando sea necesario someter las muestras a pruebas o ensayos, la Inspección de Obra determinará las que deban ser efectuadas, corriendo los gastos que ellas demanden por cuenta de LA CONTRATISTA.

PRUEBAS

Previo a la aplicación masiva de cualquier tratamiento correctivo y/o de terminación, LA CONTRATISTA deberá ejecutar las pruebas de intervención necesarias hasta satisfacer los requerimientos del proyecto. La Inspección de Obra establecerá el o los lugares para la ejecución de estos ensayos y será quien apruebe, ajuste o rechace a su solo juicio. LA CONTRATISTA no podrá dar comienzo a la aplicación de ningún tratamiento si antes no fueran aprobadas las correspondientes pruebas de intervención.

RECHAZO DE MATERIALES

La Inspección de Obra rechazará a su solo juicio, todo material, equipo, herramienta o artefacto que no estuviera en perfectas condiciones de construcción y seguridad.

Los materiales rechazados no podrán ser utilizados en obra y serán retirados de la misma a exclusivo costo de LA CONTRATISTA.

Los materiales defectuosos o rechazados que llegaren a colocarse en obra o los de buena calidad puestos en desacuerdo con las reglas del arte o de las estipulaciones contractuales, serán reemplazados por LA CONTRATISTA corriendo a su cargo los gastos que demande la sustitución.

MATERIALES DE MEJOR CALIDAD

Si por razones de propia conveniencia LA CONTRATISTA deseare emplear materiales de mejor calidad que aquellos a que estuviere obligado por el Contrato, su empleo deberá ser previamente autorizado por la Inspección de Obra y sin derecho para LA CONTRATISTA de reclamar mayor precio que el que corresponda al material especificado.

Ningún material que no haya sido aprobado podrá ser acopiado en la obra.

ASESOR EN CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN

Dado que la obra a intervenir es de alto valor patrimonial y profunda significación histórica -arquitectónica, se requiere que, dentro del equipo técnico de LA CONTRATISTA, se incluya un asesor Arquitecto con especialidad en conservación y preservación del patrimonio.

Dicho profesional especialista contará con la suficiente capacitación para interpretar correctamente las especificaciones técnicas y demás documentación obrantes en el Pliego de Licitación, así como para la eficaz supervisión y control de las tareas contratadas. Los antecedentes en obras de intervención en edificios históricos de similares características y envergadura certificarán su idoneidad para el cumplimiento de tales funciones.

OTROS TÉCNICOS ESPECIALISTAS VARIOS

La Inspección de Obra se reserva la posibilidad de solicitar a la empresa, en cualquier momento de la obra, asesores, técnicos y especialistas varios para la ejecución de tareas que consideren pertinentes, y/o para que asesoren a la empresa frente a un determinado tema. En el caso que esto suceda, se procederá y aprobará según lo detallado en Técnicos Especialistas en Restauración.

REUNIONES DE COORDINACIÓN

Será obligación de LA CONTRATISTA asistir junto a su Representante Técnico y el Asesor en Restauración a las reuniones de Coordinación de Obra ordenadas y presididas por la Inspección de Obra. Estas reuniones tendrán como misión acordar los trabajos y control de secuencia de obra, suministrar aclaraciones a las prescripciones del PET, presentar documentación, resultados de pruebas cateos y ensayos, evacuar cuestionarios, facilitar y acelerar todo lo que sea de interés común en beneficio de la obra y del normal desarrollo y cumplimiento del Plan de Trabajo.

LA CONTRATISTA será la encargada de comunicar y transferir el contenido de esta disposición a sus subcontratistas si bien, eventualmente, la Inspección de Obra podrá solicitar la concurrencia a las reuniones de coordinación de los diferentes técnicos de la obra y representantes de las subcontratistas.

Los lugares de reunión se fijarán en tiempo y forma por la Inspección de Obra.

TAREAS PRELIMINARES DE CONSOLIDACIÓN, TRATAMIENTO DE SUSTRATOS RECUBRIMIENTOS EN MUROS Y ORNAMENTACIÓN

ALCANCES Y GENERALIDADES

Este ítem comprende la intervención sobre la totalidad de los muros y ornamentos constitutivos de las fachadas exteriores sobre la Av. Dr. Ramos Mejía y la calle Padre Mujica. Incluye las fachadas traseras (sobre el cocherón) y lateral oeste.

Implica llevar a cabo las tareas de consolidación constructiva del soporte y los tratamientos del sustrato y recubrimiento símil piedra existente en los muros y ornamentos ejecutados in situ y premoldeados aplicados en las fachadas.

Dentro de las tareas se incluyen todos los parapetos de las fachadas hasta sus líneas de encuentro con las diferentes cubiertas.

Los trabajos especificados en esta Sección comprenden los retiros y/o demoliciones, necesarios para la ejecución de las obras listadas en los alcances de la obra, con la provisión completa de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, andamios y protecciones, fletes y toda otra prestación necesaria para la ejecución de los trabajos de acuerdo a su fin.

Se deberán retirar y/o demoler los elementos o partes del edificio, que se encuentren deteriorados, flojos, sueltos con posibilidad de desprendimiento, como ser parte de cornisas, molduras, ornamentos, parapetos y muros de cargas que puedan ser repuestos. La tarea se hará con el mayor de los cuidados. Toda remoción se realizará tomando los recaudos necesarios para evitar la alteración o destrucción del entorno inmediato.

Si para llevar a cabo la obra, fuera necesario efectuar demoliciones y/o extracciones no expresamente indicadas, los gastos que demanden los trabajos requeridos al respecto estarán a cargo de LA CONTRATISTA. Se considerarán incluidos en su propuesta, prorrateadas dentro de los ítems que componen el presupuesto, no dando lugar a adicionales ni ampliaciones del plazo contractual.

LA CONTRATISTA ejecutará las reparaciones en mampostería, aislaciones y revoques, etc. que resulten afectados a consecuencia de estos trabajos.

RETIROS

En primer lugar, se deberán realizar todos los desmontes y retiros de elementos y equipamiento preexistente sobre las fachadas, procedimientos que deberán encontrarse consensuados con el operador ferroviario a los efectos de no generar interferencias con la operación del servicio.

La totalidad de los elementos retirados y desmontados deberán ser entregados a la Inspección de obra o bien al Operador Ferroviario según el caso, por medio del correspondiente Remito, el cual deberá ser rubricado por el Inspector, el Jefe de Obra de LA CONTRATISTA y el Representante de la Operadora Línea Belgrano Norte

Los elementos que deban quedar bajo la guarda de LA CONTRATISTA, en el sitio del Obrador, serán guardados bajo llave y con la custodia permanente del personal de seguridad de la obra, bajo la exclusiva responsabilidad de LA CONTRATISTA, hasta tonto se concrete la entrega efectiva al Operador.

En ciertos casos, será necesario contemplar la reubicación de tendidos de instalaciones que se encuentren abasteciendo servicios (Iluminación, audio, video) para andenes, los cuales se encuentran ubicados sobre sectores que deben ser demolidos o desmontados (por ej. Tramos de cubiertas). Estas tareas deberán ser consideradas dentro de las tareas de demoliciones, y su programación incluida en los protocolos y planes de trabajo

Retiro De Instalaciones Y Elementos Empotrados Obsoletos O En Desuso, Incluso Cables Obsoletos En Fachada

Salvo indicación en contrario de la Inspección de Obra, los elementos de fijación, soportes, portamástiles, cañerías y cableados no originales que ya no cumplen función específica alguna, serán removidos de las fachadas. Previamente las instalaciones deberán ser verificadas con el operador ferroviario.

Estas tareas de remoción se ejecutarán con mucho cuidado para no dañar, alterar o debilitar el revestimiento y los mampuestos soporte o cualquier otra estructura del entorno.

Para los elementos empotrados, eventualmente se podrán emplear cinceles de buen filo de corte y martillos livianos y de pequeño porte. De existir tacos de madera embutidos, se astillarán con formones para desintegrarlos. Si tuvieran incluidos elementos de fijación

(clavos, tornillos, etc.) estos serán eliminados ejerciendo movimientos de torsión, empleando las herramientas adecuadas (pinzas, tenazas, etc.).

Se evitará arrancarlos, para no arrastrar partes revoque o mampostería. Las cajas y cañerías embutidas serán retiradas con las mismas precauciones.

Se deberá coordinar con la IO y la Operadora Ferroviaria, el retiro de tendidos de cables a la vista en fachadas.

Picado De Revoques Flojos O Desprendidos. Remoción De Parches Impropios

Se verificará que todos los revoques existentes en fachadas se encuentren correctamente anclados al sustrato.

A tales efectos, todas las superficies de revoques originales incluyendo cornisas y cargas en ambas caras, serán exploradas con percusión suave a fin de determinar el grado de solidez, compacidad y anclaje al soporte. Esta comprobación se realizará aplicando golpes suaves sobre el elemento, ejecutados con los nudillos, una maza de madera de escaso porte o un pequeño martillo, con cabezas plásticas.

Indefectiblemente, la Inspección de Obra será quienes controle el material de fachada e indique el tratamiento a seguir. En todos los casos, se agotarán todas las instancias posibles para el mantenimiento de la superficie y ornamentación original.

En los casos indicados de remoción de áreas revocadas, se procederá de acuerdo a las siguientes indicaciones:

Los revoques serán eliminados cuidadosamente, evitando el desprendimiento de sectores innecesarios, así como alterar o destruir las áreas próximas que se encuentren sólidamente adheridas al muro. Para ello se trabajará con herramientas de percusión manual y liviana.

Los revoques se retirarán empleando cinceles anchos, afilados, controlando el ángulo y la intensidad del golpe de modo de no dañar la superficie de los ladrillos ni el revoque del entorno. Para asegurar la integridad del revoque circundante, las áreas a demoler podrán limitarse mediante cortes efectuados con disco diamantado y amoladora realizando un corte recto y prolijo, tratando de evitar el picado. Se buscará que el corte coincida con alguna buña o junta de almohadillado para que el encuentro entre el material viejo y el de reposición sea lo más prolijo posible.

Se tendrá especial precaución en la intervención de demolición en masas voluminosas ó vuelos de cornisamento; ya que se tratará de no afectar áreas lindantes que presenten una aceptable fijación de los sustratos. Las intervenciones que afecten solamente la terminación superficial se harán con sumo cuidado con el fin de preservar el estado original de la pieza o sustrato.

Se procederá a la escarificación de todas las superficies que presenten zonas con material desgranable, oquedades, protuberancias, porosidades masivas e irregularidades respecto al plano original del enlucido, hasta llegar a material sano y firme.

Retiro De Cartelería Existente

LA CONTRATISTA tendrá a su cargo el retiro y reubicación de la cartelería de la obra existente en la Estación Retiro de la Línea Belgrano Norte, que actualmente se encuentra sobre la fachada de la avenida Dr. Ramos Mejía. Su nueva posición se encuentra indicada en el plano **GBN – RETIRO – DM – 01 – Restauración, puesta en valor e iluminación de fachadas – Plano de demolición**.

Retiro De Rejas Perimetrales En Vereda

Se deberá ejecutar el retiro de las rejas perimetrales al Edificio, ubicadas en las veredas de las fachadas de Av. Ramos Mejía y Padre Mujica.

Retiro Y Puesta En Resguardo De Reja En Vereda

Las rejas ubicadas sobre la calle Padre Mujica que impiden el cruce peatonal por sitios no señalizados, se retirarán, recuperarán y se pondrán en resguardo hasta su reubicación. Ver plano **GBN – RETIRO – DM – 01 – Restauración, puesta en valor e iluminación de fachadas – Plano de demolición**.

Retiro De Rejas En Ventanas

Se deberá ejecutar el retiro de las rejas ubicadas en las ventanas.

Retiro De Luminarias En Fachada

Se retirarán aquellas luminarias de fachada que se no sean históricas, incluso su instalación y tendido.

El retiro de los artefactos se hará en presencia del Representante especialista en Patrimonio.

Retiro De Kiosco De Diarios Y Revistas

Se deberá retirar y reubicar -incluidas las instalaciones- el kiosco de diarios y revistas que se encuentra ubicado sobre la fachada de la Av. Ramos Mejía, a su nueva posición indicada en el plano **GBN – RETIRO – DM – 01 – Restauración, puesta en valor e iluminación de fachadas – Plano de demolición**.

Retiro De Vidrios

El estado de conservación de los vidrios en carpinterías y en la marquesina de acceso, presenta en líneas generales roturas, faltantes, fisuras, cachaduras o secciones incompletas.

En las carpinterías, las preexistencias rotas o con desajustes, así como la masilla u otros elementos empleados en su sujeción serán retiradas. En la marquesina, se retirará la totalidad de los vidrios existentes.

Estas tareas se ejecutarán tomando las precauciones del caso para evitar daños en los operarios, técnicos y/o terceros que circulen dentro o en los alrededores del edificio. Por su parte, los operarios encargados de éste trabajo dispondrán de las protecciones reglamentarias (antiparras, guantes, etc.) requeridas para su manipulación.

Los vidrios o sus fragmentos serán recogidos a medida que se produzca su retiro y colocados en recipientes de características tales que permitan su acarreo seguro hasta los volquetes. No se admitirá el empleo de bolsas de polietileno o materiales similares que pudieran desgarrarse o cortarse durante su manipuleo y traslado. El retiro de los vidrios y otros residuos se hará a medida que se avance con la tarea, no admitiéndose su acumulación en la obra.

Retirados los vidrios, se eliminarán los restos de masilla de los soportes dejándolos en condiciones para continuar con el procedimiento correspondiente.

Limpieza General De Paramentos Y Ornamentación

LA CONTRATISTA efectuará una limpieza de los paramentos exteriores del edificio, incluyendo elementos ornamentales, cornisas, salientes, cargas, balcones, etc. para eliminar depósitos superficiales de suciedad, costras negras, intervenciones previas defectuosas y alteraciones sobre la símil piedra original. Los trabajos se ejecutarán de tal suerte de eliminar por completo la suciedad superficial y capas de pintura que presentan los revoques sin alterar o dañar la superficie (erosión, desprendimientos, etc.) o quitar su pátina.

Previamente a las tareas de limpieza, LA CONTRATISTA pre consolidará todos los sectores de paramentos y ornamentos revestidos en símil piedra con falta de fijación al sustrato y pondrá a resguardo aquellas piezas ornamentales que se encuentren en riesgo de desprendimiento.

Como concepto general la limpieza siempre será gradual e irá de menor a mayor intensidad. Se efectuará una limpieza general por método húmedo con caldera mediante micro hidro a vapor (Max 130ºC) a baja presión (60bar a 100bar), con el apoyo de ser necesario, de removedores no cáusticos y cepillos. En tanto que, para la remoción de suciedades o alteraciones particularizadas, se utilizarán las técnicas de limpieza específica que se describen a continuación, en función del origen de la patología de caso en particular.

En todos los casos, e independientemente del método que se utilice:

- La remoción de las suciedades debe ser total.
- La remoción de intervenciones anteriores debe ser total hasta el material Simil
- Piedra Original o el velado cementicio no original, consolidado.
- La tarea debe ser realizada por restauradores u operarios entrenados y con experiencia en la aplicación de la técnica seleccionada. Dicho personal deberá contar con la protección personal requerida (guantes de goma, antiparras, mascarillas para vapores, etc.)

LA CONTRATISTA, siempre que así lo considere, podrá presentar propuestas de intervención que considere superadoras a las que figuran en el presente pliego; las mismas serán analizadas por la Inspección de Obra quien se pronunciará al respecto.

Retiro De Nidos Y Eliminación De Guano

En primer lugar, se procederá al retiro de las acumulaciones de guano existente en paramentos, cargas, cornisas, salientes, frontis, etc. Para las partes más gruesas se procederá a su retiro mediante el empleo de espátulas metálicas sin filo o cucharines.

El retiro de las porciones más próximas al paramento del muro se hará mediante espátulas de madera. Los restos más adheridos se retirarán durante la limpieza por micro hidro a vapor (Max. 130ºC) a baja presión (rango de 60bar a 100bar) controlada.

Se realizará con el mismo procedimiento para el retiro de los nidos de aves y cualquier otro animal. Para el caso de los nidos se emplearán herramientas de mayores dimensiones ya que deberá evitarse que se rompan y desparramen en el lugar.

A medida que el guano va siendo recolectado, deberá embolsarse y retirarse de la obra. Para ello se emplearán bolsas de polietileno grueso (mínimo 150 micrones), las que se cerrarán mediante atadura realizada con hilo resistente (nylon o equivalente). El cierre debe ser tal que impida derrames durante el manipuleo desde el cierre de la bolsa hasta su retiro de la obra.

ELIMINACIÓN DE PÁTINA BIOLÓGICA Y VEGETACIÓN INVASIVA

Previo a la ejecución del tratamiento de limpieza controlada, se eliminará toda la vegetación que haya crecido en cornisas, balcones, muros etc. El proceso a seguir será el siguiente: se deberá cortar la planta lo máximo posible sin arrancarla, pues esto arrastraría parte del elemento donde se encuentra alojada. Luego, se aplicará con pulverizador un herbicida de acción total, o Cloruro de Benzanconio diluido dejando actuar y retirando con abundante agua y siguiendo las instrucciones del fabricante. Se repetirá el procedimiento tantas veces como haga falta hasta que se haya embebido toda la raíz. Es necesario garantizar la adecuada absorción del producto, por lo que deberán

evitarse aplicaciones cuando exista amenaza de lluvia. Si esta ocurriera dentro de las seis horas de realizada la aplicación se deberá repetir el tratamiento.

El corte y el retiro de los vegetales y sus raíces secos deberán realizarse en el momento de la consolidación de los elementos afectados. Para el corte se utilizarán herramientas adecuadas, no admitiéndose que sean arrancadas. Deberá esperarse un plazo mínimo para el secado de las raíces insertas en el muro, antes de ser retiradas.

En cuanto a las superficies contaminadas con algas, musgos, líquenes y microorganismos, así como las manchas que suelen dejar a consecuencia de su actividad sobre diversos elementos, se frotarán enérgicamente con cepillos de fibra vegetal dura o de nylon. Cuando las colonias estén firmemente adheridas, se podrá recurrir a la ayuda de una solución de hipoclorito de sodio (lavandina concentrada) disuelta en agua 1:1. Otras soluciones son la aplicación de Amonio, solución al 1% de dicloroformol, o solución al 2% de formol mezclado con alcohol de quemar en medio acuoso.

Luego de la limpieza se utilizará un herbicida en esa zona para evitar que vuelvan a crecer microorganismos. Estos se aplicarán con pincel, en soluciones del 1 al 3%. Se evitarán todo tipo de chorreaduras que puedan manchar o dañar los paramentos.

En todos los casos deberá comprobarse la total eliminación de las colonias con posterioridad al tratamiento en especial los núcleos enquistados.

Las soluciones a aplicar, una vez preparadas, se guardarán en envases plásticos, limpios y herméticos, evitando su contaminación.

Por tratarse de productos tóxicos, los operarios encargados de esta operación, deben estar entrenados y contarán con la protección mínima requerida, consistente en guantes de goma, antiparras y mascarillas.

TRATAMIENTO DE EFLORESCENCIAS SALINAS

Para la eliminación de eflorescencias salinas, se utilizará el método de compresas, empleando como soporte inerte pulpa de papel o papel tissue y agua desmineralizada como agente activo. Siempre que sea visible previo a cualquier aplicación, se removerá la “pelusa blanca” de manera mecánica, utilizando pinceles suaves, para evitar así una solubilización y posible penetración al interior del muro restando eficacia al procedimiento.

Luego, el emplaste totalmente embebido se dejará actuar por 48 hs para permitir que las sales se disuelvan y pasen por difusión del muro al apósito. Se aplicarán compresas delgadas de unos 5 mm de espesor cubriéndolas con un film delgado de plástico para prolongar su actividad. Una vez seca se retirará en seco con la ayuda de aire comprimido.

Cuando la cantidad de sales en el muro sea muy baja y solo bajo el consentimiento expreso de la I.O., se podrá aplicar un rociado de cloruro de bario en agua destilada al 2%, para fijar e inmovilizar el residuo salino restante.

La eliminación de las sales de los sustratos deberá ser completa, por lo tanto, el tratamiento de compresas se repetirá las veces que sea necesario.

No se podrán ejecutar tareas de reposición de símil piedra en aquellos sectores cuyo sustrato se encuentren afectados por la cristalización de sales hasta tanto no se haya saneado el sector.

LIMPIEZA POR MICRO HIDRO A VAPOR A BAJA PRESIÓN CONTROLADA

La limpieza de los paramentos, incluyendo cargas, cornisas y ornamentos, se realizará con el sistema de “hidro a vapor a baja presión”, con una temperatura máxima de 130ºC y a baja presión en un rango de 60bar a 100bar, con el apoyo de ser necesario, de geles removedores no cáusticos, bisturí, compresas y cepillos.

LA CONTRATISTA deberá hacer pruebas a diferente presión y de acuerdo a las distintas patologías, en lugares previamente acordados con la Inspección de Obra, a efectos de determinar la de mejor resultado y menor agresividad. Los mismos se harán en presencia de la citada Inspección y será quien dará su aprobación a los distintos ensayos para poder iniciar los trabajos de limpieza.

Molduras y ornamentos, por su forma y composición, serán pre consolidados y pre sellados antes del comienzo de limpieza de depósitos superficiales y retiro de intervenciones anteriores y se limpiarán con el apoyo de compresas, cepillos de cerda y pequeñas espátulas en las zonas más grandes.

En los casos de superficies pintadas, se eliminará la pintura por el mismo método con el apoyo de removedores en gel y repitiendo el procedimiento las veces que sea necesario.

LA CONTRATISTA deberá tener presente que existen sectores donde la símil piedra a recuperar se encuentra en estado precario de conservación por lo cual el material posee mayor fragilidad. Como consecuencia esta tarea se realizará en forma cuidadosa y bajo la continua supervisión de la Inspección de Obra. Se evitará por todos los medios, desprendimientos de materiales originales.

Se tomarán todas las precauciones posibles para reducir al máximo la emisión de los materiales de proyección y remoción como así también los materiales removidos fuera de los límites de la protección de andamios. Deberá preverse asimismo la limpieza diaria de la vereda y el área de influencia inmediata.

TRATAMIENTO DE COSTRAS NEGRAS

Si una vez efectuada la limpieza por hidro a baja presión quedaran remanentes de costras negras, se procederá a su eliminación, con el apoyo de compresas químicas.

Para aplicar este método, los trabajos se iniciarán de menor a mayor en relación a la naturaleza química de los agentes.

Previo a la ejecución de las compresas, se aplicará sobre el área a tratar un agente detersivo neutro apto para restauración, diluido en agua desmineralizada del 5 al 10 % para favorecer la humectación.

Como soporte se utilizará pasta de celulosa, papel tisú, o algodón industrial embebido en una solución de Bicarbonato de amonio 30gr, E.D.T.A bisodico 50gr, Lauril ml 1, Agua destilada 1000ml y Carboximetil celulosa 30gr. Se deberán hacer las pruebas suficientes hasta conseguir el dosaje que elimine las costras negras. El presente dosaje es a manera de ejemplo.

La técnica de compresas solo se podrá repetir hasta cuatro veces y se suspenderá en cuanto se verifique erosión superficial en la símil piedra histórico.

Se aplicarán compresas delgadas de unos 5 mm de espesor cubriéndolas con un film delgado de plástico para prolongar su actividad. Una vez seca se retirará en seco con la ayuda de aire comprimido.

En todos los casos, posterior a la remoción mecánica de las compresas ya sea empleando aire comprimido, espátulas, etc., se deberá proceder al lavado de la zona con agua limpia de red y cepillo de cerda suave para retirar todo tipo de residuos y productos corrosivos solubilizados.

Esta tarea deberá ser ejecutada por personal entrenado y con experiencia en la aplicación de esta técnica, además deberá contar con la protección personal apropiada como guantes de goma, antiparras, barbijos, etc.

Se excluyen las limpiezas químicas con ácidos y bases fuertes por atacar a la superficie y formar sales solubles peligrosas para la integridad de la símil piedra histórico.

COLMATACIÓN DE GRIETAS Y FISURAS

Las grietas deberán revisarse de ambos lados del paramento antes de proceder al sellado de las mismas.

En primera instancia y previo a cualquier tratamiento específico de intervención para subsanar esta patología, LA CONTRATISTA, ya con la debida accesibilidad consentida por los andamios, completará el plano de mapeo de deterioro. Registros de documentación previo al inicio de las tareas: Relevamiento 2D vectorización y fotográfico compensado, mapeo del daño, para lo cual relevará y registrará grietas y fisuras que hayan estado ocultas o poco visibles al momento del relevamiento 2D. Luego, donde indique la I.O., se colocarán testigos de yeso, de vidrio o comparadores para monitorear y determinar si las mismas son pasivas o activas.

Este monitoreo deberá ser registrado tanto en el mapeo como en las fichas específicas.

LA CONTRATISTA presentará, para aprobación de la I.O., un informe indicando causa de las fisuras y si se debe actuar sobre el motivo que les dio origen y recomendaciones para solucionar el mismo. Asimismo, indicará si las grietas y fisuras se encuentran estabilizadas indicando el tratamiento propuesto para cada una.

Aquellas que no verifiquen movimiento serán colmatadas empleando el mismo material de reposición símil piedra en el tamiz apropiado. Para ello se procederá a limpiar el surco inyectando una solución hidroalcoholica 1:1, luego con estecas de madera y ejerciendo la presión necesaria, se colmatará la grieta o fisura empleando el mortero de reposición debidamente humectado pero libre de resinas. Una vez seca la pasta se procederá a la remoción de los restos residuales de mortero empleando cepillos plásticos limpios y secos. De ser necesario se podrá completar la limpieza con agua.

Para el caso de las grietas y/o fisuras activas como consecuencia de oscilaciones térmicas o causas constructivas, en este último caso deberán ser estudiadas como patologías estructurales e integradas al tratamiento general del sistema estructural de que se trata, y salvo que la I.O. disponga otro tratamiento, se ampliará la fisura, realizando una abertura superficial de sección en "V" con puntero y martillo, en una profundidad de aproximadamente 1,5 cm y en 1,5 cm de ancho sobre el ladrillo y a lo largo de toda la grieta. Se quitará todo el material flojo, se limpiará el interior de la canaleta. El material flojo lindante a las fisuras o grietas deberá retirarse, cuidando de no arrastrar material firme, hasta llegar a la superficie del ladrillo. Las paredes de la junta deben estar sanas, firmes, limpias, libres de aceite, grasa o polvo, residuos de pintura, cascarillas de óxido, etc., para ello son recomendables métodos tales como limpiar con aire comprimido y thinner. A fin de no ensuciar los bordes con la imprimación o el sellador, puede recubrirse los bordes con cinta de papel autoadhesivo.

Luego que la fisura esté limpia se aplicará una imprimación de adherencia a pincel sobre los flancos de la junta. El sellador se colocará luego de 1 hora y antes de las 5 horas de aplicada la imprimación, mientras el “Primer” está pegajoso al tacto. A continuación, se aplicará un sellador elástico de poliuretano monocomponente, utilizando pistola manual para el sellado, desde la parte más profunda de la canaleta hacia la superficie, hasta aproximadamente 2 mm del filo de la pared. El sellador se aplicará con pistola, con el pico introducido en la ranura de la junta, observando que se llene completamente la misma. Conviene que el pico apoye sobre el fondo de la ranura y que la velocidad de avance de la pistola sea graduada de acuerdo a la salida del sellador; de este modo se evita que quede aire ocluido. Se colocará una malla plástica o de silicona como pasivante de movimientos estructurales hacia el revoque aplicando a continuación un revoque grueso similar al original y a continuación y bien humectado un mortero Símil Piedra similar al original. En húmedo se le espolvoreará símil piedra de reposición para atenuar la discontinuidad visual.

Cuando se trate de grietas o fisuras con mucha profundidad y apertura, se colocará como material de respaldo un fondo de junta preformado por una espuma de poliolefina extruida.

Estas tareas por su complejidad técnica y compromiso estético, deberán ser ejecutadas por artesanos o restauradores idóneos con experiencia en los manejos de estos morteros. De no considerarlos eficientes, la I.O. podrá solicitar a LA CONTRATISTA su remoción y reemplazo.

CONSOLIDACIÓN DE SUSTRATOS Y REVOQUES SÍMIL PIEDRA

Como tarea previa al inicio de los tratamientos específicos de consolidación, LA CONTRATISTA registrará y entregará a la I.O. en tiempo y forma, el mapeo del daño - Registros de documentación previo al inicio de las tareas: Relevamiento 2D vectorización y fotográfico compensado, mapeo del daño.

De acuerdo con los trabajos de revisión del estado de anclaje al soporte de todas las superficies revestidas en símil piedra, la I.O. determinará aquellos sectores a consolidar y el procedimiento a utilizar.

La citada Inspección, antes de dar comienzo al tratamiento de la totalidad de la superficie, indicará una o más áreas relativamente pequeñas, donde se harán los ensayos correspondientes. Solo cuando se haya comprobado la efectividad del resultado autorizará expresamente continuar el tratamiento del resto de los revoques.

Antes de aplicar el producto consolidante, se ha de asegurar que la superficie esté libre de suciedad y polvo, seca y sin moho, etc.; este condicionamiento es importante porque de él depende la efectividad de la intervención.

Para el tratamiento, se utilizarán productos consolidantes, a fin de permitir una mayor penetración y eficacia se utilizará una emulsión acuosa de ligante acrílico, que confiera al sustrato durabilidad y flexibilidad.

Se emplearán productos de marca reconocida y calidad efectiva comercializada en el mercado del tipo Primal. El consolidante deberá garantizar una correcta adherencia al soporte. En casos en que el hueco a tratar fuera de considerables dimensiones, se deberá agregar la carga pertinente que garantice el relleno correspondiente y la adherencia óptima al sustrato principal.

Se regulará la concentración del consolidante de acuerdo con las demandas operativas y se deberán tomar en cuenta los niveles de dilución, según la absorción y requerimientos del material. Bajo ningún concepto deberá llegarse al punto de saturación que se observa cuando la superficie, una vez seca, mantiene aspecto brillante, porque la consolidación se logra cuando el producto penetra.

Se evitará por todos los medios manchar el entorno, ya que este daño será, en la práctica, irreversible.

REPOSICIÓN Y REINTEGRACIÓN DE REVOQUES FALTANTES

Previo a toda intervención se deberá realizar un Informe Técnico que deberá contemplar:

- Documentación fotográfica: previa, general y detalles de cada elemento estudiado con sus partes (ej.: detalles de manufactura y patologías), detalles de los tratamientos y pruebas realizadas y las fotografías finales.

- Descripción del objeto y datos relativos al examen ocular.

- Exámenes de laboratorio: que determinaran la composición material del elemento estudiado y la identificación de las alteraciones existentes. Este deberá ir acompañado del mapeo correspondiente a los lugares de las tomas de muestras.

- Pruebas de tratamiento y ensayos de materiales (constitutivos y de uso en la intervención): los resultados obtenidos de estas pruebas y ensayos, serán volcados en la planilla correspondiente.

- Propuesta de tratamiento justificada, se realizará en base a la información recabada en los puntos anteriores. Se detallarán las técnicas, materiales y procedimientos a realizar. (condiciones, productos, porcentajes, tiempos de actuación). La misma deberá ser aprobada por el asesor en conservación y preservación.

Las reposiciones de revoques símil piedra se formularán de acuerdo a los análisis detallados en el ítem Cateos e Identificación de Interferencias, Análisis químicos de revoques y pinturas existentes y estudios previos de conformación del Lemit, Cadiem, INTI, etc., cuyos resultados se facilitarán a la I.O.

De acuerdo a los mismos, LA CONTRATISTA deberá realizar la cantidad de “muestras testigo” necesarias para la definición del revoque más apropiado para cada sector.

Primeramente, se realizarán muestras de 20 x20 cm, y con aquéllas que estén más próximas a las del revoque original se ejecutará en un paño de fachada no menor a 2 m de ancho por 3 m de alto, sector y nivel a determinar en acuerdo con la I.O.

Solo una vez definido el porcentaje, tipo de minerales y granulometría de los revoques, y contando con la aprobación por parte de la I.O. de las “muestras testigo” seleccionadas y aceptadas, se podrá proceder a la reintegración y reposición de revoques.

De existir en la obra reposiciones impropias de símil piedra, producto de intervenciones anteriores ejecutados sin la orientación técnica adecuada, los criterios a seguir dependerán de cada situación en particular y será determinado por la I.O.:

- Cuando la superficie a reintegrar sea considerable (mayores a 15 o 20 cm de diámetro) se privilegiará el parcheo de sectores definidos como paños completos.
- Para el caso se considerará como “paño” al sector comprendido entre elementos formales que circunscriban claramente los límites, por ejemplo, buñas, molduras,

quiebres, etc. La I.O. tendrá la facultad de solicitar la demolición y posterior reposición de paños completos cada vez que lo considere necesario.

- Los parches preexistentes ejecutados con cemento sin importar la calidad de la ejecución, serán luego de la aprobación de la I.O. integralmente removidos y reintegrados.
- Cuando se trate de parches preexistentes ejecutados con materiales compatibles, pero de coloración y textura diferentes a la símil piedra original, el criterio a adoptar dependerá de cada situación: Cuando se presenten desprendidos o disgregados, se removerán y remplazarán por nuevos ejecutados con las técnicas y materiales ya señaladas en este ítem. Si se presentan firmes y bien adheridos y las divergencias de color y textura son mínimas, se intentará atenuar esta condición al momento de aplicar las veladuras de integración.
- Por otra parte, en los casos en que el color y la textura de los parches se asemejen a los del revestimiento símil piedra de origen y se encuentren en buen estado, la I.O. podrá autorizar su conservación.

No se podrá ejecutar ninguna reposición ni tratamiento superficial en aquellos sectores que estén afectadas por sales, humedades o aún con depósitos superficiales.

Los materiales a emplear en la elaboración de los revoques de reposición serán de primera calidad, de marca y procedencia reconocida.

Para asegurar un control preciso entre la calidad, estabilidad, proporciones y curva granulométrica de los diferentes componentes (ligantes/áridos), los revoques de símil piedra de reposición serán confeccionados por empresas especializadas y de trayectoria reconocida en estos menesteres. No se admitirá bajo ninguna circunstancia la elaboración de símil piedra en obra.

Salvo indicación en contrario de la I.O., las reposiciones de la símil piedra tendrán un espesor igual al del entorno existente (3 a 5 mm aproximadamente). Para los casos en que sea necesaria la reposición de los revoques gruesos, los acabados símil piedra solo se aplicarán una vez concluido el proceso de retracción (3 a 4 días dependiendo de la humedad relativa ambiente).

Los morteros se aplicarán mediante el azotado, de modo de permitir su penetración en las juntas, evitando la formación de vacíos.

Se deberá considerar una lechada de dispersión acrílica como puente de adherencia en contacto con morteros originales. La proporción del mortero de cal y arena podrá variarse de 1:2 a 1:3 tanto para los revoques gruesos como para los finos. El agua de amase contendrá un 20% de dispersión acrílica ligante.

Las superficies de reposición no se deberán presentar con zonas alabeadas, fuera de plomo, con rebabas, manchas, fisuras, blanqueamientos, pulverulentas ni con cualquier otro defecto. Tendrán las aristas rectas, continuas libres de depresiones o bombeos.

Las superficies curvas se ejecutarán empleando guías de madera. Las aristas de intersección de los paramentos entre si y de estos con los cielorrasos, serán vivas y rectilíneas.

El texturado “peinado”, se ejecutará de acuerdo con las reglas del arte, con muestras que aprobarán a su solo juicio la I.O.

Solo admitirá y aprobará la I.O., para la ejecución de estos revestimientos a personal idóneo y con probada experiencia. De no satisfacer el desempeño de la mano de obra afectada, será facultad de la I.O. exigir su reemplazo total o parcial, por otra con mayor capacidad.

Las herramientas deberán estar siempre limpias y en óptimas condiciones. No se admitirá en obra la ausencia de reglas, fratás de madera de diferentes tamaños, cucharas, cucharines, peines metálicos, baldes de albañil, pinceles, nylon y cinta de papel, como herramientas básicas e indispensables para la ejecución de la símil piedra.

RECONSTRUCCIÓN DE MOLDURAS IN SITU

Previo a toda intervención se deberá realizar un Informe Técnico que deberá contemplar los mismos puntos que los indicados en el ítem anterior, con la propuesta de reconstrucción de molduras, la que se realizará en base a la información recabada con el Informe Técnico. Se detallarán las técnicas, materiales y procedimientos a realizar. (condiciones, productos, porcentajes, tiempos de actuación). La misma deberá ser aprobada por el asesor en conservación y preservación.

Efectuadas las correspondientes tareas de limpieza, se completarán y reconstruirán las molduras hechas in situ que se encuentren afectadas por desprendimientos o agrietamientos, respetando fielmente la sección y definición de las pre existentes.

En aquellos sectores de cornisas que acusen problemas de erosión y disgregación del revoque original, se removerá la totalidad del material disgregado y se repondrá el mortero correspondiente según se indica en el ítem anterior.

En aquellos casos donde se verifiquen colapsos se incluirán pernos con rosca de acero inoxidable o bronce que soporten la masa de integración.

Respecto a los faltantes de revoques en cornisas, molduras, buñas u otros relieves, la reposición se hará siguiendo las formas originales subsistentes en elementos similares de la obra con mezclas elaboradas a partir de los resultados de los análisis de laboratorio.

Las molduras y/o relieves se conformarán corriéndolas con ayuda de un molde o terraja preparado al efecto a partir de los restos de elementos similares existentes en la obra, previamente relevados. Para ello se recurrirá a la ayuda de un copiador de perfiles.

El perfil básico será el determinado por el paramento de la mampostería existente que, en caso de haberse perdido o de encontrarse en mal estado, deberá ser integrada o consolidada de acuerdo a las especificaciones correspondientes.

Sobre estos ladrillos, previamente humedecidos deberán aplicarse las sucesivas capas de revoque grueso y fino. El corrido de las molduras se realizará con la terraja que corresponda al elemento de que se trate. La terraja estará formada por una plantilla de chapa cincada recortada conforme el perfil de la moldura que se intenta reproducir.

Esta plantilla se fijará a un soporte de madera que le dé la necesaria rigidez, el que a su vez quedará tomado a los listones guías que servirán de apoyo sobre las reglas que se colocan en el muro en forma paralela, por encima y por debajo de la moldura en cuestión. Las reglas serán exclusivamente de aluminio y deberán estar en buenas condiciones de conservación. Serán colocadas a nivel o a plomo según correspondan y mantendrán entre sí un perfecto paralelismo.

Para conformar la moldura se aplicará el jaharro sobre los ladrillos, pasando la terraja para quitar los excedentes de mortero. Esta operación se repetirá tantas veces como resulte necesario para conformar la moldura. Se ejecutarán dos plantillas de chapa.

Una con el perfil de la moldura obtenida a partir del relevamiento de obra y otra aproximadamente 5 mm más pequeña. Esta última se empleará para conformar la moldura en grueso y, la citada en primer término, para "cortar" el enlucido, es decir para darle la terminación.

En todos los casos las aristas deberán quedar rectas y vivas y las superficies lisas.

Cuando se trate de paramentos con texturas (p. ej.: peinados) estos se realizarán una vez que se han terminado de alisar los enlucidos y cuando el material haya fraguado lo suficiente para permitir esta tarea.

Los ingletes y las revueltas de esquinas o rincones se terminarán a mano, con ayuda de espátulas y fratasos pequeños una vez que hayan fraguado los tramos rectos que la conforman.

RESTAURACIÓN Y REPOSICIÓN DE ELEMENTOS ORNAMENTALES PREMOLDEADOS:

De idéntica forma, como en los dos casos anteriores de restauración y reposición, previamente a la intervención se deberá realizar un Informe Técnico con la propuesta de reconstrucción de ornatos, la que se realizará en base a la información recabada mediante documentación fotográfica, examen ocular, de laboratorio y pruebas / ensayos.

Se detallarán las técnicas, materiales y procedimientos a realizar. (condiciones, productos, porcentajes, tiempos de actuación). El tratamiento de restauración y reposición, deberá ser aprobada por el asesor en conservación y preservación.

Las características generales de los ornamentos premoldeados emplazados, principalmente en ambas caras de la fachada lateral de la calle Lima, están conformados por un mortero cementicio en color ocre aportado principalmente por polvo de dolomita. No se percibe diferencia cromática entre la ornamentación premoldeada y el paramento con las molduras que componen la fachada.

Dentro de las tareas preliminares, LA CONTRATISTA registrará y entregará a la I.O. en tiempo y forma, en un plano de mapeo de deterioro, los ornamentos de las fachadas que se presenten con faltantes, con armaduras expuestas, revoques disgregados, con reposiciones parciales impropias o desprendidos con fallas en el sistema de fijación. El mapeo también deberá registrar aquellas piezas no originales que pertenecen a una reposición posterior.

Las piezas ornamentales deterioradas, rotas, con faltantes o fallas en la fijación deberán ser reparadas. A tales efectos, se efectuarán las tareas de limpieza general de paramentos y ornamentación, y luego se pre consolidarán con un sellador poliuretánico, mallas plásticas, hilos, alambres varillas roscadas de acero inoxidable, etc. o bien resguardarán aquellas piezas o fragmentos de ornamentación con riesgo de pérdida por desprendimientos. Para consolidar los morteros disgregados se emplearán las técnicas descritas en - *Consolidación de sustratos y revestimiento símil piedra.*

Luego se efectuarán las distintas intervenciones de acuerdo a la situación particular que presente cada ornamento y la problemática a enmendar, la I.O. analizará cada caso en particular e instruirán a LA CONTRATISTA acerca de las piezas, elementos o parches a conservar y los que se deberán reemplazar. Como criterio general no se ejecutarán reposiciones parciales ni totales de aquellas piezas donde no exista registro material ni documentación cabal que indique, en cuanto a los aspectos formales, cómo fueron en origen. Vale decir no se inventarán completamientos. Sin embargo, se ejecutarán todas aquellas acciones que aseguren la correcta conservación de la pieza ornamental.

Aquellas piezas impropias divergentes a las originales en su morfología, materialidad, color, textura, y potenciales generadores de nuevas lesiones o patologías, serán removidas para su posterior reemplazo.

En cuanto a los parches o fragmentos impropios, se removerán aquellos ejecutados con materiales incompatibles o con resolución formal discordante al original. Los parches o fragmentos no originales a conservar, recibirán los tratamientos de integración correspondientes.

REPOSICIÓN DE ORNAMENTOS PREMOLDEADOS FALTANTES

Los premoldeados faltantes o tan deteriorados que deban ser reemplazados serán repuestos empleando piezas similares obtenidas por moldeo a partir de las originales existentes en la obra. Para ello se elegirá una pieza existente que será tomada como modelo para la elaboración de los moldes correspondientes, a partir de los que se ejecutarán las piezas de reposición.

Se utilizarán moldes herméticos de mortero de yeso tipo “París” o bien látex. Se barnizará previamente el elemento a copiar y se incluirán las armaduras de refuerzo que correspondan. Luego se llenarán con morteros similares al de los originales que vienen a reemplazar, revocándose finalmente las nuevas piezas de acuerdo a lo especificado en el *ítem. Reposición y reintegración de revoques faltantes.*

En todos los casos se inscribirá en las piezas de reposición una leyenda en bajo relieve que refiera a la fecha de ejecución, como marca identificatoria de la intervención. Muestras de las mismas serán presentadas a la I.O. para su aprobación.

La nueva pieza ejecutada se fijará a los paramentos cuidando su alineación y composición, previendo los cuidados pormenorizados precedentemente.

Los moldes utilizados deberán ser debidamente identificados con un código de registro a acordar con la I.O. Posterior a su utilización se entregarán a la I.O. limpios y en perfecto estado de conservación porque pasarán a integrar el patrimonio del Ferrocarril.

Para el caso de reposiciones parciales y dependiendo de su ubicación y porte, la reintegración podrá modelarse in situ, siempre y cuando el artesano afectado a estas tareas, demuestre contar con la idoneidad necesaria.

SELLADO DE FISURAS Y JUNTAS DE ORNAMENTOS PREMOLDEADOS

Si los elementos ornamentales premoldeados presentan fisuras superficiales, originadas en algunos casos, en la oxidación de los hierros de la armadura interna, estos hierros serán tratados convenientemente con antióxido epoxi-minio, en toda la sección metálica. Paralelamente, deben sellarse las fisuras que presentan, así como las juntas existentes entre elementos premoldeados o éstos y el revoque de la fachada. En todos los casos se buscará evitar el ingreso de agua de lluvia.

Se eliminarán los restos de polvo o partículas sueltas y se empleará un sellador elástico a base de poliuretano, dejándolo levemente rehundido para enrasar con revoque la superficie, siguiendo todas las instrucciones del fabricante. Se tendrá en cuenta, que, si fuera posible obtener alguno de estos productos en un color semejante al del revoque fisurado a sellar, se le dará prioridad sobre el resto, en la medida que cumpla con los requisitos de calidad expresados.

Las fisuras o juntas muy abiertas serán tratadas con mortero de reposición obtenido de acuerdo a las instrucciones del *ítem Reposición y reintegración de revoques faltantes*. Se retirará previamente el material flojo existente en los bordes de la fisura o la junta,

empleando cinceles livianos o ganchos metálicos. Debe cuidarse de no golpear ni arrastrar las partes del material que estén firmes. Posteriormente, se procederá a limpiar la fisura o junta con pinceles o brochas de fibra vegetal y a lavar el interior con agua limpia. Esta servirá además para humedecer sus paramentos, facilitando la adherencia del mortero similar al original.

TRATAMIENTO DE ELEMENTOS ORNAMENTALES PREMOLDEADOS FRACTURADOS

Si los elementos ornamentales presentaran diversas fracturas y partes desprendidas, serán tratadas como sigue:

De ser posible todos los fragmentos serán marcados previamente a su retiro de la posición original. En caso contrario, la marcación se hará conforme van siendo retirados. Se les colocarán los datos suficientes (números y letras) que permitan ubicarlos fácilmente en el momento que se requiera su recolocación. Los fragmentos serán guardados en el depósito destinado a tal efecto.

En un local previamente asignado y protegido se reubicarán todas aquéllas piezas que hubieran sido retiradas en trabajos de intervención anteriores y que se encontraren acopiadas esperando su recolocación.

La recolocación se hará fijando las partes mediante un adhesivo epoxi, respetando las indicaciones de fábrica. Se evitará por todos los medios manchar el entorno, ya que este daño será, en la práctica irreversible.

Cuando las fracturas abarquen sectores importantes, que no puedan ser retiradas para ser pegadas posteriormente, de acuerdo a lo especificado anteriormente, serán tratadas de acuerdo a las indicaciones del *ítem - Fijación de elementos ornamentales premoldeados.*

FIJACIÓN DE ELEMENTOS ORNAMENTALES PREMOLDEADOS.

Las piezas ornamentales con fallas en la fijación deberán ser subsanadas ya sea acondicionando apropiadamente las existentes o modificándolas por ineficientes. Se procederá particularmente en cada caso según la problemática a enmendar y siguiendo las instrucciones específicas de la I.O.

Se verificará en primera instancia la existencia de elementos ornamentales premoldeados con falta de fijación al sustrato, testeando por percusión, golpeando suavemente la superficie de cada elemento.

Cuando se verifiquen elementos ornamentales que están desprendidos, pero por su situación relativa, la caída resulte imposible, solamente se dispondrá el sellado correspondiente, según lo indicado en el *ítem - Sellado de fisuras y juntas de elementos ornamentales premoldeados*.

Cuando los elementos o sus partes puedan requerir fijación al sustrato, se utilizarán perno o varillas roscadas de materiales resistentes o estables para reforzar los anclajes y adhesivos epoxídicos de dos componentes para su fijación.

Los ornamentos serán perforados con una mecha de vidia de tamaño acorde al elemento de fijación a emplear. De acuerdo al espesor de la placa se usarán pernos o tornillos resistentes y estables. En todos los casos se verificará la resistencia del sustrato de anclaje y del perno de fijación. La cantidad de pernos y su tamaño dependerá de la carga que deban resistir. Los elementos serán propuestos por LA CONTRATISTA y sometidos a la aprobación de la I.O. No deberá utilizarse aluminio.

Los pernos serán de materiales inoxidables, preferentemente de acero inoxidable o bronce y las fijaciones de tipo químicas en base a adhesivos epoxi. Se los colocará de forma tal que queden tan ocultos como resulte posible a la vista, desde el nivel peatonal o desde las ventanas próximas si las hubiere.

El contacto entre el perno y el elemento premoldeado se resolverá mediante un juego de arandelas, una de neopreno y otra metálica inoxidable.

Las partes expuestas serán cubiertas con el mortero de reposición que corresponda.

En su defecto, se los recubrirá con una pintura epoxi de un color similar al del elemento premoldeado que corresponda.

En los casos en que se trate de premoldeados que ya fueron fijados mediante pernos, LA CONTRATISTA verificará su estabilidad y la firmeza de los anclajes. Si éstos no garantizan la estabilidad de la pieza, serán reemplazados siguiendo las instrucciones dadas anteriormente.

Los tratamientos de fijación de todas y cada una de las piezas ornamentales que componen las fachadas estarán concluidos, cuando se verifique un sellado perfecto sin discontinuidades en las uniones de éstas con el muro.

RECUBRIMIENTOS DE MUROS Y ORNAMENTACIÓN

Tratamiento De Protección Hidrófuga En Cornisas

Se procederá a efectuar un tratamiento de protección hidrófuga sobre las cornisas.

Previamente a la aplicación de la cobertura hidrófuga sobre todo el piso, se verificarán las pendientes modificándolas si es necesario para asegurar un perfecto y rápido desagüe de las cornisas.

Efectuadas las tareas de consolidación, limpieza y reparación anteriormente descriptas en el presente rubro, se efectuará una última carga de símil piedra llaneada y no peinada, de manera de cerrar los poros y de favorecer el libre escurrimiento de las aguas. Sobre

la misma se aplicará un mortero impermeable elastomérico más una malla asódica. Se pondrá especial cuidado en el encuentro entre el piso de la cornisa y el paramento, debiendo ejecutarse las correspondientes babetas de tal suerte de asegurar la estanqueidad en los puntos de unión de los distintos planos.

Las pendientes de las tapas de cornisas y definición rectilínea de los goterones botaguas, serán verificados junto con la Inspección de Obra a los efectos de determinar su necesaria rectificación o ejecución.

Veladuras De Integración

Una vez finalizadas las tareas de limpieza, remoción de intervenciones anteriores, restauración del revoque símil piedra y las reparaciones indicadas, se aplicará un tratamiento de veladura de integración. El mismo servirá no solo para colmatar un craquelado profundo, sino para atenuar diferencias de textura y color existentes y devolverles unidad a los sectores intervenidos de fachadas y volúmenes de montacargas y puente.

Esta aplicación se realizará según los resultados de composición de áridos proporcionados por los laboratorios aprobados por la Dirección/Inspección de Obra, probada in situ por un Restaurador, Colorista, con áridos de diferentes colores y según los estudios y cateos del material original. Se ejecutará una vez concluidos los tratamientos de restauración y previo a la aplicación de la protección Hidrorrepelente.

El producto se formulará de acuerdo a los colores y texturas de base de la símil piedra de las fachadas, con arenas finas libre de contaminación y polvo de mármol de rocas iguales a las que componen la símil piedra original. De ser necesario pigmentar la mezcla, los colorantes serán de origen mineral de calidad apta para la restauración y perfectamente dispersados. No se aceptarán compuestos orgánicos para pigmentar, por su inestabilidad en el tiempo.

La preparación será de base acuosa y para procurar una primera fase de ligera fijación al paramento, se utilizará una emulsión acrílica específica como promotor de adherencia, con una dilución que rondará el 3%.

LA CONTRATISTA ejecutará las pruebas necesarias de tratamiento y color de veladuras in situ. Se ejecutarán en los lugares convenidos con la I.O. hasta que ésta apruebe la que considere más efectiva.

Dependiendo de las necesidades a cubrir, las veladuras a utilizar podrán ser para aplicar “húmedas” o “secas”. La I.O. será quien decida a su solo juicio la más apropiada para cada caso.

Las tareas de velado solo podrán ser ejecutadas por personal capacitado y debidamente entrenado en estos menesteres, con las herramientas y recaudos que el fabricante recomiende.

Hidrorrepelente Sobre Muros Y Ornamentación

Finalizados los tratamientos de restauración de las fachadas e inmediatamente antes de aplicar el tratamiento de protección Hidrorrepelente que se especifica a continuación, LA CONTRATISTA procederá a eliminar en seco, todo tipo de residuo que pudiera haber quedado depositado en superficie. Esta limpieza se hará con aire a presión aplicado mediante sopladores (pistolas manuales), comenzando por la parte superior y procediendo, al mismo tiempo, a retirar la suciedad de los pisos operativos del andamio.

La totalidad de los revoques símil piedra de paramentos, molduras, salientes, elementos ornamentales, etc., recibirán un tratamiento superficial de hidrofugación. Este consistirá en la aplicación de un producto Hidrorrepelente incoloro en base a siloxanos oligoméricos, de primera calidad, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Previamente a la ejecución de esta tarea se realizarán los ensayos del caso, los que serán supervisados por la I.O.

La aplicación, se hará sobre superficies limpias y perfectamente secas, y podrá hacerse a pincel, rodillo de pelo corto o aspersor.

Deberán evitarse las chorreaduras o salpicaduras sobre otros elementos del entorno (marcos de ventanas, vidrios y metales) por lo que se deberá disponer de las medidas de protección adecuadas, enmascarando correctamente las superficies antes de aplicar el producto.

Se deberá cuidar de no aplicar el Hidrorrepelente inmediatamente antes de una lluvia.

La aplicación se hará desde el coronamiento superior hacia abajo, y por sectores en vertical, de manera de garantizar el completamiento de todo el tramo de fachada en una sola vez. Se hará en manos cruzadas y estará en un todo de acuerdo a especificaciones de preparación de las superficies, modo de uso y consumos dado por el fabricante.

Dado que se trata de un producto con alto contenido de solventes inflamables LA CONTRATISTA deberá extremar las medidas de seguridad para preservar la integridad de sus operarios y del edificio, tanto al momento de la aplicación, como durante el almacenaje, el transporte y la manipulación.

La manipulación y aplicación del producto será realizada por operarios especializados, los que deberán emplear guantes de goma y protección ocular y respiratoria.

No estará permitido arrojar restos del producto a la tierra o a los desagües.

Antigrafiti

Sobre el basamento, hasta una altura aproximada a los 2,30 m sobre el nivel de vereda, en toda la extensión de las fachadas, se colocará una protección antigrafiti, Se tratará de

un producto bi componente con una base permanente de siliconas en base acuosa y otra sacrificable a base de emulsiones de ceras específicas.

Técnicamente se deberá lograr una superficie protegida de futuros grafitis, para lo cual los gráficos deberán adherirse al producto protector “sacrificable” y no al sustrato a preservar, de modo tal que al remover la capa protectora también se removerán con ella los grafitis, sin por ello provocar nuevos daños o deterioros a las superficies subyacentes.

Estéticamente el producto antigrafiti empleado, deberá integrarse al entorno sin generar distorsiones que alteren el lenguaje expresivo de la fachada en cuanto al color, textura y brillo.

El producto a emplear será de primera calidad y marca reconocida, del tipo Tratamiento Antigrafiti. No podrán utilizarse antigrafiti formulados y/o elaborados en la obra.

Las aplicaciones solo se harán sobre las superficies secas y libres de impurezas, sin diluir y de acuerdo a las técnicas indicadas por el fabricante. La capa base permanente se aplicará a pincel o rodillo a saturación y se la dejará secar 24 horas antes de aplicar la capa sacrificable.

Con la I.O. se acordarán los lugares y el momento más oportuno para los ensayos in situ.

LA CONTRATISTA deberá proveer de las medidas de protección más apropiadas para evitar chorreaduras, manchas, etc. sobre otros elementos y materiales adyacentes a los sectores de trabajo.

Dentro de este ítem se incluye la provisión de 2 (dos) baldes de 20 lts cada uno de un gel de limpieza compatible con el antigrafiti aplicado, el que será entregado a la I.O. y esta a su vez al operador.

CARPINTERÍA, HERRERÍA Y VIDRIOS

Las tareas detalladas en el presente rubro contemplan la restauración de todas las carpinterías de madera y metálicas, herrería artística y de obra de las fachadas, puertas tijeras, persianas y celosías.

Si bien las carpinterías de madera presentan un deterioro generalizado, con ausencia de material, resecamiento y estriado, y pérdidas. Los herrajes, en general se observa faltantes y falta de mantenimiento en sus dispositivos.

En vidrios se detectaron piezas faltantes y roturas.

La herrería presenta deterioro por corrosión, piezas faltantes y desajustes en juntas y anclajes.

El criterio general de actuación será, respetar la integridad de los elementos constitutivos originales, reemplazando materiales o dispositivos solo en el caso de presentarse situaciones de deterioro irreversibles.

Se especifican en este rubro las tareas de restauración, reposiciones, o ajuste, según corresponda, a aplicar en las carpinterías de madera, incluyendo la totalidad de los elementos constitutivos de las mismas, según tipología, cantidades y especificaciones particulares que se indican en los planos y planillas, integrantes del presente pliego. LA CONTRATISTA ejecutará todas aquellas tareas de intervención que aseguren su correcto funcionamiento sin que por ello se vean alterados sus aspectos formales ni estéticos esenciales.

Queda expresamente prohibido el retiro de piezas de carpintería o herrería alguno fuera de los límites de la Estación.

Restauración De Carpinterías De Madera

Previo a toda intervención se deberá realizar un Informe Técnico con la propuesta de restauración de carpinterías, la que se realizará en base a la información recabada mediante documentación fotográfica, examen ocular, de laboratorio y pruebas / ensayos. Se detallarán las técnicas, materiales y procedimientos a realizar. (condiciones, productos, porcentajes, tiempos de actuación). El tratamiento de restauración y reposición, deberá ser aprobada por el asesor en conservación y preservación y el área de Arquitectura de la Gerencia de Ingeniería de Adif.

Se restaurarán aquellas piezas en la actualidad inoperables pero cuyo estado funcional original se pueda recuperar; se reemplazarán los elementos que por su extremo estado de deterioro no sea apropiado ni conveniente intervenir y se consolidarán las partes endebles o que no presenten correcta adherencia.

Se deberá tener en cuenta que las carpinterías quedaran idénticas en su restauración como originalmente se construyeron y que las reposiciones o renovaciones se aplicarán a aquéllas partes que ya no admitan reparación a juicio de la I.O.

La carpintería restaurada mantendrá una solidez, duración, estética y armonía en el conjunto de las mismas. Serán desechados todos los elementos a colocar que no cumplan con las características, dimensiones o formas requeridas, o que presenten defectos de materiales o de ejecución provenientes del incorrecto armado de la carpintería en general.

La carpintería será ajustada en su totalidad y el cierre será perfecto, es decir, de un fácil abrir y cerrar.

Estratigrafías

A los efectos de mantener la coloratura original se procederá, antes de la ejecución de los trabajos, a realizar en ambas caras de la carpintería, una estratigrafía con espátula o lija fina en sectores representativos (por ubicación, color, etc.), y que, se presuma, hayan sido poco intervenidos. Será conveniente también aprovechar sectores que se encuentren descascarados, cuarteados o con pintura reseca, a los efectos de minimizar daños. Caso contrario, se hará una incisión vertical profunda que permita llegar a todos los estratos pictóricos. El resultado de la estratigrafía será registrado fotográficamente para permitir posteriormente analizar la secuencia de las distintas capas obtenidas, visualizando color, textura y espesores.

La cantidad de cateos estratigráficos será definida por la I.O. con un mínimo de uno por cada piso y orientación.

La corroboración y posterior pintura de acuerdo al original solo se podrá ejecutar una vez obtenida la expresa autorización de la I.O. y el área de Arquitectura de la Gerencia de Ingeniería de Adif, y se prepararán las muestras de tonos que indique la misma para ejecutar las pruebas correspondientes.

Cierres Provisionales

Cuando sea necesario el traslado de las carpinterías a taller para su correcta restauración, LA CONTRATISTA confeccionará un relevamiento en planos o inventario de cada una de ellas para que posteriormente se coloquen en los lugares correctos.

En función de esto, se deberá contemplar la colocación provisoria de elementos para cerramiento ejecutado con un tablero fenólico de un espesor mínimo 18 mm el cual se sujetará al marco mediante un tubo de chapa doblada que hará las veces de traba, apoyado sobre los bordes del marco de la ventana. El tablero y el tubo tendrán suficiente rigidez para impedir su deformación o que pueda retirarse desde el exterior.

La vinculación entre tablero y tubo se hará mediante bulón, arandela y tuerca, todo de acero cincado o inoxidable. Los bulones serán de cabeza redonda y ésta se colocará hacia el exterior de forma tal que el cierre provisional únicamente pueda removerse desde el interior del edificio.

La cantidad y distribución de los tubos y bulones será tal que garanticen la estabilidad, rigidez y firmeza del conjunto. El detalle constructivo de estos cierres será presentado por LA CONTRATISTA a la I.O. en tiempo y forma para su evaluación. Solo se construirán una vez que hayan sido aprobados por la I.O.

El sistema de cierre provisional contará con los elementos (burletes, sellados, etc) que se requieran para garantizar la perfecta estanqueidad de los locales afectados por la intervención.

Aquellos que estén tapiando puertas en uso deberán contar con cierre perfecto y cerradura de seguridad y/o candado.

Tareas De Limpieza

Para proceder a la restauración y/o reparación de carpinterías de madera se realizará en primer lugar la remoción de toda sustancia ajena a la superficie que se pudiera encontrar, tal como restos de cintas adhesivas, restos de sustancias adheridas, pegamentos, gomas de mascar, clavos, etc.

Se procederá a limpiar luego la estructura de madera con pinceles blandos combinados con aspiradoras y lienzos humedecidos con agua, evitando la impregnación o la transmisión de humedad a la madera.

Se incluye dentro de estas tareas, la remoción de instalaciones precarias de electricidad o accesorios que no pertenezcan al sistema de carpinterías, como así también el retiro de todos los elementos sobrepuestos como clavos, tornillos, grampas, ganchos, barras de seguridad y todo otro elemento que la I.O. determine.

Remoción De Recubrimientos

Se retirarán las capas de barnices y/o recubrimientos que posean las carpinterías con el fin de recuperar la madera natural. Se podrá utilizar decapantes de primera calidad, o bien decapantes a base de solventes orgánicos con geles retardadores, específicamente diseñados para la eliminación de barnices óleo - resinosos.

Solo se permitirá la utilización de productos y técnicas que generen acciones reversibles sobre las maderas históricas, evitando removedores que alteran la lignina de su composición. Por lo tanto, quedan expresamente prohibidos todos aquellos removedores que contengan soda cáustica en su composición.

Queda expresamente vedado el uso de sopletes para "quemar" y para remover los barnices.

Una vez liberadas las superficies serán limpiadas con solventes orgánicos que faciliten y completen la eliminación de los restos de removedor.

Finalmente, se lijará prolija y suavemente la superficie empleando lijas de grano fino aplicada con taco de madera siguiendo siempre el sentido de las vetas de la madera, sin rayar la superficie. El polvo será eliminado mediante cepillado blando y aspirado. Se deberán respetar las líneas del moldurado ornamental y la definición de las aristas buscando acceder a los ángulos internos, rincones y perfiles complejos de la carpintería mediante el empleo de suplementos de diferentes formas y tamaños.

Tratamiento De Desinfección De La Madera

En caso que se observen en la madera señales de ataque por insectos, se inyectarán insecticidas específicos para tal fin.

Muestras de los mismos serán presentadas a la I.O. para su aprobación e instrucción de las áreas a inyectar. Se empezará por uno de los extremos que apoyan en la pared y se taladrará con broca de 2 mm, aproximándose lo máximo posible al muro. El número de perforaciones dependerá del ancho que tenga, siendo un mínimo de 2 orificios a realizar repartidos por el ancho de cada cara. Se continuará avanzando hacia el otro extremo dejando un espacio entre perforaciones a lo largo de la pieza de alrededor de 30 a 50 cm. Luego, se inyectará el producto en los orificios realizados.

Para erradicación de insectos xilófagos, después de haber inyectado el producto a las maderas, se procederá a rociar la totalidad de la superficie de las mismas con el mismo producto químico utilizando una boquilla dispersora. Se eliminará el producto sobrante, sin frotar, con un paño de hilo o de algodón.

Reposición De Faltantes

LA CONTRATISTA corregirá los defectos que presenten las superficies o juntas. Los rellenos anteriores, efectuados con masillas u otros materiales que se encuentren desprendidos serán removidos y reemplazados. Cuando estén bien anclados serán tratados superficialmente, buscando asegurar la continuidad de la superficie, unificando el plano y buscando una adecuada homogeneidad cromática.

Se realizará la reparación de los ahuecamientos, punzonados y ralladuras, utilizando una pasta a base de polvo de viruta de madera similar a la del sustrato original y adhesivo tipo PVA o similar como médium o aglutinante. Finalizada la reintegración y una vez seca la pasta, se lijará la superficie con una lija suave para nivelar, con movimientos que sigan el sentido de la veta de la madera buscando una adecuada terminación superficial.

Los faltantes de regular tamaño se repondrán empleando tacos, los que se fijarán a los huecos previamente preparados, mediante adhesivos vinílicos específicos para carpintería, de primera calidad. En caso que los faltantes abarquen un volumen tan importante que deriven en una reconstrucción del elemento a intervenir, se consultará con la I.O. acerca del recambio de la pieza deteriorada.

Cuando se ejecuten elementos nuevos para la reposición de faltantes, estos serán de características similares a las del original que van a reemplazar (forma, tamaño, ensambles, etc.).

Las maderas que se utilicen para las reintegraciones serán de la misma especie arbórea y calidad que la del elemento que van a completar. Deberán estar correctamente estacionadas y secas para evitar variaciones dimensionales o deformaciones posteriores. Como regla general, toda madera nueva deberá ser tratada con productos bacteriostáticos como el pentaclorofenato de sodio.

Para la fijación de las reintegraciones no se permitirán clavos, los que se reemplazarán por espigados, tarugados y encolados. De ser posible, en las reposiciones, los ensambles

serán iguales a los originales. Cuando esto no ocurra, se utilizarán las uniones que mejor satisfagan los esfuerzos a que será sometida la pieza.

Las ensambladuras se harán con esmero, debiendo resultar suaves al tacto y sin vestigios de aserrado, resaltos ni depresiones. Las ensambladuras de tipo caja y espiga tomarán 1/3 del espesor de la pieza; la espiga llenará completamente la escopladura.

Toda superficie o canto cepillado se preparará en forma conveniente a fin de unificar espesores, asegurar un cerramiento perfecto y una prolija terminación. Las aristas serán rectilíneas y sin resaltos. Si fueran curvas se deberán redondear ligeramente a fin de eliminar los cantos vivos.

Se repondrán los contravidrios faltantes y se reemplazarán los discordantes en tamaño y definición formal.

La reparación o reemplazo de elementos originales que se encontraban en buen estado antes del inicio de los trabajos y que resultaran dañados o alterados por intervenciones incorrectas por parte de LA CONTRATISTA, estará a su solo cargo, independientemente de las multas que pudieran caberle.

Sellado De Juntas Entre Carpintería Y Mampostería

Las juntas entre la carpintería y la mampostería, a través de las cuales pudiera ingresar el agua de lluvia hacia el interior del edificio serán selladas con un sellador poliuretánico monocomponente de primera calidad.

Se tendrá en cuenta, que, si fuera posible obtener un sellador en un color semejante al del revestimiento símil piedra de los muros, se le dará prioridad sobre el resto, siempre que cumpla con los requisitos técnicos necesarios. No obstante, aún con el sellador en estado húmedo, se lo espolvoreará con símil piedra de reposición para optimizar su integración.

Las superficies de borde serán protegidas con cinta de enmascarar para no generar nuevos manchados y facilitar la limpieza. Debido a la alcalinidad nociva para el sellador y para preservar las reposiciones en perfectas condiciones, no se podrán ejecutar sellados de juntas sobre morteros recientes.

Previo a la aplicación del sellador se procederá a la limpieza de las superficies y surcos, eliminando con aire a presión, todo resto de polvo. Luego para completar la limpieza, se le inyectará una solución hidro-alcohólica (1:1) para eliminar restos de crasitud y favorecer la adherencia del mismo a las superficies de anclaje.

Por medios mecánicos, se removerán todos los sellados existentes en malas condiciones, con sumo cuidado evitando dañar los sectores aledaños inmediatos.

Cuando la profundidad de las juntas a rellenar sea de más de ocho milímetros (8 mm) se colocarán como respaldo tiras o cordones de espuma de goma de modo de obtener una profundidad que oscile entre los cinco (5) y ocho (8) milímetros.

Protección De La Madera

Para las tareas de terminación de las carpinterías se utilizará un barniz anti fuego intumescente de primera calidad. El barniz estará especialmente desarrollado con resinas y pigmentos que, a partir de los 185 ºC, producen una reacción química de modo que el espesor de la película aplicada se convierte en una capa espumosa denominada intumescencia, que proporciona un efecto aislante, retardando la acción del fuego.

LA CONTRATISTA preparará las muestras que le indique la I.O., solicitando su autorización antes de proceder a la aplicación en forma generalizada.

La superficie de la madera deberá estar limpia y seca habiéndose eliminado todo resto de polvo y/o crasitud. El polvo resultante se eliminará por aspiración y pinceles suaves limpios y secos. Luego se aplicarán tres (3) manos a soplete o pincel en el sentido de la veta. Como diluyente del producto se utilizará xileno, siguiendo las instrucciones de fábrica.

Deberá dejarse un tiempo de secado de 24 hs entre mano y mano con el objeto de garantizar una aplicación adecuada y efectiva del producto. Se deberá verificar la completa absorción del producto aplicado antes de continuar con los trabajos sobre la madera.

Se presentará a la I.O. copia de los certificados extendidos por el INTI, y CITEMA o CECON, que autentifiquen que los productos a aplicar han sido sometidos a los análisis pertinentes y cuyo resultado responden a las características requeridas – según normas internacionales- para la fabricación de productos que garantizan la baja propagación de las llamas; también se presentará copia de las facturas por la compra de los productos que se aplican con indicación de la cantidad necesaria a aplicar en la superficie a tratar. El original de la documentación mencionada –tomada como garantía del tratamiento específico necesario- se entregará a la I.O. de la Obra, quien luego la dejará en custodia de la Institución como constancia de la aplicación del tratamiento a los sustratos de madera objeto de intervención; también se los mostrará y servirá como constancia del procedimiento, ante el eventual requerimiento por parte del personal debidamente autorizado perteneciente a alguna de las instituciones de contralor.

La metodología y procedimiento del tratamiento ignífugo aplicado se detallará en el informe técnico final, al que se adjuntará copia de la documentación pertinente de los productos utilizados, certificado del INTI que avale las características del producto, la factura y certificado (que emite el fabricante del producto) por la compra de los mismo, que indique la compra de la cantidad necesaria para tratar la superficie que se interviene.

Se considerarán incluidos dentro de estas tareas aquellos retoques eventuales o manos completas de terminación que se requieran ejecutar, para entregar el trabajo en óptimas condiciones al finalizar la obra, sin que ello se considere un costo adicional ni ampliación de los plazos de obra.

Herrajes Existentes A Restaurar

Previo a toda intervención se deberá realizar un Informe Técnico que deberá contemplar:

Los herrajes existentes a restaurar se retirarán de su ubicación particular para favorecer su tratamiento de limpieza y recuperación, cuidando registrar su posición original con algún precinto identificatorio inviolable, para recolocarlos en su lugar de origen una vez terminada la etapa de intervención de carpinterías.

Todos los herrajes que se coloquen ajustarán perfectamente a las cajas que se abran para su colocación, procurándose al abrir éstas no debilitar las maderas ni cortar las molduras o decoración de las obras.

Se revisará y optimizará el funcionamiento de los mecanismos de accionamiento. Las bisagras serán revisadas y ajustadas cuidando de que continúen sólidamente unidas a los marcos y a las puertas. Se proveerán tornillos y otras piezas faltantes. Los pernos de las bisagras serán lubricados en sus partes internas antes de pintar los marcos y las hojas a los que se encuentren fijados. La lubricación debe realizarse sin producir derrames de grasas o aceites que puedan provocar manchas en la carpintería o su entorno.

LA CONTRATISTA será plenamente responsable de los extravíos, roturas, pérdidas o hurtos posibles, debiendo por ello administrar los medios necesarios para asegurar la correcta protección y resguardo de todos y cada uno de los componentes del subsistema herrajes. Ante una pérdida la deberá reponer, bajo su exclusivo cargo, siguiendo exactamente los lineamientos que al respecto instruya la I.O. Además, deberá cumplir con las multas que pudieran corresponderle.

Herrajes De Reposición

LA CONTRATISTA está obligada a reponer todos los herrajes faltantes, sustituir los que no funcionen con facilidad y perfección absolutas, y a colocar bien el que se observe mal colocado. Las piezas que no respeten los lineamientos de diseño, dimensiones y/o terminaciones de los herrajes históricos serán reemplazadas.

Para la reposición de los herrajes se utilizarán piezas del mismo material que las históricas, de igual dimensión y terminación, pero morfológicamente responderán a una síntesis o simplificación de las originales para no crear falsos.

Como principio general no se admitirán como herrajes de reposición y/o reemplazo, piezas de calidad inferior a las históricas existentes.

Las muestras prototipo para cada tipología de reposición, deberán ser presentadas a la I.O. para su aprobación.

Todos los mecanismos de accionamiento y movimiento garantizarán una absoluta resistencia mecánica a través del tiempo.

RESTAURACIÓN DE HERRERÍA ARTÍSTICA, DE OBRA Y CELOSÍAS

Generalidades y alcance de los trabajos:

La herrería artística de fachada presenta deterioros en el encuentro con la mampostería, piezas ornamentales faltantes, corrosión, deformación por corrosión de barras horizontales en barandas de balcones y deficiencias en las pinturas de terminación. Los trabajos para su restauración, ajuste y reparación comprenderán el tratamiento sobre los siguientes elementos: celosías, rejas, barandas de balcones, soportes de luminarias históricas, rejas de acceso.

Los elementos de herrería existentes en la fachada serán tratados “in situ” siguiendo los lineamientos que se detallan en el presente ítem.

Los encuentros entre planchuelas de las herrerías y la mampostería presentan graves deterioros, con agrietamiento y fragmentos sueltos, por lo que LA CONTRATISTA deberá efectuar las reparaciones necesarias de tal suerte de conseguir la correcta estabilidad del conjunto y asegurar el perfecto anclaje de las piezas. Efectuadas estos trabajos se procederá a la aplicación de un sellador poliuretánico monocomponente de primera marca, para asegurar la estanqueidad al agua.



Estratigrafías

La cantidad de cateos estratigráficos será definida por la I.O. con un mínimo de uno por cada piso y orientación.

Luego junto con la I.O. se acordará la ubicación de las catas estratigráficas complementarias de coloración que LA CONTRATISTA deberá ejecutar. Estos cateos los efectuará un técnico en restauración.

La corroboración y posterior pintura de acuerdo al original solo se podrá ejecutar una vez obtenida la expresa autorización de la I.O. y el áea de Arquitectura de la Gerencia de

Ingeniería de Adif, y se prepararán las muestras de tonos que indique la misma para ejecutar las pruebas correspondientes.

Tratamientos De Limpieza Y Remoción De Pinturas

En primera instancia se retirarán todos los elementos agregados e insertos no originales; con cepillos de filamento plástico, se removerán el polvo depositado en superficie, escamas de óxido, telas de araña, etc.

La remoción de pinturas existentes se ejecutará aplicando removedores en gel (removedor en gel neutro, con componentes principales cloruro de metileno-metanol; estado físico: líquido de alta viscosidad tipo gel, densidad: 1.12-1.13, solubilidad en agua: miscible; no inflamable) aplicado con pincel o pistola de calor, según sea el caso. El removedor se dejará actuar 10 minutos y se removerá con espátulas, estecas finasen los elementos decorativos y punzones de madera en los ángulos de las barras. Se efectuará este procedimiento las veces necesarias hasta la completa remoción de las pinturas.

Grados de terminación de las superficies: SSPC-SP-1 (limpieza con solventes) y SSPC-SP-2 (limpieza con herramientas manuales)

Se removerá el óxido con cepillo y lija.

Las herramientas que se utilicen en estas tareas, deberán estar limpias, íntegras y serán del tamaño apropiado para evitar nuevas lesiones.

Se deberá evitar dañar y/o manchar las adyacencias, para lo cual LA CONTRATISTA deberá emplear nylons, cintas de papel y cualquier otro elemento que asegure un correcto enmascarado.

Antes de aplicar el tratamiento anticorrosivo, se deberán lavar las superficies con agua para quitar los restos de removedor.

Inmediatamente después de alcanzar el nivel de liberación aprobado por la Inspección de Obra recibirán el tratamiento anticorrosivo pertinente *(Véase ítem – Tratamiento anticorrosivo, del presente pliego).*

Reposiciones De Faltantes En Herrería

Las tareas específicas a ejecutar en caso de reposición de piezas faltantes deberán ser previamente autorizadas por la I.O. Toda reposición de elementos de herrería faltantes se generará con materiales de similares características, formas y dimensiones a los originales, y se las identificará como piezas nuevas siguiendo las instrucciones de la I.O.

De existir soldaduras, serán terminadas con prolijidad, verificándose la cuidadosa continuidad de las partes a unir. No presentarán rebabas, resaltes, alabeos,

deformaciones, etc. que impidan el normal uso y funcionamiento de las partes o elementos, así como su aspecto externo.

Las soldaduras que deban realizarse se efectuarán con soldadura de cordón continuo y atmósfera controlada tipo MIG luego con un amolado y pulido se evitarán las imperfecciones.

Si las piezas ornamentales de hierro fundido presentan mermas u oquedades, se los rellenarán con material de aporte y si hubiese fisuras se emplearán soldaduras con aporte MIG y por último se rectificarán sus caras con desbaste y posterior pulido para eliminar restos de la soldadura.

Una vez concluidos los trabajos de reintegración que involucren soldaduras, las superficies recibirán una mano de convertidor de óxido para evitar la oxidación antes de concluir con los trabajos de pintura.

Las piezas que hubieran tenido que ser removidas para su mejor tratamiento, se recolocarán una vez concluidas las tareas de preparación, proceso anticorrosivo y dos manos de pintura de terminación en los elementos.

Tratamiento Anticorrosivo

Los elementos de hierro se someterán a un tratamiento que les permita resguardarlo de las condiciones desfavorables que lo degradan, oxidan y corroen, produciendo su debilitamiento y franca descomposición del sustrato. Para ello, inmediatamente después de finalizada la limpieza y remoción de pinturas de las herrerías y celosías: se dará a pincel una mano de desoxidante que no sea inflamable y que contenga agua; se dará una mano de epoxi rico en zinc orgánico, de marca de primera calidad, espeso en seco 50 micrones por mano; finalmente, se dará una mano de pincel de epoxi bicomponente alto espesor, de primera calidad, espesor en seco 50 micrones.

PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE REJAS DE HIERRO EN PB

Se proveerán y colocarán dos nuevas rejas de características similares a las existentes, en ventanas de PB, copiando el modelo de la reja de hierro histórica en cuanto a diseño, materiales y sujeciones.



Modelo de reja de hierro histórica existente a copiar para reponer en faltantes.



Rejas a retirar y reemplazar por modelo de reja histórico

PUESTA EN VALOR DE REJA TIPO TIJERA

Se deberá ejecutar la puesta en valor de la reja tipo tijera en Acceso Principal del Edificio de Estación, se procederá a la limpieza y reparación de los mecanismos de accionamiento y rieles de desplazamiento. De ser necesario, se repondrán piezas, se completarán faltantes, se cambiarán rieles y todo elemento componente de la misma. Esta reja deberá quedar en perfecto estado de conservación y funcionamiento.

MANTENIMIENTO EN PERSIANA DE ENROLLAR EN ACCESO CALLE PADRE MUJICA

Se deberá el mantenimiento de la persiana de enrollar ubicada en el acceso sobre calle Padre Mujica, de modo tal que dicho elemento quede en perfecto estado de conservación y funcionamiento.

SISTEMA DE PROTECCIÓN ANTI AVES

En las salientes horizontales donde prevalezca el largo por sobre el ancho, se colocarán en los espacios con faltantes, hilos anti posado de acero y nylon, fijados al soporte.

RESTAURACIÓN DE MARQUESINA DE ACCESO

Generalidades y alcance de los trabajos

Vale lo expresado en el *ítem "Restauración de herrería artística, de obra y celosías"*

Estratigrafías

La cantidad de cateos estratigráficos será definida por la I.O. con un mínimo de 2 (dos).

Luego junto con la I.O. se acordará la ubicación de las catas estratigráficas complementarias de coloración que LA CONTRATISTA deberá ejecutar. Estos cateos los efectuará un técnico en restauración.

La corroboración y posterior pintura de acuerdo al original solo se podrá ejecutar una vez obtenida la expresa autorización de la I.O. y el área de Arquitectura de la Gerencia de Ingeniería de Adif, y se prepararán las muestras de tonos que indique la misma para ejecutar las pruebas correspondientes.

Tratamientos De Limpieza Y Remoción De Pinturas

En primera instancia se retirarán todos los elementos agregados e insertos no originales con cepillos de filamento plástico, se removerán el polvo depositado en superficie, escamas de óxido, telas de araña, etc.

La remoción de pinturas existentes se ejecutará aplicando removedores en gel (removedor en gel neutro, con componentes principales cloruro de metileno-metanol; estado físico: líquido de alta viscosidad tipo gel, densidad: 1.12-1.13, solubilidad en agua: miscible; no inflamable) aplicado con pincel o pistola de calor, según sea el caso. El removedor se dejará actuar 10 minutos y se removerá con espátulas, estecas finasen los elementos decorativos y punzones de madera en los ángulos de las barras. Se efectuará este procedimiento las veces necesarias hasta la completa remoción de las pinturas.

Grados de terminación de las superficies: SSPC-SP-1 (limpieza con solventes) y SSPC-SP-2 (limpieza con herramientas manuales)

Se removerá el óxido con cepillo y lija.

Las herramientas que se utilicen en estas tareas, deberán estar limpias, íntegras y serán del tamaño apropiado para evitar nuevas lesiones.

Se deberá evitar dañar y/o manchar las adyacencias, para lo cual LA CONTRATISTA deberá emplear nylons, cintas de papel y cualquier otro elemento que asegure un correcto enmascarado.

Antes de aplicar el tratamiento anticorrosivo, se deberán lavar las superficies con agua para quitar los restos de removedor.

Inmediatamente después de alcanzar el nivel de liberación aprobado por la Inspección de Obra recibirán el tratamiento anticorrosivo *pertinente (Véase – Tratamiento anticorrosivo, del presente pliego).*

REPOSICIONES DE FALTANTES EN MARQUESINA

Vale lo expresado en el *ítem "Reposiciones de faltantes en herrería"*

VIDRIOS

Generalidades y alcance de los trabajos

El estado de conservación de los vidrios en carpinterías y en la marquesina de acceso, presenta en líneas generales roturas, faltantes, fisuras, cachaduras o secciones incompletas.

Una vez retirados los vidrios, los nuevos paños se fijarán a la estructura de soporte empleando un sellador de siliconas de cura neutra traslúcido de primera calidad.

Se pondrá especial cuidado en el retiro y colocación de los contravidrios, asegurándose que el obturador que se utilice ocupe todo el espacio dejado en la carpintería a efectos de asegurar un cierre perfecto y una firme posición del vidrio dentro de la misma.

Las tareas incluyen una exhaustiva limpieza de todos los vidrios en buenas condiciones.

Reposición De Vidrios Rotos O Faltantes En Carpinterías

Se repondrán vidrios faltantes y se reemplazarán aquellos que se encuentren en mal estado con roturas, fisuras, cachaduras o incompletos.

La reposición se hará con vidrios tipo Float, diseño y color idénticos de los originales que vienen a reemplazar. Nunca podrán ser de sección menor a la preexistente para cada uno de los tipos, ni deberán superar el 1mm con respecto a la misma.

Las piezas a reponer no tendrán alabeos, manchas, picaduras, burbujas y/u otros defectos. Tendrán caras perfectas, paralelas e índice de refracción constante en toda la superficie.

Provisión De Vidrios De Seguridad En Marquesina De Acceso

Luego de retirados los vidrios de la marquesina de acceso y de restaurar la estructura de la marquesina, se procederá a la provisión y colocación de vidrios laminados de seguridad con doble lámina de PVB 5+5, en toda la superficie de la misma.

Las piezas no tendrán alabeos, manchas, picaduras, burbujas y/u otros defectos. Tendrán caras perfectas, paralelas e índice de refracción constante en toda la superficie.

Los contravidrios, calzos, galces, estanqueidad (sellados), burletes, juntas, etc. se instalarán de acuerdo a Manual del Vidrio Plano.

INSTALACIONES ELECTRICAS DE ILUMINACION

PUESTA EN VALOR DE LUMINARIAS HISTÓRICAS

Alcance De Los Trabajos

Este ítem describe las tareas a realizar sobre la totalidad de las luminarias históricas de las Fachadas del Edificio de Estación Retiro, línea Belgrano Norte, con sus respectivos brazos y sistemas de sujeción al muro.

Para ello se deberá cumplir con las siguientes etapas:

Primera etapa: Realización de un primer Informe Técnico con diagnóstico y propuesta de tratamiento tentativa. Para ello se realizarán estudios previos de cada artefacto con su elemento de sujeción y plano de ubicación en la fachada.

Luego de realizado el estudio previo y aprobada la propuesta de tratamiento tentativa, por la Inspección, se realizarán las siguientes tareas en una segunda etapa:

Segunda etapa: Con los resultados de los análisis y pruebas concluyentes obtenidos, se elaborará **la propuesta de tratamientos final**, que incluirá los materiales y las metodologías de las técnicas de intervención, las cuales se plantearán para cada

artefacto con su elemento se sujeción. Esta propuesta de tratamiento final deberá ser aprobada por la IO.

Tercera etapa: Se realizará la intervención con la confección del Informe Técnico Final.

El Informe Técnico Final deberá contemplar:

- Documentación fotográfica: previa, general y detalles de cada elemento estudiado con sus partes (ej.: detalles de manufactura y patologías), detalles de los tratamientos y pruebas realizadas y las fotografías finales. Que se adjuntará como anexo. Con comparativos del antes y después de las intervenciones.

- Descripción del objeto y datos relativos al examen ocular (materiales, técnica, medidas, peso, aspecto, posibles intervenciones, adiciones, alteraciones que presenta y toda información sobre su historia material (autor, época, procedencia, fabricante, etc.).

- Exámenes de laboratorio: que determinaran la composición material del elemento estudiado y la identificación de las alteraciones existentes. Este deberá ir acompañado del mapeo correspondiente a los lugares de las tomas de muestras.

- Pruebas de tratamiento y ensayos de materiales (constitutivos y de uso en la intervención): los resultados obtenidos de estas pruebas y ensayos, serán volcados en la planilla correspondiente.

- Propuesta de tratamiento justificada, se realizará en base a la información recabada en los puntos anteriores.

- Tratamientos de restauración: se detallarán las técnicas, materiales y procedimientos realizados (condiciones, productos, porcentajes, tiempos de actuación).

Características generales; los artefactos de iluminación son de estructura de chapa de hierro repujado, con aplicaciones remachadas del mismo material. Poseen una ornamentación de motivos heráldicos y vegetales, con vidrios martelé en sus caras (aprox. 18,5 x 48 cm). La cara frontal permite la apertura para tareas de mantenimiento.

Actualmente presentan una terminación esmaltada color negro. La sujeción se realiza a través de una ménsula del mismo material empotrada a la mampostería. La dimensión

de los faroles es aproximadamente 1,25 x 0,38 cm y en ellos se observan, el siguiente estado general:

- Pérdidas Fragmentarias.
- Mal estado de portalámparas.
- Cableado fuera de norma y en desuso.
- Faltantes de tornillos y demás piezas de sujeción.
- Oxidación y corrosión de alguna de sus partes.

Tareas generales a realizarse: LA CONTRATISTA deberá reponer faltantes, realizar replicas en caso de ser necesario, limpiar, reemplazar el estado del cableado interno y portalámparas de todos los artefactos y luego incluirlos en el proyecto de iluminación de fachadas, para su eventual dimerizado. Se deberá incluir el megado de todos los artefactos para garantizar la adecuada aislación de la instalación eléctrica interna.

Se proveerán y colocarán lámparas bajo consumo de Led, dimerizables según proyecto de iluminación.

Identificación, Retiro Y Desarme De Artefactos

Previo a cualquier retiro, LA CONTRATISTA deberá entregar a la IO un registro que incluya el relevamiento fotográfico con plano de ubicación, de los artefactos de iluminación, incluidos en el presente pliego (todos los correspondientes a la fachada, así como los existentes en el Pasaje de Carruajes), detallando sus componentes y el estado actual de conservación.

Los artefactos deberán ser prolijamente retirados, y revisados todos y cada uno de sus componentes, mecanismos de apertura, de fijación y accionamiento, con el fin de detectar desajustes, anomalías y fallas de cada dispositivo y proceder a su reparación.

Los faroles se encuentran actualmente colgados de ménsulas metálicas y fijados en su parte inferior mediante un tornillo a barras de acero empotradas a la pared. Se deberá destornillar el tornillo inferior para poder descolgar la pieza. Antes de realizar el desarme se deberá corroborar que la pieza se encuentre sin su correspondiente alimentación eléctrica.

A medida que se remuevan las piezas de su sitio de origen, se les agregará un precinto inviolable con su conveniente código individual para luego en taller, cincelarlo en la pieza.

Esta metodología, que deberá ser aprobada por la IO, permitirá reconocer y nombrar cada artefacto y asegurar su correcta ubicación al momento de recolocarlo.

Queda expresamente prohibido el retiro de los artefactos fuera de los límites del Teatro Nacional Cervantes, por lo cual LA CONTRATISTA deberá efectuar los trabajos de reparación y restauración en un local expresamente cedido temporariamente por las autoridades del Teatro a tal fin.

Previo a cualquier intervención se deberán realizar y presentar a la IO las planillas de patologías de cada artefacto y la intervención de restauración propuesta.

Se prevén los siguientes **procedimientos generales de intervención**, que se ajustarán según las conclusiones obtenidas de las pruebas y ensayos requeridos en la **Segunda Etapa**.

Limpieza De Los Componentes Vítreos

Se desarmará el conjunto separando la chapa de los vidrios. Se realizará una primera limpieza en seco con pinceles para remover el depósito polutivo. Como segunda fase de limpieza, se lavarán los vidrios con agua y jabón neutro para la eliminación de la suciedad adherida.

Una vez finalizada la limpieza de estas piezas se les deberá aplicar una película esmerilada antivandálica.

Tratamientos De Limpieza Y Preparación De Superficies Metálicas

Se realizará una primera limpieza en seco con pinceles para la eliminación de la suciedad superficial. En las piezas que presenten puntos de oxidación evidente o la pintura desgastada, se retirará el esmalte hasta el metal, se liberará a la pieza de todo resto de óxido y se aplicará a pincel una pintura anticorrosiva de primera calidad.

Reposición De Faltantes Y Reemplazo De Vidrios Existentes

La reposición parcial de elementos metálicos faltantes o deterioros parciales se hará empleando materiales de características, dimensiones y formas similares a los originales que vienen a reemplazar. De ser necesario ejecutar soldaduras, éstas serán terminadas con prolijidad, verificándose la cuidadosa continuidad de las partes a unir.

No presentarán rebabas, resaltes, alabeos, ni deformaciones, que impidan el normal uso y funcionamiento de las partes o elementos, así como su aspecto externo.

Todo elemento nuevo a incorporar deberá contar con la aprobación previa de la IO contará con una leyenda cincelada que refiera al año de intervención.

Se deberán reemplazar las piezas vítreas faltantes o fragmentadas de todas las caras de los faroles por vidrios de características similares al original a los cuales se les aplicará una película esmerilada antivandálica.

Tratamiento De Terminación

Finalizados los trabajos de reposición de faltantes que involucren soldaduras, se realizará la tarea de esmaltado de superficie en taller. Como terminación se aplicarán tres manos de esmalte duo (convertidor y esmalte) o equivalente.

La IO instruirá oportunamente a LA CONTRATISTA sobre el color final y brillo a aplicar, según los resultados de las catas estratigráficas complementarias de coloración.

Las reflectoras internas que así lo requieran, serán tratadas para garantizar una óptima reflexión a la luz. La IO serán quienes aprueben o rechacen a su solo juicio, los tratamientos de acabado integral incluyendo la optimización de las pantallas reflectoras.

Recolocación De Artefactos

La recolocación de los artefactos deberá asegurar su estabilidad en futuras operaciones de limpieza o mantenimiento. Se sujetarán las ménsulas al muro y se verificará el cableado que pasa por ella hasta el artefacto, Se fijará con el mismo sistema de tornillo a la barra de acero en la parte inferior del farol. No podrá recolocarse ninguna luminaria si el sistema de sujeción presenta alguna anomalía o deficiencias en su pintura de terminación, las cuales deberán ser subsanadas por LA CONTRATISTA.

En caso de producirse roturas con pérdidas parciales o totales, hurtos o pérdidas, será exclusiva responsabilidad de LA CONTRATISTA quien deberá reponer una réplica exacta de la pieza metálica dañada o vidrio bajo su cargo, independientemente de la multa que pudiera caberle. Ésta situación deberá ser comunicada a la IO de forma escrita conjuntamente con la pieza dañada.

El fragmento o pieza de reemplazo deberá contar con la aprobación de la IO quienes obrarán a su solo juicio.

PUESTA EN VALOR DE LA LINTERNA

Alcance De Los Trabajos

Este ítem describe las tareas a realizar sobre la linterna ubicada como remate del frontis de la ochava de esquina de la Fachada del Teatro Nacional Cervantes Para ello se deberá cumplir con las siguientes etapas:

Primera etapa: Realización de un primer Informe Técnico con diagnóstico y propuesta de tratamiento tentativa. Para ello se realizarán estudios previos del artefacto con su sistema de sujeción y plano de ubicación en la fachada.

Luego de realizado el estudio previo y aprobada la propuesta de tratamiento tentativa, por la Inspección, se realizarán las siguientes tareas en una segunda etapa:

Segunda etapa: Con los resultados de los análisis y pruebas concluyentes obtenidos,

se elaborará la **propuesta de tratamientos final**, que incluirá los materiales y las metodologías de las técnicas de intervención, las cuales se plantearán para dicho artefacto con su elemento se sujeción. Esta propuesta de tratamiento final deberá ser aprobada por la IO.

Tercera etapa: Se realizará la intervención con la confección del Informe Técnico Final.

El Informe Técnico Final deberá contemplar:

- Documentación fotográfica: previa, general y detalles de cada elemento estudiado con sus partes (ej.: detalles de manufactura y patologías), detalles de los tratamientos y pruebas realizadas y las fotografías finales. Que se adjuntará como anexo. Con comparativos del antes y después de las intervenciones.

- Descripción del objeto y datos relativos al examen ocular (materiales, técnica, medidas, peso, aspecto, posibles intervenciones, adiciones, alteraciones que presenta y toda información sobre su historia material (autor, época, procedencia, fabricante, etc.).

- Exámenes de laboratorio: que determinaran la composición material del elemento estudiado y la identificación de las alteraciones existentes. Este deberá ir acompañado del mapeo correspondiente a los lugares de las tomas de muestras.

- Pruebas de tratamiento y ensayos de materiales (constitutivos y de uso en la intervención): los resultados obtenidos de estas pruebas y ensayos, serán volcados en la planilla correspondiente.

- Propuesta de tratamiento justificada, se realizará en base a la información recabada en los puntos anteriores.

- Tratamientos de restauración: se detallarán las técnicas, materiales y procedimientos realizados (condiciones, productos, porcentajes, tiempos de actuación).

Características generales; se trata de un farol realizado en chapa de cinc moldeada con una aguja de remate; posee 3 lucarnas de vidrio de forma ovalada y una cuarta ciega en la parte posterior a modo de tapa atornillada, que permite la apertura para tareas de mantenimiento de la luminaria. Se observa que la pieza en la actualidad se encuentra pintada. En los encuentros de las caras moldeadas se perdieron algunos fragmentos y los tornillos utilizados para el ensamble no corresponden en materialidad ni forma con la pieza original.

El objetivo final de esta intervención será el rescate de esta pieza de alto valor patrimonial, incluyendo su acondicionamiento tecnológico, de manera integral.

De encontrarse colapsado el cinc y siempre que no exista incompatibilidad, se utilizará como reposición una aleación del mismo metal pero que tecnológicamente aporte una mejor prestación. No obstante, este reemplazo deberá contar con la aprobación final de la IO quienes evaluarán la planilla de patologías y propuesta de intervención presentada oportunamente por LA EMPRESA CONTRATISTA sobre el estado integral de la pieza y sus posibilidades de restauración.

Tratamientos generales de intervención: Previo a cualquier intervención se deberán realizar y presentar a la IO, las planillas de patologías del artefacto y la propuesta de restauración.

Se prevén los siguientes **procedimientos generales de intervención,** que se ajustarán según las conclusiones obtenidas de las pruebas y ensayos requeridos en la **Segunda Etapa.**

LA CONTRATISTA deberá limpiar, reponer faltantes o material colapsado, etc. de las luminarias. Asimismo, verificar el estado y actualizar el cableado interno y portalámparas de la linterna, según las instrucciones de la IO. Luego deberá integrarla al proyecto de iluminación de fachadas, para su conexión.

Se efectuará una primera fase de limpieza en seco para eliminar la suciedad depositada en superficie, utilizando pinceles secos y suaves. Posteriormente, se evaluará la existencia de repintes existentes y su remoción sin afectar el original, bajo un método químico y/ó mecánico según surja de las pruebas realizadas. Luego, se evaluará junto con la IO el estado de conservación del zinc y las siguientes intervenciones a realizar sobre el material. De ser necesario se podrá efectuar un tratamiento de limpieza posterior, para eliminar la suciedad impregnada sobre la superficie, con soluciones como por ej.: detergente neutro no iónico, en una dilución 1:20 como máxima concentración, en agua destilada.

Dependiendo del grado de adherencia de la suciedad, se podrán utilizar también esponjas y cepillos de filamentos plásticos suaves para cumplimentar la remoción de la suciedad en especial la que se aloja entre los relieves del modelado. Siempre que se utilicen detersivos se enjuagará con agua limpia rápidamente hasta remover por completo los restos de impurezas. El último enjuague deberá hacerse con agua destilada y se secará rápidamente con algodones y/o paños limpios, secos y libres de pelusas.

Una vez completados los tratamientos de recuperación de la linterna de ochava, y ad referéndum de las técnicas empleadas, la IO instruirá a LA CONTRATISTA sobre recomendaciones acerca de la protección a aplicarse (materiales y técnicas) más adecuado para emplear.

Los vidrios se lavarán con agua y jabón blanco neutro; como enjuague final se utilizará una solución hidroalcoholica 1:1. Se verificará y, de ser necesario, se ajustará de manera eficiente el sistema de sujeción de los mismos a las caras del farol y su estanqueidad al agua de lluvia.

Las pantallas reflectoras, serán tratadas con un recubrimiento electrolítico de cromo, garantizando un 99,99% de reflexión a la luz.

RESTAURACIÓN DEL RELOJ

Se ejecutará la limpieza y reparación integral del Reloj de Fachada, recuperando o reponiendo los elementos faltantes para su buen funcionamiento.



ACCESOS

Demolición De Solados Y Carpeta De Asiento En Veredas. Retiro De Escombros.

LA CONTRATISTA deberá reconocer in situ el estado de las construcciones existentes a intervenir, entendiéndose que ha tenido pleno conocimiento de los trabajos que deberá asumir.

Toda destrucción o alteración indebida, que se produzca como consecuencia de las tareas de demolición será corregida por LA CONTRATISTA bajo su exclusivo cargo. Esto no lo eximirá de las multas o apercibimientos que pudieran caberle.

Cuando exista riesgo de fallas estructurales debidas a los trabajos de demolición, la Inspección de Obra podrá pedir los apuntalamientos que considere necesarios. Del mismo modo estará en condiciones de solicitar la colocación de testigos para registrar las deformaciones o movimientos que puedan producirse como consecuencia de los trabajos en la zona afectada o su entorno. Estos testigos serán convenientemente especificados por la Dirección de Obra, según el caso.

Los materiales se retirarán del lugar conforme avancen las tareas. No se permitirá la acumulación de escombros o desechos en predios vecinos, debiendo ser retirados en el horario que establezcan al respecto las ordenanzas municipales. Se tomará especial cuidado en el estacionamiento de camiones a fin de no entorpecer el tránsito ni los accesos a sectores linderos y se deberá respetar el horario y peso de los mismos a fin de cumplir la reglamentación especial de la zona de ubicación de la obra.

No se pondrá fuera de uso ninguna conexión de electricidad, gas, cloaca, agua corriente o cualquier otro servicio sin emplear los dispositivos de seguridad que se requieran en cada caso y sin la correspondiente comunicación y autorización de la Inspección de Obra.

Los sectores a demoler de las veredas se encuentran indicadas en el plano **GBN – RETIRO – DM – 01 – Restauración, puesta en valor e iluminación de fachadas – Plano de demolición**.

Ejecución De Veredas

Se ejecutarán nuevo contrapiso y nuevas veredas de acceso, con baldosones graníticos 40x40, compacto, de 16 pancitos, en el perímetro adyacente al Edificio. Se prestará especial atención a las pendientes del mismo, que no deberán generar en ningún caso, hundimientos ni interrupciones al escurrimiento, en toda la superficie de la vereda.



Provisión E Instalación De Alcorques

Se deberán proveer e instalar alcorques de hierro fundido gris, amoladas y pintadas en fábrica, según se indica en plano.

Provisión De Árboles

Se proveerán 2 individuos de la especie de Ceiba Speciosa y 2 individuos de Ceiba Chodattii, de 8 años de edad. Se ubicarán en la vereda sobre la Av. Dr. Ramos Mejía, siguiendo las indicaciones del plano **GBN – RETIRO – AR – 05- Restauración, puesta en valor e iluminación de fachadas – Plano de Proyecto**.

Reubicación De Kiosco De Diarios Y Revistas

Se reubicará el Kiosco de diarios existente, incluso sus instalaciones, siguiendo las indicaciones del plano **GBN – RETIRO – AR – 05- Restauración, puesta en valor e iluminación de fachadas – Plano de Proyecto**.

Reubicación De Rejas De Protección En Calle Padre Mujica

Las rejas ubicadas sobre la calle Padre Mujica que impiden el cruce peatonal por sitios no señalizados, una vez restauradas, se volverán a ubicar en su nueva posición según plano **GBN – RETIRO – AR – 05- Restauración, puesta en valor e iluminación de fachadas – Plano de Proyecto.**

6. VINCULACIÓN ENTRE ANDENES CON LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES Y TÚNEL

6.1. CONSTRUCCION DE TUNEL PEATONAL EN ESTACION BOULOGNE – CRUCE CIUDAD -CIUDAD Y ACCESO ANDEN ISLA –

Ver plano GBN – BOULOGNE – AR – 01 – Túnel Peatonal

Estudio De Suelo, Cálculos Estructurales Y Proyecto

LA CONTRATISTA acorde a los Estudios de Geotécnicos ejecutados según lo indicado en el Ítem Proyecto Ejecutivo y en base a sus resultados, deberá realizar el correspondiente Cálculo Estructural, metodología de trabajo y todo el legajo técnico para la construcción del cruce peatonal bajo vías.

Movimiento De Suelo Y Excavaciones

El presente ítem comprende toda la excavación que resulte necesaria para la construcción del cruce peatonal bajo las vías del ferrocarril Belgrano Norte, con equipos mecánicos y/o manuales, de todo material encontrado, cualesquiera sean los medios (equipos, etc.) y materiales necesarios para su remoción. Comprende, asimismo, en caso de ser necesario, la ejecución de ataguías, drenajes, bombeos, apuntalamientos, entibaciones, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos y el relleno de los excesos de excavación hasta el nivel de la superficie libre después de haber construido la obra.

Finalizadas las tareas de ejecución de pilotes, demoliciones y retiros de solados en los sectores donde se construirán los nuevos accesos a andenes, se ejecutarán los trabajos de excavación. El trabajo consiste en la extracción de todos los materiales en el volumen que impliquen los requerimientos de obra, de acuerdo a planos de proyecto; y el transporte hasta los lugares que indique la inspección.

Este procedimiento se ejecutará en etapas según metodología de avance de armado de losa de supresión, gunitado lateral y cimbra superior. Comprende, asimismo, en caso de ser necesario, la ejecución de ataguías, drenajes, bombeos, apuntalamientos, entibaciones, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos y el relleno de los excesos de excavación hasta el nivel de la superficie libre después de haber construido la obra.

Metodología

Antes de iniciar los trabajos, LA CONTRATISTA deberá presentar obligatoriamente para aprobación de la Inspección un Método de Trabajo que fundamente la seguridad de la excavación, con verificación de estabilidad de taludes y/o apuntalamientos necesarios para asegurar la estabilidad de las excavaciones. Deberá también contener los detalles para el más adecuado emplazamiento de las excavadoras mecánicas, la ubicación de la

rampa de acceso al foso, en los casos que se utilice medios mecánicos. Sin la aprobación de este Plan por la Inspección de Obra, no se permitirá iniciar los trabajos. Dicha aprobación no significa delegación de responsabilidad de LA CONTRATISTA en su carácter de Constructor y firmante de los planos. Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo a la memoria antes presentada y aprobada, conduciendo el trabajo de modo que exista el menor intervalo posible entre las excavaciones y el asiento de estructuras y sus rellenos, para impedir la inundación de zanjas y la erosión de taludes por las lluvias. El fondo de las excavaciones será completamente plano y horizontal y sus taludes verticales, debiéndose proceder a su contención por medio de apuntalamientos apropiados, si el terreno no se sostuviera por sí en forma conveniente. La excavación se realizará por etapas sucesivas, según el mencionado plan, realizando los apuntalamientos correspondientes a cada nivel alcanzado. Se utilizarán entibados siempre que la profundidad de las excavaciones supere los 4,00m o cuando por razones de seguridad resulte necesario proveer sostenimiento a las paredes de la excavación, siendo responsabilidad absoluta de LA CONTRATISTA los riesgos derivados de la presente tarea, siendo el responsable en todos los casos, de las consecuencias de desmoronamientos y/o daños. Para garantizar la estabilidad de la vía por el paso de formaciones durante el proceso constructivo se deberá armar un paquete de rieles y durmientes necesario para las luces existentes. Todos los rieles existentes más los adicionales deberán estar perfectamente fijados a los durmientes mediante tirafondos. Queda establecido por el presente que LA CONTRATISTA deberá dar cumplimiento a cualquier pedido de la Dirección de Obra sobre ejecución de apuntalamientos secundarios no previstos y que a su solo juicio sean necesarios, corriendo todos los gastos por cuenta de LA CONTRATISTA.

Equipos

LA CONTRATISTA dispondrá de equipos mecánicos adecuados para los trabajos de excavación y rellenos y en tipo, cantidad y capacidad acorde con las condiciones del lugar donde se efectuarán los trabajos, el volumen de las excavaciones y el plazo de ejecución de obra. El equipamiento propuesto y detallado en un listado, deberá contar con aprobación de la Dirección de Obra, comprometiéndose LA CONTRATISTA a aceptar cualquier observación que al respecto se le formule, sin que ello dé lugar a derecho a indemnización alguna. Los equipos deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observan deficiencias o mal funcionamiento de alguno de ellos durante la ejecución de los trabajos, la Dirección de Obra podrá ordenar su retiro o su reemplazo por otro de igual capacidad en buenas condiciones.

Estructura De Contención Pilotes De Hormigón Armado / Gunitado Estructural Cimbra Superior

El cerramiento lateral se realizará mediante cortina de pilotes de diferentes diámetros y cotas de fundación según estudio geotécnico y cálculo estructural.

Losa de Sub-presión: se construirá acorde a cálculo estructural en la base del túnel.

Asimismo, deberá preverse la aislación hidrófuga horizontal y vertical en todo el túnel con materiales de primera calidad y trayectoria en el mercado. La ficha técnica del producto a utilizar quedará supeditada a la aprobación por parte d la I.O., asimismo el producto deberá certificar calidad.

El cerramiento entre pilotes se realizará mediante hormigón proyectado o gunitado de 0,10 m de espesor mínimo conformando arcos de descarga hacia los pilotes. Posteriormente se procederá al llaneado de toda la superficie de las paredes, y el pintado de las mismas.

El cerramiento superior del túnel se materializará con cimbras de hormigón armado en un todo acorde a cálculo estructural presentado según Ítem de “Proyecto Ejecutivo”. Previamente a la ejecución de la bóveda de hormigón deberá entibarse acorde a cálculo estructural el nivel superior de la bóveda para evitar cualquier desmoronamiento del suelo.

En la parte inferior se deberá colocar longitudinalmente y a ambos lados, un caño ranurado de secciones según calculo, envuelto en geo textil de 200 micrones y una cama de piedra, que colectará el agua por presión de las napas y que puedan descender propiamente por gravedad de la superficie y las conducirá hasta el sistema de bombeo pluvial indicado más adelante.

Aislación Hidrófuga Horizontal Y Vertical

Como prescripción general, los tratamientos deberán ejecutarse sobre superficies húmedas. Las superficies sobre las cuáles se aplicarán los tratamientos deberán estar perfectamente limpias, eliminándose todo vestigio de polvo, grasas, restos de materiales, etc. Se tendrá especial cuidado en las aislaciones en las juntas de hormigón armado y en los encuentros de diversas aislaciones para garantizar su continuidad. Se cuidará especialmente que la ejecución de las capas aisladoras sea llevada a cabo obteniendo perfecta solución de continuidad de manera que se obtengan las mayores garantías, a los efectos de crear barreras de contención eficaces contra todo tipo de ataques y perturbaciones que estos mantos deban interceptar. Las tareas de impermeabilización a realizarse sobre el suelo compactado - bajo y sobre túnel será la siguiente: Se extenderá un manto de polietileno consistente en un film de 200 micrones de espesor. Él mismo se colocará solapado en todas direcciones, con un mínimo de 30cm. de superposición, prolijamente estirado y sin arrugas ni dobleces. El hormigón para túneles tendrá un aditivo Hidrófugo. Para sellar las juntas de trabajo y de dilatación en el hormigón con movimientos y bajas o altas presiones de agua, se colocarán cintas pre elaboradas elásticas de PVC, o equivalente.

Estructura De Hormigón Para La Construcción Del Túnel

Una vez concluido los trabajos de excavación e inmediatamente una vez llegada a la cota inferior de proyecto se procederá a la impermeabilización del terreno de acuerdo a lo descripto en el ítem anterior para posteriormente construir el túnel en hormigón armado, compuesto de tabiques y losa superior e inferior. Para el solado se utilizarán mosaicos graníticos 30x30 de primera calidad similar al del hall de la Estación, se colocará sobre la losa inferior, previa construcción de un contrapiso y carpeta de nivelación. Se nivelará la zona donde se construirá el túnel hasta alcanzar el nivel determinado por proyecto y de manera de crear pendientes que alejen el agua hacia los laterales del túnel en donde se construirán dos canalizaciones compuestas una de pileta de pisos y rejillas 20 x 20 (al nivel del piso terminado) y tubos de Ø100 de PVC de 3 mm, y otro detrás del tabique de hormigón, se colocara un caño ranurado envuelto en geo textil y recubierto por un manto de piedra que recogerá el agua proveniente de filtraciones y de las ascensiones de las napas, ambas cañerías conducirán las aguas que ingresen al túnel hacia el pozo de bombeo a construir. La obra se ejecutará mediante estructura de hormigón armado independiente con tabiques de hormigón visto que se vinculará monolíticamente con la losa de sub-presión, el espesor, secciones y resistencia serán acorde a cálculo estructural.

Sistema De Bombeo Y Sistema De Ventilación

LA CONTRATISTA deberá proveer e instalar un sistema de bombeo automático comprendido por dos cañerías embutidas en el piso longitudinales al túnel, rejillas de piso 20 x 20 y pozo de bombeo provisto de una bomba sumergible más una bomba de respaldo en caso que la principal quede fuera de servicio, se construirá un tablero individual que preverá la instalación de los equipos de bombeos con sus correspondientes protecciones, como ser llaves termo magnéticas, disyuntores diferenciales, fusileras, y sistema de accionamiento alternado de los bombas de manera automática y manual. El agua del bombeo deberá ser volcada conjuntamente con el resto de los desagües pluviales de la estación a la red de infraestructura urbana o al cordón cuneta que correrá libremente por gravedad en caso de no existir sistema de recolección de líquidos y/o alcantarillas.

Asimismo, deberá preverse un sistema de ventilación forzada para el túnel que cumpla con la Normativa y Reglamentación vigente.

Lucarnas Circulares De Vidrio De Seguridad Esmerilado:

Este apartado corresponde al Nuevo Túnel Peatonal de la Estación Boulogne Sur Mer. Para generar ingreso de luz natural al cruce bajo nivel, se construirán seis (6) lucarnas circulares de 0.75 mts de radio, con sus respectivos vidrios de seguridad laminados montados en aros de acero inoxidable amurados a sendos cilindros de hormigón armado vinculados a la losa superior del túnel. Las mismas se realizarán mediante perfilería tipo

U de acero inoxidable ANSI304, vidrios de seguridad laminado 10+10 mm con esmerilado superior, el sellado se efectuará mediante el uso de un sellador de siliconas tipo SIKASIL E o superior. LA CONTRATISTA deberá presentar detalle constructivo para su aprobación conjuntamente con el proyecto ejecutivo.

6.2. - INSTALACION DE NUEVOS PUENTES PEATONALES EN ESTACION FLORIDA, VILLA ADELINA y MONTES.

En las Estaciones de Florida, Villa Adelina y Montes, se deberán construir puentes peatonales metálico con el objeto de habilitar el cruce en alto nivel de los usuarios, ya sea para acceder a andenes o para el cruce de estos. **Ver planos GBN – Florida / V. Adelina / Montes – AR – 02 Plano de Proyecto.**

Para ello, LA CONTRATISTA deberá efectuar, de acuerdo al Ítem Proyecto ejecutivos, los estudios geotécnicos en los sectores correspondientes a la fundación y en base a ello desarrollar el Proyecto de Ingeniería con detalles completo. En todos los casos, se deberá tomar de ejemplo para el diseño y construcción, el Puente Metálico tipo VIGA CELOSIA O LAYHER de la **Estación Ciudad Universitaria.**

Generalidades

En la Oferta, LA CONTRATISTA deberá considerar todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la concreción de la totalidad de las tareas. Asimismo, deberá incluir todas aquellas tareas que, aunque no se encuentren indicadas en el presente pliego sean necesarias para finalizar la obra del puente en su totalidad. Esto incluye todos los relevamientos, trámites, solicitud de permisos, memorias de montaje, logística de montaje, retiro de interferencias o cualquier otra gestión o procedimiento necesario para concretar las tareas.

Materiales

Para la designación de los materiales se seguirán las normas del Instituto Argentino de Siderurgia (IAS).

El acero para estructura en general, será F24 y F36, de una resistencia mínima a la rotura por tracción de 3,700 kg/cm2 y 5,200 kg/cm2 respectivamente.

En todos los casos los aceros serán perfectamente homogéneos, estarán exentos de sopladuras e impurezas, tendrán fractura granulada fina, debiendo sus superficies exteriores ser limpias y sin defectos.

Ejecución De Las Estructuras

No se trabajarán piezas de metal que hayan sido previamente enderezadas o que presenten defectos.

Las uniones, los cortes, los agujeros para pernos o roblones, etc., serán ejecutados en estricta regla de arte y con método que no altere las partes adyacentes.

Las estructuras podrán ser soldadas, abulonadas o roblonadas y se ejecutarán las uniones en secciones para facilitar el transporte.

Los bulones de anclaje y tuercas se ajustarán a los indicados en los Reglamentos CIRSOC correspondientes.

Para las uniones soldadas se ajustarán las tensiones de trabajo y el control de las soldaduras a lo indicado en las normas AWSD 1.1-79.

ADIF se reservan el derecho de controlar en cualquier momento en taller las condiciones de ejecución de la soldadura eléctrica para unión de la distinta parte de la estructura, pudiendo hacer realizar los ensayos necesarios que establecen las normas AWSD 1.1-79 correspondientes para constatar su ejecución. Todas las soldaduras que resulten deficientes deberán ejecutarse nuevamente a costa de LA CONTRATISTA hasta que queden en adecuadas condiciones acorde a Normativa y Reglamentación vigente.

En ningún caso se aceptará que las piezas de unión lleven elementos soldados y abulonados simultáneamente, para evitar que una misma solicitación o esfuerzo sea resistido por la combinación de dos medios de unión diferentes, que no permitan asegurar la colaboración simultánea en la absorción del esfuerzo.

Las soldaduras de los distintos elementos se harán exclusivamente en taller por medio de arco eléctrico con electrodo protegido, las superficies a soldar serán cepilladas con cepillo de acero o arenadas, a los efectos de eliminar vestigios de pintura, costras de óxido u otros materiales; si fuese necesario cubrirlas por algún tiempo para defenderlas de los agentes atmosféricos se hará la protección con aceite de linaza, cuidando de hacerlo desaparecer totalmente antes de empezar la soldadura.

Se dispondrá de los medios adecuados para sujetar las piezas o soldar en su posición correcta. La escoria será sacada después de cada pasada, o cuando se hubiere tenido que interrumpir un cordón, con un ligero martilleo o con un cepillo de alambre. El contorno de las soldaduras será sacado después de cada pasada, o cuando se hubiere tenido que interrumpir un cordón, con un ligero martilleo o con un cepillo de alambre. El contorno de las soldaduras será liso o indicará buena fusión y penetración del material de las piezas; los cordones que muestren porosidad o aquellos que el material de aportación no muestre fusión con el material adyacente serán rechazados. Las soldaduras verticales se harán en sentido ascendente, con objeto de tener buena penetración del material de aportación en el ángulo.

Todas las piezas de acero serán pintados con dos manos de anti óxido y dos manos de pintura según lo especificado antes de que salgan del taller, debiéndose cuidar prolijamente el trabajo de las juntas y espacios abiertos.

En todos los casos, las obras de acero se pintarán cuando las superficies del metal se encuentren perfectamente secas.

LA CONTRATISTA estará obligado a retocar la pintura una vez montada la estructura por los daños que hubiere sufrido por el transporte, izado, mal estibaje, caídas y raspaduras en el montaje.

Antes de hacer los retoques deberá limpiarse perfectamente toda la estructura y principalmente las partes a pintar.



EJEMPLO: NUEVO PUENTE PEATONAL EN ESTACIÓN CIUDAD UNIVERSITARIA – LÍNEA GRAL. BELGRANO NORTE

Excavaciones y Movimientos De Suelo:

Vale las mismas especificaciones para Movimiento De Suelo Y Excavaciones del punto 6.1

Ejecución De Escaleras Y Apoyos De Pasarelas En Hormigón Armado

Las escaleras de los Nuevos Puentes Peatonales se ejecutarán en Hormigón Armado Visto. La estructura de las escaleras deberá calcularse considerando que sobre las mismas deberán ser apoyadas las pasarelas metálicas. Los tramos y descansos descargarán a columnas centrales coincidentes con los descansos, las cuales tomarán estos últimos por medio de capiteles de forma tronco piramidal. Los limones de las escaleras deberán conformar un zócalo de al menos 10 cm de altura respecto del nivel de las narices de los escalones. Estos serán terminados con una carpeta de hormigón con agregado de piedra tipo Binder, terminación fratasado y lijado. Las narices estarán constituidas por un hierro ángulo de ¾" galvanizado, el cual deberá quedar debidamente soldado a las armaduras del tramo. Las alzadas serán terminadas con revoque exterior fratasado y lijado. En todos los casos, los zócalos exteriores deberán ser ensanchados hacia el interior del tramo unos 30 cm respecto de la proyección vertical de la cara interna del pasamanos, configurando un plano que permita el rodamiento de una bicicleta.

Las bases de fundación deberán ejecutarse en un todo de acuerdo al cálculo estructural que la Contratista deberá realizar conjuntamente con el Proyecto Ejecutivo.

Previamente al colado del Hormigón, LA CONTRATISTA deberá obtener la aprobación por parte de la I.O. respecto de la correcta ejecución de las armaduras y encofrados.

Fabricación En Planta De La Pasarela Metálica

El puente deberá ser fabricado en planta según el Proyecto Ejecutivo aprobado por la Inspección de Obra y en un todo de acuerdo con las especificaciones técnicas del Pliego.

La estructura del puente será reticulada del tipo “CELOSÍA O LAYHER” compuesta por barras ortogonales y diagonales formando triángulos. Estará conformada por una estructura metálica combinada de perfilería de hierros normales laminados y tubos estructurales, cuyas uniones quedarán conformadas por nudos soldados. Estas estructuras contarán con un cordón superior y un cordón inferior constituido por un perfil C de no menos de 20 cm de altura. Los pisos de la pasarela serán de chapa BWG ¼” con textura antideslizante y las cubiertas estarán constituidas por una estructura metálica de tubos estructurales y chapa sinusoidal galvanizada Calibre Nº 25. La envolvente, deberá ser resuelta por una malla reticular electro-soldada de alambre de acero cincado conformando una cuadrícula de 50 mm x 50 mm. Esta malla irá fijada sobre bastidores de hierro ángulo de 1” soldados a la estructura principal.

La cubierta, no contará con sistemas de desagüe pluvial, siendo el escurrimiento libre. El perfil de la cubierta deberá ser curvo y estará resuelto por un tramo único de chapa sinusoidal. La flecha de dicha curvatura será de no más del 5% de la luz a cubrir.



PASARELA PEATONAL ESTACIÓN CIUDAD UNIVERSITARIA

Montaje En Obra De La Pasarela Peatonal

LA CONTRATISTA deberá realizar todas las evaluaciones, relevamientos, mediciones y demás verificaciones necesarias para garantizar el éxito del montaje de la pasarela en función de su ubicación relativa, su entorno y las condiciones físicas del lugar como ser

desniveles, presencia de árboles, aparatos de vía, pasos a nivel o cualquier otra interferencia que pueda dificultar las maniobras de los equipos de montaje y traslado de las estructuras. En esta Instancia LA CONTRATISTA deberá presentar con al menos diez (10) días de anticipación a la I.O. un plan de montaje, en el cual se resumirán los procedimientos, sus etapas, plazos y horarios. Este plan irá acompañado por un plano en donde deberán graficarse los equipos a utilizar y sus recorridos de ingreso y radios de giro.

De la misma manera, se deberán tomar todas las medidas y previsiones necesarias, como ser la realización de gestiones para la solicitud de permisos de autorización para realizar operativos viales, cortes de calles, ocupaciones temporarias de pasos a niveles, ingresos a zonas de vía, o cualquier otro procedimiento de montaje, tanto ante la agencia de Seguridad Vial y Tránsito del Municipio, como ante el Operador Ferroviario según corresponda.

Respecto de la Seguridad de los Operativos de Montaje, LA CONTRATISTA será responsable de cualquier daño que pudiera provocarse a personas o bienes durante el traslado y montaje, debiendo tomar todas las medidas de seguridad previstas en las normas y reglamentaciones vigentes, así como las indicadas por la Inspección de Obra. Deberá disponerse de todos los elementos de seguridad, personal, indicación, información, señalización necesarios y exigidos por la I.O. y el O.F.

En los casos particulares en que deban ser ocupados en forma temporaria pasos a nivel o bien ingresar camiones a la zona de vías, los trabajos deberán ser realizados en forma nocturna, durante ventanas de trabajo otorgadas por el Operador Ferroviario en los horarios en que no circulen trenes. Para ello, las tareas deberán ser anunciadas y programadas con al menos 48 hs de anticipación o en los plazos que estipule el Operador. En los casos de necesitarse ventanas de trabajo ampliadas, el pedido deberá realizarse con una semana de anticipación. El Operador emitirá una orden de servicio vía correo electrónico, con el resumen de las tareas a realizar, el horario y el personal responsable por cada área. El jefe de obra deberá disponer de la misma al momento del montaje.

En todos los casos, la realización de tareas de montaje con ocupación de vía deberá realizarse con la presencia del Jefe de Obra y del Inspector de Obra. Este último dará la autorización a LA CONTRATISTA una vez que haya corroborado la presencia del Supervisor de Transporte del Operador Ferroviario y obtenido de este el permiso de ocupación.

Previamente al ingreso de maquinaria o camiones en las zonas de vía, LA CONTRATISTA deberá evaluar las condiciones del suelo por donde circularan los vehículos, para lo cual deberá verificar la existencia de equipamiento ferroviario susceptible de ser dañado, así como si existe la necesidad de realizar el retiro de cercos entre vías. Asimismo, verificar las condiciones de la piedra balasto y si existe la necesidad de aportar dicho material a los efectos de mejorar la transitabilidad.

Instalación Eléctrica Y De Iluminación

Corresponde a la ejecución de la totalidad de la instalación eléctrica necesaria para dotar de una iluminación de un nivel de 200 lux a las pasarelas y tramos de escaleras. Para ello se proveerán y colocarán artefactos estancos y con protección antivandalismo con dos tubos led (2x36w) IP65, los cuales deberán contar con una cobertura con protección desmontable de metal desplegado.

La instalación debe realizarse con caños semipesados galvanizados fabricado conforme a normas IRAM 2005, hasta 2" nominales (46 mm. de diámetro interior), de acuerdo a la cantidad de conductores a pasar y la utilización cajas de pases galvanizadas con conectores en correspondencia con cada artefacto. Las cañerías se podrán sujetar a las estructuras por medio de fijaciones debidamente aisladas.

La iluminación será controlada desde el mismo tablero que comande la iluminación de andenes, con las protecciones termo magnéticas e interruptor diferencial de la capacidad que corresponda de acuerdo a la carga eléctrica de los circuitos. El cableado será del tipo antillama, y tanto la instalación como las estructuras del puente deberán contar con la correspondiente Puesta a Tierra.

Aplicación De Pintura Epoxídica Sobre Superficies Metálicas

Corresponde a la aplicación de pinturas epoxídicas en la totalidad de las estructuras metálicas que componen el Puente Peatonal. La pintura se aplicará en planta por medio de pulverizadores debiendo en obra realizar con el mismo sistema de aplicación todos los retoques necesarios en función de los daños y raspaduras que puedan haber sufrido las estructuras durante su traslado al sitio de obra.

Valen las especificaciones incluidas en el **APARTADO VII – *TRATAMIENTO ANTICORROSIVOS.***

7. CONSTRUCCIÓN DE 4 ESTACIONES: SALDÍAS, TIERRAS ALTAS, TORTUGUITAS, ALBERTI Y PANAMERICANA

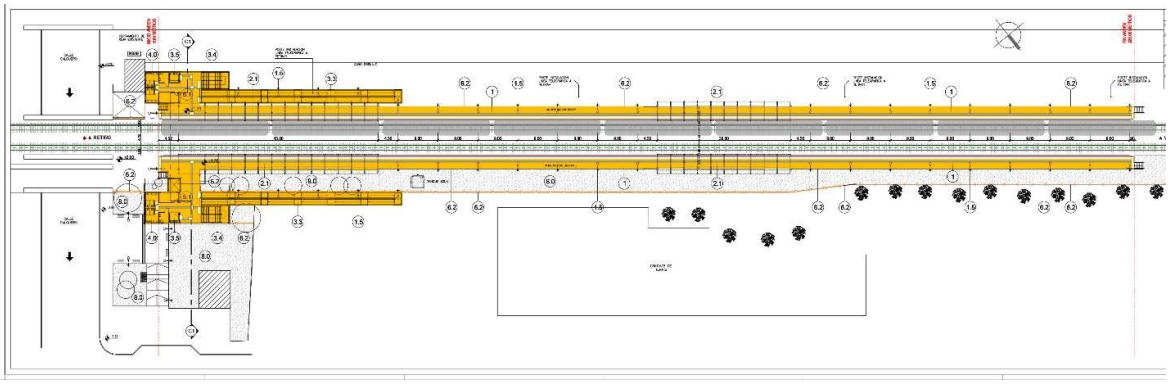
A continuación, se describen las obras que se deberán ejecutar para la construcción de las Estaciones SALDIAS, TIERRAS ALTAS, TORTUGUITAS, ALBERTI, PANAMERICANA y el ensanche del andén isla de la Estación LOS POLVORINES.

Dichas estaciones serán ejecutadas, de acuerdo al proyecto ejecutivo que la empresa CONTRATISTA deberá siguiendo los lineamientos de obra de los Apartados de Obra, correspondientes y a los anteproyectos de cada estación, a saber:

- APARTADO I: Elevación de Andenes
- APARTADO II: Instalaciones eléctricas
- APARTADO III: Construcción y montaje de nuevas cubiertas
- APARTADO IV: Instalaciones sanitarias
- APARTADO V: Accesibilidad – veredas, escaleras, rampas y pasos peatonales
- APARTADO VI: Instalación de molinetes
- APARTADO VII: Pintura
- APARTADO VII: Señalética y equipamiento

7.1 NUEVA ESTACIÓN SALDÍAS

El proyecto ejecutivo a desarrollar para la presente Estación será ejecutado en base al anteproyecto que se adjunta como **planos GBN – SALDIAS – AR 01 al 06** y el listado de obras que a continuación se describen.



La nueva estación estará ubicada en la intersección del viaducto de las vías del ferrocarril Belgrano Norte y la Av. SALGUERO. Se construirán dos nuevos bloques de edificios en dos plantas, uno a cada lado del puente ferroviario existente. A nivel de calle se ubicarán los accesos, boleterías, garita de seguridad, oficinas, dependencias operativas (OCE, Infraestructura, seguridad y limpieza), vestuarios, depósitos, salas técnicas y los medios de ingreso a andenes (escaleras, rampas y ascensores), mientras que a nivel del andén se ubicarán los servicios sanitarios públicos, oficinas del personal de limpieza, seguridad y hall de acceso a andenes.

Se adecuarán los espacios exteriores de ingreso a ambos edificios, especialmente el sector frente al ingreso al Parque Manuel Belgrano – ex Kdt, que se comparte con los edificios de bombeo del bajo viaducto de Av. Salguero y el nuevo ingreso al andén descendente, debiéndose ejecutar el retiro de rejas, limpieza, excavación y nivelación de los terrenos a fin de llegar a las cotas de nivel de los andenes que se encuentran elevados a +4.10m aproximadamente sobre el nivel de vereda.

Los nuevos andenes elevados tendrán una longitud útil de 200m. y un ancho promedio de 3.00m. Los mismos contarán con solados hápticos y preventivos, cubiertas de refugios, equipamiento para el pasajero, luminarias LED de bajo consumo, CCTV, altavoces e información al usuario.

Por último, se procederá a la limpieza final de obra, el parquizado de los sectores exteriores y a la pintura completa de la estación, de sus obras nuevas y existentes.

Se deberá tener especial cuidado en las tareas de demoliciones, excavaciones, y submuraciones para el talud de contención del viaducto ferroviario, así como también en lo que respecta a las redes de infraestructura existente que crucen por la zona de vías y las provenientes de la actual Estación Saldías, instalaciones eléctricas, de redes y de datos que deberán ser reconectadas en las nuevas instalaciones. Especial cuidado se deberá tener en el traslado y relocalización de la Mesa de Mando del Sistema de Señalamiento, tareas que deberán ser coordinadas en forma conjunta entre la Contratista, la Inspección de Obra y el Operador Ferroviario.

Habilitadas las nuevas instalaciones y una vez que la nueva estación se encuentre operativa se procederá a la demolición completa de las viejas instalaciones y se procederá al cierre del cuadro mediante la utilización de una reja de seguridad.

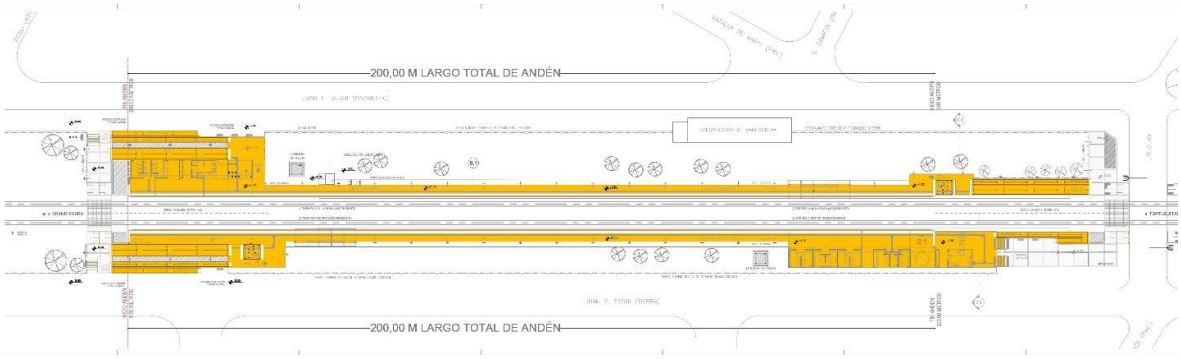
7.2 ESTACIÓN TIERRAS ALTAS

El proyecto ejecutivo a desarrollar para la presente Estación será ejecutado en base al anteproyecto que se adjunta como **planos GBN – TIERRAS ALTAS – AR 01 al 02** y el listado de obras que a continuación se describen.

Se ejecutará la obra integral de elevación de andenes y adecuación de la estación. Se deberán ejecutar las obras de demoliciones indicadas y la construcción de edificaciones que contendrán oficinas operativas para seguridad, guarda, limpieza, auxiliares, señalamiento, OCE, cambista y maquinista, con office, vestuarios y baños públicos. Esta segunda etapa podrá ser iniciada una vez que se encuentren finalizados en su totalidad y habilitados por el Operador Ferroviario los andenes provisorios.

Previamente a iniciar las tareas de ejecución de andenes definitivos, la Contratista deberá encarar las siguientes demoliciones y remociones: Demolición de sanitarios, boleterías y refugios existentes en ambos andenes, entre otras.

Una vez concluidos los retiros y demoliciones indicadas se ejecutará la construcción de los nuevos andenes, sus redes de infraestructura, equipamiento y diferentes estructuras que conformaran la presente licitación, de acuerdo al detalle que se adjunta.



La contratista deberá prestar especial cuidado a las redes de infraestructura existente que deban mantenerse, siendo responsabilidad de esta ante cualquier desperfecto por mal desempeño de su personal durante las tareas de demolición, excavación, retiro y limpieza.

Los nuevos andenes elevados tendrán una longitud útil de 200m. y un ancho promedio de 4.00m. Los mismos contarán con solados hápticos y preventivos, cubiertas de refugios, equipamiento para el pasajero, luminarias LED de bajo consumo, CCTV, altavoces e información al usuario.

Por otro lado, el proyecto prevé mejorar los ingresos, prolongando los andenes hacia el Sudeste (lado de Retiro), reubicando el cruce peatonal a nivel existente lado Retiro. Para generar el cruce y acceso a andenes la contratista deberá construir una serie de rampas y escaleras para salvar el desnivel de terreno.

Los nuevos accesos serán mejorados ejecutando obras de adecuación del entorno inmediato, construcción de nuevos solados, iluminación e instalación de nuevos módulos para molinetes (SUBE) en cada extremo.

La estación dispondrá de 2 edificios de boletería con acceso por molinetes y sanitarios públicos. El sanitario del andén ascendente se ubicará del lado de Retiro, mientras que el edificio en el andén descendente, se deberá ubicar del lado de Villa Rosa. En el acceso Noroeste del andén ascendente, y Sudeste del andén descendente, se construirán sendos módulos de molinetes (SUBE). En este mismo andén y mismo lado, se construirá un edificio de oficinas operativas.

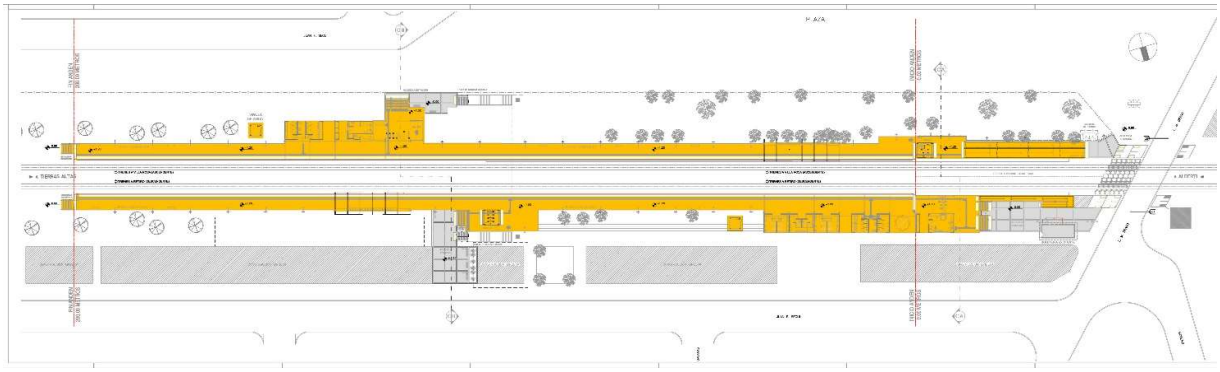
7.3 ESTACIÓN TORTUGUITAS

El proyecto ejecutivo a desarrollar para la presente Estación será ejecutado en base al anteproyecto que se adjunta como **planos GBN – TORTUGUITAS – AR 01 al 02** y el listado de obras que a continuación se describen.

Se ejecutará la obra integral de elevación de andenes y adecuación de la estación. Se deberán ejecutar las obras de demoliciones indicadas y la construcción de edificaciones que contendrán oficinas operativas para seguridad, guarda, limpieza, auxiliares, señalamiento, OCE, cambista y maquinista, con office, vestuarios y baños públicos. Esta segunda etapa podrá ser iniciada una vez que se encuentren finalizados en su totalidad y habilitados por el Operador Ferroviario los andenes provisorios.

Previamente a iniciar las tareas de ejecución de andenes definitivos, la Contratista deberá encarar las siguientes demoliciones y remociones: Demolición de sanitarios, boleterías y refugios existentes en ambos andenes; entre otras.

Una vez concluidos los retiros y demoliciones indicadas se ejecutará la construcción de los nuevos andenes, sus redes de infraestructura, equipamiento y diferentes estructuras que conformaran la presente licitación, de acuerdo al detalle que se adjunta.



La contratista deberá prestar especial cuidado a las redes de infraestructura existente que deban mantenerse, siendo responsabilidad de esta ante cualquier desperfecto por mal desempeño de su personal durante las tareas de demolición, excavación, retiro y limpieza.

Los nuevos andenes elevados tendrán una longitud útil de 200m. y un ancho promedio de 4.00m. Los mismos contarán con solados hápticos y preventivos, cubiertas de refugios, equipamiento para el pasajero, luminarias LED de bajo consumo, CCTV, altavoces e información al usuario.

Por otro lado, el proyecto prevé mejorar los ingresos, prolongando los andenes hacia el lado de Retiro, mejorando el cruce peatonal existente permitiendo la vinculación entre andenes mediante un puente cruce ciudad - ciudad. Los accesos para personas con movilidad reducida se efectuarán por el paso a nivel con barreras de la calle DRAGO.

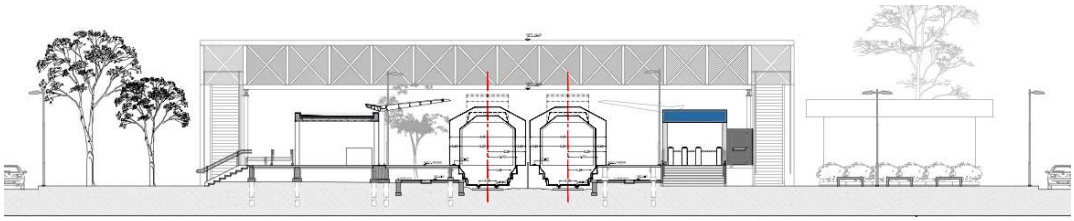
Los nuevos accesos serán mejorados ejecutando obras de adecuación del entorno inmediato, construcción de nuevos solados, iluminación y previsión de puntos de control de pasaje (SUBE) en cada extremo. En el acceso al andén descendente, se construirá

un nuevo edificio donde se alojarán la boletería y los baños públicos. En el acceso al andén ascendente se construirá boletería, baños públicos, oficinas para el personal de la estación, ofices y vestuarios.

En esta estación, se deberá construir dos nuevos edificios. En el andén ascendente acceso Sur se levantará un nuevo edificio que albergará boletería con baño, garita de seguridad, hall con molinetes y baños públicos.

Mientras que, en el andén descendente, lado PAN Drago, se construirá boletería con baño, garita de seguridad, hall con molinetes, baños públicos, oficinas con office para personal de limpieza, seguridad, evasión e infraestructura, además de vestuarios con duchas para el personal. Por último, se procederá a la limpieza final de obra, parquizado en los sectores indicados y a la pintura completa de la estación, de sus obras nuevas y existentes.

La estación dispondrá de un puente peatonal metálico del tipo Celosía que conecte Ciudad-Ciudad, en un todo de acuerdo al *Item 6: "*VINCULACIÓN ENTRE ANDENES CON LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES Y TÚNEL*", y* deberá disponer de una altura mínima libre de paso de 5.60 mts respecto del nivel de Hongo de riel a los efectos de respetar la medida mínima requerida por el Gálibo de Obras Fijas, más un margen de 20cm de seguridad. El mismo será cubierto en su tramo de pasarela y sus escaleras tendrán un engrosamiento de uno de los zócalos a los efectos de posibilitar el traslado cómodo de bicicletas.



CORTE PUENTE PEATONAL ESTACIÓN TORTUGUITAS

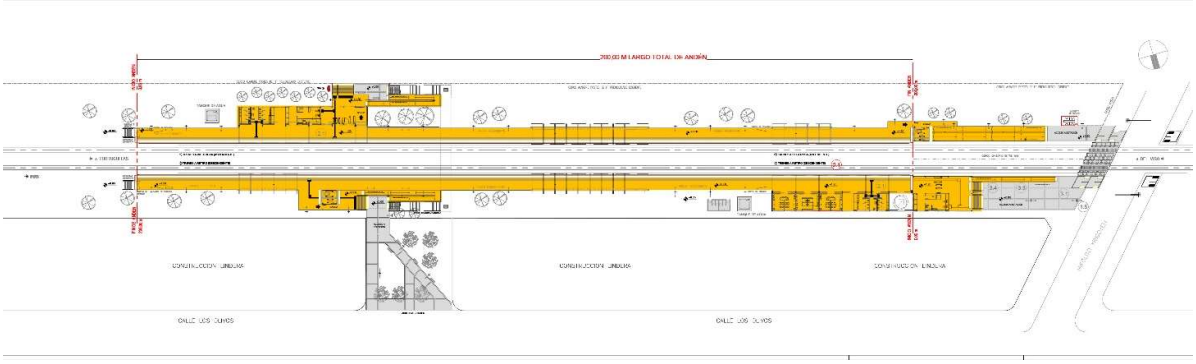
7.4 ESTACIÓN ALBERTI

El proyecto ejecutivo a desarrollar para la presente Estación será ejecutado en base al anteproyecto que se adjunta como **planos GBN – ALBERTI – AR 01 al 02** y el listado de obras que a continuación se describen.

Se ejecutará la obra integral de elevación de andenes y adecuación de la estación. Se deberán ejecutar las obras de demoliciones indicadas y la construcción de edificaciones que contendrán oficinas operativas para seguridad, guarda, limpieza, auxiliares, señalamiento, OCE, cambista y maquinista, con office, vestuarios y baños públicos. Esta segunda etapa podrá ser iniciada una vez que se encuentren finalizados en su totalidad y habilitados por el Operador Ferroviario los andenes provisorios.

Previamente a iniciar las tareas de ejecución de andenes definitivos, la Contratista deberá encarar las siguientes demoliciones y remociones: Demolición de sanitarios, boleterías y refugios existentes en ambos andenes; entre otras.

Una vez concluidos los retiros y demoliciones indicadas se ejecutará la construcción de los nuevos andenes, sus redes de infraestructura, equipamiento y diferentes estructuras que conformaran la presente licitación, de acuerdo al detalle que se adjunta:



La contratista deberá prestar especial cuidado a las redes de infraestructura existente que deban mantenerse, siendo responsabilidad de esta ante cualquier desperfecto por mal desempeño de su personal durante las tareas de demolición, excavación, retiro y limpieza.

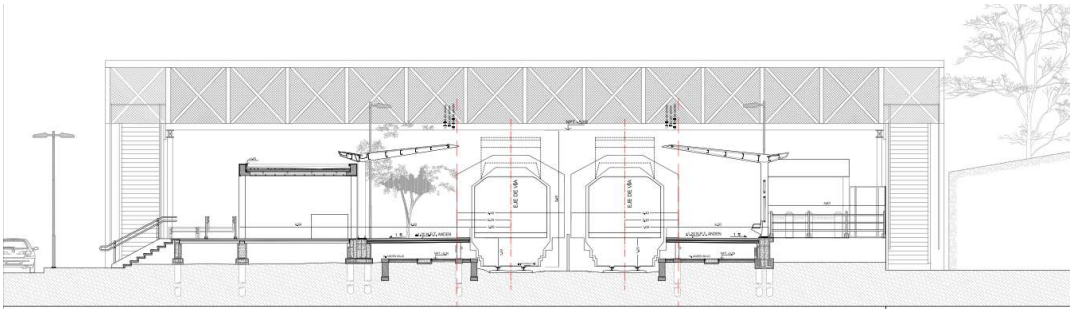
Los nuevos andenes elevados tendrán una longitud útil de 200m. y un ancho promedio de 4.00m. Los mismos contarán con solados hápticos y preventivos, cubiertas de refugios, equipamiento para el pasajero, luminarias LED de bajo consumo, CCTV, altavoces e información al usuario.

Por otro lado, el proyecto prevé mejorar los ingresos, prolongando los andenes hacia el lado de Retiro, mejorando el cruce peatonal a nivel existente lado Retiro con la construcción de un puente que vincule ciudad – ciudad.

En esta estación, se deberá construir dos nuevos edificios. En el andén ascendente acceso Sur se levantará un nuevo edificio que albergará boletería con baño, garita de seguridad, hall con molinetes y baños públicos. Mientras que, en el andén descendente, lado PAN Hipólito Irigoyen, se construirá boletería con baño, garita de seguridad, hall con molinetes, baños públicos, oficinas con office para personal de limpieza, seguridad, evasión e infraestructura, además de vestuarios con duchas para el personal.

Los nuevos accesos serán mejorados ejecutando obras de adecuación del entorno inmediato, construcción de nuevos solados, iluminación y previsión de puntos de control de pasaje (SUBE) en cada extremo. Se deberá reconstruir el cruce peatonal existente de la calle Hipólito Irigoyen, provisto de dobles laberintos.

La estación dispondrá de un puente peatonal metálico del tipo Celosía que conecte Ciudad-Ciudad, en un todo de acuerdo al *Item 6: "*VINCULACIÓN ENTRE ANDENES CON LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES Y TÚNEL*", y* deberá disponer de una altura mínima libre de paso de 5.60 mts respecto del nivel de Hongo de riel a los efectos de respetar la medida mínima requerida por el Gálibo de Obras Fijas, más un margen de 20cm de seguridad. El mismo será cubierto en su tramo de pasarela y sus escaleras tendrán un engrosamiento de uno de los zócalos a los efectos de posibilitar el traslado cómodo de bicicletas.



CORTE PUENTE PEATONAL ESTACIÓN ALBERTI

Por último, se procederá a la limpieza final de obra, parquizado en los sectores indicados, en donde se deberán construir los nuevos solados, sectores de espacios verdes, iluminación, sectores para juegos infantiles para luego completar la pintura integral de la estación, de sus obras nuevas y existentes.

7.5 ESTACIÓN PANAMERICANA

El proyecto ejecutivo a desarrollar para la presente Estación será ejecutado en base al anteproyecto que se adjunta como **planos GBN – PANAMERICANA– AR 01 al 02** y el listado de obras que a continuación se describen.

LA presenta estación, tiene la particularidad que sus andenes bajos han sido construido con elementos premoldeados, tabiques y losas de andenes, por lo que la CONTRATISTA, deberá estudiar la posibilidad de reemplazar los tabiques existentes para la nueva elevación de andenes a +1.20, reutilizando la losa existente. Asimismo, se deberán desmontar losas de andenes y rejas para luego ser colocada nuevamente a la altura final del andén.

Previamente a iniciar las tareas de ejecución de andenes definitivos, la Contratista deberá encarar la Demolición de andenes bajos existentes para la posterior construcción de las rampas.

Los nuevos andenes elevados tendrán una longitud útil de 200m y un ancho de 4.00 metros. Los mismos contarán con solados hápticos y preventivos, nuevos refugios,

equipamiento para el pasajero, iluminación LED, nuevo sistema de CCTV, audio e información al usuario.

Se deberán instalar nuevas cubiertas en andenes, las fundaciones de las mismas serán totalmente independiente de los elementos premoldeados que conforman el andén.

Una vez concluidos los retiros y demoliciones indicadas se ejecutará la construcción de los nuevos andenes, sus redes de infraestructura, equipamiento y diferentes estructuras que conformaran la presente estación.

Además, se deberán ejecutar las obras complementarias para la culminación de los edificios operativos, que contendrán oficinas para el personal de seguridad, limpieza, auxiliares, infra y OCE, con offices, vestuarios y baños públicos.

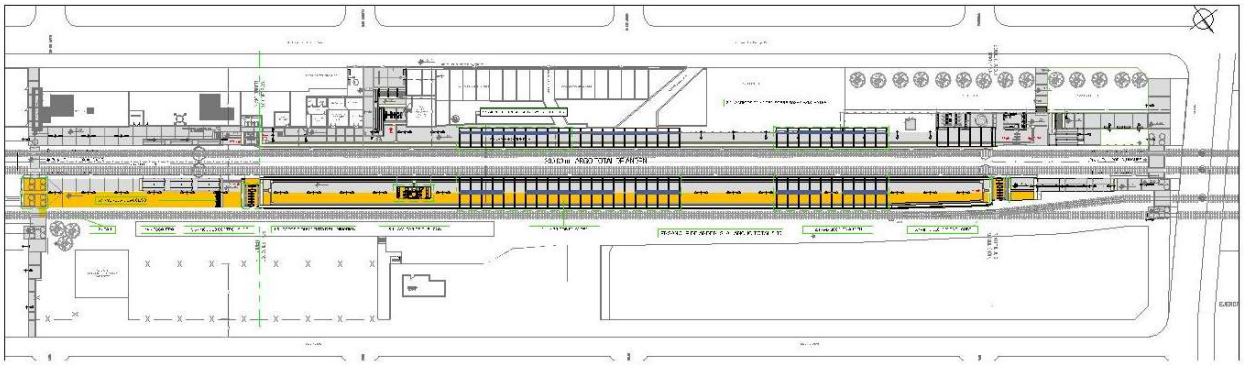
La contratista deberá prestar especial cuidado a las redes de infraestructura existente que deban mantenerse, siendo responsabilidad de esta ante cualquier desperfecto por mal desempeño de su personal durante las tareas de demolición, excavación, retiro y limpieza.

Por tratarse de una estación nueva se deberán desarmar las barandas y se posicionarán una vez terminada la obra de elevación de andenes.

Se deberán modificar los medios de acceso, rampas y escaleras, según corresponda, de acuerdo al anteproyecto que se adjunta en virtud de la elevación de los andenes.

Por último, se procederá a la limpieza final de obra y a la pintura completa de las obras nuevas de la estación.

7.6 ENSACHE ANDEN ISLA ESTACION LOS POLVORINES



El proyecto ejecutivo a desarrollar para la presente Estación será ejecutado en base al anteproyecto que se adjunta como **planos GBN – LOS POLVORINES– AR 01 al 02** y el listado de obras que a continuación se describen.

En la presente estación se deberá ensanchar el andén isla y ejecutar las obras complementarias indicadas en el plano de anteproyecto.

Levantada la vía tercera se procederá a efectuar la obra de fundaciones y ensanche del andén isla. El cual tendrá una longitud de 200m operativos por un ancho promedio de 8.87m.

Se deberán modificar ensanchando el andén y sus accesos en ambos extremos, esto incluye veredas, cruces peatonales, escaleras y ampliación de módulos SUBE. Por otro lado, en el andén isla se deberá construir nuevos sanitarios públicos, instalar nuevos refugios y ampliar y/o modificar la iluminación existente adaptándola al nuevo andén.

Además, se deberán efectuar todas las obras complementarias de instalaciones y redes necesarias para la ampliación descripta.

APARTADOS Y ANEXOS

APARTADO I - EJECUCION DE ANDENES ELEVADOS

1.1 - Demoliciones y Remociones

Generalidades

La Contratista deberá efectuar, en cada uno de las obras incluida en el presente pliego, las demoliciones y remociones necesarias a los efectos de ejecutar las obras correspondientes.

Antes del inicio de los trabajos de demolición se deberán retirar todos aquellos elementos suspendidos que queden a menos de 2,30 m de altura respecto del nuevo N.P.T. de los futuros andenes elevados (como por ejemplo carteles, cartelas, ménsulas), así como aquellos elementos que queden inutilizables con la elevación de andenes (como por ejemplo bancos y cestos de basura) o a una altura impropia (como los carteles nomencladores). De estos elementos todos aquellos que específicamente se indiquen recolocar, quedarán bajo la custodia y responsabilidad de la Contratista hasta el momento de su recolocación.

El producido por estos trabajos de demolición deberá ser retirado de la Estación en forma inmediata, pudiendo ser provisoriamente acumulados en volquetes. En ningún caso se podrá acumular producido de las demoliciones sobre veredas, calzadas o terrenos naturales dentro del predio de la estación, y los volquetes deberán ser retirados en forma inmediata una vez llenos.

El material patrimonial retirado, deberá quedar en custodia de la Contratista, hasta tanto la I.O. determine su destino final o reposición. Dicho inventario se anexará al Remito que deberá confeccionarse para la entrega definitiva del material a la institución que sea designada, siendo el Inspector responsable por determinar si el destino final de dichos materiales será el Operador, el Museo Ferroviario o Depósitos de la ADIF. El Remito deberá ser rubricado por el inspector de Obra, el Representante Técnico de la Contratista y el responsable que designe el Operador y/o la institución que reciba dicho material.

La Contratista deberá tener especial cuidado, de todas las instalaciones operativas existentes, como ser semáforos, gabinetes de tableros de señales y/o aparatos de vías que deberán ser protegidos durante todo el periodo de la obra de demolición. En los casos en que esté prevista la reubicación o desplazamiento de alguno de los elementos referidos del sistema de señalamiento, dichas tareas deberán ser coordinadas con la I.O. y el O.F. sin excepción alguna, y bajo las indicaciones y supervisión de estos.

El retiro de los elementos mencionados se deberá llevar a cabo utilizando las herramientas y los métodos necesarios para evitar que los mismos y sus mecanismos de funcionamiento sufran daños o causen lesiones a terceros.

Cuando las tareas a realizar puedan producir polvo que afecte a otras áreas fuera de las de trabajo, se instalarán paneles ciegos o “cortinados” de protección de lona o polietileno debidamente fijados y ajustados para cumplir acabadamente su función.

Todo retiro escombros se ejecutará de tal manera de evitar restringir el tránsito de la zona o afectar las circulaciones peatonales. Asimismo, se deberán tomar todos los recaudos necesarios para proporcionar máxima seguridad a peatones y vehículos, cubriendo con lonas las cargas, y manteniendo las aceras y calzadas en perfecto estado de limpieza.

La Contratista será responsable de la demolición y/o retiro del predio, todas aquellas construcciones que pudieran estar enterradas y signifiquen una interferencia a la ejecución de las obras del presente llamado, aunque las mismas no estuvieren previstas en los alcances ni indicadas en los planos.

Quedan a cargo de la Contratista todos los costos de transporte, embalajes y disposición de producidos.

Se deberán preservar todas las especies arbóreas existentes dentro del cuadro de estación, a excepción de aquellas que fueren indicadas a retirar en los planos de demolición de cada estación. En tales casos, se deberá restituir la cantidad original de especies por medio de la forestación de especies autóctonas.

1.1.1 / 1.1.2.- Demolición de Andenes Bajos Existentes para ejecución de guarda hombres y fundaciones de andenes - retiro de escombros

El presente ítem corresponde a la demolición parcial de los andenes bajos existentes y borde que resulte necesarias para generar el espacio para la construcción de los Guarda-Hombres, los que se ubicaran cada 50m.

1.1.3 - Demolición de solados existentes de Hormigón - retiro de escombros

Corresponde a todos aquellos solados existentes conformados por carpetas, plateas, o contrapisos de hormigón armado que constituyan veredas, solados, o cualquier otro elemento constructivo que se encuentre indicado a demoler en los planos correspondientes y que resulten necesarios para la construcción de nuevas veredas de acceso y/o edificaciones nuevas.

1.1.4 - Retiro de Cartelería y Equipamiento Existente

Corresponde a aquellos carteles, bancos, cestos de basura existentes que deban ser removidos de acuerdo a lo indicado en el correspondiente plano de demolición y que constituyan una interferencia para la realización de las obras.

1.1.5 - Retiro de Rejas Perimetrales y cerco entre vías

Corresponde a los cercos de reja perimetral existente que deban ser removidos de acuerdo a lo indicado en el plano de Demolición. Asimismo, corresponde a los cercos divisorios entre vías existentes, los cuales debido a la elevación de andenes dejan de cumplir su función y por lo tanto se tornan obsoletos.

1.1.6 - Desmonte de Cartelas en Cubiertas Patrimoniales a Preservar y Adaptar

Corresponde para las Estaciones que se deban retirar el semicubierto de la estación, cartelas o ménsulas, que debido a la elevación de los andenes constituyan una interferencia en la altura de paso resultante y por lo tanto se tornen peligrosas para el tránsito de los andenes. Las mismas deberán ser desmontadas tomando todos los recaudos necesarios para evitar que las mismas resulten dañadas.

1.1.7 - Demolición de Edificios Existentes - Retiro de Escombros

Corresponde a la demolición de los edificios existentes indicados en el correspondiente plano de Demolición y el retiro del material producido por medio de volquetes y/o camiones volcadores fuera del predio de la obra. Se deberá consensuar con el Operador Ferroviario los sitios de estacionamiento de Volquetes, tomando todas las previsiones necesarias para que su posición y traslado no generen inconvenientes al normal tránsito vehicular ni constituyan un riesgo para el tránsito peatonal.

1.1.8 - Demolición de Abrigos de Hormigón Armado - Retiro de Escombros

Corresponde a la demolición de los abrigos de Hormigón armado sobre los andenes existentes. Por su cercanía con la zona de vías, y consecuentemente su alto grado de riesgo, la presente tarea deberá ser desarrollada en coordinación permanente con el Operador Ferroviario y la Inspección de Obras, debiendo realizarse durante las ventanas de trabajo nocturnas, las cuales deberán ser solicitadas al O.F. con 48 hs de anticipación. Los trabajos no podrán ser ejecutados sin la autorización y la presencia del personal de Transporte del Operador. Se deberán prever durante las demoliciones, pantallas de placas fenólicas a los efectos de evitar que los escombros producidos caigan en la zona de vías.

El producido de la demolición deberá ser retirado de los andenes previo a la vuelta de operación del servicio.

1.1.9 - Desarme de Abrigos existentes de Cubierta y Estructura Metálica - Retiro de Producido de Obra

Corresponde al desarme de los Abrigos metálicos existentes, que se encuentren indicados en el plano de demolición. Los mismos deberán ser desarmado pieza por pieza a los efectos de poder recuperar el mayor material posible, para su acopio y eventual reutilización por parte del O.F. o de ADIF. Dicho material deberá ser entregado a la Inspección de Obras por medio del correspondiente Remito.

1.1.10 - Retiro de Columnas de Alumbrado existentes

Corresponde al desmonte de las Columnas de Alumbrado existentes a los efectos de concretar la adecuación de la configuración de columnas en función de las nuevas incorporaciones de abrigos y edificios de estación. El material producido deberá ser entregado al O.F. y la I.O. por medio del correspondiente Remito.

1.1.11 - Retiro de Postes de Telégrafo (previa remoción de tendidos por parte de la Operadora)

Corresponde a los antiguos postes de telégrafo del Ferrocarril que interfieran con el desarrollo de la elevación del andén, y que actualmente se encuentran utilizados como soporte de tendidos de servicios de diversa índole. Los cableados deberán ser retirados por la correspondiente empresa prestataria del servicio o bien por la O.F. Una vez que los tendidos hayan sido removidos, la Contratista procederá a remover dichos postes, los cuales deberán ser entregados al O.F. por medio del correspondiente Remito.

1.2 – Excavaciones y Movimientos de Suelo

1.2.1 - Desmonte de Suelo Vegetal, Terraplenamientos y Apisonado

En el caso que los nuevos andenes elevados no se construyan sobre bajos existentes, y la estructura apoye sobre terreno natural, se deberá acondicionar el solado existente y/o el terreno natural a fin de lograr una superficie de contacto homogénea y firme.

La Contratista deberá ejecutar los trabajos u obras provisorias necesarias para garantizar el drenaje de las aguas en zanjas durante la ejecución de los movimientos de tierra.

En los casos en que se deban ejecutar andenes elevados en áreas que excedan las plataformas de andenes bajos existentes, se procederá a retirar una capa de 15 cm de tierra vegetal, incluyendo también la remoción de arbustos no leñosos, árboles, pastos, yuyos, maleza, etc.

Para los terraplenamientos, la Contratista deberá proveer suelo calcáreo seleccionado (Tosca) limpio y seco, sin cascotes, piedras ni residuos orgánicos, ejecutando el apisonado de acuerdo a lo indicado por la I.O., previo humedecimiento y por capas sucesivas de un espesor máximo de 15 cm por capa.

1.2.2 - Ejecución del Hormigón de Limpieza

En los sectores en que deban ejecutarse andenes elevados y excedan las áreas ocupadas por andenes bajos existentes, se deberá ejecutar una carpeta de limpieza de 7cm de espesor sobre el suelo previamente desmalezado y compactado, que provea una zona de trabajo cómoda para el armado de los encofrados para las estructuras de apoyo de los andenes. El hormigón de limpieza deberá ser ejecutado una vez efectuada la correspondiente apertura de caja, relleno con suelo seleccionado, y ejecución de la estructura de fundación para andenes que surja del correspondiente cálculo estructural en función de los resultados que arroje el estudio geotécnico de la estación en curso de obra.

1.3 - Estructura Portante de Andenes Elevados

CONSIDERACIONES GENERALES

Comprende la ejecución de bases, tabiques, vigas de fundación, columnas, vigas y losas, escaleras, rampas y demás estructuras resistentes del Proyecto a elaborar por la Contratista, el cual deberá contar con su correspondiente aprobación, previa a su ejecución.

La Contratista realizara los cálculos y dimensionamiento definitivo de todos los elementos estructurales y presentara la documentación correspondiente a la I.O. para su aprobación, debiendo indicar secuencia y sistema de ejecución, montaje de los elementos metálicos, previendo que el servicio ferroviario debe funcionar de acuerdo a sus diagramas de horarios.

La Contratista presentará con la anticipación debida para su aprobación los cálculos de las estructuras, en un todo de acuerdo al proyecto ejecutivo que deberá desarrollar.

En los planos de replanteo la Contratista indicará la posición relativa de la mampostería con respecto a los ejes fijados para las estructuras de hormigón armado. No se admitirá bajo ningún concepto romper estructuras ya hormigonadas para efectuar el pase de cañerías, ductos, o conductos, pases que deberán estar previstos en el encofrado de las estructuras, salvo los pases a realizar para las instalaciones, los que deberán ejecutarse con el equipamiento adecuado.

Las normas de cálculo, coeficientes de trabajo, ejecución, hormigonado, desencofrado, etc. de la estructura, se regirá por las especificaciones que establece el CIRSOC 201 y la determinación de las cargas actuantes se hará con el Reglamento CIRSOC 101.

La contratista será responsable tanto del cálculo estructural como de la perfecta ejecución de las estructuras de hormigón en forma directa e integral, al igual que del comportamiento estático de las mismas. Los cálculos deberán estar firmados por un profesional matriculado responsable del mismo y Representante Técnico de la obra.

En cada hormigonado se elaborarán probetas cilíndricas de Ø15x30cm, en cantidad y condiciones según lo indicado en la reglamentación vigente. La contratista pondrá en consideración de la Dirección de Obra el programa de muestreos antes de comenzar con las tareas de hormigonado. En aquellos casos en que no se alcance la resistencia de diseño, la Dirección de Obra podrá exigir la demolición de los elementos correspondientes.

Para la provisión del hormigón, los datos consignados en los remitos de entrega deben estar alineados con el artículo 5.2.3 de la norma IRAM 1666 parte 1. Donde se indican los datos mínimos que debe contener el remito:

- El nombre del productor especificando la planta de elaboración (una planta de elaboración puede poseer más de una boca de carga).
- La fecha y numero seriado de remito.
- El numero interno del camión y si no lo tuviera, el número de la chapa patente.
- El nombre del usuario.
- La designación especifica de la obra, con su nombre y ubicación.
- La clase de hormigón especificada, en megapascal, si el usuario asumiera la responsabilidad de la dosificación, indicará: “dosificación”.
- El valor de la consistencia especificada, en centímetros.
- La cantidad de hormigón, en metros cúbicos o fracción no menor que medio metro cúbico.
- El contenido de aire especificado, cuando corresponda, en decímetro cubico por cada 100 decímetros cúbicos de hormigón. (caso posible en pilotes hormigonados in situ).
- El horario, detallando en horas y minutos los siguientes horarios operativos de la motohormigonera o camiones agitadores: deja planta, llega a obra, comienza descarga, termina descarga, deja obra.
- La demora, dejando constancia del atraso en la descarga, cuando se superen los 30 minutos establecidos en el 4.2.1.3.
- El tipo de aditivo y/o las adiciones que se hayan incorporado.
- El tipo y tamaño máximo del agregado grueso del hormigón.
- Las observaciones que hubieren, referentes a las condiciones de recepción del pastón y a las modificaciones que se introduzcan al pie de obra.

Para la recepción de hormigón, la Contratista deberá tener, como mínimo, los siguientes elementos:

1. Moldes cilíndricos, de dimensiones 15x30 cm (a).
2. Varilla de compactación no debe ser un recorte de barra nervurada. Deben ser de acero, cilíndricas, lisas y de las siguientes dimensiones:
    a. Varilla de 16 mm de diámetro y 600 mm de largo, con uno o ambos extremos terminados en forma de semiesfera, de diámetro igual al de la varilla.
    b. Varilla de 10 mm de diámetro y 300 mm de largo, con uno o ambos extremos terminados en forma de semiesfera, de diámetro igual al de la varilla.
3. Maza de goma.
4. Cuchara de albañil o regla metálica rígida para efectuar el enrase.
5. Cuchara de sección U o tipo “almacenero”.
6. Aceite mineral o desmoldante.

En todos los casos el Hormigón armado a utilizar para estas estructuras deberá ser elaborado y del tipo H30, y los procedimientos de hormigonado deberán ajustarse los REGLAMENTOS CIRSOC.

Todos los elementos de hormigón armado tendrán como mínimo las siguientes características:

Resistencia del hormigón a los 28 días: >= 300 kg/cm2

Factor de cemento mínimo: 350kg/m3 de hormigón elaborado y compactado

Tipo de acero: serán de calidad ADN-420, los cuales cumplirán la norma IRAM-IAS U500-528 y deberán incorporarse en obra con el correspondiente certificado de calidad emitido por el fabricante. Se debe contar con certificado de calidad de los ensayos realizados.

En las estructuras de hormigón el recubrimiento mínimo a considerar para las armaduras será según Capítulo 7 del CIRSOC 201/2005.

Acción del viento: La acción del viento sobre paredes y techos, se tomará en cuenta considerando las presiones y succiones que fija CIRSOC 102 utilizando los coeficientes de forma correspondientes a cada situación particular.

Para las normas de cálculo, tensiones de trabajo dosajes, relación agua cemento, calidad de los materiales, métodos para la toma de muestras, encofrados, desencofrados, reparación de defectos, curado, protecciones, ensayos directos sobre la estructura, etc., regirá o indicado en el CIRSOC 201.

En el caso de utilizar aditivos e impermeabilizantes:

- Deberán cumplir con los Art. 6.4 y 6.6.3.7 del CIRSOC 201 y las condiciones establecidas en las normas IRAM 1663.
- Ensayos de uniformidad.
- En caso de las piezas de hormigón en contacto directo con el suelo tendrán que ser impermeabilizados con pintura bituminosa, de acuerdo con especificaciones del fabricante.

Los encofrados ya usados deberán estar limpias de todo cuerpo extraño y de grasa, y tendrán que presentar características de robustez y planeidad. En huecos o juntas de dilatación tendrán que ser construidos con poliestireno expandido (telgopor) u otro material de fácil retiro y que no absorba agua.

Las dimensiones de los elementos estructurales indicadas en los planos son referenciales, dependiendo su definición del estudio de suelos y el cálculo estructural que la empresa contratista deberá desarrollar.

1.3.1 – Ejecución de Zapatas de fundación:

La estructura portante de los andenes elevados definitivos, consistirá en un sistema de zapata, tabique y losa maciza, todo en Hormigón Armado, establecido por cálculo en función de los estudios geotécnicos acorde al Ítem de Tareas Preliminares.

Las zapatas en general, salvo caso indicado en contrario, se dispondrán paralelas a las vías. En los sectores coincidentes con andenes bajos, se deberán replantear las zapatas

por medio de cortes en el asfalto y o solado, el cual será demolido y retirado en dichas franjas hasta el nivel indicado de apoyo de dichas zapatas.

1.3.2 - Ejecución de tabique de fundación:

Sobre las zapatas se alzarán tabiques que servirán como elementos portantes hasta la rasante propuesta para las plataformas de andenes. El replanteo deberá ser minucioso, cuidando especialmente su nivelación y alineación a lo largo del desarrollo del andén, ya que cualquier error que pueda producirse en esta instancia será trasladado a la plataforma que conformará los andenes definitivos.

Dichos tabiques tendrán un espesor promedio de 15cm los exteriores y de 0.40 los intermedios, estos últimos servirán de apoyo para los nuevos abrigos y estarán arriostrado a los exteriores.

1.3.3 – Ejecución de Guarda-Hombres

Constituye un espacio se seguridad y resguardo que debe garantizar un ámbito de acceso rápido y sin obstáculos. Su tamaño se estima en no menos de 1.60m de ancho x 1.00m de alto x 0.70m de profundidad. Deberá estar convenientemente señalizado por medio de franjas oblicuas alternadas de color blanco y rojo. Se deberá ubicar 1 Guarda Hombre cada 50m, debiendo ejecutarse al menos 4 (CUATRO) espacios por andén. Para su ejecución deberán ser interrumpidos los tabiques de hormigón longitudinales, por lo cual el apoyo de la losa en coincidencia con estos espacios, deberá ser resuelto por medio de perfiles metálicos y/o losa en voladizo. Asimismo, será necesario demoler el tramo de andén bajo existente a los efectos de conseguir la altura prevista. (Ver **Plano *GBN-DT-03-GUARDA HOMBRES***).



1.4 – Plataformas de Andenes

Estas plataformas tendrán en todos los casos **200 mts** de longitud y entre 3 y 4 mts de ancho según el proyecto de cada estación, y deberán cumplir con la exigencia de una sobrecarga de **700 kg/m2**. La cota final del **N.P.T.** será de **1.20 mts** respecto del nivel del "Hongo de Riel" y su borde interior (lado vías) se ubicará a la distancia fija de **1.69 mts** respecto del eje de la trocha de vías (Ver Plano ***GBN-DT-01-GALIBO TROCHA ANGOSTA***).
La pendiente transversal de los andenes no podrá ser inferior al 1% y su descarga deberá ser hacia el lado opuesto a las vías. En todos los casos el objetivo es contar con una distancia de seguridad entre el borde de los andenes y la salida de las puertas de acceso a las formaciones. Dicha distancia no debe ser mayor a **9**cm, a excepción de los andenes en curva, donde las separaciones variables estarán en función de los radios de giro y de los "barridos" en curva de las formaciones, ante lo cual la Contratista deberá prever en su proyecto ejecutivo, la realización de los estudios necesarios a los efectos de minimizar la cota de dichas separaciones.

1.4.1 – Ejecución de losa de hormigón armado (15cm de espesor)

Las plataformas se ejecutarán mediante la construcción de una losa maciza ejecutada in situ, de espesor variable sujeta a cálculo, con reducción en el borde de andén para la colocación de las baldosas preventivas y sendero guía.

Llevará una junta de contracción que deberá ser aserrada por medio de un corte profundo que abarque la totalidad del espesor de la losa. Asimismo, la estructura deberá poseer una junta de dilatación cada 24m. La junta podrá construirse en obra previamente, si la I.O. lo aprueba. El hormigón a utilizar será elaborado y del tipo H30 con agregado grueso de piedra partida.

1.4.2 – Ejecución de contrapiso de nivelación:

Sobre la losa se deberá ejecutar un contrapiso cementicio de nivelación, entre 8 y 10cm de espesor promedio, sobre este se colocarán mediante mortero de asiento las baldosas del borde preventivo y el pavimento reforzado de terminación de andenes.

1.4.3 - Ejecución de Solados Preventivos y Hápticos (Borde Reglamentario)

Estos solados constituyen lo que se conoce como "Borde Reglamentario" conformado por una franja de 1.50 mts de ancho compuesta por solados hápticos y de precaución, los cuales deberán ser ejecutados en un todo de acuerdo a lo estipulado en la *Ley 24.314 "Sistema de protección integral de los discapacitados" y* en un todo acorde a Normativa y Reglamentación vigente

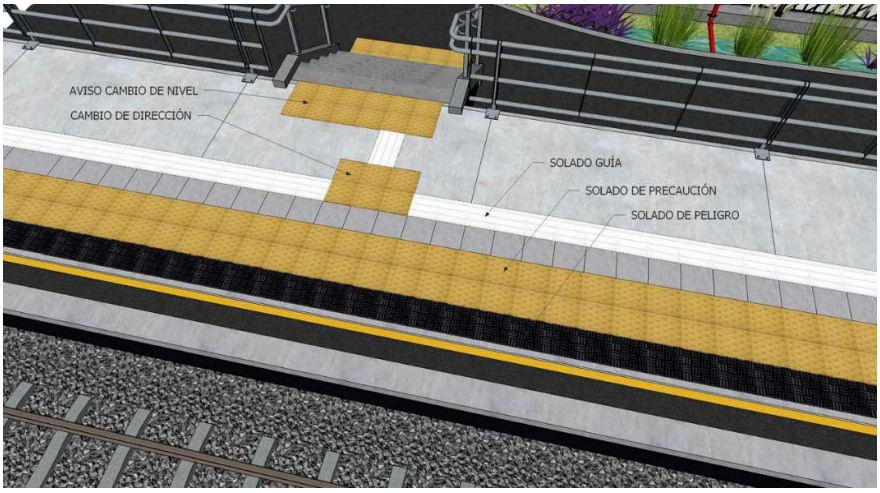
Estos solados están conformados por 3 franjas diferenciadas en color y textura:

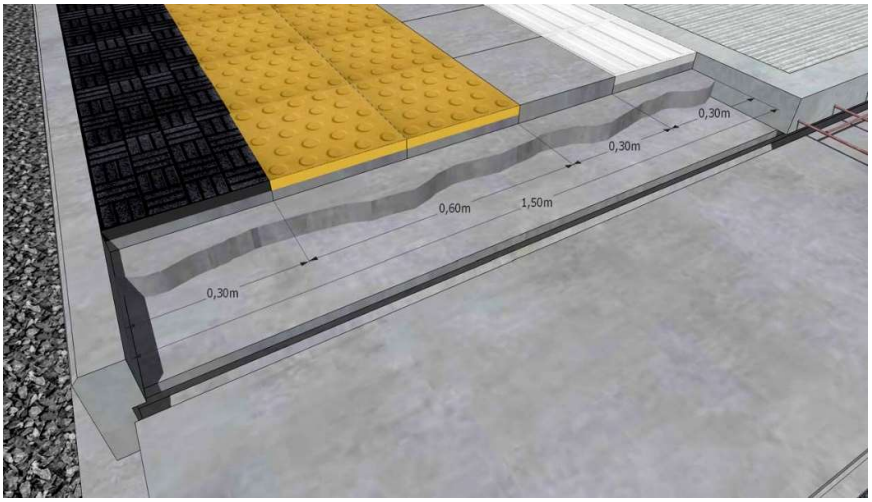
a) **Solado de Peligro:** Consiste en una hilera de baldosas de 30 cm x 30 cm de color negro o rojo y textura almohadillada en forma cuadricular, textura de peligro, compuesta por 81 cuadriculas de 25 x 25 mm y 5 mm de altura. Constituye la línea más próxima a las vías.

b) **Solado de Precaución:** Consiste en 2 hileras de baldosas de 30 cm x 30 cm de color amarillo y textura preventiva de “tetones”, compuesta por 23 tetones de 25 mm de diámetro y 5 mm de altura, separados entre sí cada 6 cm.

c) **Sendero Guía:** Consiste en una hilera de baldosas de 30 cm x 30 cm de color blanco y textura de “bastones”, compuesto por 4 acanaladuras de 28 mm de ancho y 5 mm de altura separados entre sí 6 cm. Constituye el solado “guía” para las personas no videntes o con disminución visual. Esta hilera queda separada del solado de precaución por medio de una hilera de baldosas lisas de 30 cm x 30 cm de color gris y textura alisada.

d) O en su defecto se podrá colocar una loseta pretensada texturizada, combinada que posea todas las texturas correspondientes, de peligro, prevención y guía para personas no vidente o solado guía (*Ley 24.314 “Sistema de protección integral de los discapacitados”)*.





Las baldosas a utilizar deberán ser de primera calidad, debiéndose presentar muestras para la aprobación por parte de la I.O.

La colocación se realizará con mezcla de cal y agregados plásticos que garanticen su resistencia al alto tránsito. Las baldosas deberán ser sumergidas en agua en su totalidad, hasta saturarlas, previamente a su colocación. La junta de las piezas se realizará “a tope” y se dejaran juntas de dilatación cada 3m.

En todo este nuevo Borde Reglamentario se ejecutará una junta de dilatación a lo largo de su unión con el solado del resto del andén y otras transversales a las vías, cada aproximadamente 3.00 m. Las mismas se materializarán con juntas de dilatación en rollo tipo “Nodulastic” o equivalentes a juicio de la inspección de obra. Las mismas se ejecutarán en un todo de acuerdo a las indicaciones del fabricante y las impartidas por la inspección de obra. No se admitirán en ningún caso juntas de dilatación rellenas con mastic asfaltico en caliente o líquidas.

En los extremos de andenes, inicio y finales de escaleras y rampas, deberá terminarse, en todo su ancho, con dos hileras de baldosas de 30 cm x 30 cm de prevención color amarillo y tetones. Asimismo, en los cambios de dirección y/o giro del surco guía se deberán colocar 6 baldosas de 30 cm x 30 cm de prevención color amarillo y tetones, que indicarán el correspondiente cambio.

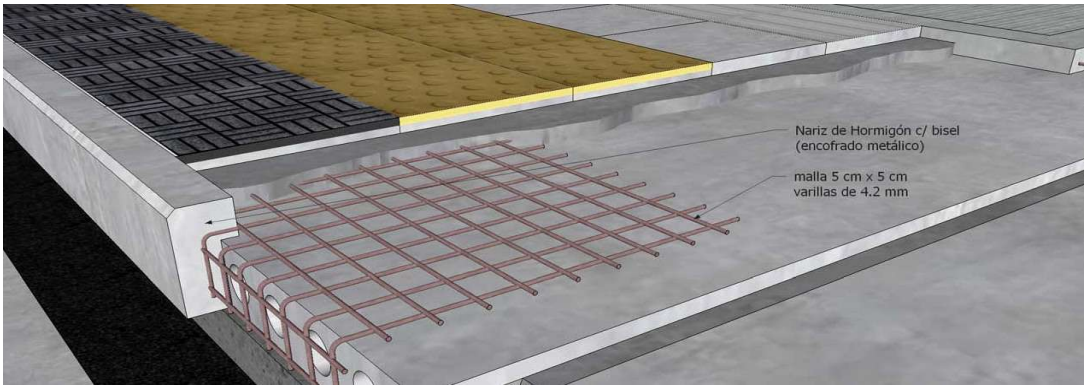
Los solados Guía para personas no videntes o disminuidos visuales se deberá continuar en todos los casos necesarios a los efectos de indicar en todo momento las opciones de circulación desde y hacia sanitarios, boleterías, etc.

Se deberán asimismo adecuar los solados Guía de los pisos existentes de andenes bajos, a los efectos de cumplimentar con los proyectos de solados de cada una de las estaciones.

Finalmente se exigirá la realización de una limpieza profunda de los solados de baldosas con ácido muriático a los efectos de eliminar cualquier rastro de material para luego aplicar una terminación final que consiste en la aplicación de un sellador especial para pisos cementicios.

1.4.5 - Ejecución de Nariz de Borde de Andén en hormigón armado

Previamente a la ejecución y colocación de solados, se deberá ejecutar la nariz de borde de andén, la cual deberá ser ejecutada de acuerdo al **Plano de Detalle GBN-DT-02-BORDE REGLAMENTARIO DE ANDEN**. Esta nariz se ejecutará en hormigón armado y será colada en un encofrado metálico de chapa doblada confeccionado a medida. Deberá poseer una altura de 15 cm y un ancho en planta de 8 cm. La arista superior hacia la vía deberá ser resuelta por medio de un bisel de 1 cm x 1 cm. La modulación del encofrado deberá ser de 3 mts lineales en tramos de andenes rectos y de 1.50 mts lineales en tramos en curva. Su fijación a la estructura de la plataforma se resolverá por medio de un tramo de malla cuadriculada de 5 cm x 5 cm a la cual se le aplicará un azotado hidrófugo de protección en forma previa al pegado de las baldosas del borde reglamentario. Asimismo, esta estructura deberá quedar vinculada por medio de barras de hierro redondo de 10 mm dispuestas en los espacios entre losetas.



En los casos que la Contratista lo considere conveniente en función de su estructura logística, se permitirá la utilización de elementos premoldeados provistos externamente o fabricados In Situ, siempre y cuando los mismos cumplan con los requisitos exigidos para lograr una fijación adecuada a la estructura de la plataforma. En estos casos, se deberá presentar una propuesta de ingeniería que deberá ser aprobada por la Inspección de Obra para su implementación.

1.4.6 - Ejecución de Solado de Hormigón fratasado y lijado.

Corresponde a los solados antideslizantes que completarán los andenes una vez ejecutados los solados del borde reglamentario. Estos solados tendrán un espesor

aproximado de 5 / 7 cm y deberán ser armados, sujeto a calculo. Los paños no serán mayores de 9 m2 y su modulación deberá realizarse cada 3 mts, donde llevará una junta de contracción que deberá ser aserrada por medio de un corte profundo que abarque la totalidad del espesor de la carpeta. El hormigón a utilizar será elaborado y del tipo H30 con agregado grueso de piedra partida tipo Binder (3/6), además deberá contar con aditivos endurecedores en la mezcla a fin de conferirle a la superficie del hormigón resistencia a la abrasión y al fisurado superficial por contracción y pérdida de humedad por curado rápido.

Su terminación será fratasada mecánicamente y los bordes de los paños serán alisados. El fratasado deberá realizarse, mecánicamente y en el punto juste de fraguado del material y al día siguiente deberá ser lijado para emparejar imperfecciones. Se deberá prestar atención en el curado del material para evitar fisuras del material.

Al momento del llenado de esta carpeta de hormigón, se deberán tomar los recaudos necesarios durante el procedimiento de encofrado, de tal forma de obtener en el borde opuesto a la nariz del andén, es decir el borde posterior, un cordón de terminación que permita rigidizar el perímetro posterior del andén. Sobre dicho borde posterior se fijarán los parantes de las barandas. Sobre el perímetro de este borde posterior, se realizará una faja de terminación alisada con llana metálica especial con bordes redondeados.

En todos los casos, las pendientes serán hacía el lado opuesto a las vías, debiendo canalizar el agua hacia el sistema de desagüe pluvial. Estas pendientes no podrán ser inferiores al 1% ni superiores al 2%.

En los casos de andenes laterales, el desagote será por libre escurrimiento hacía el andén bajo, desde el cual se canalizarán las aguas hasta las rejillas ubicadas en forma adyacente al tabique de hormigón.

En los casos de andenes Isla, se deberá canalizar el agua de lluvia por medio de una canaleta de material ubicada en el punto medio del ancho del andén, la cual deberá quedar cubierta por una rejilla lineal de planchuela de hierro sobre bastidor de hierro ángulo amurado al hormigón, toda la rejilla deberá ser galvanizada.

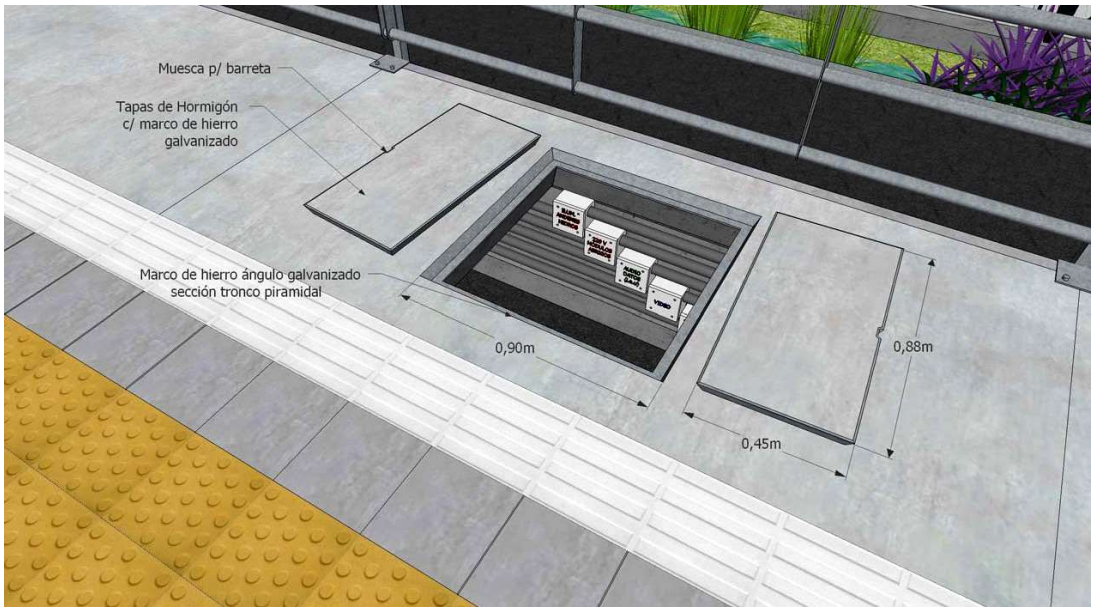
La rejilla será una pieza independiente que deberá ir soldada en ciertos puntos, con el objeto de facilitar su remoción en caso de ser necesario para realizar un mantenimiento.

La canaleta de material mencionada, desagotará en las cañerías de desagüe pluvial troncales. En coincidencia con los embudos de estas canaletas, se dejará una tapa atornillada en 4 puntos, para permitir las desobstrucciones.

1.4.7 - Ejecución de Tapas de Inspección

Corresponde a las tapas de acceso superior al bajo andén. Las mismas serán de 0.90*0.90, 0.90*1.20 Y 1.20*1.20 y estarán conformadas por 2 piezas al medio. Serán de Hormigón armado terminación fratasado y lijado. Cada una de estas tapas tendrá un

marco de hierro ángulo galvanizado de sección tronco piramidal y un piso de chapa con refuerzos que oficiará de contención del hormigón. En el andén, las bocas de acceso quedarán delimitadas por un marco de hierro ángulo galvanizado de la misma sección que las tapas, debidamente amurado a la carpeta de hormigón peinado. Se ubicarán cada 18mts y darán acceso a la batería de cajas de pase de los tendidos de electricidad y servicios. Las tapas deberán calzar perfectamente en los marcos amurados a los andenes, evitando en todos los casos saltos entre estas y los solados de andén. (Ver Plano ***GBN-DT-05-TAPAS DE INSPECCION***).



APARTADO II - INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

GENERALIDADES

LA CONTRATISTA deberá presentar para la aprobación de la Inspección de obra, la ingeniería ejecutiva del proyecto, incluyendo, pero no limitada a:

- Planos de planta y detalles eléctricos
- Planos de planta y detalles circuitos corrientes débiles o muy baja tensión (MBT)
- Planos unifilares y topográficos de tableros
- Memorias descriptivas y de cálculo de las instalaciones eléctricas.
- Especificaciones técnicas
- Proyecto luminotécnico.

Los trabajos serán completos y conforme a su fin, considerándose incluidos todos los elementos y tareas necesarios para el correcto funcionamiento por la provisión aun cuando no se mencionen explícitamente en pliegos o planos.

LOS CONTRATISTAS deberán presentar toda su colaboración a fin de evitar conflictos y superposiciones de trabajos, informando a los demás instaladores sobre cualquier modificación de planos de electricidad que puedan afectarlos, e informándose de cualquier modificación en las restantes instalaciones que puedan afectar las realizadas o a realizar por él, a fin de evitar con la debida antelación los conflictos que puedan generarse.

ALCANCE

El alcance consiste en la provisión de la ingeniería ejecutiva, equipos, materiales, mano de obra y trámites ante entidades públicas y/o privadas prestadores del suministro para la realización y puesta en marcha de las instalaciones eléctricas (Iluminación, Fuerza Motriz y Corrientes Débiles).

Se deberán considerar incluidos dentro del alcance del suministro, todos los recursos necesarios para la realización de los trabajos y todas aquellas tareas y materiales que aunque no se encuentren explícitamente indicados en la documentación correspondiente al presente llamado a licitación, resulten necesarias para la correcta ejecución de las instalaciones de acuerdo a las reglas del arte, y para el correcto funcionamiento de las mismas de acuerdo a su fin, entendiéndose que lo que se procura aquí, es definir los objetivos propuestos y no la forma de lograrlos, que será de responsabilidad exclusiva de LA CONTRATISTA.

MANO DE OBRA

LA CONTRATISTA empleará personal especializado para imprimir a los trabajos el ritmo de obra adecuado, a solo juicio de la Inspección de Obra, incluyendo estas tareas en el cronograma general de obras a presentar por LA CONTRATISTA.

Este personal será de competencia reconocida, matriculado en los registros correspondientes y estará en relación de dependencia con LA CONTRATISTA, con cargas sociales en vigencia, incluso seguro obrero.

No se aceptarán planos eléctricos que no estén firmados por personal matriculado en el COPIME.

No se admitirá bajo ningún concepto el empleo de trabajadores independientes.

1. DOCUMENTACIÓN

El desarrollo del proyecto ejecutivo se iniciará una vez dictada y notificada la adjudicación de la obra (Orden de Inicia).

Se entregará 3 (tres) copias papel y una en digital, conformada por planos y documentos acorde a lo solicitado en la ETP. Estos serán sometidos a la aprobación de la IO con la antelación necesaria para que no pueda haber retardos en la entrega de materiales o comienzo de los trabajos, ni interferir con el planeamiento de la obra.

1.1. PROYECTO EJECUTIVO DEFINITIVO.

Actualización de completa del proyecto ejecutivo ajustado, más toda la documentación solicitada en la presente ETP, ingeniería de detalle constructiva, tableros, automatismos, cálculo del escalonamiento de las protecciones, esquemas funcionales y todos aquello que dependa de su construcción para definir las dimensiones, forma, borneras, conexiones de comando, coordinación y filiación de las protecciones, forma de funcionamiento, verificación del cálculo de los alimentadores a la intensidad admisible y caída de tensión, verificación de los anchos de bandejas portacables, cálculo de cortocircuito en tableros etc.

Una vez finalizada la obra, con la constancia de las instalaciones aprobadas en las reparticiones correspondientes, juntamente con el pedido de recepción provisoria, se entregará 3 (tres) copias papel y una digital, conformada por planos y documentos.

1.2. DESCRIPCIÓN DE DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA

La documentación conforme a obra se entregará por triplicado digital y papel.

Los planos se elaborarán en AUTOCAD, las planillas y listas de materiales en EXCEL, y los manuales operativos o memoria descriptiva de las instalaciones en WORD.

LA CONTRATISTA entregará junto con las copias en papel, copias magnéticas de los archivos en CD (cantidad: 3).

- Toda la documentación solicitada en las ETP, pero en formato y característica conforme a obra.

- Protocolos de pruebas y ensayos solicitados en el punto 5 de la presente ETG.
- Protocolos de pruebas y ensayos a equipamiento eléctrico específico solicitado en las ETP.
- Manuales y garantías de productos y equipos eléctricos específicos.
- Manual de uso y mantenimiento de las instalaciones involucradas descripción del sistema y modo de funcionamiento, mantenimiento preventivo y demás datos que faciliten las tareas de reparaciones, cambios y garanticen el correcto funcionamiento.

Materiales Y Equipos

Todos los materiales a instalarse serán nuevos y conforme a las siguientes normas, con el siguiente orden de prelación:

- IRAM
- ANSI (American National Standard)
- IEC (Comité Electrotécnico Internacional)
- VDE (Verband Deutschen Electrotechiniken) en este orden.

Todos los trabajos serán ejecutados según el reglamento de: AEA (última edición), ENRE y Ley 19587. Siguiendo las reglas del buen arte presentarán, una vez terminados, un aspecto prolijo y mecánicamente resistente.

LA CONTRATISTA deberá respetar las marcas y modelos de los materiales indicados en planos, para aquellos que no figuren deberá garantizar que dichos productos sean de máxima calidad, en su propuesta indicará las marcas de la totalidad de los materiales que propone instalar no especificados, y la aceptación de la propuesta sin observaciones, no exime LA CONTRATISTA de su responsabilidad por la calidad y características técnicas establecidas y/o implícitas en pliego y planos.

LA CONTRATISTA deberá proveer en obra muestrarios completos de todos los materiales a instalar, que una vez aprobados por la Inspección de Obra, quedarán como antecedentes de características técnicas y calidad.

La calidad de similar o equivalente queda a juicio y resolución exclusiva de la Inspección, y en caso de que LA CONTRATISTA en su propuesta mencione más de una marca, se entiende que la opción será ejercida por la Inspección de Obra.

1.3. CANALIZACIONES

El proyecto de las canalizaciones, los materiales a emplear, los procedimientos para el montaje y los ensayos (en caso de ser necesarios) deberán estar de acuerdo con la última versión de las siguientes normas y recomendaciones:

- IRAM 2005 Caños MOP de acero roscado y sus accesorios para instalaciones eléctricas.

- IRAM 2206-3 Caños de policloruro de vinilo, PVC rígido para instalaciones eléctricas.
- IRAM IAS U500-2502 Caños de acero para conducción de fluidos para usos comunes.
- YPF Normas de seguridad. Decreto 2407/83 y su modificación 1548/85.
- NFPA 70 National Electrical Code.
- AEA Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina.
- NEMA National Electrical Manufacturers Association

1.3.1. Canalizaciones A Emplear

Los materiales a emplear para la canalización dependerán de su ubicación. Siendo las posibles:

- Oficinas interiores:
  - Caños MOP de acero semipesados RS, según IRAM 2005, empotrados/a la vista; bandejas porta cables en chapa de acero BWG 18 (1,25 mm) zincada del tipo perforadas/escalera con tapa.según NEMA VE 1
  - Cajas construidas en chapa D.D. de 1,24 mm de espesor, recubiertas con pintura negra brillante. Según norma IRAM 2005.

- Talleres, instalaciones exteriores y semicubiertas:
  - Caños de acero tipo pesado IRAM IAS U500-2502 con costura planchada galvanizados en caliente según norma IRAM 60712 de Acindar.
  - Bandejas porta cables en chapa de acero BWG 18 (1,25 mm) galvanizadas del tipo perforadas/escalera con tapa.
  - Cajas de aleación de aluminio fundido a presión según IRAM 2005 con tapa atornillada sobre junta de goma.
- Cañeros: Caños de policloruro de vinilo, PVC rígidos tipo pesados de espesor de pared de 3,2 mm. En cumplimiento con la AEA 95101 en su última versión.
- Tendidos Aereos: se realizarán sin excepción con materiales de acero inoxidable En cumplimiento con la AEA 95101 en su última versión.
- Antiexplosiva:
  - Selladores línea APE verticales – horizontales marca Olivero Rodríguez o Delga.
  - Caños flexibles línea APE de caño de acero inoxidable corrugado anular, con malla trenzada de igual material y con conectores fijos machos de aluminio, hierro o bronce trefilado.

- Pasta selladora de compuesto especial que no debe ser afectado por líquidos y vapores de hidrocarburos de la atmósfera que la rodea y deberá tener un punto de fusión superior a 93ºC.
- Cajas líneas APE de fundición de hierro con tapa de aluminio roscada marca Olivero Rodríguez o Delga.

1.3.1.1. Caños MOP

Para instalaciones convencionales los caños serán de acero soldados, roscados y esmaltados exteriormente, tanto para su colocación embutida, a la vista o suspendidos sobre cielorrasos, conforme a norma:

- Tipo pesado IRAM-IAS U 500 2100
- Tipo semipesado IRAM-IAS U 500 2105. Espesor de paredes 4,5 mm.

El tipo de cañería y forma de conexión a caja se encontrará determinado en el PETP de esta documentación.

Para dimensiones mayores a 2" nominales (46.8 mm Ø interior) y cuando especialmente se indique en planos, se utilizará caño pesado respondiendo a la norma ya citada.

Todos los extremos de cañería serán cortados en escuadra con respecto a su eje, escariados, roscados no menos de 10 hilos y apretados a fondo en sus uniones o terminaciones en cajas. Las curvas y desviaciones serán realizadas en obra mediante máquina dobladora o curvador manual. Las cañerías que deban ser embutidas se colocarán en línea recta entre cajas con curvas suaves; las cañerías exteriores se colocarán paralelas o en ángulo recto con las líneas del edificio.

Todos los extremos de cañerías serán adecuadamente taponados, a fin de evitar entrada de materiales extraños durante la construcción.

Toda canalización suspendida será soportada cada 1,5 m. y se proveerán todos accesorios, cajas de pase, conectores metálicos, anclajes, grampas, perfiles y/o herrajes necesarios para tal motivo.

Las canalizaciones por pared embutidas serán metálicas, se proveerán todos accesorios, cajas de pase, anclajes, conectores metálicos necesarios para tal motivo.

Las cajas de pase y las correspondientes a bocas de alimentación, se fijarán en forma independiente de las cañerías y mediante el mismo sistema. En instalaciones a la vista las cajas serán sin agujeros estampados (ciegas), cajas de aluminio fundido (en el caso de instalaciones a la intemperie). Por otra parte, deberá tener en cuenta que no se podrá realizar canaletas de ningún tipo en las paredes que limitan al edificio.

1.3.1.2. Caño H°G°

En instalaciones en talleres, semi-cubiertas, a la intemperie, en cañerías cuyo último tramo esté a la intemperie, en contrapiso de locales húmedos, o donde se indique expresamente H°G° los caños serán del tipo Schedule 20 galvanizado, con medida mínima de 3/4" (alimentación a equipos de Aire Acondicionado, bombas de agua,

automático de tanque, etc.). El montaje y fijación será de igual forma que el establecido para la cañería MOP.

1.3.1.3. Cañería Bajo piso

1.3.1.3.1. Cañería de PVC

Para las cañerías que deban ir parcial o totalmente bajo tierra o donde se indique PVC, la cañería será de Cloruro de Polivinilo extra-reforzado 3,2 mm de espesor, con uniones realizadas con cupla y con cemento solvente especial. El material responderá a la norma IEC 61386-24 y norma IRAM 62386-24.

Dichos caños serán utilizados en forma subterránea para trasladar conductores en MT, BT y/o MBT. En instalaciones de MBT se utilizarán tritubos de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de 3mm de espesor como mínimo.

Se utilizarán cuando deban:

- Cruzar calles y veredas
- Interconexiones entre cámaras de inspección.

Los caños alineados verticalmente formarán filas de no más de 4 unidades, permitiendo la alineación horizontal que el borde inferior de ellos coincida en una misma línea.

El borde superior del bloque de hormigón, estará a una profundidad no menor de 0,9 m, 0,7 m y 0,6 m bajo de nivel de piso terminado (NPT) para cables de MT, BT y MBT respectivamente.

Para dimensionar los cañeros de acuerdo a la cantidad de caños a colocar, se deberá tener en cuenta: la separación mínima entre diametros exteriores de caños alineados será de 5 cm. y hacia los cuatro bordes del bloque de hormigón de 5 cm.

Donde corran paralelos cañeros para cables de energía y de MBT, o de MT y BT, deberán estar separados como mínimo 10 cm. medidos entre las caras externas de los bloques de hormigón próximos.

En el caso de cañeros de gran longitud, se deberán colocar cámaras de pase y tiro cada 30 m. como máximo.

Como protección mecánica sobre los cañeros, se realizará un recubrimiento de hormigón pobre (barrocemento) de proporción 5:1 con un espesor mínimo de 5 cm.

Los cañeros deberán tener una pendiente (1%) hacia uno de sus dos extremos a los efectos de eliminar cualquier tipo de filtración de líquido.

Los cañeros de corrientes débiles se canalizarán a 0.6 m del NPT y llevarán una malla de hierro en la parte superior la cual deberá ser puesta a tierra cada 30 m.

Se realizará la provisión y montaje de la totalidad de los tendidos enterrados necesarios con un 20% de reserva.

1.3.1.3.2. Cruce Bajo vía

Los cruces bajo vías serán de Hº Gº de D 4", pesados. En todos los casos se obstruirán los extremos con espuma de poliuretano.

En los casos que deban efectuarse cruces de vías, LA CONTRATISTA efectuará tales cruces, como mínimo, a 1,50/ 2,00 metros debajo del hongo del riel (a confirmar con la Inspección de obra), con caños de HºGº ø 4", necesarios en cada caso, dejando siempre al menos una reserva del mismo diámetro. Se procederá la excavación con tuneleras (perforaciones horizontales). Remitirse a la CNRT normas para la ocupación de la propiedad ferroviaria o desvíos particulares con conductos subterráneos o aéreos para líquidos subterráneos o aéreos para líquidos s o aéreos para líquidos o gases o gases-NT GVO(OA)003.

Las cámaras en los extremos del cruce serán dimensionadas como para poder dejar en el fondo de las mismas, una reserva de una vuelta de cada cable (de lado mínimo=12 diámetros del cable de mayor sección a tender) (medidas mínimas indicadas en planos).

Se deben cumplir todos los lineamientos indicado en el punto 5.1.1.3.1. "Cámaras de Inspección"

1.3.1.3.3. Cámaras de inspección

Las paredes laterales podrán ser de ladrillo revocada (mampostería espesor mínimo 15 cm.) o de hormigón armado (HºAº espesor mínimo 8 cm.), con aislación hidrófuga en ambos casos; en el fondo de la cámara sobre el terreno natural se colocará una capa de piedra granítica suelta de 10 cm. (No se sellará el fondo de la cámara bajo ningún concepto).

La abertura y dimensionamiento final de la cámara dependerá de la cantidad de cañeros que acometan a la misma, la medida mínima será de 0.6x0.6 m y la profundidad mínima será de 0.8m de NPT.

La tapa de cierre podrá ser:

- de hormigón armado con varilla de Ø 4,2 mm. cada 15 cm. en ambas direcciones; de un espesor de 5 cm.
- chapa de acero antideslizante calibre mínimo BWG Nº 14.

En ambos casos esta provista de dos manijas ocultas para la remoción de la misma, construida con varillas de Ø ¼" galvanizadas de chapa de 2 mm de espesor.

La parte superior de dicha tapa deberá quedar perfectamente nivelada al NPT. La tapa irá apoyada sobre un marco de hierro ángulo galvanizado de 2" tipo "L" anclado a las paredes, dos anclajes por lado.

Los caños o bujes de acometida que queden de reserva deberán sellarse con mortero pobre.

Las cámaras para cañeros de BT y MBT podrán o no compartirse según lo indicado en las ETP; de compartir la cámara, deberán estar provistas de una pared divisoria entre tendidos.

En el caso de cañeros de gran longitud, se deberán colocar cámaras de pase y tiro cada 30 m. como máximo.

1.3.1.4. Directamente Enterrado

Las zanjas para tendido de cables tendrán un ancho conveniente que dependerá de la distribución adoptada para cada una de las ternas y una profundidad de 700mm entre el nivel de piso terminado y la aislación exterior de cable.

En el fondo de la zanja se deberá disponer una capa de tierra, pasada por zaranda de, por lo menos, 100 mm de espesor, a lo largo de todo el tendido. Una vez ubicados los cables en el lecho descrito los cubrirá con la otra capa de tierra de características iguales a las indicadas. A continuación, colocará, como protección mecánica, un recubrimiento de losetas de hormigón o ladrillos tal que forme un ala no menor de 50 mm a cada lado de los cables exteriores ubicados en el lecho.

Se ejecutará el tendido de los cables no aceptándose la ejecución de empalmes. Los esfuerzos de tracción deberán ser aplicados sobre los conductores y no sobre los revestimientos de protección.

En el caso de tendidos de gran longitud, se deberán colocar cámaras de pase y tiro cada 30 m. como máximo.

Se deben cumplir todos los lineamientos indicado en el punto 5.1.1.3.3 “Cámaras de Inspección”

1.3.1.5. Accesorios para cañerías

Para la unión de cajas con caños del tipo semipesado o caños galvanizados suspendidos por pared o cielorraso, se emplearán tuercas y boquillas de hierro zincado y aluminio fundido respectivamente.

Para la unión de cajas con caños del tipo semipesado o Flex embutidos en pared o losa, se emplearán conectores metálicos acorde al Ø que corresponda.

Para la unión de cajas con caños alojados en contrapisos se utilizarán conectores de hierro zincado o galvanizado. Las uniones entre cajas de Aluminio fundido y cañerías serán, en todos los casos, mediante accesos roscados.

Para la unión de cajas con caños del tipo Flex se emplearán conectores estancos. Los mismos serán de acero galvanizado o fundición modular y provista de anillo-sello (plástico) de doble cono para evitar error de montaje.

Según el lugar de acometida a la caja de pase o terminal se utilizará el modelo que corresponda (recto, a 90°, etc) evitando así el esfuerzo mecánico del caño Flex.

Las cañerías se soportarán utilizando únicamente:

- Riel tipo Olmar 44x28 zincado.
- Angulo de hierro de 1 1/2"x 1/8" cuando el peso de los racks de caños exija refuerzos en los

- soportes.
- Varillas roscadas zincadas de 5/16" para vincular soportes de caños con losas.
- Brocas 5/16" para fijar las varillas roscadas a losas.
- Grampas con seguro a tornillo, zincadas para fijación de cañerías a soportes.
- El tipo de uniones entre caño y caja se encuentra determinado en las ETP de esta documentación.

La IO podrá exigir el desarme de las instalaciones que no respeten esta pauta, debiendo LA CONTRATISTA responsabilizarse por los atrasos que resulten de estos desarmes.

Los ganchos para centros serán de hierro galvanizado en forma de “V” con extremos roscados y cada uno de ellos con tuerca y contratuerca del mismo material, el Ø mínimo de la barra será de 6 mm. Todos los accesorios deberán cumplir con la Norma IRAM 2005.

1.3.1.6. Cajas de paso

Se preverán y colocarán todas las cajas que sean necesarias de acuerdo las normas, cuyas dimensiones se definirán en función a la cantidad de caños que a ellas acometan. No se deberán dejar cajas ocultas en aquellos cielorrasos que no sean desmontables. De ser así, y de ser necesario, se ubicarán en sectores donde se realicen tapas de inspección.

En los planos se indicarán (con la precisión que acuerda la escala respectiva) la ubicación de los centros, llaves de efecto, toma corriente, cajas de paso, etc. y demás elementos que comprenden las canalizaciones mencionadas, con la anotación simbólica eléctrica correspondiente.

Cuando medien razones que lo justifiquen, a juicio de la DO, ésta podrá alterar la ubicación y disponer el cambio no dando origen a alteración alguna en el precio contratado si el cambio no produce modificaciones apreciables en las cantidades de materiales a emplear en las canalizaciones.

Todos los accesos y salidas de cables tipo IRAM 2158 / 2178 (TPR ó STX) serán mediante prensa-cables de aluminio. En general, todos los accesorios deberán cumplir con la norma IRAM 2005.

1.3.1.6.1. Bornes en Cajas

En caso de alojar bornes éstos tendrán las siguientes características.

Las borneras deberán estar armadas con bornes de tipo componible, que se adosan unos a otros, sin trabarse entre si y que se montan individualmente sobre un riel soporte.

El sistema de fijación del borne al riel soporte será tal que permita su fácil colocación pero que resulte dificultosa su extracción para evitar que el tiro del conductor haga saltar el borne del riel.

Puede ser ejecutado mediante resortes metálicos o bien aprovechando la elasticidad del aislante cuando se utilice para este material no rígido, como la poliamida 6.6 (Nylon 6.6).

La parte metálica del borne deberá calzar a presión en el aislante de modo tal que no se desprenda del mismo con facilidad.

El aislante deberá cumplir las siguientes condiciones: debe ser irrompible, elástico, no rígido, apto para 100ºC en forma continua, auto-extinguible y no propagar la llama, soportar rigidez dieléctrica mayor de 3 kV/mm con humedad ambiente normal incorporada.

El sistema de conducción de corriente del borne deberá ser de cobre o latón niquelado. La parte mecánica de amarre del conductor al borne podrá ser ejecutada en acero (tornillos y morsas) zincado y cromatizado o bien en latón niquelado, para el caso de que la morsa de amarre cumpla también la función de transmitir corriente.

Cuando se utilice acero este deberá tener tratamiento de protección de superficie de modo que soporte ensayo en cámara de niebla salina durante 72 hs.

El riel soporte deberá responder a la norma DIN 46277 y deberá estar construido en acero zincado y bicromatizado.

Cada bloc de bornes deberá llevar una tapa final y dos topes extremos fijados al riel soporte con sendos tornillos.

NOTA CAJAS: Todas las cajas sin excepción llevaran un borne de PAT para la fijación del conductor de protección PE de acuerdo a las normas de la AEA. Se conectará mediante terminal adecuado un chicote de conductor bicolor (v/a) que será conectado a su vez al conductor de protección PE principal, NO se permite tomar el borne como conexión de pase.

1.3.1.7. Bandejas

1.3.1.7.1. Bandejas portacables metálicas

Las bandejas a utilizar podrán ser del tipo chapa perforada, escalera, ciega, alambre o acero inoxidable según requerimientos en plano y ETP.

El espesor de chapa a utilizar dependerá el tipo de instalación a realizar, teniendo en cuenta los siguientes estándares de construcción:

- BWG No.18: espesor: 1,24 mm (espesor mínimo aceptable)
- BWG No.16: espesor: 1,6 mm
- BWG No.14: espesor: 2,1 mm

El ala de BPC de chapa a utilizar dependerá el tipo de instalación a realizar, teniendo en cuenta los siguientes estándares de construcción: Ala 20, 50, 64 y 92 mm según corresponda.

En montajes interiores y sin humedad (oficinas) se utilizarán bandejas portacables con tratamiento cincado electrolítico, tipo zingrip, en montajes exteriores o semicubiertos (incluyendo los talleres) serán utilizadas bandejas con tratamiento de galvanizado, cincado en por inmersión en caliente al igual que las tapas y accesorios.

Todos los accesorios citados serán cincados por inmersión en caliente. El baño de zinc debe tener una pureza de 98,5 % correspondiendo el 1,5 % restante a agregados de estanco, plomo y aluminio a fin de garantizar la resistencia a la corrosión, la adhesividad y la elasticidad del revestimiento. El espesor mínimo de la capa de zinc debe ser de 70 micrones (500 g/m2).

La IO podrá exigir el desarme de las instalaciones que no respeten esta pauta, debiendo LA CONTRATISTA responsabilizarse por los atrasos que resulten de estos desarmes.

Cuando las bandejas sean suspendidas, la suspensión se realizará mediante varilla roscada de 5/16 y brocas por expansión tipo IM 5/16 cada un (1) metro de distancia máxima. En el extremo inferior de la varilla se colocarán perfiles adecuados (Riel tipo OLMAR 44x44 ó 44x28, zincado) para sujetar las bandejas y, además,

permitir el futuro agregado de cañerías suspendidas mediante grampas tipo G03.

En los puntos de sujeción al riel se deberán montar los correspondientes bulones de 1/4"x 1/2", zincados, con arandelas planas y grower para todos los casos. No se admitirá la suspensión de bandeja directamente desde la varilla roscada.

Cuando la bandeja sea soportada desde ménsulas y siempre que la superficie del muro portante lo permita, se utilizarán ménsulas standard de las dimensiones que correspondan. Las ménsulas se soportarán al muro mediante tacos Fischer SX10 y tirafondos de 2" x 1/4". Cuando la superficie del muro portante sea despareja y no permita la perfecta alineación de la bandeja portacable, se utilizarán apoyos fabricados en obra con hierro ángulo de 1½" de ala x 1/8" de espesor, para amurar cada 1,5m. Las ménsulas fabricadas en obra deberán tener una terminación prolija a la vista, y un correcto tratado de galvanizado en frio. Este tipo de apoyo deberá también considerarse en lugares en los cuales no haya fácil acceso a la bandeja para futuros recableados o mantenimiento. De esta manera, el montaje debe resultar de tal rigidez que permita caminar sobre la bandeja para recableados o mantenimiento de las instalaciones. Si se presentara en obra la necesidad de algún tendido de bandejas con estas características, el montaje correrá por cuenta de LA CONTRATISTA, no se aceptarán adicionales ni pedidos de ayuda de gremio.

LA CONTRATISTA deberá contar en obra con el personal y los elementos necesarios para concretar las necesidades de montajes especiales que pudieran surgir.

Todos los cambios de dirección en los tendidos se deberán realizar utilizando los accesorios adecuados (unión Tee, curvas planas, curvas verticales, etc.) en ningún caso se admitirá el corte y solapamiento de bandejas. A fin de asegurar el radio de curvatura adecuado a los conductores que ocupen las bandejas (actuales y futuros) deberán preverse la cantidad necesaria de eslabones y accesorios.

El recorrido de las bandejas que figura en los planos es indicativo y deberá verificarse y coordinarse en obra con el resto de las instalaciones y/o con los pases disponibles en la estructura de hormigón, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

a) En todos los cruces con vigas, siempre que sea posible la distancia mínima libre entre viga y bandeja debe ser de 0,15 m.

b) En todos los cruces con caños que transporten líquidos, siempre que sea posible la bandeja debe pasar sobre los mismos, a una distancia mínima de 0,10 m.
c) Se evitará el paso de bandejas por debajo de cajas colectoras de cualquier instalación que transporte líquidos.
d) Todos los tramos verticales, sin excepción, deberán llevar su correspondiente tapa, sujeta con los accesorios correspondientes. (Ej.: Montantes detrás de muebles y a la vista - bajadas a tableros generales y seccionales - bajadas a equipamiento termomecánico, etc.)
e) Todos los tramos horizontales que estén ubicados a menos de 2,5 m. sobre el NPT también deberán llevar su tapa correspondiente. (Ej.: y sin excepción, en todos los tramos de la sala de máquinas, bajadas de distribución para equipamiento termomecánico, etc.).

Sobre bandejas, los cables se dispondrán en una capa y en forma de dejar espacio igual a ¼ del Ø del cable adyacente de mayor dimensión a fin de facilitar la ventilación, y se sujetan a los transversales mediante lazos de material no ferroso a distancias no mayores de dos metros.

En todas las bandejas deberá existir como mínimo un 25 % de reserva, una vez considerado el espaciamiento entre cables. Dichas bandejas deberán vincularse rígidamente a tierra mediante conductor de protección PE.

La posición de todos los cables se mantendrá mediante precintos de Nylon, cada 2 metros como máximo.

Se ejecutará el tendido de los cables no aceptándose la ejecución de empalmes. Los esfuerzos de tracción deberán ser aplicados sobre los conductores y no sobre los revestimientos de protección.

1.3.1.7.2. Protecciones e instalaciones

En caso de producirse incendio y a fin de evitar el efecto tiraje de chimenea, en los montantes ejecutados con BPC verticales y/o pases de locales, se deberá sellar en cada pase de losa y/o pared, con resina termo-plástica con pigmentos retardadores de fuego, impermeable al agua y aceite.

Todas las BPC que trasladaran conductores eléctricos se encontraran separadas en todo su recorrido por tabiques y tapas de inspección tipo de resistencia al fuego F90-AB según norma DIN 4102 Parte 2.

1.3.1.8. Perfil "C"

De utilizar perfil “C” en las instalaciones los mismos deberán ser de medidas mínimas 44x44mm de chapa acero zincada por inmersión en caliente y 1,6mm mínimo de espesor.

LA CONTRATISTA deberá contar en obra con el personal y los elementos necesarios para concretar las necesidades de montajes especiales que pudieran surgir.

El montaje tanto del perfil como el de los artefactos de iluminación se deberá realizar utilizando todos los accesorios adecuados y necesarios (varilla roscada, unión T, curvas

L, grampas de sujeción, grampas de suspensión, torretas con tomas, etc.) en ningún caso se admitirá la unión o solapamiento de perfil "C" sin su acople correspondiente o bien soldadura con aporte continuo de material.

La estructura deberá tener una perfecta nivelación a los efectos de obtener una cuadricula uniforme.

1.3.1.9. Juntas de dilatación

Toda canalización (cañería, bandeja portacable, etc.) que atraviesen juntas de dilatación en la estructura de cada piso y/o sector deberá ser discontinuada, debiendo interponer un sistema de juntas de expansión para cada caso en particular, a los efectos de absorber movimientos de elongación y contracción en los tramos de cada tendido.

En el caso de las bandejas portacables las mismas serán cortadas y fijadas a ambos miembros de la junta de dilatación según indicaciones en el presente pliego, los conductores también serán fijados a ambos extremos sobre la bandeja formando un fuelle de expansión de por lo menos 20 centímetros para dilatación. Para el caso

particular de las cañerías rígidas se deberán interponer por cada una de ellas juntas de expansión axiales.

NOTA IMPORTANTE: Las instalaciones de:

- Sistema eléctrico 380/220V
- Sistema de MBTS y MBTF.
- Sistemas de señales débiles, video, audio, televisión, alarmas, portero, etc.
- Sistema de transmisión de datos para servicios tales como Internet, intranet, etc.
- Sistemas analógicos o digitales de control, como por ejemplo señales de termocuplas, sensores, etc.
- Sistema de telefonía interna y/o pública.

Todas se ejecutarán siempre en cañerías independientes una de otra, constituyendo instalaciones completamente separadas.

1.4. CONDUCTORES

1.4.1. Conductores activos.

Los conductores eléctricos deberán responder a las exigencias anunciadas en las reglamentaciones vigentes, a saber:

- Asociación Electrotecnia Argentina.
- Instituto Nacional de Racionalización de Materiales.

De estas últimas se contemplará lo siguiente:

- Condiciones generales
- Corrientes admisibles

- Material conductor
- Características aislantes
- Rigidez dieléctrica
- Formación del cableado de los alambres
- Etc.

Se describe a continuación las características constructivas de los conductores a ser utilizados en obra según corresponda:

Denominados en esta documentación como “VN”

- Conductores con aislación termoplástica construidos en PVC ecológico extradeslizante.
- Cables de cobre electrolítico recocido, flexibilidad 5 según norma IRAM NM-280 e IEC 60228.
- Tensión nominal: 450/750V
- Temperatura máxima de conductor 70° C en servicio continuo y 160°C en cortocircuito.
- Normativas: IRAM NM 247-3 (ex 2183) NBR NM 247-3 (ex 6148); IEC 60227-3.
- Ensayos de fuego:
  - No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1
  - No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-23; NBR 6812 Cat. BWF; IEEE 383.-
- Utilización:
  - Dentro de cañerías rígidas o flexibles embutidos o a la vista.
  - Dentro conductos o sistemas de cable canales.
  - Cableados de tableros.

a) Denominados en esta documentación como “STX”

- Conductores con aislación termoplástica construidos en PVC especial. Relleno material extruido o encintado no higroscópico, colocado sobre las fases reunidas y cableadas. Podrán contar según indicación en ETP con protección y blindaje:
  - Protección mecánica: para los cables multipares se empleará una armadura metálica de flejes o alambres de acero zincado (para secciones pequeñas o cuando la armadura debe soportar esfuerzos longitudinales); para los cables unipolares se emplearán flejes de aluminio.
  - Protección electromagnética: se emplearán dos cintas helicoidales, una cinta longitudinal corrugada o alambres y una cinta anti-desenrollante.
- Envoltura de PVC tipo D resistente a la abrasión, IRAM 2178. Marcación secuencial de longitud. Sistema de identificación franja de color tecnología Iris Tech la cual permita escribir sobre la misma la identificación del circuito.

- Cables de cobre electrolítico o aluminio grado eléctrico según IRAM 2011 e IRAM 2176 respectivamente. Forma redonda flexible o compacta y sectorial, según corresponda. Las cuerdas en todos los casos responderán a la norma IRAM NM-280 e IEC 60228 y a lo solicitado en la ETP:
  - Conductores de cobre: unipolares, cuerdas flexibles clase 5 hasta 240mm2 e inclusive y cuerdas compactas clase 2 para secciones superiores; multipolares, cuerdas flexibles clase 5 hasta 35mm2 y clase 2 para secciones superiores, siendo circulares compactas hasta 50mm2 y sectoriales para secciones nominales superiores.
  - conductores de aluminio: unipolares, cuerdas circulares clase 2 normales o compactas según corresponda; multipolares, cuerdas circulares clase 2 normales o compactas según corresponda hasta 50mm2 y sectoriales para secciones nominales superiores.

- Tensión nominal: 0,6/1,1kV
- Temperatura máxima de conductor 70°C en servicio continuo y 160°C en cortocircuito.
- Normativas: IRAM 2178, IEC 60502-1.
- Ensayos de fuego:
  - No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1; NFC 32070-C2.
  - No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-24; IEEE 383/74.

- Utilización:
  - Dentro de cañerías rígidas o flexibles, conductos o sistemas de cable canales: embutidos o a la vista.
  - sobre bandejas portacables en altura, sobre cielorrasos, montantes verticales, exteriores, bajo

- Pisos técnicos.
  - En forma subterránea: enterrados directamente en canaletas y conductos.

b) Denominados en esta documentación como “AFU1000”

- Conductores con aislante polietileno reticulado silanizado (XLPE). Relleno material extruido o encintado no higroscópico IEC NM 62266, colocado sobre las fases reunidas y cableadas. Podrán contar según indicación en ETP con protección y blindaje:
  - protección mecánica: para los cables multipares se empleará una armadura metálica de flejes o alambres de acero zincado (para secciones pequeñas o cuando la armadura debe soportar esfuerzos longitudinales); para los cables unipolares se emplearán flejes de aluminio.
  - Protección electromagnética: se emplearán dos cintas helicoidales, una cinta longitudinal corrugada o alambres y una cinta antidesenrollante.

- Envoltura termoplástica. IEC NM 62266. Marcación secuencial de longitud. Sistema de identificación franja de color tecnología Iris Tech la cual permita escribir sobre la misma la identificación del circuito.
- Cables de cobre recocido, cuerdas flexibles clase 5 hasta 6mm2 y clase 2 para secciones superiores, según IRAM NM-280 e IEC 60228 según corresponda.
- Tensión nominal: 0,6/1,1kV
- Temperatura máxima de conductor 90°C en servicio continuo y 250°C en cortocircuito.
- Normativas: IEC NM 62266.
- Ensayos de fuego:
  - No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1; NFC 32070-C2.
  - No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-24; IEEE 383; NFC 32070-C1.
  - Libre de halógenos IEC 60754-1
  - Nula emisión de gases corrosivos IEC 60754-2.
  - Baja emisión de humos opacos IEC 61034-1,2.
  - Reducida emisión de gases tóxicos CEI 20-37/7 y CEI 20-38.

- Utilización: Serán aptos para instalaciones en lugares con alta concentración de personas y/o difícil evacuación.
  - Dentro de cañerías rígidas o flexibles, conductos o sistemas de cable canales: embutidos o a la vista.
  - Sobre bandejas portacables en altura, sobre cielorrasos, montantes verticales, exteriores, bajo pisos técnicos.
  - En forma subterránea: enterrados directamente en canaletas y conductos.

c) Denominados en esta documentación como “TPR”

- Conductores con aislación termoplástica construidos en PVC tipo D IRAM 2307. Envoltura PVC ecológico tipo ST5, de color negro.
- Cables de cobre electrolítico recocido, flexibilidad clase 5 según norma IRAM NM-280 e IEC 60228.
- Tensión nominal: 300V (hasta 1mm2) y 500V para secciones superiores.
- Temperatura máxima de conductor 70°C en servicio continuo y 160°C en cortocircuito.
- Normativas: IRAM NM 247-5.
- Ensayos:
  - Eléctricos: de tensión en c.a. durante 5 min.: 1500V en los cables de hasta 0,6mm de espesor de aislamiento y de 2000V en los cables de más de 0,6mm.
  - De fuego: No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1

- Utilización: SOLO para conexión de equipos móviles tanto domésticos como industriales. Se excluye como equipo eléctrico móvil: grupo electrógeno, estabilizador de tensión, transformador de aislación, UPS y artefacto de iluminación.

1.4.2. Tendidos de conductores en canalizaciones

Las secciones y tipos de cables indicados en los planos y esquemas unifilares de la presente documentación pertenecen al anteproyecto y deberán ser verificadas/modificadas conforme a la memoria de cálculo del proyecto ejecutivo.

Las secciones no serán en ningún caso menores a 2,5 mm².

Las caídas de tensión entre el origen de la instalación (acometida) y cualquier punto de utilización, no deben superar los siguientes valores:

- Instalación de alumbrado: 3%
- Instalación de fuerza motriz: 5% (en régimen), 10% (en el arranque)

La caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

1.4.2.1. Uniones y empalmes

Las uniones, empalmes y derivaciones de conductores eléctricos nunca deberán quedar dentro de las cañerías, sino que deberán ser practicados en las cajas de salida, inspección o derivación. Estas uniones se ejecutarán con el siguiente criterio:

a) Para secciones inferiores a los 4mm² se admitirá uniones de cuatro conductores como máximo, intercalando y retorciendo sus hebras y como aislamiento se utilizará cinta aisladora de PVC autoextinguible (IRAM 2454/IEC454) de primera calidad que admita una rigidez dieléctrica mayor a 40kV/mm, una adhesión mayor a 1,8N/cm y una resistencia a la tracción mayor a 150 N/cm/mm. Espesor mínimo 0.18mm.
b) Para secciones mayores a 4mm² las uniones deberán efectuarse indefectiblemente mediante manguitos de identar o soldar pre-aislados con aislamiento no inferior a 1kV (utilizando soldadura de bajo punto de fusión con decapante de residuo no ácido), se utilizarán herramientas apropiadas, asegurando un efectivo contacto de todos los alambres en forma tal que no ofrezcan peligro de aflojarse por vibración o tensiones bajo servicio normal.

Los extremos de todos los conductores para su conexión a las barras colectoras, interruptores, interceptores, borneras, etc. irán dotados de terminales de cobre y/o aluminio del tipo a compresión utilizando herramientas apropiadas, asegurando un efectivo contacto de todos los alambres en forma tal que no ofrezcan peligro de aflojarse por vibración o tensiones bajo servicio normal.

Cuando deban efectuarse uniones o derivaciones, estas se realizarán únicamente en las cajas de paso mediante conectores colocados a presión que aseguren un buen contacto eléctrico.

Para agrupamiento múltiple de conductores y toda transferencia de conductor del tipo STX (IRAM 2178) a VN (IRAM 2183) o viceversa, deberá efectuarse por medio de bornes componibles con separadores y montaje DIN, alojados dentro de cajas de dimensiones adecuadas a la cantidad de conductores a interconectar.

1.4.2.2. Cableados

Los conductores se pasarán por los caños recién cuando se encuentren totalmente terminados los tramos de cañería, estén colocados los tableros, perfectamente secos los revoques y previo sondeado de la cañería para eliminar el agua que pudiera existir de condensación. El manipuleo y colocación serán efectuados en forma apropiada, pudiendo exigir la IO que se reponga todo cable que presente signos de maltrato, ya sea por roce contra boquillas, caños o cajas defectuosas o por haberse ejercido excesivo esfuerzo al pasarlos dentro de la cañería.

En la obra, los cables serán debidamente acondicionados, no permitiéndose la instalación de cables cuya aislación demuestre haber sido mal acondicionada o sometidos a excesiva tracción y prolongado calor o humedad.

Para los conductores que se coloquen en el interior de una misma cañería, se emplearán cables de diferentes colores para su mejor individualización y permitir una rápida inspección o control de las instalaciones de acuerdo al criterio siguiente:

a) Circuito de corriente continua o alterna monofásico:
- Conductor activo, color de la fase que le corresponda.
- Conductor neutro - color celeste.

b) Circuito de corriente alterna trifásico:
- Polo activo Fase R- color castaño.
- Polo activo Fase S- color negro.
- Polo activo Fase T- color rojo.
- Polo neutro N - color celeste.

Los conductores que transporten distinto tipo de corriente Alterna/Continua, se ejecutarán siempre en cañerías independientes una de otra, constituyendo instalaciones completamente separadas.

Se dejará en todos los extremos de los conductores de una longitud adecuada (mínimo 15cm), como para poder conectar los dispositivos correspondientes y no producir tensiones del conductor.

1.4.2.3. Conductor de protección (PE).

Serán conductores del tipo cobre electrolítico aislados tipo VN o AFU750 ya descriptos en el presente. Serán cable color verde-amarillo (bicolor), o desnudos, de acuerdo a la norma IRAM 2004 o IRAM NM 280 Clase 2.

Se utilizarán:

c) Por dentro de toda cañería rígida o flexible embutidos o a la vista, conducto y/o sistema de cable canal: se tendrá un conductor de protección PE de sección mínima 2.5 mm².
d) Por bandeja portacable se podrán utilizar conductores:

- Desnudo (si se lo instala recostado en los largueros del lado interno de la BPC y sin riesgo de tomar contacto con bornes bajo tensión)
- Aislado según la norma antes mencionada.
- Aislado según norma IRAM 2178, IEC 60502-1 o IEC NM 62266. Este deberá identificarse con cinta autoadhesiva bicolor verde amarillo cada 1,5m de longitud del cable.

Todo conductor PE que se tiendan sobre BPC será sin interrupciones. De requerir ejecutar empalmes, los mismos se efectuarán utilizando uniones y grampas normalizadas entre conductores y que no se fijarán en un punto de empalme de BPC.

1.4.2.4. Cables prohibidos

Los cordones flexibles (Normas IRAM 2039, 2158, 2188) y los cables con conductores macizos (un solo alambre) indicados en la Norma IRAM 2183, no deberán utilizarse en líneas de instalaciones eléctricas.

Se encuentra descrito también, en el ítem 4.2.1 correspondiente a los conductores del tipo TPR, restricciones para su propia utilización.

1.4.2.5. Identificación de los Cables

Se deberá identificar la totalidad de los cables en tableros, cajas de pase y bandejas portacable, por el sistema de impresión automática sobre material: PVC laminado, tuvo termocontraible, envolvente de PVC adhesivo.

La identificación será en ambos extremos del conductor y cada 5 metros en canalización accesible (bandejas portacables), siempre con el mismo código: “número del circuito o número de cable“ seguido de una barra o guión (/ ó -) y:

- El número del conductor en cables multipolares de comando y señalización.
- La indicación de polaridad en cables bifilares de corriente continua.
- La indicación de la fase en cables uni a tetrapolares de fuerza motriz.

La laminación será posterior a la impresión la cual debe proteger a la identificación de cualquier agresivo externo: agua, humedad, líquidos químicos, rayos UV e incluso a la intemperie. El adhesivo permitirá una perfecta aplicación a todo tipo de superficie: papel, cartón, aluminios, policarbonatos, vidrio, epoxi, metal pintado, paredes, acrílicos, PVC, hierro de fundición, madera, etc. Tendrá una resistencia a altas y bajas temperaturas -40ºC a 90ºC. Resistencia dieléctrica y de inflamabilidad que cumplan con la UL-224: mínimo 500V/mA.

NOTA IMPORTANTE: *No se permitirá el pintado directo con tinta indeleble sobre la cobertura del cable.*

1.5. TABLEROS ELECTRICOS

Se proveerán e instalarán la totalidad de los tableros indicados en el presente documento y en la ETP.

Previo a la ejecución de los tableros, LA CONTRATISTA presentará para su aprobación, planos de circuitos eléctricos y detalles constructivos de todos los tableros, indicando distribución interna de cables, detallando tipo y marca de componentes y todo otro dato necesario para su posterior análisis.

LA CONTRATISTA deberá presentar así mismo, previo a la construcción de todos los tableros:

a) Esquema unifilar definitivo con indicación de sección de cables, borneras, etc.
b) Esquemas funcionales: con enclavamientos, señales de alarma, etc.
c) Esquemas de cableado.
d) Planos de herrería.
e) Memoria de cálculos mecánicos y eléctricos.

A los efectos de realizar el presupuesto, la contratación y la ejecución, la obra se organiza de acuerdo a las siguientes zonas:

- Taller Lavadero Nuevo.
- Jaula de Lubricante.
- Tanque de Aceite.
- Fosas
- Depósito de Residuos Peligrosos.
- Interconexión zona tanques – Surtidor de combustible Nuevo.
- Zona Taller General

Trabajos a considerar en cada zona:

- Trabajos preliminares
- Retiro de instalación existente.
- Provisión artefactos de iluminación
- Instalaciones subterráneas
- Instalaciones Estancas
- Instalaciones a la vista
- Instalación de iluminación
- Instalación de Fuerza Motriz
- Instalación Antiexplosiva APE
- Tableros Eléctricos
- Instalación de corrientes débiles

- Instalación de puesta a tierra
- Cablificación

A continuación, se establecen los criterios base para la protección, la construcción y los métodos de conexionado para los tableros eléctricos.

1.5.1. Tableros eléctricos del tipo gabinete metálico.

1.5.1.1. Gabinete

1.5.1.1.1. Estructura

a) Los presentes tableros deberán ser gabinetes metálicos de construcción monobloc con laterales y fondo construidos en chapa de acero calibre BWG Nº 16 como mínimo, la estructura estará formada por una sola pieza perfilada, doblada y soldada con soldadura por arco con aporte continuo.
b) La placa de montaje será confeccionada en chapa de acero de 2,5mm de espesor en color naranja (RAL 2000). La bandeja se fijará al fondo del gabinete sobre bulones roscados con tuerca, permitiendo una operación fácil para su movimiento y regulación.
c) Las tapas estarán provistas de burletes y plegado para protección contra polvo, cerradura tipo Yale con lengüeta tipo 1/2 vuelta. Las puertas y contratapas serán abisagradas con posibilidad de inversión sin herramientas especiales.
d) Todos los tableros y cajas interiores responderán a un grado de protección IP41, los exteriores bajo cobertizo serán IP52 y los ubicados a la intemperie IP65.
e) El acceso al interior de los tableros dependerá del tipo de personal que actué sobre el mismo y que se indica en la ETP.

1.5.1.1.2. Pintura

Todo el conjunto estará protegido contra la corrosión mediante desgrasado, decapado, fosfatizado y neutralizado de la superficie para posterior aplicación de pintura, aplicada electrostáticamente en polvo a base de resina poliester-epoxi color gris claro (RAL7032) texturizado, tanto exteriormente como interiormente, espesor mínimo 40 micrones.

1.5.1.1.3. Características eléctricas

a) Su diseño responderá a las características de un conjunto de serie o conjunto derivado de serie conforme a la definición de la norma IEC 60439.1 y a la norma IRAM 2181.1, cumpliendo con los requerimientos de ensayos de tipo establecidos por las mismas (arco interno).
b) Todos los componentes en material plástico deberán responder a los requisitos de auto-extinguibilidad a 960 ºC en conformidad a la norma CEI 695.2.
c) Características eléctricas particulares

- Tensión de empleo: = 1000 V
- Tensión de aislamiento: = 1000 V
- Corriente nominal: = 630 A
- Corriente de cresta: = 53 KA
- Corriente de corta duración: = 25 KA eff /1seg
- Frecuencia 50/60 Hz

- Grado de protección adaptable sobre la misma estructura: IP 30 IK07 / IP31 IK08 / IP43 IK08 / IP55 IK10
- Apto para sistema de tierra: IT, TT y TN

1.5.2. Provisiones y trabajos a ejecutarse en los tableros

1.5.2.1. Acometidas

a) La entrada y salida de conductores del tipo STX del tablero, será ejecutada mediante prensacables individuales por cada conductor en el caso de bipolares, tripolares y tetrapolares para conductores unipolares ver ETP.
b) Para la entrada o salida de cañería del tipo semipesado IRAM-IAS U 500 2105 se utilizará tuerca y boquilla; para cañería del tipo liviana IRAM-IAS U 500 2224 se utilizará conector de chapa de hierro formado por dos piezas que roscan entre sí; para cañería del tipo Flex metálico se utilizara conector metálico estanco provisto de anillo-sello (plástico) de doble cono para evitar error de montaje.

1.5.2.2. Conexiones

a) Para las conexiones de entrada y salida se colocarán tiras de bornes con separadores para montaje riel DIN ubicados en lugares perfectamente accesibles y la distribución de cables se realizará mediante cablecanales ranurados.
b) A efectos de disminuir el posible efecto corrosivo que pueda darse sobre la superficie de contacto entre barra y chapa (debe estar despintada) se tratará la misma con grasa inhibidora de corrosión.
c) Todos los conductores se conectarán mediante terminales a compresión de Ø adecuado y se utilizará tornillería cadmiada, interponiendo arandela estrella de presión. En el caso específico de los conductores conectados a las llaves termomagnéticas y demás elementos, se emplearán terminales tipo PIN o se estañará la parte de los mismos a tomar por el prensacable del interruptor. Siempre y en todos los casos se utilizarán terminales para toda conexión de un cable con un elemento donde intervenga un tornillo de ajuste.
d) Las barras conductoras para distribución estarán formadas por planchuelas de cobre electrolítico de alta pureza (uso eléctrico), pulidas y soportadas rígidamente sobre aisladores de resina epoxi tipo escalera de cuatro escalones según corresponda. Las barras estarán identificadas según Norma IRAM 2181. Desde las mismas se alimentarán todos los elementos de comando y protección, mediante conductores
e) de sección adecuada y sus respectivos terminales. Todas las barras deberán ser protegidas contra contactos accidentales mediante el empleo de una placa de acrílico transparente.
f) Las fases se individualizarán con los colores establecidos por las normas. Cada conductor llevará anillos de identificación de PVC con números (para indicación del circuito) y letra (para indicación de la fase o neutro).
g) Todos los cableados a llaves termomagnéticas desde barras se realizarán en forma independiente, un cableado por llave. En ningún caso se aceptarán más de dos guirnaldas entre llaves. En caso de utilizar sistema de peine distribuidor, el mismo podrá alimentar la cantidad de termomagnéticas fijada por la corriente nominal de dicho distribuidor.
h) Los circuitos seccionales serán conectados, en los tableros, de tal forma de lograr que las cargas queden correctamente equilibradas sobre la red de alimentación trifásica.

i) Las conexiones serán en conductor flexible con aislamiento de 1 kV, con las siguientes secciones mínimas 4 mm² para los transformadores de corriente, 2,5 mm² para los circuitos de mando, 1,5 mm² para los circuitos de señalización y transformadores de tensión. Cada conductor contará con anillo numerado correspondiendo al número sobre la regleta y sobre el esquema funcional. Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización,) utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

1.5.2.3. Puesta a tierra

a) Las barras de tierra estarán formadas por planchuelas de cobre electrolítico de alta pureza (uso eléctrico), pulidas y soportadas rígidamente sobre aisladores de resina epoxi tipo cono.
b) Todas las partes del tablero (gabinete, placa de montaje contratapa y tapa), se vincularán entre sí mediante conductor del tipo VN o bien mediante malla de cobre estañado, en ambos casos de sección 10mm² como mínimo. No se admitirá ningún elemento móvil como medio de conducción de tierra.
c) El gabinete estará rígidamente tomado a la barra denominada tierra de protección.

1.5.2.4. Montaje

a) Los elementos serán montados sólidamente sobre placas de montaje según especificaciones de cada tipo de interruptor o elemento, quedando el montaje final de los mismos en forma embutidos; proveyéndose e instalándose un subpanel o contratapa abisagrada que permita el paso de palancas de llaves y el frente de los interruptores y seccionadores bajo carga, según corresponda.
b) Se montarán en puerta o contratapa según corresponda, todo elemento de señalización, comando y medición los cuales deberán ser distribuidos en forma equidistantes respecto de las dimensiones en juego. Por otra parte, las terminaciones de las caladuras deberán ajustarse acorde al elemento o instrumento a colocarse. Cabe destacar que de efectuarse los trabajos antes mencionados en forma incorrecta o desprolija (juntas de goma o ajustes metálicos), la IO podrá ordenar el cambio de puerta o contratapa a los efectos de que la misma tenga su estructura y contextura original, para luego realizar las nuevas caladuras correspondientes.
c) Cada una de las protecciones y señalizaciones serán identificadas mediante placa de luxite grabada con la leyenda de su funcionalidad. Fondo blanco con letras negras para las alimentadas desde compañía y fondo rojo con letras blancas para las alimentadas desde grupo electrógeno. Dichos carteles serán legibles y fijados mediante tornillos de bronce de medidas adecuadas.

1.5.2.5. Accesorios

a) Las reservas no equipadas deberán contar con las tapas plásticas correspondientes en la contratapa.
b) A fin de facilitar las operaciones de mantenimiento se entregará junto con el tablero un esquema conforme del mismo, el cual será colocado en un porta plano que se fijara en la parte posterior de la puerta principal del tablero eléctrico correspondiente.
c) Deberá poseer en la parte frontal exterior en puerta y en sus barreras de PCCD, el símbolo de “Riesgo de Electrocución” (Norma IRAM 10005-1) con una altura mínima de 40mm.

d) Todo accesorio que sea necesario para cumplimentar las normativas tanto mecánicas como eléctricas.

1.5.3. Gabinetes de toma y medición de suministro eléctrico

a) El gabinete para medidor será de material policarbonato con tapa/visor policarbonato transparente y apertura 90°, grado de protección IP419, auto-extinguibilidad 850/960°C. Su interior estará compuesto por una placa de montaje metálica y borne de PAT .
b) La caja de toma independiente estará compuesta por el gabinete material policarbonato, puerta con apertura 90° ciega, Grado de protección IP419, auto-extinguibilidad 850/960°C. En su interior placa de montaje con bases porta fusibles, transformadores de intensidad en caso de medición indirecta y fusibles del tipo NH como protección, barra de conexión a PAT. Las dimensiones y regulación de bases y protecciones estarán determinadas según la tarifa 2 o 3 y potencia a contratar.
c) Todo gabinete deberá poseer en la parte frontal exterior en puerta y en sus barreras de PCCD, el símbolo de “Riesgo de Electrocución” (Norma IRAM 10005-1) con una altura mínima de 40mm.
d) Todo el sistema deberá estar homologado por la empresa proveedora de energía eléctrica según corresponda, medidas, acometidas, fijación, etc.

1.5.4. Materiales constitutivos e inspección de tableros

Las características que se detallan para los materiales de tableros son de carácter general, debiendo el Oferente adjuntar a su propuesta una planilla de características mecánicas y eléctricas de los distintos elementos en calidad de datos garantizados, pudiendo la IO pedir ensayo de cualquier material o aparato y rechazar todo aquello que no cumple los datos garantizados.

Los equipos fabricados en el país, bajo licencia o aquellos cuya realización no es habitual o factible en fabrica, deberán presentar protocolos de ensayos de elementos fabricados en el país, y en fecha reciente, no siendo válidos los protocolos de los modelos originales o de los prototipos fabricados en ocasión de otorgarse la

licencia. LA CONTRATISTA deberá solicitar inspección a la DO, para cada uno de los tableros, en las siguientes etapas:

a) Al completarse la estructura.
b) Al completarse el montaje de los elementos constitutivos.
c) Al completarse el cableado.

1.5.5. Inspección y ensayos

a) Durante la recepción del tablero se realizarán los ensayos de rutina, fijados por las normas IEC 60439-1 e IRAM 2181.1, que incluyen:

- Inspección visual (IRAM 2200)
- Funcionamiento eléctrico, prueba e secuencia de maniobras, funcionamiento de instrumentos, reles de protección y calibración de los mismos.

- Funcionamiento mecánico de protecciones, enclavamientos, apertura de puertas, etc.
- Verificación de la resistencia de aislamiento.
- Ensayo dieléctrico a 2,5 veces la tensión nominal 50Hz durante 1 minuto.
- Verificación de la continuidad eléctrica de los circuitos de protección de puesta a tierra.

b) El fabricante contará además con protocolos de ensayos de tipo efectuados en laboratorios Internacionales independientes, de los siguientes puntos fijados por las normas IEC 60439-1 e IRAM 2181.1, que incluyen:

- Verificación de los límites de calentamiento.
- Verificación de las propiedades dieléctricas.
- Verificación de la resistencia a los cortocircuitos.
- Verificación de la continuidad eléctrica del circuito de protección.
- Verificación de distancias de aislamiento y líneas de fuga.
- Verificación de funcionamiento mecánico.
- Verificación del grado de protección.

NOTA IMPORTANTE: *Las dimensiones de los tableros en cuestión serán determinadas de acuerdo a la cantidad de elementos constitutivos en los esquemas unifilares de la presente documentación y teniendo en cuenta que los componentes de los tableros en cada caso, no podrán superar el 70 % de la capacidad total de la caja o gabinete.*

Estará a cargo de LA CONTRATISTA *el traslado a obra de la totalidad de los tableros y todos los materiales necesarios para llevar a buen fin en tiempo y forma todas las instalaciones. Deberá realizar el montaje de todo el equipamiento con suma precaución para evitar su deterioro. Todos los movimientos de los equipos se realizarán por medio de los cáncamos de izaje provistos a tal efecto.*

1.5.6. Equipamiento de Protección

1.5.6.1. Protecciones Automáticas

Para la protección de los circuitos principales y seccionales en los tableros se emplearán protectores automáticos con bobina de máxima para el accionamiento del dispositivo de desenganche por corriente de corto circuito y bimetálicos para la protección por sobreintensidades.

El accionamiento manual será por medio de una palanca y la interrupción con escape libre será independiente de la presión mecánica que pueda ejercerse sobre las palancas.

Los protectores automáticos serán aptos para las intensidades que en cada caso se determine en los planos respectivos. Las cajas serán de material aislante con contactos ampliamente dimensionales y dispositivos internos de protección contra arcos y chispas en el momento de la conexión o interrupción.

Todas las características responderán a la norma IEC 898/IEC 947 según la aplicación indicada en esquemas unifilares y ETP del presente.

Los interruptores termomagnéticos a utilizar serán de las siguientes características:

- Interruptores termomagnéticos, aptos para montaje sobre riel DIN, de 6 a 125 A
- Interruptores Automáticos Compactos, de 100 a 1600 A

La capacidad de ruptura de los mismos deberá ser seleccionada de acuerdo con la corriente de cortocircuito del punto donde se deban instalar. Las regulaciones termomagnéticas tanto fijas como electrónicas asociadas a cada interruptor deberá ser seleccionada de acuerdo a las características y tipo de conductor eléctrico conectado aguas abajo del interruptor.

Todos los interruptores que cuenten con contactos auxiliares estos deberán ser cableados a borneras para la implementación de mando y control.

NOTA IMPORTANTE: *Cabe destacar que todo interruptor o seccionador de corte general de tablero eléctrico deberá ser del tipo corte tetrapolar con las características que ello implica.*

1.5.6.2. Interruptores termomagnéticos montaje en riel DIN

1.5.6.2.1. Generalidades

Deberán poseer un seccionamiento de corte plenamente aparente.

Deberán contar con el sello de Seguridad Eléctrica según la Resolución 92/98 de la SICyM impreso sobre las mismas.

El poder de corte bajo IEC 898 deberá ser de por lo menos 6000 A para 1 polo de 6 a 63 A y para una tensión de 230/240 V. Para 2, 3 y 4 polos en 400/415 V el poder de corte será también de 6000 A.

El poder de corte bajo IEC 947-2 deberá ser: de 0,5 a 63A en un polo y bajo una tensión de 230/240 V, de 10 kA, y para 2, 3 y 4 polos en 230/240V 20 kA. En 400/415 V, 10 kA y para 440V 6 kA. Deberán poseer un cierre brusco y una cantidad no menor a 20.000 ciclos (A-C).

Permitirán el montaje de un enclavamiento por candado para que opere en cualquier posición tanto abierto como cerrado. Si fuese enclavado en esta última posición en caso de sobrecarga o cortocircuito deberán operar internamente la apertura de los contactos.

A fin de mejorar la coordinación de protecciones, los interruptores deberán disponer la posibilidad de contar con tres curvas de disparo magnético: las de clase B (3 a 5 In), C (5 a 10 In) y D (10 a 14 In)

1.5.6.2.2. Construcción y funcionamiento

El mecanismo de accionamiento de los interruptores será de apertura y cierre brusco. El cierre deberá ser simultáneo para todos los polos incluyendo el neutro todo conforme a la norma IEC 947-3.

Todos los interruptores tendrán una doble aislación por construcción

1.5.6.2.3. Instalación y auxiliares

Cada interruptor deberá contar con los dispositivos necesarios que permitan enclavar mecánicamente diversos auxiliares tales como contactos auxiliares, señalizaciones de defecto, bobinas de apertura y cierre a distancia, de mínima tensión etc.

Los cubrebornes o cubretornillos estarán disponibles para todos los interruptores provistos o no de separadores de fases.

Los interruptores deberán poseer entradas de alimentación que permitan la colocación de peines de conexión, a fin de evitar puentes y guirnaldas que atenten contra la seguridad de la instalación y del personal de operación a fin de mejorar la continuidad de servicio.

1.5.6.3. Interruptores Compacto de caja Moldeada de 100 a 630A

1.5.6.3.1. Generalidades

Los interruptores automáticos de caja moldeada (IACM) deberán cumplir con la norma IEC 60947-1 y 60947-2 o con la normativa aplicable en función del país (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60947-1/2):

- Deberán ser categoría A con una capacidad de cortocircuito en servicio (Ics) igual a la capacidad de ruptura última del aparato (Icu) - en todo su rango de tensión de operación para los calibres hasta 250A, y hasta los 500V para calibres superiores.
- Deberán tener un rango de tensión de operación de 690 V AC (50/60 Hz),
- Deberán soportar una tensión de aislamiento de 800 V AC (50/60 Hz),
- Deberán ser aptos para seccionar, según lo define la norma IEC 60947-1 y -2 / 7.1.7 para la categoría de sobretensión IV en un rango de aislación de tensión de 690 V de acuerdo a IEC 60664-1.

Deberán estar diseñados de acuerdo a eco-diseño cumpliendo con ISO 14062, especialmente los componentes de los interruptores deberán ser del tipo libre de halógenos, como así también, proveerse en embalajes reciclables.

El fabricante deberá implementar procesos de producción no polucionantes, que no hagan uso de clorofluocarbonos, hidrocarburos clorados, tinta para impresión de las cajas de cartón, etc.

Deberán estar disponibles en versión fija, enchufable (plug-in) o extraíble sobre chasis, así como también en versiones 3 y 4 polos. Para versión plug-in/extraíble, un disparador de seguridad deberá proveer apertura avanzada para prevenir la conexión o desconexión de un interruptor cerrado.

Deberán estar diseñados tanto para montaje vertical como para montaje horizontal, sin ningún efecto no deseado sobre sus prestaciones eléctricas. Deberá también ser apto para alimentar tanto desde su parte superior como de su parte inferior.

Deberán proveer clase de aislación tipo II (según la norma IEC 60664-1) entre el frente y los circuitos de potencia internos.

1.5.6.3.2. Construcción, operación, entorno

La organización del sitio de fabricación deberá estar certificada para cumplir con las normas ISO 9002 e ISO 14001.

Para una máxima seguridad, los contactos de potencia deberán estar aislados en un bastidor hecho de material termo formado, de las otras funciones tales como el mecanismo de operación, la carcaza, la unidad de protección y sus auxiliares

Todos los polos deberán operar simultáneamente tanto para apertura, cierre y disparo.

Deberán poder actuarse tanto por maneta o mando rotativo donde claramente se indiquen las tres posibles posiciones: ON (cerrado), OFF(abierto) y TRIPPED (disparado).

Para asegurar la aptitud al seccionamiento, cumpliendo con IEC 60947-2 / 7-27:

- El mecanismo de operación deberá estar diseñado de forma tal que la maneta o mando rotativo pueda únicamente estar en posición OFF (O) si los contactos de potencia se encuentran separados,
- En posición OFF, la maneta o mando rotativo deberán indicar la posición de aislación.

La aislación deberá proveerse por medio de un doble corte en el circuito principal.

Deberán ser aptos para recibir un dispositivo para bloquear en posición “aislado”, con hasta 3 candados, Ø8 mm máximo.

Deberán estar equipados con un botón “push to trip” (presionar para disparar) en el frente, para operación de test y apertura de los polos.

El calibre del interruptor, el botón “push to trip”, las características y la indicación de la posición de los contactos debe estar claramente visible y accesible desde el frente, a través del panel frontal (o plastrón calado del tablero) o desde la puerta del tablero.

Limitación de corriente, selectividad, durabilidad.

Deberán ser capaces de limitar fuertemente la corriente. En caso de cortocircuito, el máximo esfuerzo térmico I^2t deberá estar limitado a:

- 106 A^2s para calibres hasta 250 A,
- 5 x106 A^2s para calibres entre 400 A y 630 A.

Estas características permitirán altas prestaciones de filiación con IACM o IAM (interruptores automáticos miniatura, o montaje en riel DIN) aguas abajo.

Deberán estar equipados con una unidad de disparo independiente de la unidad termomagnética o de la electrónica. Esta unidad o dispositivo disparará al interruptor para valores de corriente de cortocircuito elevados. El corte deberá realizarse en menos de 10ms para corrientes de cortocircuito por encima de 25In.

Deberán contar con un dispositivo, diseñado para disparar al interruptor en caso de corrientes de cortocircuito de valor elevado. Este dispositivo deberá ser independiente de la unidad termomagnética o de la electrónica.

Para los interruptores, su calibre de corriente coincide con el calibre de su unidad de protección. Deberán asegurar selectividad para cualquier corriente de falla hasta al

menos 35 kA rms, con cualquier interruptor aguas abajo, teniendo un calibre en corriente menor o igual a 0.4 veces que el interruptor aguas arriba.

La durabilidad eléctrica, según lo define la norma IEC 60947-2, deberá ser al menos igual a 3 veces el mínimo requerido por la norma.

Deberán estar equipados con un auto-test de la conexión entre la unidad de disparo, los transformadores de corriente y el actuador, permitiendo saber que todo funciona con normalidad, pero sin causar la apertura del interruptor. El auto-test será de lógica positiva y visible a través del parpadeo de un LED verde en caso que el auto-test sea exitoso y de la extinción del LED en caso que el auto-test detecte anomalías.

Deberá disparar en caso que las condiciones de entorno del interruptor estén fuera de su rango especificado.

Sin embargo, también es posible deshabilitar esta característica.

1.5.6.3.3. Auxiliares y accesorios

Deberá ser posible equipar los interruptores con mando motorizado para una operación controlada eléctricamente. Un selector “auto/manual” en el frente permitirá, cuando se coloque en posición “manual”, bloquear el comando eléctrico; cuando se coloque en “auto”, bloquear el accionamiento manual; deberá ser posible la indicación remota de la posición “manual” o “auto”. También deberá ser posible bloquear el acceso al control “auto”.

El cierre deberá tomar menos de 80 ms. Luego de un disparo debido a alguna falla eléctrica (sobrecarga, cortocircuito, falla a tierra), deberá quedar inhibido el rearme remoto. No obstante, el rearme podrá hacerse siempre y cuando el dispara haya sido provocado por una bobina de apertura/mínima tensión. El mecanismo de accionamiento deberá ser del tipo energía acumulada únicamente.

El agregado de un mando rotativo o motorizado no deberá afectar de ninguna manera las características del interruptor:

- serán posibles con el mando motorizado únicamente 3 posiciones estables (ON, OFF y TRIPPED)
- la aptitud al seccionamiento deberá estar provista de indicación positiva de contacto (ON y OFF) en el frente del mando motorizado

Deberán estar diseñados para permitir la instalación en campo de auxiliares tales como bobinas de disparo (apertura y mínima tensión) y contactos de señalización según se indica:

- deberán estar separados de los circuitos de potencia,
- todos los auxiliares eléctricos deberán ser del tipo encastrables y con borneras de conexión,
- estos auxiliares deberán ser comunes para toda la gama,
- la función de cada auxiliar y los terminales deberá estar permanentemente grabado en la carcaza del interruptor y en el propio auxiliar,
- el agregado de auxiliares no deberá incrementar el tamaño del interruptor.

El agregado de un mando motorizado, mando rotativo, etc., no deberá enmascarar o bloquear los ajustes del aparato.

Deberá ser posible adosarle protección de falla a tierra agregando un dispositivo de corriente residual (RCD) directamente sobre la carcaza del interruptor. El dispositivo resultante deberá:

- Cumplir con el apartado B de la norma IEC 60947-2,
- Ser inmunizado contra el disparo por ruido de acuerdo a las normas IEC 60255 e IEC 61000-4,
- Ser capaz de operar con normalidad con hasta -25 °C de temperatura ambiente,
- Operar sin necesidad de una fuente auxiliar, Ej.: deberá ser capaz de operar en una red con 2 ó 3 fases con una tensión entre 200 V y 440 V, y poder disparar el interruptor aún cuando la tensión caiga a 80V.

Deberá ser posible equipar con auxiliares de señalización de falla sin necesidad de disparar el interruptor.

1.5.6.3.4. Funciones de protección

1.5.6.3.4.1. Recomendaciones generales

Los interruptores de calibres hasta los 250 A deberán estar equipados con unidades de disparo completamente intercambiables de manera de asegurar la protección contra sobrecarga y cortocircuito. Las unidades de disparo podrán ser tanto:

- Termomagnéticas (electromecánicas)
- Electrónicas

Los interruptores de calibres superiores a los 250 A deberán estar equipados con unidades de protección electrónicas.

1.5.6.3.4.2. Características comunes

Las unidades de control electrónicas y termomagnéticas deberán ser ajustables y deberá ser posible precintar para prevenir el acceso no autorizado a los ajustes.

Las unidades de disparo deberán cumplir con el apartado F de la norma IEC 60947-2 (medición de valores de corriente rms, compatibilidad electromagnética, etc.)

Los ajustes deberán aplicarse a todos los polos del interruptor

Las unidades de disparo no deberán incrementar el volumen del interruptor.

Todos los componentes electrónicos deberán soportar temperaturas hasta los 125 °C.

1.5.6.3.4.3. Unidades de protección termomagnéticas (hasta 250 A)

Características

- Protección térmica ajustable de 0.7 a 1.0 vez la corriente nominal
- Protección magnética fija para calibres hasta los 200 A

- Ajustable (de 5 a 10 veces la corriente nominal) para calibres por encima de los 200 A.

Deberá ser posible asegurar la protección del neutro. El umbral de disparo deberá ser igual al de las fases, o a un valor reducido (generalmente la mitad de las fases).

1.5.6.3.4.4. Unidades de control electrónicas (a partir de 250 A)

Características

- Protección de largo retardo (LT)
- Umbral Ir con ajustes regulables desde 36% al 100 % del calibre de la unidad de control
- Protección de corto retardo (ST)
- El umbral Isd deberá ser ajustable de 1,5 a 10 veces el ajuste térmico Ir,
- El retardo deberá ser tanto ajustable, como fijo a 40 ms,
- Protección instantánea

El umbral deberá ser tanto ajustable como fijo (comenzando desde 1.5 veces In hasta un valor entre 11 y 15 veces In, dependiendo del calibre)

Los aparatos de 4 polos deberán estar equipados para protección de neutro:

- en estándar con un ajuste de 3 posiciones: - neutro sin protección – neutro con umbral de disparo
- igual a la mitad del valor de la fase – umbral de neutro igual al valor de la fase
- si se tuviera circulación de corriente de neutro debido a contenido armónico de orden 3, deberá requerirse un ajuste de 4 posiciones: - neutro sin protección - neutro con umbral de disparo igual a la mitad del valor de la fase - umbral de neutro igual al valor de la fase – ajuste del neutro de acuerdo al calibre de las fases con un coeficiente de 1.6 (Neutro Sobredimensionado).

Función monitoreo de cargas. Las siguientes funciones de monitoreo deberán estar integradas en las unidades de control electrónicas:

- 2 LED para indicación de carga, una encenderá por encima del 90 % de Ir, la otra por encima del 05 % de Ir
- un conecto de test deberá estar disponible para el chequeo de la operación de la electrónica y el mecanismo de disparo utilizando un dispositivo externo.

Memoria térmica: En el caso de sobrecargas reiteradas, la unidad de control electrónica deberá optimizar la protección de cables y de dispositivos aguas abajo memorizando las variaciones de temperatura.

Opciones: Deberá ser posible instalar todas las opciones para la unidad de control:

- protección de falla a tierra de umbral elevado,
- contactos auxiliares para indicar la causa del disparo (largo retardo, corto retardo, instantáneo,
- falla a tierra en caso que se requiera),
- transmisión de datos a través de BUS, en particular todos los ajustes de la unidad de control, medición de corriente por cada fase, causas de disparo, estado del interruptor.

- Deberá ser posible instalar un módulo específico que pueda proveer transmisión de datos, en particular todos los ajustes de la unidad de control, todos los parámetros eléctricos (corriente, energía, THD, tensión, etc.) mediciones por cada fase, causas del disparo, estados del interruptor, comando remoto y manejo de alarmas.

El Software que permita a estos datos ser analizados en una PC, deberá ser provisto por el mismo fabricante.

1.5.6.3.4.5. Instalación

Los interruptores podrán ser montados sobre riel o panel.

Los cubrebornes o cubretornillos estarán disponibles para todos los interruptores equipados o no con separadores de fases.

La protección aguas arriba de las sobrecargas y de los cortocircuitos estará garantizada por interruptores automáticos. El constructor proveerá una tabla de selección del interruptor automático de aguas arriba, en función del valor de la Icc presunta en el punto a instalar.

1.5.7. Disyuntores Diferenciales

Para la protección de los circuitos de iluminación y tomacorrientes, se deberán instalar disyuntores diferenciales bipolares o tetrapolares que protegerán a las personas contra contactos de tipos directos e indirectos, y a los bienes contra riesgo de incendio.

Los interruptores diferenciales deberán ser de tipo modular, adaptables a riel Din y responderán a las normas internacionales de producto IEC 61008 y/o IEC 61009.

Deberán contar con el Sello de Seguridad Eléctrica de acuerdo a la Resolución 92/98, de la secretaria de Industria, Comercio y Minería.

Deberán asegurar el seccionamiento del circuito en caso de falla de aislamiento entre fase y tierra, con un valor de corriente igual o superior a 30, 300, 500 y 1000 mA, de acuerdo a la sensibilidad del diferencial elegido.

Serán del tipo Clase AC o Clase A.

En instalaciones donde se alimenten equipos sensibles a los armónicos (PC, equipos de datos, servidores, centrales telefónicas, etc.) se deberán instalar disyuntores diferenciales “Super Inmunizados” de 30mA.

En el caso que se requiera coordinación entre las protecciones diferenciales de varios circuitos, es imprescindible que la gama de interruptores diferenciales ofrecida, permita obtener selectividad vertical con los dispositivos diferenciales situados aguas abajo.

Los interruptores diferenciales deberán operar a una temperatura ambiente mínima de utilización de -25°C.

Deberán poseer una vida eléctrica de 20.000 maniobras de cierre y apertura.

Contarán con un nivel de tropicalización: ejecución 2 (humedad relativa del 95% a 55°C).

Los interruptores diferenciales deberán contar con una visualización de defecto en su cara frontal, por indicador mecánico rojo y botón de prueba de funcionamiento.

1.5.7.1. Instalación y equipamientos auxiliares

Los interruptores diferenciales permitirán contar con los dispositivos necesarios que permitan acoplar mecánicamente diversos auxiliares, tales como contactos auxiliares, señalizaciones de defecto, bobinas de apertura a distancia, bobinas de mínima tensión, etc.

A fin de evitar posibles contactos directos con los bornes de conexionado, los interruptores diferenciales permitirán contar con cubrebornes o cubretornillos de protección.

1.5.8. Relés y Contactores

Serán de amperaje, número y tipo de contactos indicados en el diagrama unifilar, del tipo industrial garantizado para un mínimo de seis (6) millones de operaciones y una cadencia de 100 operaciones (mínima) por hora.

Cuando así se indique en planos o esquemas unifilares se colocarán combinados con relevos térmicos en número y amperaje según indicaciones del fabricante.

Todos serán para montaje DIN para lo cual se proveerán las bases correspondientes a cada elemento particular. La tensión de bobina podrá ser 220 Vca o bien 24 Vcc o la que se solicite en cada caso particular, según necesidades o exigencias particulares en planos.

Todos los contactores que especifiquen contactos auxiliares, estos deberán ser cableados a borneras para la interconexión con controles inteligentes o manuales según exigencias particulares en planos.

1.5.9. Seccionadores bajo carga con portafusibles, fusibles y accesorios.

Cuando se requiera el empleo de seccionadores bajo carga con portafusibles, estos serán del tipo a accionamiento rotativo con corte de las tres fases y neutro. En los mismos se proveerán y montarán fusibles de alta capacidad de ruptura tipo NH 500 Vca. Los tamaños y capacidades eléctricas de ambos elementos seccionador-protección serán determinados acorde al lugar donde se instalen y a la carga que deban proteger.

Para protección de elementos de medición, comando y señalización en tableros seccionales se utilizarán fusibles seccionables a maneta. Dicho sistema estará provisto de cartucho de porcelana, base para fijación en riel DIN, con porta identificación.

Los tamaños y capacidades eléctricas de los fusibles antes mencionados se encuentran especificados en los esquemas unifilares de la presente documentación no obstante la firma CONTRATISTA deberá verificar estos últimos, acorde a los elementos definitivos a montar e instalar.

1.5.10. Interruptores, conmutadoras, By-Pass y selectoras de fases

Las conmutadoras de hasta 100 A serán rotativas con accionamiento a levas, contactos de plata de doble ruptura. Fijación posterior y acoplamiento en puerta. Características constructivas:

- Tensión de empleo 415 Vca
- Rigidez dieléctrica 100 kW/cm para 1 mm
- Tensión de prueba 2 kV, 1 min.

1.5.11. Selectores, pulsadores y lámparas de señalización

Los pulsadores y lámparas de señalización (ojos de buey) se emplearán en unidades de mando y señalización de Ø 22 mm, marca y modelo según esquema unifilar, o la que se solicite en cada caso particular, según necesidades o exigencias particulares.

Los selectores manual-automático permitirán anular, cuando se lo desee, el funcionamiento automático de los distintos sistemas (bombas, iluminación, etc.). Serán de tres posiciones (2-0-1), de accionamiento mediante cerradura, con llave extraíble en las posiciones 0 y 1, marca y modelo según esquema unifilar.

1.5.12. Borneras de distribución

Serán del tipo componibles, aptas para la colocación de puentes fijos o seccionables entre ellos, de amperaje adecuado a la sección del cable. Característica eléctrica y mecánica:

- Cuerpo aislante en poliamida 66 auto extinguible clase V0 (UL94)
- Partes conductoras fabricadas en cobre estañado
- Aptos para montaje sobre riel DIN NS-35 y NS-35-15
- Tensión y corriente según normas VDE0611/IEC947-7-1
- Posibilidad de señalización. Numeración de ambos lados del borne

1.5.13. Canales de cables

Deberán ser dimensionados ampliamente de manera que no haya más de dos capas de cables, caso contrario se deberá presentar el cálculo térmico del régimen permanente de los cables para esa condición.

1.5.14. Instrumentos de medición digitales

Cuando se soliciten instrumentos de medición digital, éstos serán clase 1, con display luminoso y tamaño de dígitos suficientemente visible. Pueden ser de cuerpos separados, pero el display deberá quedar en posición vertical a una altura no superior a 1,80 m sobre el nivel de piso terminado. Deberán reflejar las magnitudes de verdadero valor eficaz". La cantidad de parámetros a medir se indicará en las ETP. Los instrumentos deberán llevar en todos los casos puerto de comunicación Modbus RS-485 para PC.

1.5.15. Elementos de medición y control varios

1.5.15.1. Fotocélulas

Serán de las siguientes características constructivas y funcionales:

Base de conexión de material termo-rígido y orientable.

Cubierta moldeada en termoplástico estabilizado a los rayos ultravioletas.

Resistible a variación e temperatura –30 a 70°C

Descargador incorporado contra sobretensiones.

Las partes metálicas estarán protegidas contra corrosión ambiental

Características: Tensión 220 V - Nivel de encendido 10 Lux +/-30% - Nivel de apagado 50Lux – Retardo 10/90seg.

1.6. LLAVES, TOMAS Y PERISCOPIOS

1.6.1. Llaves de efecto, tomas eléctricos y tomas de corriente de MBTF

Se utilizarán las siguientes modelos según su destino:

a) Las llaves de efecto serán del tipo a embutir. Se entiende por llaves de efecto a las de 1, 2 y 3 puntos de combinación, su mecanismo se accionará a tecla, deberá ser de corte rápido con contactos sólidos y garantizados para intensidades de 10 A. Los soportes, módulos y tapas serán marca según planilla.
b) Las llaves de automático de escalera o palieres serán con tecla o botón luminoso rojo 220 V, 400 W y dimmer incorporado según plano.
c) Las tomas del tipo a embutir serán módulos para una tensión de 220 V, serán bipolar con toma a tierra 2P+T (tres patas planas) 10/20 A conforme a norma IRAM 2071 o 16 A conforme a norma IRAMIEC60309. Cuando se deba utilizar dos tomas en una misma caja, los mismos se separarán por medio de un tapón ciego de color igual al módulo toma. Los soportes, módulos y tapas serán marca según planilla. NO se aceptará el sistema DUAL para los tomacorrientes.
d) Los tomacorrientes de servicio, fuerza motriz 380/220 V u otras tensiones, serán del tipo capsulados de amperaje y numero de polos según lo especificado en los planos. La protección mínima requerida para dichas tomas será IP45. Cabe destacar que, de solicitarse cajas y tomas combinados, el conjunto también deberá responder a la protección mencionada. Se deberá respetar de acuerdo a la tensión de cada tomacorriente, la posición horaria del contacto a tierra y el color especifico de su carcasa según lo que especifica la norma.
e) Las tomas de televisión coaxil serán los denominados TV/FM multi-atenuación 75ohm, montados sobre bastidores según marca. Los soportes, módulos y tapas serán marca según planilla.
f) Las tapas y los soportes bastidores serán standard de óptima calidad y deberán responder a las exigencias de la norma IRAM 2098. Todos los casos a lo especificado en la norma IRAM 2007, sobre exigencias generales y a la norma IRAM 2097, IRAM 2071 sobre dimensiones y características eléctricas.

1.6.2. Periscopios y Cajas de Tomacorriente terminal para puestos de trabajo

Estará a cargo de LA CONTRATISTA la provisión, montaje y conexión de la totalidad de los periscopios, receptáculos y cajas de toma para zocaloducto y piso técnico si existiese.

La ubicación de dichos elementos se describe en forma esquemática en los planos de la presente documentación, la ubicación definitiva será determinada por la IO en la misma. Los periscopios y cajas a utilizar según su destino se encuentran descriptos también en los planos e instalaciones particulares.

2. PUESTA A TIERRA Y EQUIPOTENCIALIDAD

Estará a cargo de LA CONTRATISTA la provisión de un sistema de puesta a tierra (PAT) para protección de las personas y las instalaciones en el edificio.

2.1.1. Resistencia de PAT

LA CONTRATISTA deberá evaluar la resistividad del terreno en cuestión antes de iniciar las obras para determinar si este sistema resulta adecuado para obtener un valor de resistencia menor a "5 Ohm". No se utilizarán tratamientos artificiales del suelo para disminuir la resistencia de la puesta a tierra, sino que esta disminución se obtendrá aumentando la superficie de la malla, cantidad de jabalinas y/o la profundidad. En todo caso se deberá informar anticipadamente a la IO para la aprobación de esta modificación.

Además de lo mencionado, se deberá responder y cumplimentar lo indicado en las normas IRAM 2281-Parte IV, VDE 100/107 y 141.

2.1.2. Conductor de protección PE y PAT de equipos

Los conductores de protección (PE) a utilizar en las instalaciones presentes serán de acuerdo a las descriptas en el ítem 3.1 y de sección acorde lo indicado en los planos de planta de la presente documentación.

La totalidad de la cañería metálica, soportes, bandejas portacables, tableros y en general toda estructura conductora que por accidente pueda quedar bajo tensión, deberá ponerse solidamente a tierra mediante el tipo de conductor antes descripto. En todos los tableros eléctricos el conductor PE se conectará a una barra de conexión perfectamente individualizada como tal y de dimensiones acorde al nivel de cortocircuito existente en el mismo. Toda la morsetería a emplear será normalizada y la adecuada para cada caso de conexión.

El conductor de protección no siempre se halla indicado en planos y puede ser único para ramales o circuitos que pasen por las mismas cajas de paso o conductos como ser bandejas portacables o cañeros.

2.1.3. Uniones y soldaduras

Debe evitarse la utilización de elementos enterrados de hierro u otros materiales, que provoquen la formación de cuplas galvánicas. De existir estos, se deberán poner a tierra (conexión a malla), mediante vinculaciones, soldaduras según materiales involucrados (norma IRAM 2281). En caso de unión entre metales Cobre, serán ejecutadas mediante soldaduras cuproaluminotérmicas del tipo Cadweld o equivalente, debiendo adoptar el

tipo de unión que corresponda para cada caso asegurando la perfecta continuidad y baja resistencia eléctrica, como así también una rigidez mecánica.

2.1.4. Sistema de Puesta a tierra (PAT) y equipotencialización

La PAT será ejecutada de acuerdo a lo especificado en plano y en las ETP de la presente documentación.

NOTA IMPORTANTE: *Antes de la ejecución de los trabajos de PAT* LA CONTRATISTA *requerido de acuerdo a los lineamientos planteados: bloquetes de conexión, puntos de perforación, tipo de unión, etc.*

3. ILUMINACION

Se solicita un valor medio de:

- 500 lux en el interior de las oficinas (Emin/Emed>0,40)
- 400 lux en el interior de naves industriales (Emin/Emed>0,40)
- 20 lux en la playa (Emin/Emed>0,25)
- 100 lux en andenes (Emin/Emed>0,25)
- 100 lux en sectores de carga de combustible (Emin/Emed>0,40)
- 200 lux en refugios (Emin/Emed>0,25)
- 5 lux emergencia (Emin/Emed>0,25)

A medir con luximetro calibrado de primera calidad, en presencia y con conformidad de la Inspección de obra.

Una vez adjudicada la obra, se deberá ajustar la distribución de artefactos de iluminación, según el último lay-out y la memoria de cálculo luminotécnico que surja del proyecto ejecutivo, coordinando la ubicación de los mismos con el resto de las instalaciones, a aprobar por la Inspección de obra, antes de iniciar las tareas en obra.

3.1.1. Artefactos de Iluminación

Estas especificaciones se refieren a los artefactos y lámparas que serán montados en las bocas de iluminación detalladas en los planos. Para la instalación de los artefactos y sus lámparas, LA CONTRATISTA deberá considerar las siguientes premisas generales:

3.1.1.1. Montaje

a) La colocación de artefactos será inobjetable, debiéndose emplear todas las piezas y/o accesorios que fueran necesarias pares dar una correcta terminación, con perfectas terminaciones estéticas y de solidez. No se permitirá la colocación de placas aislantes entre el gancho sostén y el artefacto a fin de permitir una correcta puesta a tierra. Cuando los artefactos se deban fijar directamente a cajas se emplearán tornillos zincados de longitudes apropiadas, con tuercas y arandelas de presión.
b) Queda totalmente prohibido el uso de alambre para la fijación de los artefactos.
c) Cuando los equipos auxiliares no estén incorporados en el artefacto, se montarán sobre un soporte tomado en un lateral del artefacto o bien se sujetarán con varillas roscadas desde la losa, no permitiéndose apoyarlos directamente sobre el cielorraso.
d) Las fuentes y equipos para artefactos del tipo LED serán instaladas en el interior de una caja ventilada de las dimensiones a indicar por el fabricante.

e) Los artefactos en sectores de servicios serán instalados por debajo de estructuras, conductos y canalizaciones a efectos de evitar sombras sobre el plano de trabajo.
f) Los artefactos de escaleras y/o palieres de edificios se armarán con sus equipos auxiliares en forma independiente para cada lámpara ya que reciben alimentación de 2 circuitos distintos.

3.1.1.2. Conexión eléctrica

La conexión eléctrica del artefacto se realizará con el siguiente criterio:

a) Para artefacto aplicado en losa o pared se emplearán fichas macho-hembra con puesta a tierra (polarizadas). Dicha ficha deberá estar dispuesta dentro del artefacto y se deberá dejar una extensión de conductor "chicote" de mínimo 30 cm de longitud, que parta del interior de la caja de pase y que permita la fácil remoción del artefacto.
b) Para artefacto suspendidos se emplearán dos sistemas:
   - Fichas macho-hembra 2P+T 10 A (polarizados). Dicha ficha se conectará a una extensión de conductor "chicote" del tipo AFU y/o STX de mínimo 50 cm de longitud que parta desde un lateral de la caja de pase (prensa-cable por medio) y que permita la fácil remoción del artefacto.
   - Ficha macho 2P+T 10A (polarizados) y tomacorriente 2P+T 10 A (polarizados) montado en caja rectangular 10x5x5 mm o torreta según proyecto. Dicha ficha macho se conectará a una extensión de conductor "chicote" del tipo AFU y/o STX de mínimo 50 cm de longitud, que permita la fácil remoción del artefacto.
   - Para la conexión del conductor de puesta a tierra se emplearán terminales a compresión del tipo ampliversal e irán tomados con arandela estrella de presión a la chapa del artefacto, en el tornillo destinado por el fabricante a tal efecto.
c) Todas las conexiones a equipos auxiliares serán por bornera utilizando terminales tipo pala o "u", nunca soldadas.
d) En lo particular para las luminarias que contengan equipos autónomos de iluminación de emergencia, las fichas de conexión a utilizar serán de cinco patas.
e) Todo artefacto que no sea para lámpara incandescente deberá llevar el correspondiente capacitor para corrección del factor de potencia. De no existir el mismo en el artefacto provisto, se deberá proveeré, colocar y conectar uno de capacidad acorde a la potencia de la lámpara respectiva.
f) Las conexiones a lámparas que desarrollen altas temperaturas (cuarzo, HQI, NAV, dicroicas y/o bipines) se efectuarán con cable para alta temperatura (goma siliconada o fibra de vidrio).
g) Por dentro de canalizaciones que pasen cercanas a instalaciones que generen altas temperatura (parrilla, calderas, etc.) se utilizara también el conductor antes mencionado (punto g).

3.1.1.3. Iluminación de emergencia y escape

De indicar en la documentación la provisión, montaje y conexión de un sistema para iluminación de súper-emergencia y escape, los mismos deberán ser de acuerdo a lo especificado en plano y en las ETP de la presente documentación.

El criterio a adoptar para el posicionamiento de los equipos de emergencia será que en todo punto a 20cm por sobre nivel de piso terminado, exista una intensidad de alumbrado de 20 Lux mínimo y/o en el punto más alejado de la luminaria 1 lux mínimo. Todos los

equipos serán adecuados a las potencias que deban instalarse, según el resultado de proyecto luminotécnico presentado por LA CONTRATISTA.

4. CORRIENTES DÉBILES

Las instalaciones de corrientes débiles serán totalmente independientes de las instalaciones de Fuerza Motriz e iluminación.

Las normas de instalación de cañerías, cajas y gabinetes, así como las características de los materiales y forma de instalación, serán las mismas que las indicadas para las instalaciones de iluminación y fuerza motriz.

Las canalizaciones al sector de tanques y de expendio de combustibles líquidos seguirán los lineamientos de instalaciones APE.

Todos los elementos necesarios para las canalizaciones como caños, accesorios, cajas de interconexión, uniones dobles y flexibles necesarios serán provistos por la empresa CONTRATISTA y serán de las características indicadas en la sección anterior.

Dado que los trabajos incluidos en la presente sección guardan íntima relación con tratamientos incluidos en otras secciones, LA CONTRATISTA tendrá en cuenta la complementación de especificaciones respectivas.

5. INSTALACIONES EN ÁREAS PELIGROSAS

Esta especificación será aplicable a todos los lugares donde pudiera estar presente vapor inflamable en cantidad suficiente para formar mezcla explosiva y en aquellas áreas catalogadas como "Peligrosas" según la clasificación NEC Art. 500, donde se deberán utilizar materiales a prueba de explosión. LA CONTRATISTA presentará esquema con dichas áreas.

5.1. Clasificación de Áreas Peligrosas

Dispenser

- CLASE 1 - DIVISION 1: Comprende el espacio inferior del surtidor hasta 1,2 m de altura medido desde su base hasta 0,45 m medidos horizontalmente desde el surtidor y limitado por el plano horizontal situado a 1,2 m de su base.
- CLASE 1 - DIVISION 2: Comprende el área que abarque cualquier superficie dentro de 6 metros medidos horizontalmente desde el exterior de la envoltura a cualquier surtidor y también hasta 0,45 m de altura sobre el nivel de la playa de abastecimiento a nivel de piso.

Tanques Subterráneos

- CLASE 1 - DIVISIÓN 2: Comprende el área circular de 3 m de radio medido horizontalmente a partir de la boca de recepción no hermética. El área circular de 1,5 m de radio medido horizontalmente desde la boca de llenado de tanque con

acople hermético. En ambos casos el área se extiende verticalmente hasta 0,45 m sobre nivel de la calzada.

Cañería De Ventilación

- CLASE 1 -DIVISIÓN 1: Se tomará el volumen de la esfera formada alrededor del punto de descarga, hasta un radio de 0,90 m.
- CLASE 1 -DIVISIÓN 2: Abarcará el volumen de la corona esférica comprendida entre 0,90m y 1,50 m del punto de descarga.

5.2. Instalación Eléctrica Ape

La instalación de fuerza motriz y comando de las electrobombas a tanques y a dispenser del sistema de combustible líquido deberá ser totalmente antiexplosiva.

En los lugares cuya clasificación sea Clase 1 División 1 la instalación eléctrica a prueba de explosión deberá realizarse hasta una altura mayor al 1,20 m.

En los lugares clasificados como Clase 1 División 2, se deberá ubicar la totalidad de tomas interruptores etc. por sobre los 0,45m de altura.

Los caños de acero serán tipo pesado IRAM IAS U500-2100 tipo conduit galvanizados (recubrimiento mínimo 250gr/m^2) con rosca tipo NPT. Los mismos se dimensionarán en función de la cantidad de conductores siendo su diámetro interior mínimo admitido 3/4".

Todas las uniones se realizarán rosca tipo NPT con 7 filetes como mínimo y rosca directa sin ningún tipo de adhesivos con el fin de mantener la condición APE.

En las cañerías de entrada y de salida de todas las cajas que contienen elementos con posibilidad de ignición, tales como interruptores, contactores, relés, instrumentos, motores, art. de iluminación, etc., se intercalarán selladores con el fin de generar compartimentos estancos e impedir que una eventual explosión se extienda a otros sectores de la instalación Los selladores se colocarán a no más de 15 cm de dichas cajas y a una altura de 45 cm.

En cada cañería que sale del tablero seccional se utilizarán selladores del tipo EXSVH. Marca Delga o similar.

En tramos largos de cañería se intercalará un sellador cada 15 mts.. Igual criterio se utilizará al quedar interesados volúmenes incrementados por la existencia de cajas de paso, para lo cual se considerarán longitudes equivalentes.

También se colocarán selladores al pasar de un área clasificada como peligrosa a otra no peligrosa o de distinta clasificación.

El sellador se rellenará con pasta, previo calafateo con soga de amianto. El llenado no tendrá menor espesor que el diámetro nominal del sellador.

La pasta selladora de compuesto especial no debe ser afectada por líquidos y vapores de hidrocarburos de la atmósfera que la rodea y deberá tener un punto de fusión superior a 93ºC.

Se podrán derivar las canalizaciones, no así el cableado de los circuitos, para lo cual se utilizará cajas de derivación a prueba de explosión con tapa roscada (maraca Delga o similar), debiéndose prever además el alojamiento de una reserva del orden de 0,10 m de cable. Para tramos horizontales sin derivaciones se colocará una caja, a modo de caja de paso, cada 15m.

Para permitir el mantenimiento o el reemplazo de cajas, los selladores se fijarán a la cañería y no a las cajas.

Para permitir desensamblar la cañería sin reponer el sellador se utilizarán uniones dobles según el siguiente orden: caja - unión doble - sellador - cañería. Las mismas deberán ser de hierro fundido, hierro trefilado o bronce trefilado con laberinto. No se permitirán uniones dobles con asiento cónico.

Los materiales APE a utilizar deberán contar todos con certificados de conformidad emitidos por el INTI preferentemente se utilizarán marca DELGA o equivalente.

Todas las cañerías metálicas soterradas tendrán un revestimiento para protección anticorrosiva de caños marca Poliguard o equivalente. La superposición del encintado será del 50%.

6. INSPECCIONES, ENSAYOS Y AJUSTES.

6.1. Inspecciones

Además de las inspecciones que a su exclusivo juicio disponga la IO, LA CONTRATISTA deberá solicitar con la debida anticipación, las siguientes inspecciones:

a) A la llegada a obra de las distintas partidas de materiales para su contraste con respecto a las muestras aprobadas.
b) Al terminarse la instalación de las cañerías, cajas y gabinetes cada vez que surjan dudas sobre posición o recorrido de cajas y/o conductos.
c) A la construcción de los distintos tableros eléctricos en talleres.
d) Luego de pasado y tendido de los conductores, y antes de efectuar su conexión a tableros y consumo.
e) Al terminarse la instalación y previo a las pruebas detalladas en la presente documentación.

6.2. Ensayos

Los ensayos que se especifican a continuación tienen como propósito definir de forma general los ensayos de recepción que se deben realizar con las instalaciones eléctricas antes de ponerlas en servicio.

LA CONTRATISTA realizará todas las pruebas y ensayos que sean necesarios para demostrar que los requerimientos y especificaciones del Contrato se cumplen satisfactoriamente.

Los mismos son independientes de los ensayos individuales de equipos y materiales que deberán haber sido efectuados por el Comprador durante la recepción de los mismos en fábrica y de las inspecciones y verificaciones que realizará la IO (o la persona que ella designe) simultáneamente con las tareas de montaje de las instalaciones, con el objeto de corroborar la adecuación de las mismas a la ingeniería de detalle correspondiente y a las normas del buen arte: alineación de estructuras de soporte, adecuado manipuleo y montaje de cables y equipos, conexionado de cables piloto, verificación de soldaduras de puesta a tierra, ajuste de morsetería, etc.

Dichos ensayos deberán hacerse bajo la supervisión de la IO o su Representante Autorizado, debiendo LA CONTRATISTA suministrar todos los materiales, mano de obra y aparatos que fuesen necesarios o bien, si se lo requiriese, contratar los servicios de un laboratorio de ensayos, aprobado por la IO para llevar a cabo las pruebas.

Por lo tanto, los Oferentes deberán contar con personal técnico capacitado e instrumental adecuado (clase 0,5 como mínimo):

- Equipos de medida universal: Pinza amperométrica, testers.
- Meguers de 500 y 5000 volts, para medición de la resistencia de aislación de las instalaciones de media y - baja tensión.
- Equipos para ensayos de rigidez dieléctrica de la capacidad necesaria para los niveles de tensión involucrados.
- Telurímetro para medir la resistencia de puesta a tierra y resistividad del terreno.
- Equipos de inyección de corriente para prueba de protecciones.
- Luxómetro.
- Otros equipos auxiliares que fueran menester.

LA CONTRATISTA solicitará a la IO con 48 horas de anticipación la presencia del Inspector en cada una de las fases de ensayos particulares y generales de equipamientos e instalaciones respectivamente.

6.3. Pruebas y ensayos

Independientemente de las pruebas y/o ensayos que LA CONTRATISTA considere oportunos para demostrar la calidad del producto ofrecido; previo a la Recepción Provisoria de la Obra y a efectos de determinar la calidad final de la instalación efectuada; será obligatoria la realización de las siguientes pruebas:

a) Conductores
   - Inspección visual de existencia de signo de daños en la aislación, rotura, marcas indeseadas, sobrecalentamiento, efecto corona, etc.
   - Medición de aislación entre fases y fase, entre fases y neutro, entre fases y tierra y entre neutro contra tierra de todo tipo. En todos los casos, se aceptarán como válidos, valores de aislación igual o superiores a 10 Megohms, medidos con inductor de 1.000 Volts, en condiciones de humedad y temperatura ambientales.
   - Verificación de todas las conexiones del torque requerido y ausencia de tensiones mecánicas.

- Verificación de la puesta a tierra de pantalla y armadura si existiese.
- Verificación de la secuencia de fases.
- Verificación de la correcta identificación de acuerdo a los documentos del proyecto.

b) Tableros eléctricos

- Protocolo de ensayo del fabricante según los requerimientos de ETP.
- Inspección visual de existencia de signos de daños, sobrecalentamientos, niveles, aisladores defectuosos, etc.
- Verificación de la operación mecánica, accionamiento de bloqueos y enclavamientos, ausencia de movimientos endurecidos, lubricación adecuada, alineamientos y otros ajustes necesarios.
- Verificación de todas las conexiones del torque requerido y ausencia de tensiones mecánicas.
- Verificación de la totalidad de las conexiones de puesta a tierra.
- Verificación de la secuencia de fases.
- Chequeo del conexionado de cables de comando, señalización y alarma.
- Calibración y/o ajuste de protecciones en los valores del estudio de coordinación respectivo.
- Verificación de la correcta actuación de las protecciones, enclavamientos y automatismos, según datos del proyecto.
- Prueba de protecciones mediante equipo de inyección de corriente, si es que fuera aplicable.
- Medición de aislación entre barras y conductores de tableros, incluidos interruptores de protección y maniobra, contra tierra, y entre fases y neutro. En todos los casos, se aceptarán valores de aislación iguales o superiores a 10 Megohms, medidos con inductor de 1.000 Volts en condiciones de humedad y temperatura ambientales.
- Ensayos de rigidez dieléctrica de la capacidad necesaria para los niveles de tensión involucrados.

c) Instalaciones de iluminación, tomacorrientes y fuerza motriz

- Inspección visual de la existencia de daños en cañerías, cajas de salidas, accesorios, verificación de la rigidez mecánica del sistema de canalización.
- Verificación de montaje y fijación de tableros eléctricos.
- Verificación con instrumento amperométrico de la carga que toma cada circuito y compararla con la protección instalada.
- Verificación del correcto posicionamiento e identificación de cajas y cámaras de inspección acorde a los planos conformes.
- Puesta en servicio de la Instalación.
- Medición de intensidad de alumbrado normal mediante luxómetro, si es que fuera aplicable.
- Medición de intensidad de alumbrado de emergencia, se aceptarán valores de un lux medidos a 20cm por sobre nivel de piso terminado.

d) Sistema de puesta a tierra y equipotencialidad

- Medición de la resistividad del suelo y medición de resistencia de puesta a tierra de la totalidad de las jabalinas instaladas. En todos los casos se deberán verificar valores indicados en las ETP.
- Verificación de la existencia y estado de todas las conexiones de puesta a tierra y equipotencialidad, controlando torque requerido, ausencia de tensiones mecánicas, continuidad y signos de daños en conductores, etc.
- Medición de continuidad entre todo tipo de tierras. En todos los casos se deberán verificar valores iguales o menores a 1 OHM.

6.4. Documentos y resultados

Todo ensayo deberá contar con la respectiva planilla de chequeo en la que se describirá el programa y la metodología de cada ensayo. Cada planilla deberá incluir:

- Nombre del responsable
- Equipo a utilizar e identificación de la certificación del equipo de medición
- Nombre de la prueba a realizar.
- Valores de referencias y márgenes de aceptación.
- Resultados satisfactorios y no satisfactorios.

Terminados los ensayos, las planillas se resumirán en forma ordenada en un informe final con la conclusión de los resultados e integrándose a la documentación conforme a obra.

Cualquier equipo, instrumento, instalación o sistema que resultase defectuoso, que no cumpla con los requisitos indicados en las ETGyP, planos, o que no estén de acuerdo con las reglamentaciones oficiales, deberá ser removido, reemplazado y vuelto a ensayar por LA CONTRATISTA sin cargo alguno, hasta que la IO lo apruebe.

Para la inspección de trabajos realizados en talleres de LA CONTRATISTA o proveedores del mismo, la IO indicará las etapas que deberán notificarse para su inspección o ensayo. Independientemente de estas inspecciones, la IO podrá visitar el taller en que se realicen los trabajos en cualquier momento, dentro del horario y días habituales de labor sin previo aviso.

Todos los ensayos descriptos en el presente NO eximirán al CONTRATISTA de su responsabilidad en caso de funcionamiento defectuoso o daño de las instalaciones, siendo su obligación efectuar cualquier reparación durante el período de garantía que se estipule; esta obligación alcanza a deficiencias derivadas de vicios de los materiales, inadecuada colocación o defectuosa mano de obra. En cualquiera de estos casos, deberá efectuar los trabajos que indique la DO, sin derecho a indemnización o adicional de ninguna especie.

7. HERRAMIENTAS

LA CONTRATISTA deberá disponer de la totalidad de las máquinas, equipos, instrumentos de medición y herramientas necesarias en calidad y cantidad suficiente para la ejecución de los trabajos dentro de los plazos fijados y de acuerdo a las reglas del arte, y de todas aquellas herramientas y equipos que sean necesarios para el buen desarrollo de los trabajos.

Como mínimo deberá contar en obra con el siguiente equipamiento:

- Tester multifunción
- Pinza amperométrica
- Secuencímetro
- Meghómetro para pruebas de aislación
- Ohmetro para pruebas de continuidad
- Telurímetro para medición de la resistencia de puesta a tierra

8. MUESTRAS

Previamente a la iniciación de los trabajos y con suficiente anticipación para permitir su estudio, LA CONTRATISTA someterá a la aprobación de la Inspección de Obra, muestras de todos los elementos a emplearse en la instalación eléctrica, las que serán conservadas por éste como prueba de control y no podrán utilizarse en la ejecución de los trabajos. Los elementos que por su naturaleza no permitan ser incluidos en el muestrario, serán remitidos como muestra aparte, y en caso de que su valor o cualquier otra circunstancia impidan que sean conservados como tal, podrán ser instalados en ubicación accesible, de forma tal que sea posible su inspección y sirvan de punto de referencia para el juicio de la Inspección. En los casos que esto no sea posible y la Inspección de Obra lo estima conveniente, las muestras a presentar se describirán en memorias separadas, acompañadas de folletos y prospectos ilustrativos o de cualquier otro dato que se estime conveniente para su mejor conocimiento.

Se tendrá presente que tanto la presentación de muestras como la aprobación de las mismas por la Inspección de, no eximen LA CONTRATISTA de su responsabilidad por la calidad y demás requerimientos técnicos establecidos explícita o implícitamente en las especificaciones o planos.

9. REGLAMENTACIONES Y PERMISOS TRÁMITES

Requisitos reglamentarios: Además de la ejecución de las tareas y provisiones específicas de las instalaciones eléctricas, LA CONTRATISTA deberá incluir dentro de sus costos los agregados y adecuaciones que deban efectuarse al proyecto de licitación y las obras para cumplimentar debidamente las exigencias legales, reglamentarias, normas y disposiciones técnicas aplicables para cumplimentar el decreto 2407/83 y su modificación 1548/85, resolución 1102/94, normativa del ENRE y Reglamento de la Asociación Electrotécnica Argentina (Última Edición – Marzo 2006), la resolución sobre requisitos de seguridad de los materiales constitutivos de las instalaciones eléctricas de B.T., de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería Nº 92/9, aun cuando no estuviesen perfectamente explícitas en los planos y/o especificaciones técnicas y/o aun cuando no se encuentren previstas en el anteproyecto de licitación y deban ser corregidos.

Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo (Ley 19587, Decretos 351/79 y 911/96)

Responsabilidad: La existencia de un precálculo y dimensionamiento adoptado, no eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad en forma integral y directa por el perfecto funcionamiento de la instalación, ni le darán derecho a reclamo alguno en caso que fuese necesario introducir modificaciones por razones reglamentarias, funcionales, de construcción, de seguridad u otras.

10. CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJOS

LA CONTRATISTA de la obra objeto de este pliego, deberá presentar un cronograma de trabajos, que permita visualizar claramente las tareas correspondientes a este apartado,

incluyendo las fechas de recepción de las partidas de materiales principales a obra, fechas previstas para los cortes programados, fechas de inspecciones solicitadas y ensayos, etc.

El cronograma y plan de trabajos estarán adaptados al cronograma general de obra y coordinado con el de otros CONTRATISTAS si correspondiera. Tendrán validez una vez que hayan sido aprobados por la Inspección de Obra.

11. GARANTIAS

La realización de inspecciones y ensayos tales como los especificados y la obtención de resultados satisfactorios en los mismos no eximen LA CONTRATISTA de las garantías sobre los materiales y trabajos de mano de obra que eventualmente deban realizarse por defectos de diseño o montaje. La garantía se extenderá a un período de 12 meses a partir de la recepción provisoria de las instalaciones.

LA CONTRATISTA garantizará todos los elementos que se emplearán en estos trabajos. La garantía cubrirá defectos de materiales, de mano de obra, vicios ocultos y de fabricación.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

Instalaciones Eléctricas y corrientes débiles (Iluminación / Molinetes / Audio / Video / Datos / Señalamiento / Electrificación)

Generalidades

El contratista deberá desarrollar el proyecto ejecutivo completo de las instalaciones de energía para iluminación general, alimentación de SUBEs y edificios operativos ya se estos existentes o nuevos; esto incluye potencia y corrientes débiles: telefonía, datos, audio, video y tren control. Para ello deberá tener en cuenta la información adjunta al presente Pliego y los relevamientos correspondiente de las obras ya ejecutada como objeto de la LP N°8/2017.

Reacondicionamiento de la Acometida municipal y tendidos hasta tableros principales nuevos y existentes

El contratista deberá tener presente que se realizarán nuevas instalaciones eléctricas en ambas estaciones, pudiendo conservarán parte de su instalación, especialmente aquella que alimenta los edificios de estación. Para ello deberá determinar el consumo eléctrico total de las instalaciones existentes más lo proyectado, y en caso que el consumo total exceda las potencias contratadas, el Contratista deberá solicitar en nombre de la ADIF a la empresa de servicios públicos que corresponda una nueva acometida trifásica a la red pública de provisión de energía eléctrica, para las nuevas instalaciones a alimentar.

El Contratista deberá realizar todos los trámites pertinentes hasta la efectivización de las conexiones, abonar las tasas y derechos que correspondan, así como ejecutar los

trabajos indicados por la empresa de servicios. En tal sentido, en caso de corresponder, se deberá reforzar la línea de alimentación desde el Pilar hasta el nuevo tablero principal.

En los casos en que el Pilar de la estación se encuentre en condiciones de deterioro, se deberán encarar las obras de refacción correspondientes a los efectos de restituir la infraestructura en cumplimiento de las normativas vigentes. En algunos casos, será necesario ejecutar un nuevo Pilar en un todo de acuerdo a las reglamentaciones y normativas vigentes y de acuerdo al Detalle provisto por la Compañía de Electricidad.

Provisión e Instalación de Tablero General y Seccionales

Se vinculará la totalidad de las instalaciones nuevas y existentes al Nuevo Tablero General Principal de la estación. Las protecciones serán calculadas conforme a la potencia de los artefactos a instalar y de las instalaciones nuevas y existentes.

También deberá desarrollar los cálculos de los tableros seccionales, seccionadores bajo carga, interruptores termo-magnéticos, interruptores diferenciales, dispositivos de arranque, de protección y el dimensionamiento de los cableados de cada instalación. Deberá tener en cuenta que el sistema de alumbrado, sistema de audio, sistema SUBE y molinetes, el sistema de grabación de cámaras de video deberán tener cada uno su propio tablero seccional, el cual contará con llave y candado. El sistema de datos para televisores y pantallas de información estarán enlazados a un concentrador o “rack” ubicado en el mismo sector que se ubique su tablero seccional, ya sea en la boletería o bien en un local destinado a tal fin.

Todos los tableros serán metálicos, y se deberán evitar las cañerías a la vista. En los casos que las cañerías no puedan ser embutidas, estas serán de hierro galvanizado, en los espesores y secciones correspondientes de acuerdo a la cantidad de conductores que alojen, debiendo tener en cuenta la posibilidad de ampliación del tendido.

La totalidad de los Tableros Seccionales, llevarán luces piloto tipo ojos de buey en su frente, así como señales de presencia de tensión en cada una de las fases.

Los tres gabinetes o placares disponibles en los nuevos edificios de boletería, para los tableros de DATOS, SUBE Y ELECTRICIDAD, deberán poseer en su parte inferior cañerías de pase de alimentación de 2” de PVC de 3mm de espesor y en la parte superior deberán estar intercomunicados entre sí, es decir el tabique divisorio no deberá superar los 2m de altura.

En el caso del Gabinete que contenga los Racks de DATOS, se deberá dejar prevista una canalización materializada por un caño de 2” que emerja en la azotea por medio de un remate con codo a 180º a modo de reserva para un futuro tendido para equipos de transmisión satelital de Datos.

Cada una de las llaves termo magnéticas deberá ser indicada con letra y número, referencias que permitirán identificar los circuitos a los que pertenecen.

A tal efecto, cada uno de los Tableros deberá poseer en el Dorso de la Tapa, un plano que indique una sectorización de los circuitos y un listado con las referencias de las protecciones mencionadas (por ej. “A1: Luces Exteriores Boletería Ppal. / A4: Luces Módulo SUBE andén Ascendente / B5: Luces Abrigo Nº 3 andén descendente, etc.).

Los tableros seccionales correspondientes a la alimentación de la instalación interna o externa específica de los edificios de Boleterías, Vestuarios, Sanitarios Públicos, Locales y Oficinas Operativas o Módulos SUBE, contarán cada uno de ellos con su correspondiente Tablero Seccional, el cual deberá ir ubicado en cada uno de los edificios o módulos mencionados, en lugares que no sean accesibles al pasajero o público en general y deberán contar con cerradura con llave.

Protecciones:

En los Tableros Eléctricos mencionado se deberán proveer y conectar los distintos elementos de protección que se establezcan en el Proyecto Eléctrico solicitado.

Los elementos a instalar, serán de marcas líderes de primera calidad y reconocidas en el mercado.

El Contratista deberá ajustar la regulación de las protecciones y la capacidad de los elementos a las cargas definitivas de los circuitos que controlen, coordinando adecuadamente la selectividad correspondiente.

Ejecución de Cruces Bajo Vías

En el caso que se deba efectuar el cruce de vías, se efectuará mediante cuatro caños de H°G° de 4". Estos serán enterrados a una profundidad entre 1.00 y 1.30m medidos desde el fondo del durmiente actual Este tipo de cruces contará con dos cámaras de inspección (una por extremo) de hormigón armado de sección rectangular de 1.20 x 1.20 mts y tapa debidamente identificada; debiendo estar ubicadas a una distancia mínima de 2.20 mts respecto del riel exterior de la vía más cercana. Debido a que los diámetros internos utilizados para las cañerías deben ser tal que la sección libre resulte como mínimo el doble de la sección ocupada, se instalarán la cantidad de caños/conductos que permitan el paso de todas las instalaciones necesarias de acuerdo al proyecto, más un caño del mismo diámetro para reserva.

Ejecución de Cañeros eléctricos troncales

Se deberá construir la cantidad de cañeros como sean necesarios teniendo en cuenta el proyecto eléctrico a presentar, donde se deberá pasar electricidad, audio, video, telefonía y datos, que serán utilizados para alimentar refugios, edificios, columnas de iluminación existentes y/o nuevas a colocar y toda otra instalación que surja del proyecto eléctrico de cada estación.

El presente ítem corresponde a los tendidos troncales desarrollados bajo los andenes y a lo largo de los tabiques de apoyo de los mismos, sujetos por ganchos de acero galvanizado fijados al hormigón por medio de tornillos cincados. Las baterías de cajas de pase se acomodarán en escalera para aprovechar las limitaciones de espacio, y se accederá a las mismas por medio de bocas de inspección de 1.20x1.20 ubicadas cada 36 mts en los andenes.

Las cajas de pase y derivación deberán ser estancas de plástico reforzado y tapa con burlete de goma incorporado:

a) Iluminación y Tomas: 2 caños de 3" de PVC semipesado – Cajas de 300 x 300 x 200 (*)
b) Datos y CCTV: 1 tritubo de 40mm de PEAD – Cajas de 300 x 300 x 200 (*)
c) Audio: 1 caño de 2" de PVC Semipesado (**) – Cajas de 200 x 200 x 100 (*)
d) SUBE: 1 caño de 3" de PVC Semipesado (**) – Cajas de 200 x 200 x 100 (*)

(*) Cajas termoplásticas reforzadas estancas (IP65), antillamas, c/protección UV, resistentes al impacto IK09, bajo norma IRAM/IEC 60.670.

(**) Caños PVC semipesados, autoextinguibles, no propagantes a la llama, c/protección UV, bajo normas IRAM: 62.386-1, 62.386-21, IEC 61.386-21.

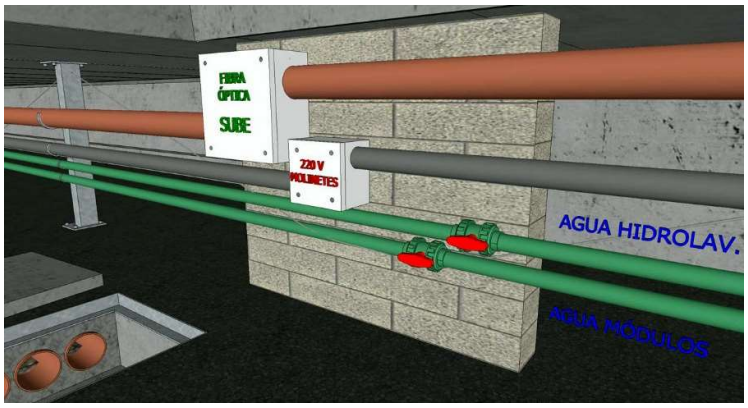
Las cañerías a utilizar en las instalaciones eléctricas de 380/220V serán de caños de Polipropileno o acero galvanizado semipesado (para instalaciones a la intemperie) de las secciones y espesores indicados en los planos y proyecto ejecutivo eléctrico desarrollado por la Contratista.

El sistema de molinetes del sistema SUBE exige circuitos y cañerías independientes respecto de los tendidos generales de iluminación y alimentación de módulos y abrigos.

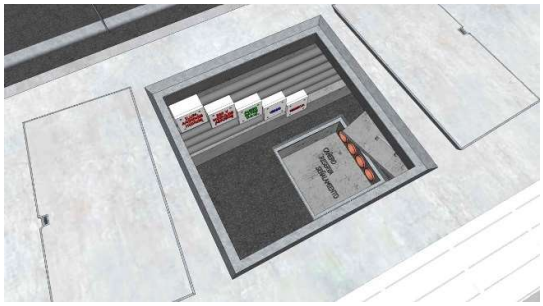
Se deberán a tal fin dejar previstos cañeros de polipropileno de 3" para el cableado de Fibra Óptica y de 1.5" para la alimentación eléctrica, así como las cajas de conexión de 15 x 15 cm, ubicadas de acuerdo a lo especificado en el **Manual de Instalación de Molinetes** adjunto en el **APARTADO VIII** de la presente sección. Se evitará el uso de curvas a 90° y se utilizarán en todos los casos cajas de pase para realizar los desvíos. Todos los puntos donde irán los grupos de molinetes deberán encontrarse relacionados entre sí y con el sitio donde irá ubicado el Rack de almacenamiento de Datos, ubicación que será determinada por la Operadora Ferroviaria. Al igual que con el sistema de cámaras de seguridad, el sistema deberá quedar previsto para un futuro enlace vía satelital con centrales de almacenamiento de datos, para lo cual se deberá dejar prevista una cañería desde el Rack hasta un punto alto del edificio. Los cableados de Fibra Óptica para este sistema no se encuentran incluidos en el alcance de la presente licitación, siendo los mismos provistos e instalados por otro contrato y/o licitación.

Adicionalmente en la estación que se verifiquen tendidos aéreos de servicios preexistentes que deban ser retirados por constituir una interferencia a las obras de

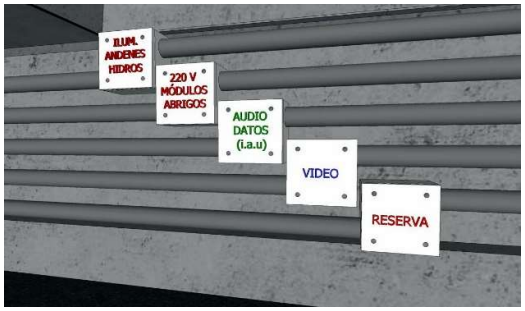
elevación de andenes, el contratista deberá proveer las cañerías adicionales para estas instalaciones (cable de Red, Fibra Óptica, etc.) debiendo la I.O. coordinar con los diferentes operadores la tareas necesarias para la correcta reconducción de dichas instalaciones aéreas, siendo la empresa prestataria del servicio de que se trate, la responsable de reubicar los cableados una vez que las canalizaciones se encuentren finalizadas.



DETALLE DE LOS TENDIDOS DE ELECTRICIDAD PARA EL SISTEMA DE MOLINETES Y AGUA



TAPAS DE ACCESO E INSPECCIÓN EN ANDENES



DISPOSICIÓN DE TENDIDOS DE ELECTRICOS Y CAJAS

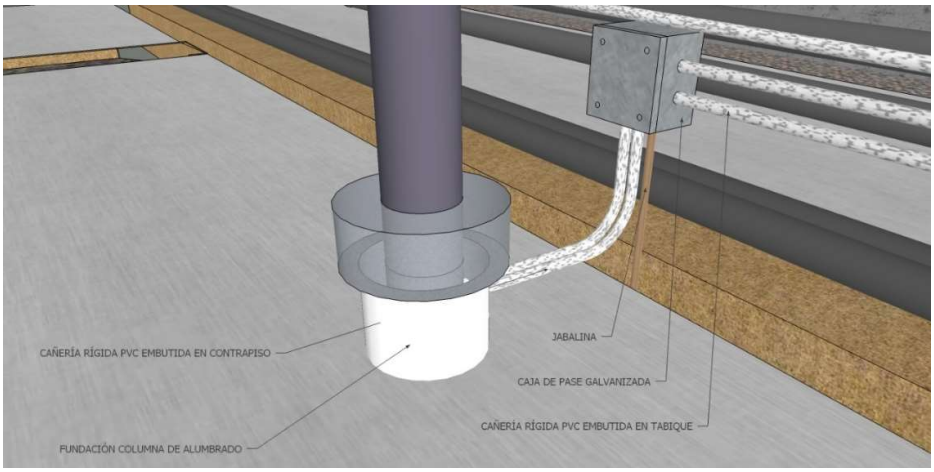
Ejecución de cañerías eléctricas secundarias y de distribución

- Las mismas son aquellas que parten de cada una de las cajas de pase del sistema troncal hasta las cajas de pase secundarías y de acometidas para los distintos servicios del andén. Las mismas serán rígidas de PVC autoextinguible, no propagante de llama, curvable en frío (Norma IRAM 62386-1:2006, IRAM 62386-21, IEC 60754-2_1997) de las secciones determinadas por cálculo, quedando embutidas dentro del tabique de hormigón. Por tal motivo, deberán ser previstas y revisadas minuciosamente antes de

realizar las coladas. Se deberán, dejar ubicadas previamente al colado, las cajas de pase y acometida de las columnas de alumbrado y las que correspondieren.

En los casos de las columnas de iluminación de andenes y/o parquizaciones, así como columnas de refugios (éstas últimas dispondrán de un caño montante de 4”), las cañerías secundarias de distribución deberán continuar desde las cajas de pase mencionadas en el párrafo anterior, hasta los puntos de conexión en altura requeridos por las instalaciones.

En el caso de las columnas de alumbrado, las mismas deberán poseer 2 cañerías diferenciadas desde la caja de pase en suelo hasta la boca de conexión en su punto intermedio de su desarrollo en altura. Una de ellas alojará los circuitos de electricidad y la otra alojará los circuitos de Audio y CCTV. Los diámetros deberán ser determinados según cálculo eléctrico.



En el caso de las Columnas de Abrigos, se deberá garantizar una montante de 4” por cada 3 módulos, las cuales alojarán las cañerías para los circuitos de iluminación y tensión para aparatos de TV, así como cañerías para los circuitos de corrientes débiles (Audio, CCTV y Señal de TV Digital).

Tendido de Circuitos eléctricos hasta Boleterías, Sanitarios, Locales Operativos y Abrigos

Corresponde al cableado de circuitos para la alimentación de los diferentes edificios de la estación y las cubiertas de Abrigos en andenes.

En el caso de los Edificios de Estación nuevos o existentes así como módulos SUBE, la distribución interna de los circuitos de electricidad se computará en el ítem correspondiente.

En el caso de los Abrigos en Andenes, se deberá contemplar la totalidad de los circuitos de electricidad, Audio, CCTV y Datos.

Se deberá dejar al pie de cada uno de los edificios y cubiertas mencionadas una caja de acometida, preferentemente ubicada en la zona inferior de los andenes. La misma debe ser estanca y poseer cerradura con llave.

Tendido de Circuitos eléctricos para Columnas de Alumbrado de Andenes

Corresponde al cableado de la totalidad de los circuitos para la alimentación de las columnas de alumbrado público sobre andenes, accesos y/o parquizaciones. Se deberán instalar al menos dos circuitos monofásicos o trifásico independientes por cada andén, protegidos cada uno por sus correspondientes llaves térmica y diferencial. Las luminarias se deberán conectarse a los citados circuitos en forma alternada, de forma tal que la activación de una protección por falla en una luminaria, no deje grandes sectores del andén sin iluminación. Se podrán conectar como máximo 12 luminarias por circuito monofásico.

Tendido de Circuitos eléctricos para Tomas Especiales para Hidrolavadoras

Sobre las plataformas de andenes y cada 50 m se deberá instalar un toma monofásico (2P+T) de 10 Amp tipo industrial IP44, de uso exclusivo del operador ferroviario para el lavado de andenes. Se deberá consensuar con la inspección de obra su ubicación, debiendo alojarse en gabinetes estancos de chapa pre pintada con cerradura de seguridad, los cuales deberán estar embutidos en un monolito de mampostería.

Tendido de Circuitos eléctricos para Sistema de Molinetes

Corresponde a los tendidos de circuitos eléctricos para la alimentación de los molinetes. En los casos de molinetes ubicados en Halles de Boleterías o sobre plataformas de andenes, se deberá llegar hasta la caja de acometida en la base de cada uno de los equipos a instalar por el Operador.

En los casos de los edificios modulares prefabricados de control de pasajes con molinetes, la acometida deberá dejarse a píe de módulo, en la ubicación que quede determinada por el Proyecto Ejecutivo. La distribución interna del módulo será contemplada en la fabricación del mismo.

Común a los ítems 1.5.6 a 1.5.9

Se deberá cablear toda la instalación con cables subterráneos (IRAM 247-5) de marca reconocida en el mercado para las instalaciones exteriores y además libre de halógenos (IRAM 62.266) para los módulos y cubiertas de las secciones que se indique en el Proyecto Ejecutivo solicitado.

El cableado deberá iniciarse en el Tablero Eléctrico General y seccionales y deberá alimentar a cada una de las columnas de iluminación, refugios y edificios realizando sus conexiones por medio de borneras o conectores a presión que deberán ubicarse dentro

de las columnas de iluminación y en cajas de pase y acometida que el contratista deberá colocar para tal fin en los lugares de instalación de módulos (molinetes, baños, boletería y otros) y cubiertas a los efectos que los contratistas proveedores de los mismos puedan efectuar la conexión de las instalaciones. Las cámaras de registro no podrán contener ninguna conexión, sólo deben servir de registro y como cajas de pase.

Se emplearán conductores de cobre electrolítico y responderán a lo indicado por normas IRAM 62.266 / 62.267, con aislaciones de PVC de 1000V y serán del tipo antillama y libres de halógenos. La sección mínima a utilizar será de 2,5 mm2 para instalaciones de iluminación y fuerza motriz.

Se deberá verificar que la caída máxima de tensión admisible entre el punto de acometida y un punto de consumo será del 3 % para iluminación y del 5 % para fuerza motriz.

Todos los conductores serán conectados a los tableros y/o aparatos de consumo mediante terminales de tipo aprobados, colocados a presión mediante herramientas apropiadas, asegurando un efectivo contacto de todos los alambres y en forma tal que no ofrezcan peligro de aflojarse por vibración o tensión bajo servicio normal.

Tendido de Circuitos para Sistema de altavoces

Las conexiones de alimentación de los altavoces serán a través de dos circuitos independientes por andén de 100v, estructurados en forma alternada de tal forma de evitar en caso de corte eléctrico que los andenes queden sin servicio de altavoces. El cableado debe ser del tipo bipolar de 2 mm x 1,5 mm rojo y negro de PVC con doble cobertura.

Tendidos de Circuitos para Sistema de Cámaras de Video

El cableado de red a utilizar será del Tipo FTP outdoor Cat 5 e o 6, (primeras marcas) y tendrá una doble vaina de protección, los conectores RJ45 serán primeras marcas, **blindados**.

1.5.12 Iluminación y Tomas

La canalización de la iluminación y tomas se realizará acorde a lo indicado en el Anexo Condiciones Generales de Instalaciones Eléctricas.

Para todos los locales se debe presentar una memoria de cálculo luminotécnico que garantice un nivel lumínico para cada sector, verificando los siguientes niveles medios:

- Andenes: 100 Lux (nivel de piso)
- Oficinas/ Boletería: 300 Lux general (ventanillas y zonas de trabajo visual 500 Lux) (nivel 0,80 metros)
- Baños: 200Lux (nivel de piso)

- Acceso cubierto: 200Lux (nivel de piso)
- Acceso exterior: 100Lux (nivel de piso)
- Iluminación de Emergencia en Accesos: 5Lux (nivel de piso)
- La temperatura de color en todos los casos debe ser 4000K o mayor.
- La relación entre Emin/Emed >= 0,25.

La distribución de luminarias y tomas se observa en el documento de planta correspondiente. Todas las bocas indicadas en los documentos deben pertenecer a circuitos nuevos. La totalidad de la iluminación exterior y de andenes estará comandada por fotocélula y contactor, no pudiendo tener una fotocélula más de 3 circuitos comandados a la vez.

Iluminación de Andenes y Accesos semi Cubiertos

Se utilizarán luminarias doble tubo LED T8 estanca IP 65 con tubos de 20W



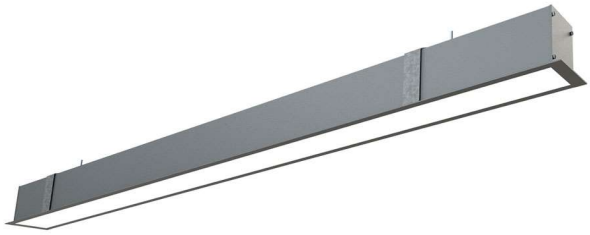
Iluminación de Oficinas, Boletarías y baños

Se utilizarán luminarias LED empotrables, circulares de ø200mm de hueco



También se utilizarán luminarias de simple/doble tubo/placa led empotrables, de aplicar o colgantes con difusor Louvre u policarbonato opal. Potencia 20W o superior.







Provisión e Instalación de Columnas de Alumbrado con Luminarias LED (simples o dobles)

Se instalará sobre todo el predio a intervenir un sistema de iluminación que respete un nivel lumínico medio de 100 lux en todas las superficies de andenes, de 200 lux bajo cubiertas y lugares cerrados y de 300 lux en los sectores generales de boleterías (500 lux sector ventanillas y puestos de trabajo), 200 lux halles y molinetes. Estos requerimientos serán verificados por la inspección de obra, como paso previo a la certificación final del ítem.

De acuerdo al proyecto a desarrollar de cada estación y al **Plano GBN-DT-04-COLUMNA DE ALUMBRADO**, la Contratista deberá proveer y colocar columnas de alumbrado de caños redondos de hierro en 3 tramos diferenciados: Caño de 5” hasta los 2.00 mts, luego caño de 4” hasta los 4.00 mts y caño redondo de 3” hasta los 6.00 mts. Su altura total será de 6 mts respecto del N.P.T. de los andenes elevados. En su remate deberán poseer un caño de 2” que servirá de soporte de la luminaria y será de la extensión necesaria para cumplir con los requisitos de intensidad y distribución lumínica antes especificados. La

separación de las columnas será de 9 mts y su disposición se encuentra especificada en los **Planos de Proyecto**.

El Contratista deberá proveer e instalar en cada columna una luminaria de LED de la potencia necesaria para asegurar un nivel de iluminación medio uniforme de 100 lux sobre todo el piso del andén. Dichas luminarias deberán ser de primeras marcas reconocidas en el mercado y poseer las siguientes características: LUMINARIA LED (160); POTENCIA: 101W; FLUJO LUMÍNICO: 9.3 Klm; FOTOMETRÍA: CIC-L-790-14, o de calidades y características equivalentes.

La luminaria propuesta deberá ser testeada mediante una prueba de iluminación a realizarse por medio de la instalación de 2 columnas de alumbrado, en la cual se verificará que en el punto medio entre dichas columnas la intensidad lumínica cumpla con lo solicitado. Su accionamiento será realizado por fotocélulas, aptas para el modelo de luminaria a utilizar. Se distribuirán las luminarias de cada andén en 2 circuitos diferenciados a los efectos de garantizar en caso de corte, el funcionamiento de la mitad de la iluminación prevista por andén.

A 2,50 m de altura del N.P.T. deberán contar con una tapa que dará acceso a las borneras donde se realizará el empalme de las conexiones.

En su base de contacto con el solado de andenes, las columnas de iluminación llevarán un plinto cilíndrico en hormigón armado. El mismo tendrá un diámetro aproximado de 25 cm y una altura de 12 cm. Se ejecutarán utilizando un encofrado de caño de PVC o bien encofrados metálicos especiales.

Provisión e Instalación de Altavoces en columnas de Iluminación y Abrigos

El sistema de audio deberá ser propuesto por la Contratista y cumplir con dos funciones básicas:

- -Buen nivel de audición. (Volumen audible en todos los sectores de andenes, esto incluye sus extremos y accesos).
- -Claridad en el mensaje para la correcta interpretación de la voz por parte de los pasajeros.

Se deberá presentar un proyecto realizado por un especialista aceptándose que dicho proyecto sea aportado por el proveedor de los equipos, debiendo cumplir con los siguientes requisitos:

- Bocinas de intemperie de 8 Omhs de impedancia para audio HD 1500 75 W.

Se podrán utilizar las columnas de alumbrado como soporte de los altavoces.

Provisión e Instalación de Equipo de Control Central del Sistema de Audio

El sistema deberá poseer un amplificador de potencia simil Dupont A570 70W – 4 a 16 Ohms – Mute; un reproductor de DVD simil Philips Mod. DVP3600; un micrófono dinámico

alta baja impedancia, unidireccional de mano, respuestas en frecuencia 100 a 1200 Hz con cable apantallado de 3 mts de longitud extraíble, con clavija de conexión al amplificador del tipo plug 6,5 mm metálica; equipos que estarán instalados dentro de la boletería principal, así como la cantidad necesaria de altavoces por andén para cumplir con un nivel sonoro admisible. El equipo central deberá permitir alternar entre la reproducción continua y en ciclos de múltiples mensajes grabados; y la utilización del micrófono abierto para mensajes o comunicaciones específicas.

Provisión e instalación de Cámaras de Video

ESPECIFICACIONES Y PROGRAMAS ACORDES AL SISTEMA YA INSTALADO Y FUNCIONANDO EN TREN ALERTA

Se deberá instalar un nuevo sistema de Seguridad por medio de un Circuito Cerrado de Televisión (CCTV). Se deberán instalar cámaras de video en los andenes y sus accesos, túneles, escaleras, ascensores, abrigos, módulos, perímetros de edificios y sectores públicos de boletería y pasos a nivel peatonales y vehiculares aledaños a la estación, tanto a nivel como en alto y bajo nivel, diseñando el sistema con el objetivo de conseguir que no queden puntos ciegos y sin control.

Para la ubicación de las cámaras de video se podrán utilizar las columnas de alumbrado de andenes.

Requisitos del Sistema:

- El contratista deberá efectuar todas las canalizaciones, cableados de video/datos y de alimentación eléctrica, hasta un “Rack Principal” local, que se deberá ubicar dentro de la Boletería Principal de la estación o en una sala técnica independiente, con una interface para supervisión y exportación de videos. Allí el equipamiento deberá estar rackeado y todos los extremos de los cableados correctamente rotulados con información que facilite el diagnóstico y mantenimiento. Se deberá instalar un monitor de servicio.

- La solución de CCTV a implementar deberá cumplir con el estándar y compatibilidad ONVIF, cámaras IP y NVRs, switches (PoE), UPS y todos los accesorios necesarios para el correcto funcionamiento del sistema. Deberá permitir eventualmente el enlace con el resto de las estaciones (no contemplado en esta etapa).

- Tanto las cámaras IP como los NVR deberán ser de marcas reconocidas del mercado. Las características mínimas de las cámaras son: resolución HD (1080 x 1920 (2) M píxeles), día/noche con ICR, rango dinámico amplio (WDR), compensación de contraluz (BLC), con lente varifocal de 3-12mm, alimentación 12VDC, 24VAC y/o PoE.

- Para las cámaras fijas tipo “box” se deberá proveer protección adicional en gabinetes antivandálicos con grado IK10 como mínimo; si son de montaje en intemperie, adicionalmente deberán ser aptos para exterior con grado IP66 como mínimo. Dependiendo de la altura de instalación se relajará este requerimiento: para cámaras montadas a alturas superiores a los CINCO (5) metros de altura (sobre columnas, techos o muros) no es necesario instalar este tipo de gabinetes y son admisibles housings metálicos estándar (si son posiciones exteriores siempre deben ser estancos con grado IP66). Para lugares de montaje “bajo”, podrán emplearse tanto minidomos fijos antivandálicos (grado de protección IK10) como cámaras fijas tipo “box” dentro de gabinetes antivandálicos de tipo “trapezoidal”, construidos en chapa DD N14 (2mm), con ventana de policarbonato de 6mm y tornillos antidesarme. Para lugares de baja o nula iluminación nocturna se deberán instalar cámaras del tipo minidomo fijo antivandálico con iluminador IR.

- No se aceptará la instalación de cámaras tipo “bullet” en el interior de ningún tipo de gabinete o housing, ni interior ni exterior.

- En el caso de los switches Ethernet a utilizar, también deberán ser de marcas reconocidas del mercado Tipo CISCO, ALLIED TELESIS, HP o de equivalente calidad y caracterísitcas. Las características mínimas son OCHO (8) bocas 10/100 Mbps, layer 2, administrables y preferentemente PoE (ver punto siguiente).

- Los switches Ethernet deberán ser PoE, para llevar energía a las cámaras a través del mismo cableado UTP de señal. Para aquellos casos en que no se utilicen switches PoE, se deberá llegar con energía de baja tensión (24VAC ó 12VDC) a los gabinetes de cámara. No se admitirá bajo ninguna circunstancia la instalación de fuentes de 12VDC o transformadores de 24VAC en el interior de los gabinetes de cámaras.

- En el caso de existir switches que trabajen como repetidores desde la NVR hasta las cámaras, estos se deberán proteger con cajas metálicas, de tipo antivandálico, estancas con grado de protección de IP66 mínimo.

- Almacenamiento: se determina un período mínimo de retención de grabaciones de TREINTA (30) días en calidad HD (1080 x 1920 (2) M píxeles).

- Energía de respaldo (UPS): ante caídas de tensión se deberá asegurar que tanto las cámaras como el resto del equipamiento instalado en el rack (NVR) o en cajas estancas intermedias (switches) pueda operar con autonomía no inferior a 60 minutos. Las UPS deben ser aptas para reportar status de funcionamiento localmente y, eventualmente a un centro de monitoreo remoto (no contemplado en esta etapa).

- Se deberá contar con protecciones de sobretensión y descargas atmosféricas en los extremos de los circuitos de CCTV, y con una puesta a tierra en el Rack Principal, independiente de las jabalinas del local/edificio, exigiendo un valor máximo de PAT de 5 ohms y su certificación correspondiente.

- El cable STP a utilizar debería ser Cat 5e (mallado), para evitar interferencias y protección de descargas atmosféricas. Si no es posible respetar la consigna anterior, el cable debería ser entonces UTP Cat 5e, doble vaina.

- Todo el despliegue de cañeros sobre muros/techos deberá asegurar que en ningún tramo de la canalización quedan los cableados expuestos. Las transiciones de fin de cañero a los gabinetes se resolverán con tramos de flexible espiralado de acero recubierto con PVC con acoples adecuados de ambos lados (cañero y gabinete).

- No se admitirá bajo ninguna circunstancia que se desplieguen por la misma canalización cables de corrientes débiles (señal) y de energía de 220VAC.

Requisitos de la Cobertura:

Con carácter general, se enumeran algunas observaciones a tener en cuenta para el dimensionamiento del proyecto de las instalaciones:

- Para la ubicación y distribución de las cámaras de plataformas, se debe asegurar la total cobertura (100%) de las plataformas, en toda su extensión y prioritariamente el borde del andén.
- Colocar cámaras para la cobertura de la totalidad de las baterías de molinetes, incluso en módulos de acceso.
- Cobertura de accesos y sectores de circulación dentro del predio de la estación.
- Cobertura de los cruces peatonales y vehiculares a nivel, sobre nivel y bajo nivel si los hubiere. Visualización desde ambos lados de las vías.
- Visualización exterior del sector acceso y puerta de entrada a boletería.
- Cobertura del sector exterior de ventanilla boletería, con visualización desde arriba o lateral (entre usuario y ventanilla).
- Cámara en interior de boletería para visualización de sector caja fuerte.
- Las cámaras de andenes deberán estar dispuestas “en cascada” donde todas las cámaras observan en el mismo sentido (la cámara siguiente en la secuencia observa “la espalda” de la cámara que la precede), y de manera tal de apuntar en el sentido contrario al de circulación del tren, a fin de mejorar la visualización de cualquier incidente.

Provisión e Instalación de Equipo de Control Central del Sistema de Cámaras de Video - Sala de Monitoreo

El Centro de control e Isla de Grabación se deberá ubicar dentro de la Garita de Seguridad de la estación o en la sala específica que indique el Operador o la Inspección.

Estará compuesto por los siguientes equipos:

- Monitores. Se deberán utilizar monitores color HD, que permite la identificación de personas y artículos, su tamaño podrá ser entre 9” (23 cm) y 12” (31cm).
- Secuenciador de video- Multiplexor. El secuenciador de video muestra de a una las cámaras, con un tiempo de secuencia fijado. Un tiempo corto de secuencia puede ser no práctico y molesto para el ojo del operador mientras que un tiempo mayor puede traer como resultado pérdida de información para las cámaras que no están expuestas, por lo que se utilizará un Multiplexor, dado que los multiplexores son dispositivos que realizan la división del tiempo haciendo múltiplexación de las señales de entrada de video y producen dos clases de salidas de video. Una de ellas para visualizar todas las cámaras a la vez en una misma pantalla. Esto significa que, si tenemos un multiplexor para 9 cámaras, todas podrán verse en un mosaico de 3x3. El mismo concepto se aplica a los multiplexores de 4 y de 16 cámaras. Estará relacionado a la cantidad de cámaras y cantidad de monitores que se instalen, se requieren como mínimo dos monitores. En tanto la otra salida, de VCR, envía las imágenes multiplexadas de todas las cámaras seleccionadas para grabar.
- Equipo de grabación. Si ante un evento es necesario analizar las imágenes grabadas con anterioridad, la calidad y fácil disponibilidad resulta fundamental para una correcta evaluación de lo sucedido. La grabación digital ofrece una serie de ventajas con respecto a la grabación en cinta magnética. Los sistemas DVR (digital video recorder) cubren tres funciones, a saber:

  b. Multiplexor: Muestra hasta 32 cámaras en una sola pantalla.

  c. Grabador: Graba imágenes por meses, dependiendo de su capacidad expandible.

  d. Servidor IP: Accede a las imágenes en vivo y grabadas a través de redes IP.

Características del sistema DVR (digital video recorder) a elegir:

- Cantidad de cámaras que acepta el equipo: 4, 8, 16, 32 o 64 cámaras. De acuerdo al sistema a instalar dependiendo de las necesidades de cada estación por su tamaño y áreas o sectores a vigilar.
- Cantidad de imágenes por segundo que permiten grabar. En cuadros por segundo.
- Capacidad de almacenamiento que admiten:
- En gigabytes de disco rígido
- Entrada para grabación de audio.
- Detección de movimiento por video.
- Grabación por fecha, día y hora.

- Entradas de alarma.
- Tamaño de la imagen grabada: Entre 160x120, 320x240 y 640x480 píxeles.
- Tipo y cantidad de salidas para monitor (analógicos o SVGA).
- Opción de grabar cada cámara a distinta velocidad de acuerdo a la importancia de las escenas a visualizar.
- Conexión remota por red, mediante web browser o software cliente.
- El Predio tendrá la capacidad de mantener los videos de las cámaras asociadas durante 30 días. Este respaldo quedará alojado en los NVR/Server ubicados en la estación.
- El equipo grabador NVR seleccionado admitirá un 30% de canales adicionales a los utilizados
- El equipo NVR estará especificado con canales Full HD
- El equipo NVR atenderá a múltiples usuarios concurrentes conectados remotamente, ya sea dentro de la red Local, o desde Internet
- El Equipo NVR dispondrá de al menos DOS (2) placas de red 10/100/1000.
- El dimensionamiento del Storage para cada equipo NVR cubrirá 30 días de grabación continua para el total de las cámaras conectadas.
- Los discos utilizados en todas las NVR serán especificados especialmente para Video Vigilancia, con un ciclo de trabajo de 24x7x365, los discos serán Tipo Western Digital WD Se™ TR800M, SeageateST4000VM000, ST4000VX000, todos de 4 Tera Bytes, o de equivalente calidad y características.
- El equipo grabador dispondrá de al menos 8 entradas y 3 salidas digitales, las mismas se utilizarán en el sistema de avisos de fallas. El equipo Grabador será provisto con un LED de 22”.
- REQUERIMIENTO MÍNIMOS DE LOS ELEMENTOS DE SWITCHEO. Switch Remoto: 8 Puertos Giga, POE 803.3af, POT > 130 w Administrable.
- Las marcas a utilizar serán Tipo CISCO, HP o de equivalente calidad y características, no se utilizarán segundas marcas.
- BACKUP DE ENERGÍA - CONTINUIDAD DE SERVICIO. Todos los equipos inherentes al funcionamiento de la red de video monitoreo continuarán funcionando ante un corte de energía al menos durante 60 minutos.
- PROTECCIONES Y FILTROS. Se dispondrá de protecciones convencionales, Llave térmica y Disyuntor. Se colocarán filtros activos para la alimentación de los equipos dimensionados para su consumo máximo.

Las cámaras instaladas estarán conectadas directamente a cañería metálica, no se utilizará cable desnudo.

Todas las cámaras estarán dentro de su caja contenedora Anti vandálica de gran resistencia, seleccionada de acuerdo al tipo de cámara utilizada y las condiciones del lugar.

El equipo NVR, UPS y los elementos asociados deberán estar alojados en un Rack dimensionado a lo requerido.

Los switches y elementos remotos deberán ir en cajas metálicas contenedoras.

Atento a la posible futura conexión a una red de Fibra Óptica a implementar en la totalidad de las líneas férreas del Área metropolitana, es requisito que los sistemas a instalar cumplan con la licencia (plataforma de administración de videos Tren Alerta MILESTONE), licencia que se encuentra actualmente implementada en todas las terminales ferroviarias (Tren Alerta) de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, como así también en la terminal de ómnibus de Retiro y Liniers.

Puesta a tierra (jabalinas)

La totalidad de los tomacorrientes, soportes, gabinetes, tableros, cajas, motores, equipos, etc. y demás componentes metálicos que normalmente no están bajo tensión, deberán ser conectados a tierra en forma independiente del neutro de la instalación mediante el sistema de tierra de seguridad.

En consecuencia, donde no se especifique la instalación de conductores de tierra en planos se deberá instalar un cable aislado de 2,5 mm como mínimo.

Por otro lado, cada columna de iluminación indefectiblemente deberá contar con un cable de descarga a tierra, de cobre desnudo de 2,5mm, unido a la columna por medio de terminales de pala-arandela y tornillos inoxidables, que irá cubierta con el plinto de la columna una vez realizados los ensayos correspondientes y conectados a una jabalina de acero/cobre, tipo Copperweld o similar de 3/4" de diámetro y 2,00m de longitud aproximada, auto incable, además se deberá proveer dos jabalinas por refugio nuevo a instalar, dos por módulos de control sube, bicicleteros, e instalaciones eléctricas en los edificios de boletería, baños y servicios. Las conexiones con sus cables de acometida se realizarán por medio de abrazadera de cobre. El valor de resistencia solicitado a esta instalación será de 5 Ohm o inferior. En caso de no lograrse este valor, se podrán conectar en paralelo, ramas a jabalinas hincadas, tantas sean necesarias para obtener los niveles de resistencia requeridos.

Tierra técnica

Además de la Tierra Eléctrica, en cada tablero seccional deberá disponerse de una barra extra denominada Tierra Técnica. La distribución entre tableros de dicha Tierra deberá realizarse con un conductor aislado de 16 mm² desde cada tablero hasta el punto de conexión a jabalina, ubicada en el área de Conexión Principal.

Esta tierra debe ser absolutamente independiente de otra tierra, conectado a la tierra eléctrica en el punto más próximo a la jabalina, y se conectan a ella los siguientes equipos:

Sistemas de CCTV - Audio

Sistema de automatización - Alimentadores UPS para PC

Esta tierra deberá estar absolutamente aislada, especialmente en lo que respecta a los conductos eléctricos.
Una vez completado el trabajo, se medirá la resistencia de las puestas a tierra y se verificará la continuidad de los cables de tierra y su correcto conexionado con las partes metálicas de la instalación así como también el nivel de iluminación, respetando lo expuesto en PETG y PETP.

Instalación de Pararrayos:

Para el cálculo y dimensionamiento del sistema para la protección de las estructuras contra descargas atmosféricas se tomará en cuenta las Normas vigentes AEA 92305 / IRAM 2184, IEC 62305. El contratista presentará para su aprobación las memorias de cálculo.-

Se solicita la provisión e instalación de pararrayos tipo Franklin montados sobre columnas reticuladas de acero galvanizadas en caliente sobre todas las estructuras metálicas, para obtener un Nivel de protección II.-

Se instalarán pararrayos por sobre las nuevas cubiertas de las estaciones, con una altura que sobrepase 5 mts sobre la cubierta, para la descarga se emplearán conductores de cobre desnudo de 50 mm2 de sección, y descargarán sobre jabalinas de 3 mts de longitud, independientes de las demás puestas a tierra. Estas jabalinas deberán tener una resistencia a tierra menor a 3 ohm y podrán unirse mediante una conexión equipotencial si los cálculos indican una mejor resolución del sistema.

Ejecución de Cañeros Troncales de Reserva para tendidos de electrificación:

Estarán constituidos por 2 caños de 160mm de PEAD x andén (asc / desc – no aplica para andenes isla). Ver detalle guardahombre (**GBN-DT-03**) Sus puertas de acceso estarán ubicadas en los espacios guardahombres, los cuales estarán ubicados cada 50m (25-50-50-50-25). Las puertas serán de chapa lisa 3/16 y maco de hierro ángulo de 1”x1/8. Los caños se encontrarán amurados al tabique anterior de fundación del andén y serán interrumpidos cada 50m en coincidencia con los guardahombres.

A una distancia de no menos de 5 metros del final de los andenes las cañerías deberán tomar mayor profundidad, de tal forma de alcanzar una profundidad de -0.80m respecto del nivel de terreno natural, y finalizar con una cámara simple premoldeada de 0.60 x 0.60m (puede ser un aro premoldeado y tapa del tipo utilizado para cámaras de

inspección cloacal), y estar posicionadas como mínimo a 5 mts del final del andén. Estas cámaras servirán simplemente para preservar el extremo de los caños hasta tanto se realicen las obras definitivas de ampliación de dichos tendidos de electrificación. En estos casos, la parte superior de la tapa deberá quedar 30 cm por debajo del nivel del terreno.

En los casos de extremos de andenes con accesos rampados, pasos a nivel, etc., las cañerías deberán salvar dichas distancias hasta terreno libre. El desvío en profundidad deberá realizarse con curvas de 120º como mínimo (máximo 2 curvas x tramo entre cámaras) a los fines de facilitar el futuro tendido de los cables.

Estas cámaras enterradas deberán ser identificadas por medio de un mojón, materializado por un poste de hormigón de un diámetro de 4", el cual emergerá del terreno 40 cm y en su tercio superior estará pintado en aerosol de color negro, por medio de un esténcil que indique los siguientes pares de letras: LDF (Línea de Fuerza -13.2 Kv) y LDS (Línea de Señalamiento-13.2 Kv).

A lo largo de cada cañería se deberá dejar prevista un hilo de nylon de una sección mínima de 1.5 mm, con el objeto de asegurar la continuidad y facilitar los cableados que se realicen en el futuro.

Cañeros de Reserva para Futuros Tendidos del Sistema de Señalamiento.

Estarán constituidos por 4 caños de 110 mm de PPL en total, cuyo tendido correrá solo por uno de los andenes de la estación. Sus cámaras serán de 0.50 x 1.00 y se deberán respetar para su ejecución los mismos lineamientos indicados en el Punto anterior. En este caso, las mismas quedarán ubicadas cada 36m, en coincidencia con las bocas de inspección en andenes.

Al igual que para el sistema de cañeros de electrificación, se deberán dejar sendas cámaras en extremos de andén, con las mismas prerrogativas indicadas en el Punto anterior. En este caso, los mojones llevarán solo la letra "S" de Señalamiento.

Vale asimismo para este caso, la indicación de la previsión del hilo de nylon.

Nota: *La unidad de medida por metro lineal (ML) presente en las planillas de cotización incluye la provisión e instalación de la totalidad de las cañerías descriptas en el presente ítem, así como la ejecución de la totalidad de las cámaras de pase e inspección.*

APARTADO III - CONSTRUCCION Y MONTAJE DE ABRIGOS METALICOS PARA ESTACIONES

MEMORIA TÉCNICA

LA CONTRATISTA deberá fabricar e instalar Abrigos de Andén constituidos por estructura metálica y cubiertas de chapas sinusoidales, cielorrasos, espalda y equipamiento de chapa lisa prepintada. Los mismos deberán ser fabricados, montados e instalados en un todo de acuerdo al siguiente Apartado y respetando las diferentes tipologías representadas en los **GBN – DT-06.1 al 06.7 - ABRIGOS**, así como a las particularidades de cada estación, las cuales se encuentran representadas en los **Planos GBN–de cada Estación–AR-01**. Las diferentes tipologías se dividen en seis modelos, los cuales difieren en su cantidad de módulos y luz de voladizos de cubiertas. *(Ver detalles correspondientes).*

ANÁLISIS DE DISEÑO Y ESTUDIOS PRELIMINARES:

La tarea comprende todos los estudios necesarios para el correcto emplazamiento y construcción de las estructuras, como ser verificación de los estudios de suelo realizados y la realización en caso de corresponder de estudios de suelo puntuales, relevamientos planialtimétricos, estudios hidráulicos de desagüe de las cubiertas, su conexión con la red de desagües pluviales y toda otra tarea que resulte necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

CALCULO DE INGENIERÍA

La tarea comprende todos los cálculos necesarios para el correcto desarrollo del abrigo y su emplazamiento. Para el cálculo de la acción del viento, el mismo se calculará con el reglamento CIRSOC 102, adoptándose los siguientes parámetros de cálculo: Cp = 1.65 Rugosidad III

El cálculo deberá contemplar la acción del viento en las diferentes direcciones posibles y condiciones internas (de presión o depresión), y los efectos de embolsamiento debidos a la geometría.

Para la ciudad de Buenos Aires, no será necesario contemplar acciones sísmicas, de nieve y/o hielo.

En cuanto al sistema de rigidización, se le conferirá a la estructura metálica sostén de la cubierta (VIGAS Y COLUMNAS) la responsabilidad de transmitir las cargas horizontales por la acción del viento al nivel de fundación.

PROYECTO DE OBRA

Los esquemas que acompañan este documento, la ingeniería y resolución técnica la debe desarrollar el oferente, siempre que no varíe en ningún aspecto la propuesta arquitectónica, no disminuya la calidad de los detalles y de los materiales propuestos, ni las condiciones establecidas en el cálculo.

Dejase aclarado que, ya sea utilizando detalles y cálculos expresados en esta licitación o bien los propuestos por el oferente, la responsabilidad respecto a la estabilidad y estanqueidad será exclusiva responsabilidad de este último.

Las aprobaciones de buena fe por parte de la Inspección de Obras no eximirán a LA CONTRATISTA de su responsabilidad por roturas o inconvenientes que se produzcan ya sea durante el período de construcción o hasta la recepción definitiva, tanto si las deficiencias fueran ocasionadas por el empleo de materiales defectuosos o mano de obra no especializada.

La responsabilidad de LA CONTRATISTA no se limitará en tales casos a las reparaciones de las estructuras o los cerramientos por él ejecutados, sino también a todo bien afectado como consecuencia de las deficiencias.

PROYECTO DE FABRICACIÓN

Con los planos de anteproyecto que se utilizarán para la licitación LA CONTRATISTA realizará los planos de ingeniería de detalle, de fabricación, montaje y demás documentos técnicos necesarios, debiendo calcular las dimensiones de las estructuras proyectadas y los esfuerzos a transmitir a los apoyos o estructuras de HºAº

COLUMNAS

Serán materializadas mediante perfiles electrosoldados de sección doble T de inercia variable y refuerzos laterales según cálculo estático.

Serán dimensionadas acorde a lo indicado en el Ítem Proyecto Ejecutivo en un todo acorde a Normativa y Reglamentación vigente.

El acero de los perfiles de columnas será como mínimo calidad F36 según CIRSOC 301. LA CONTRATISTA deberá presentar certificados de calidad del acero de los elementos principales de la estructura, en todo de acuerdo con la calidad indicada en la memoria de cálculo (que LA CONTRATISTA también tendrá que confeccionar y entregar).

Todos los componentes deberán estar exentos de escamas, laminillas u otros defectos, debiendo tener adecuada terminación, no admitiéndose en ningún caso el uso de soldaduras u otros medios para rellenar o disimular imperfecciones de ningún tipo.

Correrá por cuenta de LA CONTRATISTA el retiro, transporte y disposición final de los residuos de las todas las tareas necesarias para la correcta disposición de las mismas.

VIGAS

Serán dimensionadas según las siguientes normas: CIRSOC 101 (cargas estáticas) CIRSOC 102 (Cargas de viento), AISI y AISC para cálculo de estructura metálica. La estructura principal (columnas y vigas).

Serán materializadas mediante perfiles electrosoldados de sección doble T de inercia variable y refuerzos laterales según cálculo estático.

El acero de los perfiles de columnas serán como mínimo calidad F36 según CIRSOC 301. LA CONTRATISTA deberá presentar certificados de calidad del acero de los elementos principales de la estructura, en todo de acuerdo con la calidad indicada en la memoria de cálculo (que LA CONTRATISTA también tendrá que confeccionar y entregar).

Todos los componentes deberán estar exentos de escamas, laminillas u otros defectos, debiendo tener adecuada terminación, no admitiéndose en ningún caso el uso de soldaduras u otros medios para rellenar o disimular imperfecciones de ningún tipo.

Correrá por cuenta de LA CONTRATISTA el retiro, transporte y disposición final de los residuos de las todas las tareas necesarias para la correcta disposición de las mismas.

CORREAS

Serán perfiles de acero conformado mecánicamente en frío, de sección transversal tipo C. El acero virgen será, como mínimo, calidad F-22, debiendo entregar LA CONTRATISTA los respectivos certificados de calidad de la misma manera que deberá hacer con el acero de la estructura principal y con las chapas de los cerramientos.

CUBIERTA DE TECHO

Las cubiertas serán de un ala simple (a un agua) o de alas dobles (a dos aguas), con una pendiente para canaletas centrales interiores, en un todo de acuerdo a los detalles que se adjuntan en la Sección 6 del presente Renglón.

La chapa de la zinguería y de la cubierta será (BWG Nº 25) o mayor, galvanizada.

La cubierta será de chapa conformada TRAPEZOIDAL tipo Panel Rib o T101 calibre BWG Nº 25, sujeta a las correas de techo mediante tornillos auto perforantes (de acero galvanizado con arandela de neoprene).

Para canaletas la chapa será de 0.70 mm de espesor (BWG Nº 22), galvanizada.

CIELORRASOS

Los cielorrasos de las cubiertas estarán resueltos mediante placas conformadas, prepintadas (color a definir por la Inspección de obra) con polvo termo convertible poliéster, decoradas con vinilo fijadas sobre caño/correa estructural. Estos cielorrasos incluyen la provisión e instalación de luminarias con LEDS construidas en aluminio extruido, pintada con polvo termo convertible y TUBO LED de alto brillo. Debajo de las cubiertas se deberá asegurar una iluminación mínima de 200lux, además deberá cumplir con un "límite VEEI de mínimo 5,0". Por otro lado, los refugios con alas de 2,40m o mayor deberán llevar dos líneas de iluminación mediante tubos de leds.

Importante: *Entre el cielorraso y las cubiertas se deberán dejar previstas las canalizaciones para alimentar el circuito de CCTV, audio y pantallas de información que deberán ser instaladas en la Estación. Todas estas instalaciones deberán poseer sus correspondientes cañerías y cajas de pase perfectamente sujetada a la estructura de sostén de la cubierta, quedando terminantemente prohibido el uso de caños corrugados, se podrá utilizar caños de polipropileno especiales para este tipo de instalaciones. Queda terminantemente prohibido utilizar las mismas cañerías para alimentación eléctrica y corrientes débiles o datos, deberán poseer cada una su correspondiente cañería y cajas de pase.*

INSERTOS

LA CONTRATISTA proveerá los insertos que vincularán las estructuras metálicas objeto de esta licitación con las estructuras de hormigón armado. Previamente deberá someter a la Dirección de Obra los planos respectivos de replanteo y ubicación de los elementos en obra para ser amurados por LA CONTRATISTA que tenga a cargo la ejecución de las fundaciones. Los insertos serán calculados por LA CONTRATISTA a los efectos de cumplir con las normas respectivas.

CANALETAS

Se colocarán canaletas para el desagüe pluvial de acuerdo a los cálculos hechos por LA CONTRATISTA para la correcta evacuación hidráulica. El material utilizado para las

canaletas será (chapa de acero galvanizada BWG Nº 22), y el encuentro de zinguería no presentará filtraciones.

Cierres y sellados: se deberán realizar la totalidad de los cierres (interiores y exteriores) que se consideren necesarios para la total estanqueidad de las obras.

EMBUDOS

El diámetro será de acuerdo a cálculo hidráulico realizado por el Oferente. El material para los embudos será el mismo que para las canaletas (chapa de acero galvanizada BWG Nº 22), y el encuentro de zinguería no presentará filtraciones.

Cierres y sellados: se deberán realizar la totalidad de los cierres (interiores y exteriores) que se consideren necesarios para la total estanqueidad de las obras.

BABETAS

Se colocarán todas las zinguerías de cierre necesarias, cumbrera, babeta perimetral inferior y superior en cubierta, y toda otra zinguería no especificada aquí que sea necesaria para obtener una correcta terminación y cumplir con las reglas del buen arte.

Las zinguerías exteriores de cubierta (únicamente las que no quedarán a la vista de los peatones) serán en chapa galvanizada BWG Nº 25.

GOTERON

Se colocarán todas las zinguerías de cierre necesarias, como así también el goterón y toda otra zinguería no especificada aquí que sea necesaria para obtener una correcta terminación y cumplir con las reglas del buen arte.

Las zinguerías exteriores de cubierta (únicamente las que no quedarán a la vista de los peatones) serán en chapa galvanizada BWG Nº 25.

BAJADAS PLUVIALES

Se colocarán caños verticales de desagüe pluvial por dentro de las columnas. Los mismos podrán ser de caño de 4” reforzado tipo AWADUCT o equivalente. Se deberán prever para su conexionado, conductos con embudo previamente amurados a los troncos de hormigón de las columnas. Su instalación y empalme se realizará una vez montadas las columnas, utilizando el espacio dejado entre la platina y la cara superior de los troncos de hormigón.

MONTANTES DE SERVICIOS EN COLUMNAS

Corresponde a las montantes de electricidad ubicadas en el interior de las columnas de los abrigos, las cuales deberán colocarse en las columnas de los extremos y/o cada 5 columnas como mínimo. Las mismas serán de PEAD de 4" y servirán para alojar las cañerías de los circuitos de iluminación, audio, cámaras de seguridad y datos para televisores LCD (éstos últimos serán provistos e instalados por el Operador).

PREPARACIÓN DE MATERIALES

Enderezado: todos los materiales, planos, redondos y perfiles, deberán ser rectilíneos, salvo caso indicado en los planos. Si fuera necesario enderezar y/o aplanar alguna superficie, el trabajo se realizará mediante máquina. Cuando excepcionalmente se utilice maza o martillo deberá tomarse precauciones para evitar alteraciones en las propiedades del material.

En todo trabajo de corte se procurará no dejar huellas que no puedan ser eliminadas por operaciones posteriores. En el corte se tomarán las precauciones necesarias para no introducir en la pieza tensiones parásitas de tipo térmico. En los bordes cortados con cizalla o por oxicorte que deban quedar en las proximidades de uniones soldadas, se mecanizarán los mismos mediante piedra esmeril, buril con esmerilado posterior o fresa en una profundidad no menor de 2mm, a fin de levantar toda la capa de material alterado por el corte. No se cortarán nunca las chapas en forma de que queden ángulos entrantes con aristas vivas. Estos ángulos, cuando no se puedan eludir, se redondearán siempre con el mayor radio de curvatura posible.

Agujereado: los agujeros podrán ser punzonados hasta un espesor máximo de material de 10mm, y cuando dicho espesor sea como máximo 2/3 del diámetro del agujero. Excediéndose estos máximos, los agujeros deberán taladrarse (siempre de adentro hacia afuera).

Trabajabilidad: El material sólo ha de trabajarse en frío o a la temperatura de rojo cereza claro (alrededor de 950 ºC).

UNIONES

LA CONTRATISTA realizará el diseño de detalle, cálculo y construcción de las uniones para transmitir los esfuerzos de las partes conectadas o para las cargas, esfuerzos y reacciones.

Las uniones de taller serán soldadas, salvo aquellas que exista necesidad de proceder en contrario. En este último caso se requerirá la aprobación de la Inspección de obra

Todo elemento provisional que por razones de fabricación o montaje deba ser soldado a la estructura, se desguazará posteriormente con soplete sin dañar la estructura. No se admitirá el trabajo con maza o martillo. Los restos de soldadura se eliminarán con piedra esmeril, fresa o lima.

Uniones soldadas: las superficies a soldar estarán libres de suciedad, herrumbre, cascarilla, pinturas, escorias del oxicorte y cualquier otro material extraño, que deberán eliminarse cuidadosamente antes de la soldadura. También estarán libres de rebabas y desgarraduras. La preparación de los bordes cortados a soplete será hecha mecánicamente. Se prohíbe la ejecución de soldaduras con temperaturas ambientes inferiores a 0 ºC. Los elementos a soldar siempre deberán estar perfectamente secos. Luego de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará de escoria la superficie utilizando piqueta y cepillo de alambre. No se podrá acelerar el enfriamiento de la soldadura por medios artificiales ni medidas especiales. Los soldadores deberán ser calificados mediante ensayos, como competentes por la Dirección de Obra para la clase de trabajo requerido. Las soldaduras serán inspeccionadas y ensayadas a requerimiento de la Dirección de Obra en los lugares que ella lo determine. Los cordones de soldadura no serán llenados hasta su recepción. La inspección de obra podrá rechazar toda soldadura que a su juicio no sea satisfactoria.

BULONES

Estructurales: ASTM A-325 galvanizados.

Secundarios ASTM A-307 galvanizados.

ELECTRODOS Y FUNDENTES

Los electrodos y fundentes cumplirán con los requisitos del Código de la A.W.S. (American Welding Society) de acuerdo con las condiciones o clasificaciones de su uso.

PINTURA Y ARENADO

Quedará a cargo y responsabilidad de LA CONTRATISTA el armado del esquema de pintura adecuado para la intervención de las superficies. Deberá garantizarse una vida útil acorde a ficha técnica de la pintura. Ver APARTADO VII TRATAMIENTO ANTICORROSIVOS.

APARTADO IV - INSTALACIONES SANITARIAS Y CONTROL DE INCENDIO

VI.1.- INSTALACIÓN SANITARIA

Generalidades

Los trabajos se efectuarán en un todo de acuerdo con las reglamentaciones de las autoridades competentes, nacionales, provinciales, municipales, etc., con los planos proyectados, estas especificaciones y las indicaciones que imparta la Inspección de Obras.

La obra consistirá en la ejecución de todos los trabajos y la provisión de todos los materiales que sean necesarios para garantizar el completo y correcto funcionamiento de las instalaciones y la adecuada terminación de las mismas, estén o no previstos y/o especificados en el presente pliego de condiciones.

Pruebas hidráulicas

Todas las cañerías pluviales y cloacales serán sometidas a las pruebas de pasaje tapón y hermeticidad mediante el llenado de agua con la presión que la inspección indique, previo taponado de los tramos a ensayar.

Las cañerías de agua fría se mantendrán cargadas con agua a 1.5 veces la presión normal de trabajo; las de agua caliente, al doble de la presión de trabajo; ambas durante 3 días. Dicha prueba deberá ser realizada antes de tapar las canaletas en la mampostería a los fines de verificar las posibles pérdidas.

Instalaciones existentes

Se refiere a aquellas instalaciones que no sean reformadas y/o ampliadas, así como también a aquellas instalaciones que hayan sido ejecutadas como nueva dentro del alcance de la LP N°8/2017.

Las instalaciones existentes a conservar dentro del área de obras, recibirán todo el mantenimiento que corresponda para continuar prestando servicios en óptimas condiciones y garanticen el funcionamiento de cada sistema.

Se deberá adoptar como criterio general, que las instalaciones deben permanecer en servicio evitando cualquier interferencia con las nuevas instalaciones; en caso de requerirse cortes para la ejecución de tareas, la Contratista deberá notificarlo con suficiente anticipación para evitar inconvenientes e interferencias a las obras.

Las instalaciones pluviales a preservar deberán ser sometidas a una limpieza profunda e integral, incluyendo las desobstrucciones necesarias y adecuaciones o reemplazos de sus componentes, garantizando el adecuado funcionamiento del sistema desde sus canaletas y rejillas hasta las desembocaduras finales.

Todos los elementos, sean artefactos, piezas, cámaras, caños, máquinas y cualquier otro tipo de componente de la instalación que por motivos derivados de los trabajos contratados resultaren dañados, serán reemplazados por el Contratista sin costo adicional alguno.

Desafectaciones

Toda instalación o parte de ella que sea desafectada del servicio, será anulada de modo que técnicamente quede desvinculada de otras instalaciones o locales servidos, sin afectar instalaciones habilitadas.

Las cámaras e interceptores que se anulen serán debidamente cegados sin interferir con desagües en uso. Del mismo modo las acometidas a caños verticales serán selladas con tapas ciegas soldadas o los materiales aptos que correspondan para ese trabajo.

Las cañerías de agua se retirarán a partir de la alimentación principal que corresponda y se taponará la cañería mediante tapón ciego soldado u otro elemento específico.

Las cañerías a la vista de cualquier instalación que sean desafectadas, serán entregadas al Comitente o retiradas de la obra, de acuerdo a lo que éste indique a través de la Inspección de Obra.

El contratista garantizará la totalidad de las instalaciones, incluso las existentes en las que haya intervenido, luego de realizar las pruebas en todos los sectores y reparaciones que hagan falta.

DESAGUES PLUVIALES

Bajadas de chapa galvanizada

Corresponde a las bajadas pluviales de los edificios operativos en sector sin acceso al publico, las cuales tendrán sección rectangular de las medidas resultantes del correspondiente cálculo sanitario. Las mismas serán resueltas por medio de chapa galvanizada por inmersión en caliente de Calibre Nº 22.

En el presente ítem, se cotizarán los embudos, los cuales, si bien no computarán por metro lineal, forman parte del conjunto de las bajadas.

La sujeción de las bajadas será resuelta por medio de una planchuela de acero al carbono galvanizada por inmersión en caliente de 5/8” de ancho por 3/16” de espesor, amurada a la pared por medio de tornillo con tarugo.

Bajadas de hierro fundido

Corresponde a las bajadas pluviales de las cubiertas de Hall y andenes en su primer tramo hasta los 3m.

Las bajadas deberán ser resueltas por medio de cañería de hierro fundido de 5” de diámetro, las cuales quedarán debidamente sujetas mediante zunchos ejecutados con planchuela de hierro de 3/4” y de un espesor de 3/16”, los cuales serán debidamente soldados a las columnas.

En el punto de contacto entre las bajadas y las columnas metálicas, se interpondrá un taco de goma o neopreno de un espesor mínimo de 10 mm cuya función será la absorción de vibraciones que puedan producir deterioros en la fijación de la bajada.

Bocas de desagüe tapadas

Al pie de cada una de las bajadas pluviales, se ejecutará una boca de desagüe tapada, desde la cual se podrá acceder para realizar el mantenimiento y/o destapaciones de las cañerías horizontales. Estas bocas podrán ser de mampostería o bien de polipropileno reforzado, y tendrán una medida de 40 cm x 40 cm. Sus tapas, deberán ser sin excepción de hormigón pre moldeado con marco de planchuela de hierro ángulo galvanizado por inmersión en caliente (Norma ASTM A 153 – Protección mínima admisible de 75 µm), el cual quedará amurado al cuerpo de la cámara.

Bocas de desagüe abiertas

Serán de mampostería o bien de polipropileno reforzado, y tendrán una medida de 40 cm x 40 cm. Dispondrán de rejillas de planchuelas verticales de un ancho de 1” y un espesor de 1/8” con marco de planchuela de hierro ángulo galvanizado por inmersión en caliente (Norma ASTM A 153 – Protección mínima admisible de 75 µm), el cual quedará amurado al cuerpo de la cámara.

Cañería troncal de desague pluvial

Desde estas últimas, así como desde rejillas abiertas o rejillas corta-aguas, se canalizarán los desagües hasta las desembocaduras finales, por medio de caños de polipropileno reforzado, con sistema de unión tipo O´Ring de doble labio, cuyas secciones deberán ser calculadas en función de las superficies de las cubiertas a desagotar y de las precipitaciones medias anuales (Fuente a utilizar: Servicio Meteorológico Nacional).

Los presentes tendidos se considerarán enterrados, realizando las correspondientes protecciones mecánicas en aquellos sectores en los cuales su profundidad no supere el metro.

Rejas corta-aguas

En los sectores correspondientes al encuentro de pisos exteriores o semi-cubiertos con rampas, escaleras, accesos y SUBEs, se deberán instalar desagües lineales “corta-aguas”, de acuerdo a lo indicado en los correspondientes planos de desagües pluviales y planos de solados. Estos desagües estarán conformados por una canaleta revestida

con revoque de concreto con agregado hidrófugo, y quedarán conectadas a los desagües pluviales troncales de la estación.

El cierre de estas canaletas se constituirá por medio de una rejilla de planchuelas verticales de un ancho de 1” y un espesor de 1/8”. La rejilla deberá ser rebatible y quedar incorporada al marco bastidor por medio de una bisagra lineal integrada al conjunto, el cual será galvanizado por inmersión en caliente (Norma ASTM A 153 – Protección mínima admisible de 75 µm).

Estas rejillas deberán poseer una traba especial cuyo accionamiento para la apertura sea de uso exclusivo del operador.

Imagen de Referencia:



MODELO DE REJILLA LINEAL REBATIBLE C/ BISAGRA INTEGRADA

DESAGUES CLOACALES

Pozo de Bombeo

Se deberán construir pozos de bombeos en mampostería y estructura de Hormigón armado, para los diferentes sistemas cloacales y pluviales por estación cuando el nivel de los mismos se encuentro por debajo de los niveles naturales de escurrimiento. Los pozos serán provistos de flotantes automáticos y bombas sumergibles a saber:

Los flotantes dispondrán de carcasa de polipropileno y cable recubierto con compuesto de PVC o nitrilo / PVC. Elementos plásticos soldados y atornillados.

Provisión e Instalación de una Bomba Sumergible

La bomba a proveer será una bomba de desagote pluvial sumergible con carcasa íntegramente construida en acero inoxidable AISI 304. La misma deberá ser de primera marca y calidad, y deberá contar con flotante y protector térmico, así como disponer de las siguientes prestaciones:

- Caudal: hasta 21,6 m^3/h.
- Altura de elevación: hasta 18,4 m.
- Pasaje máximo de sólidos: 10 mm.
- Doble sello mecánico en cámara de aceite.
- Potencia: 0,75 a 1,5 HP monofásica.
- Aislación: Clase F.
- Protección: IP68.

Las prestaciones indicadas deberán ser verificadas por la Contratista en función del volumen de agua a desagotar, la distancia vertical de la cañería de impulsión y el desarrollo horizontal hasta su desembocadura final.

Cámaras de Inspección, Bocas de Acceso y Piletas de Piso

La Contratista deberá ejecutar la cantidad de cámaras de inspección, bocas de acceso y piletas de piso necesarias desde las acometidas de cada uno de los artefactos sanitarios hasta su desembocadura final en cámaras de inspección existentes o tanques bio-digestores.

Se construirán de hormigón simple de 0.15 m de espesor, sobre base de hormigón pobre de 025 m de espesor, -No se permite el empleo de elementos pre moldeados de hormigón. Sus paredes se completarán luego de la primera prueba hidráulica. El interior tendrá revoque impermeable con cojinetes de hormigón simple, con fuerte declive hacia las canaletas, las que serán bien profundas con pendiente hacia la salida. La contratapa interior será de hormigón, armada en dos direcciones, y con asas de hierro de 10 mm de diámetro. La tapa superior deberá ajustarse a lo especificado para las tapas de acceso de los tanques cisterna.

En los casos que corresponda, se deberán ejecutar bocas de acceso de 20 cm de lado para permitir la limpieza y desobstrucción de la cañería.

En el caso de las piletas de piso y bocas de acceso, las mismas serán del mismo material mencionado para las cañerías, debiendo en todos los casos, disponer de sifón.

Para piletas de patio y bocas de acceso se emplearán tapas ciegas, rejillas reforzadas y portarrejillas de bronce cromado o pulido.

Tendido de cañerías de Desagües Primarios h/núcleos sanitarios

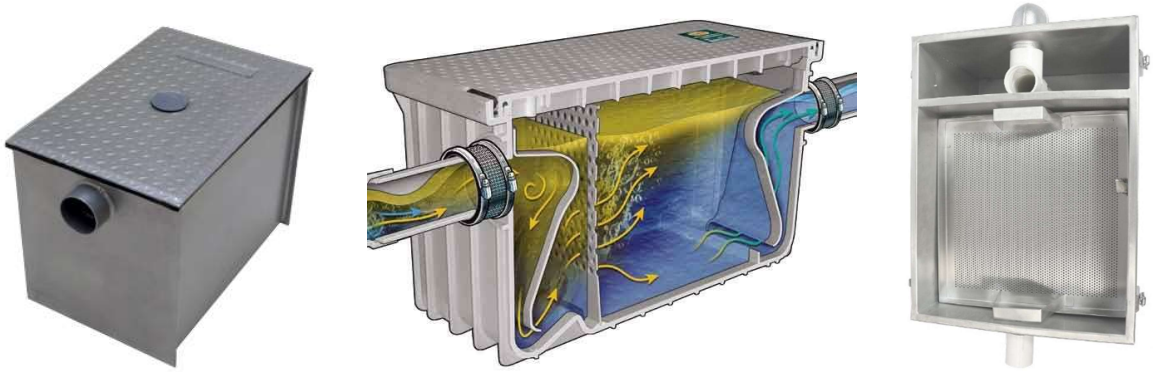
Corresponde a la totalidad de los tendidos de desagües cloacales primarios a ejecutar desde los diferentes núcleos sanitarios, entre cámaras de inspección y hasta las desembocaduras finales. Las cañerías a utilizar deberán ser de polipropileno de alta resistencia, de unión deslizante y máxima seguridad, con guarnición elastomérica de

doble labio de 3,2 mm de espesor, de las secciones solicitadas por el correspondiente cálculo hidráulico y con las pendientes y las tapadas necesarias para cumplir correctamente su función. Las dimensiones de los tubos cumplirán la norma IRAM Nº 13.325 y sus características cumplirán la norma IRAM Nº 13.326. Los aros deberán ser de caucho sintético y responderán a la Norma IRAM 113.047."Aros, arandelas y planchas de caucho sintético tipo cloropreno, para juntas en cañería (para líquidos cloacales y residuales)".

Cámara decantadora de grasas

En locales gastronómicos se deberá prever la instalación de una cámara separadora de grasas, a la cual deberán confluir los desagües de las piletas de cocina, así como los desagües de las rejillas corta-aguas ubicadas en el sector correspondiente a la cocina.

Imágenes de Referencia:



CÁMARA SEPARADORA DE GRASAS

Nuevos Núcleos Sanitarios

Corresponde a los tendidos de desagües primarios y secundarios internos alojados tanto en pisos como paredes de locales sanitarios. Se incluyen las cañerías de ventilación, y todos los desvíos y accesorios necesarios para completar las canalizaciones de desagües cloacales y de aguas servidas.

En posiciones reglamentarias y en desvíos con cambios de dirección, los caños de descarga y ventilación y bajadas pluviales tendrán caños cámara con tapas de acceso. Cuando las cañerías sean embutidas, se deberá proveer y amurar en la mampostería un marco de chapa con tapa fijada con tornillos de cabeza fresada, y terminación para pintar, que cubrirá la tapa de acceso en la cañería.

Los remates de caños de descarga y ventilación en azotea serán en todos los casos de chapa galvanizada para preservar el material del deterioro por intemperie.

En el caso de cañerías suspendidas, se deberán sujetar por medio de grampas tipo omega sujetas al fondo de losa, los accesorios serán sujetos firmemente para evitar desbordes.

Todas las cañerías primarias tendrán cañería de ventilación desde el inodoro más alejado o desde las cámaras de inspección; los remates de caños de descarga y ventilación, ventilaciones subsidiarias y desvíos de ventilaciones en general, se ejecutarán con caño de polipropileno, tipo auto extinguible (acabado negro); como así también los accesorios.

PROVISIÓN DE AGUA

Corresponde a la ejecución de las instalaciones para la reserva y alimentación de los servicios de agua corriente para la totalidad de los usos previstos en las nuevas obras, a tomar de los tanques de reserva existentes:

Cañerías de Alimentación hasta núcleos sanitarios

Corresponde a la totalidad de los tendidos de alimentación desde los tanques cisternas hasta los diferentes núcleos sanitarios de los edificios de estación y locales operativos. La sección de estas cañerías deberá ser calculada en función de las longitudes y requerimientos de presión y caudal mínimos para el correcto funcionamiento de los equipos de accionamiento como ser válvulas de descarga, griferías automáticas, etc.

En todos los casos se deberá utilizar cañería de Polipropileno Copolímero Random (Tipo3), con uniones resueltas por medio del sistema de Termofusión.

Las cañerías que no vayan embutidas en la mampostería, deberán quedar debidamente sujetas por medio de grampas, interponiendo entre las mismas, bandas de neopreno que permitan evitar el traslado de vibraciones de la cañería a las estructuras de soporte.

Todas las cañerías metálicas que queden a la vista recibirán como terminación, posterior a la limpieza a fondo de su superficie, dos manos de anti-óxido al cromato de zinc y dos de esmalte sintético de color según normas IRAM 10.005 y 2.607, las plásticas solo se protegerán con esmalte sintético.

Todas las llaves de paso serán tipo esférica, de paso total, con esfera de acero inoxidable y asientos de teflón.

Las cañerías de agua caliente deberán estar protegidas por cobertor flexible de espuma elastomérica en toda su longitud, de lana de vidrio o de lana de roca.

Núcleos Sanitarios

Los presentes ítem resumen los tendidos de alimentación y distribución de agua corriente fría y caliente internos alojados tanto en pisos como paredes de locales sanitarios. Se

incluyen todos los desvíos, llaves de paso y accesorios necesarios para completar las canalizaciones.

ARTEFACTOS SANITARIOS

Inodoro pedestal corto

Corresponde a los inodoros ubicados en los Sanitarios Públicos de Estación.

Los mismos serán de Cerámica Blanca Esmaltada y dispondrán de Tapa de PVC rígida color blanco. El artefacto se sellará perimetralmente con sellador siliconado y se ajustará al piso por medio de tornillos de acero inoxidable con protección antirrobo. La acometida de agua será de 1 ¼" con salida a piso apta para cañerías de diámetro 110mm.

Inodoro pedestal alto c/mochila

Corresponde a los inodoros especiales para Discapacitados ubicados en los Sanitarios Públicos de Estación. Inodoro de losa blanca de primera calidad, alto, Tapa de PVC rígido color blanco, kit completo de barrales y accesorios, lavatorio con grifería automática.

Inodoro pedestal largo con mochila

Corresponde a los inodoros ubicados en los baños privados de las oficinas operativas y Boleterías. Los mismos serán de Cerámica Blanca Esmaltada y dispondrán de Tapa de PVC rígida color blanco. El artefacto se sellará perimetralmente con sellador siliconado y se ajustará al piso por medio de tornillos de acero inoxidable o bronce con tuerca embellecedora de bronce platil.

Mingitorio mural antivandálico de acero inoxidable

Corresponde a los Mingitorios ubicados en los Sanitarios Públicos de la Estación. Vale lo especificado en los ítems anteriores respecto de materialidad, fijaciones y selladores.

Lavabo sanitarios públicos y baños privados

Corresponde a los Lavabos simples circulares ubicados en baños privados y sanitarios públicos. Estarán constituidos por una bacha de Acero Inoxidable de 1.25 mm de espesor AISI 304-18/8 (IRAM-IAS U 500-690) pulido con composición de molibdeno, desagües de sección continua de 38 mm de diámetro. En todos los casos será modelo de encastrar de forma Oval de 37/40 cm de largo x 26/29 cm de ancho y 15 cm de profundidad. Será instalada con sellador poliuretánico en todo su perímetro.

Pileta de cocina

Corresponde a las Piletas de Cocina simples rectangulares ubicadas en Office de oficinas operativas. Cumplirá con lo especificado para lavabos de baños y serán de 44 cm de largo x 34 cm de ancho x 15 cm de profundidad.

GRIFERÍAS Y VÁLVULAS

Griferías Automáticas en Sanit. Púb. y discapacitados

Corresponde a las griferías de los Sanitarios Públicos de Estación y de Locales Comerciales.

Grifería sobre mesada con sistema automático de accionamiento hidromecánico, cuya activación se realiza por medio de un botón en el mismo cuerpo de la grifería y su cierre es automático una vez transcurridos algunos segundos. Su terminación será cromada.

Grifería automática especial para discapacitados

Grifería sobre mesada con sistema automático de accionamiento hidromecánico, cuya activación se realiza por medio de una manivela en el mismo cuerpo de la grifería y su cierre es automático una vez transcurridos algunos segundos. Su terminación será cromada.

Griferías Monocomando en Baños Privados

Serán de pico fijo corto y terminación cromada.

Griferías Monocomando en Office

Serán de pico móvil largo y terminación cromada.

Válvula de Descarga automática de Inodoros

Corresponde a la descarga de inodoros de Sanitarios Públicos.

Se deberá instalar una válvula para limpieza de inodoro de embutir con tapa y tecla de Acero Inoxidable anti vandálica compatible con la válvula. Las válvulas para descarga se conectarán a una bajada independiente de agua, de una sección de 38 mm.

Válvula de Descarga automàtica de mingitorios

Corresponde a la descarga de mingitorios de baños privados (Boletería, Oficinas, etc.) y de Sanitarios Públicos de Locales Comerciales.

VI.2.- INSTALACIONES CONTRA INCENDIO

Tendido De Cañería Seca De Incendio

Se deberá prever el tendido de una cañería de hierro galvanizado de 3” de diámetro que recorra toda la longitud de ambos andenes. Se instalarán la cantidad necesaria de puntos de extinción por andén en función de las Normativas para Instalaciones contra Incendio vigentes. Toda la cañería deberá ser de color rojo y estar debidamente sujeta a la estructura de apoyo de los andenes por medio de grampas metálicas tipo abrazadera, intermediando entre estas y las cañerías una banda de neopreno que absorba las vibraciones producidas durante la impulsión del agua para extinción.

Instalación De Bocas De Incendio

Las bocas de incendio a instalar serán de bronce, de 63mm de diámetro interno, del tipo teatro, con salida a 45° y se colocarán a 1,2 m del nivel de piso terminado en todos los casos. Las ubicaciones de las bocas serán determinadas en función de los espacios disponibles de acuerdo a cada proyecto y a cada estación.
La boca para manguera será con rosca y contará con tapa y cadena de seguridad. Las mismas tendrán que ser de primera calidad. Podrán ser del tipo de accionamiento por palanca extraíble, no con volante giratorio para evitar el robo de los mismos.

Instalación De Bocas De Impulsión

Las Bocas de Impulsión consistirán en un hidrante de doble boca, con dos válvulas tipo teatro de 75 mm de diámetro. Deberán ubicarse 2 (DOS) Bocas de Impulsión por andén y su ubicación deberá determinarse en el Proyecto ejecutivo en función de las características particulares de cada estación, debiendo quedar ubicadas en sitios de fácil y rápido acceso para los camiones cisterna y con el suficiente espacio para permitir los procedimientos y maniobras del personal de bomberos.

Provisión De Carros Con Manguera Y Lanza

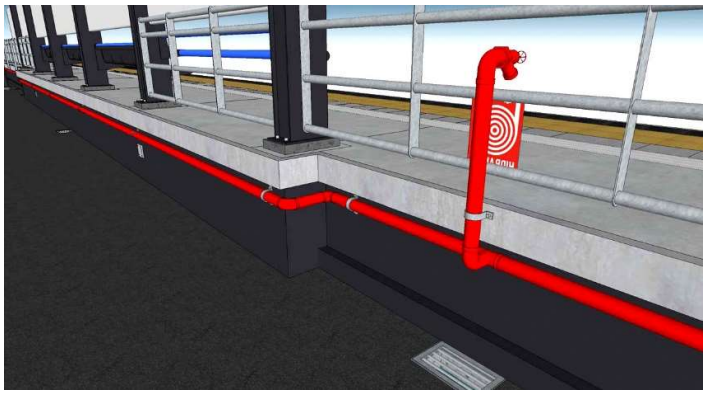
Se deberán proveer dos mangueras con lanza por estación montadas sobre carros metálicos que quedarán a la guarda del personal de la estación bajo llave.
Las mangueras serán para bocas de 63mm de diámetro (de 45mm de diámetro de rosca para manguera) y 25m de longitud. Serán fabricadas totalmente en material sintético con revestimiento interior y exterior de látex y responderán a las normas IRAM correspondientes en caso de ser de fabricación nacional, o contarán con sello UL (Underwriters Laboratories), si su origen es importado. Todas las mangueras contarán con las uniones correspondientes.
Las lanzas serán de cobre y bronce, serán para Bocas de 63mm de diámetro con boquilla de chorro regulable (chorro pleno-niebla) en todos los casos.



HIDRANTE EN VEREDA Y PORTÓN DE SALIDA DE EMERGENCIA



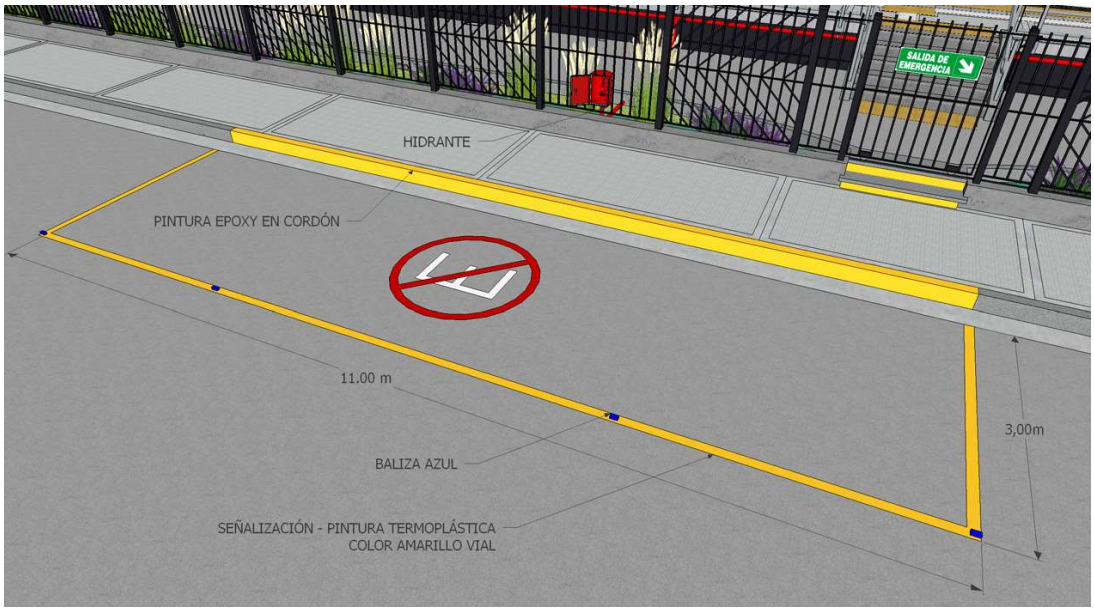
BOCA DE INCENDIO EN ANDENES – ANTIVANDÁLICA



SISTEMA DE SUJECIÓN DE LA CAÑERÍA SECA – ABRAZADERAS DE CHAPA GALVANIZADA

Señalización Reglamentaria En Bocas De Incendio Y Bocas De Impulsión - Incluye Demarcación Vial Y En Vereda S/ Normativa Y Petp

Corresponde a toda la señalización y cartelería reglamentaria a ubicar en bocas de Incendio y Bocas de Impulsión. En las zonas correspondientes a las Bocas de Impulsión o Hidrantes se deberá realizar la demarcación vial sobre la calzada y sobre los cordones indicando la prohibición de estacionar. El espacio a resguardar para garantizar el libre acceso del camión Cisterna deberá ser de un mínimo de 11 mts de longitud, y estar delimitado por tachas de color azul de acuerdo a la figura, a los efectos de indicarle al chofer del camión la ubicación del hidrante. Asimismo, el cordón deberá estar pintado de color amarillo vial en toda la longitud de dicho espacio de reserva.


SALIDA DE EMERGENCIA
HIDRANTE
PINTURA EPOXY EN CORDÓN
11.00 m
3,00m
BALIZA AZUL
SEÑALIZACIÓN - PINTURA TERMOPLÁSTICA
COLOR AMARILLO VIAL

APARTADO V - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO Y EJECUCIÒN DE ACCESOS: VEREDAS, PASOS PEATONALES, LABERINTOS, ESCALERAS Y RAMPAS

1. VEREDAS DE ACCESO

La construcción de las veredas de acceso para estaciones y andenes, deberán ser ejecutadas en hormigón peinado con bordes alisados según lo especificado seguidamente.

Ejecución de Suelo Cemento

Corresponde a la ejecución de una capa de suelo cemento elaborado con suelo calcáreo (Tosca) y Cemento de marca reconocida compactado del espesor necesario sobre el cual se ejecutarán los solados de hormigón armado. Su objetivo es presentar una superficie adecuada para la realización de los replanteos y armado de armaduras y encofrados.

Ejecución de Solado de hormigón peinado de 10 cm c/malla SIMA Ø 6 mm 15 x 15 cm

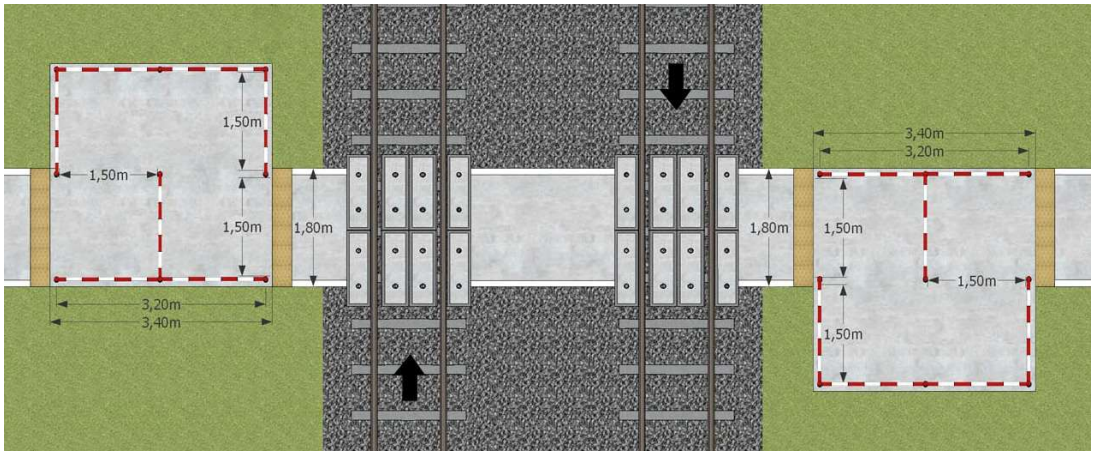
Consiste en un nuevo solado de Hormigón armado de 10cm de espesor con malla Sima electro-soldada de 15 cm x15 cm y de hierros de 6 mm. El hormigón será elaborado y dosificado para obtener una resistencia característica de 21MPa, La superficie de terminación estará peinada con los bordes llaneados. El peinado del Hormigón deberá realizarse de una sola pasada, a los efectos de evitar uniones desprolijas, utilizando una regla metálica para garantizar la rectitud de dicho peinado. El llaneado de borde se ejecutará después del peinado y se realizará con llana metálica y su terminación debe ser perfectamente pulida y alisada. Esta marca deberá ser realizada una vez que se haya asentado el peinado. Se deberán prever juntas de dilatación en paños no mayores a 6 m2, las que serán selladas con material elastomérico de primera calidad, deberá presentarse la correspondiente ficha técnica a la I.O. y quedará supeditada su aprobación a la misma.

1. CRUCES PEATONALES A NIVEL ENTRE VÍAS (P.A.N.)

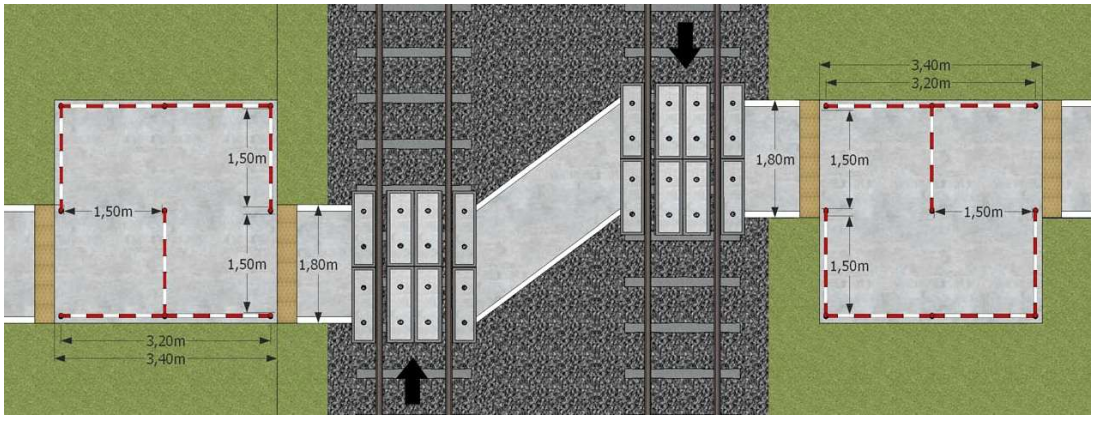
Comprende los sub-ítems 3.2.1 a 3.2.5

Se deberá modificar o construir nuevos cruces con laberintos de acuerdo a los proyectos de cada estación a construir y sus cruces / accesos existentes, los cuales se encuentran representados en los planos adjuntos. Los mismos estarán materializados entre vías por losetas de Hormigón armado H21 de 10ctms de espesor, con un borde de perfil ángulo

tipo “L” 2”x2”x3.2mm fijado al suelo mediante bulones en un todo de acuerdo a los anexos gráficos citados adjunto al presente PETG. Los accesos y el solado del laberinto estarán materializados en Hormigón armado de 10 cm de espesor con malla electro soldada de 15x15 y peinado con los bordes llaneados. Los laberintos deberán estar construidos con tubos estructural redondos de 3” y 4”, pintados con esmalte sintético de color rojo y blanco. (**Ver Plano GBN-DT-07-LABERINTOS**) Con el mismo criterio se completará desde el laberinto y hasta el acceso al andén elevado con caños de 3” y 4”, identificados con rojo y blanco, para delimitar el área de acceso y la zona de vías.



CONFIGURACIÓN IDEAL PARA LABERINTOS EN PASOS A NIVEL



CONFIGURACIÓN PARA SECTORES CON ESPACIOS RESTRINGIDOS

2. RAMPAS DE ACCESO:

Comprende los sub-ítems 3.3.1 a 3.3.4

Construcción de rampas para personas con movilidad reducida (*Ley 24.314 "Sistema de protección integral de los discapacitados"):*

Las Rampas para Discapacitados deberán ejecutarse de acuerdo al **Plano GBN-DT-08-RAMPAS** y a la Ley **24.314** y el Decreto **914/97**.

Estarán ejecutadas todo en Hormigón armado ejecutado insitu, compuestas por zapata, tabique y losa de hormigón de acuerdo al detalle que se adjunta. Toda la estructura estará sujeta a Cálculo Estructural.

En ambos laterales las rampas deben presentar un zócalo de hormigón armado vinculado a la losa, de 10x10cm, terminación de alisado de cemento. Sobre estos zócalos se montarán las barandas de acuerdo a lo indicado en el plano de detalle. Para ello se utilizarán brocas de anclaje mecánico de expansión de acero al carbono de ½".

La pendiente de estas rampas dependerá de la altura a salvar: para alturas entre 0,75 y 1,00 m la pendiente debe ser del 6%; para alturas mayores a 1,00 m y hasta 1,40 m la pendiente debe ser del 5%. La contratista deberá presentar una solución particular para cada una de las diferentes situaciones de desniveles a salvar. Ver cuadro de normativa adjunto en el detalle.

No se admitirán tramos en pendiente cuya proyección horizontal supere los 6,00 mts sin la interposición de descansos de superficie horizontal de 1,50 m de desarrollo mínimo.

El ancho de estas rampas, medido entre zócalos y/o barandas no deberá ser superior a 1,30 m ni inferior a 1,10 m respectivamente.

Al comenzar y finalizar cada tramo en pendiente se colocará un solado de "prevención" color amarillo de 60 cm por el ancho de la rampa.



EJEMPLO: RAMPA DE ACCESO A ESTACIÓN VILLA LURO – LÍNEA GRAL SARMIENTO

3. ESCALERAS

Comprende los sub-ítems 3.4.1 a 3.4.4

Las Escaleras deberán ejecutarse de acuerdo al **Plano GBN-DT-09-ESCALERAS** con los anchos que se indiquen en los planos de proyecto correspondientes de cada una de las Estaciones.

Estarán construida en hormigón armado ejecutada in situ, con la forma y dimensiones indicadas en el plano mencionado. La losa de la escalera estará vinculada directamente a la losa de la plataforma y descansará a nivel del andén bajo en su correspondiente zapata de fundación de las dimensiones y con las armaduras que se establezcan en el Cálculo Estructural.

La terminación estará dada por los escalones premoldeados antideslizante, cuya nariz y proyección deberá responder a las normas de accesibilidad. muros se apoyarán sobre zapatas de hormigón armado

La alzada deberá quedar comprendida entre 14 y 16cm. Mientras que la pedada deberá ser entre 28 y 30cm. En todos los casos habrá que ajustarse la relación alzada / pedada vigente por normativa y estipulada en 2 alzadas + 1 pedada = 60 cm / 63 cm.

La altura de la alzada será determinada por la Inspección de Obra en función de la diferencia final que resulte entre la rasante de andén propuesta y la cota del andén bajo

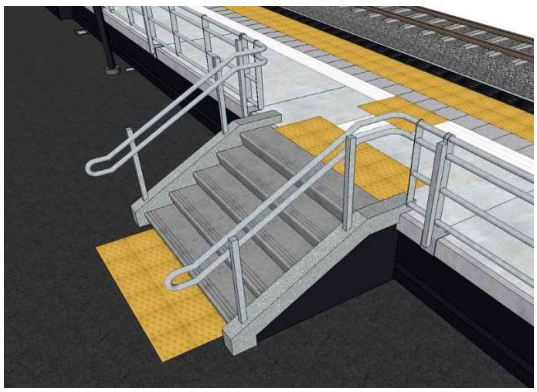
existente en el punto de implantación de la escalera, ya que los andenes bajos existentes, debido a su antigüedad pueden presentar variaciones de hasta 20 cm.

En ambos laterales las escaleras deben presentar un zócalo de concreto de 10 cm de ancho y una altura mínima de 8 cm sobre cada nariz de escalón, con terminación de alisado de cemento. Sobre estos zócalos se montarán las barandas de acuerdo a lo indicado en el Plano de detalle citado, compuestas por parantes verticales de tubo cuadrado de 60 x 60 x 2,5 mm y pasamanos dobles de tubo redondo de diámetro 50 mm (e= 2,5 mm) unidos entre sí mediante hierros redondos macizos de diámetro ¾". Los parantes deberán presentar soldados a sus bases una chapa de sujeción de 100 x 100 mm (e=3 mm), cada una de las cuales se sujetarán por medio de cuatro brocas de expansión que atraviesen el zócalo de hormigón. Estas barandas deberán empalmarse con las barandas de los andenes buscando la continuidad del conjunto. La totalidad de las barandas serán de hierro galvanizado en caliente, sin excepción alguna, no admitiéndose en ningún caso pintura galvanizada en frio sobre caño de hierro negro.

Tanto al comienzo como al final de las escaleras, a una distancia de 30cm de la primera nariz de escalón, se deberá ejecutar un solado de prevención de 60cm por todo el ancho de la escalera.

Las "escaleras de servicio" ubicadas generalmente en los extremos de andenes, deben cumplir con estas mismas especificaciones a excepción de ciertas diferencias que se listan a continuación:

- No deben presentar solado de prevención.
- En su nivel superior deberá presentar una puerta con las mismas características de la Baranda o del Cerco Perimetral circundante, con pasador vertical inferior y horizontal superior o medio y pasa candado.



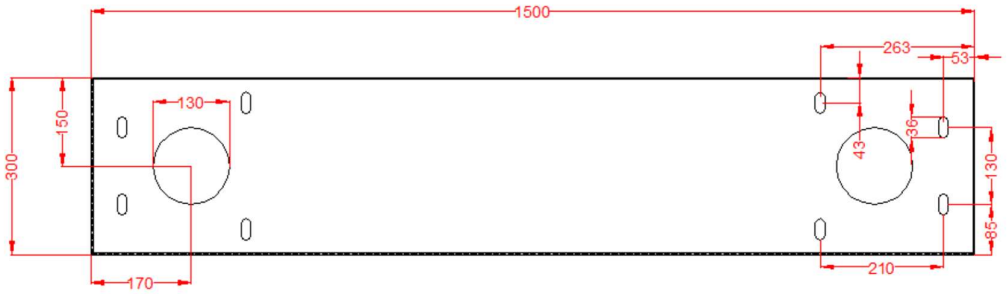


Adaptación de escaleras de puentes peatonales:

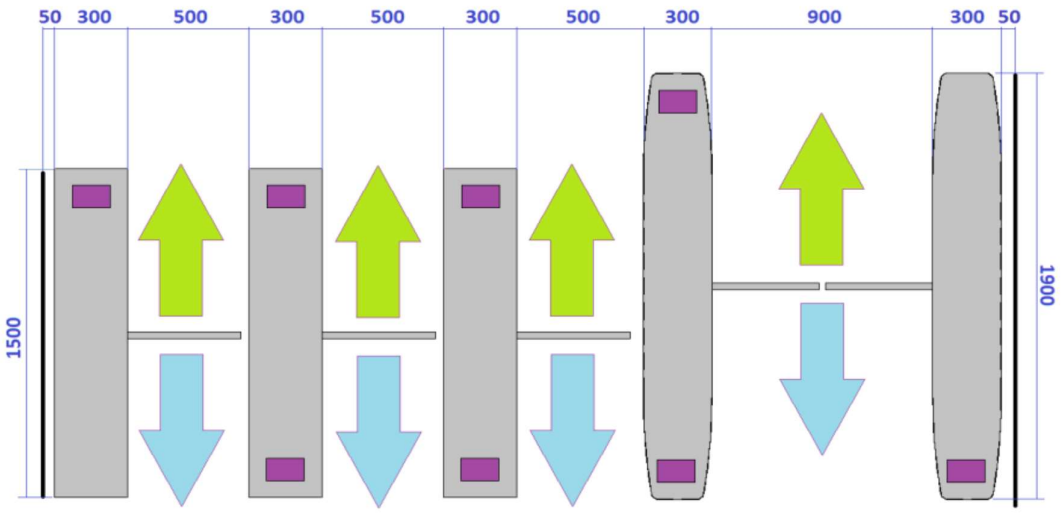
En todos los casos en que sea necesario adaptar las escaleras de los puentes peatonales existentes debido a la elevación de los andenes, será necesario adaptar la totalidad de los escalones del primer tramo interferido a efectos de garantizar una medida homogénea de alzada. El primer escalón, será remplazado por un basamento de hormigón que permita absorber en forma prolija los perfiles que conforman el limón del tramo de escalera. Finalmente, este primer escalón será pintado íntegramente de amarillo a los efectos de indicar el inicio de una circulación vertical.
Asimismo, se deberán adaptar las barandas, cierres laterales y cubiertas de chapa a la nueva altura. Por último, en los casos en que los escalones del primer tramo de contacto con el nuevo andén se encuentren deteriorados u obsoletos, se procederá a su refacción o reemplazo.

APARTADO VI - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO Y EJECUCIÒN DE LA INSTALACIÓN PARA EL SISTEMA DE MOLINETES (SUBE)

El molinete cuenta con ocho orificios de fijación oblongos de 16mm por 36mm como indica la disposición del siguiente gráfico:

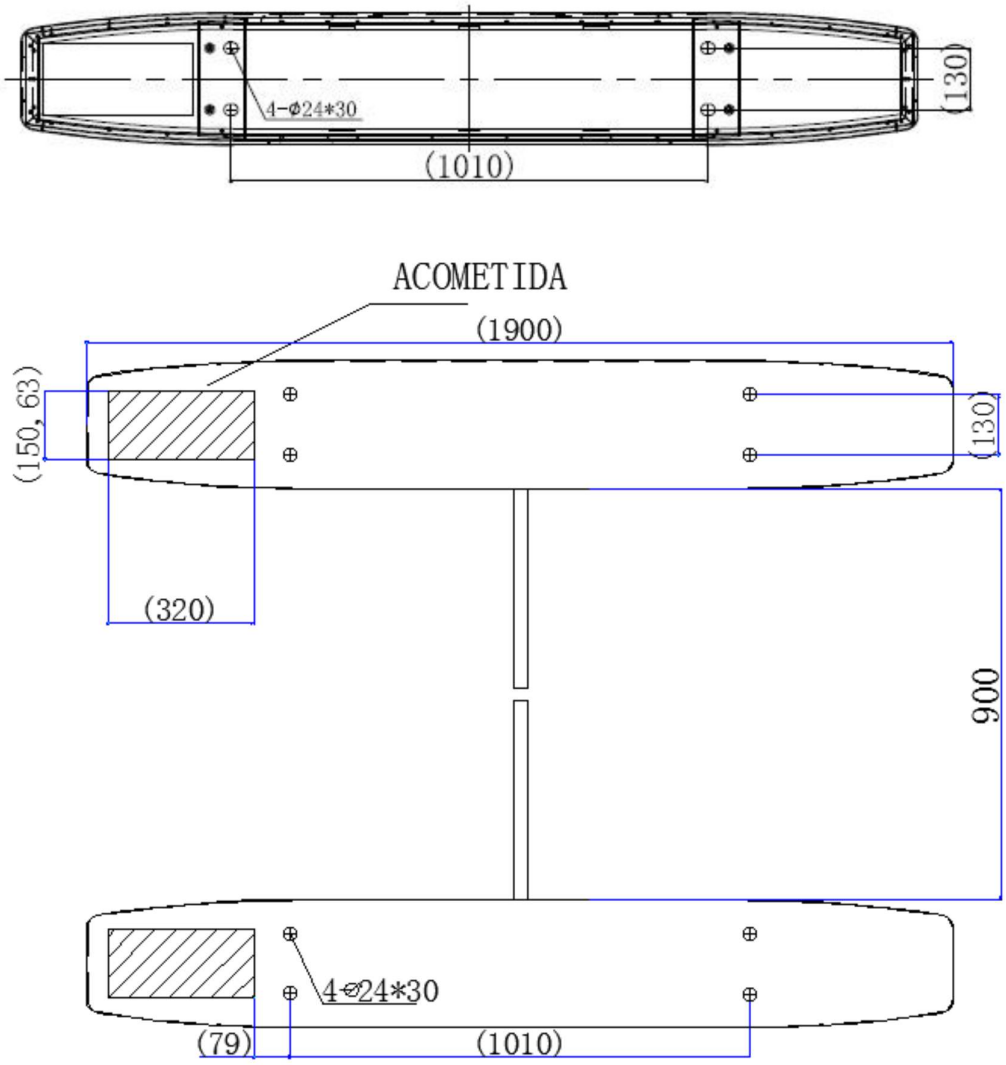


El pasillo a considerar entre molinetes será de 500mm. Se deberá contemplar para los molinetes que se encuentren próximos a paredes o rejas, una separación mínima de 50mm, para poder instalarlos y realizar los trabajos de mantenimiento. Téngase en cuenta que las acometidas para datos y energía estarán situadas en la parte de los dispositivos de entrada, por lo que los molinetes y pasos PMR deberán ser alineados partiendo de esta zona (ENTRADA). En el siguiente gráfico se detallan las medidas a tener en cuenta a la hora de la instalación de molinetes y paso PMR:



PASO PMR

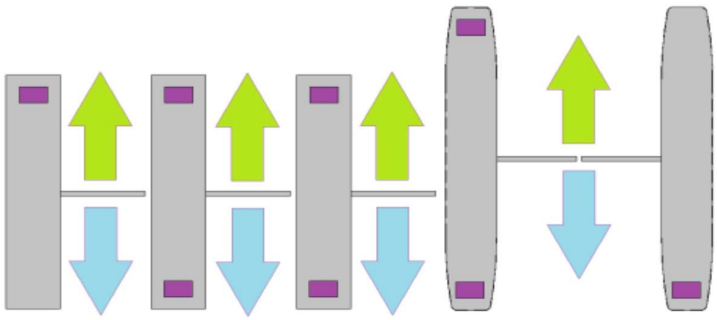
El paso PMR o Paso para Discapacitados consta de dos muebles que entre ellos debe haber un pasillo de 900mm. Su fijación al piso se realiza mediante ocho orificios, cuatro por mueble.



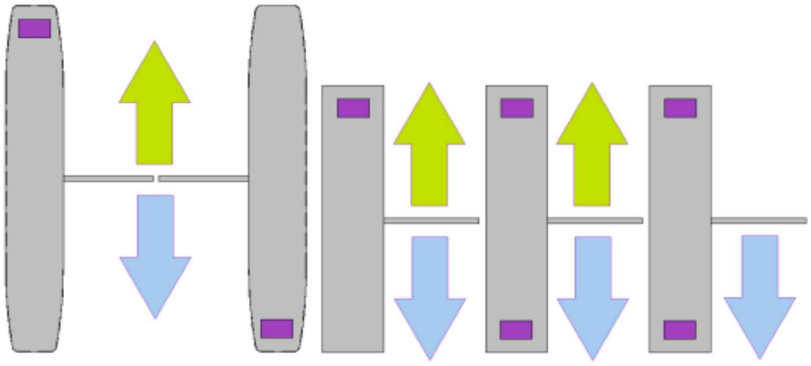
Se deberá contemplar para los pasos PMR que se encuentren próximos a otros molinetes, paredes o rejas, una separación mínima de 50mm entre ellos. También se debe tener en cuenta a la hora de la instalación de estos pasos PMR su alineación en entrada con respecto a los molinetes.

Para la instalación de molinetes junto con paso PMR, siempre que sea posible, se recomienda la configuración de batería como se muestra en la Disposición 1 del siguiente diagrama, para poder contar así con el mismo número de entradas que de salidas:

DISPOSICION 1. RECOMENDADA (ENTRADA / SALIDA)

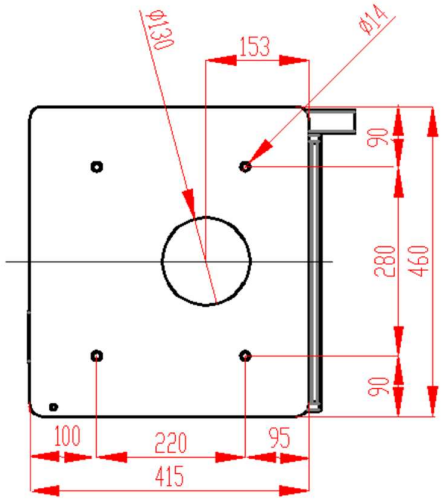


DISPOSICION 2. NO RECOMENDADA (ENTRADA / SALIDA)



TÓTEM DE RECARGA

El Tótem de Recarga cuenta con 4 orificios de fijación de 14mm de diámetro.

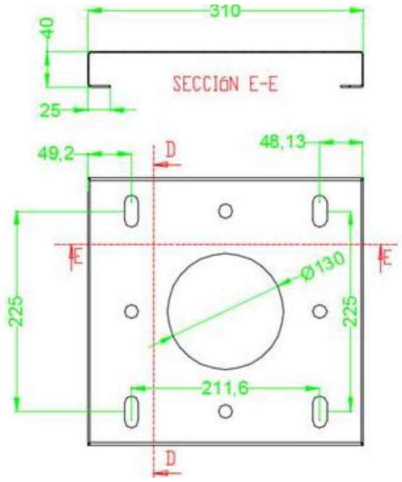


Dimensiones de la base del Tótem de Recarga

Se deberá contemplar para los tótem de recarga que se encuentren próximos a paredes o rejas, una separación mínima de 200mm y entre mismos dispositivos de 500mm.

TÓTEM DE VALIDACIÓN CICO

El Tótem de Validación cuenta para su fijación con 4 orificios oblongos, tal y como se ilustra en la siguiente figura:



Dimensiones de la base del Tótem CICO

Se deberá contemplar para los tótems de recarga que se encuentren próximos a paredes o rejas, una separación mínima de 200mm y entre mismos dispositivos de 500mm.

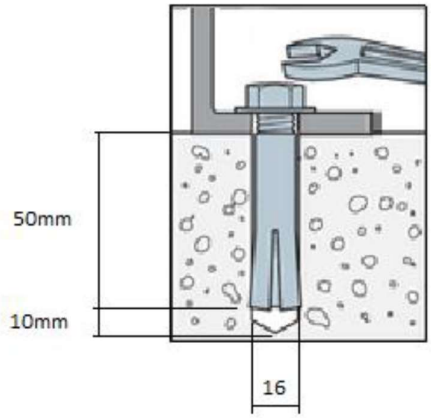
ANCLAJES

En este apartado se tratan de definir las situaciones en cuanto a tipo de piso y soluciones de anclaje para cada uno de los equipos que se deben instalar en estación, así como las necesidades al respecto que deben quedar implementadas en la fase de obra civil.

Independientemente de su tipología, es importante comentar que en el caso de que el piso carezca de la consistencia necesaria para el anclaje de los equipos, deberá ser reforzado convenientemente durante las obras civiles de la estación, para poder realizar dicho anclaje.

También es necesario resaltar que, en todos los tipos de suelo, se deberá contar con los agujeros de acometida de energía y datos, que se correspondan con los agujeros de acometida de los equipos en su disposición final.

A continuación, se detalla la solución de anclaje, para la casuística principal esperada. Cualquier otra casuística deberá ser estudiada, para establecer las necesidades básicas para poder realizar el anclaje y la instalación de los equipos.

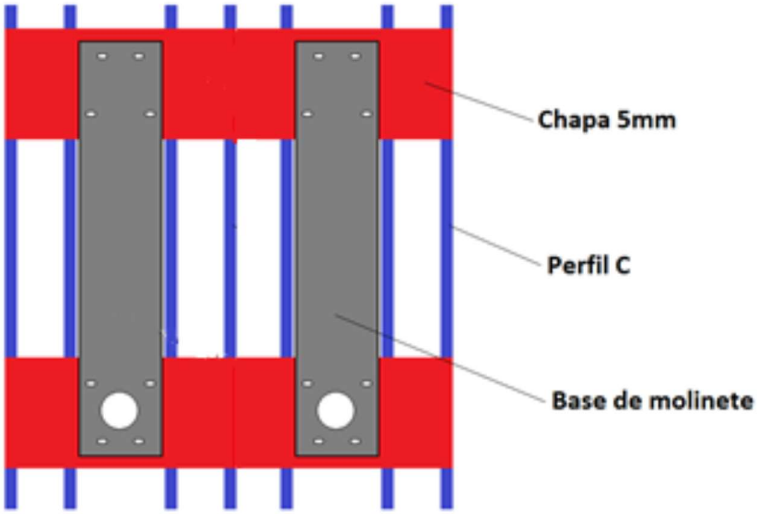


CONTRAPISO CEMENTICIO CON UNA CARPETA Y CERÁMICA

En el caso de tener un piso de cemento compacto de un espesor suficiente, se utilizarán brocas del tipo químicas o brocas comunes de expansión a golpe con mortero inyectable para la fijación. Los diámetros de los agujeros de las brocas serán de 5/8”, los diámetros internos de las brocas serán de 1/2”, la longitud del agujero realizado en el piso será de 60 mm como mínimo. Para asegurar el anclaje de la broca se recomienda aplicar mortero

de inyección FIS VS 300 T del tipo Fischer o similar. Los bulones para la sujeción de los dispositivos serán de diámetro ½".

Con el fin de facilitar la labor de ubicación de los agujeros de anclaje y de acometida, Indra proveerá de unas plantillas tamaño real de la base de los equipos.

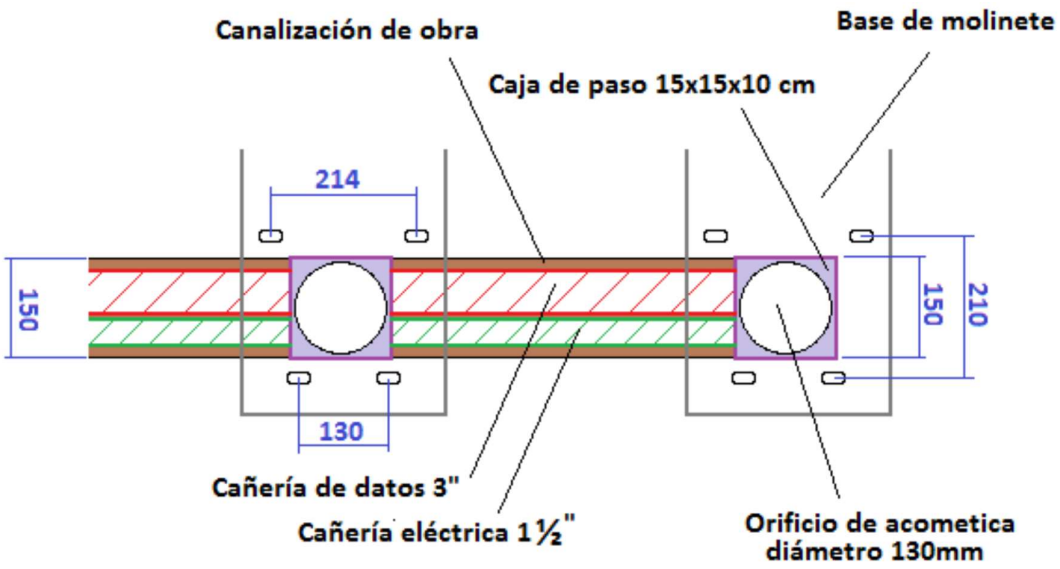


CAÑERÍA Y CONDUCTOS

Todos los dispositivos a instalar necesitan tener una conexión de datos y de energía, por ello se deberá contar, a la hora de instalarlos, con el tendido de cañerías desde el lugar donde se encuentre el concentrador de estación hacia los dispositivos, en el caso de datos, y del lugar donde se encuentre el tablero de alimentación hasta los dispositivos, en el caso de energía eléctrica.

Para el tendido eléctrico se requieren caños plásticos de 1,5" de diámetro y para datos de 3" de diámetro. Estos caños deberán llegar a una caja de paso, en la zona donde se van a instalar los equipos, antes de ser distribuida a los mismos, de fácil acceso y con tapa de inspección o registro. La ubicación de esta caja deberá estar alineada con los orificios de la acometida de cada dispositivo en zona de acceso al andén (ENTRADA) para evitar curvas o trazados irregulares a la hora de distribuir los caños hacia cada equipo.

La distribución de la canalización entre los dispositivos se realizará mediante los mismos caños plásticos anteriormente descritos. En cada orificio de acometida eléctrica de cada dispositivo se instalarán cajas de paso de 15X15 cm, con 10 cm de profundidad que irán empotradas bajo éstos.



INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Para la alimentación eléctrica de los equipos es necesario la instalación de una línea independiente de tensión con 220V~50Hz mas su respectiva conexión a una jabalina de tierra. Sobre ella solo se conectarán los molinetes, tótem CICO o de recarga y pasos PMR.

Se deberá contar también un tablero con las llaves termo-magnéticas independientes en cada batería de molinetes o tótems, más una llave termo-magnética de corte general.

Las llaves termo-magnéticas de corte independiente a cada batería serán curva C de 16A y la llave termo-magnética de corte general será curva C de 32A. La conexión entre el tablero y las diferentes baterías de molinetes o tótems se realizará mediante cable tipo Sintenax de 3 conductores de 2,5mm2 de sección.

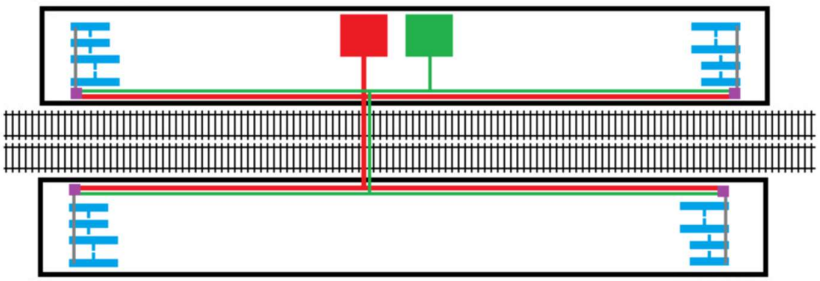
DIAGRAMAS DE ESTACIONES TIPO

A continuación, se describirá, a modo de ejemplo, la canalización eléctrica y de datos de en los tipos de estación que se consideran más generales. Cualquier otra casuística de disposición de la estación deberá ser analizada, para establecer las necesidades correspondientes.

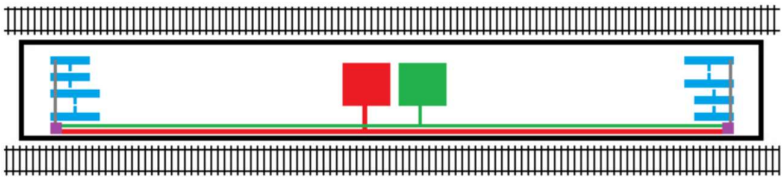
Leyenda

- Canalización de obra
- Cañería 1½"
- Cañería 3"
- Caja de paso
- Tablero eléctrico
- Concentrador

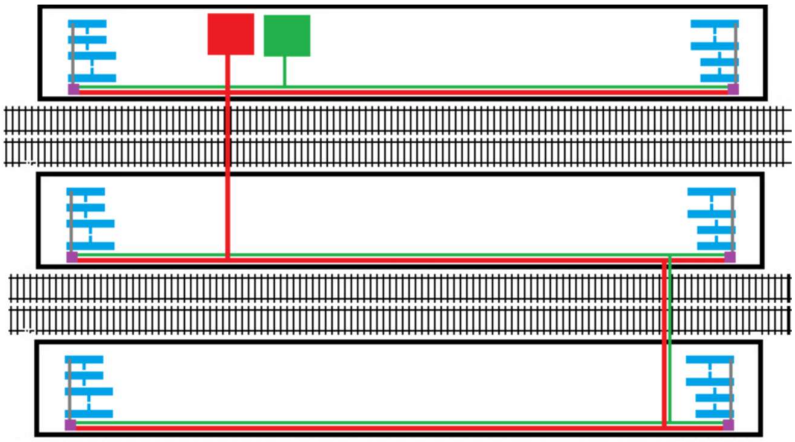
Estaciones de dos andenes



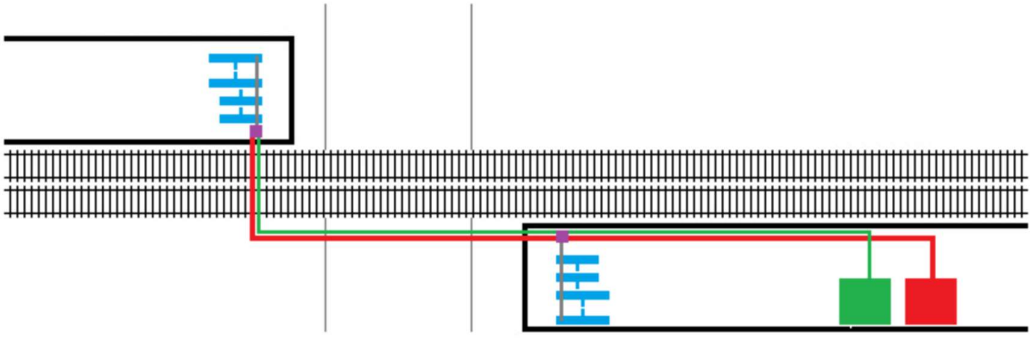
Estaciones de un andén



Estaciones de varios andenes



Estaciones partidas



APARTADO VII – TRATAMIENTO ANTICORROSIVOS

PROTECCIÓN ANTICORROSIVA PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS NO RECUBIERTAS

OBJETIVO

Esta especificación establece los lineamientos generales y brinda recomendaciones para la preparación, aplicación y control de pinturas y/o revestimientos necesarios para la protección anticorrosiva de elementos de la infraestructura de acero ferroviaria del país para todas las instalaciones en donde opere ADIF.

CAMPO DE APLICACIÓN

El alcance del presente documento comprende los requisitos mínimos para la preparación de superficie, la aplicación y materiales a utilizar de pinturas y revestimientos para la protección corrosiva de estructuras de acero **NUEVAS en ambientes de corrosividad media a alta (C3 – C4) y durabilidad esperada mayor a 15 años.**

Tipos de Instalaciones:

- ACERO AL CARBONO: Puentes Metálicos Peatonales y Ferroviarios.
- ACERO AL CARBONO: Estructuras Metálicas de grandes naves.
- ACERO AL CARBONO: Estructuras metálicas de talleres ferroviarios.
- ACERO AL CARBONO: Rejas perimetrales.
- ACERO AL CARBONO: Postes de iluminación.
- ACERO AL CARBONO: Barandas de estación.
- ACERO AL CARBONO: Refugios.
- ACERO GALVANIZADO: por inmersión en caliente

Las normas y códigos que figuran en el ítem 3.0 y los requisitos aplicables de las especificaciones generales de ADIF se considerarán parte integrante de este documento.

Todos los elementos de la lista de documentos o indicada en forma implícita en esta especificación, se consideran parte del alcance del proveedor tanto por los trabajos de protección como de la provisión de materiales.

El proveedor deberá tener siempre la última edición de todas las normas y códigos aplicables que figuran en esta especificación, disponibles en el sitio y desde el inicio de la obra.

Asimismo, deberá tener la última edición de todas las hojas de datos de los productos aplicables y las instrucciones de aplicación previstas por el fabricante del recubrimiento.

NORMAS RELACIONADAS

Esta Norma técnica exige para poder interpretar correctamente sus términos complementar su lectura con los siguientes documentos:

- IRAM 1042 1 Pintura Protección.
- IRAM 1042 2 Pintura Estructuras de acero.
- IRAM 1042 5 Pintura Mampostería y hormigón.
- IRAM 1042 7 Pintura Galvanizados.
- IRAM 1042 8 Pintura Edificios Patrimoniales.
- IRAM 1042 9 Pintura Edificios Esquemas.
- ASTM D 4417 Test Method for field measurements of surface profile
- ASTM D7127 Standard Test Method for Measurement of Surface Roughness of Abrasive Blast Cleaned Metal Surfaces Using a Portable Stylus Instrument
- ASTM D4752 Standard Test Method for Measuring MEK Resistance of Ethyl Silicate (Inorganic) Zinc-Rich Primers by Solvent Rub
- ASTM D 1186 Standard Test Methods for Nondestructive Measurement of Dry Film Thickness of Nonmagnetic Coatings Applied to a Ferrous Base
- ASTM D 4541-02 Método Estándar para el ensayo de adherencia de recubrimientos por el método de Pull-Off
- ASTM D1212 Standard Test Methods for Measurement of Wet Film Thickness of Organic Coatings
- ASTM D 4414 Standard Practice for Measurement of Wet Film Thickness by Notch Gages
- ASTM D 7091 Standard Practice for Nondestructive Measurement of Dry Film Thickness of Nonmagnetic Coatings Applied to Ferrous Metals and Nonmagnetic, Nonconductive Coatings Applied to Non-Ferrous Metals
- UNE ISO 12944-2:1988 Clasificación de ambientes.
- UNE ISO 12944-3:1988 Consideraciones de diseño.
- UNE ISO 12944-4:1988 Tipos y preparación de superficie
- UNE ISO 8501-1:2007 Grados de óxido y de preparación de superficie de acero previamente
- UNE ISO 8504-3 Limpieza manual y con herramientas motorizadas.
- UNE ISO 8504-2 Limpieza por chorreo abrasivo
- UNE ISO 11124-2 Granalla angular de fundición de hierro
- UNE ISO 11126-3 Escoria de cobre
- UNE ISO 11126-6 Escoria de hierro
- UNE ISO 11126-8 Arena de olivino
- UNE ISO 12944-5 Sistema de pinturas
- UNE ISO 12944-7 Ejecución y supervisión de trabajos de pintado
- UNE ISO 16276-2 Ensayo de corte por enrejado y corte en X

SSPC PA 2.1 Procedure for Determining Conformance to Dry Coating Thickness Requirements

Los requerimientos de materiales y fabricación de todos los componentes deberán cumplir o superar las secciones aplicables a la última revisión de las normas indicadas, a menos que se especifique lo contrario en este documento.

En caso de que haya alguna contradicción o conflicto entre esta especificación y cualquier otro documento de ADIF o Estándar Internacional, aplicará el requerimiento más exigente.

Si el conflicto persiste aplica el siguiente orden:

a. Leyes y reglamentos del lugar donde se ejecuta el proyecto.
b. Especificación de solicitud de materiales.
c. Hojas de Datos.
d. Esta Especificación Técnica.
e. Los estándares de la industria.

No obstante, en caso de seguir el conflicto, el proveedor notificará a ADIF por escrito antes de iniciar cualquier trabajo. El no hacerlo puede dar lugar a que todo el trabajo se tendrá que rehacer de nuevo y a cargo del proveedor. Siempre la decisión del ADIF será definitiva en la resolución de estos conflictos.

DEFINICIONES

- **Ambiente local:** Condiciones atmosféricas predominantes alrededor de un elemento constituyente de una estructura. (IRAM 1042-1)
- **Abrasivo para limpieza por proyección:** Material sólido, metálico o no metálico, destinado a ser empleado en limpieza por chorreado con abrasivo. (IRAM 1042-1)
- **Corrosividad:** Capacidad de un medio para producir la corrosión en un sistema dado. (ISO 8044)
- **Agente Corrosivo:** Factores medioambientales que promueven la corrosión. (IRAM 1042-1)
- **Corrosividad atmosférica:** Corrosividad en la que el medio agresivo es la atmosfera terrestre, a temperatura ambiente (ISO 8044)
- **Capa:** Película continua de un material metálico una película continua de pintura, resultante de una única aplicación. (IRAM 1042-1)
- **Durabilidad:** Tiempo de vida esperado para un sistema protector de pintura hasta el repintado general. (IRAM 1042-1)
- **Espesor de película seca:** Espesor de un recubrimiento que permanece sobre la superficie una vez que el recubrimiento ha endurecido. (IRAM 1042-1)
- **Esquema de pintura:** Conjunto de capas de diferentes pinturas cuyo objetivo fundamental es proteger una superficie de la acción del medio agresivo. (IRAM 1042-1)
- **Punto de roció:** Temperatura a la cual se condesa la humedad del aíre. (IRAM 1042-1)

- **Sustrato:** Superficie sobre la cual esta aplicado, o va a ser aplicado, el material de recubrimiento. (IRAM 1042-1)
- **Herrumbre:** Productos visibles de la corrosión consistentes, principalmente, para el caso de los materiales de hierro, en óxidos de hierro hidratados. (ISO 12944-4)
- **Limpieza por chorreado abrasivo:** Proyección de un abrasivo de alta energía cinética sobre la superficie a preparar.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

Todos los requisitos de control establecidos en la presente norma generaran registros de evidencia de control en las diferentes etapas del proceso según Anexo 1 de la presente norma.

En una primera etapa el responsable de proceso deberá identificar la estructura a intervenir, realizar una descripción y adjuntar fotos de la misma. Para esto deberá gestionar el registro: "*Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 1".*

Clasificación de ambientes

Categorías de corrosividad atmosférica[1]

Los ambientes atmosféricos se clasifican en seis categorías de corrosividad atmosférica:

- C1 = Muy baja
- C2 = Baja.
- C3 = Media.
- C4 = Alta.
- C5 Muy alta (Industrial)
- C6 Muy alta (Marina)

Los ambientes típicos en los que se ejecutan obras de infraestructura ferroviaria se encuentran en ambientes atmosféricos de corrosividad Media C3 y Alta C4.

Previo a la ejecución del diseño se deberá definir el grado de corrosividad a la cual estará expuesta la obra a desarrollar, la categoría podrá estimarse a partir de los ejemplos

1 IRAM 1042-1 No 7.1 / UNE ISO 12944-2:1988 No 5.1

típicos dados en la tabla 1. De existir duda en la elección de dos categorías se elijará la de mayor corrosividad.

ategoria de corrosividad	Perdida de masa por unidad de superficie / perdida de espesor (Tras el primer año de exposición)				Ejemplos de ambientes típicos en un clima templado (Solamente informativo)	
	Acero de bajo contenido en carbono		Cinc		Exterior	Interior
	Perdida de masa g/m2	Perdida de espesor micrones	Perdida de masa g/m2	Perdida de espesor micrones		
C3 MEDIA	> 200 y hasta 400	> 25 y hasta 50	> 5 y hasta 15	> 0,7 y hasta 2,1	Atmósferas urbanas e industriales, com moderada contaminación de dióxido de azufre. Áreas costeras con baja salinidad	Naves de fabricación cin elevada humedad y con algo de contaminación del aire
C4 ALTA	> 400 y hasta 650	> 50 y hasta 80	> 15 y hasta 30	> 2,1 y hasta 4.2	Áreas industriales y áreas costeras con moderada salinidad.	Plantas químicas, piscinas, barcos costeras y astileros.

Figura 1

0.1.1. Categorías de agua y suelo [2]

2 IRAM 1042-1 No 7.2 / UNE ISO 12944-2:1988 No 5.2

Para estructuras sumergidas en agua o enterradas en el suelo, la corrosión suele ser localizada. Para propósito normativo se describe en la tabla 2 categorías según su ubicación.

Categoría	Ambiente
Im1	Agua dulce
Im2	Agua de mar o salobre
Im3	Suelo

Figura 2

Los ambientes típicos en los que se ejecutan obras de infraestructura ferroviaria enterradas o bajo aguan se encuentran en ambientes de agua dulce Im1 o Suelo Im3

Previo a la ejecución del diseño se deberá definir la categoría a la cual estará expuesta la obra a desarrollar.

Condiciones de diseño[3]

El diseño en su conjunto debe facilitar la preparación de las superficies, el pintado, las inspecciones y el mantenimiento.

Las estructuras deben ser diseñadas de tal forma que no se pueda establecer fácilmente foco o trampa de corrosión a partir del cual puede extenderse la corrosión al resto de la estructura.

Las formas de los elementos estructurales y los métodos empleados para ensamblarlos deben ser tales que durante la fabricación, montaje y tratamientos subsecuentes no se promueva la corrosión.

3 IRAM 1042-2 No 5 / UNE ISO 12944-3:1988 No 5

Los diseños deben ser sencillos, evitando una complejidad excesiva.

Todas las piezas y conjuntos liberados a ser pintados deben haberse tratado de acuerdo a las recomendaciones establecidas en la norma IRAM 1042-2 punto 5 en lo referente a:

- Accesibilidad.
- Tratamiento de orificios.
- Precauciones para prevenir la retención de depósitos y agua.
- Bordes.
- Imperfecciones en la superficie de soldaduras.
- Conexiones con pernos
- Áreas cerradas y componentes huecos.
- Entalladuras
- Refuerzos.
- Manipulación, transporte y montaje.

El responsable de proceso no deberá realizar tarea alguna de acondicionamiento de la superficie ni tampoco de aplicación de revestimiento si encuentra observaciones o defectos enmarcados en las recomendaciones de diseño establecidos en la norma IRAM 1042-2 punto 5. El responsable del proceso deberá comunicar a ADIF el rechazo o reproceso del objeto a pintar indicado las acciones tomadas para solucionar la situación.

Preparación de superficie

Las superficies para preparar pueden clasificarse de la manera siguiente[4]:

- **Superficies no recubiertas.**
- Superficies recubiertas con metal
- Superficies pintadas con imprimación en fabrica
- Otras superficies pintadas.

4 IRAM 1042-2 No 7 / UNE ISO 12944-4:1988 No 5

El alcance la de la presente norma se adecua a superficies no recubiertas consistentes en acero desnudo, que puede encontrarse cubierto por escamas de laminación o herrumbre y otros contaminantes.

Método de preparación de superficie[5]

Para la preparación de superficies existen diferentes métodos según las características y estado del sustrato como las condiciones ambientales en las que se desarrollará el proceso. Los métodos de preparación de superficie son:

- Limpieza con agua, disolventes y agentes químicos.
- Limpieza mecánica por herramientas manuales y mecánicas.
- Limpieza mecánica por chorro abrasivo.
- Limpieza con llama.

Para la preparación de superficie de acero no recubierto de estructuras ferroviarias se emplearan los métodos:

0.1.1.1. Limpieza con herramientas manuales y mecánicas[6]

a) Limpieza previa al tratamiento de superficie.

Previo a la limpieza abrasiva se deberán eliminar las capas de aceite, grasa, contaminantes visibles y no visibles presentes en la superficie por medio de uno de los siguientes métodos:

- Limpieza con disolventes o disoluciones apropiados. (SSPC-SP1)
- Limpieza con detergentes tensoactivos, remoción del mismo con agua o disolventes apropiados.
- Tratamiento de agua potable o vapor, presión mínima 250 Kg/m^2 y un caudal mínimo de 20 L por minuto. (SSPC-SP1)

b) Herramientas manuales y mecánicas.

Las herramientas manuales de impacto no deberán ser usadas con el objetivo de lograr el grado de preparación acordado, deberán usarse para:

5 IRAM 1042-2 No 8 / UNE ISO 12944-4:1988 No 6

6 IRAM 1042-2 No 8.2.1-2 / UNE ISO 8504-3

- Eliminar láminas de herrumbre y calamina
- Restos desprendidos y salpicaduras de soldadura

Las herramientas mecánicas deberán usarse en lugares de difícil acceso o lugares aprobados por inspección de ADIF, las mismas deben usarse para:

- Eliminar herrumbre y calamina hasta el grado de preparación acordado.
- Eliminar restos y salpicaduras de soldadura hasta el grado de preparación acordado.

Deberá prestarse especial atención a rebabas, aristas, bordes cortantes producidos por la limpieza manual o mecánica.

El responsable deberá informar las herramientas manuales o mecánicas a usar, procedimiento de trabajo y lugares de aplicación. Para esto deberá gestionar el registro: "*Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 4".*

0.1.1.2. Proyección abrasiva con abrasivos en seco.[7]

a) Limpieza previa al tratamiento de superficie.

Previo a la limpieza se deberán eliminar las capas de aceite, grasa, contaminantes visibles y no visibles presentes en la superficie por medio de uno de los siguientes métodos:

- Limpieza con disolventes o disoluciones apropiados. (SSPC-SP1).
- Tratamiento de agua potable o vapor, presión mínima 250 Kg/m^2 y un caudal mínimo de 20 L por minuto. (SSPC-SP1).

b) Abrasivos

7 IRAM 1042-2 No 8.2.3.1/ UNE ISO 8504-2

Los Abrasivos usados para la limpieza por chorreado normalmente usados se indican en la tabla 3

Tipo				Abreviatura	Forma inicial de las partículas	Comparador
Abrsivo metálicos (M) para limpieza por chorreado	Acero moldeado	Fundición		M/CI	G	G
	Acero	Alto contenido en carbono		M/HCS	S o G	Sb
		Bajo contenido en carbono		M/LCS	S o G	S
	Alambre de acero cortado	(-)		M/CW	C	Sb
Abrasivos no metálicos (N) para limpieza por chorreado	Naturales	Arena de Oivino		N/OL		
		Estaurolita		N/ST	S	G
		Granate		N/GA	G	G
	Sintéticos	Escoria de horno de hierro	(Escoria de silicato de calcio)	N/FE	G	G
		Escoria de refinado de cobre	(Escora de silicato ferroso)	N/CU		
		Escoria de refinado de niquel		N/NI		
		Escorias de horno de carbon.	(Escorias de siliciato de aluminio)	N/CS		
		Oxido de aluminio fundido		N/FA	G	G

Figura 3

La forma geométrica de las partículas del material abrasivo se clasifica según la siguiente tabla:

Denominación y forma inicial de las particulas	Símbolo
Granalla esférica - redonda	S
Granalla angular - angular, irregular	G
Cilindrica - con borde cortante	C

Figura 4

El medio abrasivo a utilizar en el chorreado en seco para estructuras ferroviarias de superficies no recubiertas podrá ser Abrasivos metálicos M, Abrasivos no metálicos N como escoria cobre N/CU o escoria de hierro N/FE.

Los requisitos de los abrasivos a utilizar son los siguientes:

- La granalla a usar de abrasivos metálicos deberá ser de tipo angular G, granulometría grado G40 el 90% de las partículas debe tener dureza superior a 650HV, densidad aparente mínima de 7,0 x 10^3 kg/m^3, materia extraña no debe superar el 1%, humedad máxima de 0,2%. ADIF se reserva el derecho de solicitar ensayos que garanticen los presentes requerimientos a costo del responsable del proceso.[8]
- Los abrasivos no metálicos de escoria de cobre o hierro deben ser materiales vítreos amorfos que no absorban agua, deben estar libres de constituyentes corrosivos y contaminantes debilitadores de la adhesión, deberá ser de tipo angular G, su densidad aparente debe ser de 3,3 – 3,9 x10^3 kg/m^3 (Escoria de cobre) - 3,0 – 3,3 x10^3

8 UNE ISO 11124-2

kg/m^3 (Escoria de hierro), humedad máxima 0,2%, conductividad del extracto acuoso máximo 25 mS/m, cloruros solubles en agua máximos 0,0025%. ADIF se reserva el derecho de solicitar ensayos que garanticen los presentes requerimientos a costo del responsable del proceso [9]

Los abrasivos deben estar secos y deben fluir libremente para permitir una dosificación correcta en el chorro.

Todos los suministros deben marcarse e identificarse claramente con la designación adecuada (Tipo de abrasivo, tipo de granalla, granulometría y ensayos realizados).

Todos los abrasivos usados deben ser libres de sílice, sustancias cancerígenas y/o toxicas.

El responsable del proceso deberá presentar a ADIF el abrasivo a usar, sus características certificado de cumplimiento de los requisitos establecidos.

c) Procedimiento de limpieza por chorro abrasivo.

El equipo usado para la ejecución de limpieza deberá estar en perfectas condiciones de mantenimiento, deberá garantizar la presión constante de aire necesario para la aplicación del abrasivo, sus boquillas y partes desgástales deberán estar perfectas condiciones.

El personal que opere el equipo deberá poseer todos los elementos de seguridad necesarios para el desarrollo de la tarea, los mismos deben encontrase en perfectas condiciones y cumplir con los requerimientos legales exigidos.

La infraestructura preparada para el desarrollo del proceso debe impedir la proyección de partículas más allá de la zona de trabajo, para esto deberá contemplar el lugar, ambiente donde se desarrolle la actividad y barreras necesarias. La infraestructura debe permitir la aspiración del abrasivo usado en la limpieza luego del proceso, el mismo debe ser catalogado y dispuesto según el tipo de residuo que corresponda definidos por leyes de protección ambiental.

9 UNE ISO 11126-3 / UNE ISO 11126-6

No deberá realizarse el proceso en condiciones ambientales donde la temperatura del sustrato sea menor o igual a 3º del punto de roció. Humedad relativa ambiente superior a 85%.

El responsable deberá presentarse a ADIF un procedimiento de trabajo incluyendo los equipos e insumos usados, requerimientos de equipos y estado de los mismos, equipos de requisitos de seguridad y análisis de riesgos de la posición.

El responsable de proceso deberá presentar a ADIF un procedimiento de trabajo incluyendo los equipos e insumos usados, requerimientos de equipos y estado de los mismos, equipos de requisitos de seguridad y análisis de riesgos de la posición. El responsable de proceso deberá gestionar el registro: “Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 4” haciendo referencia a la documentación solicitada.

Grados de preparación de superficie[10]

Los grados de preparación de superficies no recubiertas mediante limpieza manual y mecánica se clasifican según la norma ISO 8501-1 en:

- St 2: Limpieza manual y mecánica intensa (ISO 8501-1)
- St 3: Limpieza manual y mecánica a fondo.

Los grados de preparación de superficies no recubiertas mediante limpieza por chorreado abrasivo se clasifican según la norma ISO 8501-1 en:

- Sa 1: Limpieza por chorreado abrasivo ligero.
- Sa 2: Limpieza por chorreado abrasivo intenso.
- Sa 2 1/2: Limpieza por chorreado abrasivo a fondo.
- Sa 3: Limpieza por chorreado hasta dejar el acero visualmente limpio.

10 IRAM 1042-2 No 9 / UNE ISO 8501-1

El grado de limpieza para estructuras ferroviarias que deberá asegurar el responsable del proceso será de grado Sa 2 ½ o Sa 3 para limpieza por chorreado abrasivo y grado St 3 para limpieza manual o mecánica únicamente para lugares de difícil acceso.

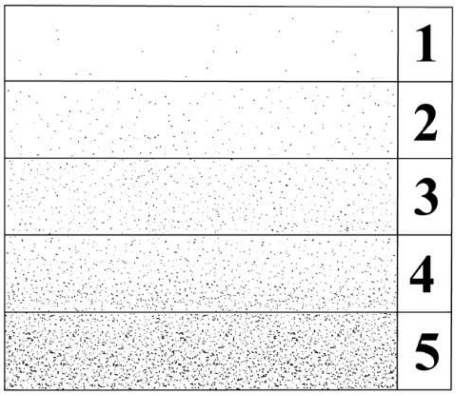
Para la evaluación del cumplimiento de limpieza el responsable podrá comparar la superficie limpia con las ayudas visuales contenidas en la norma ISO 8505-1, para esto deberá disponer de luz diurna difusa o iluminación artificial equivalente.

El responsable deberá indicar el grado de preparación especificado, fotos antes y después del proceso. Para esto deberá gestionar el registro: "*Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 5".*

Limpieza luego de tratamiento superficial [11]

Una vez realizado el proceso limpieza por chorreado abrasivo se debe eliminar de la superficie el polvo excedente mediante aspiración, cepillado o chorro de aire comprimido.

La cantidad de polvo excedente en la superficie deberá ser de grado 1 o máximo grado 2 según lo definido en la norma ISO 8502-3.



11 UNE ISO 8502-3

Figura 5

Como criterio general todas las superficies preparadas deberán ser recubiertas por la primera capa del sistema especificado antes de las 4 horas de finalizadas las tares de preparación de superficie o en caso de que la temperatura caída por dejado de 3 °C por sobre el punto de rocío.

El responsable deberá indicar el grado de limpieza de excedentes del tratamiento superficial. Para esto deberá gestionar el registro: "*Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 5".*

Perfil superficial (rugosidad)[12]

El perfil superficial del sustrato influye en la adherencia del recubrimiento. El perfil de anclaje deberá encontrarse en el rango del pico y valle especificado por el fabricante del revestimiento.

Medición del perfil de anclaje según la norma ASTM D4417 método A (comparador patrón) o método C (cinta de réplica), este último aplicará en función de requerimiento especifico de la inspección ADIF.

Para ambos métodos, el perfil de anclaje deberá encontrarse en el rango:

- 30% del total micrones (µ) de total de pintura a aplicar del esquema completo aprobado,.

Estos rangos podrán ser distintos en caso de requerirlo el fabricante del material de recubrimiento.

El responsable del proceso indicará el Perfil de rugosidad obtenido, para esto deberá realizar lecturas en 2 puntos tomados al azar al comienzo de la jornada, 2 a la mitad y 2

12 ASTM D4417 Método A y C

al finalizar la tarea. Para esto deberá gestionar el registro: "*Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 5".*

Sistema de recubrimientos

Tipos de pintura.[13]

Previo a la elección del tipo de pintura a usar se debe realizar un proceso de imprimación el cual podrá realizarse a través de:

- Imprimaciones ricas en ZN zinc cuyo contenido en pigmento de zinc en la porción de materia no volátil es mayor o igual del 80% en masa
- Otras imprimaciones que contiene pigmento de fosfato de zinc u otro pigmento anticorrosivo.

Los tipos de pintura genéricos usados en los elementos de protección frente a la corrosión se clasifican en Pinturas de secado al aire, secado físico y secado químico.

En general las pinturas de secado químico se componen de un componente base y un agente de curado. Dentro de la rama de pinturas de secado químico se encuentran:

- Pinturas epoxidicas
- Pinturas de poliuretanicas.
- Pinturas de curado por humedad

Un detalle de las propiedades generales de distintos tipos genéricos de pintura se detallan en el Anexo C Norma IRAM 1042-9.

Definición de esquema de pintura.

Para la definición del esquema de pintura a utilizar se deberá colocar en consideración:

- Clasificación de ambientes. Indicando la categoría de corrosividad asociada a la obra (tipo C3 o C4) y categoría de suelo y agua (Im2 o Im3) según lo establecido en el numeral 6.1.1

13 IRAM 1042-9 / ISO UNE 12944-5

- Durabilidad. El grado de durabilidad no es un “Periodo de garantía” es una consideración técnica de ayuda para establecer un programa de mantenimiento. La durabilidad se clasifica en tres intervalos según la norma IRAM 1042-9, BAJA: de 2 a 5 años, MEDIA: de 5 a 15 años y ALTA: más de 15 años.

Esta durabilidad depende de parámetros como:

- Tipo de sistema de pintura.
- Diseño de la estructura.
- Condición del sustrato antes de la preparación
- Efectividad de la preparación del sustrato.
- Calidad de aplicación.
- Condiciones durante la aplicación.
- Condiciones de exposición luego de la aplicación.

Para la ejecución de trabajos en áreas o estructuras ferroviarias se consideran esquemas preparados para una durabilidad ALTA aproximada de más de 15 años.

El responsable del proceso deberá presentar a ADIF el detalle de pinturas a usar según el esquema definido en la tabla No 5. El informe deberá venir acompañado de las fichas técnicas de las pinturas a usar que garanticen el cumplimiento de los requerimientos establecidos, indicando todos los aspectos relevantes para su empleo, rales, condiciones de seguridad a través de su hoja de seguridad y condiciones de disposición y tratamiento final de sobrantes. Las pinturas serán de primera calidad y marca reconocida en el mercado con no menos de diez años de trayectoria y provisión a obras para el Estado.

Todas las pinturas usadas deberán ser libres metales pesados (plomo, cromo, etc) o agentes contaminantes y/o cancerígenos prohibidos por la ley específica del lugar de aplicación.

El esquema definido de pintura deberá ser provisto por un mismo proveedor, y no podrán realizarse aplicaciones de capas de diferentes proveedores de pinturas sobre un mismo sustrato, salvo presentación de responsable de proceso y aprobación de ADIF de justificación que garantice la no existencia de incompatibilidad entre capas a través de ensayos de laboratorio que lo garanticen.

Para aplicación de pintura sobre superficies con tratamiento galvanizado en caliente se requiere la aplicación en primera instancia de pintura que sirva de puente de adherencia entre el acero galvanizado y el esquema de pintura aprobado.

El responsable del proceso indicará el esquema de pintura a utilizar acorde a los requeridos en Pliegos de contratación y tabla e esquema de pinturas No 6.4.2.1. Para esto deberá gestionar el registro: “*Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 6”.*

0.1.1.3. Tabla de esquema de pintura.

Para la selección de esquemas a aplicar deberá tomarse como referencia la figura No 5, en la cual se establecen diferentes esquemas de pintura según el tipo de estructura a pintar, condiciones de corrosión nivel C3 y C4, Chorreo abrasivo grado Sa2 1/2, Sa 3 o limpieza mecánica grado St 3, Durabilidad mayor a 15 años, rugosidad ambiente exterior de 30µm a 75µm pico a valle y rugosidad ambiente interior de 25µm a 50µm pico a valle.

La matriz permite identificar el esquema de pintura a usar, el número de capas y micro naje seco exigido en función del esquema seleccionado.

Cada esquema se asocia a distintos tipos de estructura de la siguiente forma:

- ESQUEMA 1:
  - ACERO AL CARBONO: Puentes Metálicos Peatonales y Ferroviarios.
- ESQUEMA 2:
  - ACERO AL CARBONO: Estructuras Metálicas de grandes naves.
- ESQUEMA 3:
  - ACERO AL CARBONO: Estructuras metálicas de talleres ferroviarios.
- ESQUEMA 4:
  - ACERO AL CARBONO: Rejas perimetrales.
  - ACERO AL CARBONO: Postes de iluminación.
  - ACERO AL CARBONO: Barandas de estación.
  - ACERO AL CARBONO: Refugios.
- ESQUEMA 5:
  - ACERO GALVANIZADO: por inmersión en caliente

CAPA	**SUPERFICIES NO RECUBIERTAS.** - Chorreo abrasivo grado Sa2 1/2, Sa 3. - Limpieza mecánica: St 3 - Durabilidad: >15 años - Rugosidad ambiente exterior: 30µm a 75µm pico a valle. - Rugosidad ambiente interior: 25µm a 50µm pico a valle.	**ESQUEMA 1**				**ESQUEMA 2**		**ESQUEMA 3**		**ESQUEMA 4**		**ESQUEMA 5**	
	Ambiente corrosivo	**C3**		**C4**		**C3 / C4**		**C3 / C4**		**C3 / C4**		**C3 / C4**	
		No capas	µm	No capas	µm	No capas	µm	No capas	µm	No capas	µm	No capas	µm
IMPRIMACION	Puente adherencia											1	8-13
	Inorganico Zinc	1	50 -75	1	60 -75			1	50-75				
	Epoxi Rico en zinc organico					1	50-75					1	50-75
	Epoxi bicomponente alto espesor									1	75/100		
INTERMEDIA	Epoxi bicomponente alto espesor	1	100 – 125	1	130 – 150	1	100 – 125	1	100 – 125			1	100 – 125
	Epoxi autoimprimante parcial												
ACABADO	Epoxi bicomponente alto espesor							1	100 – 125				
	Poliuretano	1	50 – 60	1	60 – 75	1	50-65			1	45/50	1	45/50
	Esquema completo	**3**	**200 – 250**	**3**	**250 – 300**	**3**	**200-265**	**3**	**250-325**	**2**	**120-150**	**4**	**203-263**

Suministro y almacenamiento de Materiales14

Los materiales de recubrimiento deben ser suministrados en condiciones tal que estén preparados para su utilización mediante el método de aplicación especificado por el fabricante.

Tanto las fichas técnicas como las hojas de seguridad, procedimientos de uso y manipulación deberán acompañar en todo momento los materiales de recubrimiento a usar.

Todos los materiales de recubrimiento serán suministrados en los envases originales, sin abrir y deberán llevar las etiquetas y las instrucciones del fabricante. Todos los envases deberán permanecer cerrados hasta que sea necesario para su uso. Los materiales de revestimiento, que estén envejecidos, gelificados o estén deteriorados de otro modo, no podrán ser utilizados.

El recipiente que contenga los materiales de recubrimiento deberá indicar la fecha de elaboración y fecha de recepción

Para los materiales de recubrimiento de dos compuestos o más, la vida útil en condiciones de aplicación deberá indicarse claramente en la etiqueta del envase Cuando se alcance ese límite de tiempo útil, el equipo de pulverización (o de aplicación) deberá ser vaciado, el material descartado, el equipo limpiado y llenado con el nuevo material preparado.

Todos los materiales de recubrimiento deberán almacenarse en lugares cubiertos, protegidos y con un rango de temperatura mayor a 10ºC y menor 30ºC.

El lugar de ubicación de los materiales de recubrimiento deberá cumplir con los requerimientos de seguridad y protección ambiental establecidos por ley.

Todos los envases usados deberán identificarse y ser ubicados en lugares seguros previo a su disposición o tratamiento final.

Cuando se utilicen materiales de revestimiento de más de un fabricante, un estricto control se mantendrá durante su almacenamiento, expedición y uso para garantizar que ningún

---

14 IRAM 1042-2 No 21 / EN ISO 12944-7

intercambio no autorizado, de mezcla o de recubrimiento protector o de materiales de distintos fabricantes, se llevara a cabo.

El material abrasivo acopiado deberá permanecer en recipientes limpios, aptos para el material a contener, identificado con su ficha técnica, seco, protegido de la humedad y sobre tarimas que impidan la absorción de humedad proveniente del suelo.

El responsable deberá presentar certificado de calidad de Pinturas y Abrasivos provistos indicando su cumplimiento a los requerimientos establecidos en la presente norma o especificaciones técnicas declarados en Pliego de condiciones de contratación.

Transporte y manipulación

Deberá prestarse especial atención a la manipulación y transporte de estructuras con imprimaciones bases antes de su instalación. De presentarse daños en la película de pintura base, la misma deberá ser retocada con el mismo esquema base luego de su instalación y previo a la aplicación del esquema de pintura siguiente.

Condiciones previas a la ejecución de trabajo de pintado

El responsable de proceso debe garantizar que las estructuras, equipos usados y personal son capaces de llevar a cabo el trabajo apropiadamente, con seguridad y protección ambiental.

El responsable deberá garantizar que su personal está debidamente calificado y certificado por un organismo acreditado, estos certificados deberán ser presentados y aprobados por ADIF.

Previo a la realización del proceso el responsable deberá verificar la superficie cumple con el nivel de limpieza establecido (Sa 2 ½, Sa 3 o St3).

Ejecución del trabajo de pintado

Métodos de aplicación15

15 IRAM 1042-2 No 22.3 / UNE ISO 12944-7 No 5.3

La definición del método de aplicación de pintura estará dada por las condiciones ambientales donde se desarrollará el proceso, y las condiciones físicas y de diseño propias de las estructura a pintar. Los métodos de aplicación de pintura son los siguientes:

- Aplicación a pincel: Deberá ser usado para esquinas, cabezas de remaches, cabezas de pernos, ángulos y áreas de difícil acceso. Cordones de soldadura, intersticios y zonas de difícil acceso se deberán cubrir previamente con una mano aplicada a pincel.
- Aplicación a rodillo: No se permite su uso.
- Aplicación por pulverización: Deberá ser usado para la aplicación de esquemas anticorrosivos.

El responsable del proceso indicará el método de aplicación de pintura a seguir. Para esto deberá gestionar el registro: *"Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 6".*

Preparación de equipos e instalaciones

Los equipos usados para la ejecución del trabajo de pintado ya sean mecánicos o manuales deberán estar en perfectas condiciones de mantenimiento. Deberá presentarse a ADIF los pinceles y equipos de pulverización a usar junto con sus condiciones de operación, estado de mantenimiento, procedimiento de trabajo, lugares de aplicación y condiciones de seguridad.

Para los equipos de pulverización deberá prestarse especial atención a la presión efectiva de trabajo utilizando manómetro de aguja ubicado cerca de la boquilla de proyección., estado de las mangueras, boquillas y partes desgástales con el objetivo de garantizar un recubrimiento continuo y uniforme, las mismas deberán ser acordes a la especificación técnica de la pintura utilizada.

El personal que opere el equipo deberá poseer todos los elementos de seguridad necesarios para el desarrollo de la tarea, los mismos deben encontrase en perfectas condiciones y cumplir con los requerimientos legales exigidos.

La estructura preparada para el desarrollo del proceso de pintado deberá impedir la proyección de partículas más allá de la zona de trabajo, para esto deberá contemplar el lugar, ambiente donde se desarrolle la actividad y barreras necesarias. La infraestructura debe permitir la contención de excedentes de pintura usado el cual será identificado y dispuesto según el tipo de residuo que corresponda según normativa legal vigente, así como cumplir con todas las normas de seguridad asociadas.

El contratista deberá brindar todos los esfuerzos que la compañía indique asistiendo a la inspección en la colocación de andamios, escaleras, iluminación, etc., de forma tal de permitir el trabajo de la inspección a lo largo del curso de la obra.

Deberá presentarse a ADIF la estructura a usar junto con sus condiciones de operación, estado de mantenimiento, procedimiento de trabajo y condiciones de seguridad.

El responsable del proceso deberá indicar los equipos a usar. Para esto deberá gestionar el registro: *"Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 6".*

Verificación de condiciones de aplicación16

No deberá realizarse el proceso en condiciones ambientales donde la temperatura del sustrato sea menor o igual a 3º del punto de roció. Humedad relativa ambiente superior a 85%.

Las superficies que van a tratarse deben ser accesibles en condiciones de seguridad y estar bien iluminadas.

Si se dan condiciones meteorológicas adversas durante la aplicación, el trabajo debe cesar el área pintada debe protegerse tanto como sea posible.

El pintado debe llevarse a cabo en una zona separada o protegida del trabajo de otras actividades.

Deben ser definidas las medidas con las que se pueden evitar o reducir al mínimo los efectos adversos para el medio ambiente.

El responsable del proceso deberá registrar lecturas de Humedad relativa ambiente cada 2 hs, y Punto de rocío. Para esto deberá gestionar el registro: *"Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 9".*

Preparación de pinturas

Las pinturas a utilizar podrán ser adelgazadas solo con los diluyentes recomendados por el fabricante de las mismas, y con el objeto de ajustar el material para su correcta aplicación.

16 IRMA 1042-2 No 22.2 / UNE ISO 12-44-7 No 5.2

La preparación de los productos a aplicar incluirá el atemperamiento, homogenización, mezclado de componentes (si corresponde), dilución o adelgazamiento y filtrado del producto de acuerdo a las reglas básicas del pintado.

La vida útil del producto mezclado debe respetarse según datos del fabricante. En ningún caso se aceptara extender la misma agregando diluyente al material. Debe ser en este caso identificado y dispuesto como residuo según requerimientos ambientales legales vigentes.

La homogenización de componentes y su mezclado posterior deberán realizarse solo con agitadores/batidores mecánicos de no más de 300 rpm, y aptos para pinturas. No se aceptara mezclados manuales.

De observarse una condición no estable de la pintura a usar luego del proceso de homogenización, la pintura deberá ser identificada y no usada para el proceso.

Control y supervisión en la ejecución del proceso.

La ejecución del trabajo debe ser supervisada en todas las etapas por personal debidamente calificado y experimentado.

Deberá prestar atención a las condiciones de la superficie a pintar, condiciones ambientales del proceso, estado de equipos y estructuras, preparación de pinturas, ángulo y distancia de aplicación de pintura mediante pulverización con el objetivo de garantizar las especificaciones las pinturas usadas, la uniformidad y continuidad del recubrimiento.

En todo momento deberá supervisarse el cumplimiento de las normas de seguridad y protección ambiental afectadas al proceso.

Durante el proceso de pintado deberá verificarse que los recubrimientos son conformes con la especificación mediante:

- Evaluación visual de uniformidad, color, poder cubriente, defectos como falta de recubrimiento, rugosidades, cráteres, burbujas de aire, manchas, cuarteamientos y descuelgues.

- Evaluación dimensional de espesor / micronaje húmedo mediante el uso de “Peine” de medición de espesor en húmedo según norma ASTM D4414, deberá verificar el cumplimiento de la especificación técnica propia de la pintura aplicada con el objetivo de garantizar el espesor de película seca requerido. El valor de espesor de película húmeda a controlar debe calcularse de la siguiente forma:

    - **EPH = EPS * (1+D)/CSV**
    - EPH = Espesor película húmeda
    - EPS = Espesor película seca requerida.

- D = Dilución
- CSV = Contenido solido en volumen según especificación de pintura.

De observarse cualquier incumplimiento de las especificaciones técnicas del proceso o resultado no satisfactorio deberá alertarse como un rechazo para su posterior análisis de causa y tomas de acciones.

Control sobre película seca y ensayos de laboratorio.

Control de visual de película seca[17]

Previo a la inspección visual debe verificarse el cumplimiento en tiempo de curado de cada capa de pintura por tipo aplicado según lo establecido en especificaciones técnicas del producto.

Si se detectasen visualmente algún tipo de anormalidad deberá ser informado a la inspección de obra para su análisis y toma de acción respectiva. Dicho análisis debe ser presentado al comitente para su evaluación y aprobación, entre los defectos considerados rechazo se encuentran:

- Arrugas.
- Bajo poder cubriente.
- Burbujas de aire.
- Ampollas.
- Burbujas de disolvente.
- Hervidos.
- Calcinados.
- Color distinto.
- Diferencias de tono.
- Cráteres / Siliconas.
- Hundimiento / Mermado.
- Lentitud en el secado.
- Marcado de parches.
- Marcas de lijado.
- Marcas de pulido.
- Pérdida de brillo
- Piel de naranja
- Pulverizados húmedos.
- Pulverizados secos
- Formación de sombras

17 SSPC PA 2.1/ ASTM D 1186 / ASTM D1212 / ASTM D 4414

- Cuarteados.
- Descolgados
- Falta de adherencia
- Grietas
- Sangrado
- Suciedad / Polvo
- Superficie irregular en acabados

El responsable del proceso deberá registrar cualquier defecto visual que identificase agregando fotos de evidencia de control. Para esto deberá gestionar el registro: *"Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 7".*

Control de espesor de película seca[18]

El control de película seca debe realizarse acorde a lo establecido en la norma SSPC PA 2 para medición por galgas electrónicas para cada capa de pintura por tipo aplicada.

El control de película seca debe realizarse mediante ensayo no destructivo con instrumento electrónico. El equipo debe poseer certificado de calibración entregado por laboratorio autorizado y reconocido indicando el error medio y desvió estándar de su medición, el mismo debe poseer una validez máxima de un año respecto a la fecha de uso. Esta documentación debe ser presentada y aprobada por el comitente.

Previo a su uso deberá verificarse la medición del equipo dentro del rango apropiado correspondiente al espesor a medir, de ser necesario se realizaran ajustes para llevar la medida a la tolerancia exigida. La verificación del equipo se realizará mediante comparación con galgas patrón certificadas y calibradas según lo establecido en norma ASTM D 7091.[19]

Se deberán realizar mediciones para cada capa aplicada de un mismo tipo de pintura.

La superficie pintada se deberá dividir en spots a controlar según su complejidad y dimensiones como se indicará más adelante. Se deberán realizar como mínimo 3 lecturas dentro de un diámetro de 4 cm en cada spot,

18 SSPC PA 2.1/ ASTM D 1186 / ASTM D1212 / ASTM D 4414

19 ASTM D 7091

La ubicación de los spots deberá ser presentada por la contratista al comitente para su revisión y aprobación. En todos los casos deberá seguir los siguientes requerimientos:

- Si la superficie pintada es menor a 30 m2 deber tomarse como mínimo un spot de medición cada 10 m2
    - Para superficies pintadas entre 30 m2 y 100 m2 se deberán tomar como mínimo 3 spots de medición cada 10 m2
    - Para superficies pintadas de más de 100m2 se deberá incrementar un spot más por cada 100 m2, medidos cada 10 m2

El valor de espesor de cada Spot será igual al promedio de las lecturas tomadas (mínimo 3). De identificarse lecturas por arriba o por debajo de 3 desviaciones estándar del promedio del spot, estas lecturas se consideraran como anormales y no se consideraran en el valor promedio de espesor del spot.

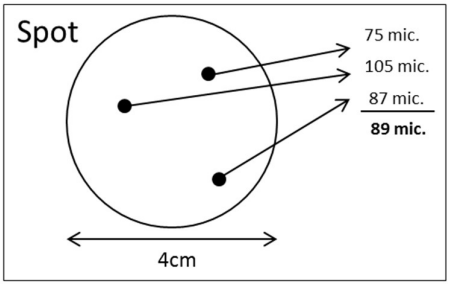


Figura 6

Los niveles de restricción del espesor de recubrimiento se clasifican en nivel 1 al 5 según el mínimo y máximo espesor de recubrimiento aceptado sobre el requerido, según lo establecido en la norma SSPC PA 2.

- Para la ejecución de trabajos en áreas o estructuras ferroviarias se consideran como nivel de restricción del espesor de recubrimiento aceptado los niveles[20]:

20 SSPC PA 2 Nº 9.2

- Nivel 3: Cumplimiento de medición en áreas establecidas y hasta un mínimo del 80%, máximo de 120% del valor requerido.

- Nivel 4: Cumplimiento de medición en áreas establecidas y hasta un mínimo del 80%, máximo de 150% del valor requerido.

De encontrar valores por debajo del espesor mínimo especificado, deberán tomarse mediciones adicionales alrededor del punto no conforme con el objetivo de identificar el área de incumplimiento.

En estructuras reticuladas deberán seleccionarse tantos spots de medición como caras tenga la estructura, prestando especial atención a superficies que por su diseño permiten la permanencia de agua de manera permanente o temporal.

A modo de ejemplo se presenta en la figura 7 una metodología de medición de espesor de película seca en Vigas de acero según la norma SPC PA 2. Las Vigas de acero doble T poseen 12 caras lo cual representa un total de 12 spots de medición mínimos, según el nivel de exigencia de la protección se sugiere realizar 2 mediciones sobre el alma en los dos lados, pasando a ser 12 spots de control.

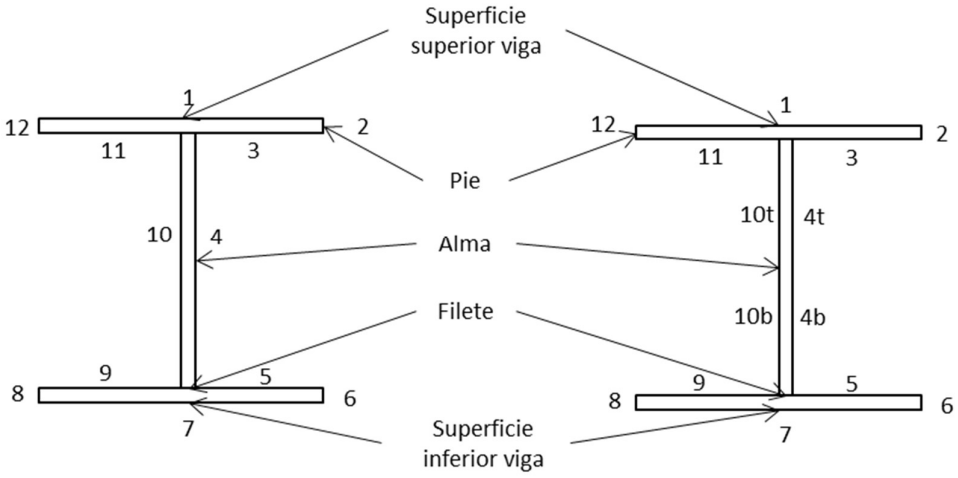


Figura 7

El responsable del proceso deberá identificar los spot a controlar mediante foto indicando los lugares de medición. Para esto deberá gestionar el registro: *"Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 8".*

El responsable del proceso deberá registrar los espesores en seco tomados en los spots identificados para cada una de las capas de pintura aplicada según tipo. Para esto deberá gestionar el registro: *"Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 9".*

Ensayo de adherencia por corte X o enrejado21

Una vez completado el tiempo de secado / curado del esquema de pintura aplicado, el responsable de procesos deberá realizar ensayos de control de adherencia, los mismos pueden realizarse por método de corte en X o corte por enrejado.

El tiempo de secado previo al ensayo debe ser el establecido en especificaciones técnicas de la pintura usada, en su ausencia este tiempo no podrá ser menor a 10 días, controlando una temperatura de sustrato superior a 15ºc y humedad relativa menor a 80%.

Los ensayos de adherencia son destructivos, así que el lugar de su realización deberá ser reparada una vez terminado el ensayo de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto

- Ensayo de adherencia por corte X[22]

Para el ensayo de adherencia por corte en X deberá atenderse a lo establecido en la norma ISO 16276-2.

El corte a realizar se debe ejecutar con herramienta de corte de una sola cuchilla, ejemplo cutter con borde afilado en V.

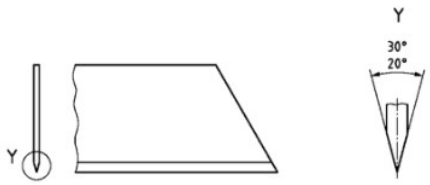


Figura 8

Cada uno de los cortes debe tener 40 mm de longitud y el ángulo en el punto de intersección entre los cortes se debe situar entre 30º y 45º. A continuación se aplica sobre

21 ISO 12944-7 / ISO 16276-2

22 ISO 2409-13 / ISO 16276-2

los cortes, presionando con fuerza, un trozo de 75 mm de longitud de cinta adhesiva sensible a la presión por un tiempo de 5 minutos.

La posición de colocación de la cinta respecto al corte X es similar al aplicado en corte por rojilla según figura No 10.

El responsable del proceso definirá los lugares de control de adherencia de la película y presentará al comitente para su revisión y aprobación. En todos los casos el número mínimo de mediciones a tomar deberá ser acorde a lo establecido en la norma ISO 16276-2 el cual indica:

- Superficie <= 1000 m^2: 1 ensayo cada 200 m^2
- Superficie > 1000 m^2: 5 ensayos + 1 ensayo por cada 1000 m^2 adicionales.

La evaluación del resultado del ensayo se realizará mediante el uso de guía de clasificación del resultado del ensayo de corte en X descrito en la norma ISO 16276-2. Para su aprobación se seguirá el siguiente criterio:

- Menos de 5 ensayos: cada clasificación resultante debe ser mayor o igual al nivel 2 de desprendimiento.
- Más de 5 ensayos: el 80% de las clasificaciones resultantes debe ser mayor o igual al nivel 2 de desprendimiento. El 20% restante no podrá superar un nivel 4 de desprendimiento.

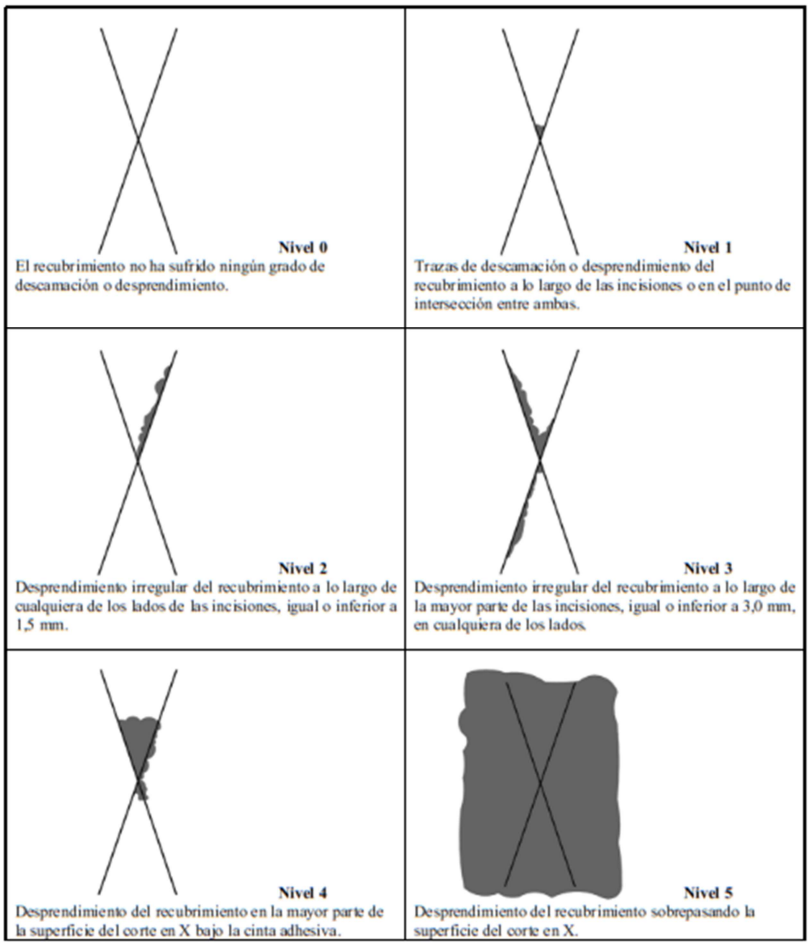


Figura 9

El responsable del proceso deberá registrar el resultado del ensayo adjuntando fotos del mismo. Para esto deberá gestionar el registro: *"Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 10".*

- Ensayo de adherencia por corte rejilla[23]

  Para el ensayo de adherencia por corte en rejilla deberá atenderse a lo establecido en la norma ISO 2409 El mismo no deberá realizarse en esquemas de más de 250 micrones.

  El corte a realizar se debe ejecutar con herramienta de corte de una sola cuchilla junto a guía espaciadora (ejemplo cutter con borde afilado en V) o Herramienta de corte multicuchilla, este último debe tener seis bordes cortantes espaciado entre si 1 mm, 2mm o 3 mm y plantilla de guía.

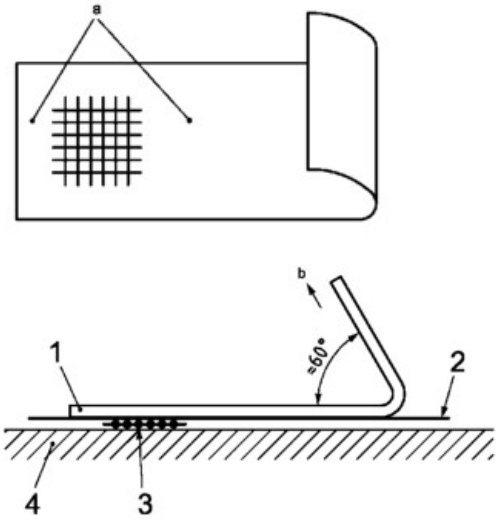
Se deben realizar 6 cortes paralelos con una presión y ritmo uniformes espaciados según el espesor del recubrimiento de la siguiente forma:

- Hasta 60 micrones sustrato duro: espaciado 1 mm
- Hasta 60 micrones sustrato blando: Espaciado 2 mm
- De 61 a 120 micrones: Espaciado 2 mm
- De 121 a 250 micrones: Espaciado 3 mm

A continuación se realizan seis cortes perpendiculares a los primeros realizados, de manera de generar una grilla.

- Los lugares de realización del ensayo se identificaran de igual forma que para el ensayo de corte en X.
- A continuación se aplica sobre los cortes, presionando con fuerza, un trozo de 75 mm de longitud de cinta adhesiva sensible a la presión por un tiempo de 5 minutos de igual forma que el usado para ensayos por corte en X, según figura No 10..

23 ISO 2409-13 / ISO 16276-2



1. Cinta.
2. Recubrimiento.
3. Incisiones.
4. Sustrato

a. Zona presionada.
b. Dirección de despegue de la cinta.

Figura 10

La evaluación del resultado del ensayo se realizará mediante el uso de guía de clasificación del resultado del ensayo de corte por enrejado descrito en la norma ISO 2409.

Para su aprobación el resultado del ensayo no deberá superar un 15% de desprendimiento, asociado a las categorías 0,1 o 2 descritas en la norma ISO 2409.

Categoría	Descripción	Aspecto de la superficie de la zona cuadriculada con presencia de descamación[a] (Ejemplo para seis incisiones paralelas)
0	Los bordes de las incisiones son perfectamente lisos: ningún cuadrado del enrejado se ha desprendido	
1	Se observan ligeros desprendimientos del recubrimiento en las intersecciones de las incisiones. El área de enrejado afectada no es superior al 5%	
2	Se observan desprendimientos del recubrimiento en los bordes y/o en las intersecciones de las incisiones. El área de enrejado afectada es mayor del 5% pero no mayor del 15%	
3	El recubrimiento se ha desprendido parcial o totalmente en grandes bandas a lo largo de los bordes de las incisiones y/o se ha desprendido parcial o totalmente en distintas partes de los cuadrados. El área de enrejado afectada es mayor del 15% pero no mayor del 35%	
4	El recubrimiento se ha desprendido en grandes bandas a lo largo de los bordes de las incisiones y/o algunos cuadrados se han desprendido parcial o totalmente. El área de enrejado afectada es mayor del 35% pero no mayor del 65%	
5	Se observa un grado de desprendimiento superior al de la categoría 4	–

[a] Las figuras son ejemplos para un enrejado dentro de cada categoría. Los porcentajes reflejados se basan en la impresión visual que muestran las imágenes y los mismos porcentajes no serán reproducibles necesariamente mediante imágenes digitales.

Figura 11

El responsable del proceso deberá registrar el resultado del ensayo adjuntando fotos del mismo. Para esto deberá gestionar el registro: *"Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 10".*

Preparación de probetas y ensayo de tracción24

La preparación de probetas, lugares de ubicación y ensayos de adherencia, tracción, niebla salina serán solicitados de manera particular establecido en pliegos de contratación o solicitado a criterio de la inspección.

24 ISO 12944-7 / ISO 16276-1 ISO 7384 / IRAM NM ISO

REGISTRO DE CONTROL DE INSPECCION Y ENSAYOS REALIZADOS

Cuando lo considere apropiado, Adif podrá realizar inspecciones y controles que estime necesarios a objeto de verificar que los trabajos cumplan con las normas y especificación vigente. Podrá requerir al Contratista o proveedor la verificación de ensayos y registros de estos.

El contratista será responsable de los ensayos y del autocontrol de todo el proceso y deberá gestionar durante todas las etapas el registro de control de proceso de pintado.

El registro de control establece puntos de inspección en las siguientes etapas:

- Etapa 1: Descripción de estructura o superficie a intervenir
- Etapa 2: Verificación de diseño / clasificación de ambientes
- Etapa 3: Grado de contaminación y herrumbre del sustrato
- Etapa 4: Método de preparación de superficies
- Etapa 5: Control de preparación de superficie
- Etapa 6: Metodología de pintado y esquema de pintura
- Etapa 7: Control visual proceso de pintado
- Etapa 8: Identificación de spots para medición en seco
- Etapa 9: Control de proceso de pintado - medición de espesor en seco
- Etapa 10: Control de adherencia y tracción

Se presenta como anexo 1 el registró de control de preparación de superficie pintado.

ANEXOS

REGISTRÓ DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE.

LOGO DE CONTRATISTA	CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO GCSHM-FN-36 Rev 1	TRENES ARGENTINOS INFRAESTRUCTURA

La estructura del presente documento tiene como objetivo permitir el control del proceso de pintado desde la evaluación de las condiciones ambientales y diseño hasta los ensayos no destructivos y destructivos que garanticen los requerimientos de calidad y duración exigidos. Para esto se establecen los criterios de control y registros de evidencia de los mismo para las diversas etapas del proceso que requieren de una revisión y aprobación.
El documento esta compuesto por las siguientes paginas:

Etapa 1	DESCRIPCION DE ESTRUTURA O SUPERFICIE A INTERVENIR
Etapa 2	VERIFICACIÓN DE DISEÑO / CLASIFICACIÓN DE AMBIENTES
Etapa 3	GRADO DE CONTAMINACIÓN Y HERRUMBRE DEL SUSTRATO
Etapa 4	METODO DE PREPARACION DE SUPERFICES
Etapa 5	CONTROL DE PREPARACION DE SUPERFICIE
Etapa 6	METODOLOGÍA DE PINTADO Y ESQUEMA DE PINTURA
Etapa 7	IDENTIFICACIÓN DE SPOTS PARA MEDICION EN SECO
Etapa 8	CONTROL VISUAL PROCESO DE PINTADO
Etapa 9	CONTROL DE PROCESO DE PINTADO - MEDICION DE ESPESOR EN SECO
Etapa 10	CONTROL DE ADHERENCIA Y TRACCIÓN

LOGO DE CONTRATISTA

CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO

GCSHM-FN-36 Rev 1

ETAPA 1

TRENES ARGENTINOS INFRAESTRUCTURA

LP	PROYECTO	CONTRATISTA	FISCALIZADORA

DESCRIPCION DE ESTRUTURA O SUPERFICIE A INTERVENIR

DESCRIPCION	
TIPO DE SUPERFICIE	
PLANO	
ESTADO GENERAL	
OBSERVACIONES	

FOTOS

LOGO DE CONTRATISTA

CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO

GCSHM-FN-36 Rev 1

ETAPA 2

TRENES ARGENTINOS INFRAESTRUCTURA

LP	PROYECTO	CONTRATISTA	FISCALIZADORA

VERIFICACIÓN DE DISEÑO

IRAM 1042-2 No 5

CRITERIO	ESTADO	OBSERVACIONES
Accesibilidad.		
Tratamiento de orificios.		
Lugares de retención y depósitos de agua.		
Bordes.		
Imperfecciones en la superficie de soldaduras.		
Conexiones con pernos		
Áreas cerradas y componentes huecos.		
Entalladuras		
Refuerzos.		
Manipulación, transporte y montaje.		

CLASIFICACIÓN DE AMBIENTES

IRAM 1042-1 No 7.1 / 7.2

UBICACIÓN
CONDICIONES AMBIENTALES PROMEDIO.

NIVEL DE CORROSIVIDAD	
C3 = Media.	
C4 = Alta.	
C5 Muy alta (Industrial)	

CATEGORIA DE AGUA Y SUELO	
Im 1 =Agua dulce	
Lm3 = Suelo	

LOGO DE CONTRATISTA

CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO

GCSHM-FN-36 Rev 1

ETAPA 3

TRENES ARGENTINOS INFRAESTRUCTURA

LP	PROYECTO	CONTRATISTA	FISCALIZADORA

UNE ISO 8501-1: 2007 No 2

GRADO DE CONTAMINACIÓN Y HERRUMBRE DEL SUSTRATO

NIVEL DE CORROSIVIDAD	
Grado A: Superficie de acero recubierta, en gran medida por cascarilla de laminación adherida, pero con poco o nada de óxido.	
Grado B: Superficie de acero con oxido incipiente y de la que ha empezado a exfoliarse la cascarilla de laminación.	
Grado C: Superficie de acero cuya cascarilla de laminación ha desaparecido por acción del óxido, o que se puede eliminar raspando, pero con leves picaduras visibles a simple vista.	
Grado D: Superficie de acero cuya cascarilla de laminación ha desaparecido por acción del óxido y en la que se ven a simple vista numerosas picaduras	

RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO

ONBSERVACIONES

LOGO DE CONTRATISTA

CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO

GCSHM-FN-36 Rev 1

ETAPA 4

TRENES ARGENTINOS INFRAESTRUCTURA

LP	PROYECTO	CONTRATISTA	FISCALIZADORA

IRAM 1042-2 No 8

METODO DE PREPARACION DE SUPERFICES

DESCIRPICION METODOLÓGICA	
Manual	
Mecanica	
Chorro abrasivo	

DESCRIPCIÓN EQUIPOS A USAR

DESCRIPCIÓN MATERIAL ABRASIVO	
Metalico	
No metálico	

CERTIFICADOS DE CALIDAD

IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR

LOGO DE CONTRATISTA

CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO

GCSHM-FN-36 Rev 1

ETAPA 5

TRENES ARGENTINOS INFRAESTRUCTURA

LP	PROYECTO	CONTRATISTA	FISCALIZADORA

(1) IRAM 1042-2 No 9 / (2)UNE ISO 8502-3 / (3) ASTM D4417 Metodo A y C / IRAM 1042-9

CONTROL DE PREPARACION DE SUPERFICIE

GRADO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE (1)	
Limpieza manual o mecanica	
St3	
Limpieza por chorreado abrasivo	
SA 2	
SA 2 1/2	
SA 3	

Lugar:			
Dia:			
Hora inicio		Hora fin:	
Temperatura ambiente			
Temperatura superficie			
Punto de rocio			

CONTROL DE SOPLETEADO (2)	
Grado 1 < 50 mic	
Grado 2 50 - 100 mic	

PERFIL DE RUGOSIDAD (3)		
Metodo:		
Resultados:		
Hora	Valor	
Hora	Valor	
Hora	Valor	

FOTOS ANTES	FOTO DESPUES

LOGO DE CONTRATISTA

CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO

GCSHM-FN-36 Rev 1

ETAPA 6

TRENES ARGENTINOS INFRAESTRUCTURA

LP	PROYECTO	CONTRATISTA	FISCALIZADORA

IRAM 1042-9

METODOLOGÍA DE PINTADO Y ESQUEMA DE PINTURA

ESQUEMA DE PINTURA		
IMPRIMACIÓN	No de capas	Espesor en seco
INTERMEDIA	No de capas	Espesor en seco
ACABADO	No de capas	Espesor en seco

METODOLOGIA

EQUIPOS A USAR

LOGO DE CONTRATISTA	CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO GCSHM-FN-36 Rev 1 ETAPA 7	TRENES ARGENTINOS INFRAESTRUCTURA

LP	PROYECTO	CONTRATISTA	FISCALIZADORA

CONTROL VISUAL PROCESO DE PINTADO

DEFECTOS		
· Arrugas.		
· Bajo poder cubriente.		
· Burbujas de aire.		
· Ampollas.		
· Burbujas de disolvente.		
· Hervidos.		
· Calcinados.		
· Color distinto.		
· Diferencias de tono.		
· Cráteres / Siliconas.		
· Hundimiento / Mermado.		
· Lentitud en el secado.		
· Marcado de parches.		
· Marcas de lijado.		
· Marcas de pulido.		
· Pérdida de brillo		
· Piel de naranja		
· Pulverizados húmedos.		
· Pulverizados secos		
· Formación de sombras		

OBSERVACIONES

FOTOS RESULTADOS DEL PROCESO

LOGO DE CONTRATISTA	CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO GCSHM-FN-36 Rev 1 ETAPA 8	TRENES ARGENTINOS INFRAESTRUCTURA

LP	PROYECTO	CONTRATISTA	FISCALIZADORA

IDENTIFICACIÓN DE SPOTS PARA MEDICION EN SECO

FOTO UBICACIÓN DE SPOTS

LOGO DE CONTRATISTA	CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO GCSHM-FN-36 Rev 1 ETAPA 9	TRENES ARGENTINOS INFRAESTRUCTURA

LP	PROYECTO	CONTRATISTA	FISCALIZADORA

IRAM 1042-2

CONTROL DE PROCESO DE PINTADO - MEDICION DE ESPESOR EN SECO

IMPRIMACION						INTERMEDIA						ACABADO					
Proceso de pintado						Proceso de pintado						Proceso de pintado					
Lugar:						Lugar:						Lugar:					
Dia:		H inico			H fin	Dia:		H inico			H fin	Dia:		H inico			H fin
Humedad Rel:		Hora		Punto rocio:		Humedad Rel:		Hora		Punto rocio:		Humedad Rel:		Hora		Punto rocio:	
Humedad Rel:		Hora		Punto rocio:		Humedad Rel:		Hora		Punto rocio:		Humedad Rel:		Hora		Punto rocio:	
Humedad Rel:		Hora		Punto rocio:		Humedad Rel:		Hora		Punto rocio:		Humedad Rel:		Hora		Punto rocio:	
Humedad Rel:		Hora		Punto rocio:		Humedad Rel:		Hora		Punto rocio:		Humedad Rel:		Hora		Punto rocio:	
Medición de espesor						Medición de espesor						Medición de espesor					
Lugar:						Lugar:						Lugar:					
Dia:		Equipo				Dia:		Equipo				Dia:		Equipo			

Ubicación de spot	No	Micrones	Obs	No	Micrones	Obs	No	Micrones	Obs

IF-2019-57188601-APN-SSTF#MTR

LOGO DE CONTRATISTA	CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO GCSHM-FN-36 Rev 1 ETAPA 10	TRENES ARGENTINOS INFRAESTRUCTURA

LP	PROYECTO	CONTRATISTA	FISCALIZADORA

CONTROL DE ADHERENCIA Y TRACCIÓN

METODOLOGÍA

SPOT RESULTADOS		SPOT RESULTADOS		SPOT RESULTADOS	
FOTO		FOTO		FOTO	
SPOT RESULTADOS		SPOT RESULTADOS		SPOT RESULTADOS	
FOTO		FOTO		FOTO	

PROTECCIÓN ANTICORROSIVA PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS EXISTENTES YA RECUBIERTAS

DECLARACIÓN ADIF S.E.

Las Normas Técnicas TAI constituyen el parámetro de calidad que Trenes Argentinos Infraestructura pretende para las vías e instalaciones confiadas a su cargo. Deben ser incluidas en todos los documentos de contratación, concursos, compulsas, remates o licitatorios de donde se desprendan actividades constructivas que modifiquen a partir de su vigencia, las características de la vía. Todos los profesionales con relación a FASE deben velar por el cumplimiento de lo establecido en este documento en forma total.

La redacción y aprobación de esta Norma Técnica siguió los pasos previstos en el **PROCESO DE APROBACION DE NORMAS TECNICAS** de Trenes Argentinos Infraestructuras Ferroviarias – GPE aprobado el 28 de marzo de 2017. En tal sentido se ha expedido el Comité de Estudio Técnico convocado oportunamente, se han realizado las consultas que se ha juzgado corresponder. El proceso finalizó con la aprobación por parte del Directorio ADIF SE (DIR) a vista de dictamen favorable de la Gerencia de Asuntos Legales (GAL).

OBJETIVO

Esta especificación establece los lineamientos generales y brinda recomendaciones para la preparación, aplicación y control de pinturas y/o revestimientos necesarios para el mantenimiento y protección anticorrosiva de elementos de la infraestructura de acero ferroviaria preexistentes ya recubiertas o bien con pérdida de recubrimiento.

CAMPO DE APLICACIÓN

El alcance del presente documento comprende los requisitos mínimos para la preparación de superficie con un nivel de deterioro determinado que requieren mantenimiento, la aplicación y materiales a utilizar de pinturas y revestimientos para la protección anti corrosiva de estructuras de acero preexistentes **en ambientes de corrosividad media a alta (C3 – C4) y una durabilidad esperada mayor a 15 años.**

Tipos de Instalaciones existentes:

- ACERO AL CARBONO: Puentes Metálicos Peatonales y Ferroviarios.
- ACERO AL CARBONO: Estructuras Metálicas de grandes naves.
- ACERO AL CARBONO: Estructuras metálicas de talleres ferroviarios.
- ACERO AL CARBONO: Rejas perimetrales.
- ACERO AL CARBONO: Postes de iluminación.
- ACERO AL CARBONO: Barandas de estación.
- ACERO AL CARBONO: Refugios y Abrigos metálicos sobre andenes.
- ACERO GALVANIZADO: por inmersión en caliente

Las normas y códigos que figuran en el ítem 4.0, se considerarán parte integrante de este documento.

Todos los elementos de la lista de documentos o indicada en forma implícita en esta especificación, se consideran parte del alcance del proveedor tanto por los trabajos de protección como de la provisión de materiales.

El proveedor deberá tener siempre la última edición de todas las normas y códigos aplicables que figuran en esta especificación, disponibles en el sitio y desde el inicio de la obra.

Asimismo, deberá tener la última edición de todas las hojas de datos de los productos aplicables y las instrucciones de aplicación previstas por el fabricante del recubrimiento.

NORMAS RELACIONADAS

Esta Norma técnica exige para poder interpretar correctamente sus términos complementar su lectura con los siguientes documentos:

- IRAM 1042 1 Pintura Protección.
- IRAM 1042 2 Pintura Estructuras de acero.
- IRAM 1042 5 Pintura Mampostería y hormigón.
- IRAM 1042 7 Pintura Galvanizados.
- IRAM 1042 8 Pintura Edificios Patrimoniales.
- IRAM 1042 9 Pintura Edificios Esquemas.
- ASTM D 4417Test Method for field measurements of surface profile
- ASTM D7127 Standard Test Method for Measurement of Surface Roughness of Abrasive Blast Cleaned Metal Surfaces Using a Portable Stylus Instrument
- ASTM D4752 Standard Test Method for Measuring MEK Resistance of Ethyl Silicate (Inorganic) Zinc-Rich Primers by Solvent Rub
- ASTM D 1186 Standard Test Methods for Nondestructive Measurement of Dry Film Thickness of Nonmagnetic Coatings Applied to a Ferrous Base
- ASTM D 4541-02 Método Estándar para el ensayo de adherencia de recubrimientos por el método de Pull-Off
- ASTM D1212 Standard Test Methods for Measurement of Wet Film Thickness of Organic Coatings
- ASTM D 4414 Standard Practice for Measurement of Wet Film Thickness by Notch Gages
- ASTM D 7091 Standard Practice for Nondestructive Measurement of Dry Film Thickness of Nonmagnetic Coatings Applied to Ferrous Metals and Nonmagnetic, Nonconductive Coatings Applied to Non-Ferrous Metals
- UNE ISO 12944-2:1988 Clasificación de ambientes.
- UNE ISO 12944-3:1988 Consideraciones de diseño.

- UNE ISO 12944-4:1988 Tipos y preparación de superficie
- UNE ISO 8501-1:2007 Grados de óxido y de preparación de superficie de acero previamente
- UNE ISO 8504-3 Limpieza manual y con herramientas motorizadas.
- UNE ISO 8504-2 Limpieza por chorreo abrasivo
- UNE ISO 11124-2 Granalla angular de fundición de hierro
- UNE ISO 11126-3 Escoria de cobre
- UNE ISO 11126-6 Escoria de hierro
- UNE ISO 11126-8 Arena de olivino
- UNE ISO 12944-5 Sistema de pinturas
- UNE ISO 12944-7 Ejecución y supervisión de trabajos de pintado
- UNE ISO 16276-2 Ensayo de corte por enrejado y corte en X
- SSPC PA 2.1 Procedure for Determining Conformance to Dry Coating Thickness Requirements

1. Los requerimientos de materiales y fabricación de todos los componentes deberán cumplir o superar las secciones aplicables a la última revisión de las normas indicadas, a menos que se especifique lo contrario en este documento.

   En caso de que haya alguna contradicción o conflicto entre esta especificación y cualquier otro documento de ADIF o Estándar Internacional, aplicará el requerimiento más exigente.

2. Si el conflicto persiste aplica el siguiente orden:

3.

   f. Leyes y reglamentos del lugar donde se ejecuta el proyecto.
   g. Especificación de solicitud de materiales.
   h. Hojas de Datos.
   i. Esta Especificación Técnica.
   j. Los estándares de la industria.

   No obstante, en caso de seguir el conflicto, el proveedor notificará a ADIF por escrito antes de iniciar cualquier trabajo. El no hacerlo puede dar lugar a que todo el trabajo se tendrá que rehacer a cargo del proveedor. Siempre la decisión de ADIF será definitiva en la resolución de estos conflictos.

DEFINICIONES

- **Ambiente local:** Condiciones atmosféricas predominantes alrededor de un elemento constituyente de una estructura. (IRAM 1042-1)

- **Abrasivo para limpieza por proyección:** Material sólido, metálico o no metálico, destinado a ser empleado en limpieza por chorreado con abrasivo. (IRAM 1042-1)
- **Corrosividad:** Capacidad de un medio para producir la corrosión en un sistema dado. (ISO 8044)
- **Agente Corrosivo:** Factores medioambientales que promueven la corrosión. (IRAM 1042-1)
- **Corrosividad atmosférica:** Corrosividad en la que el medio agresivo es la atmosfera terrestre, a temperatura ambiente (ISO 8044)
- **Capa:** Película continua sobre un material metálico de una película continua de pintura, resultante de una única aplicación. (IRAM 1042-1)
- **Durabilidad:** Tiempo de vida esperado para un sistema protector de pintura hasta el repintado general. (IRAM 1042-1)
- **Espesor de película seca:** Espesor de un recubrimiento que permanece sobre la superficie una vez que el recubrimiento ha endurecido. (IRAM 1042-1)
- **Esquema de pintura:** Conjunto de capas de diferentes pinturas cuyo objetivo fundamental es proteger una superficie de la acción del medio agresivo. (IRAM 1042-1)
- **Punto de rocío:** Temperatura a la cual se condensa la humedad del aire. (IRAM 1042-1)
- **Sustrato:** Superficie sobre la cual esta aplicado, o va a ser aplicado, el material de recubrimiento. (IRAM 1042-1)
- **Herrumbre:** Productos visibles de la corrosión consistentes, principalmente, para el caso de los materiales de hierro, en óxidos de hierro hidratados. (ISO 12944-4)
- **Limpieza por chorreado abrasivo:** Proyección de un abrasivo de alta energía cinética sobre la superficie a preparar.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

Todos los requisitos de control establecidos en la presente norma generaran registros de evidencia en las diferentes etapas del proceso según Anexo 1 de la presente norma.

Evaluación previa a la ejecución del contrato.

- De manera previa al desarrollo de especificaciones técnicas para la preparación de pliegos y adjudicación de contratos, el área responsable de los mismos realizará visitas de campo y análisis de los bienes a intervenir de acuerdo a los criterios de evaluación establecidos en los siguientes numerales. Los requisitos de preparación de superficie, elección de esquemas de pintura, ejecución y control de proceso del mismo estarán alineados a los criterios de aceptación y rechazo establecidos en la presente norma.

Evaluación del estado de la estructura o bien.

- Para la evaluación de la estructura o el bien a intervenir el responsable del proceso deberá hacer una evaluación de los siguientes aspectos:
-
    - Evaluación del estado de corrosión del bien a intervenir.
    - Evaluación del tipo de pintura existente.
    - Evaluación del estado de adherencia de la pintura existente.
    - Evaluación de las condiciones ambientales para la ejecución del proceso de pintado.

Evaluación del estado de corrosión del bien a intervenir.

- En una primera etapa el responsable de proceso deberá identificar la estructura a intervenir, realizar una descripción y adjuntar fotos de la misma. Para esto deberá gestionar el registro: *"Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 1".*

  ADIF y el Contratista adjudicatario de la obra realizarán una evaluación integral del grado de corrosión de la estructura a recubrir, de modo de decidir el tratamiento que se le dará.

  Además, con el objeto de determinar el alcance del trabajo de renovación del bien a intervenir, ADIF y Contratista evaluarán y cuantificarán las diferentes zonas con estados de corrosión.

  Se aportarán la mayor cantidad de fotos e ilustraciones posibles, asociadas a cada grado de corrosión en la estructura, a través del registro: "*Control de preparación de superficies y pintado, Etapa X",* para poder de esa forma catalogar la zona evaluada dentro de alguno de los siguientes estados de corrosión.

E4	Estado de corrosión grave	Estructura a reemplazar
E3	Estado de corrosión severa	Limpieza mecánica.
E2	Estado de corrosión leve	Limpieza mecánica, manual
E1	Estado sin corrosión	Limpieza mecánica, manual según resultado ensayo de adherencia.

Estado de corrosión grave (E4)

Se define este estado para toda aquella superficie que presente sustrato expuesto, corrosión exfoliada, puntual, profunda y/o Perforante (con pérdida de sección del acero). Su estado amerita el cambio de sección afectada y no se considerará ningún tratamiento o pintura en su situación actual.

ADIF y el Contratista adjudicatario de la obra determinarán que partes del bien a intervenir deberán ser reemplazados por nuevas o donde se colocarán nuevas piezas para mantener la estabilidad estructural del bien.

Ejemplos de estructuras con grado de oxidación (E4) se muestran a continuación:





Todas las partes nuevas a suministrar a la obra serán tratadas superficialmente y protegidas con los sistemas de pintura establecidas en la Norma TAI “Protección Anticorrosiva sobre Estructuras Metálicas No Recubiertas”

Estado de corrosión severa (E3)

UNE EN ISO 4628-3 Grado de oxidación

Se define este estado para toda aquella superficie que presente sustrato expuesto en partes pequeñas, corrosión exfoliante, corrosión puntual pero que no sea justificado su reemplazo.

Ejemplos de estructuras con grado de oxidación (E3) se muestran a continuación:

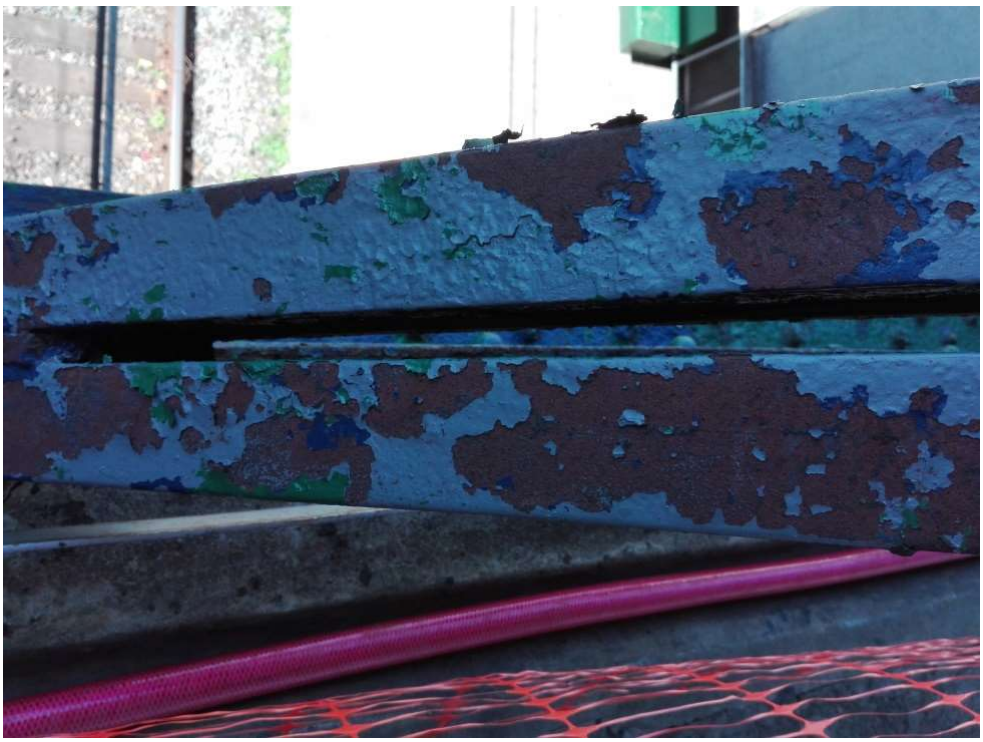




Estado de corrosión leve (E2)

Se define este estado para toda aquella superficie donde el sistema de protección anticorrosiva está dañado y hay signos de corrosión bajo la película y el sustrato está expuesto a la atmosfera.

Ejemplos de estructuras con grado de oxidación (E2) se muestran a continuación:



Estado sin corrosión (E1)

Se define este estado para toda aquella superficie que presente el sistema de protección anticorrosiva cumpliendo su función, pero está desgastado (sin brillo, tizado, cuarteado superficial, etc.).

En todos estos casos el tratamiento superficial a realizar se definirá en función del resultado que arrojen los ensayos de adherencia respectivos mencionados en el siguiente numeral.

Evaluación del tipo de pintura existente.

La evaluación del tipo de pinturas preexistentes condicionará el esquema de pintura a utilizar, siempre y cuando no sea necesario realizar un tratamiento superficial a metal casi

blanco (nivel SA 2 1/2 o SSPC-SP10), en cuyo caso habrá que remitirse a la Norma TAI "Protección Anticorrosiva para Estructuras Metálicas No Recubiertas"

Por otro lado, el responsable del proceso deberá identificar si la capa de pintura existentes en la estructura a tratar corresponde a Pinturas de base Alquídica, Epoxídica, o cualquier otro tipo de base. De existir pinturas de base Alquídica, deberán considerarse esquemas de pintura diferentes a los de base epoxídica, o bien a través de ensayos de adherencia, garantizar que las mismas dispongan de una fuerza de cohesión suficiente como para resistir la aplicación de una capa de pintura epoxídica. En general una pintura epoxídica tiende a traccionar la capa de pintura predecesora y la pintura alquídica por su bajo poder de adherencia tiende a desprenderse con facilidad cuando se le recubre con pinturas de base epoxídica. Ello depende de diversos factores entre los cuales se encuentran el grado de preparación de superficies que se le ha dado al sustrato, o la antigüedad del proceso de pintado.

Para ello, el responsable del proceso deberá realizar la siguiente prueba:

- Utilizando el diluyente correspondiente a la pintura con la que se quiere revestir, se embeberá un pedazo de algodón en este y se depositará sobre la pintura existente. Se dejará actuar el diluyente por el termino de 4 - 5 minutos. Luego se retirará el algodón y se dejará secar la superficie. Si la película de pintura existente no presenta arrugas y/o ablandamiento considerable (marca con esfuerzo de la uña del dedo), se considerará que es apta para recibir el revestimiento o pintura nueva. Caso contrario, se deberá optar y evaluar otro tipo de pintura.
-

Evaluación del estado de adherencia de pintura existente

UNE EN ISO 16276-1 Ensayo de tracción.

Aplica para toda estructura existente que se encuentre catalogada como con Grado de Corrosión E1, de acuerdo a lo establecido en el apartado 6.2.1

El objetivo es poder verificar el nivel de adherencia de la pintura existente a la estructura. En los casos en que la misma no cumpla con valores mínimos de adherencia, cualquier pintura aplicada en su superficie puede traccionar la existente y acelerar el proceso de exfoliación.

En tal sentido, los valores mínimos aceptables de adherencia según el esquema existente identificado en el numeral 6.2.2 son:

- Para los esquemas de pintura sintética, el valor mínimo admisible será de 10 kg/cm2.

- Para los esquemas de pintura epoxi / Poliuretano, el valor mínimo admisible será de 30 kg/cm2.

De acuerdo al resultado del valor de adherencia se procederá a realizar tratamiento superficial de acuerdo a lo establecido en el numeral 6.3 del presente documento. En los casos que los valores de adherencia arrojados por el ensayo sean menores a los mínimos admisibles, aplica la preparación de superficies para los grados de corrosión E2/E3. Caso contrario aplicará la preparación de superficies para grado de corrosión E1.



Evaluación condiciones ambientales para la ejecución de proceso de pintura

Se deberán considerar las recomendaciones y especificaciones detalladas en la ficha técnica del material a utilizar, realizando los correspondientes registros de control a los efectos de garantizar el cumplimiento de lo estipulado en tales recomendaciones, habilitando así la activación de la garantía del material.

Preparación de superficie por nivel de oxidación

Preparación de superficie para grado de corrosión E3

UNE EN ISO 4628-3 Grado de oxidación

d) Limpieza previa al tratamiento de superficie

Previo a la limpieza mecánica se deberán eliminar las capas de aceite, grasa, contaminantes visibles y no visibles presentes en la superficie por medio de uno de los siguientes métodos:

- Limpieza con disolventes o disoluciones apropiados. (SSPC-SP1)
- Tratamiento de agua potable o vapor, presión mínima 250 Kg/m^2 y un caudal mínimo de 20 L por minuto. (SSPC-SP1)

e) Tratamiento con herramientas mecánicas por Chorreado Abrasivo (ISO SA 2 ½ –SSPC-SP10)

f) Tratamiento con Herramientas manuales (solo en aquellos casos en que no pueda ser aplicado el tratamiento del punto b)

Las herramientas manuales tales como picareta de agujas, cinceles, etc. deberán usarse para:

- Eliminar de la superficie de acero todo óxido de laminación y herrumbre que se encuentre sin adherencia. (ISO ST3 – SSPC-SP3)
- Eliminar la pintura antigua que no se encuentre firmemente adherida. (ISO ST3 – SSPC-SP3).
- Desbastar las transiciones metal – pintura suavizándolas.
-

Preparación de superficie para grado de corrosión E2

a) Limpieza previa al tratamiento de superficie.

Previo a la limpieza se deberán eliminar las capas de aceite, grasa, contaminantes visibles y no visibles presentes en la superficie por medio de uno de los siguientes métodos:

- Limpieza con disolventes o disoluciones apropiados. (SSPC-SP1)
- Tratamiento de agua potable o vapor, presión mínima 250 Kg/m^2 y un caudal mínimo de 20 L por minuto. (SSPC-SP1)

b) Chorreado Abrasivo (ISO SA2 –SSPC-SP6).

c) Herramientas manuales y mecánicas (solo en los casos en que no pueda ser aplicado el tratamiento del punto b)

Las herramientas manuales deberán usarse para:

- Eliminar de la superficie de acero todo óxido de laminación y herrumbre que se encuentre sin adherencia. (ISO ST3 – SSPC-SP3)
- Eliminar la pintura antigua que no se encuentre firmemente adherida. (ISO ST3 – SSPC-SP3).
- La superficie deberá presentarse rugosa y con claro brillo metálico
-

Preparación de superficie para grado de corrosión E1

En caso de no cumplir con los valores requeridos de adherencia de acuerdo a lo estipulado en el punto 6.2.3, se procederá de la siguiente manera:

a) Limpieza previa al tratamiento de superficie.

Previo a la limpieza se deberán eliminar las capas de aceite, grasa, contaminantes visibles y no visibles presentes en la superficie por medio de uno de los siguientes métodos:

- Limpieza con disolventes o disoluciones apropiados. (SSPC-SP1)
- Tratamiento de agua potable o vapor, presión mínima 250 Kg/m^2 y un caudal mínimo de 20 L por minuto. (SSPC-SP1)

b) Barrido Abrasivo (ISO SA1 – SSPC-SP7).

c) Herramientas manuales y mecánicas.

Las herramientas manuales deberán usarse para:

- Eliminar la pintura antigua que no se encuentre firmemente adherida. (ISO ST3 – SSPC-SP3).
- La superficie deberá presentarse rugosa y con claro brillo metálico, en aquellos lugares donde se haya removido toda la pintura. En los casos donde la pintura se encuentra bien adherida, se procederá a la generación de mordiente por medio de lija Nº 100.
-

Preparación de superficie para Zonas Urbanas

En aquellos lugares en los cuales sea imposible la instrumentación de carpas para la aplicación de chorreados abrasivos, ya sea a causa de cuestiones prácticas como por razones de alta densidad peatonal o de usuarios del sistema ferroviario que se puedan ver afectados, se permitirá previo análisis particular y específico, la preparación de superficies por medio de barrido abrasivo por medio de un hidro-arenado admitiendo niveles de limpieza del tipo SSPC-SP6 o SP10.

	Ambiente corrosivo			E3		E2		E1	
				N capas	µm	N capas	µm	N capas	µm
IMPRIMACION /REFUERZO/REPARACION	Refuerzo epoxi puente adherencia sin solventes								
	Refuerzo epoxi tolerante a superficie					1	75-100		
	Epoxi puente adherencia sin solventes			1	40 - 50				
	Masilla epoxi lijable de reparacion			1	Requerido				
INTERMEDIA GRAL.	Epoxi tolerante a superficie			1	150 - 175	1	75-100		
	Epoxi puente adherencia sin solventes							1	40-50
ACABADO GRAL.	Epoxi bi-componente alto espesor								
	Poliuretano satinado			1	50-60	1	50-60	1	50-60

APARTADO VIII - SEÑALÉTICA Y EQUIPAMIENTO

GENERALIDADES

Los trabajos consisten en el Diseño, Desarrollo de un Proyecto Ejecutivo de Señalética y Equipamiento, y la Fabricación de dichos elementos para las estaciones de la Línea General Urquiza. La cotización comprende todos los trabajos de provisión y montaje de dichos elementos, la provisión de materiales, mano de obra y equipos de construcción, coordinación técnica y todo otro elemento, tanto de naturaleza permanente como temporaria, esté o no específicamente mencionado en este pliego, para la correcta ejecución de los trabajos a realizar.

LA CONTRATISTA deberá conocer las características de los predios, de las estructuras existentes en los mismos y adyacentes a ellos, y el alcance de las operaciones por parte del Comitente y otros CONTRATISTAS en el área de Proyecto y con relación al mismo teniendo en cuenta todos estos aspectos al momento de presentar su propuesta.

Se deja establecido que los elementos comprendidos en la presente Licitación responden a las características generales definidas en el diseño del mobiliario y la señalética que han sido aplicados en las estaciones de la línea San Martín, Mitre, Sarmiento y Belgrano Sur LA CONTRATISTA deberá adecuar diseño y elementos para las 23 estaciones que conformaran la presente concesión.

Los planos de dichos elementos, indicarán de manera general, la tipología, dimensiones, materiales y ubicación de cada uno de los componentes principales y secundarios.

Los elementos deberán instalarse en los puntos fijados de acuerdo a la propuesta y al replanteo realizado por LA CONTRATISTA, debiendo dicha propuesta poseer la aprobación correspondiente por parte de la ADIF y la Operadora Ferroviaria.

Todos los elementos deberán contar con la fabricación de un prototipo para ser aprobado por la inspección.

LA CONTRATISTA será responsable de asegurar la correcta instalación de la señalética y equipamiento, de manera segura y con los cálculos estructurales necesarios, debiendo corregir, adaptar o modificar en los casos que sea necesario los elementos fabricados en planta para cumplir con lo solicitado por la inspección.

LA CONTRATISTA será responsable del proyecto de diseño de todos los elementos solicitados y a desarrollar, teniendo también a su cargo los trabajos de diseño gráfico e industrial, por lo cual deberá contar con un equipo de trabajo interdisciplinario formado por: arquitectos, diseñadores gráficos, diseñadores industriales, ingenieros y especialistas en programas de señalización y comunicación.

Condiciones proyectuales a resolver:

- Estudio de la problemática existente en cada estación solicitada
- Estudios de percepción visual y funcionamiento
- Factibilidad de implantación
- Fabricación de prototipos

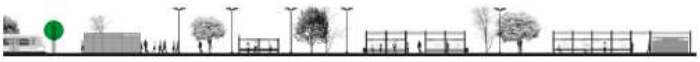
PRELIMINAR

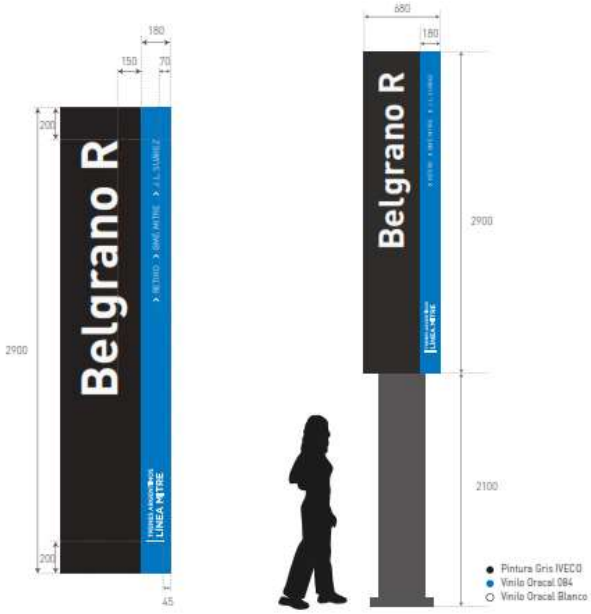
- Plan de ordenamiento
- Relevamiento fotográfico (previo y posterior)
- Cómputo y emplazamiento de las señales y equipamiento
- Adaptabilidad de sistema tipográfico general
- Adaptabilidad de sistema cromático (paleta de colores)
- Adaptabilidad de los elementos en casos particulares
- Planos de detalles industriales
- Cálculos preliminares, estructurales, planos, planillas, pre-dimensionado y descripción de los componentes de cada instalación

Para el diseño tanto de la Señalética como del Mobiliario Urbano, se deberá seguir los lineamientos planteados en el siguiente Manual de Identidad Visual









STA

Señal tótem en acceso

Descripción: Esta señal se logra a partir de un conjunto monocolumna autoportante, revestido con bandejas de chapa plegadas, pintadas y con letras en vinilo de corte.

Estructura: la estructura interna de esta señal está compuesta por un marco rectangular logrado con caño estructural cuadrado de hierro (Fe) negro de 30mm x 30mm x 1,6mm. El mismo cuenta con refuerzos reticulados y se vincula de manera permanente a la columna que sostiene la totalidad del conjunto.
Dicha columna debe respetar las proporciones dimensionales de su sección ajustándose excluyentemente a 160mm. x 180mm. lograda con tres perfiles galvanizados PGC de 160mm. x 60mm. x 20mm. x 2mm. soldadas con soldadura continua que sella el interior de la estructura.
La columna y la estructura van pintadas a horno con pintura en polvo de color gris topo (RAL7024) con una mano previa de pintura antióxido.
Revestimiento: Esta estructura se reviste con seis bandejas de chapa de hierro (Fe) galvanizada plegada de 1,6mm. Las mismas se disponen del siguiente modo; dos bandejas para cada cara informativa, dos en cada lateral y las últimas dos una cierra la parte superior mientras que la otra la parte inferior. De este modo se evitan todo tipo de ondulaciones en la chapa y se asegura una rectitud uniforme en toda la señal. Estas piezas van pintadas al horno con pintura en polvo termoconvertible.
Las piezas frontales y laterales deben quedar en color gris IVECO terminación brillante (empresa LAF). Las chapas deben poseer todos los cantos plegados para protegerlas de la oxidación y lograr un encuentro sutil entre las distintas bandejas.

Paños informativos: Tanto la tipografía como los pictogramas aplicados están realizados en vinilo de corte de alta calidad apto para la exposición a la intemperie (calidad 3M o superior). Los colores utilizados para las letras o línea inferior de estos paños informativos son color blanco y celeste (RAL 5015 o su equivalente Pantone 3005 / Oracal 084). Los mismos deberán contar con una película de laca que proteja la señal no solo de la exposición a los rayos ultravioleta y a la intemperie, sino también de los actos vandálicos. La tipografía utilizada es DINPro.





SETE

Identificación exterior de estación

Descripción: Esta señal se logra a partir de una bandeja de chapa de hierro (Fe), anclado a la pared mediante un bastidor o marco de sujeción. La misma lleva el nombre de cada estación y va colocada en la fachada exterior a gran altura permitiendo su lectura desde una distancia considerable.

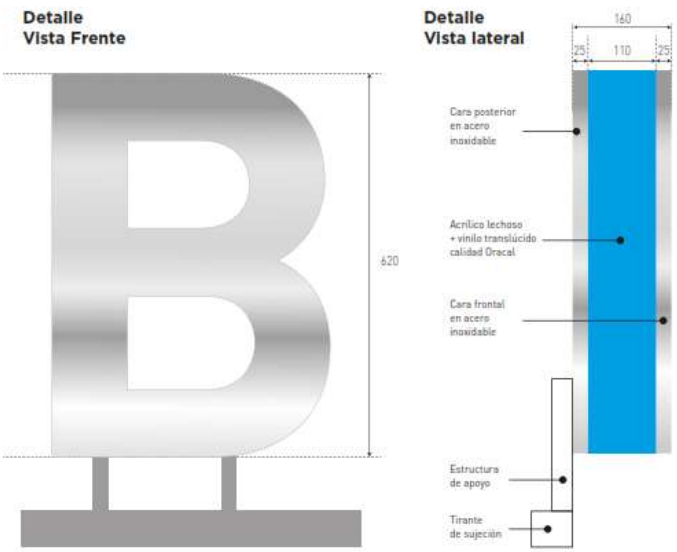
Estructura: la señal está compuesta por una bandeja metálica con chapa de hierro (Fe) de 1.6mm con 3cm de canto. La chapa que es el paño informativo es chapa plegada que se fija a la pared mediante un bastidor o marco de sujeción con perforaciones al frente para amurar arriba y abajo con tornillería. La señal va pintada al horno con pintura en polvo termoconvertible en color GRIS IVECO terminación brillante (marca LAF).

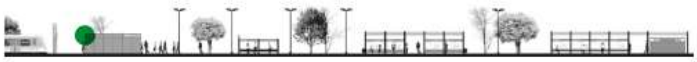
Paños informativos: Tanto la tipografía como los pictogramas aplicados están realizados en vinilo de corte de alta calidad apto para la exposición a la intemperie (calidad 3M o superior). Los colores utilizados para la gráfica de los paños informativos son blanco y celeste (RAL 5015/Pantone 3005/Oracal 084). Los mismos deberán contar con una película de laca que proteja la señal no solo de la exposición a los rayos ultravioleta y a la intemperie, sino también de los posibles actos vandálicos. La tipografía utilizada es DINPro.

Anclaje: Junto al cartel que es el paño informativo debe entregarse una estructura de fijación. La misma mide 200cmx55cm y se conforma con un caño estructural 25-25 de 1.2mm.

Dimensiones: Medida estándar. 2870 mm x 550 mm. Puede ser solicitada en menor tamaño en algunos casos particulares.







SETE LC

Identificación exterior de estación letras corpóreas

Tipografía DINPro Bold

Con estructura metálica necesaria para asegurar la estabilidad de la señal. La misma surgirá del cálculo de estabilidad y resistencia realizado por el contratista.

El revestimiento tiene dos sectores:

frente y espalda en Chapa de acero inoxidable sólido: de 2 mm de espesor, esmerilado grano 180, calidad AISI 304 ®.

Cantos perimetrales (Alma celeste): En acrílico translucido de 5 mm de espesor (Pantone 3005 C)

Estructura interna:
Estructura metálica necesaria para asegurar la estabilidad y solidez de la señal y evitar así posibles ondulaciones en la chapa. Cálculo a cargo del contratista, que deberá presentar detalles del proyecto de ingeniería que deberá ser aprobado por la dirección de obra.

IMPORTANTE: La señal será colocada en el exterior por lo que deberá ser sometida a los tratamientos necesarios de protección para evitar el deterioro de la misma.

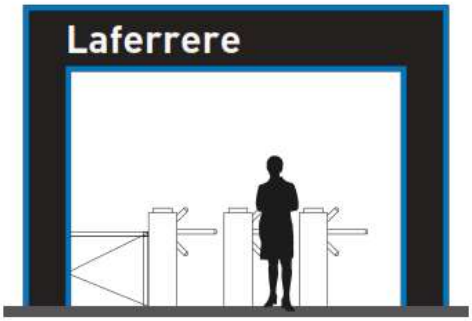
Iluminación: Backlight.
Através de sistema de LEDS, calidad OSRAM®:
- Led OSRAM® BL 02p IP66 10V 44w Blanco 6500 K.
- Fuente OT 50/220 - 240/10 E VS10

El contratista deberá presentar tests de iluminación para definir la intensidad adecuada para la correcta iluminación de la señal. Los mismos deben ser aprobados por la dirección de obra.

Bulonería: El contratista deberá estudiar la manera que no existan tornillos visibles. Ni en las letras, ni en el tirante de sujeción.

Manutención: Deberá ser previsto un sistema de fácil acceso a la señal para facilitar el cambio o mantenimiento de los elementos de iluminación.

Cables: Ocultos dentro de la estructura de apoyo.



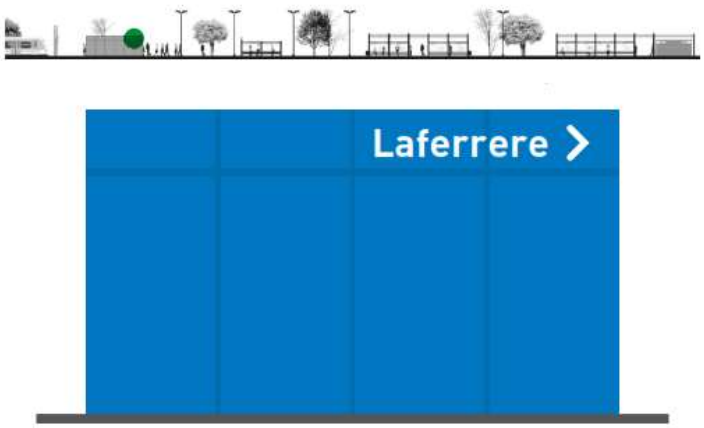


ICB

Identificación corpórea módulo / boletería

Estructura: Está conformada por letras corpóreas. Las mismas deben ser en PVC de 10mm de espesor adheridas con pegamento de alta resistencia al módulo. El color de la letra es blanco. La tipografía utilizada es DIN.

El alto de la letra mayúscula está establecido en 320 mm



ICBL

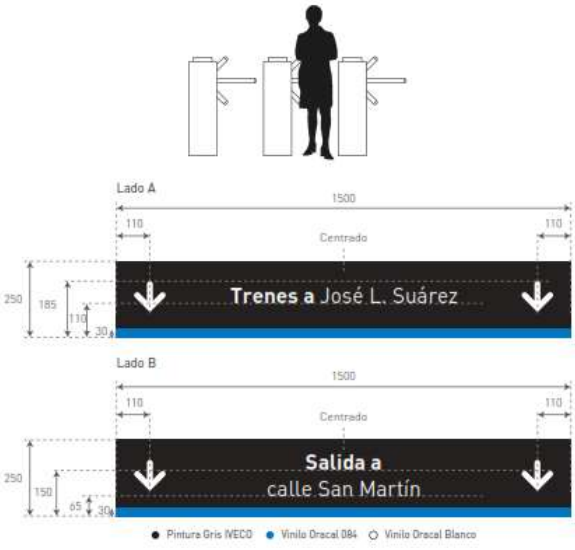
Identificación corpórea módulo / boletería lateral

Estructura: Está conformada por letras corpóreas. Las mismas deben ser en PVC de 10 mm de espesor adheridas con pegamento de alta resistencia al módulo. El color de la letra es blanco. La tipografía utilizada es DIN.

El alto de la letra mayúscula está establecido en 320 mm







SAM 1500

Señal acceso molinetes

Descripción. Es una estructura colgante y está compuesta por dos bandejas metálicas vinculadas entre sí. La misma indica el destino de los trenes en la cara de ingreso al andén y los nombres de las calles en la cara de salida del andén.

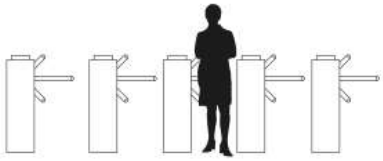
Estructura: Está conformada por dos chapas de hierro (Fe) galvanizada de 1,2mm, con pliegues superior, inferior y laterales, suficiente como para mantener rigidez de la señal y evitar la filtración de agua. Pintadas al horno con pintura en polvo termoconvertible en color GRIS IVECO terminación brillante (empresa LAF).

Paños Informativos: Tanto la tipografía como los pictogramas aplicados están realizados en vinilo de corte alta calidad apto intemperie, calidad 3M o superior, color blanco y celeste RAL 5015 (o equivalentes: Pantone 3005/Oracal 084). Los mismos deberán cubrirse con una película de laca para evitar posibles actos vandálicos. La tipografía utilizada es DINPro.

Anclaje: La sujeción a las estructuras será por medio de planchuela metálica plegada 1" x 3/16", atornillada a la planchuela de ¾ soldada con perforaciones de 6mm (según plano esquemático). La estructura completa de sujeción (orejas del cartel, varillas 1mt mínimo, tornillería, etc.) debe ser provistas por el adjudicatario.

Dimensiones: 1500 mm x 250 mm.







● Pintura Gris IVECO ● Vinilo Oracal 084 ○ Vinilo Oracal Blanco

SAM 2500

Señal acceso molinetes

Descripción. Es una estructura colgante y está compuesta por dos bandejas metálicas vinculadas entre sí. La misma indica el destino de los trenes en la cara de ingreso al andén y los nombres de las calles en la cara de salida del andén.

Estructura: Está conformada por dos chapas de hierro (Fe) galvanizada de 1,2mm, con pliegues superior, inferior y laterales, suficiente como para mantener rigidez de la señal y evitar la filtración de agua. Pintadas al horno con pintura en polvo termoconvertible en color GRIS IVECO terminación brillante (empresa LAF).

Paños Informativos: Tanto la tipografía como los pictogramas aplicados están realizados en vinilo de corte alta calidad apto intemperie, calidad 3M o superior, color blanco y celeste RAL 5015 (o equivalentes: Pantone 3005/Oracal 084). Los mismos deberán cubrirse con una película de laca para evitar posibles actos vandálicos. La tipografía utilizada es DINPro.

Anclaje: La sujeción a las estructuras será por medio de planchuela metálica plegada 1" x 3/16", atornillada a la planchuela de ¾ soldada con perforaciones de 6mm (según plano esquemático). La estructura completa de sujeción (orejas del cartel, varillas 1mt mínimo, tornillería, etc.) debe ser provistas por el adjudicatario.

Dimensiones: 2500 mm x 300 mm.



IBE A



IBE B



● Pintura Gris IVECO ● Vinilo Oracal 084 ○ Vinilo Oracal Blanco

IBE

Identificación boletería exterior

Descripción. Es una señal amurada a pared o cenefas existentes para identificar el conjunto de puntos de venta que conforman la Boletería en una estación.

Estructura: Está conformada por chapa de hierro (Fe) galvanizada de 1,6mm, con los pliegues superior e inferior para mantener rigidez de la señal. La misma va pintada al horno con pintura en polvo termoconvertible en color GRIS IVECO terminación brillante (marca LAF).

Paños Informativos: Tanto la tipografía como los pictogramas aplicados, están realizados en vinilo de corte alta calidad apto intemperie, calidad 3M o superior, color blanco y celeste (RAL 5015/Pantone 3005/Oracal 084). Los mismos deberán contar con una película de laca que proteja la señal no solo de la exposición a los rayos ultravioleta y a la intemperie, sino también de los posibles actos vandálicos. La tipografía utilizada es DINPro.

Anclaje: El anclaje de esta señal se evalúa en cada caso ya que las boleterías existentes varían de una estación a otra. El adjudicatario deberá entregar el cartel con un perfil posterior que posea perforaciones cada 25 cm para que pueda ser amurado según la arquitectura existente.

Dimensiones:

IBE A - 3000 mm x 450 mm.

IBE B - 1500 mm x 450 mm.



SETER 1500

Señal comunicacional colgante

Descripción. Es una estructura colgante bifaz compuesta por dos bandejas metálicas vinculadas entre sí. El mismo se utiliza en andenes y edificios de estación según la necesidad puntual de comunicación.

Estructura: Esta señal se logra vinculando dos bandejas de chapas plegadas, de manera que queden enfrentadas sus espaldas. Éstas van sujetas mediante orejas a una estructura de soporte. Está conformada por dos chapas de hierro (Fe) galvanizada de 1,6 mm, con pliegues superior e inferior, para mantener la rigidez de la señal. Pintadas al horno con pintura en polvo termoconvertible en color GRIS IVECO terminación brillante (empresa LAF).

Paños Informativos: Tanto la tipografía como los pictogramas aplicados están realizados en vinilo de corte alta calidad apto intemperie, calidad 3M o superior, color blanco y celeste (RAL 5015/Pantone 3005/Oracal 084). Los mismos deberán contar con una película de laca que proteja la señal no solo de la exposición a los rayos ultravioleta y a la intemperie, sino también de los posibles actos vandálicos. La tipografía utilizada es DINPro.

Anclaje: La sujeción a las estructuras será por medio de planchuela metálica plegada 1" x 3/16", atornillada a la planchuela de ¾ soldada con perforaciones de 8mm (según plano esquemático). La estructura completa de sujeción (orejas del cartel, varillas 1mt mínimo, tornillería, etc.) debe ser provistas por el adjudicatario a fin de su sujeción a los techos o refugios existentes.

Dimensiones: 1500 mm x 300 mm.



SETER 2500

Señal comunicacional colgante

Descripción. Es una estructura colgante bifaz compuesta por dos bandejas metálicas vinculadas entre sí. El mismo se utiliza en andenes y edificios de estación según la necesidad puntual de comunicación.

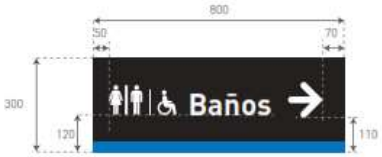
Estructura: Esta señal se logra vinculando dos bandejas de chapas plegadas, de manera que queden enfrentadas sus espaldas. Éstas van sujetas mediante orejas a una estructura de soporte. Está conformada por dos chapas de hierro (Fe) galvanizada de 1,6 mm, con pliegues superior e inferior, para mantener la rigidez de la señal. Pintadas al horno con pintura en polvo termoconvertible en color GRIS IVECO terminación brillante (empresa LAF).

Paños Informativos: Tanto la tipografía como los pictogramas aplicados están realizados en vinilo de corte alta calidad apto intemperie, calidad 3M o superior, color blanco y celeste (RAL 5015/Pantone 3005/Oracal 084). Los mismos deberán contar con una película de laca que proteja la señal no solo de la exposición a los rayos ultravioleta y a la intemperie, sino también de los posibles actos vandálicos. La tipografía utilizada es DINPro.

Anclaje: La sujeción a las estructuras será por medio de planchuela metálica plegada 1" x 3/16", atornillada a la planchuela de ¾ soldada con perforaciones de 8mm (según plano esquemático). La estructura completa de sujeción (orejas del cartel, varillas 1mt mínimo, tornillería, etc.) debe ser provistas por el adjudicatario a fin de su sujeción a los techos o refugios existentes.

Dimensiones: 2500 mm x 300 mm.







● Pintura Gris IVECO ● Vinilo Oracal 084 ○ Vinilo Oracal Blanco

SCEA

Señal comunicacional amurada

Descripción. Es una señal amurada a pared que se utiliza para comunicaciones en túneles, puentes, o edificios.

Estructura: Está conformada por una de chapa de hierro (Fe) galvanizada de 1,6mm, con pliegues en las zonas superior e inferior, para mantener rigidez de la señal. Pintadas al horno con pintura en polvo termoconvertible en color GRIS IVECO terminación brillante (empresa LAF). El modelo SCE A es simple faz.

La chapa que es el paño informativo es chapa plegada que se fija a la pared mediante un bastidor o marco de sujeción con perforaciones al frente para amurar arriba y abajo con tornillería.

Paños Informativos: Tanto la tipografía como los pictogramas aplicados están realizados en vinilo de corte alta calidad apto intemperie, calidad 3M o superior, color blanco y celeste (RAL 5015/Pantone 3005/Oracal 084). Los mismos deberán contar con una película de laca que proteja la señal no solo de la exposición a los rayos ultravioleta y a la intemperie, sino también de los posibles actos vandálicos. La tipografía utilizada es DINPro.

Anclaje: La fijación a la pared será mediante el bastidor o marco de sujeción entregado. El adjudicatario deberá proveer el mismo junto con la tornillería necesaria para su instalación.

Dimensiones: 800 mm x 300 mm

Lado A



Lado B







● Pintura Gris IVECO ● Vinilo Oracal 084 ○ Vinilo Oracal Blanco

SCEC

Señal comunicacional colgante

Descripción. Es una señal colgante bifaz. Se utiliza para comunicaciones en andenes, túneles, puentes, o edificios.

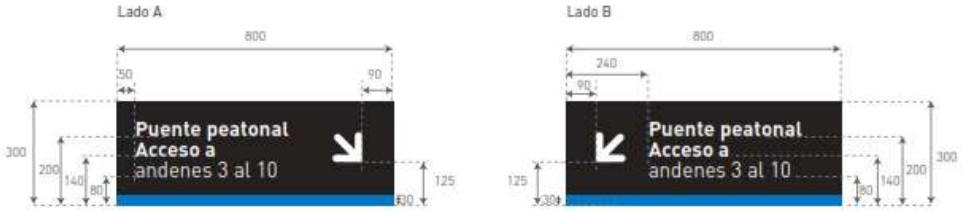
Estructura: Esta señal se logra vinculando dos bandejas de chapas plegadas, de manera que queden enfrentadas sus espaldas. Éstas van sujetas mediante orejas a una estructura de soporte.

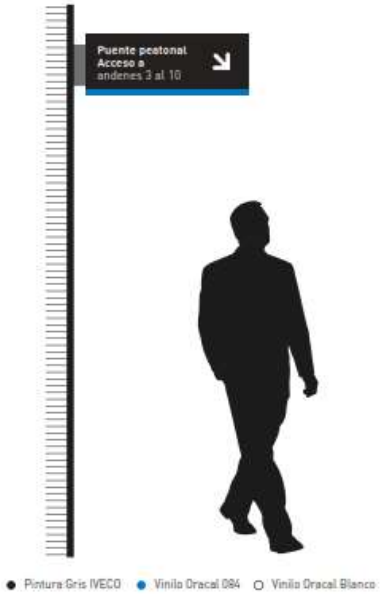
Está conformada por dos chapas de hierro (Fe) galvanizadas de 1,6mm con pliegues superior, inferior y laterales para mantener la ridigez de la señal (a definir en prototipo). Pintadas al horno con pintura en polvo termoconvertible en color GRIS IVECO terminación brillante (empresa LAF). El modelo SCE C es doble faz (dos paños informativos) y es colgante.

Paños Informativos: Tanto la tipografía como los pictogramas aplicados están realizados en vinilo de corte alta calidad apto intemperie, calidad 3M o superior, color blanco y celeste (RAL 5015/Pantone 3005/Oracal 084). Los mismos deberán contar con una película de laca que proteja la señal no solo de la exposición a los rayos ultravioleta y a la intemperie, sino también de los posibles actos vandálicos. La tipografía utilizada es DINPro.

Anclaje: Dado que es una señal colgante la misma deberá contar con dos orejas con perforación de 8mm y entregarse junto con planchuelas ¾ de 1 metro a fin de colgar las mismas de techos o refugios existentes.

Dimensiones: 800mm x300mm





SCEB

Señal comunicacional bandera

Descripción. Es una señal amurada a pared por uno de sus laterales, siendo su exhibición en forma de bandera. Se utiliza para comunicaciones en andenes, túneles, puentes, o edificios.

Estructura: Esta señal se logra vinculando dos bandejas de chapas plegadas, de manera que queden enfrentadas sus espaldas. Éstas van sujetas a una estructura de soporte lateral que permite amurarse tipo bandera a la pared o columnas preexistentes.

Está conformada por dos chapas de hierro (Fe) galvanizadas de 1,6mm con pliegues superior, inferior y laterales para mantener la ridigez de la señal (a definir en prototipo). Pintadas al horno con pintura en polvo termoconvertible en color GRIS IVECO terminación brillante (empresa LAF). El modelo SCE B es doble faz (dos paños informativos) y se amura tipo bandera.

Paños Informativos: Tanto la tipografía como los pictogramas aplicados están realizados en vinilo de corte alta calidad apto intemperie, calidad 3M o superior, color blanco y celeste (RAL 5015/Pantone 3005/Oracal 084). Los mismos deberán contar con una película de laca que proteja la señal no solo de la exposición a los rayos ultravioleta y a la intemperie, sino también de los posibles actos vandálicos. La tipografía utilizada es DINPro.

Anclaje: La sujeción a las estructuras será por medio de planchuela metálica plegada 1" x 3/16", atornillada a la aleta de la chapa de la señal y soldada o fijada mediante tornillos, según se decida en cada caso. El adjudicatario deberá proveer la estructura de anclaje junto con la tornillería necesaria para su instalación.

Dimensiones: 800mm x300mm



SPB M

Señal puerta baños Mujer

SPB H

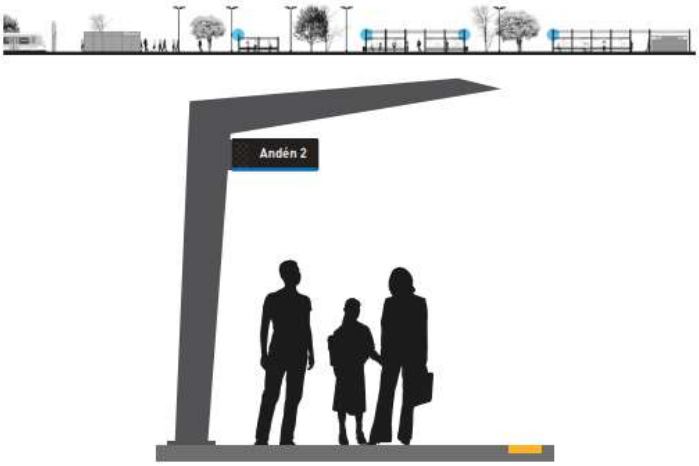
Señal puerta baños Hombre

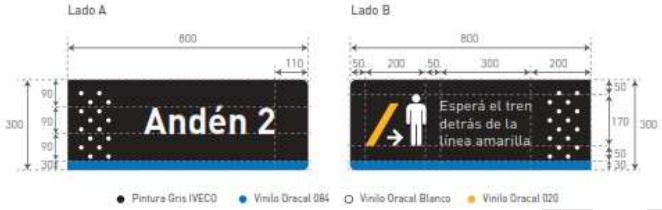
SPB MOR

Señal puerta baños movilidad reducida

Estructura: La señal se estructura con un bastidor de hierro (Fe) de caño estructural de sección cuadrada de 12mm x 12mm. pintado con pintura en polvo termoconvertible en color GRIS IVECO terminación brillante (empresa LAF). Los mismos se fijan en la pared sobre la puerta del baño y luego se revisten con la señal en sí. Esta separación que le otorga el bastidor mantiene la señal 12mm desplazada de la pared generando la sensación de volumen a la señal. Los elementos y el modo de fijación deben estar probados en prototipos y aprobados por la inspección de obra.

Dimensiones: La señal completa mide 300 mm x 300 mm x 12 mm.





SMR

Señal ménsula refugio

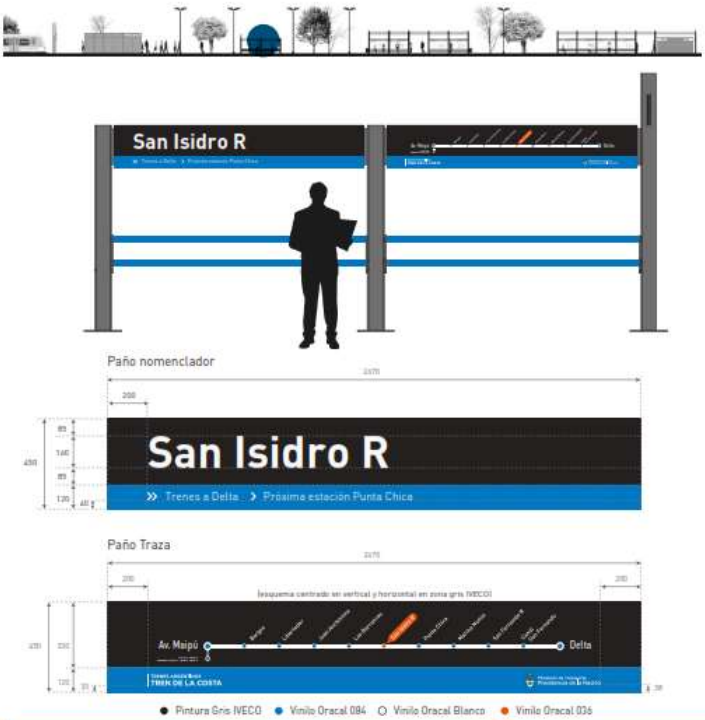
Estructura: El interior de las señales está compuesto por una estructura de perfiles de chapa de hierro (Fe) galvanizada de sección cuadrada 20mm x 20mm x 1,2mm. y 60mm x 20mm x 1,2mm. en el extremo próximo a la columna lleva soldada una planchuela de hierro (Fe) de 3" x 3/16", pintada a horno con pintura en polvo termoconvertible en color GRIS IVECO terminación brillante (empresa LAF). La misma posee dos perforaciones de Ø14mm. por las cuales se vincula a la columna, que viene provista de las mismas perforaciones con tuercas soldadas en el interior. La vinculación se logra por medio de bulones.

Revestimiento: Esta estructura se reviste con bandejas de chapa de hierro (Fe) galvanizada perforada por láser de 1,6mm. para mantener rigidez de la señal. Pintadas al horno con pintura en polvo termoconvertible en color GRIS IVECO terminación brillante (empresa LAF).

Paños Informativos: Tanto la tipografía como los pictogramas aplicados están realizados en vinilo de corte alta calidad apto intemperie, calidad 3M o superior, color blanco y celeste (RAL 5015/Pantone 3005/Oracal 084). Los mismos deberán contar con una película de laca que proteja la señal no solo de la exposición a los rayos ultravioleta y a la intemperie, sino también de los posibles actos vandálicos. La tipografía utilizada es DINPro.

Anclaje: La estructura metálica interior posee en su extremo de sujeción una planchuela metálica plegada 3" x 3/16" la misma será fijada a la estructura existente con bulones o soldada, según se decida en cada caso. El adjudicatario deberá proveer la estructura de anclaje junto con la tornillería necesaria para su instalación.

Dimensiones: 800mm. x 300mm.



SCAL

Señal comunicacional con apoyo lumbar

SCALD

Señal comunicacional con apoyo lumbar doble

Descripción: Estructura autoportante compuesta por tres columnas. Contiene dos paños informativos logrados con bandejas metálicas plegadas. Éstas se vinculan a la estructura mediante un bastidor de hierro alojado entre las columnas. Las espaldas de los paños van revestidas con bandejas metálicas ciegas. Asimismo, esta señal lleva los apoyos isquiáticos (doble caño) hacia un solo lado, sujetos a las especificaciones técnicas exigidas por la Comisión Nacional de Regulación de Transporte (CNRT).

Estructura: El bastidor portante de los paños informativos está compuesto por una estructura de caño estructural cuadrado de hierro (Fe) galvanizada de sección cuadrada 50mm x 50mm x 1,6mm. Este bastidor se vincula a las columnas por medio de dos chapas plegadas en ``U`` de 1,6mm. de espesor con la intención de absorber cualquier diferencia mínima existente en el ancho entre columnas. Los soportes en forma de ``U`` van pintados con pintura en polvo termoconvertible en color gris topo RAL 7024. El cálculo de la estructura, como sus fijaciones estará a cargo del constructor.

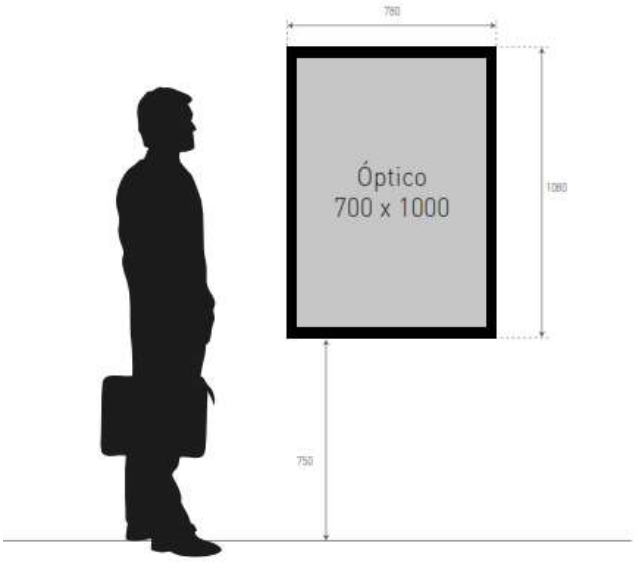
Revestimiento: Esta estructura se reviste con bandejas de chapa de hierro (Fe) galvanizada plegada de 1,6mm. Estos pliegues en las chapas le aportan rigidez y rectitud a la señal a la vez que posibilitan un anclaje al bastidor dejando ocultos los tornillos de fijación (a definir en prototipo). Las bandejas van todas pintadas al horno con pintura en polvo termoconvertible en color GRIS IVECO terminación brillante (empresa LAF)

Paños Informativos: Tanto la tipografía como los pictogramas aplicados están realizados en vinilo de corte alta calidad apto intemperie, calidad 3M o superior, color blanco y celeste (RAL 5015/Pantone 3005/Oracal084). Los mismos deberán contar con una película de laca que proteja la señal no solo de la exposición a los rayos ultravioleta y a la intemperie, sino también de los posibles actos vandálicos. La tipografía utilizada es DINPro. Los paños gráficos para esta señal serán simple faz.

En la columna más alta va fijada una señal bifaz realizada con las mismas especificaciones técnico-constructivas que la Señal SMR. Esta última va vinculada mediante bulones a la columna, estando previsto dos agujeros con una tuerca soldada cada uno desde el lado interno de la columna, para alojar los bulones de sujeción.

Partes componentes: Bandejas metálicas ploteadas + bandejas metálicas ciegas + estructura interna (bastidor) + Columnas metálicas + apoyos lumbares metálicos + pieza vinculación de apoyos lumbares + pieza vinculo en ``U`` + SMR

Dimensiones: 2780 mm x 5875 mm.



PGC

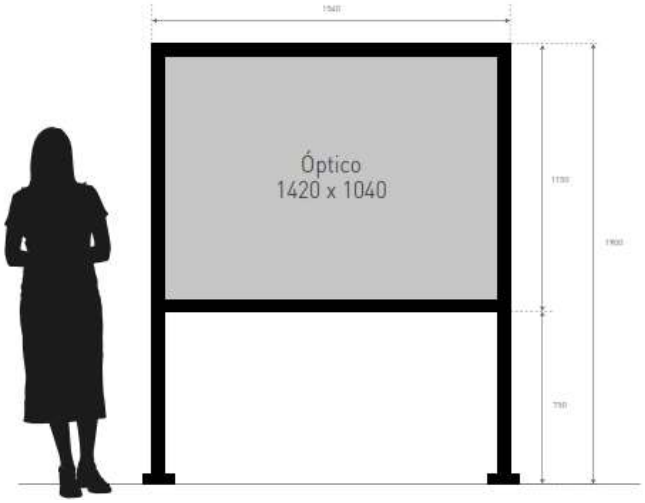
Cartelera informativa

Estructura: La misma está conformada por un bastidor de caño estructural cuadrado de 20 x 20 mm con una chapa de fondo de 1.6mm de espesor y una puerta de chapa plegada de 3mm de espesor con un vidrio laminado de seguridad de 3+3mm. Apertura hacia un lateral tipo puerta. La estructura debe estar pintada al horno con pintura en polvo termoconvertible color GRIS RAL 7024.

Anclaje: esta cartelera se amura a la pared desde la parte interna de la misma quedando los tornillos ocultos una vez cerrada la puerta. La misma debe contar con escuadras en las esquinas del fondo donde luego se amurará a la pared. Esto sirve a su vez como refuerzo del elemento.

Parte componentes: Estructura de cartelera en chapa + vidrio de seguridad 3+3 + cerradura + estructura y elementos de anclaje.

Dimensiones: Cartelera completa 800x1200 mm. / Óptico: 700x1000cm



CLPA P

Cartelera informativa con pie

Estructura: La cartelera está conformada por un bastidor de caño estructural cuadrado de 20x20mm con una chapa de fondo de 1.6mm de espesor y una puerta de chapa plegada de 3mm de espesor con un vidrio laminado de seguridad de 3+3mm. Apertura tipo heladera. La estructura debe estar pintada al horno con pintura en polvo termoconvertible color GRIS RAL 7024.

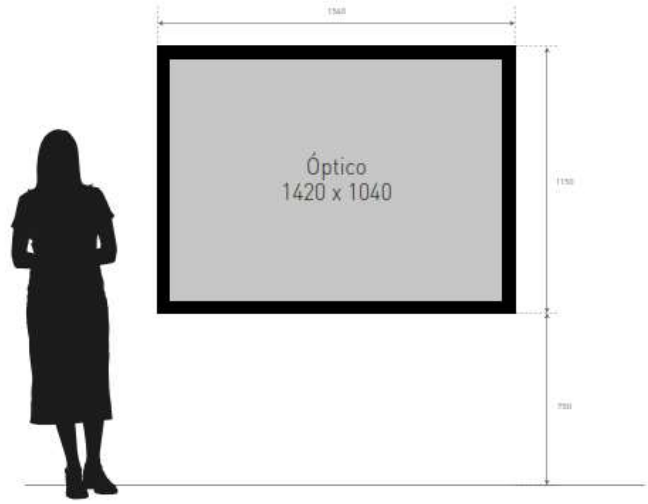
Anclaje: esta cartelera se amura a la pared desde la parte interna de la misma quedando los tornillos ocultos una vez cerrada la puerta. La misma debe contar con escuadras en las esquinas del fondo donde luego se amurará a la pared. Esto sirve a su vez como refuerzo del elemento.

Parte componentes: Estructura de cartelera en chapa + vidrio de seguridad 3+3 + estructura y elementos de anclaje.

Dimensiones: Cartelera completa 800x1200 mm. / Óptico: 700 x 1000cm

CLPA B

Cartelera informativa con pie bifaz



CLPA A

Cartelera informativa amurada

Estructura: La cartelera está conformada por un marco interior de 40/40 y un marco porta gráfica estructural 15/25 que permita alojar una gráfica alto impacto PVC de 3 mm de espesor (y sujete a la misma para evitar que se bandee) con una chapa de fondo de 1.6 mm de espesor y una puerta de chapa plegada con apertura hacia arriba que permita un fácil intercambio de gráfica. La estructura debe estar pintada al horno con pintura en polvo termoconvertible color GRIS RAL 7024.

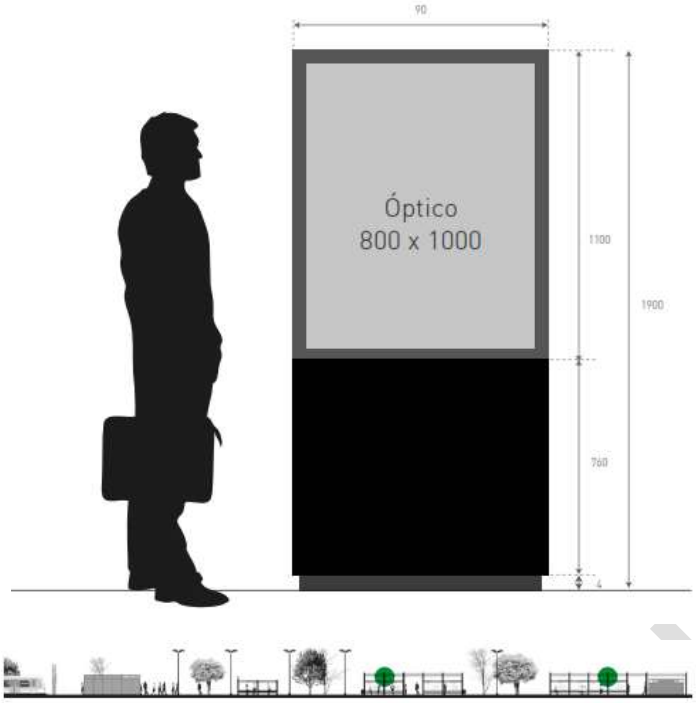
En la parte superior de la tapa debe haber 3 bisagras de hierro de 1.5mm. En la parte inferior debe ubicarse una cerradura de seguridad (1 unidad) que debe quedar oculta a la vista.

La tapa tiene que tener un marco con un ancho de 50 mm y el vidrio debe ser laminado 3+3mm.

Anclaje: La cartelera se amura a la pared desde su interior.

Partes componentes: Estructura de cartelera en chapa + marco interno + vidrio 3+3 + cerradura + estructura y elementos de anclaje.

Dimensiones: Medida total 1540mmx1150mm – Óptico: 1420mmx1040mm



CLMR

Tótem cartelera informativa

Estructura: La cartelera está conformada por un marco interior de 40/40 que permita alojar una gráfica alto impacto PVC de 3 mm de espesor (y sujete a la misma para evitar que se bandee) con una chapa de fondo de 1.6 mm de espesor y una puerta de chapa plegada con apertura hacia arriba que permita un fácil intercambio de gráfica. La estructura debe estar pintada al horno con pintura en polvo termoconvertible color GRIS RAL 7024.

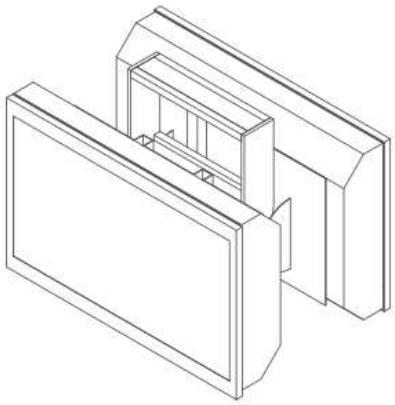
En la parte superior de la tapa debe haber 3 bisagras de hierro de 1.5mm. En ambos laterales debe ubicarse una cerradura de seguridad (2 unidades) que deben quedar ocultas a la vista.

La tapa tiene que tener un marco con un ancho de 50 mm y el vidrio debe ser laminado 3+3mm.

Anclaje: Pie estructural 100/50 con planchuelas de ¼. Las patas tienen que tener un espesor de 50x50mm. Las patas deben estar disimuladas con una tapa de chapa plegada. En la parte posterior para un mejor agarre al piso y la estabilidad posee una chapa 3/16 semicircular.

Partes componentes: Estructura de cartelera en chapa + marco interno + patas + chapa que disimula patas+1 vidrio (laminado 3+3) + 2 cerraduras + estructuras y elementos de anclaje.

Dimensiones: Medida completa 900x1900mm / Óptico: 800x1000 mm



PLCD

Porta monitor 49 pulgadas

Descripción: Gabinete de contención y protección para los televisores que transmiten información al pasajero, principalmente los horarios del servicio.

Estructura de soporte: Compuesta por una estructura de sujeción con caño de Fe galvanizado de 20mm x 20 mm x 1,2 mm de espesor, planchuela de 6" x 1/4" y chapa planchuela de 4" x 1/4", pintada al horno con pintura en polvo termoconvertible color GRIS RAL 7024.

Gabinete porta LCD: Construido en chapa de Fe galvanizada de 1,2 mm y de 2 mm. de espesor, conformada, punzonada y plegada, pintada al horno con pintura en polvo termoconvertible color GRIS RAL 7024. El frente será de vidrio laminado de 3 + 3 mm, pegado al marco.

Partes componentes: Estructura soporte + gabinete metálico porta LCD + vidrios laminados

Dimensiones: 1199mm. x 747mm. x 148mm.

Porta monitor 32 pulgadas

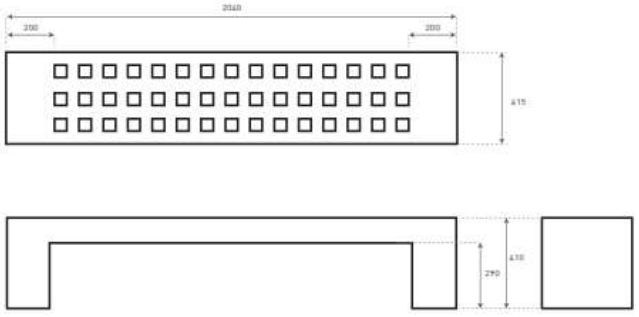
Descripción: Gabinete de contención y protección para los televisores que transmiten información al pasajero, principalmente los horarios del servicio.

Estructura de soporte: Compuesta por una estructura de sujeción con caño de Fe galvanizado de 20mm x 20 mm x 1,2 mm de espesor, planchuela de 6" x 1/4" y chapa planchuela de 4" x 1/4", pintada al horno con pintura en polvo termoconvertible color GRIS RAL 7024.

Gabinete porta LCD: Construido en chapa de Fe galvanizada de 1,2 mm y de 2 mm. De espesor, conformada, punzonada y plegada, pintada al horno con pintura en polvo termoconvertible color GRIS RAL 7024. El frente será de vidrio laminado de 3 + 3 mm, pegado al marco.

Partes componentes: Estructura soporte + gabinete metálico porta LCD + vidrios laminados

Dimensiones: 826mm. x 524mm. x 145mm.



AS T

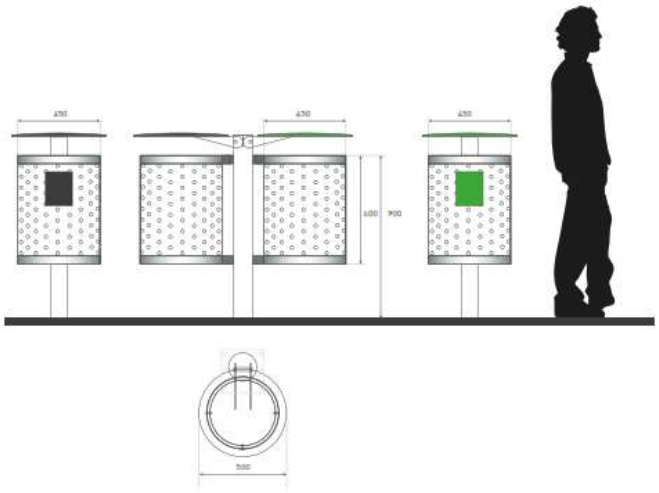
Asientos modelo Tigre

Estructura: Está conformado por una sola pieza de hormigón armado con perforaciones en la parte superior. El asiento perforado permite la adecuada filtración del agua.

Soporte: se coloca apoyado sobre el piso.

Partes componentes: Una pieza única de hormigón armado

Dimensiones: 200x40x50 cm color gris hormigón. Peso aprox. 300kg.



PAPD

Papelero residuos / reciclables

Descripción: Contenedor doble con identificación para tal fin.

Estructura: está conformado con chapa de hierro (Fe) galvanizada de 2 mm. de espesor, perforada según diseño, rolada y soldada. Lleva un aro de cierre superior de planchuela de acero de 1 y 1/2" x 3/16" con bisagra para funcionar como sujetador de bolsa, cada cesto. Todos los papeleros que se utilicen a la intemperie deberán llevar una tapa superior, tipo bombé, de chapa de hierro (Fe) galvanizada de 2 mm, la cual estará abisagrada en el soporte, para permitir el acceso al cesto.

Soporte: El soporte de pie es un perfil normal doble ''T'' del 10 y una altura de 1200mm.

La base es de chapa cuadrada de 300mm. x 300mm de 4,7mm de espesor, con perforaciones para su fijación al suelo. El cálculo de los soportes, así como las formas de fijación serán propuestos por el constructor, para su aprobación.

Partes componentes: Cesto metálico doble + aro superior + tapa superior abisagrada + chapa de identificación del residuo + estructura de fijación.

Dimensiones: Del cesto: 600mm x Ø 400mm. Tapa: Ø 450 mm. Se admite una variaciones de proporciones de +/- 10% en diámetros y dimensiones)



En el caso de los tótem bifaz con una pantalla touch, aplica la mismas caracteristicas que el BIFAZ con los siguientes agregados:
Se necesitan 4 unidades MiniPC por tótem, con las mismas caracteristicas ya detalladas.
En los paneles para pantalla touch, el marco serán de acrilico de 10 mm de espesor, con un calado para visualizar la pantalla.

TD

Tótem digital

TOTEMS BIFAZ CON DOS PANTALLAS DE 32" Y DOS PANTALLAS DE 55" APTAS PARA FUNCIONAMIENTO 7 X 24 HS.

Descripción: Elemento de comunicación de servicio e institucional / publicitario a colocarse en halles de estaciones terminales y, en estaciones puntuales con halles importantes donde la gran la afluencia de pasajeros amerite su instalación.

Estructura: La estructura del Tótem es en aluminio con calidad tipo o similar alucobon de 3mm con parantes de apoyo internos, solidarios a la estructura para aumenta su resistencia antivandálica. Esto seria para todos los paneles ciegos de las caras vistas y para las tapas laterales. La separación entre puerta y puerta deberá ir con burletes.

El tótem deberá contar con una cerradura superior que permitirá abrir la estructura.

Para los paneles transparentes se utilizará vidrio calidad tipo o similar float laminado de 5+5 mm con máscaras de vinilo negro colocadas por detrás de la cara vista.

En cada cara del tótem, existirán tres paneles, dos para pantallas y uno ciego al pie de color GRIS IVECO (empresa LAF). La tapa lateral derecha tendrá un color azul institucional (RAL 5015 o su equivalente Pantone 3005 / Oracal 084).

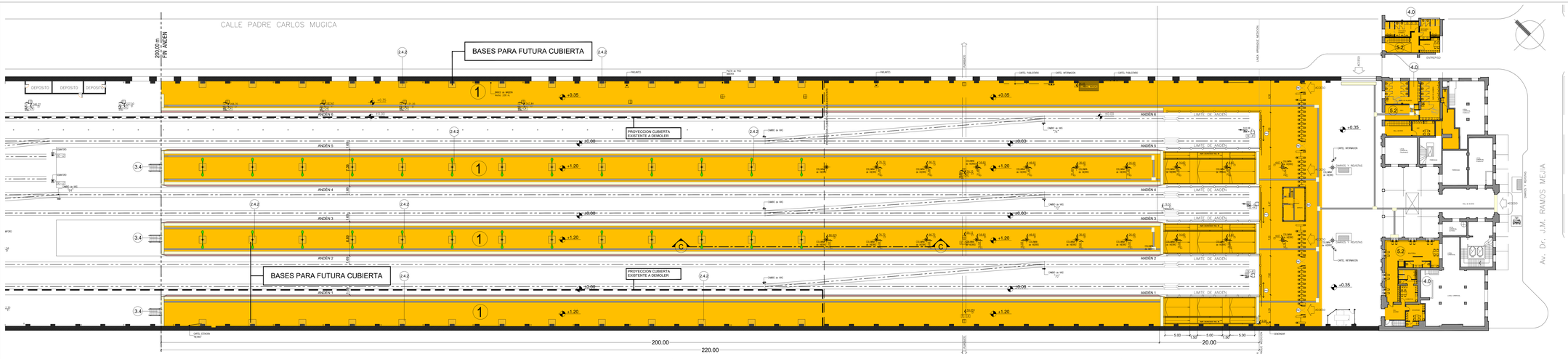
El acabado de color institucional gris y celeste, se aplicará pintura bicapa de tecnología automotriz sobre el color base del aluminio. El zócalo inferior se realizará en acero inoxidable, acabado mate.

Tener en cuenta que se necesitarán cables originales de aproximadamente 30 cm como mínimo o tomas normalizados sobre la columna a la altura de las pantallas superiores.

Mini PC incorporadas (3u. por tótem) con las siguientes especificaciones, preferentemente de nivel industrial: Procesador Intel i3, Memoria Ram no menor a 4 gigas, 2 salidas HDMI para conectar dos Pantallas simultáneamente, Conexión para red Cableada, Disco rígido de 500gigas, UPS para protección de los equipos informáticos colocados dentro de los Totems, no se cuenta con energía estabilizada en las estaciones donde irán los nuevos tótems.

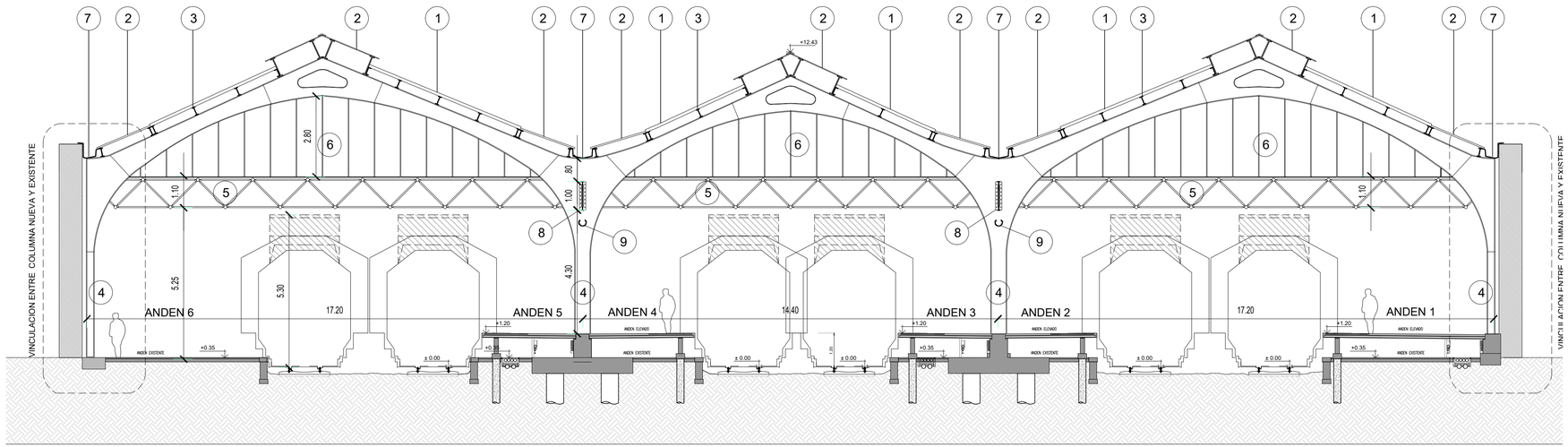
La ventilación forzada contará con tres fan cooler de 4 pulgadas con rulemanes (24/7 de utilización) conectados a la red de 220v. Cada tótem contara con térmica y disyuntor de 10 A y 8 tomacorrientes para conectar las 4 pantallas, + mini PCs y un UPS.

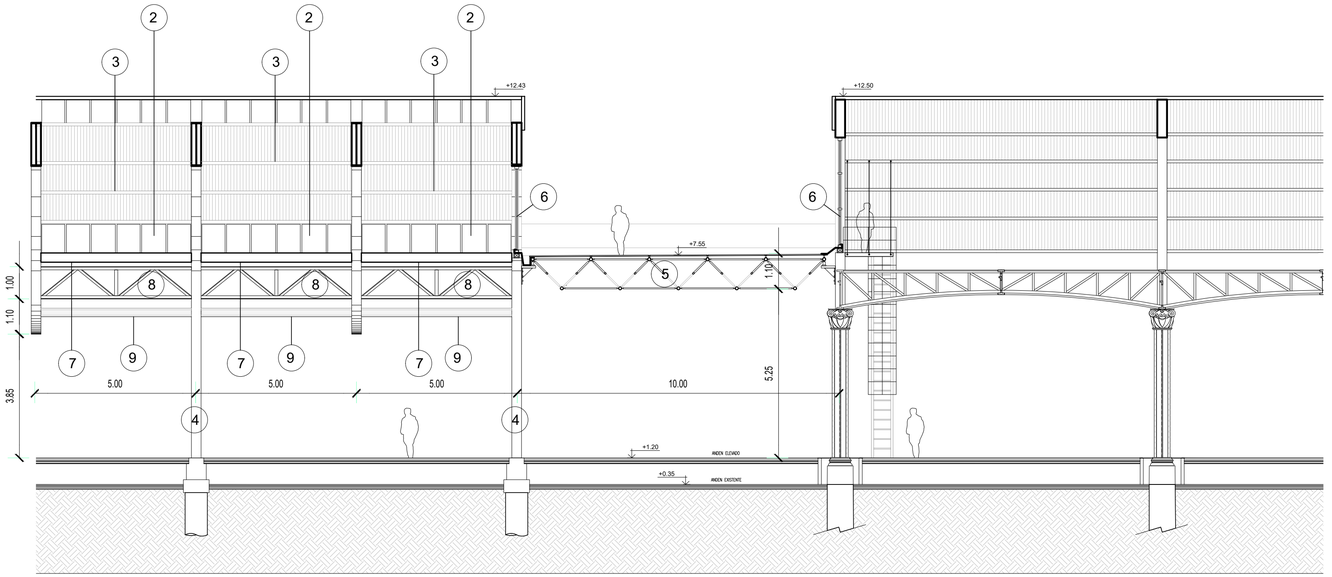
Dimensiones: Las dimensiones totales del tótem serán de 265 cm de alto, 90 cm de ancho y 20 cm de profundidad.


CALLE PADRE CARLOS MUGICA
209.00 m
FIN ANDEN
BASES PARA FUTURA CUBIERTA
BASES PARA FUTURA CUBIERTA
PROYECCION CUBIERTA EXISTENTE A DEMOLER
PROYECCION CUBIERTA EXISTENTE A DEMOLER
DEPOSITO
DEPOSITO
DEPOSITO
ANDEN 6
ANDEN 5
ANDEN 4
ANDEN 3
ANDEN 2
ANDEN 1
LIMITE DE ANDEN
CARTEL PUBLICITARIO
CARTEL INFORMACION
CARTEL DE REVISTAS
CARTEL ESTACION
ACCESO
ENTREPISO
CAMBIO DE VIAS
CAMBIO DE VIA
CAMBIO DE VIA
CAMBIO DE VIA

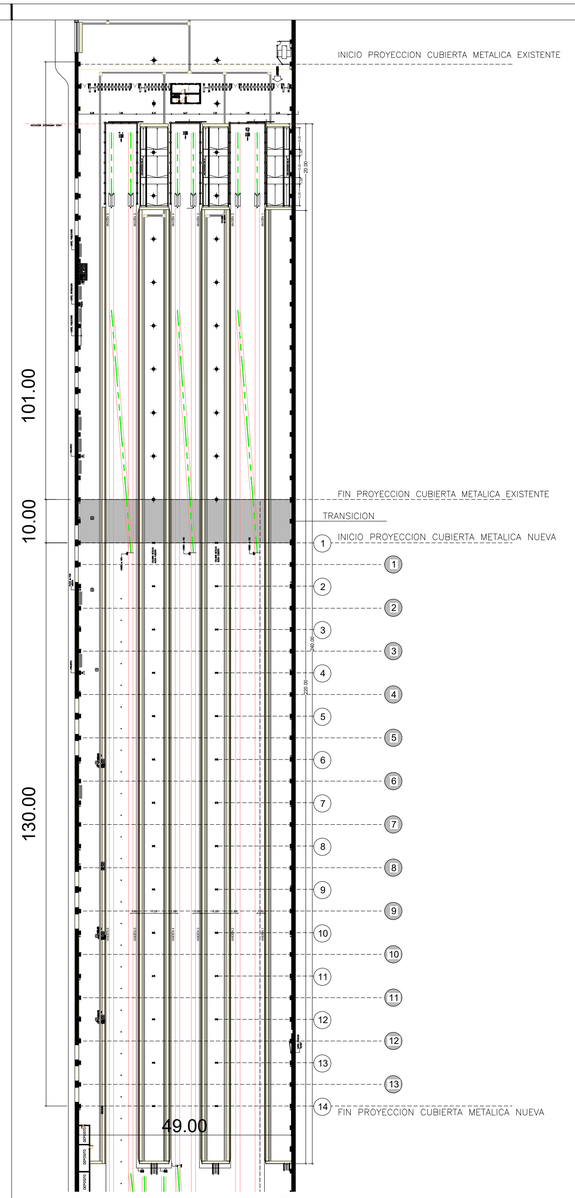
REFERENCIAS

1. Chapa ondulada galvanizada tipo "cincalum" n° 22. sujeta a la estructura mediante grampas de acero y tornillos con arandelas de neopreno.
2. Vidrio laminado tipo Blindex 5+5mm. con lamina de PVD, marco de aluminio, con burletes de goma y toma de junta con silicona.
3. Correas de acero galvanizado sujeta a cálculo.
4. Estructura metalica conformada por sistema de columnas y vigas de seccion variable, materializadas con perfileria electrosoldada. Terminación con pintura poliuretánica autoimprimante de dos componentes. Color a definir por la inspección de obra.
5. Estructura de transición, conformada por una etereoestructura de barras y nudos de caños.
6. Carpintería de cierre de frente de naves, conformada en marcos de aluminio y vidrio laminado 4+4 mm, burletes de goma y junta a tope.
7. Canaleta y bajadas pluviales, secciones según proyecto ejecutivo de instalaciones. Chapa de acero galvanizado calibre N°22
8. Viga de arriostre reticulada
9. Macetero tubular





NUEVA CUBIERTA | TRANSICION | CUBIERTA EXISTENTE



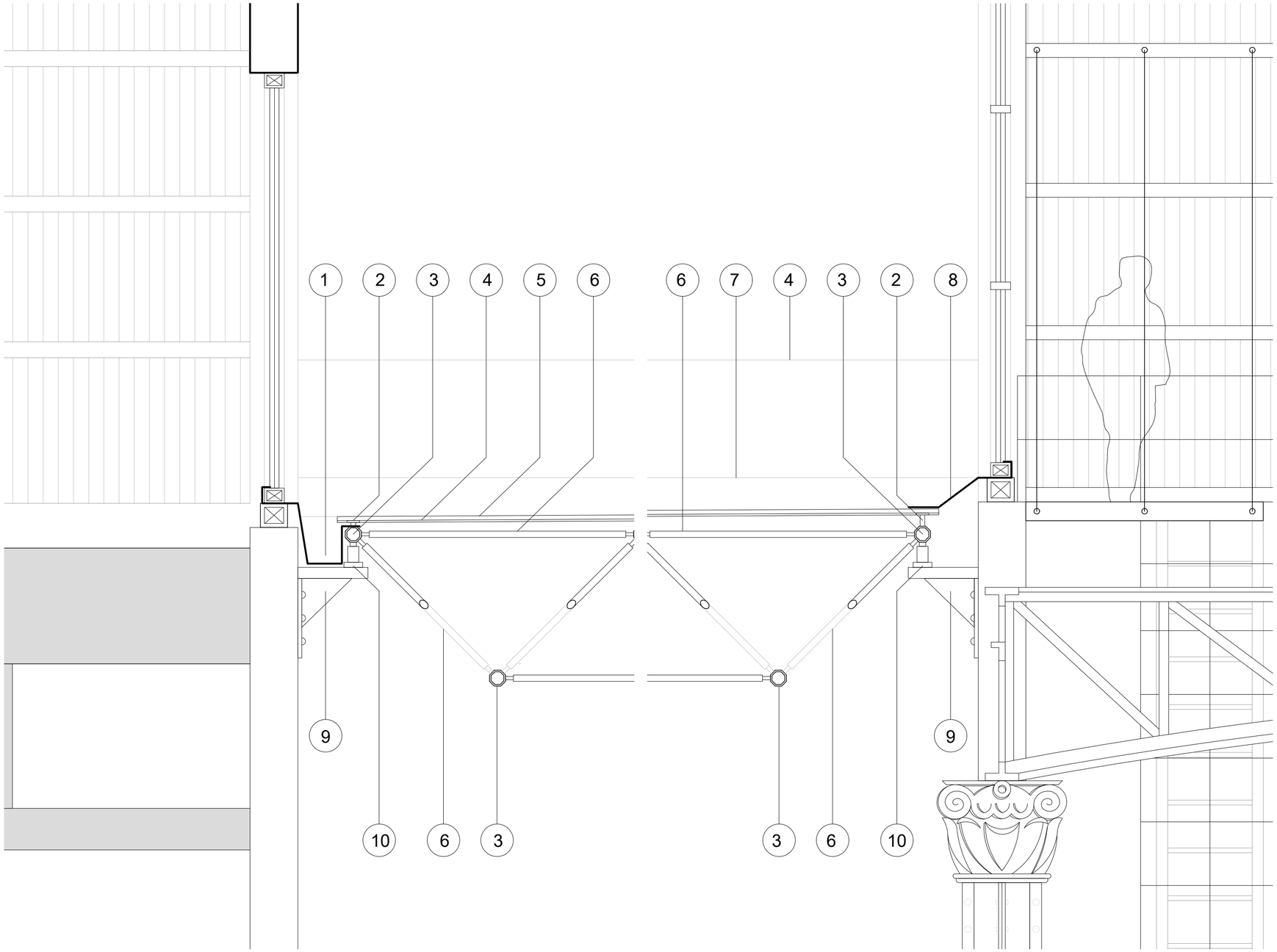
NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO.
LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 – Año de las Exportaciones".
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA: 1:100
TITULO: DETALLE DE NUEVA CUBIERTA - CORTES B-B Y C-C				FECHA: ABR.19
LINEA: GBN	ESTACIÓN: RETIRO	TIPO: AR	NUMERO: 01	REVISION: A

NOMBRE ARCHIVO: 07-LBN_RETIRO_PROYECTO CUBIERTA (abril2019).dwg

IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR



REFERENCIAS

1. Canaleta de desague pluvialde chapa de acero galvanizado n° 25 doblada y prepintada
2. Pieza de ajuste de nivelación
3. Nudo de estereoestructura
4. Perfil estructural T
5. Panel de vidrio laminado 6 + 6 s/ calculo
5. Tubo de estructura
7. Babeta de chapa doblada A en muro
8. Babeta de chapa doblada B en carpinteria de cubierta existente
9. Ménsula de apoyo
10. Pieza intermedia de apoyo

NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO.
LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 – Año de las Exportaciones".

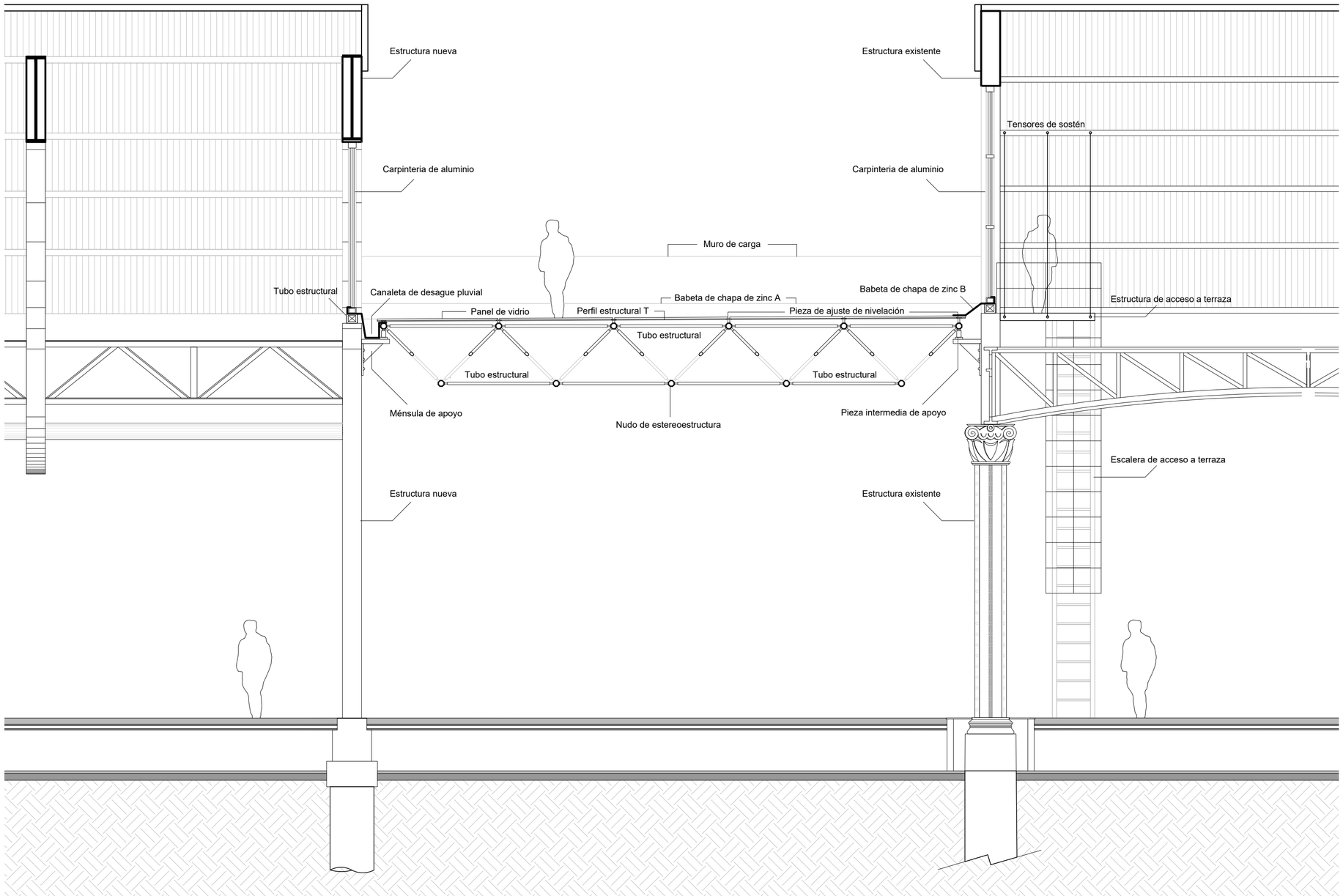
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA		ESCALA
"RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"		1:20
TITULO: DETALLE DE NUEVA CUBIERTA		FECHA: ABR 19

IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR

LINEA	ESTACIÓN	TIPO	NUMERO	REVISION
GBN	RETIRO	AR	02	A

NOMBRE ARCHIVO: 01-LBN_RETIRO_PROYECTO CUBIERTA (abril2019).dwg



REFERENCIAS

1. Canaleta de desague pluvialde chapa de acero galvanizado n° 25 doblada y prepintada
2. Pieza de ajuste de nivelación
3. Nudo de estereoestructura
4. Perfil estructural T
5. Panel de vidrio laminado 6 + 6 s/ calculo
5. Tubo de estructura
7. Babeta de chapa doblada A en muro
8. Babeta de chapa doblada B en carpinteria de cubierta existente
9. Ménsula de apoyo
10. Pieza intermedia de apoyo

NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO.
LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 – Año de las Exportaciones".

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

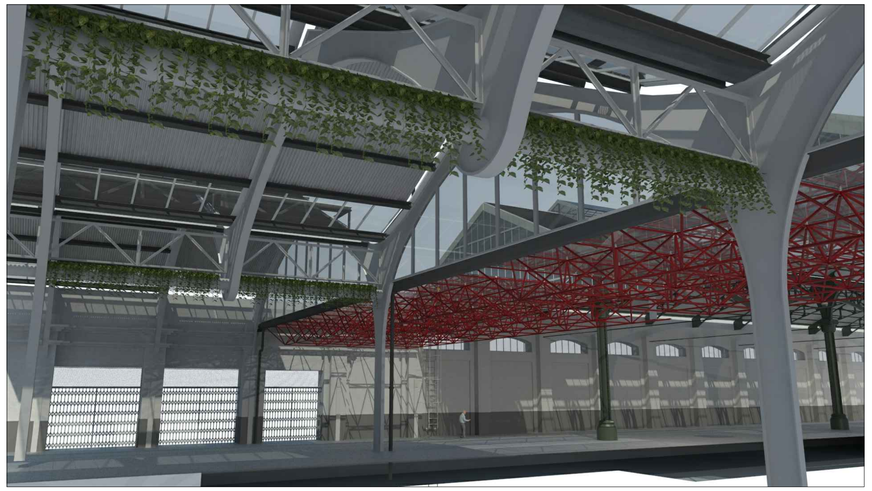
OBRA "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA 1:100
TITULO DETALLE DE NUEVA CUBIERTA				FECHA ABR 19
LINEA GBN	ESTACIÓN RETIRO	TIPO AR	NUMERO 03	REVISION A

IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR

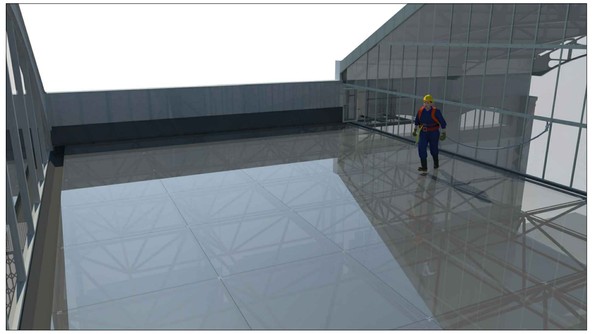
NOMBRE ARCHIVO: 01-LBN_RETIRO_PROYECTO CUBIERTA (abril2019).dwg



EXTENCION DE NUEVA CUBIERTA CON NUEVA CUBIERTA



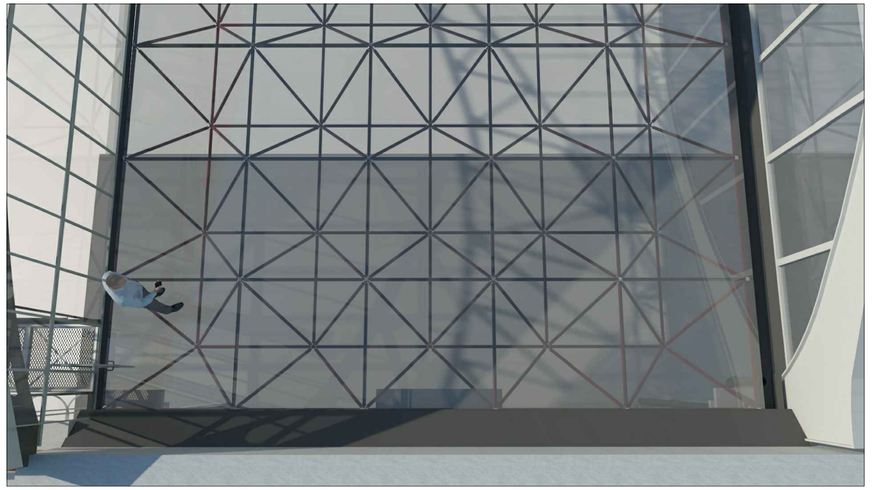
ESTRUCTURA DE NUEVA CUBIERTA CON MACETERO TUBULAR Y UNION A CUBIERTA DE TRANSICION



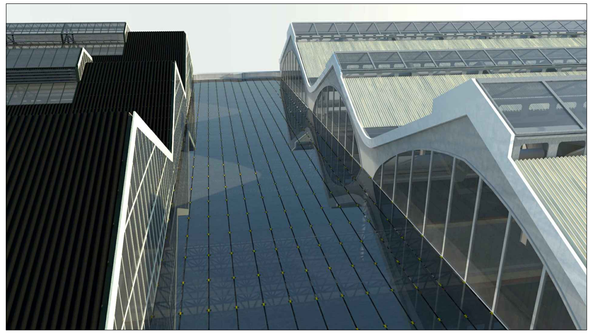
DETALLE UNION DE CUBIERTAS



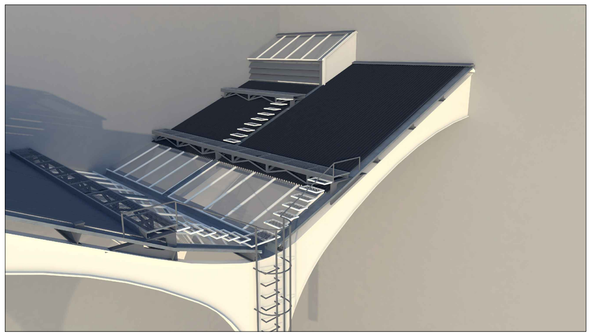
CUBIERTA DE TRANSICION Y ESCALERA DE ACCESO PARA MANTENIMIENTO



VISTA SUPERIOR DE CUBIERTA DE TRANSICION Y ACCESO PARA MANTENIMIENTO



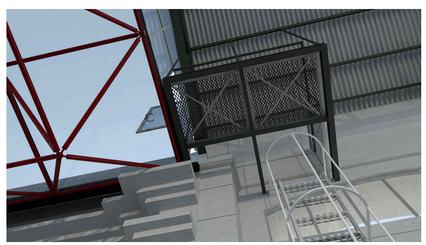
ENCUENTRO DE CUBIERTAS



ACCESO A PASARELAS DE MANTENIMIENTO EN NUEVA CUBIERTA



ACCESO PARA MANTENIMIENTO DE CUBIERTAS



ACCESO PARA MANTENIMIENTO DE CUBIERTAS



APOYO ESTEREOESTRUCTURA Y DESAGUE PLUVIAL SOBRE MEDIANERA



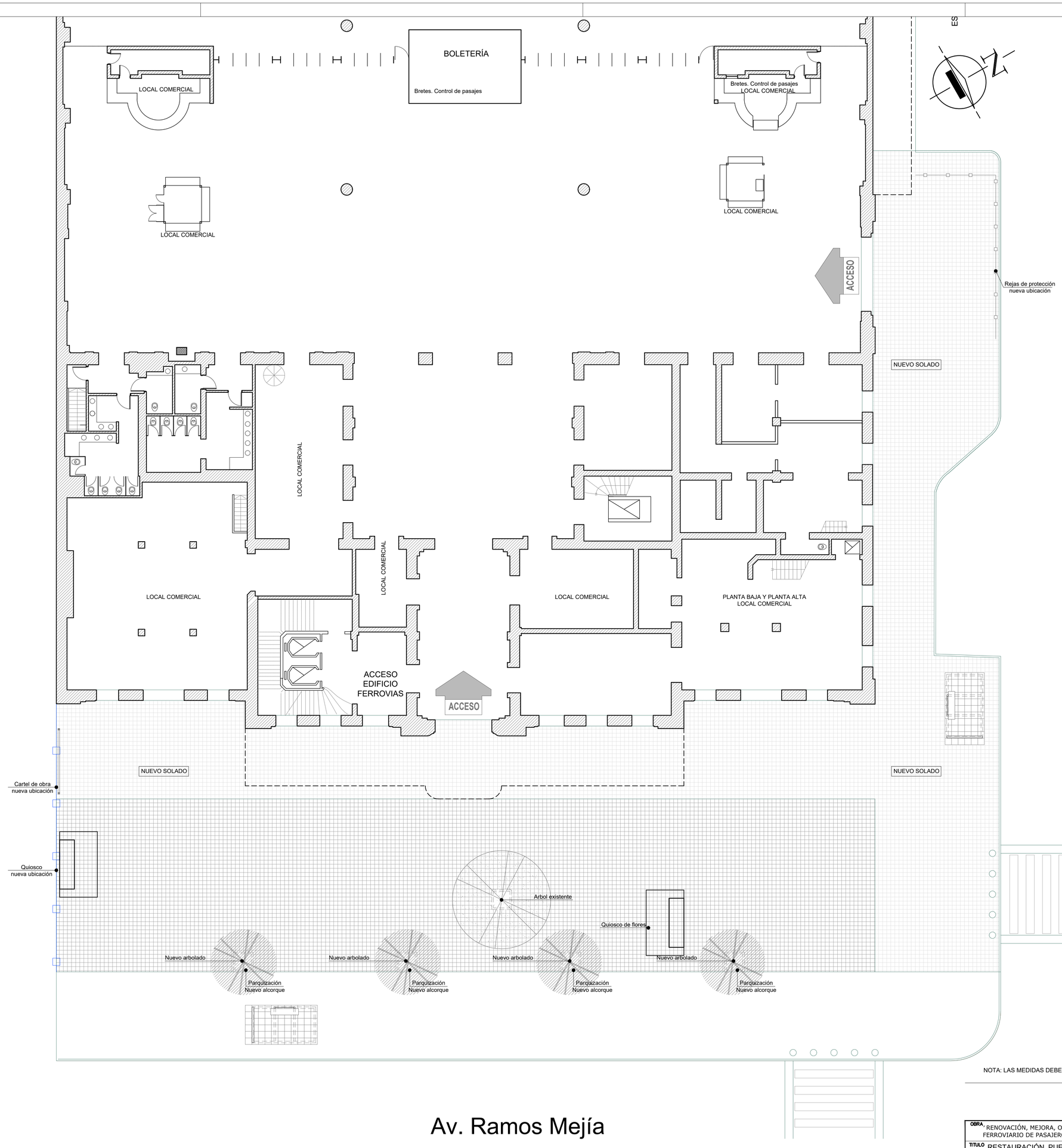
APOYO ESTEREOESTRUCTURA Y DESAGUE PLUVIAL SOBRE ESTRUCTURA CENTRAL

NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO.
LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 – Año de las Exportaciones".
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA S/E
TITULO IMÁGENES NUEVA CUBIERTA				FECHA ABR 19
LINEA GBN	ESTACIÓN RETIRO	TIPO AR	NUMERO 04	REVISION A

NOMBRE ARCHIVO: 01-LBN_RETIRO_PROYECTO CUBIERTA (abril2019).dwg



NOTA: LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 – Año de las Exportaciones".

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

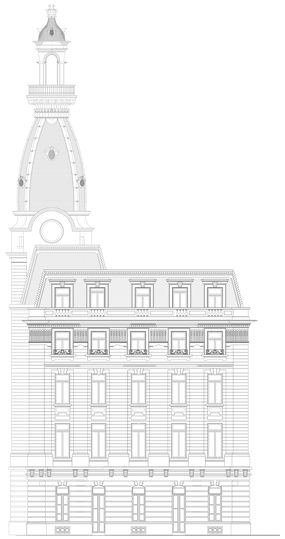
OBRA: RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA 1:125
TITULO: RESTAURACIÓN, PUESTA EN VALOR E ILUMINACIÓN DE FACHADAS - PLANO DE PROYECTO				FECHA ABR 19
LINEA GBN	ESTACIÓN RETIRO	TIPO AR	NUMERO 05	REVISION A

NOMBRE ARCHIVO: 01-LBN_RETIRO_RESTAURACIÓN DE FACHADAS (abril2019).dwg

IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR



FACHADA SUR
AV. RAMOS MEJÍA



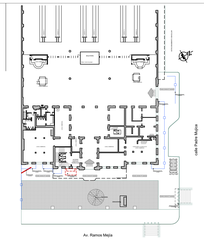
FACHADA ESTE
CALLE PADRE MUJICA



FACHADA OESTE



FACHADA NORTE



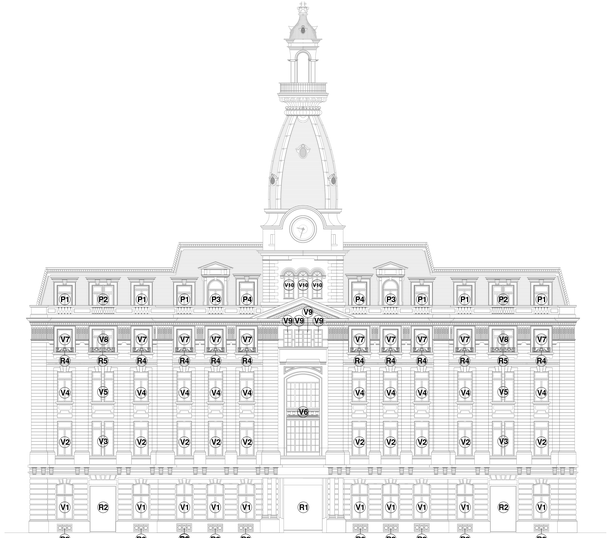
NOTA: LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 - Año de las Exportaciones"
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

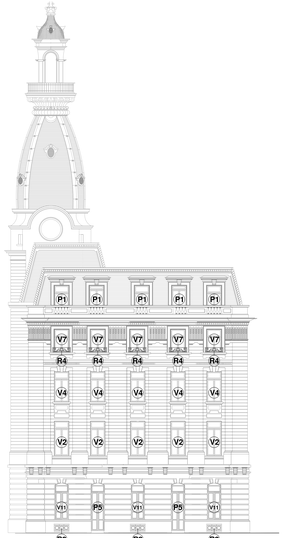
OBRA: RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA: 1:125
TÍTULO: RESTAURACIÓN, PUESTA EN VALOR E ILUMINACIÓN DE FACHADAS - CORTES Y VISTAS				FECHA: ABR 19
LÍNEA: GBN	ESTACIÓN: RETIRO	SITIO: AR	NUMERO: 06	REVISIÓN: A

IF-2019-57188681-APN-SSTFMTR

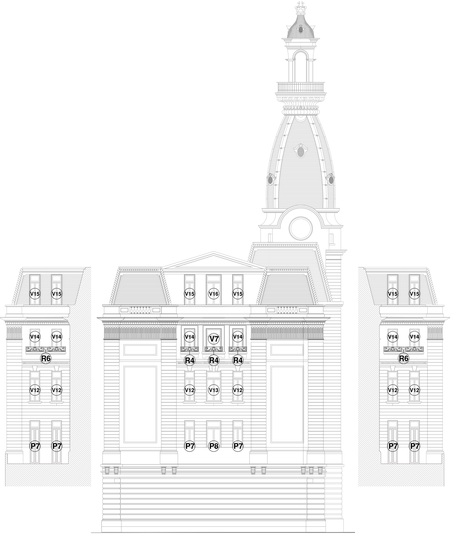
Página 740 de 1305



FACHADA SUR
AV. RAMOS MEJÍA



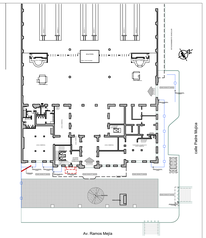
FACHADA ESTE
CALLE PADRE MUJICA



FACHADA OESTE



FACHADA NORTE



NOTA: LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

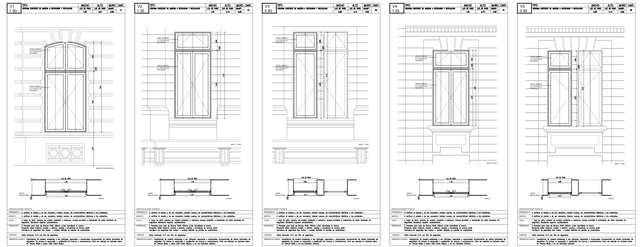
TRENES ARGENTINOS
INFRAESTRUCTURA

2019 - Año de las Exportaciones
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA	RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"	ESCALA	1:125
TITULO	RESTAURACIÓN, PUESTA EN VALOR E ILUMINACIÓN DE FACHADAS - CARPINTERÍAS Y HERRERÍAS - VISTAS	FECHA	ABR 19
LINEA	ESTACIÓN	TIPO	NUMERO	REVISION
GBN	RETIRO	AR	07.1	A

DIBUJO: RELEVAMIENTO DE PERFILES DE RESTAURACIÓN DE FACHADAS (ANSI/ISO 9001)

IF-2019-57188681-APN-SSTFMTR


C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
C13
C14
C15
C16
C17
C18
C19
C20
C21
C22
C23
C24
C25
C26
C27
C28
C29
C30
C31
C32
C33
C34
C35
C36
C37
C38
C39
C40
C41

BOLETERÍA

Bretes. Control de pasajes

Bretes. Control de pasajes
LOCAL COMERCIAL

LOCAL COMERCIAL

LOCAL COMERCIAL

LOCAL COMERCIAL

LOCAL COMERCIAL

LOCAL COMERCIAL

LOCAL COMERCIAL

LOCAL COMERCIAL

PLANTA BAJA Y PLANTA ALTA
LOCAL COMERCIAL

ACCESO
EDIFICIO
FERROVIAS

ACCESO

ACCESO

Vereda a demoler (H° peinado)

Rejas de protección
a reubicar

Rejas de protección
a retirar

Rejas de protección
a retirar

Rejas de protección
a retirar

Rejas de protección
a retirar

Rejas de protección
a retirar

Cartel de obra
a reubicar

Vereda a demoler (H° peinado)

Quiosco de revistas
a reubicar

Vereda a demoler (H° peinado)

Proyección marquesina
a restaurar

Vereda a demoler (H° peinado)

Parada existente
Solado a conservar

Arbol existente

Quiosco de flores

Vereda a demoler (H° peinado)

Bolardos existentes
a conservar

Av. Ramos Mejía

calle Padre Mujica

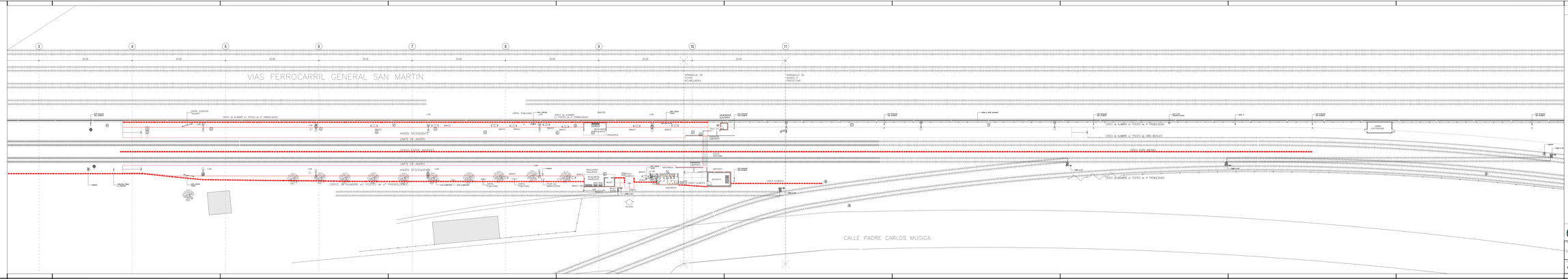
NOTA: LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

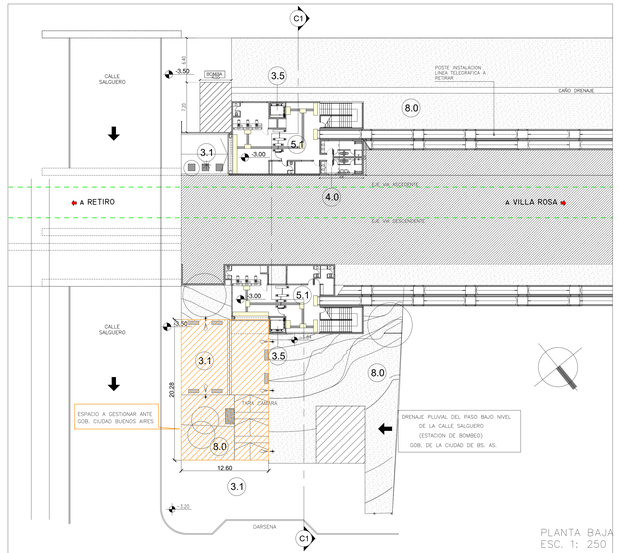
"2019 – Año de las Exportaciones".

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

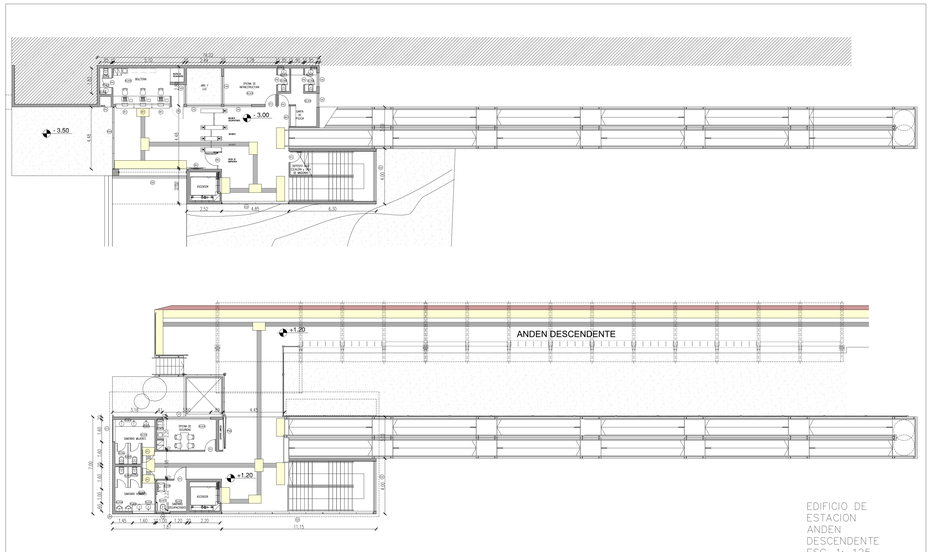
OBRA	"RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"		ESCALA 1:125
TITULO	RESTAURACIÓN, PUESTA EN VALOR E ILUMINACIÓN DE FACHADAS - PLANO DE DEMOLICIÓN		FECHA ABR 19
LINEA	ESTACIÓN	TIPO / NUMERO	REVISION
GBN	RETIRO	DM 01	A

NOMBRE ARCHIVO: 01-LBN_RETIRO_RESTAURACIÓN DE FACHADAS (abril2019).dwg

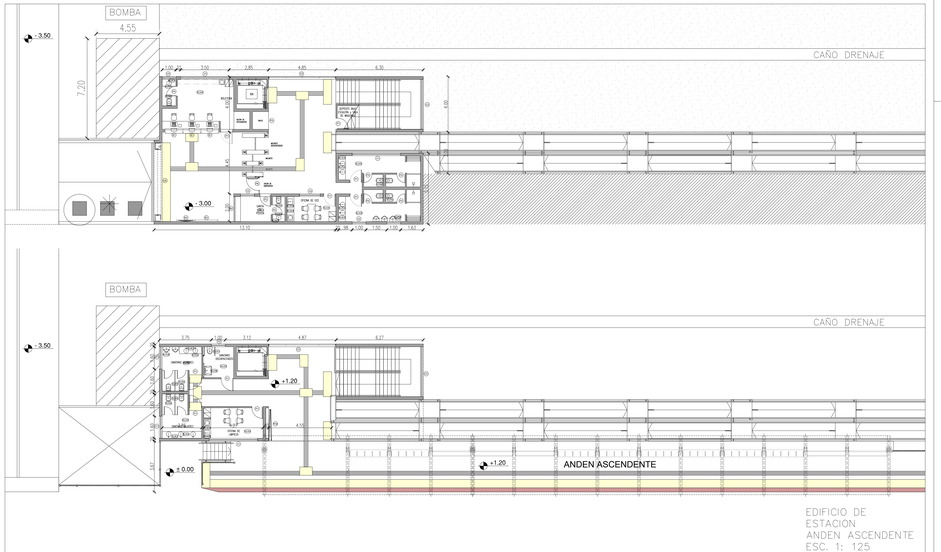

VIAS FERROCARRIL GENERAL SAN MARTIN
CALLE PADRE CARLOS MUGICA
ANDEN ASCENDENTE
ANDEN DESCENDENTE
LIMITE DE ANDEN
CERCO de ALAMBRE s/ POSTES de Hº PREMOLDEADO
CERCO de ALAMBRE s/ POSTES de CAÑO MONUVI
CERCO de ALAMBRE s/ POSTES de Hº PREFABRICADO
CERCO CLIMATIZADO
CARTEL ESTACION
CARTEL PUBLICIDAD
BANCOS
BASURERO
ESCALERA
RAMPA
ACCESO
DEPOSITO
ALMACEN
PASILLO
BAÑOS
CISTERNA
TANQUE
CASILLA DE TRANSFORMACION
CASILLA DE BOMBEO
CASILLA DE MEDICION
CASILLA DE TELEFONIA
CASILLA DE SEÑALES
CASILLA DE CONTROL
CASILLA DE CLIMATIZACION
CASILLA DE GRUPO ELECTROGENO
CASILLA DE TABLERO GENERAL
CASILLA DE TABLERO SECCIONAL
CASILLA DE TABLERO DE ESCALERA MECANICA
CASILLA DE TABLERO DE ASCENSOR
CASILLA DE TABLERO DE BOMBA
CASILLA DE TABLERO DE ILUMINACION
CASILLA DE TABLERO DE SEÑALES
CASILLA DE TABLERO DE CONTROL
CASILLA DE TABLERO DE CLIMATIZACION
CASILLA DE TABLERO DE GRUPO ELECTROGENO
CASILLA DE TABLERO DE TELEFONI



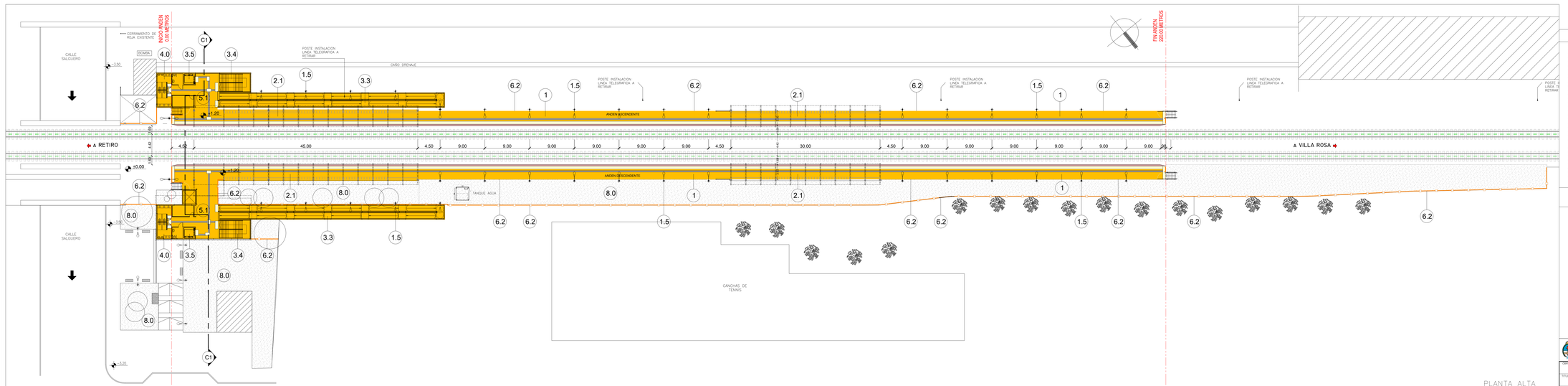
PLANTA BAJA
ESC. 1: 250



EDIFICIO DE ESTACION ANDEN DESCENDENTE
ESC. 1: 125



EDIFICIO DE ESTACION ANDEN ASCENDENTE
ESC. 1: 125

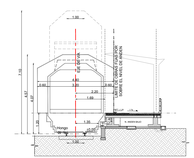


PLANTA ALTA
ESC: 1: 250

REFERENCIAS

1	Andenes elevados	6.3	Cerco olimpico nuevo
1.5	Columnas y artefactos iluminación	6.4	Cerco entre vias
2.1	Nuevas cubiertas	6.5	Cerco medianero
2.2	Reparación cubiertas exitentes	8.0	Parquización
3.1	Veredas de acceso	Cotas de nivel	±1.20.
3.2	Cruces peatonales entre vías c/laberintos	Fin / Inicio de andén	INICIO ANDEN 0.00 METROS
3.3	Rampas de acceso	Alambrado olimpico existente	
3.4	Escaleras de acceso	Árbol existente	
3.5	Ascensor	Árbol nuevo	
3.6	Puente peatonal	Semáforo	
4.0	Instalaciones Sanitarias	A DEMOLER	
5.1	Nuevos Edificios: Boleteria, Baños, Ofic. Oper. Bicicletero	ESTADO ACTUAL	
5.2	Reformas y ampliaciones en edif. exist.	OBRA NUEVA	
5.3	Módulos SUBE		
6.1	Baranda de contención en andenes		
6.2	Cerco Perimetral de reja nueva		

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)



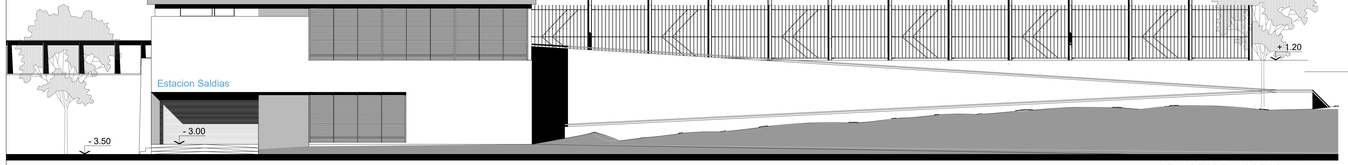
NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO. LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA.

"2019 – Año de las Exportaciones"

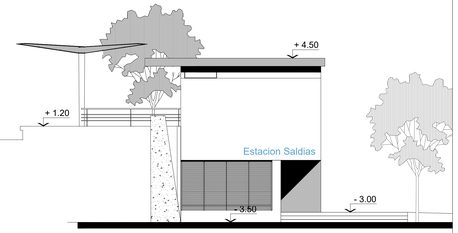
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA	"RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"	ESCALA	1:250
TITULO	PLANO DE PROYECTO	FECHA	MR 19
	IF-2019-57188681-APN-SSTEMA#MTR		
AREA	ESTACION	SUB	NUMERO	REVISION
GBN	NUEVA SALDÍAS	AR	04	A

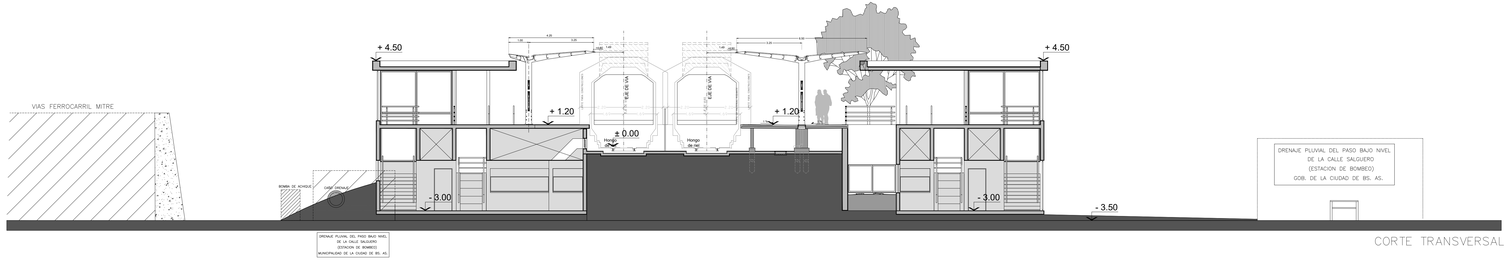
Generado con el SIGEN - DOCUMENTO_PROYECTO NUEVA ESTACION(0001).dwg



VISTA DESDE ACCESO A
ACCESO A ANDEN DESCENDENTE



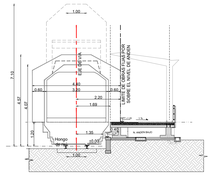
VISTA LATERAL DESDE CALLE SALGUERO
ACCESO A ANDEN DESCENDENTE

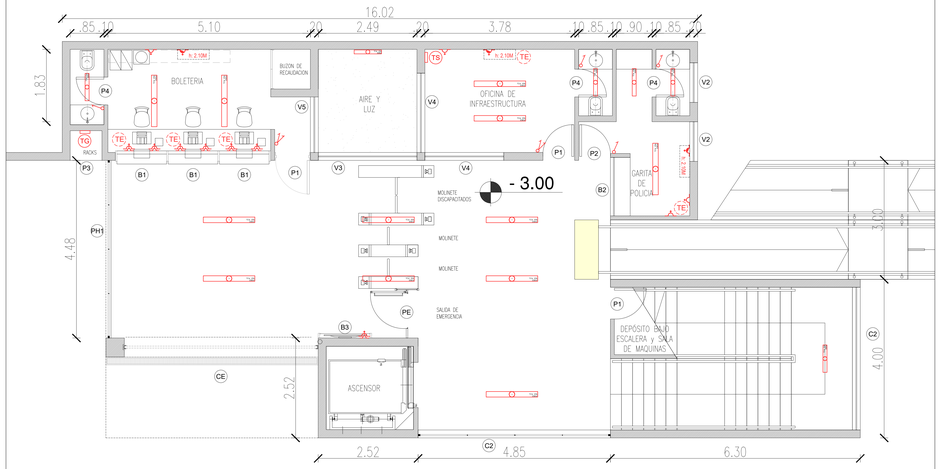


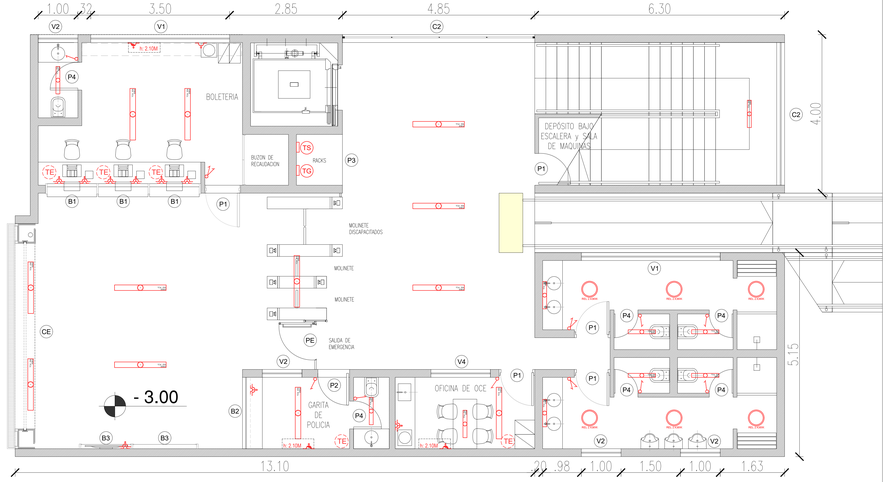
CORTE TRANSVERSAL

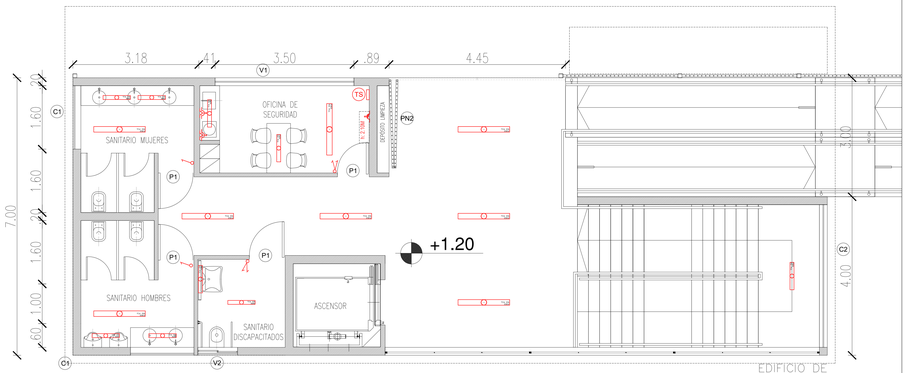
KDT

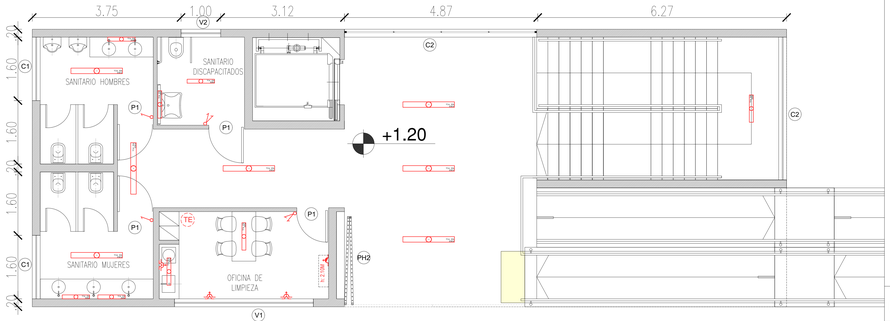
GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS
DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)


1.00
3.16
4.67
2.60
2.20
1.69
1.35
0.40
0.40
0.40









EDIFICIO DE ESTACION ANDEN DESCENDENTE
ESC. 1: 50

EDIFICIO DE ESTACION ANDEN ASCENDENTE
ESC. 1: 50

NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO.
LAS MEDIDAS DEBERAN SER VERIFICADAS EN OBRA.

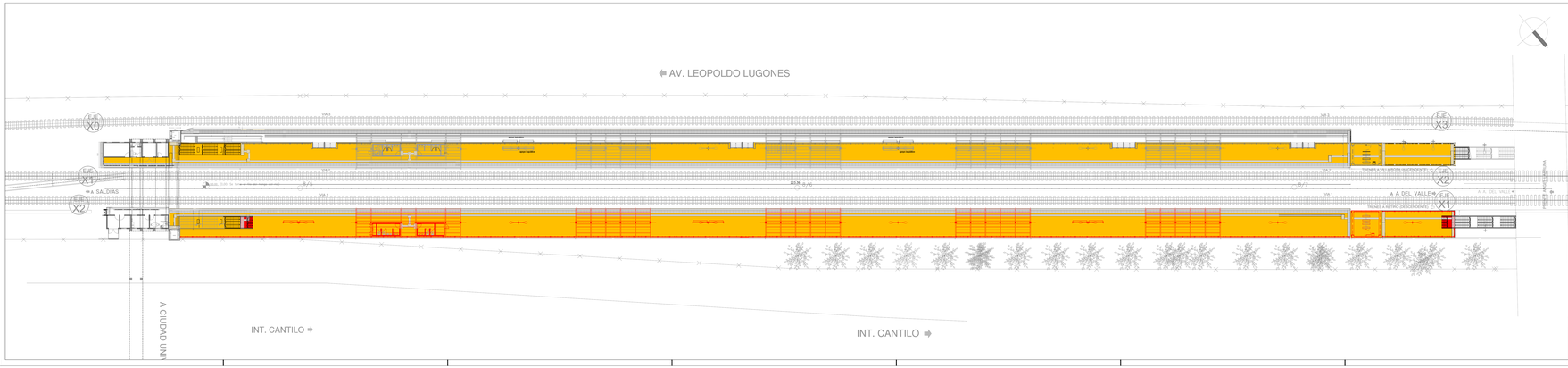
"2019 – Año de las Exportaciones".

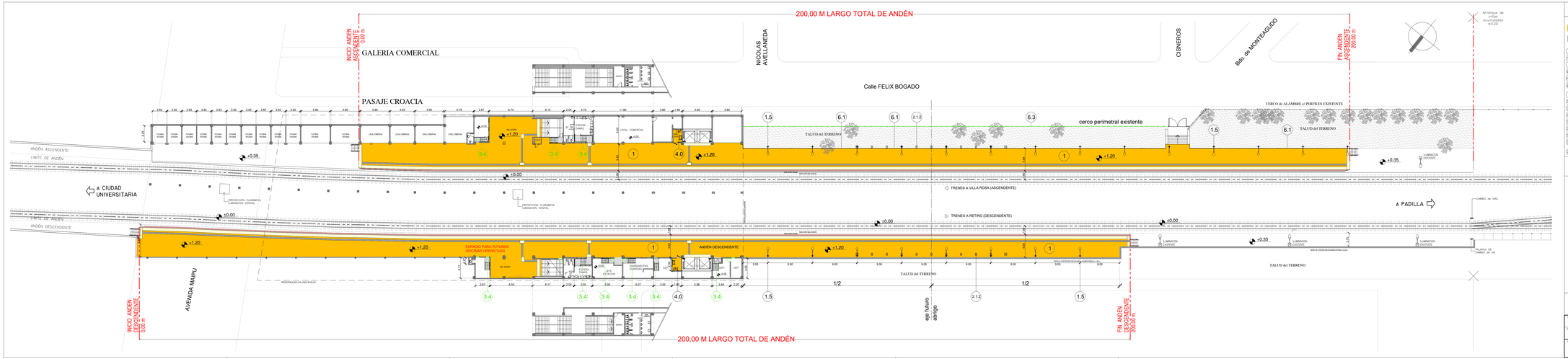
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA	"RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"	ESCALA 1:50
TITULO	DETALLE DE EDIFICIO DE ESTACIÓN	FECHA ABR 19

LINEA	ESTACION	TIPO	NUMERO	REVISION
GBN	NUEVA SALDÍAS	AR	06	A

Usuario: jfcohen.GS-LUIS_SALDIAS_PROYECTO NUEVA ESTACION\Desktop\D100.dwg


⇦ AV. LEOPOLDO LUGONES
E.M. X0
E.M. X1
E.M. X2
E.M. X3
VIA 1
VIA 2
VIA 3
VIA 4
VIA 5
VIA 6
VIA 7
VIA 8
VIA 9
VIA 10
VIA 11
VIA 12
VIA 13
VIA 14
VIA 15
VIA 16
VIA 17
VIA 18
VIA 19
VIA 20
VIA

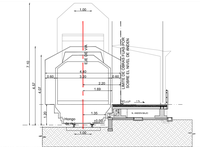


REFERENCIAS

- ANDEN ELEVADO
- VEREDA HORMIGÓN PEINADO

1 EJECUCIÓN DE ANDENES ELEVADOS
1-5 Columnas y artefactos de Iluminación
2 CUBIERTAS
2-1 Fabricación e instalación de Abrigos
2+2 Ejecución de Bases de Hormigón Armado
2.2 Refacciones, Adaptaciones y Puesta en Valor de Cubiertas Existentes
3 ACCESOS
3-1 Ventilas de acceso
3-2 Cruces peatonales a nivel entre vías (PAN)
3-3 Rampas de acceso
3-4 Escaleras
3-5 Ascensores
3-6 Nuevo Puente Peatonal
3-7 Refacción y Puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
3-8 Nuevo Túnel Peatonal
3-9 Refacción y reubicación escaleras Tunel Peatonal existente
3-10 Reubicacion, refacción y puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
4 INSTALACIONES SANITARIAS
5 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
5.1 Construcción "In Situ" de Nuevos Edificios de Boleterías, Sanitarios Públicos y Oficinas Operativos
5.2 Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
5.3 Modulos de Control SUBE
6 CERRAMIENTOS METALICOS Y BARANDAS
6.1 Baranda de contención de andenes
6.2 Cercos Perimetrales en Reja de hierro angulo
6.3 Cercos perimetrales de alambrado olimpico rombodal
6.4 Cercos divisorios entre Vias
6.5 Muro de bloque de hormigón
8 PARQUIZACIONES
8-0 PARQUIZACIONES

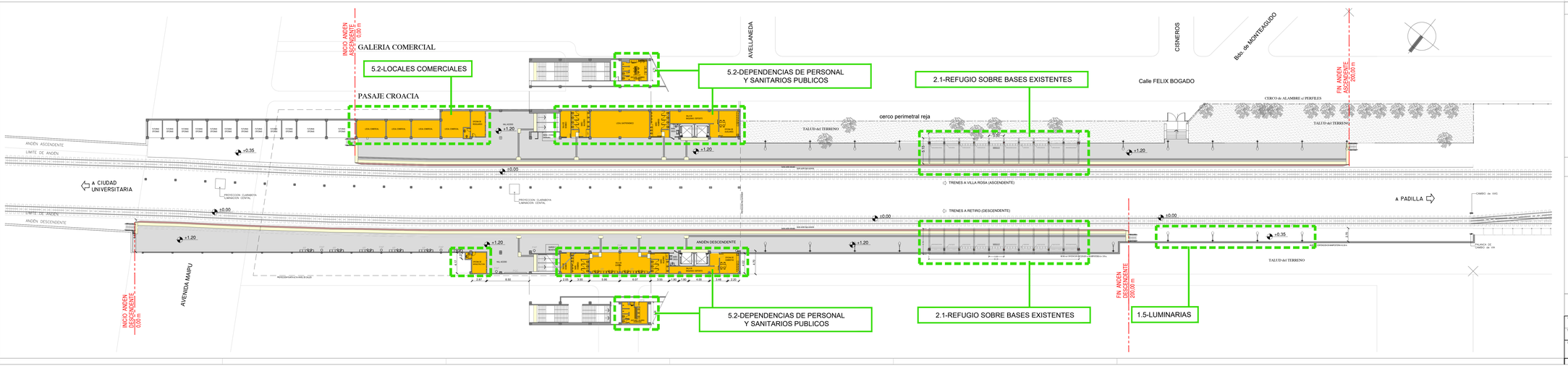
GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)



NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO. LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 - AÑO de las Exportaciones"
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA	"RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"		ESCALA 1:250
TITULO	PLANO DE EXISTENCIAS LPB/17		FECHA ABR 19
LINEA GBN	ESTACIÓN ARISTÓBULO DEL VALLE	TIPO AR	NUMERO 01	REVISION A

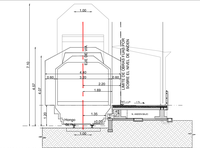


REFERENCIAS OBRAS A POSPONER

- OBRA A EJECUTAR
- SECTOR A INTERVENIR

1.5 Instalaciones Eléctricas
2 CUBIERTAS
2.1 Fabricación e instalación de Abrigos
3 ACCESOS
3.4 Escaleras
4 INSTALACIONES SANITARIAS
4.2 Desagues cloacales
4.3 Agua corriente
5 REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
5.2 Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes
6 CERRAMIENTOS METALICOS Y BARANDAS
6.2 Ejecución de Cercos Perimetrales en Reja de hierro angulo, planchuelas y barrotes

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)

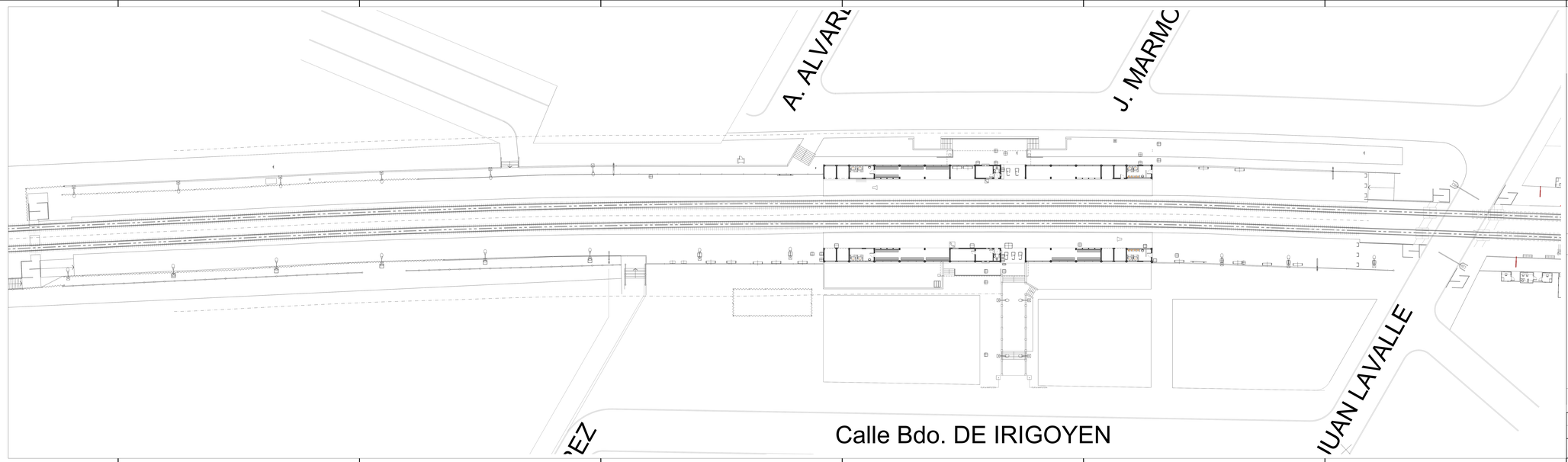


NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO. LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA.

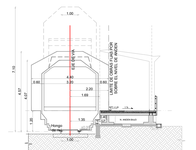
"2019 - AÑO de las Exportaciones"
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA	"RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"		ESCALA 1:250
TITULO	PLANO DE PROYECTO		FECHA ABR 19
LINEA GBN	ESTACIÓN ARISTÓBULO DEL VALLE	TIPO AR	NUMERO 02	REVISION A

IF-2019-57188061-APN-SSTAMBA#MTR
Página 749 de 1305



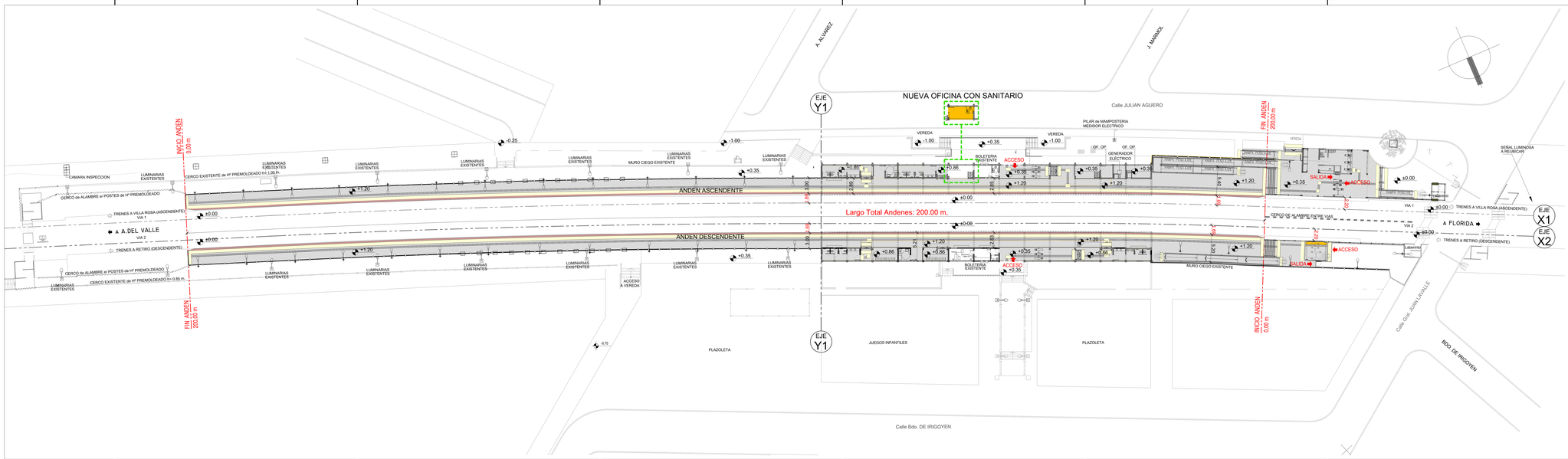
GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)



NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO.
LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 – Año de las Exportaciones"
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

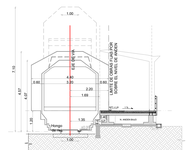
OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA 1:250
TÍTULO: PLANO DE EXISTENCIAS				FECHA ABR 19
LÍNEA: GBN	ESTACIÓN: PADILLA	TIPO: AR	NUMERO: 01	REVISIÓN: A



REFERENCIAS

- ANDEN ALEVADO
- SECTOR A INTERVENIR
- 2 CUBIERTAS
- 2.1 Fabricación e instalación de Abrigos
- 3 ACCESOS
- 3.1 Veredas de acceso
- 4 INSTALACIONES SANITARIAS
- 4.4 Incendio
- 5 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
- 5.2 Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
- 6 CERRAMIENTOS METALICOS Y BARANDAS
- 6.2 Ejecución de Cercos Perimetrales en Reja de hierro ángulo, planchuelas y barrotes
- 8 PARQUIZACION

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)



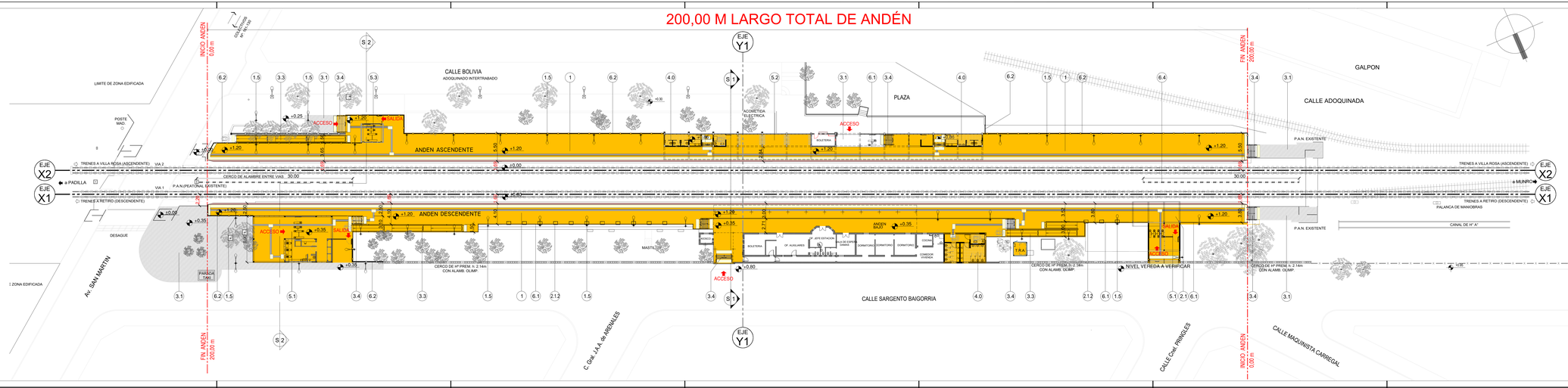
NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO.
LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 – Año de las Exportaciones"
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA 1:250
TÍTULO: PLANO DE PROYECTO				FECHA ABR 19
LÍNEA: GBN	ESTACIÓN: PADILLA	TIPO: AR	NUMERO: 02	REVISIÓN: A

DIBUJO: DELEIN, CARAPACHAY - OBRAS COMPLEMENTARIAS (abr2019).dwg
IF-2019-57-00001-APN-SSTFMMTR
Página 750 de 005

200,00 M LARGO TOTAL DE ANDÉN

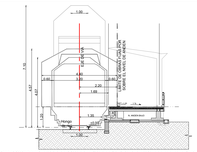


REFERENCIAS

- ELEVACIÓN DE ANDÉN
- VEREDA HORMIGÓN PEINADO

1 EJECUCIÓN DE ANDENES ELEVADOS
1.5 Columnas y artefactos de iluminación
2 CUBIERTAS
2.1 Fabricación e instalación de Abrigos
2.2 Ejecución de Bases de Hormigón Armado
2.2 Refacciones, Adaptaciones y Puesta en Valor de Cobertes Existentes
3 ACCESOS
3.1 Veredas de acceso
3.2 Cruces peatonales a nivel entre vías (PAN)
3.3 Rampas de acceso
3.4 Escaleras
3.5 Ascensores
3.6 Nuevo Puente Peatonal
3.7 Refacción y Puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
3.8 Nuevo Tunel Peatonal
3.9 Refacción y reubicación escaleras Tunel Peatonal existente
3.9 Reubicacion, refacción y puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
4 INSTALACIONES SANITARIAS
4.0 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
5 Construcción "In Situ" de Nuevos Edificios de Boleterías, Sanitarios Públicos y Oficinas Operativas
5.2 Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
5.5 Modulos de Control SUBE
6 CERRAMIENTOS METÁLICOS Y BARANDAS
6.1 Baranda de contención de andenes
6.2 Cercos Perimetrales en Reja de hierro angulo
6.3 Cercos perimetrales de alambrado olimpico rombodal
6.4 Cercos divisorios entre Vías
6.5 Muro de bloque de hormigón
8 PARQUIZACIONES

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS
DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)

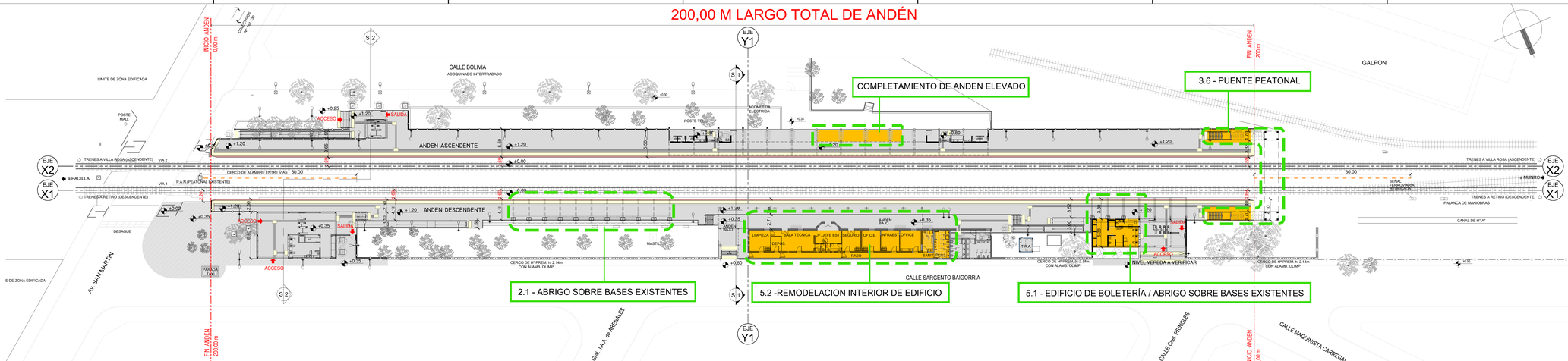


NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO.
LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 - AÑO de las Exportaciones"
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA		ESCALA
"RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"		1:250
PLANO DE EXISTENCIAS LPB/17		TECHA ABR 19
LINEA: GBN	ESTACIÓN: FLORIDA	TIPO: AR / NUMERO: 01 / REVISION: A

200,00 M LARGO TOTAL DE ANDÉN

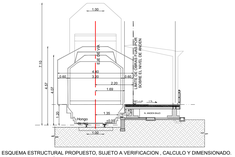


REFERENCIAS

- OBRA A EJECUTAR
- SECTOR A INTERVENIR

2 CUBIERTAS
2.1 Fabricación e instalación de Abrigos
3 ACCESOS
3.1 Veredas de acceso
4 INSTALACIONES SANITARIAS
4.4 Incendio
5 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
5.2 Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
6 CERRAMIENTOS METÁLICOS Y BARANDAS
6.2 Ejecución de Cercos Perimetrales en Reja de hierro ángulo, planchuelas y barrotes
8 PARQUIZACION

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS
DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)

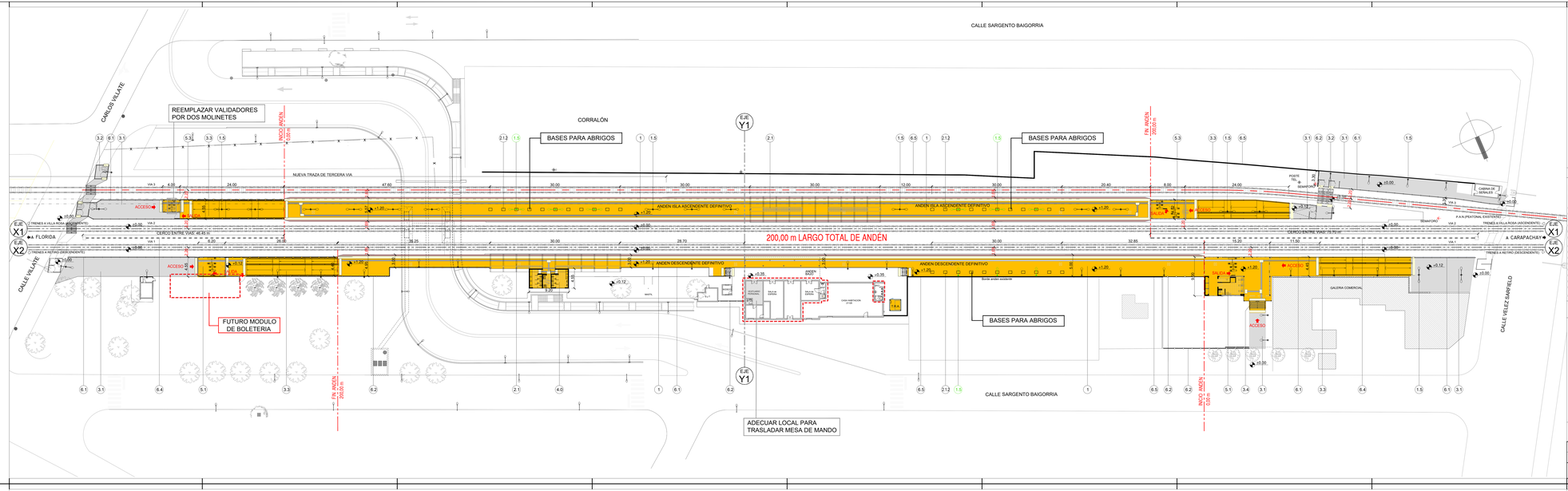


NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO.
LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 - AÑO de las Exportaciones"
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA		ESCALA
"RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"		1:250
PLANO DE PROYECTO		TECHA ABR 19
LINEA: GBN	ESTACIÓN: FLORIDA	TIPO: AR / NUMERO: 02 / REVISION: A

IF-2019-57168061-APN-SOTMAYM#MTR

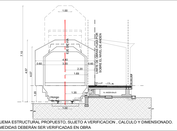


REFERENCIAS

- ANDEN ELEVADO
- VEREDA HORMIGÓN PEINADO

1 EJECUCION DE ANDENES ELEVADOS
2 Columnas y artefactos de iluminación
2 CUBIERTAS
4 Fabricación e instalación de Abrigos
4 Ejecución de Bases de Hormigón Armado
5 Refacción, Ampliaciones y Puesta en Valor de Colectora Existente
6 ACCESOS
6.1 Veredas de acceso
6.2 Cruce peatonales a nivel entre vías (PAN)
6.3 Rampas de acceso
6.4 Escaleras
6.5 Ascensores
6.6 Nuevo Puente Peatonal
6.7 Refacción y Puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
6.8 Nuevo Tunel Peatonal
6.9 Refacción y reubicación escaleras Tunel Peatonal existente
6.9 Readecuación, refacción y puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
6.0 INSTALACIONES SANITARIAS
6.0 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
6.1 Refacciones, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
6.1 CERRAMIENTOS METALICOS Y BARANDAS
6.1 Baranda de contención de pretiles
6.2 Cierres Perimetrales en Reja de hierro angulo
6.3 Cierres perimetrales de alambrado olimpico combinado
6.4 Cierres Antiavifa entre Vias
6.4 Muro de bloque de hormigón
6.5 PARQUIZACIONES

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)

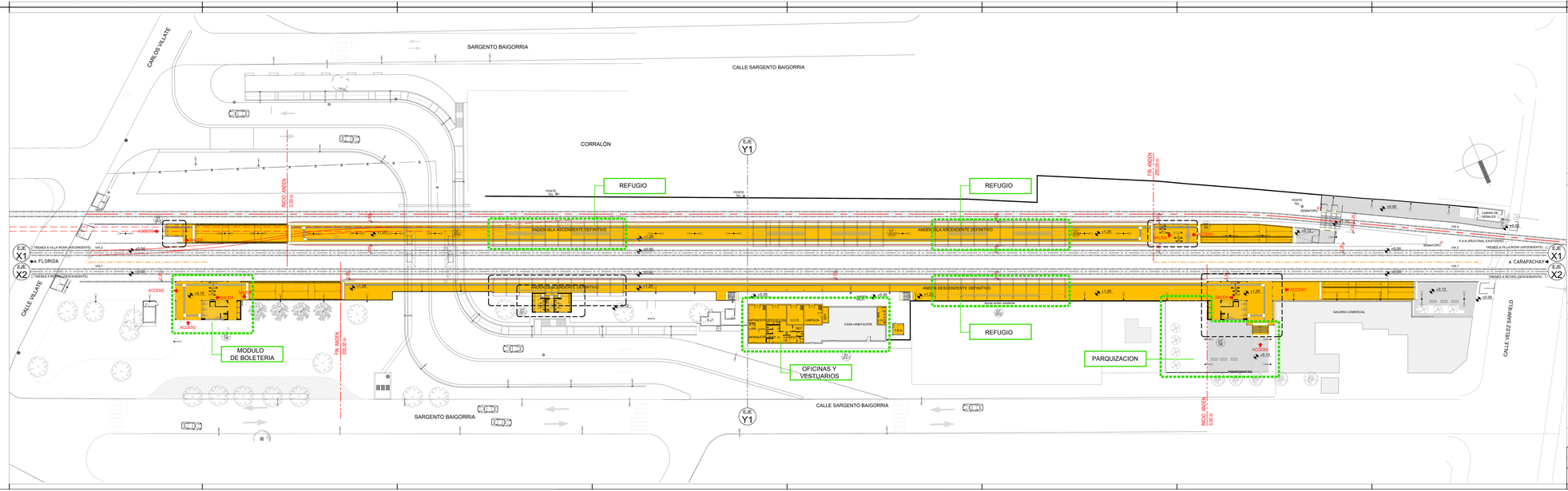


NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION, CALCULO Y DIMENSIONADO. LAS MEDIDAS DEBERAN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 - Año de las Exportaciones"

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"	ESCALA:	1:250
PLANO DE EXISTENCIAS LPB/17	FECHA:	ABR 19
ESTACIÓN: GBN MUNRO	TIPO: AR	NUMERO: 01 A

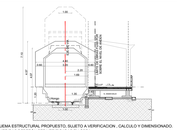


REFERENCIAS

- OBRA A EJECUTAR
- SECTOR A INTERVENIR

2 CUBIERTAS
4 Fabricación e instalación de Abrigos
6 ACCESOS
6.5 Veredas de acceso
7 INSTALACIONES SANITARIAS
7.2 Incendio
8 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACION / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
8.2 Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
9 CERRAMIENTOS METALICOS Y BARANDAS
9.2 Ejecución de Cercos Perimetrales en Reja de hierro angulo, planchuelas y barrotes
9 PARQUIZACION

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)

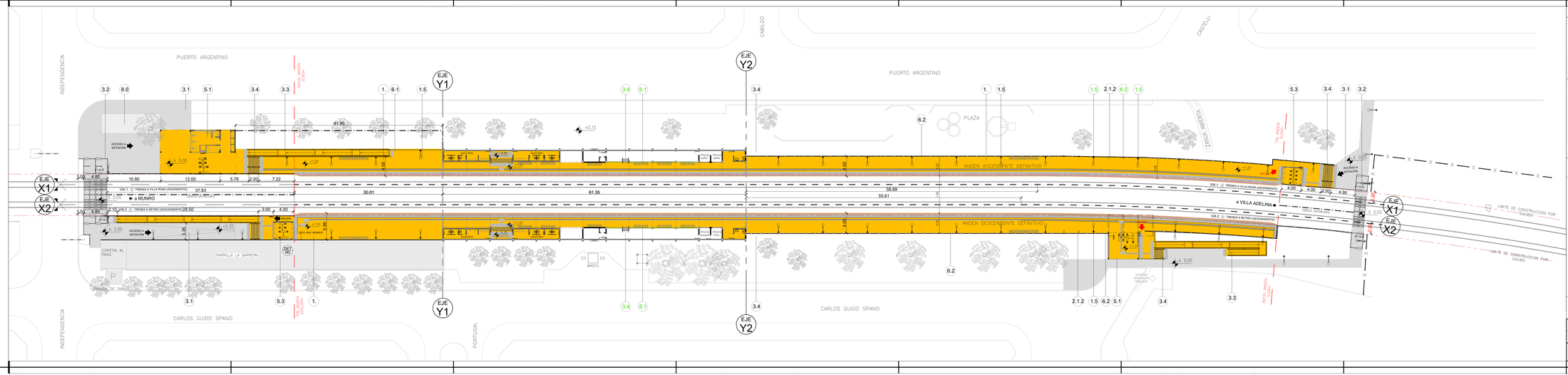


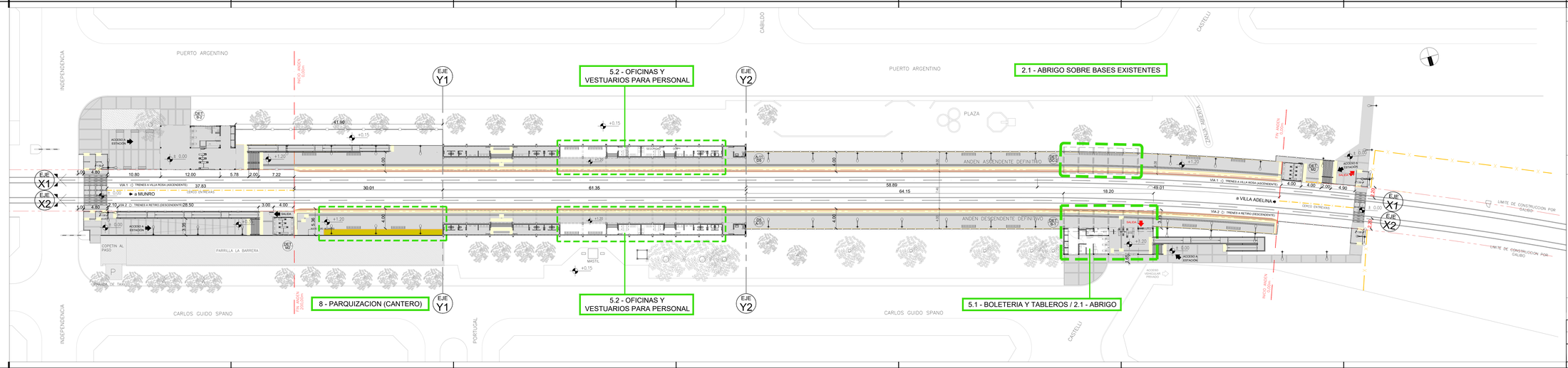
NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION, CALCULO Y DIMENSIONADO. LAS MEDIDAS DEBERAN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 - Año de las Exportaciones"

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"	ESCALA:	1:250
PLANO DE PROYECTO	FECHA:	ABR 19
ESTACIÓN: GBN MUNRO	TIPO: AR	NUMERO: 02 A





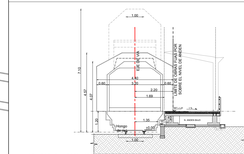
REFERENCIAS

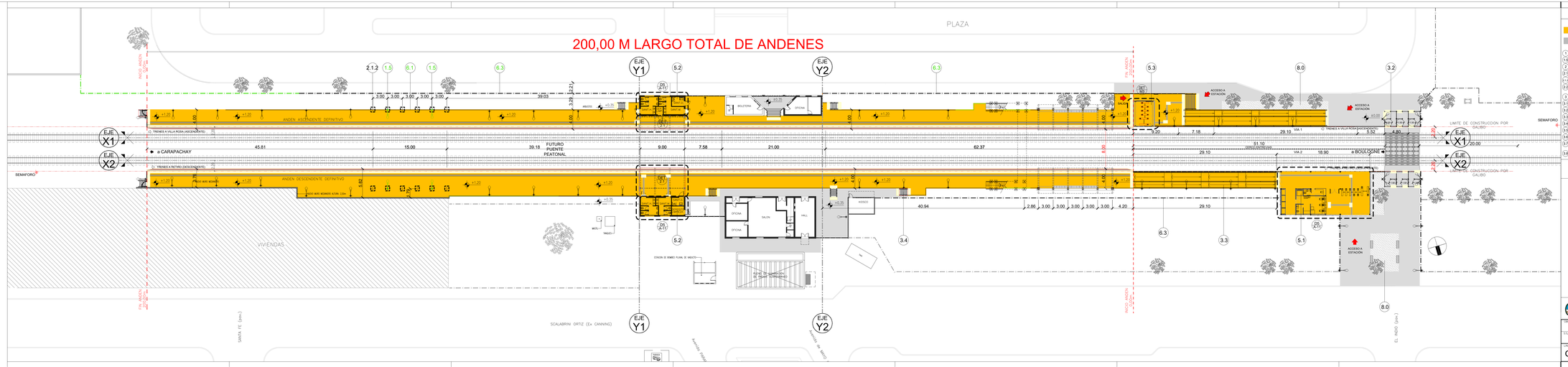
ANDEN ELEVADO

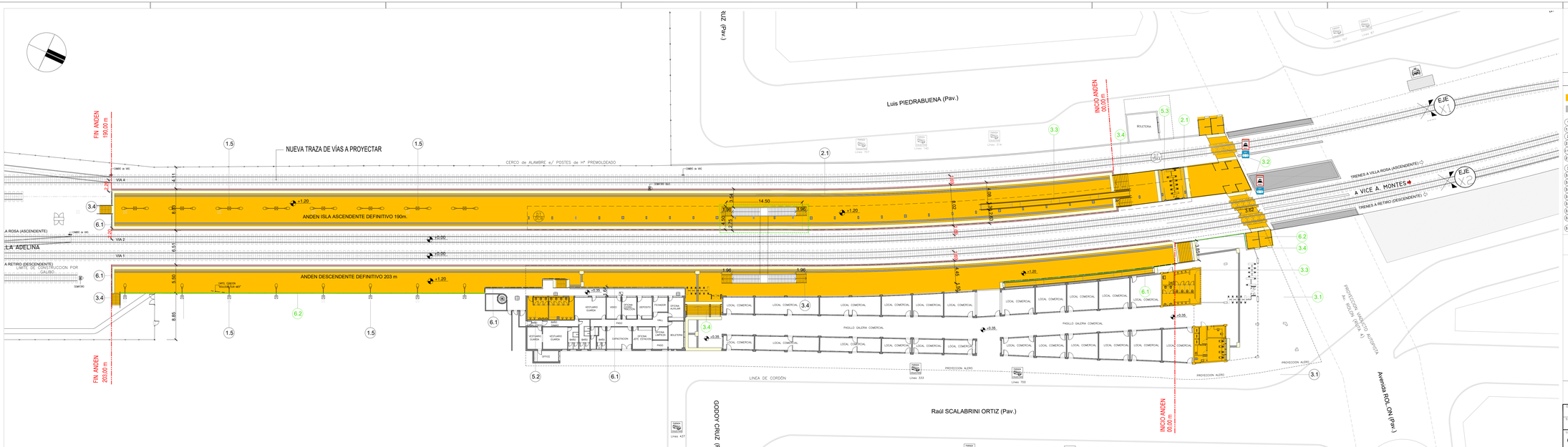
VEREDA HORMIGÓN PEINADO

1 EJECUCIÓN DE ANDENES ELEVADOS
1.5 Columnas y artefactos de iluminación
2 CUBIERTAS
2.1 Fabricación e instalación de Abrigos
2.12 Ejecución de Bases de Hormigón Armado
2.2 Refacciones, Adaptaciones y Puesta en Valor de Cubiertas Existentes
3 ACCESOS
3.1 Veredas de acceso
3.2 Cruces peatonales a nivel entre vías (PAN)
3.3 Rampas de acceso
3.4 Escaleras
3.5 Ascensores
3.6 Nuevo Puente Peatonal
3.7 Refacción y Puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
3.8 Nuevo Túnel Peatonal
3.9 Refacción y reubicación escaleras Tunel Peatonal existente
3.10 Reubicacion, refacción y puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
4 INSTALACIONES SANITARIAS
4.6 INSTALACIONES SANITARIAS
5 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
5.1 Construcción "In Situ" de Nuevos Edificios de Boleterías, Sanitarios Públicos y Oficinas Operativas
5.2 Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
5.3 Módulos de Control SUBE
6 CERRAMIENTOS METÁLICOS Y BARANDAS
6.1 Baranda de contención de andenes
6.2 Cercos Perimetrales en Reja de hierro angulo
6.3 Cercos perimetrales de alambrado olímpico rombodal
6.4 Cercos divisorios entre Vías
6.5 Muro de bloque de hormigón
8 PARQUIZACIONES

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)


1.00
0.95
4.70
4.80
1.00
0.20
1.00
1.00
0.95
4.70
4.80
1.00
0.20
1.00
1.00
0.95
4.70
4.80
1.00
0.20
1.00


200,00 M LARGO TOTAL DE ANDENES
PLAZA
INICIO ANDEN 20.00 m
FIN ANDEN 20.00 m
EJE X1
EJE X2
EJE Y1
EJE Y2
ANDEN ASCENDENTE DEFINITIVO
ANDEN DESCENDENTE DEFINITIVO
TRENES A VILLA ROSA (ASCENDENTE)
TRENES A RETIRO (DESCENDENTE)
a CARAPACHAY
a BOULOGNE
SEMAFORO
45.81
15.00
39.18
FUTURO PUENTE PEATONAL
9.00
7.58
21.00
62.37
51.10
CRUCE ENTRE VIAS
VIA 1
VIA 2
18.90
LIMITE DE CONSTRUCCION POR CALIBO
VIVIENDAS
SANTA FE (prov.)
SCALABRINI ORTIZ (Ex CANNING)
EL INDIO (prov.)
ACCESO A ESTACIÓN
SALON
OFICINA
BOLETERIA
KIOSCO
HALL
BAÑOS
CONCRETO
ESCALERA MECANICA SUBIDA
ESCALERA MECANICA BAJADA
CONCRETO ALISADO
CONCRETO PULIDO DE ANDENES
CONCRETO PULIDO DE ANDENES
CONCRETO ALISADO

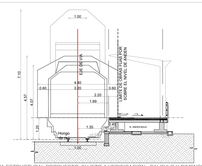


REFERENCIAS

- ANDEN ELEVADO
- VEREDA HORMIGÓN PEINADO

1 EJECUCIÓN DE ANDENES ELEVADOS
1.5 Columnas y artefactos de iluminación
2 CUBIERTAS
2.1 Fabricación e instalación de Abrigos
2.2 Ejecución de Bases de Hormigón Armado
2.2 Reflecciones, Adaptaciones y Puesta en Valor de Cubiertas Existentes
3 ACCESOS
3.1 Veredas de acceso
3.2 Cruces peatonales a nivel entre vías (PAN)
3.2 Rampas de acceso
3.4 Escaleras
3.5 Ascensores
3.6 Nuevo Puente Peatonal
3.7 Refacción y Puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
3.8 Nuevo Tunel Peatonal
3.9 Refacción y reubicación escaleras Tunel Peatonal existente
4 INSTALACIONES SANITARIAS
5 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
5.1 Construcción "In Situ" de Nuevos Edificios de Boleterías, Sanitarios Públicos y Oficinas Operativas
5.2 Reformas, Ampliaciones, Reflecciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
5.3 Módulos de Control SUBE
6 CERRAMIENTOS METÁLICOS Y BARANDAS
6.1 Baranda de contención de anderes
6.2 Cercos Perimetrales en Reja de hierro angulo
6.3 Cercos perimetrales de alambrado olímpico rombodal
6.4 Cercos divisorios entre Vías
6.5 Muro de bloque de hormigon
8 PARQUIZACIONES

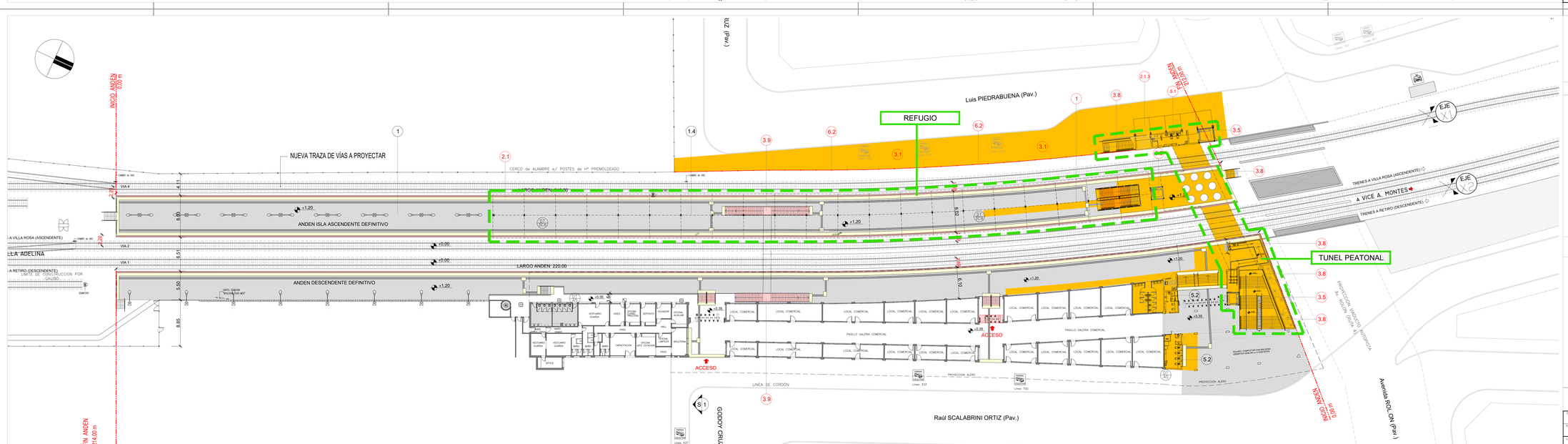
GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)



NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO. LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 – Año de las Exportaciones"
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA: 1:250
TÍTULO: PLANO DE EXISTENCIAS LPB/17				FECHA: ABR 19
LÍNEA: GBN	ESTACIÓN: BOULOGNE	TIPO: AR	NUMERO: 01	REVISIÓN: A

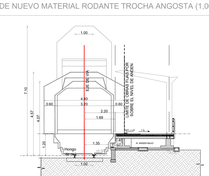


REFERENCIAS

- OBRA A EJECUTAR
- SECTOR A INTERVENIR

2 CUBIERTAS
2.1 Fabricación e instalación de Abrigos
3 ACCESOS
3.1 Veredas de acceso
3.8 Tunel peatonal
4 INSTALACIONES SANITARIAS
4.4 Incendio
5 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
5.2 Reformas, Ampliaciones, Reflecciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
6 CERRAMIENTOS METALICOS Y BARANDAS
6.2 Ejecución de Cercos Perimetrales en Reja de hierro angulo, planchuelas y barrotes
8 PARQUIZACION

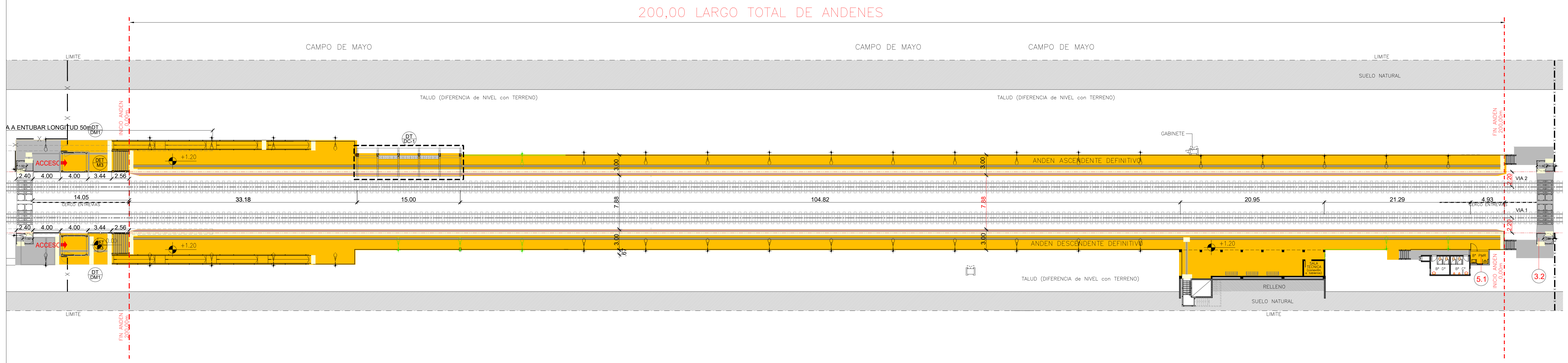
GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)



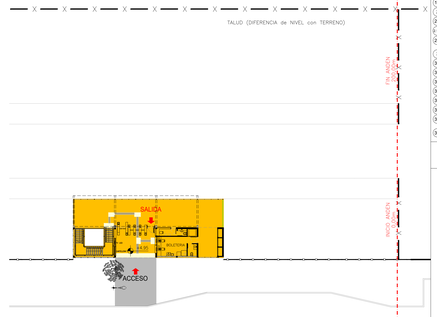
NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO. LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 – Año de las Exportaciones"
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA: 1:250
TÍTULO: PLANO DE PROYECTO				FECHA: ABR 19
LÍNEA: GBN	ESTACIÓN: BOULOGNE	TIPO: AR	NUMERO: 02	REVISIÓN: A



NIVEL ANDENES



NIVEL ACCESO URBANO

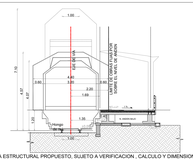
REFERENCIAS

ELEVACIÓN DE ANDEN

VEREDA HORMIGÓN PEINADO

1 EJECUCION DE ANDENES ELEVADOS
1-1 Columnas y artefactos de iluminación
2 CUBIERTAS
2-1 Fabricación e instalación de Abrigos
2-2 Ejecución de Bases de Hormigón Armado
2-3 Refacciones, Adaptaciones y Puesta en Valor de Cubiertas Existentes
3 ACCESOS
3-1 Veredas de acceso
3-2 Cruces peatonales a nivel entre vías (PAN)
3-3 Rampas de acceso
3-4 Escaleras
3-5 Ascensores
3-6 Nuevo Puente Peatonal
3-7 Refacción y Puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
3-8 Nuevo Tunel Peatonal
3-9 Refacción y reubicación escaleras Tunel Peatonal existente
3-10 Reubicacion, refacción y puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
4 INSTALACIONES SANITARIAS
5 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
5-1 Construcción "In Situ" de Nuevos Edificios de Boleterías, Sanitarios Públicos y Oficinas Operativas
5-2 Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
5-3 Modulos de Control SUBE
6 CERRAMIENTOS METALICOS Y BARANDAS
6-1 Baranda de contención de andenes
6-2 Cercos Perimetrales en Reja de hierro angulo
6-3 Cercos perimetrales de alambrado olimpico rombodal
6-4 Cercos divisorios entre Vias
6-5 Muro de bloque de hormigón
6-6 PARQUIZACIONES

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)



NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO.
LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 – Año de las Exportaciones"

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"

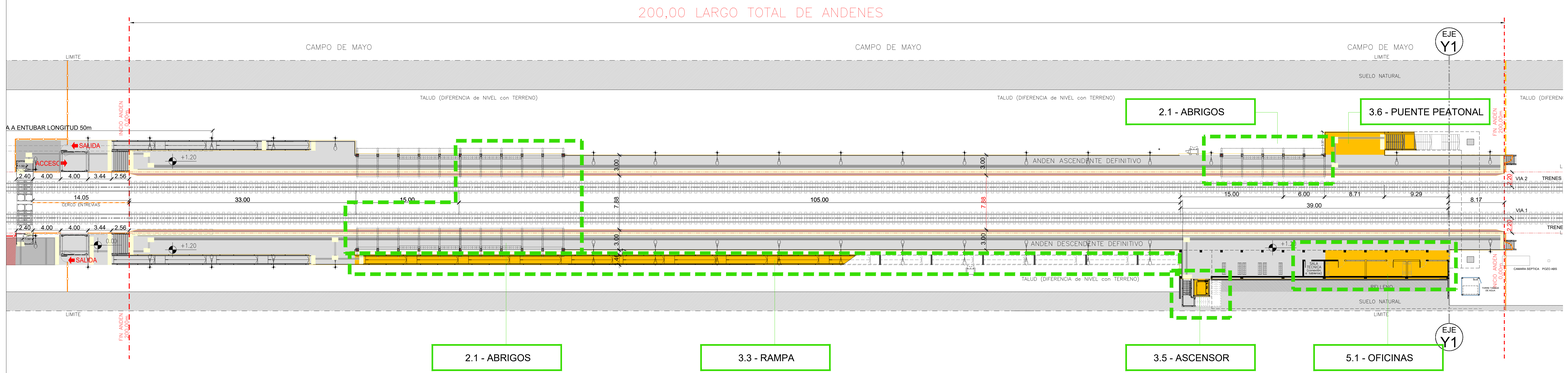
ESCALA: 1:250

TÍTULO: PLANO DE EXISTENCIAS LPB/17

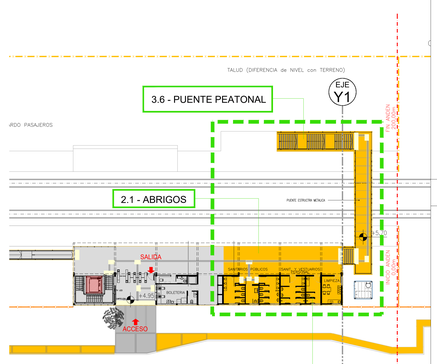
FECHA: ABR.19

LINEA	ESTACIÓN	TIPO	NUMERO	REVISION
GBN	VICE A. MONTES	AR	01	A

Usuario: ejecutivo - T:\GBN_MONTES_OBRAS COMPLEMENTARIAS_GRADOS\750.dwg



NIVEL ANDENES



NIVEL ACCESO URBANO

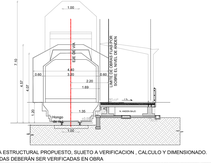
REFERENCIAS

OBRA A EJECUTAR

SECTOR A INTERVENIR

2 CUBIERTAS
2-3 Fabricación e instalación de Abrigos
3 ACCESOS
3-1 Veredas de acceso
4 INSTALACIONES SANITARIAS
4-6 Incendio
5 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
5-2 Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
6 CERRAMIENTOS METALICOS Y BARANDAS
6-2 Ejecución de Cercos Perimetrales en Reja de hierro angulo, planchuelas y barrotes
6 PARQUIZACION

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)



NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO.
LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 – Año de las Exportaciones"

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"

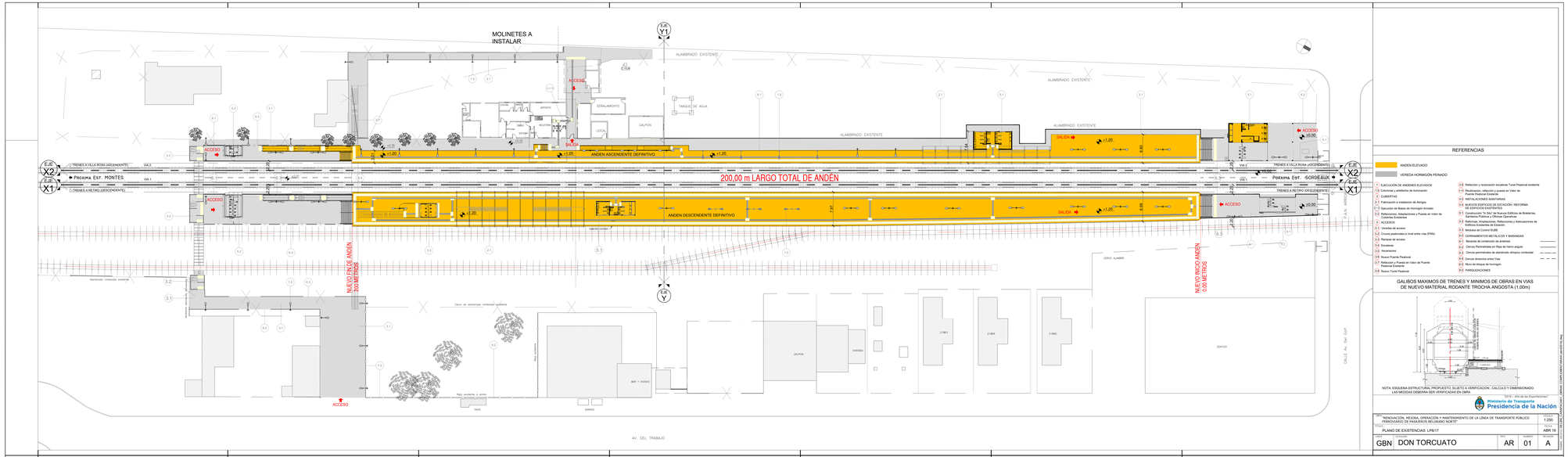
ESCALA: 1:250

TÍTULO: PLANO DE PROYECTO

FECHA: ABR.19

LINEA	ESTACIÓN	TIPO	NUMERO	REVISION
GBN	VICE A. MONTES	AR	02	A

Usuario: ejecutivo - T:\GBN_MONTES_OBRAS COMPLEMENTARIAS_GRADOS\751.dwg



REFERENCIAS

- ANDEN ELEVADO
- VEREDA HORMIGÓN PERIMICO

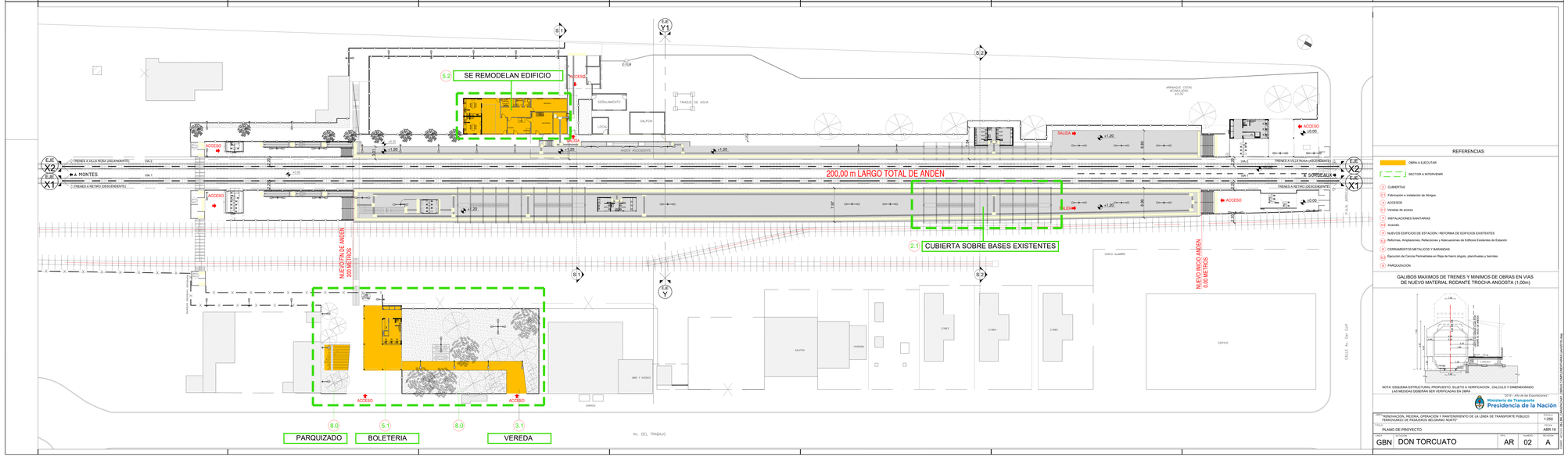
1 EJECUCIÓN DE ANDENES ELEVADOS
1.5 Columnas y artefactos de iluminación
2 CUBIERTAS
2.1 Fabricación e instalación de Abrigos
2.2 Ejecución de Bases de Hormigón Armado
2.3 Estructuras, Adaptaciones y Puesta en Valor de Cubiertas Existentes
3 ACCESOS
3.1 Veredas de acceso
3.2 Cruces peatonales a nivel entre vías (PAN)
3.3 Rampas de acceso
3.4 Escaleras
3.5 Ascensores
3.6 Nuevo Puente Peatonal
3.7 Refacción y Puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
3.8 Nuevo Tunel Peatonal
3.9 Refacción y restauración escaleras Tunel Peatonal existente
3.10 Readecuación, refacción y puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
4 INSTALACIONES SANITARIAS
5 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
5.1 Construcción "Tu Stop" de Nuevos Edificios de Boleterías, Sanitarios Públicos y Oficinas Operativas
5.2 Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
5.3 Modulos de Control SUBE
6 CERRAMIENTOS METÁLICOS Y BARANDAS
6.1 Baranda de contención de andenes
6.2 Cercos Perimetrales en Reja de hierro angulo
6.3 Cercos perimetrales de aluminado olimpico tombolatil
6.4 Cercos divisorios entre Vías
6.5 Muro de bloque de hormigón
8 PARQUIZACIONES

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)

NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION, CALCULO Y DIMENSIONADO. LAS MEDIDAS DEBERAN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 - Año de las Exportaciones"
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"
ESCALA: 1:250
FECHA: ABR 19
PLANO DE EXISTENCIAS LPB/17
EMPRESA: GBN | DON TORCUATO | ÁREA: AR | HOJA: 01 | REVISIÓN: A



REFERENCIAS

OBRA A EJECUTAR
SECTOR A INTERVENIR

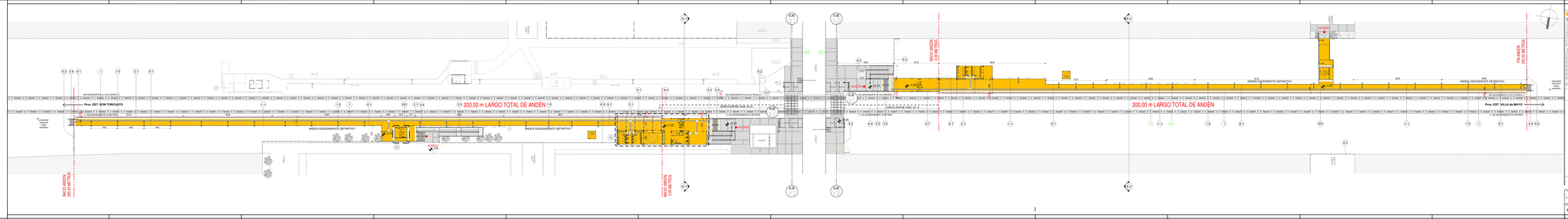
2 CUBIERTAS
2.1 Fabricación e instalación de Abrigos
3 ACCESOS
3.1 Veredas de acceso
4 INSTALACIONES SANITARIAS
4.4 Incendio
5 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
5.2 Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
6 CERRAMIENTOS METÁLICOS Y BARANDAS
6.3 Ejecución de Cercos Perimetrales en Reja de hierro angulo, planchuelas y barrotes
8 PARQUIZACION

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)

NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION, CALCULO Y DIMENSIONADO. LAS MEDIDAS DEBERAN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 - Año de las Exportaciones"
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"
ESCALA: 1:250
FECHA: ABR 19
PLANO DE PROYECTO
EMPRESA: GBN | DON TORCUATO | ÁREA: AR | HOJA: 02 | REVISIÓN: A



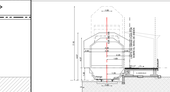
REFERENCIAS

ELEVACIÓN DE ANDÉN

HERRERIA ACERO INOXIDABLE PINTADO

1. EXCAVACION DE ANDENES ELEVADOS
2. Excavación y CIMIENTO de Sustentación
3. CUBIERTAS
4. Fabricación e Instalación de Abrigos
5. Ejecución de Bases de Hormigón Armado
6. Provisión, Montaje y Colocación y Pruebas en Islas de Columnas Existentes
7. ACCESOS
8. Vallados de Acceso
9. Puesta a tierra/cable y red activa vías (PAS)
10. Rampas de acceso
11. Escaleras
12. Ascensores
13. Refacción y Ampliación Puente Peatonal Estación Pueblo Liebig
14. Refacción y Ampliación Puente Peatonal Estación
15. Puente Tramo Peatonal
16. Refacción e Instalación escaleras Tunel Peatonal existente
17. Restauración, Refacción y puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
18. NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
19. Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
20. CERRAMIENTOS METALICOS Y BARANDAS
21. Ejecución de Cercos Perimetrales en Baja de hierro angulo, planchuelas y barrotes
22. PARQUIZACION
23. Provisión y colocación de pantallas sónicas nominal
24. Cartel Anuncio andén Nro
25. Muro de Sostén de hormigón
26. PARQUIZACION

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1.00m)



NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACIÓN, CALCULO Y DIMENSIONADO. LAS MEDIDAS DEBERAN SER VERIFICADAS EN OBRA.

"2017 AÑO DE EX-COMBATIENTES"
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

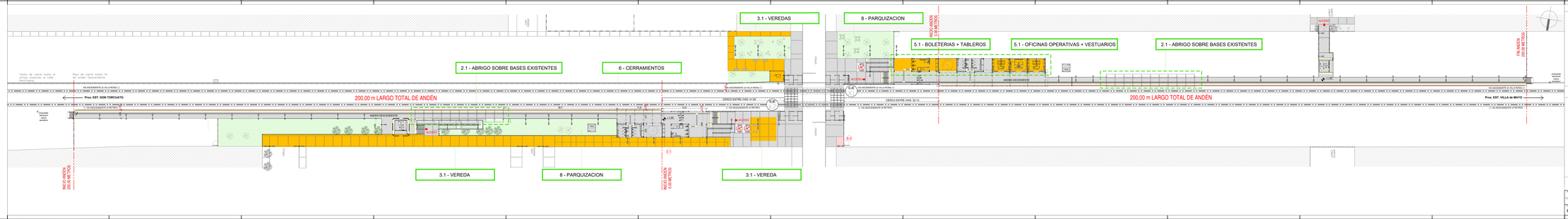
RENOVACIÓN, REVERA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE

ESCALA 1:200

PLANO DE EXISTENCIAS LPB17

FECHA ABR 19

ESTUDIO		TIPO	NUMERO	REVISION
GBN	A. SOURDEAUX	AR	01	A



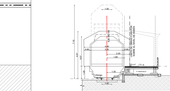
REFERENCIAS OBRAS A POSPONER

OBRA A EJECUTAR

SECTOR A INTERVENIR

1. CUBIERTAS
2. Fabricación e Instalación de Abrigos
3. ACCESOS
4. Vallados de acceso
5. INSTALACIONES EXISTENTES
6. Ascensor
7. NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
8. Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
9. CERRAMIENTOS METALICOS Y BARANDAS
10. Ejecución de Cercos Perimetrales en Baja de hierro angulo, planchuelas y barrotes
11. PARQUIZACION

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1.00m)



NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACIÓN, CALCULO Y DIMENSIONADO. LAS MEDIDAS DEBERAN SER VERIFICADAS EN OBRA.

"2017 AÑO DE EX-COMBATIENTES"
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

RENOVACIÓN, REVERA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE

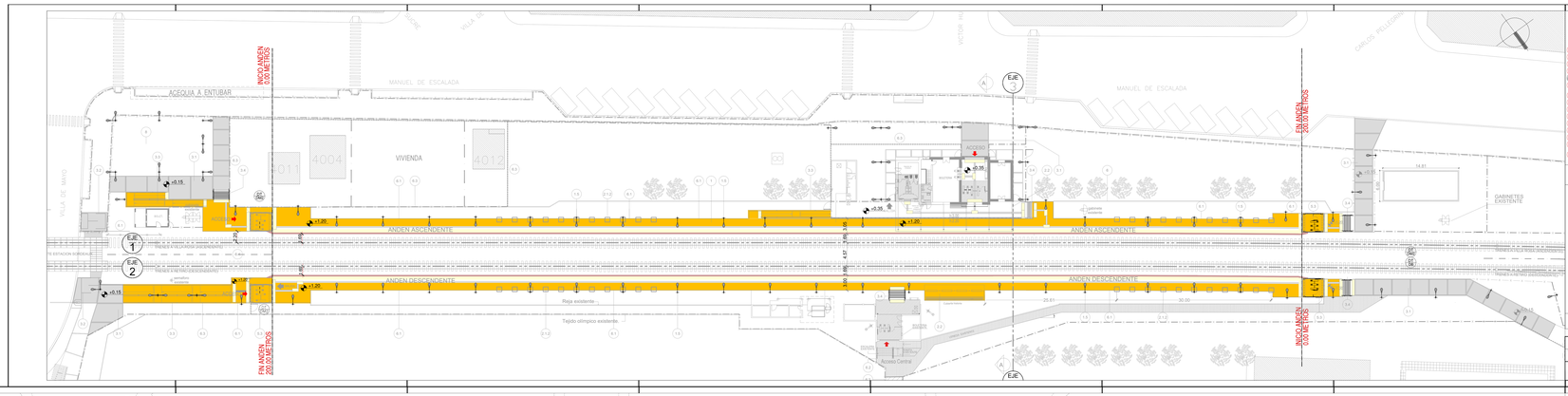
ESCALA 1:200

PLANO DE PROYECTO

FECHA ABR 19

ESTUDIO		TIPO	NUMERO	REVISION
GBN	A. SOURDEAUX	AR	02	A

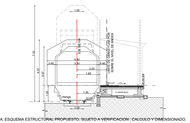
Este documento forma parte del Acuerdo 1710/MMH - NPN 1017/YMETR



REFERENCIAS

1 EJECUCIÓN DE ANDENES ELEVADOS
2 Columnas y artefactos de iluminación
2 CUBIERTAS
3 Fabricación e instalación de Abrigos
4 Ejecución de Bases de Hormigón Armado
5 Refacciones, Adaptaciones y Puesta en Valor de Cobertes Existentes
6 ACCESOS
6.1 Veredas de acceso
6.2 Cruces peatonales a nivel entre vías (PAN)
6.3 Rampas de acceso
6.4 Escaleras
6.5 Ascensores
7 Nuevo Puente Peatonal
7.1 Refacción y Puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
8 Nuevo Túnel Peatonal
9 Refacción y restauración escaleras Tunel Peatonal existente
9.1 Readecuación, refacción y puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
10 INSTALACIONES SANITARIAS
11 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
11.1 Construcción "In Situ" de Nuevos Edificios de Boleterías, Sanitarios Públicos y Oficinas Operativas
11.2 Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
11.3 Módulos de Control SUBE
12 CERRAMIENTOS METÁLICOS Y BARANDAS
12.1 Baranda de protección de andenes
12.2 Cercos Perimetrales en Reja de hierro angulo
12.3 Cercos perimetrales de alambrado olímpico rombudal
12.4 Cercos divisorios entre Vías
12.5 Muro de bloque de hormigón
13 PARQUIZACIONES

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)

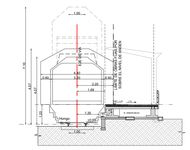




REFERENCIAS

- 1 EJECUCIÓN DE ANDENES ELEVADOS
- 1.5 Columnas y artefactos de iluminación
- 2 CUBIERTAS
- 2 Fabricación e instalación de Abrigos
- 1-2 Ejecución de Bases de Hormigón Armado
- 2 Reflaciones, Adaptaciones y Puesta en Valor de Cubiertas Existentes
- 3 ACCESOS
- 3 Veredas de acceso
- 3-2 Cruces peatonales a nivel entre vías (PAN)
- 3 Rampas de acceso
- 3-4 Escaleras
- 3-5 Ascensores
- 3-6 Nuevo Puente Peatonal
- 3-7 Refacción y Puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
- 3-8 Nuevo Tunel Peatonal
- 3-9 Refacción y reubicación escaleras Tunel Peatonal existente
- 1-15 Reubicacion, refacción y puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
- 4 INSTALACIONES SANITARIAS
- 4-0 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
- 5-1 Construcción "In Situ" de Nuevos Edificios de Boleterías, Cuartos Técnicos y Oficinas Operativas
- 5-2 Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes en Estación
- 5-3 Molinete de Control SUBE
- 6-0 CERRAMIENTOS METALICOS Y BARANDAS
- 6-1 Baranda de contención de andenes
- 6-2 Cercos Perimetrales en Reja de hierro angulo
- 6-3 Cercos perimetrales de alambrado olimpico rombodal
- 6-4 Cercos divisorios entre Vias
- 6-5 Muro de bloque de hormigón
- 8-0 PARQUIZACIONES

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)



NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO.
LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 – Año de las Exportaciones"

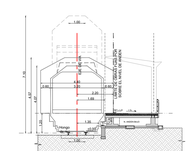
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA	"RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"			ESCALA 1:250
TITULO	PLANO DE EXISTENCIAS LPB/17			FECHA ABR 19
LINEA	ESTACIÓN	TIPO	NUMERO	REVISION
GBN	LOS POLVORINES	AR	01	A

REFERENCIAS

- OBRA A EJECUTAR
- SECTOR A INTERVENIR
- 2 CUBIERTAS
- 2-1 Fabricación e instalación de Abrigos
- 3 ACCESOS
- 3-1 Veredas de acceso
- 4 INSTALACIONES SANITARIAS
- 4-1 Inmendo
- 5 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
- 5-2 Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
- 6 CERRAMIENTOS METALICOS Y BARANDAS
- 6-2 Ejecución de Cercos Perimetrales en Reja de hierro ángulo, planchuelas y barrotes
- 8 PARQUIZACION

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)

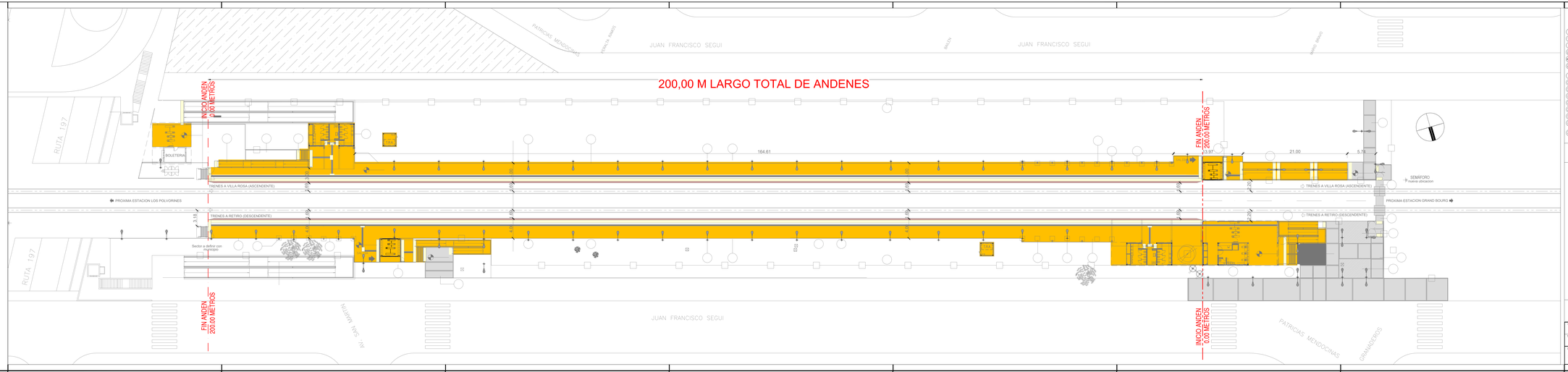


NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO.
LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 – Año de las Exportaciones"

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

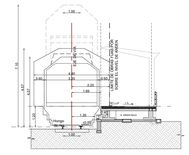
OBRA	"RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"			ESCALA 1:250
TITULO	PLANO DE PROYECTO	IF-2019-57188681-APN-SSTEP#MTR		FECHA ABR 19
LINEA	ESTACIÓN	TIPO	NUMERO	REVISION
GBN	LOS POLVORINES	AR	02	A



REFERENCIAS

- (1) EJECUCIÓN DE ANDENES ELEVADOS
- (1.5) Columnas y artefactos de iluminación
- (2) CUBIERTAS
- (2.1) Fabricación e instalación de Abrigos
- (2.1) Ejecución de Bases de Hormigón Armado
- (2.2) Refacciones, Adaptaciones y Puesta en Valor de Cubiertas Existentes
- (3) ACCESOS
- (3.1) Veredas de acceso
- (3.2) Cruces peatonales a nivel entre vías (PAN)
- (3.3) Rampas de acceso
- (3.4) Escaleras
- (3.5) Ascensores
- (3.6) Nuevo Puente Peatonal
- (3.7) Refacción y Puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
- (3.8) Nuevo Tunel Peatonal
- (3.8) Refacción y reubicación escaleras Tunel Peatonal existente
- (3.9) Reubicacion, refacción y puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
- (4) INSTALACIONES SANITARIAS
- (5) NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
- (5.1) Construcción "In Situ" de Nuevos Edificios de Boleterías, Sanitarios Públicos y Oficinas Operativas
- (5.2) Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
- (5.3) Módulos de Control SUBE
- (6) CERRAMIENTOS METÁLICOS Y BARANDAS
- (6.1) Baranda de contención de andenes
- (6.2) Cercos Perimetrales en Reja de hierro angulo
- (6.3) Cercos perimetrales de alambrado olímpico nombrodal
- (6.4) Cercos divisorios entre Vías
- (6.5) Muro de bloque de hormigón
- (8) PARQUIZACIONES

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)

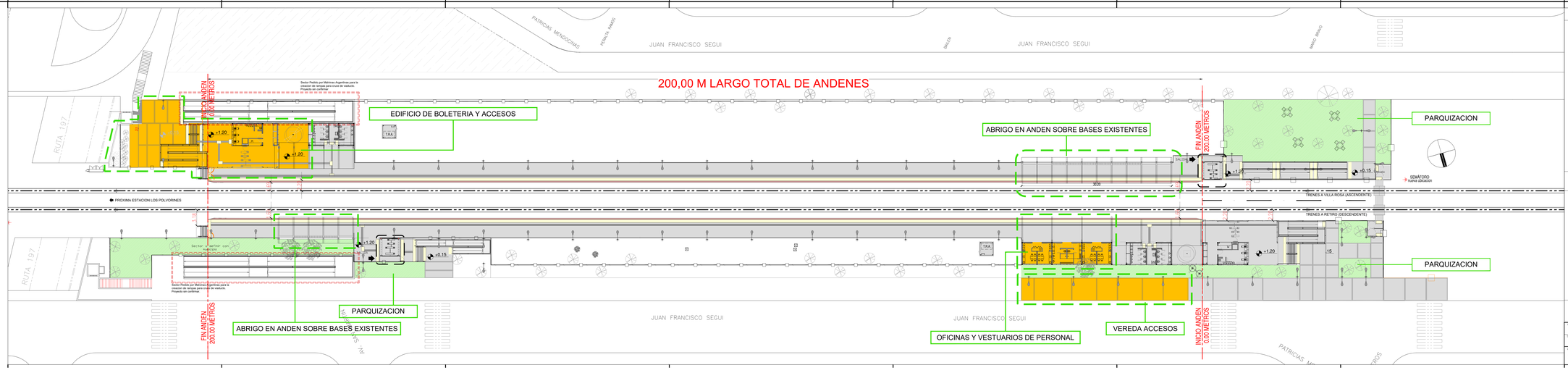


NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO. LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 - Año de las Exportaciones"

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

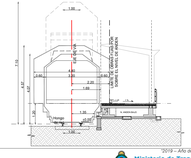
OBRA	"RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"		ESCALA 1:250
TÍTULO	PLANO DE EXISTENCIAS LPB/17		FECHA ABR 19
AREA GBN	ESTACIÓN ING. P. NOGUÉS	TIPO AR	NUMERO 01 / REVISIÓN A



REFERENCIAS OBRAS A POSPONER

- ELEVACIÓN DE ANDÉN (Obra a ejecutar)
- (2) CUBIERTAS
- (2.1) Fabricación e instalación de Abrigos (se ejecutarán bases de hormigón armado)
- (3) ACCESOS
- (3.1) Veredas de acceso (no se ejecutarán las indicadas)
- (4) INSTALACIONES SANITARIAS
- (4.4) Incendio (no se ejecutará)
- (5) NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
- (5.2) Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación (no se ejecutará)
- (6) CERRAMIENTOS METALICOS Y BARANDAS
- (6.2) Ejecución de Cercos Perimetrales en Reja de hierro ángulo, planchuelas y barrotes (no se ejecutará)
- (8) PARQUIZACION (no se ejecutará)

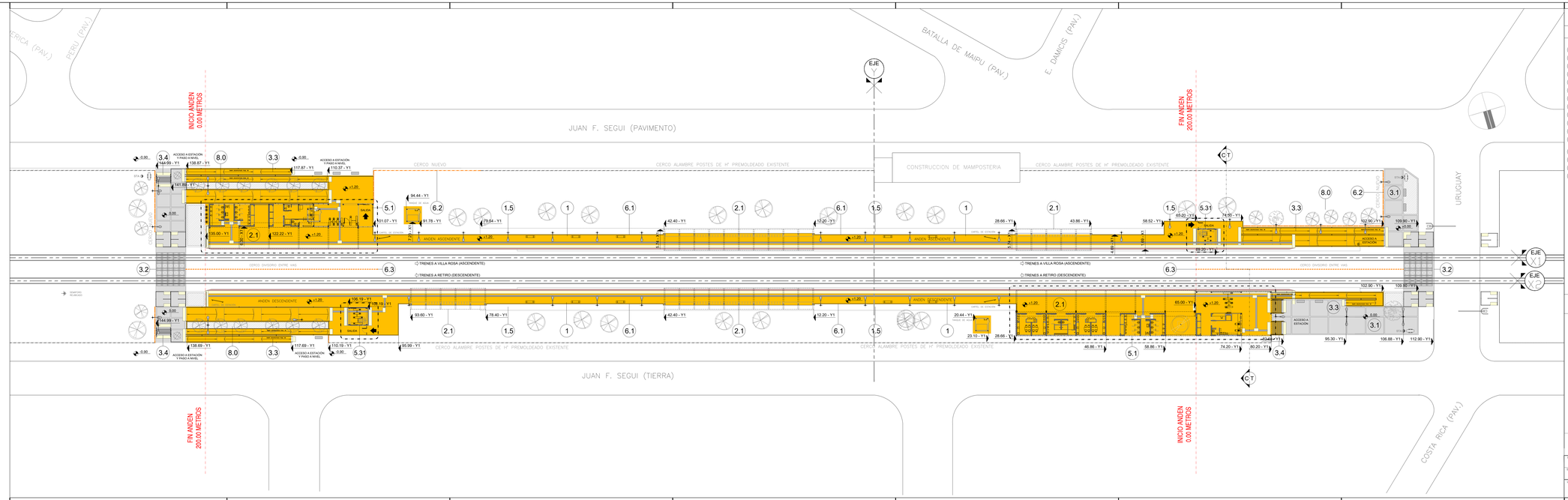
GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)



"2019 - Año de las Exportaciones"

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA	"RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"		ESCALA 1:250
TÍTULO	PLANO DE PROYECTO		FECHA ABR 19
AREA GBN	ESTACIÓN ING. P. NOGUÉS	TIPO AR	NUMERO 02 / REVISIÓN A

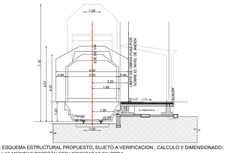


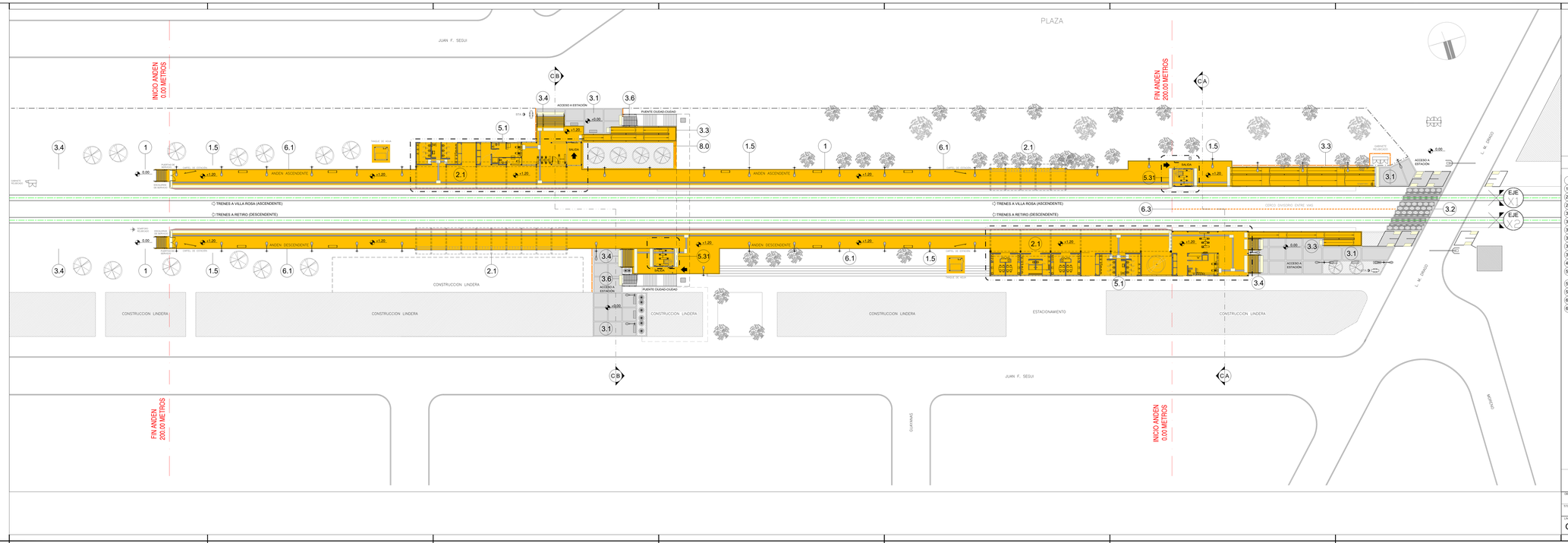
REFERENCIAS

1	Andenes elevados
1.5	Columnas y artefactos iluminación
2.1	Nuevas cubiertas
2.2	Reparación cubiertas existentes
3.1	Veredas de acceso
3.2	Cruces peatonales entre vías c/laberintos
3.3	Rampas de acceso
3.4	Escaleras de acceso
3.5	Ascensor
3.6	Puente peatonal
4.0	Instalaciones Sanitarias
5.1	Nuevos Edificios: Boleteria, Baños, Ofic. Oper. Bicicletero
5.2	Reformas y ampliaciones en edif. exist.
5.3	Módulos SUBE
6.1	Baranda de contención en andenes
6.2	Cerco Perimetral de reja nueva
6.3	Cerco olímpico nuevo
6.4	Cerco entre vías
6.5	Cerco medianero
8.0	Parquización

Cotas de nivel ±1,20
Fin / Inicio de andén
Alambrado olímpico existente
Árbol existente
Árbol nuevo
Semáforo
A DEMOLER
ESTADO ACTUAL
OBRA NUEVA

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS
DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1.00m)


0.00
4.50
4.00
3.50
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.00
0.50
1.00
1.50
2.00
2.50
3.00
3.50
4.00
4.50
0.80
1.35
1.60
0.35
0.35
0.35



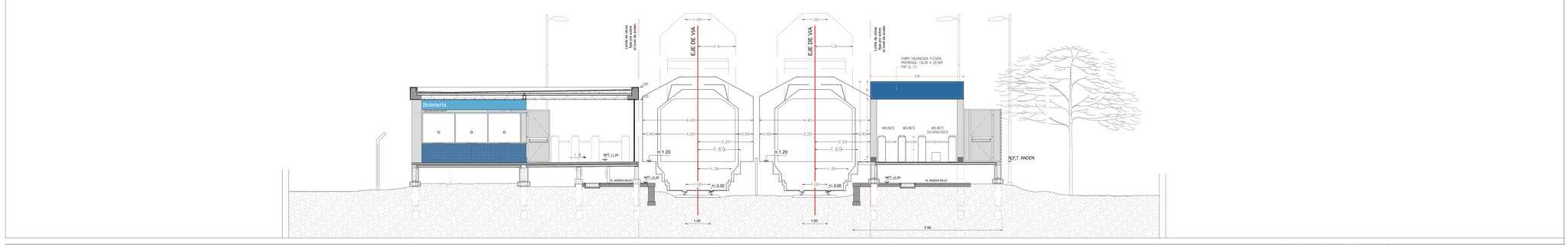
REFERENCIAS

1	Andenes elevados
1.5	Columnas y artefactos iluminación
2.1	Nuevas cubiertas
2.2	Reparación cubieras exitentes
3.1	Veredas de acceso
3.2	Cruces peatonales entre vías c/laberintos
3.3	Rampas de acceso
3.4	Escaleras de acceso
3.5	Ascensor
3.6	Puente peatonal
4.0	Instalaciones Sanitarias
5.1	Nuevos Edificios: Boletería, Baños, Ofic. Oper. Bicicletero
5.2	Reformas y ampliaciones en edif. exist.
5.3	Módulos SUBE
6.1	Baranda de contención en andenes
6.2	Cerco Perimetral de reja nueva
6.3	Cerco olímpico nuevo
6.4	Cerco entre vías
6.5	Cerco medianero
6.0	Parquización
Cotas de nivel	±1.20
Fin / Inicio de andén	ANDEN DESCENDENTE 0.00 METROS
Alambrado olímpico existente	
Árbol existente	
Árbol nuevo	
Semáforo	
A DEMOLER	
ESTADO ACTUAL	
OBRA NUEVA	

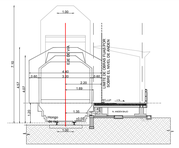
NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO.
LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA.

"2019 - Año de las Exportaciones"
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA	"RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"	ESCALA	1:250
TÍTULO	PLANO DE PROYECTO	FECHA	ABR 19
LÍNEA	ESTACIÓN	TIPO	NUMERO	REVISIÓN
GBN	TORTUGUITAS	AR	01	A



GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS
DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)

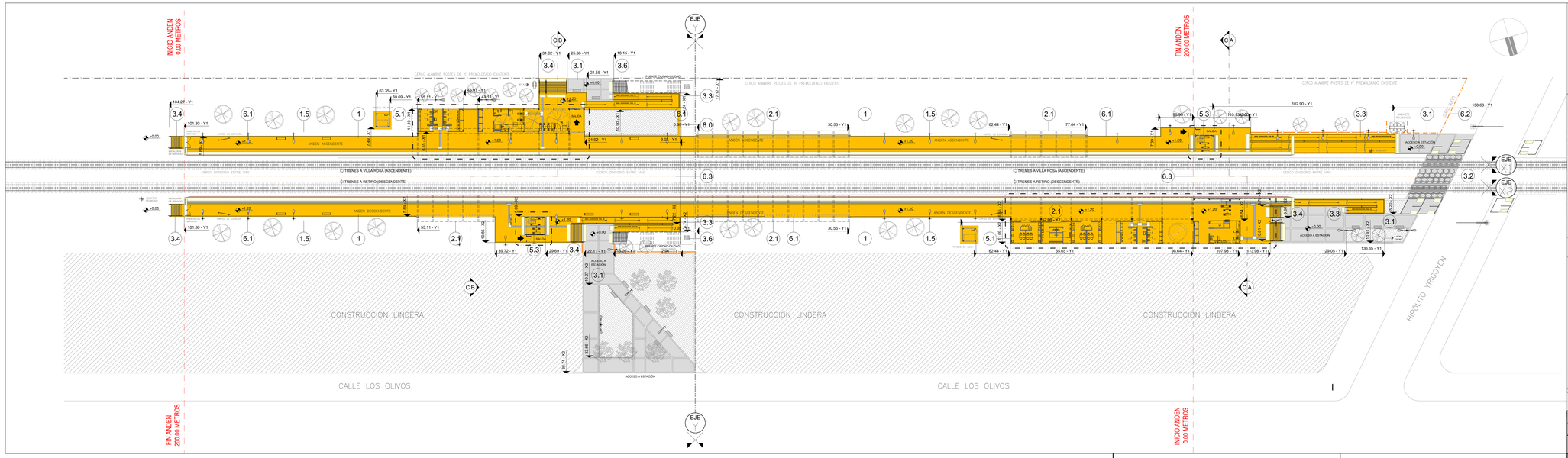


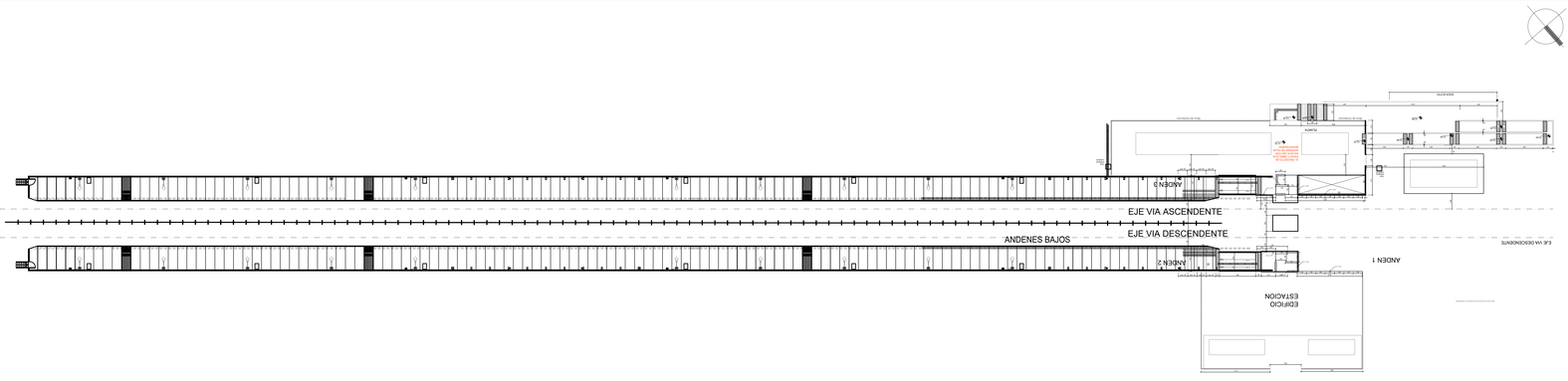
NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO.
LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA.

"2019 - Año de las Exportaciones"
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

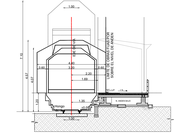
OBRA	"RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"	ESCALA	1:250
TÍTULO	CORTES TRANSVERSALES	FECHA	ABR 19
LÍNEA	ESTACIÓN	TIPO	NUMERO	REVISIÓN
GBN	TORTUGUITAS	AR	02	A

NOMBRE DEL DIBUJO: 19-LBN_TORTUGUITAS_PROYECTO NUEVA ESTACIÓN (AR02019).dwg
IF-2019-57118931-APN-SSTF#MTR


INICIO ANDEN 0.00 METROS
FIN ANDEN 200.00 METROS
EJE
C/B
C/A
CERCO ALAMBRE POSTES DE H° PREMOLDEADO EXISTENTE
CERCO DIVISORIO ENTRE VIAS
TRENES A VILLA ROSA (ASCENDENTE)
TRENES A RETIRO (DESCENDENTE)
ANDEN ASCENDENTE
ANDEN DESCENDENTE
CAPOT DE ESCALERA
CAPOT DE ACCESO
ACCESO A ESTACION
CONSTRUCCION LINDERA
CALLE LOS OLIVOS
HIPOLITO YRIGOYEN
ESTACION DE BOMBEO CLOACAL EXISTENTE
CUBIERTA EXISTENTE
CUBIERTA A DEMOLER
SALA TECNICA
SALA DE CONTROL
SALA DE MEDIA TENSION
SALA DE BOMBAS
SALA DE GRUPO ELECTROGENO
SALA DE TRANSFORMADORES
SALA DE TABLEROS
SALA DE BATERIAS
SALA DE CONTROL SUBE
SALA DE CONTROL CCO
SALA DE CONTROL CCO
SALA DE CONTROL CCO



GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS
DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)



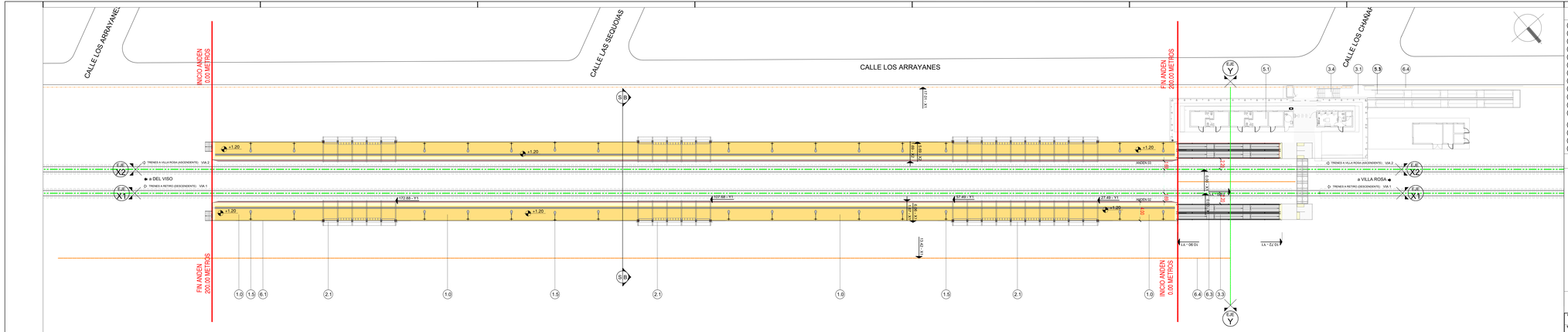
NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO.
LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 - Año de las Exportaciones"
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA		ESCALA
RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"		1:250
TITULO		FECHA
PLANO DE EXISTENCIAS		ABR 19

LINEA	ESTACION	TIPO	NUMERO	REVISION
GBN	PANAMERICANA	AR	01	A

ANDEN - EDIFICIO ESTACION - PANAMERICANA - PROYECTO EJECUTIVO - 2019.dwg



REFERENCIAS

1	Andenes elevados
2	Columnas y artefactos iluminación
2.1	Nuevas cubiertas
2.2	Reparación cubiertas exitentes
3	Veredas de acceso
3.1	Cruces peatonales entre vías c/laberintos
3.2	Rampas de acceso
3.3	Escaleras de acceso
3.4	Ascensor
3.5	Puente peatonal
4	Instalaciones Sanitarias
5.1	Nuevos Edificios: Boletería, Baños, Ofic. Oper. Bicicletero
5.2	Reformas y ampliaciones en edif. exist.
6.1	Módulos SUBE
6.3	Baranda de contención en andenes
6.2	Cerco Perimetral de reja nueva
6.4	Cerco olímpico nuevo
6.4	Cerco entre vías
6.4	Cerco medianero
6.5	Parquización

Cotas de nivel +1.20

Fin / Inicio de andén (NO INCLUIDOS EN EL PROYECTO)

Alambrado olímpico existente

Árbol existente

Árbol nuevo

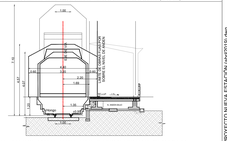
Semáforo

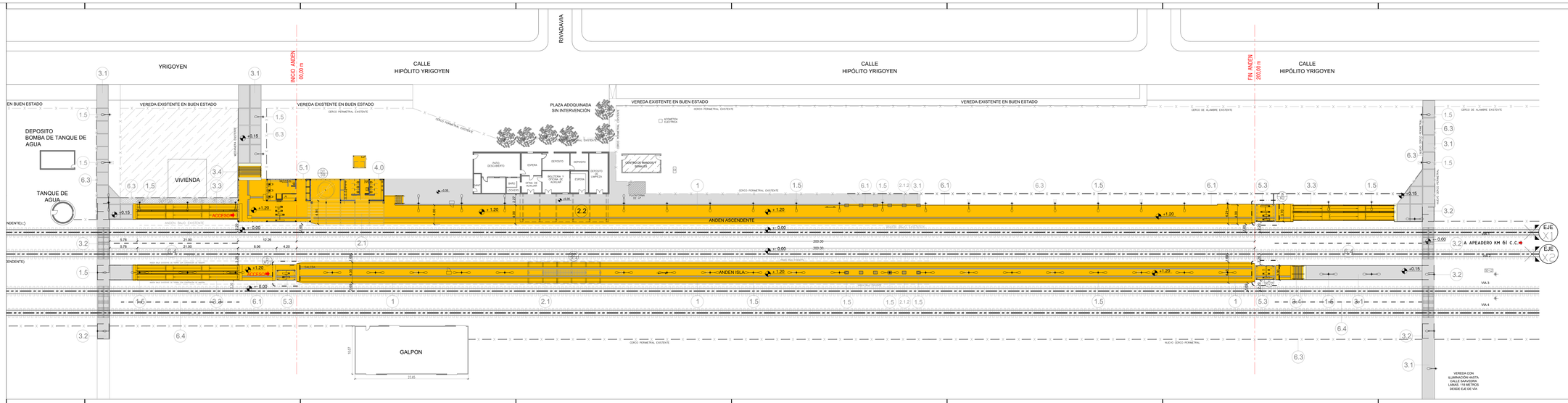
A DEMOLER

ESTADO ACTUAL

OBRA NUEVA

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)


0.80
1.70
4.61
4.61
0.50
0.50
0.50

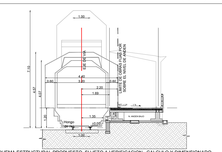


REFERENCIAS

- ANDEN ELEVADO
- VEREDA HORMIGÓN PEINADO

1 EJECUCIÓN DE ANDENES ELEVADOS
1.5 Columnas y artefactos de iluminación
2 CUBIERTAS
2.1 Fabricación e instalación de Abrigos
2.2 Ejecución de Bases de Hormigón Armado
2.3 Refacciones, Adaptaciones y Puesta en Valor de Cubiertas Existentes
3 ACCESOS
3.1 Veredas de acceso
3.2 Cruces peatonales a nivel entre vías (PAN)
3.3 Rampas de acceso
3.4 Escaleras
3.5 Ascensores
3.6 Nuevo Puente Peatonal
3.7 Refacción y Puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
3.8 Nuevo Tunel Peatonal
4.0 Refacción y reubicación escaleras Tunel Peatonal existente
4.1 Reubicacion, refacción y puesta en Valor de Puente Peatonal Existente
4.2 INSTALACIONES SANITARIAS
4.3 INSTALACIONES ELECTRICAS
5 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
5.1 Construcción "In Situ" de Nuevos Edificios de Boleterías, Sanitarios Públicos y Oficinas Operativas
5.2 Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
6 CERRAMIENTOS METALICOS Y BARANDAS
6.1 Baranda de contención de andenes
6.2 Cercos Perimetrales en Reja de hierro angulo
6.3 Cercos perimetrales de alambrado olimpico rombodal
6.4 Cercos divisorios entre Vias
6.5 Muro de bloque de hormigón
6.6 PARQUIZADONES

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)

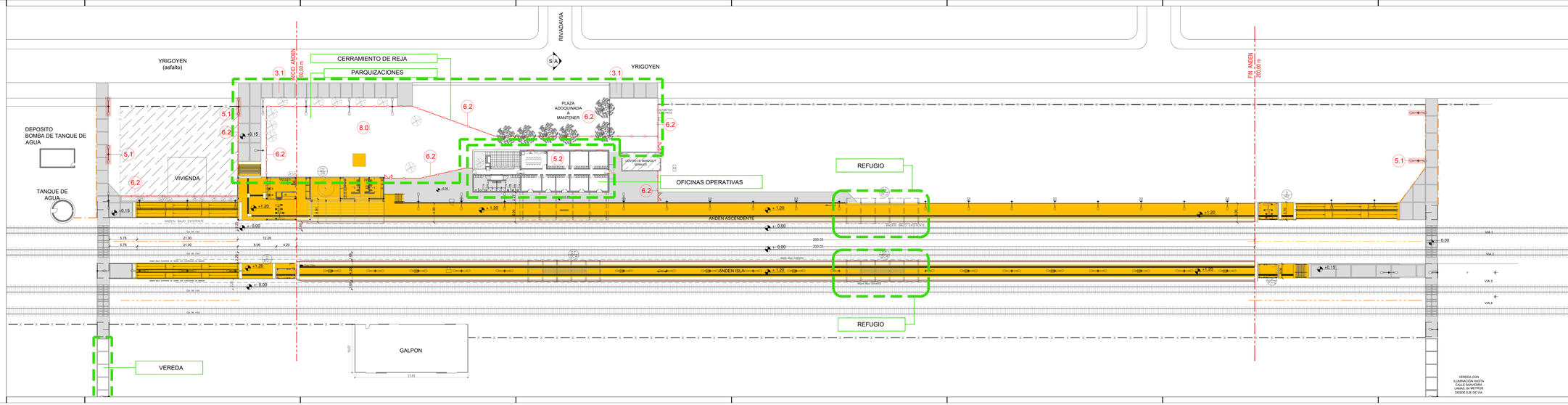


NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO. LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 – Año de las Exportaciones".

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA 1:250
TÍTULO: PLANO DE EXISTENCIAS LPB/17				FECHA ABR.19
ESTACIÓN: GBN VILLA ROSA		TIPO: AR	NUMERO: 01	REVISIÓN: A

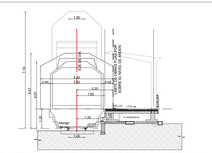


REFERENCIAS

- OBRA A EJECUTAR
- SECTOR A INTERVENIR

2 CUBIERTAS
2.1 Fabricación e instalación de Abrigos
3 ACCESOS
3.1 Veredas de acceso
4 INSTALACIONES SANITARIAS
4.4 Incendio
5 NUEVOS EDIFICIOS DE ESTACIÓN / REFORMA DE EDIFICIOS EXISTENTES
5.2 Reformas, Ampliaciones, Refacciones y Adecuaciones de Edificios Existentes de Estación
6 CERRAMIENTOS METALICOS Y BARANDAS
6.2 Ejecución de Cercos Perimetrales en Reja de hierro ángulo, planchuelas y barrotes
6 PARQUIZACION

GALIBOS MAXIMOS DE TRENES Y MINIMOS DE OBRAS EN VIAS DE NUEVO MATERIAL RODANTE TROCHA ANGOSTA (1,00m)

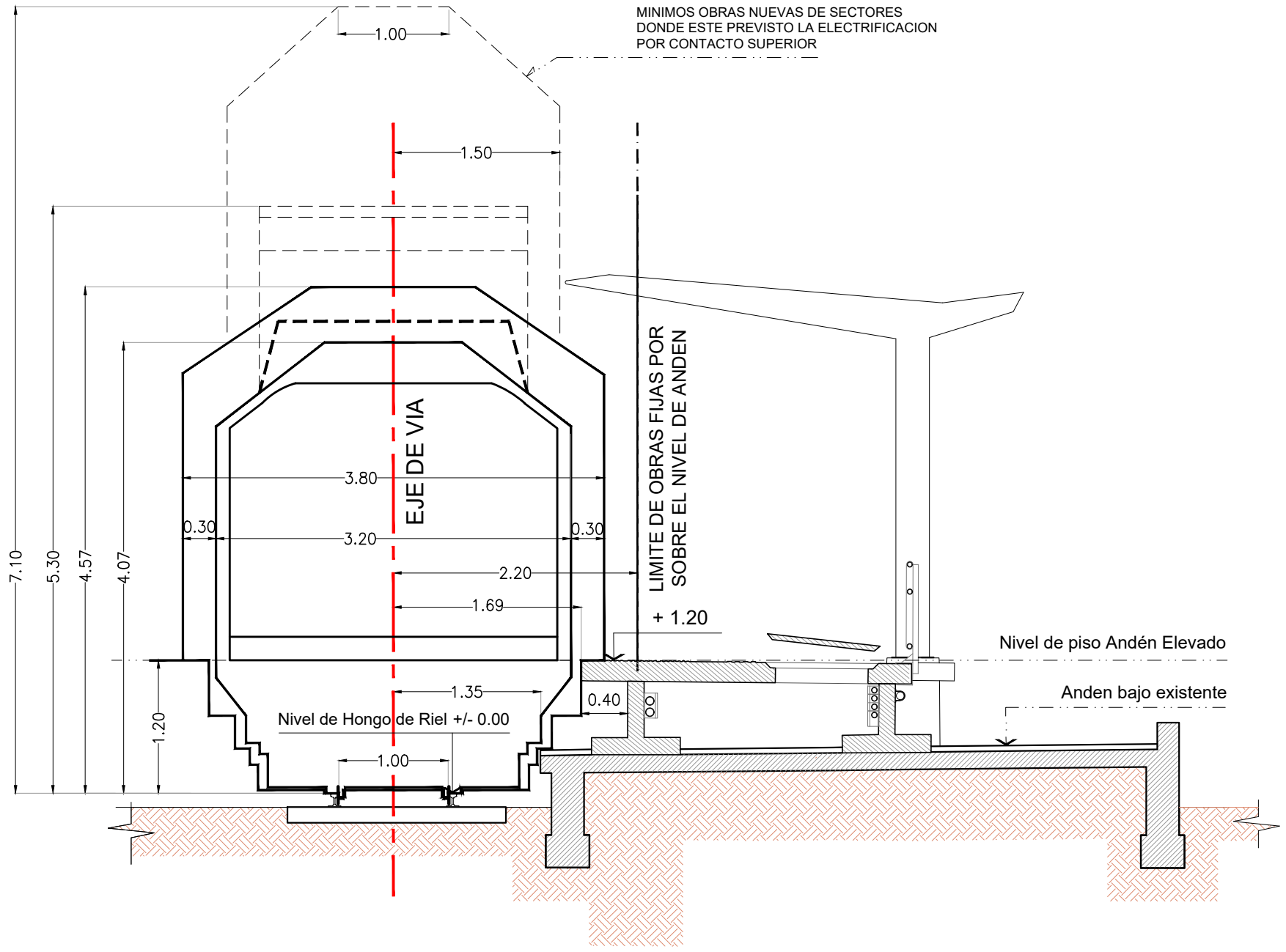


NOTA: ESQUEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO, SUJETO A VERIFICACION , CALCULO Y DIMENSIONADO. LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA

"2019 – Año de las Exportaciones".

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA 1:250
TÍTULO: PLANO DE PROYECTO				FECHA ABR.19
ESTACIÓN: GBN VILLA ROSA		TIPO: AR	NUMERO: 02	REVISIÓN: A



"2019 – Año de las Exportaciones".

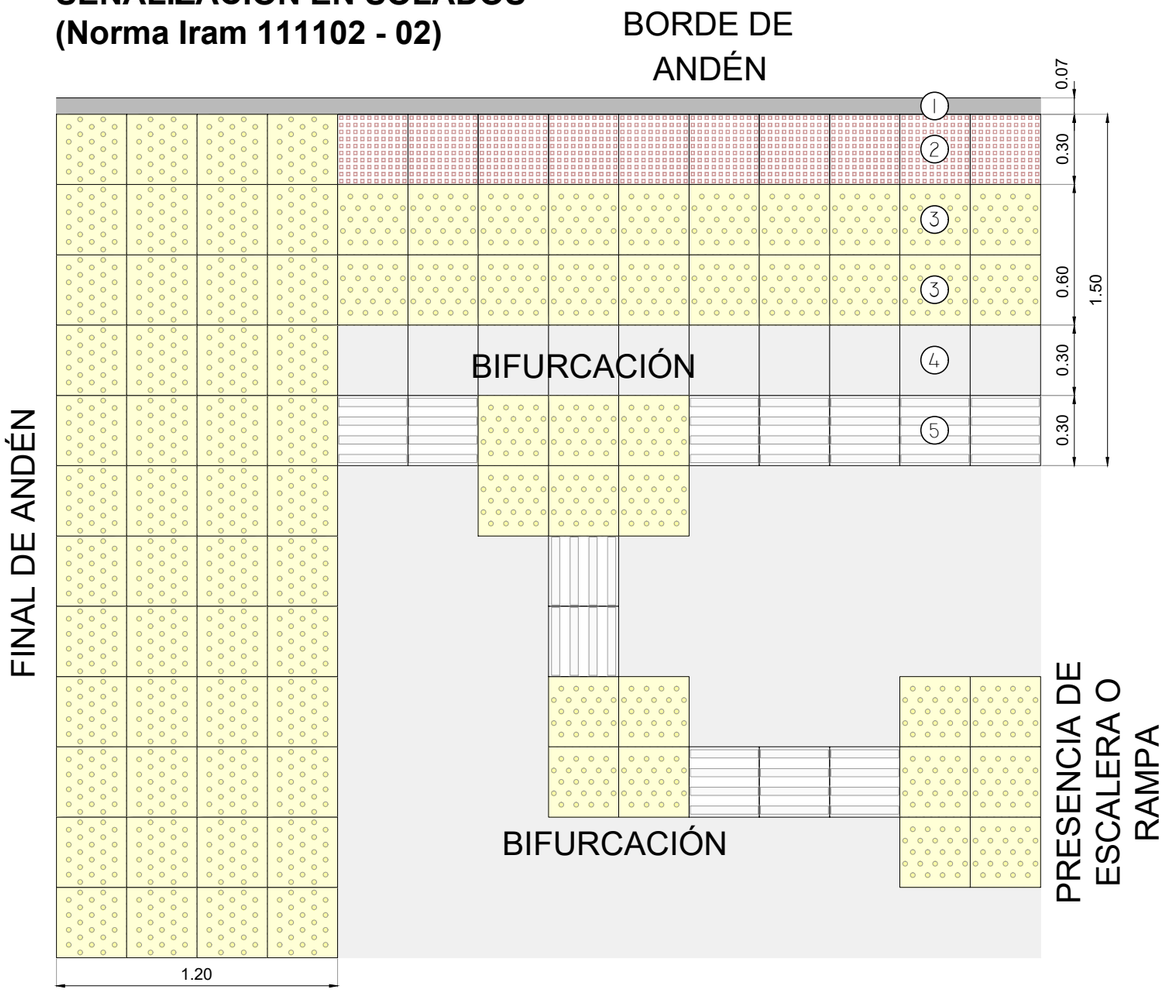
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA 1:50
TITULO GALIBO FERROVIARIO TROCHA ANGOSTA				FECHA MAR 19
LINEA GBN	ESTACIÓN -	TIPO DT	NUMERO 01	REVISION A

NOMBRE ARCHIVO: GBN.DT01.GALIBO

IF-2019-97188681-APN-SSTF#MTR

SEÑALIZACIÓN EN SOLADOS
(Norma Iram 111102 - 02)



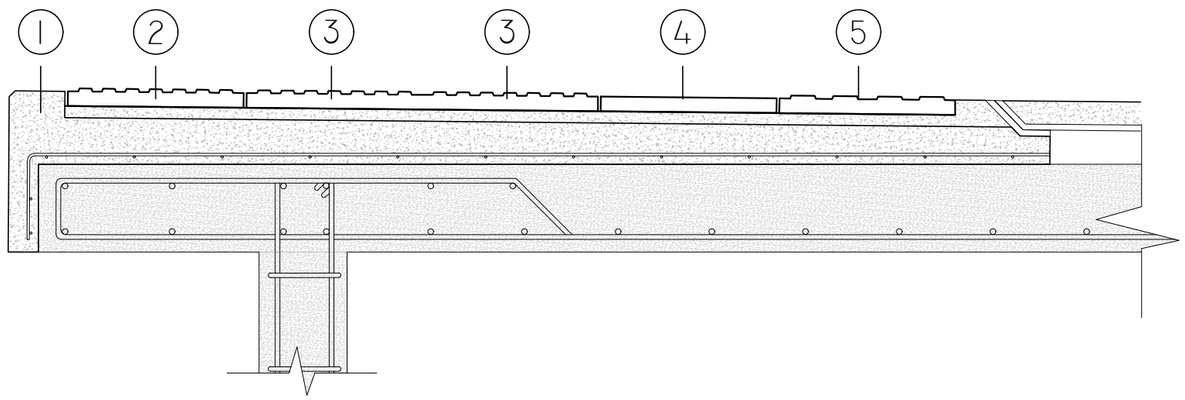
1 NARÍZ DE HORMIGÓN ARMADO

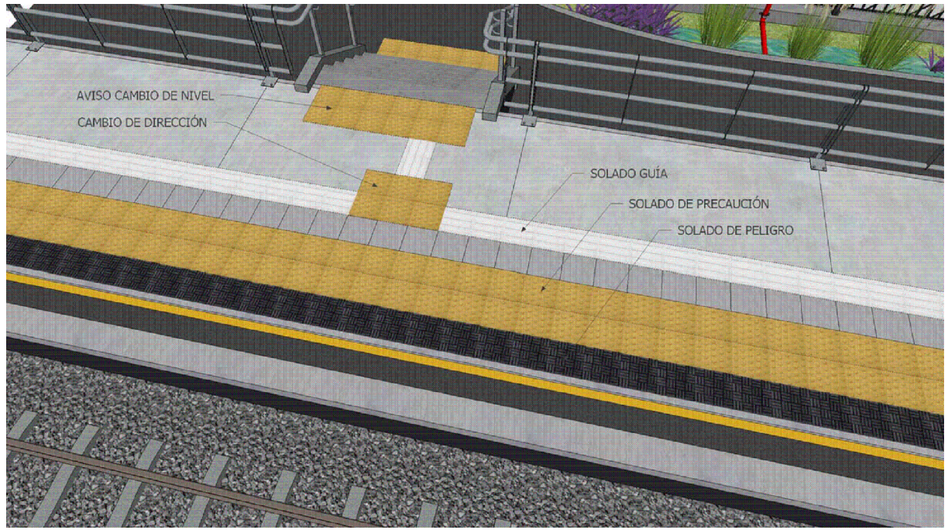
2 SOLADO DE PELIGRO ROJO / NEGRO

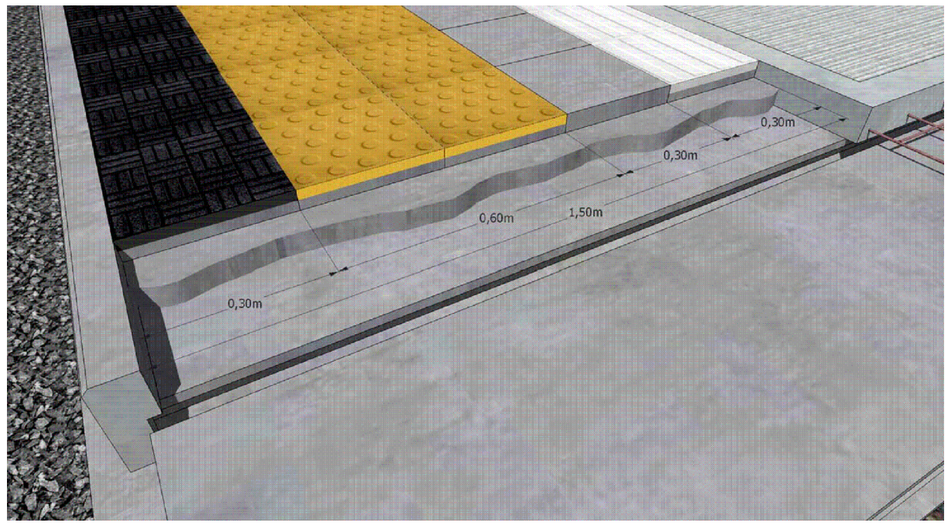
3 SOLADO DE PREVENCIÓN AMARILLO

4 SOLADO LISO GRIS

5 SOLADO GUÍA







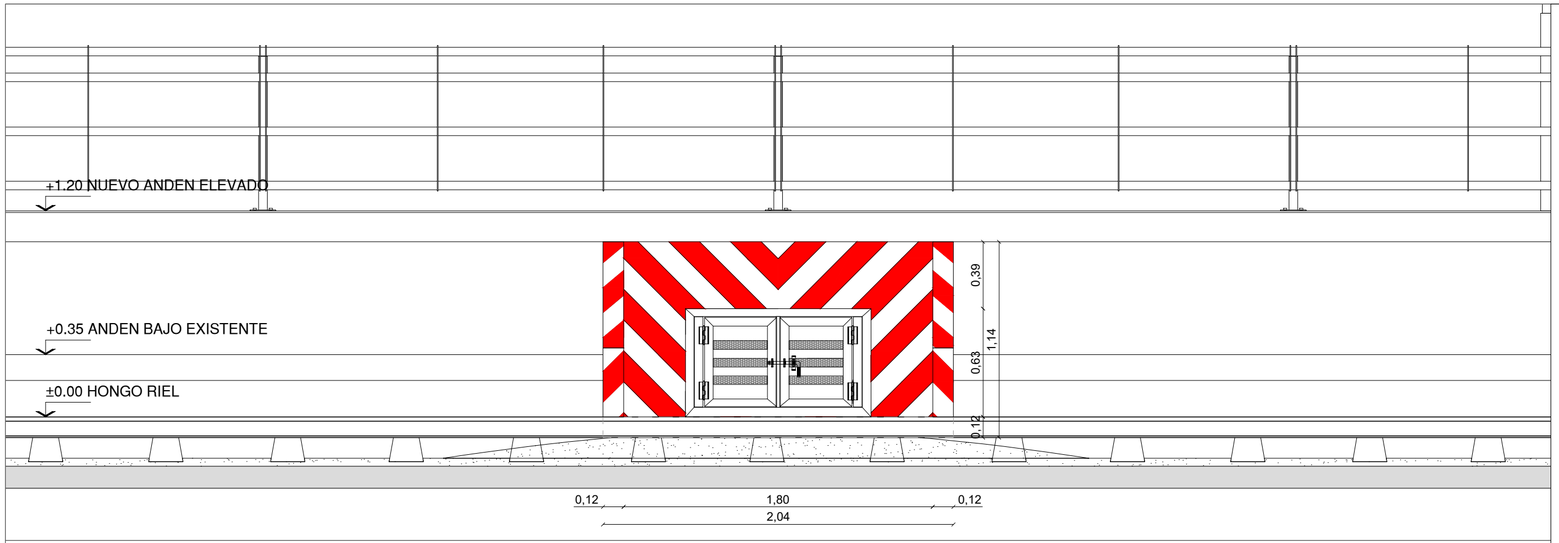
"2019 – Año de las Exportaciones".

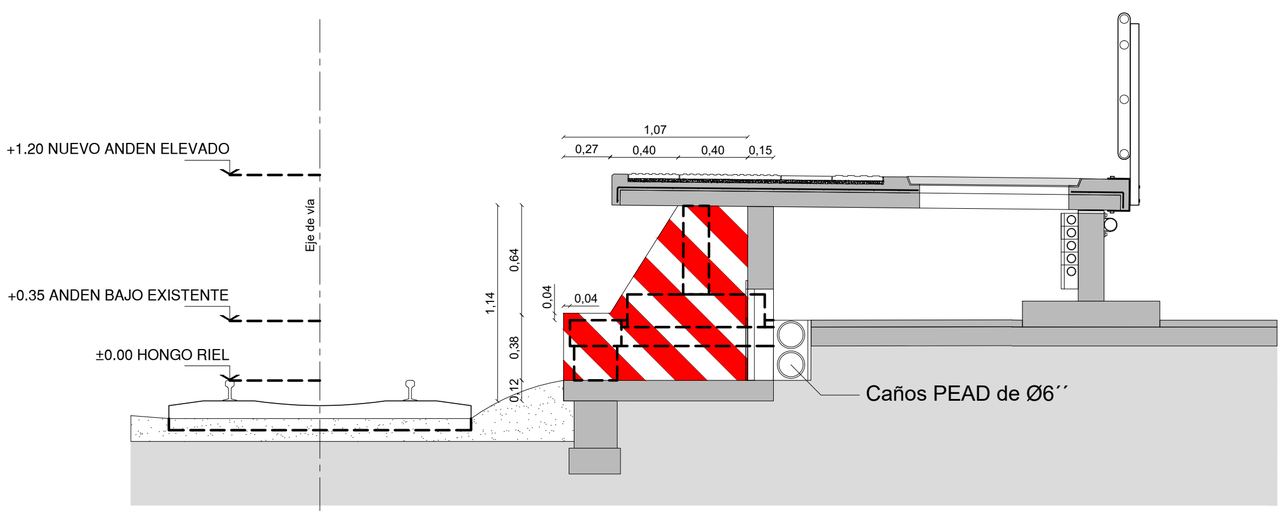
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA 1:10/25
TITULO BORDE REGLAMENTARIO DE ANDEN				FECHA MAR 19
LINEA GBN	ESTACIÓN —	TIPO DT	NUMERO 02	REVISION A

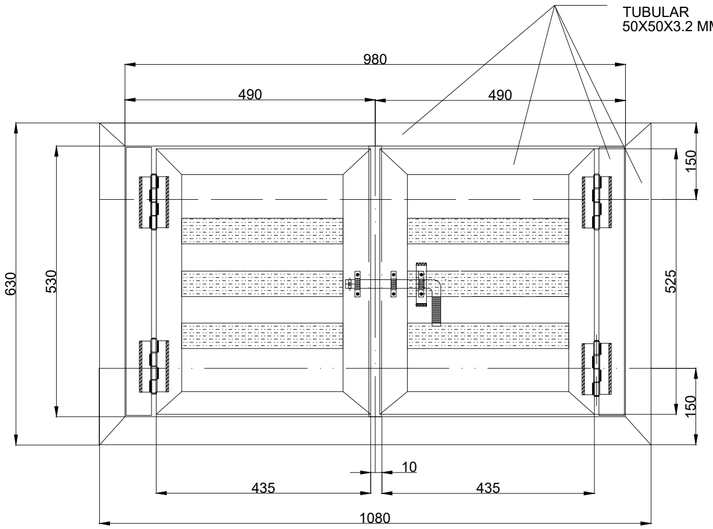
NOMBRE ARCHIVO: GBN.DT02.BORDE

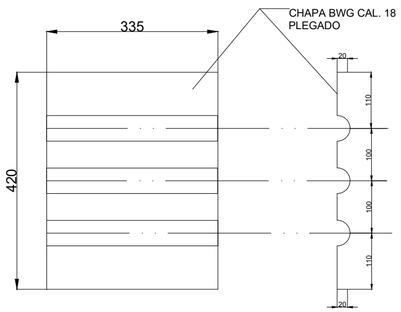
IF-2019-57086681-APN-SSTF#MTR



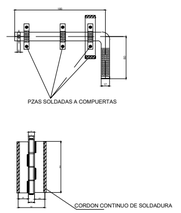








BISAGRA DE 4 ANILLOS 100 mm -
ALAS PARA SOLDAR

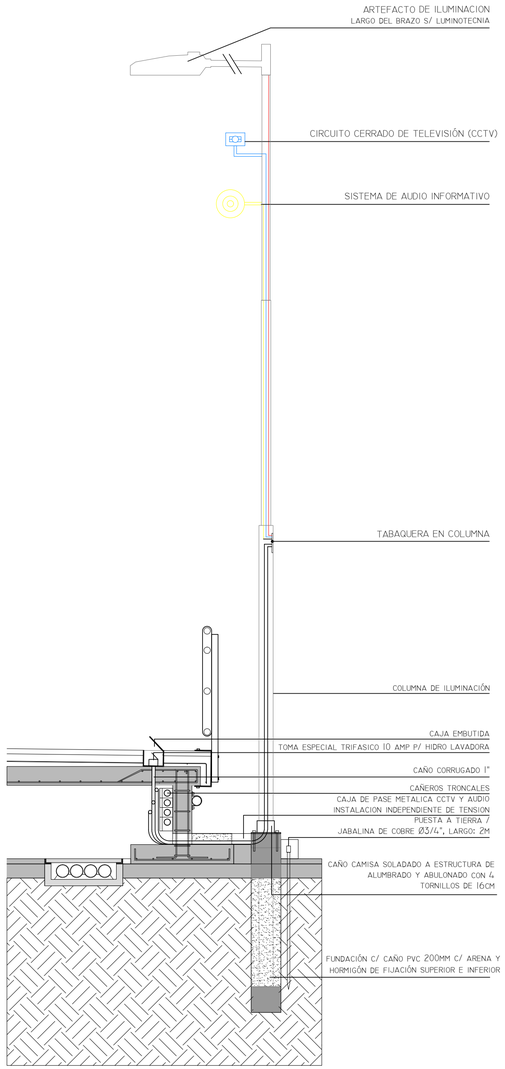


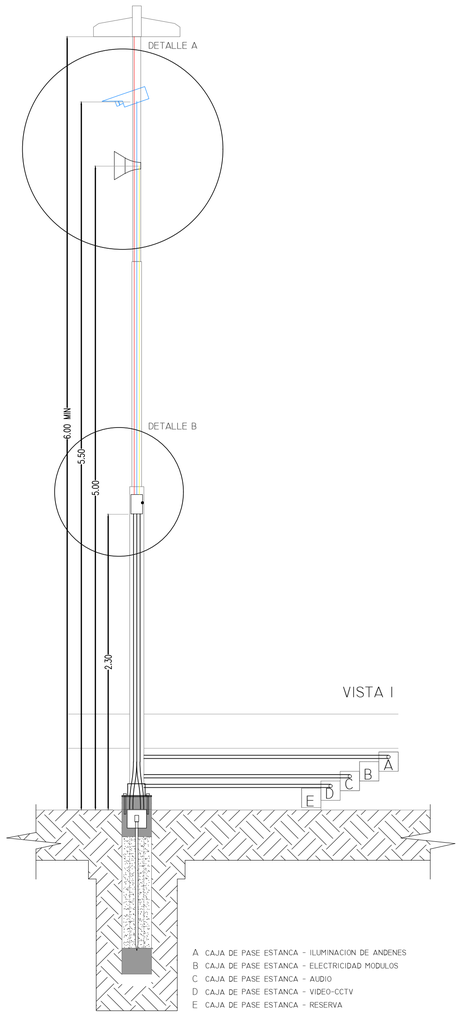
"2019 – Año de las Exportaciones".

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

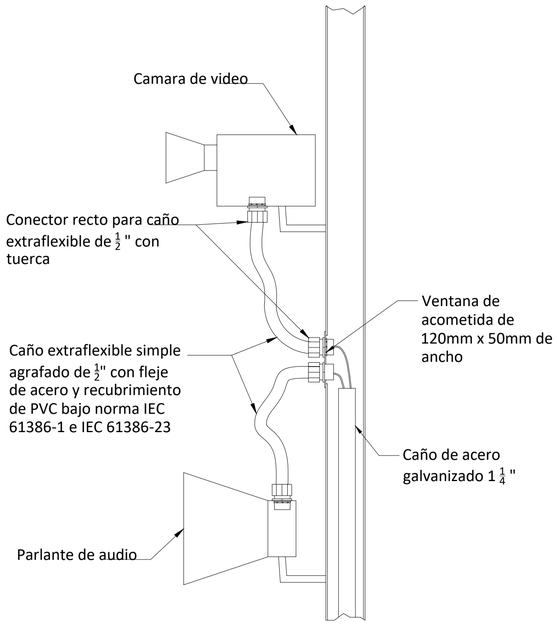
OBRA "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA 1:25
TITULO ESPACIO GUARDA-HOMBRES				FECHA MAR 19
LINEA GBN	ESTACIÓN -	TIPO DT	NUMERO 03	REVISION A

NOMBRE ARCHIVO: GBN.DT03.GUARDA.H

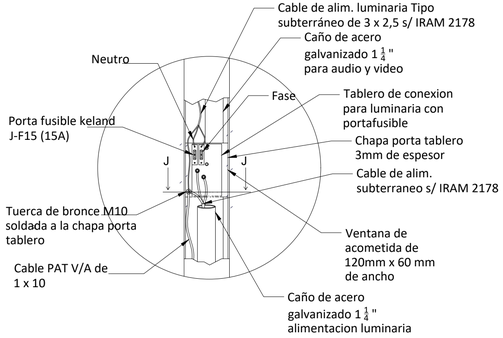


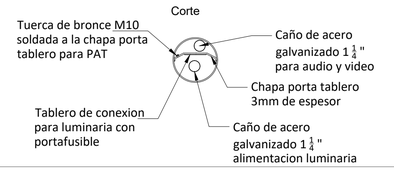


TIPICO DETALLE A



TIPICO DETALLE B





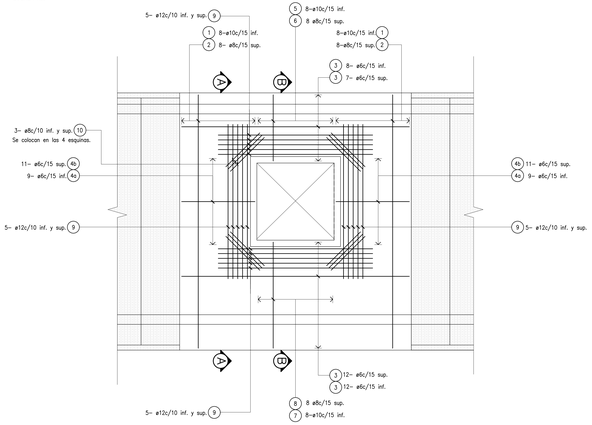
"2019 – Año de las Exportaciones".
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"			ESCALA 1:25
TITULO: COLUMNA DE ALUMBRADO			FECHA MAR 19
LINEA: GBN	ESTACIÓN: —	TIPO: DT / NUMERO: 04	REVISION: A

NOMBRE ARCHIVO: LGBS.DT.04.ALUMBRADO

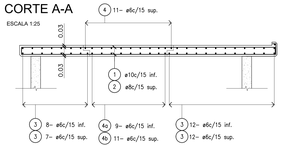
PLANTA ARMADURA TAPAS DE INSPECCION

ESCALA 1:25



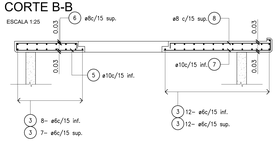
CORTE A-A

ESCALA 1:25



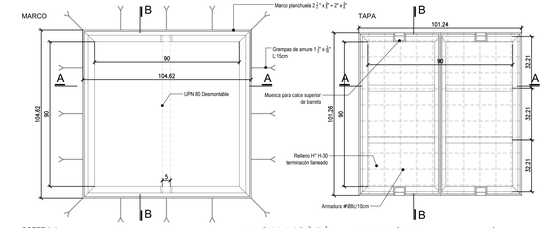
CORTE B-B

ESCALA 1:25



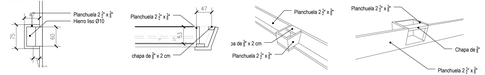
Detalle de tapa de inspección de Hormigón 90x90

Esc. 1:10



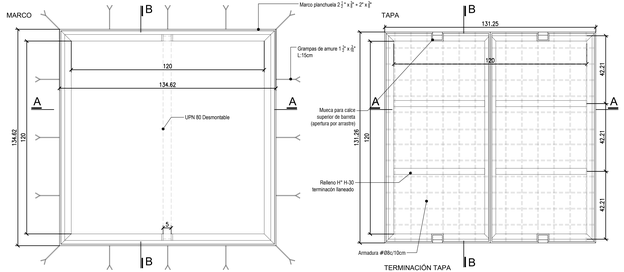
DETALLE MUESCA PARA APERTURA

Escala 1.5



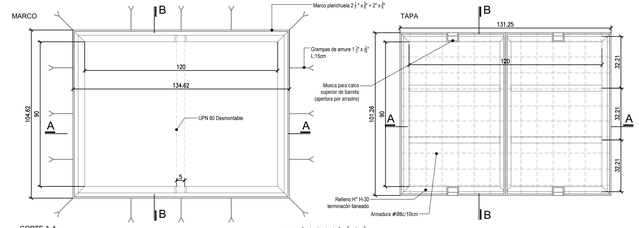
Detalle de tapa de inspección de Hormigón 120x120

Esc. 1:10



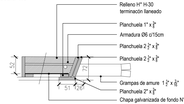
Detalle de tapa de inspección de Hormigón 90x120

Esc. 1:10



DETALLE MARCO TAPA HORMIGÓN

Escala 1.5



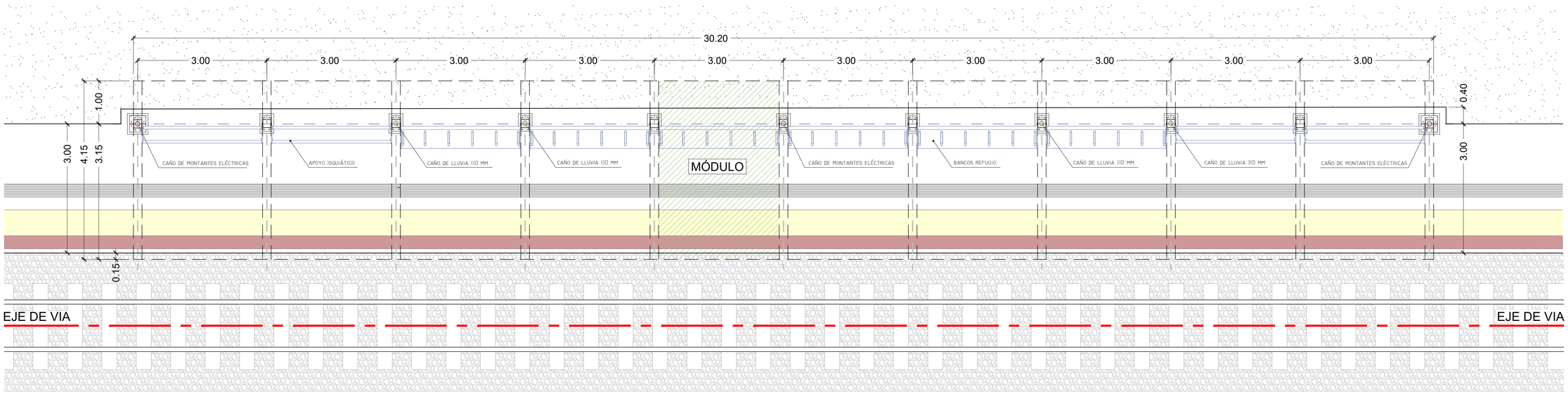
Nota:
Todos los elementos metálicos de las tapas (marcos y bastidores) serán galvanizados por inmersión en caliente.

"2019 – Año de las Exportaciones"

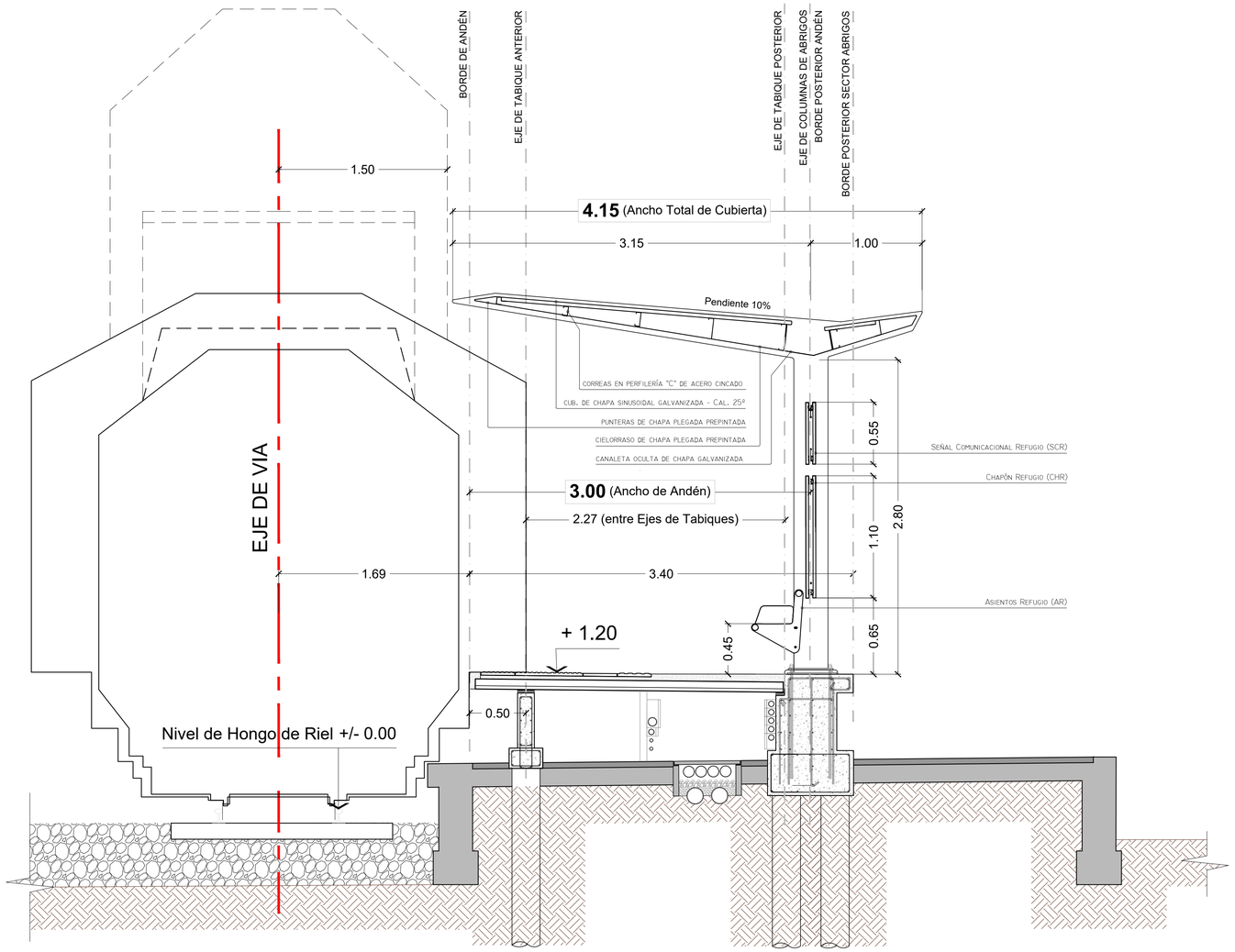
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"			ESCALA: 1:25/1:10
TÍTULO: TAPAS DE INSPECCION			FECHA: MAR 19
LÍNEA: GBN	ESTACIÓN: -	TIPO: IF-2019-19868411-APN-DNTYM#MTR	NUMERO: DT-105
			REVISION: "A"

Copia Archivo Digital



PLANTA – ESC. 1:50



SECCIÓN – ESC. 1:25

PLANILLA de CANTIDADES y SUPERFICIES
de la CUBIERTA DC 1 x ESTACIÓN

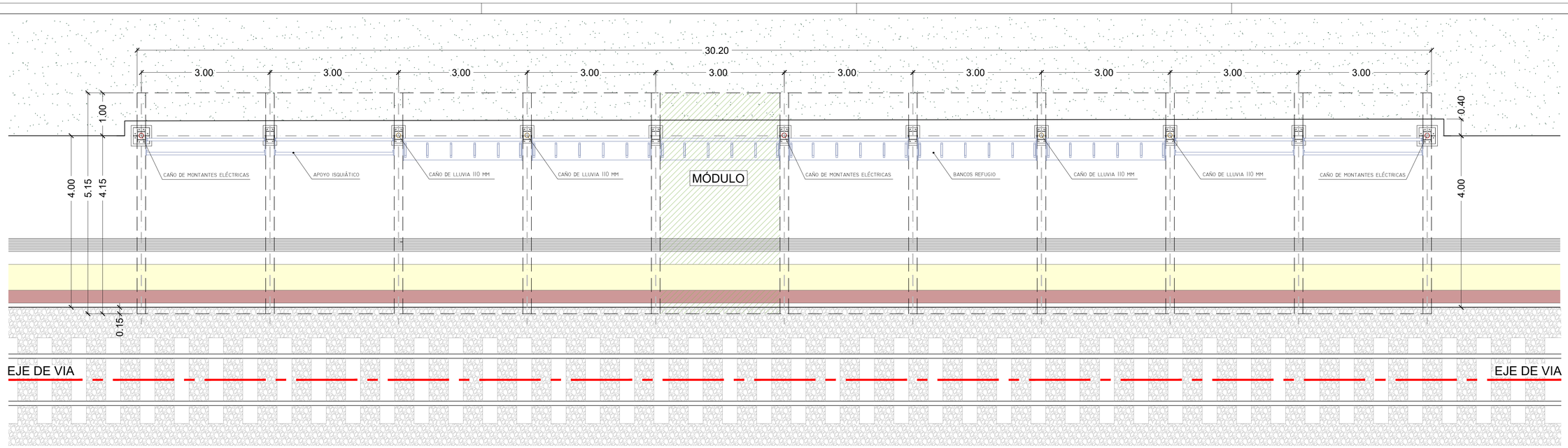
ESTACION	MODULOS	LONGITUD (ml)	TOTAL (ml)
SALDIAS	50,00	150,80	625,82
PADILLA	20,00	60,40	250,66
FLORIDA	16,00	48,40	200,86
MUNRO	10,00	30,20	125,33
CARAPACHAY	6,00	18,20	75,53
BOULOGNE	5,00	15,20	63,08
MONTES	25,00	75,60	313,74
DON TORCUATO	20,00	60,40	250,66
SOURDEAUX	40,00	120,80	501,32
VILLA DE MAYO	40,00	120,80	501.32
TIERRAS ALTAS	30,00	90,80	376,82
TOTAL	262,00	791,60	3285,14

"2019 – Año de las Exportaciones".
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

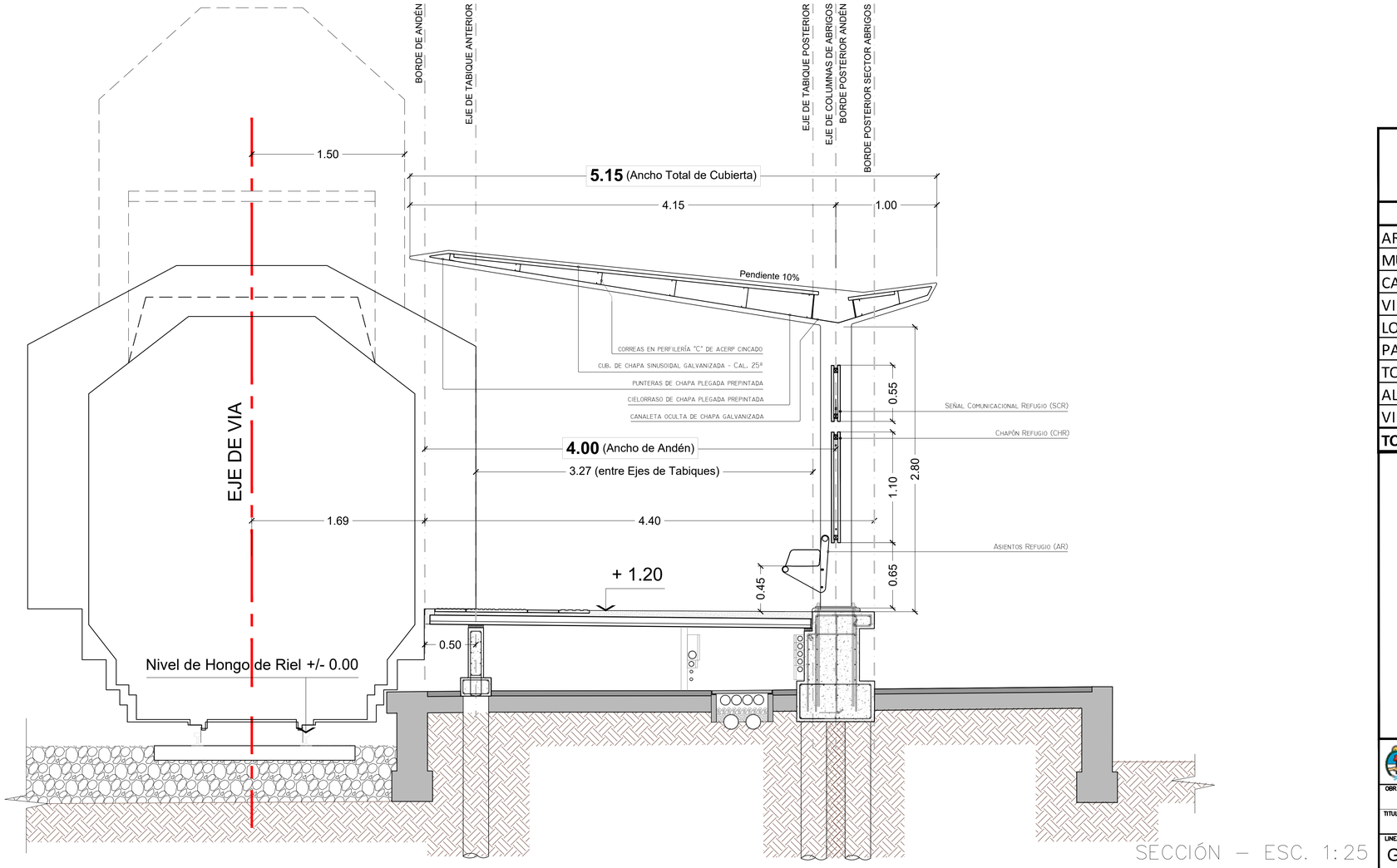
OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"			ESCALA 1:250
TITULO: ABRIGO DE 4.15M ANCHO TOTAL PARA ANDEN LATERAL			FECHA ABR 19
LINEA: GBN	ESTACIÓN: --	TIPO: DT	NUMERO: 06.1 / REVISION: A

NOMBRE ARCHIVO: GBN.DT06.ABRIGOS

IF-2019-57188681-APN-SSTT#MTR



PLANTA – ESC. 1:50



SECCIÓN – ESC. 1:25

PLANILLA de CANTIDADES y SUPERFICIES
de la CUBIERTA DC 2 x ESTACIÓN

ESTACIÓN	MÓDULOS	LONGITUD	TOTAL
ARISTOBULO DEL VALLE	30,00	90,60	466,59
MUNRO	10,00	30,20	155,53
CARAPACHAY	5,00	15,20	78,28
VILLA ADELINA	20,00	60,80	313,12
LOS POLVORINES	30,00	90,40	465,56
PABLO NOGUES	35,00	105,80	544,87
TORTUGUITAS	15,00	45,40	233,81
ALBERTI	30,00	90,80	467,62
VILLA ROSA	5,00	15,20	78,28
TOTAL	**180,00**	**544,40**	**2803,66**

"2019 – Año de las Exportaciones".

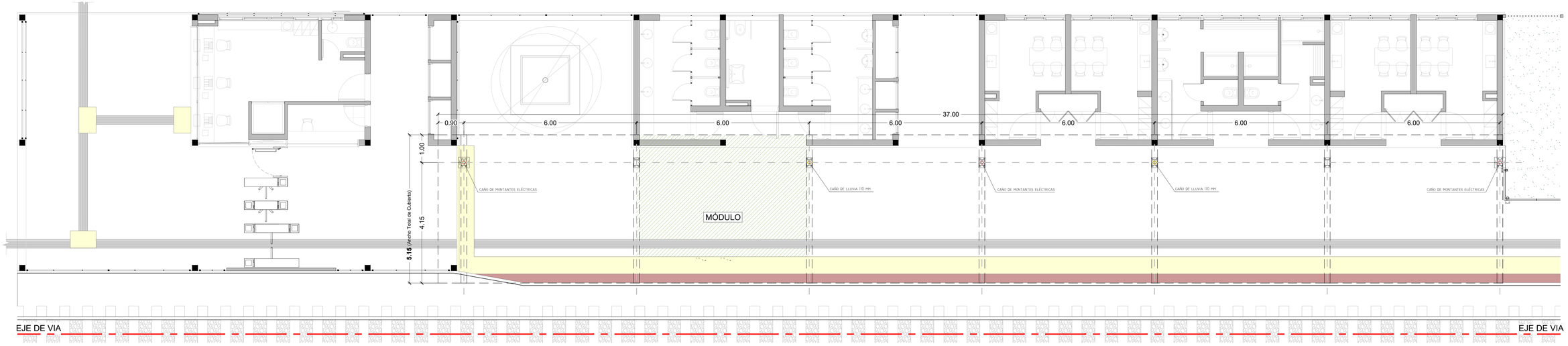
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"
ESCALA: 1:250
TÍTULO: ABRIGO DE 5.15M ANCHO TOTAL PARA ANDEN LATERAL
FECHA: ABR 19

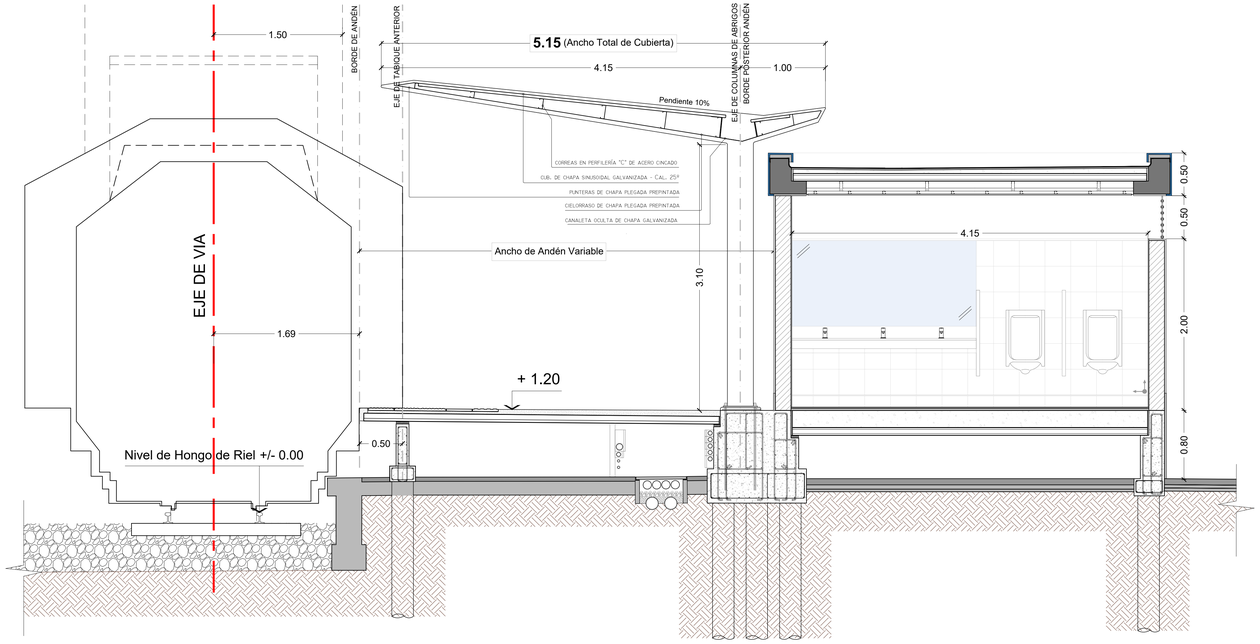
LÍNEA	ESTACIÓN	TIPO	NUMERO	REVISION
GBN	--	DT	06.2	A

NOMBRE ARCHIVO: GBN DT06 ABRIGOS

IF-2019-57188681-APN-SSTP#MTR



PLANTA – ESC. 1:50



SECCIÓN – ESC. 1:25

PLANILLA de CANTIDADES y SUPERFICIES
de la CUBIERTA DC 3a x ESTACIÓN

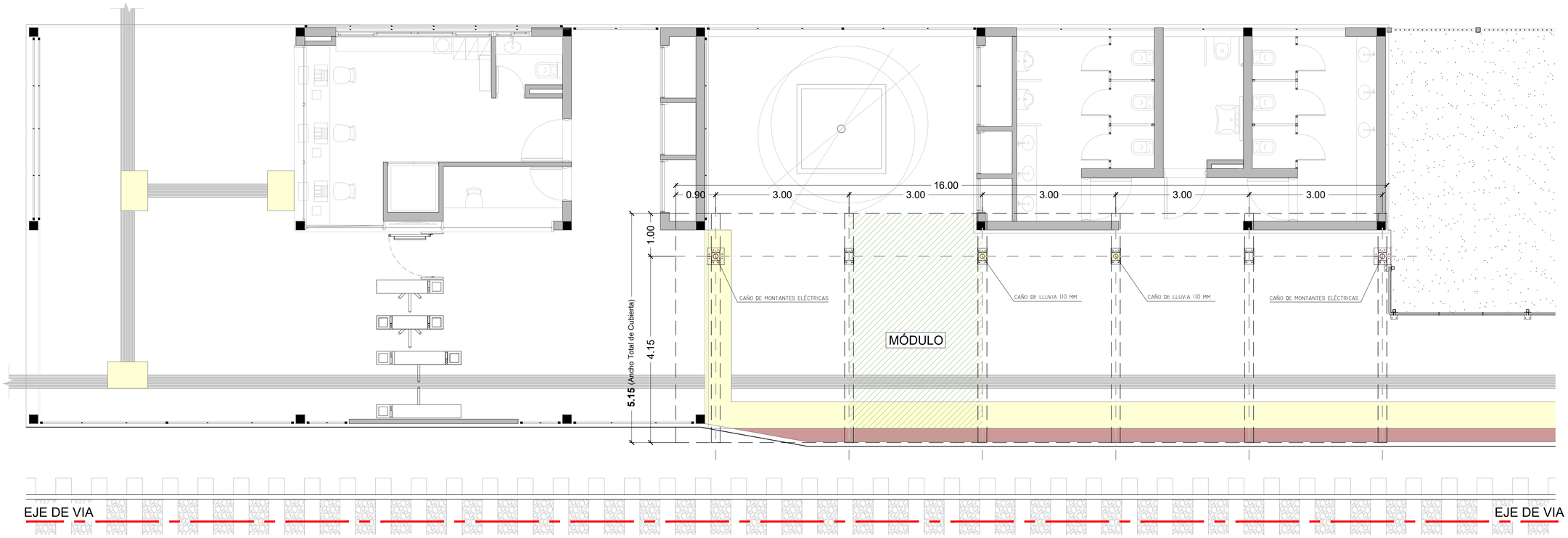
ESTACIÓN	MÓDULOS	LONGITUD	TOTAL
SOURDEAUX	6,00	37,00	190,550
PABLO NOGUES	6,00	37,00	190,550
TIERRAS ALTAS	11,00	67,30	346,595
TORTUGUITAS	11,00	67,30	346,595
ALBERTI	11,00	67,30	346,595
TOTAL	**45,00**	**275,90**	**1420,885**

"2019 – Año de las Exportaciones".
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

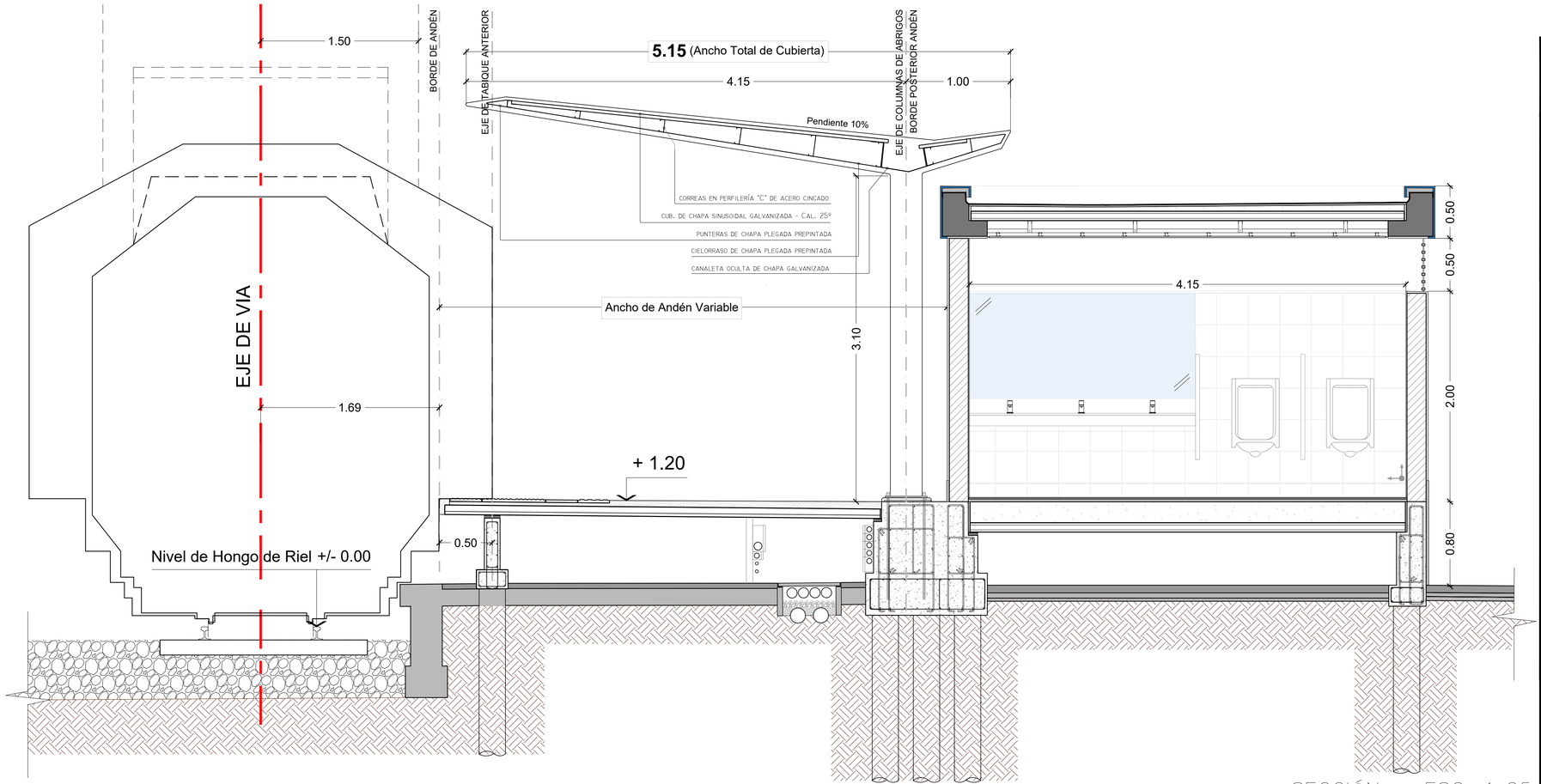
OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"
ESCALA: 1:250
TÍTULO: ABRIGO DE 5.15M PARA BOLETERIAS, MODULO 6M
FECHA: ABR 19
LÍNEA: GBN
ESTACIÓN: --
TIPO: DT
NÚMERO: 06.3
REVISIÓN: A

IF-2019-57188681-APN-SSTEYTR

Página 775 de 1305



PLANTA – ESC. 1:50



SECCIÓN – ESC. 1:25

PLANILLA de CANTIDADES y SUPERFICIES de la CUBIERTA DC 3b x ESTACIÓN

ESTACIÓN	MÓDULOS	LONGITUD	TOTAL
SOURDEAUX	5,00	16,00	82,40
VILLA DE MAYO	5,00	16,00	82,40
LOS POLVORINES	5,00	16,00	82,40
PABLO NOGUES	5,00	16,00	82,40
VILLA ROSA	5,00	16,00	82,40
TOTAL	**25,00**	**80,00**	**412,00**

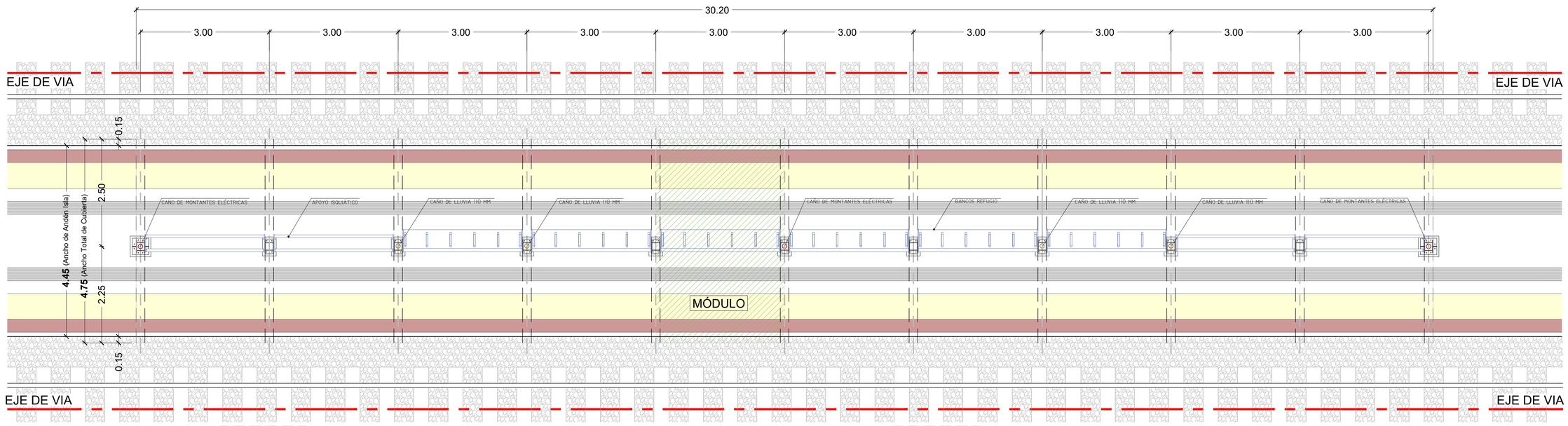
"2019 – Año de las Exportaciones".

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

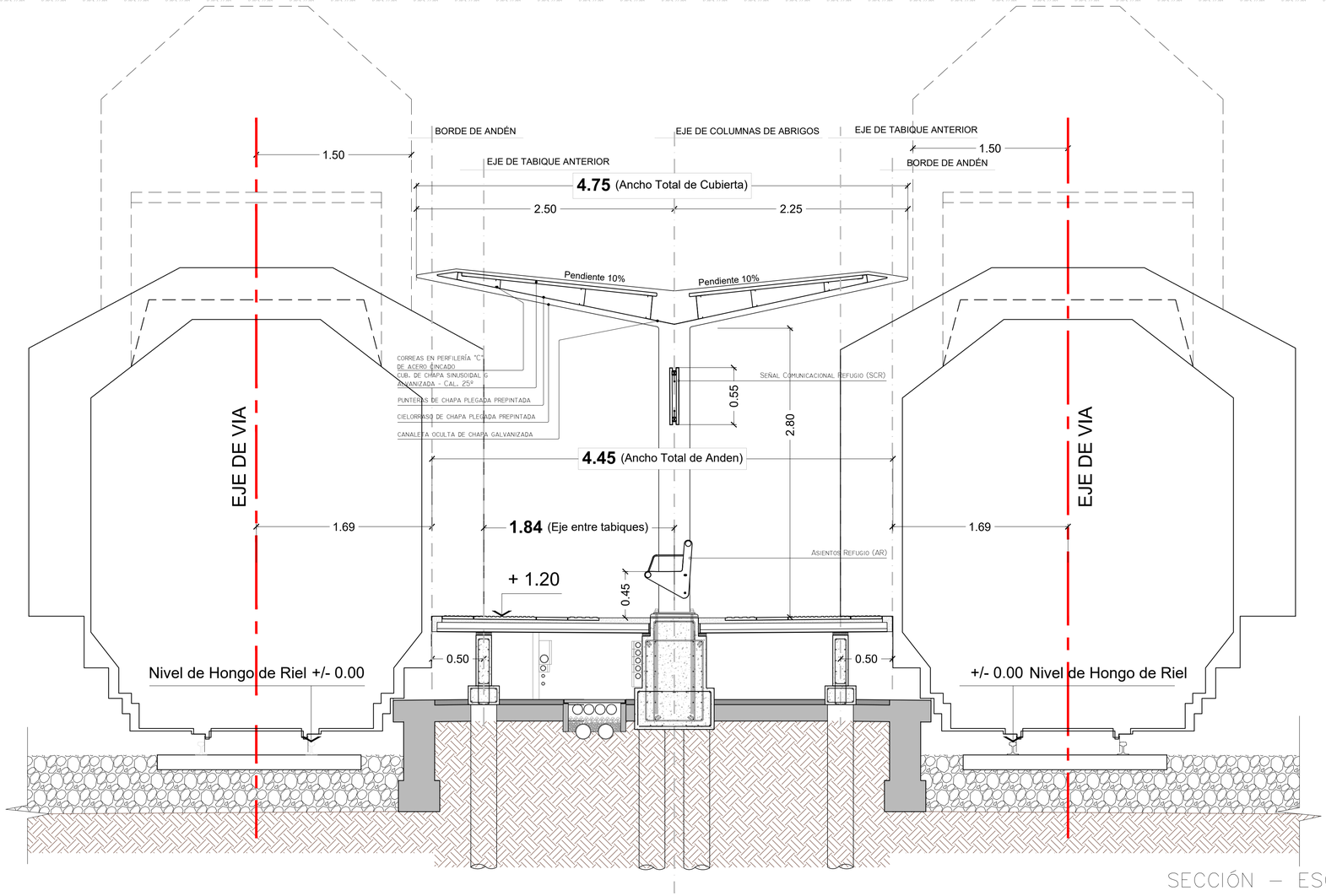
OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA: 1:250
TITULO: ABRIGO DE 5.15M PARA BOLETERIAS, MODULO 3M				FECHA: ABR 19
LINEA: GBN	ESTACIÓN: --	TIPO: DT	NUMERO: 06.4	REVISION: A

NOMBRE ARCHIVO: GBN.DT06.ABRIGOS

IF-2019-57189091-APN-SSTA#MTR



PLANTA – ESC. 1:50



SECCIÓN – ESC. 1:25

PLANILLA de CANTIDADES y SUPERFICIES de la CUBIERTA DC 4 x ESTACIÓN

ESTACION	MODULOS	LONGITUD (ml)	TOTAL (ml)
VILLA ROSA	10,00	30,40	144,40
TOTAL	10,00	30,40	144,40

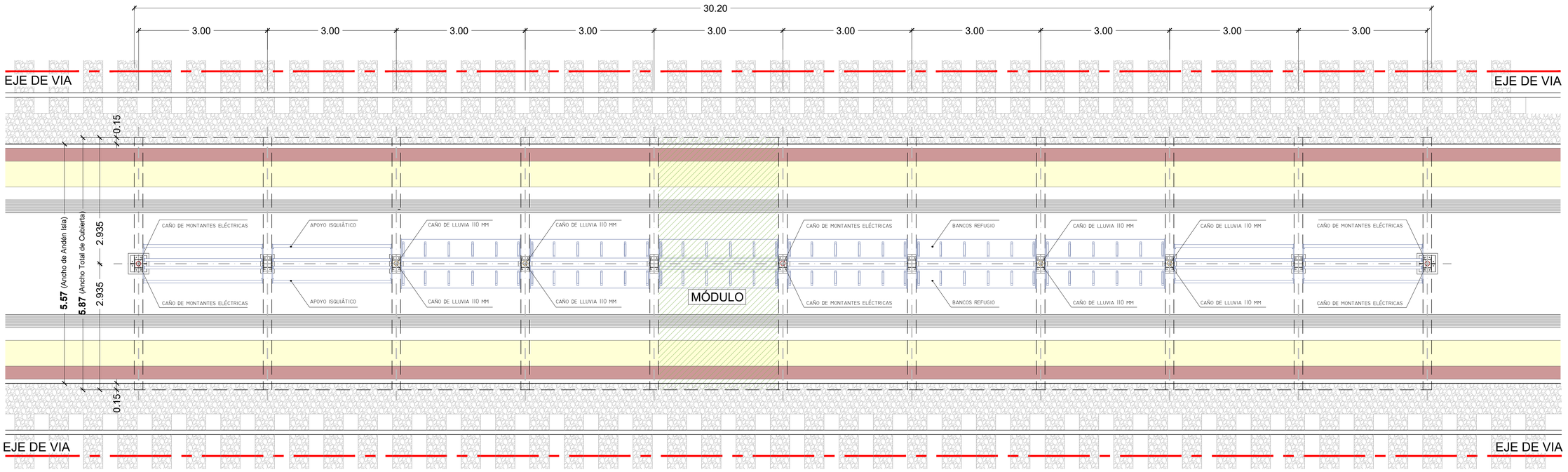
"2019 – Año de las Exportaciones".

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

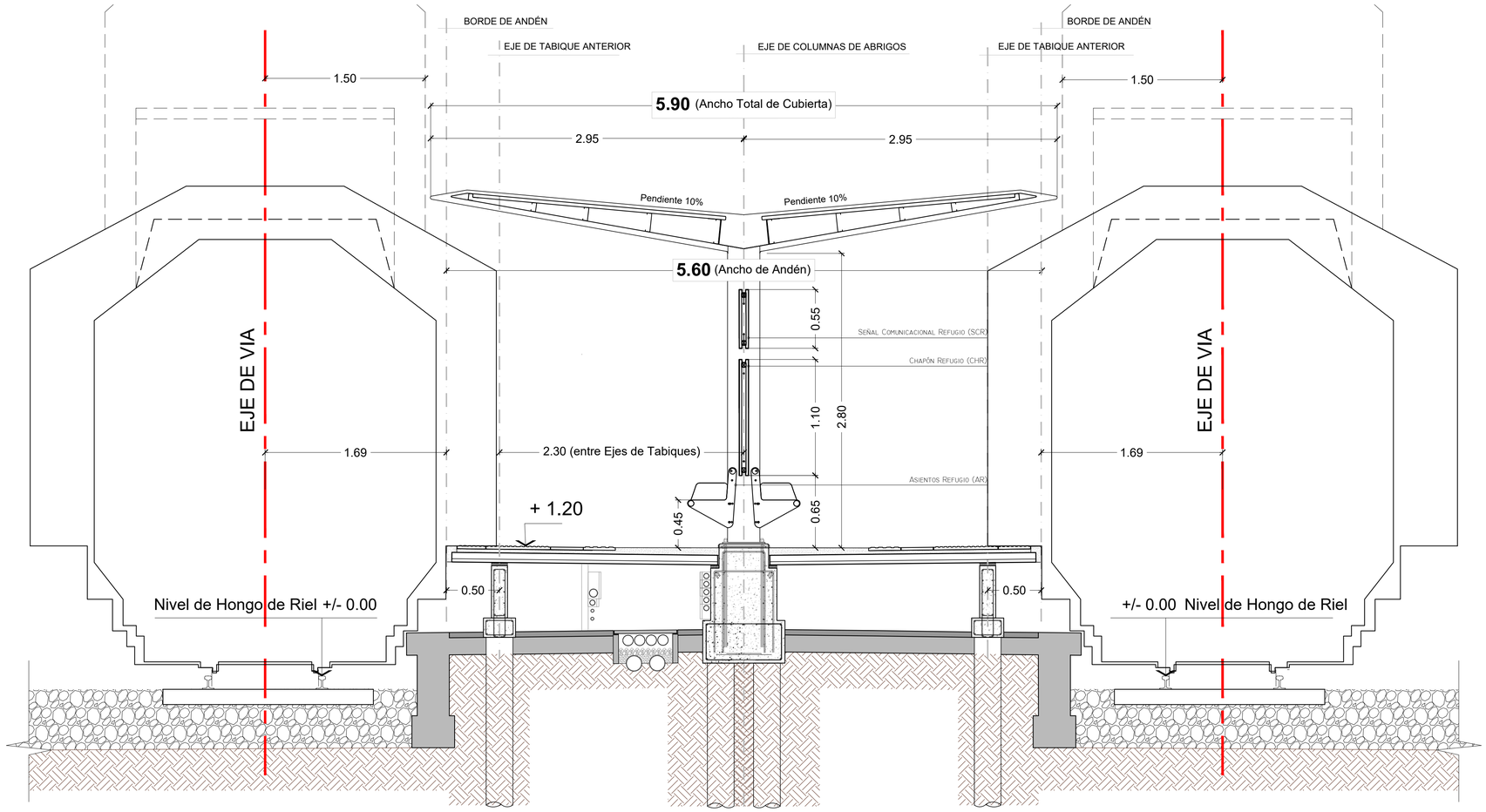
OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"			ESCALA: 1:250
TITULO: ABRIGO DE 4.75M ANDEN ISLA			FECHA: ABR 19
LINEA: GBN	ESTACIÓN: --	TIPO: DT	NUMERO: 06.5 / REVISION: A

NOMBRE ARCHIVO: GBN.DT06.ABRIGOS

IF-2019-57188681-APN-SSTT#MTR



PLANTA – ESC. 1:50



SECCIÓN – ESC. 1:25

PLANILLA de CANTIDADES y SUPERFICIES de la CUBIERTA DC 5 x ESTACIÓN

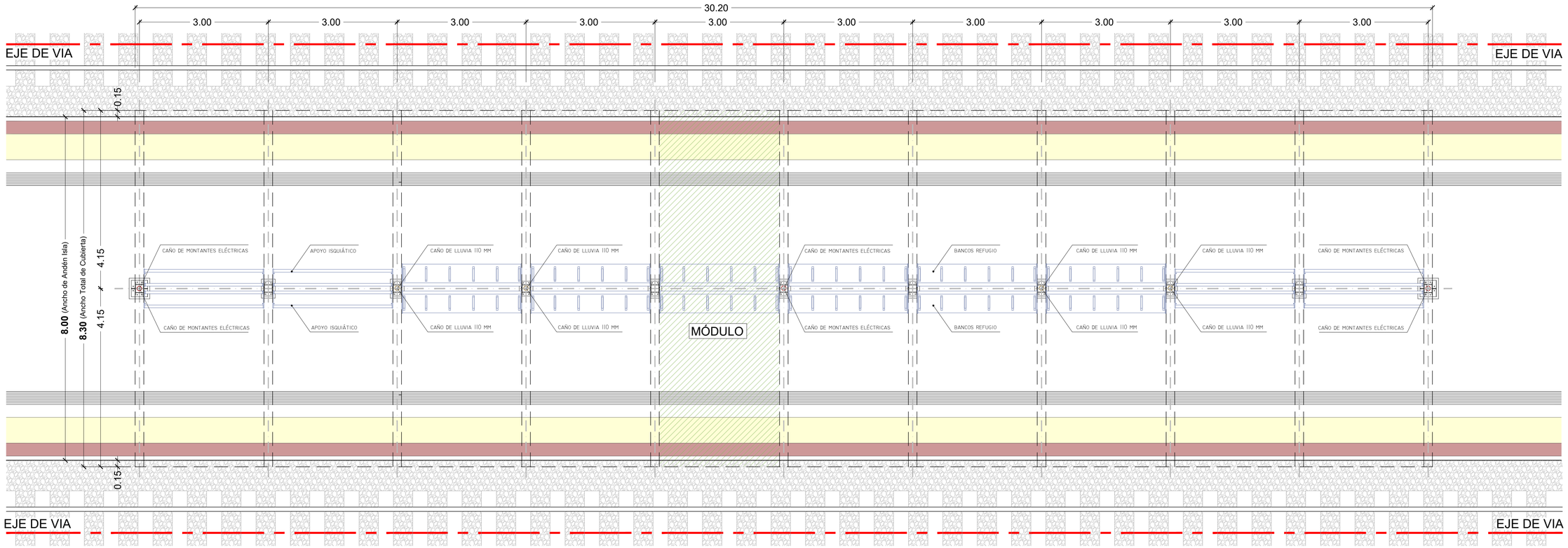
ESTACIÓN	MÓDULOS	LONGITUD	TOTAL
MUNRO	30,00	90,60	534,54
TOTAL	**30,00**	**90,60**	**534,54**

"2019 – Año de las Exportaciones".

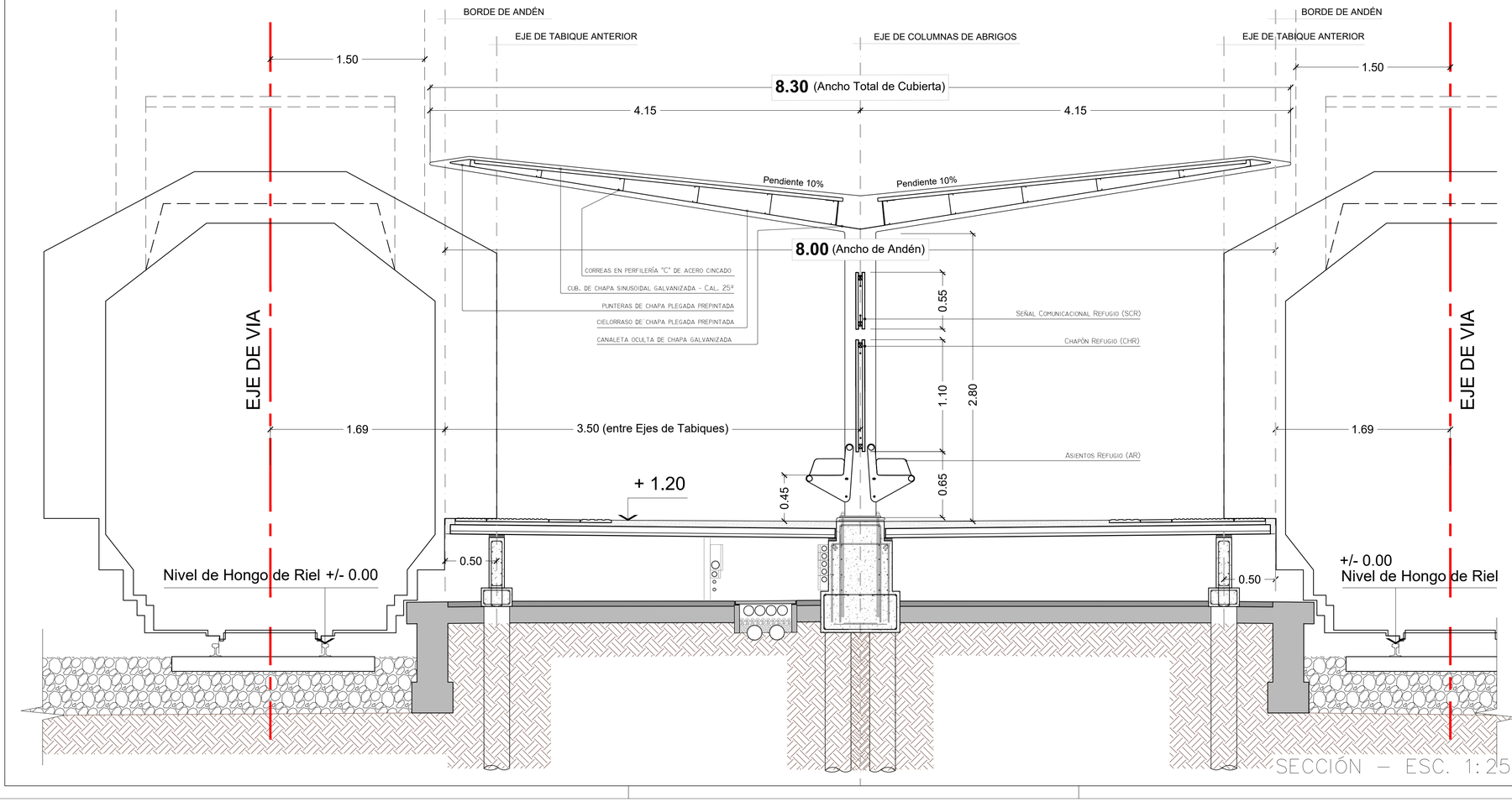
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"			ESCALA: 1:250
TITULO: ABRIGO DE 5.90M ANDEN ISLA			FECHA: ABR 19
LINEA: GBN	ESTACIÓN: --	NUMERO: DT 06.6	REVISION: A

NOMBRE ARCHIVO: GBN.DT06.ABRIGOS



PLANTA – ESC. 1:50



SECCIÓN – ESC. 1:25

PLANILLA de CANTIDADES y SUPERFICIES de la CUBIERTA DC 6 x ESTACIÓN

ESTACION	MODULOS	LONGITUD (ml)	TOTAL (ml)
BOULOGNE	42,00	126,20	1047,46
DON TORCUATO	30,00	90,60	751,98
LOS POLVORINES	40,00	120,60	1000,98
TOTAL	112,00	337,40	2800,42

"2019 – Año de las Exportaciones".

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"

ESCALA: 1:250

TITULO: ABRIGO DE 8.30M ANDEN ISLA

FECHA: ABR 19

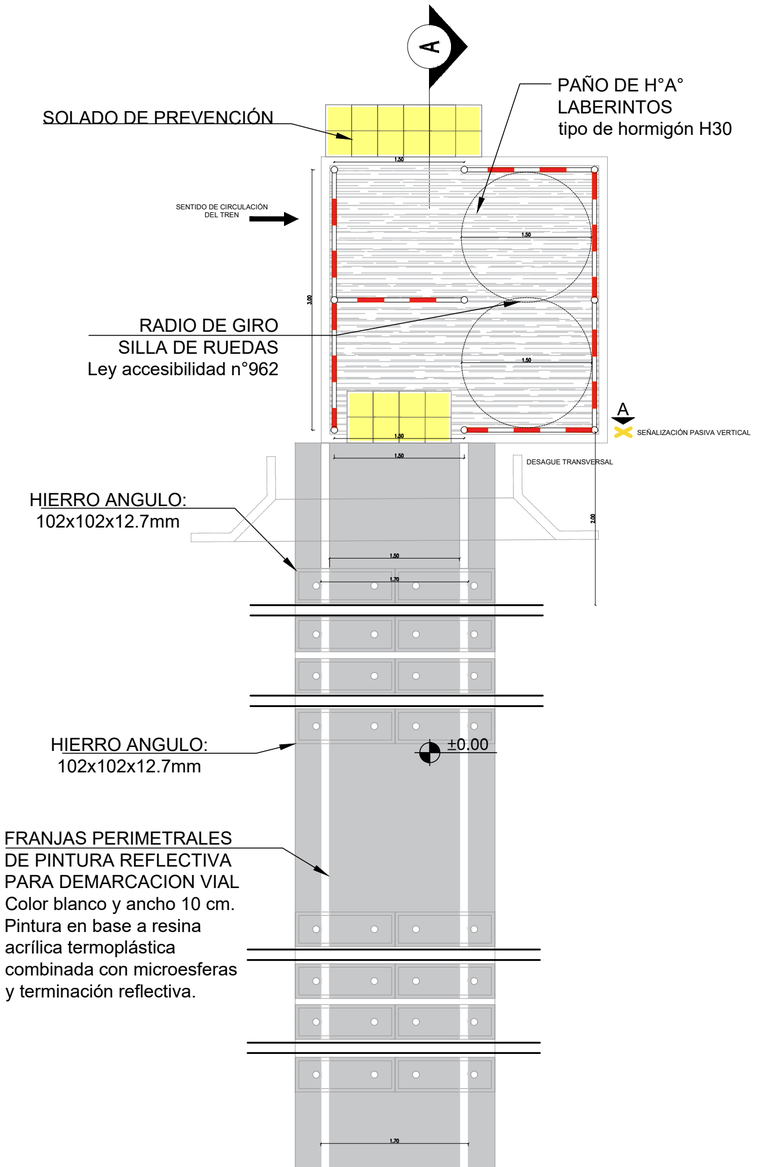
LINEA: GBN | ESTACIÓN: -- | TIPO: DT | NUMERO: 06.7 | REVISION: A

NOMBRE ARCHIVO: GBN.DT06.ABRIGOS

IF-2019-57188681-APN-SSTM#MTR

SECTOR PAN PEATONAL TIPO

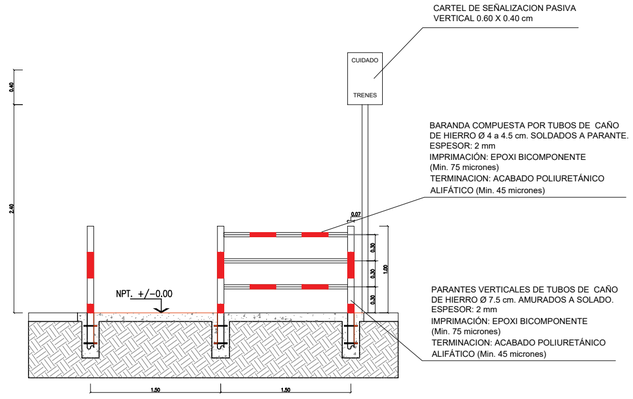
ESC. 1.50



VISTA

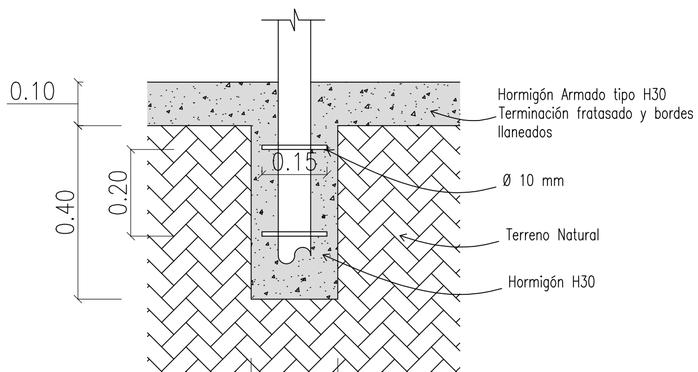
ESC. 1.50

VISTA:



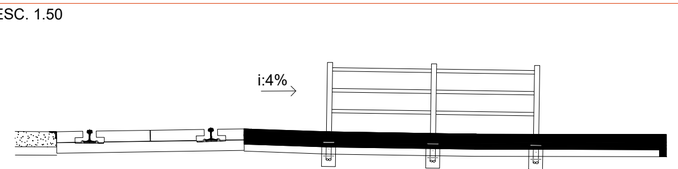
DETALLE DE FUNDACION

ESC. 1.10



CORTE A

ESC. 1.50



Esquema de pintura: imprimación Epoxi bicomponente de alto espesor (100 micrones) en dos manos. Acabado poliuretanico alifático de (45 micrones) en una mano.

Los laberintos se deberán ubicar a no menos de 2.00 m respecto del riel mas cercano. Los mismos deberan ser tratados mecanicamente con disco abrasivo, pintados en franjas alternadas rectas verticales de 30 cm de ancho rojo y blanco.

El sendero peatonal, tanto en su recorrido previo como posterior a las defensas, debe tener como minimo 1.50 m de ancho. El solado debera ser de hormigón armado tipo H30 terminación fratasado de espesor minimo de 10 cm con bordes llaneados de 10 cm de ancho; y entre vias deberá estar materializado por losetas de H°A° tipo H30 de 10 cm de espesor, con un borde de perfil ángulo tipo "L" de 2"x2"x3"mm fijado a los durmientes mediante bulones.

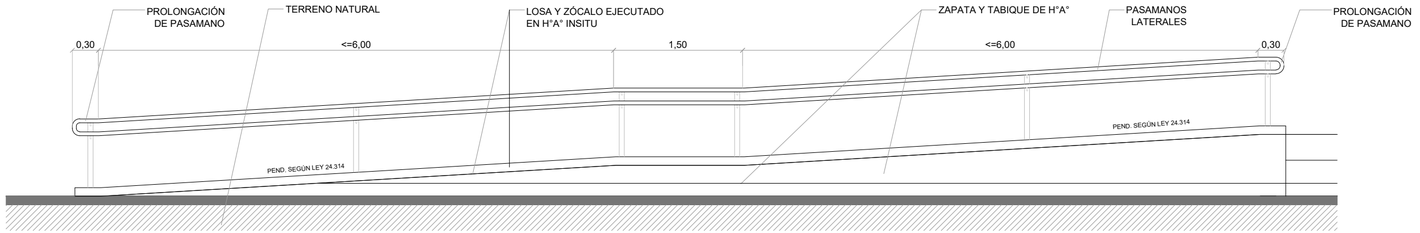
"2019 – Año de las Exportaciones".
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

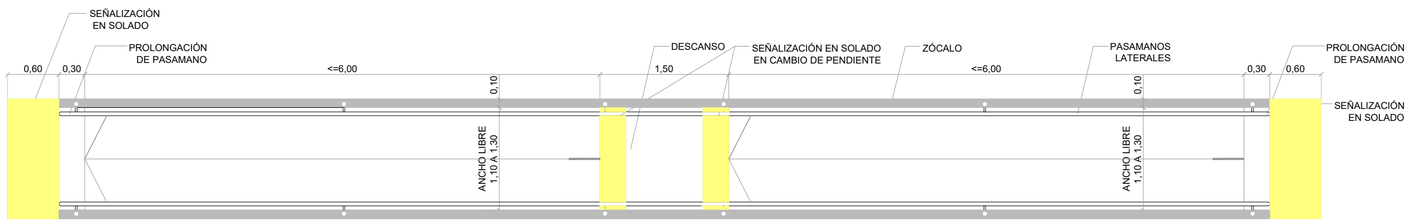
OBRA		ESCALA
RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"		1:50/1:10
TITULO		FECHA
LABERINTOS		MAR 19

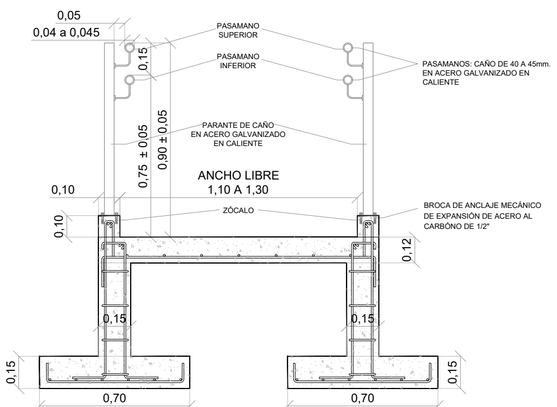
LINEA	ESTACIÓN	TIPO	NUMERO	REVISION
GBN	–	DT	07	A

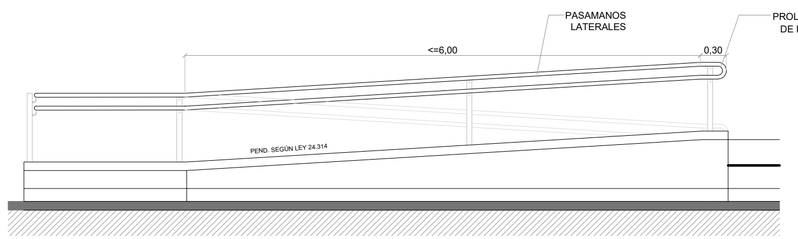
NOMBRE ARCHIVO: GBN.DT.07.LABERINTOS

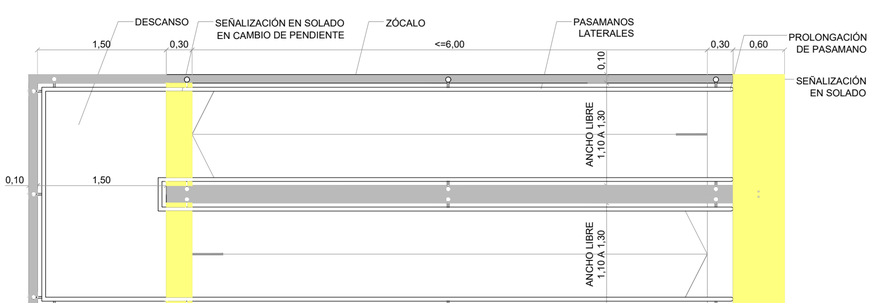
Rampas según Ley Nacional Nº 24.314

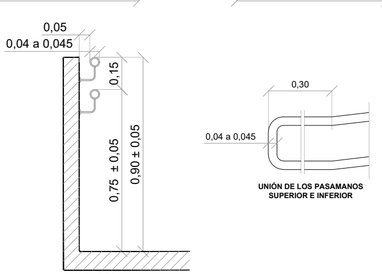












A.1.4.2.2. Rampas

Se puede utilizar una rampa en reemplazo o complemento de escaleras y escalones para salvar cualquier tipo de desnivel. Tendrán fácil acceso desde un vestíbulo general o público. La superficie de rodamiento deberá ser plana y no podrá presentar en su trayectoria cambios de dirección en pendiente.

A.1.4.2.2.1. Pendientes de rampas interiores

Relación h/l	Porcentaje	Altura a salvar (m)	Observaciones
1:5	20,00 %	< 0,075	sin descanso
1:8	12,50 %	≥ 0,075 < 0,200	sin descanso
1:10	10,00 %	≥ 0,200 < 0,300	sin descanso
1:12	8,33 %	≥ 0,300 < 0,500	sin descanso
1:12,5	8,00 %	≥ 0,500 < 0,750	con descanso
1:16	6,25 %	≥ 0,750 < 1,000	con descanso
1:16,6	6,00 %	≥ 1,000 < 1,400	con descanso
1:20	5,00 %	≥ 1,400	con descanso

A.1.4.2.2.2. Pendientes de rampas exteriores

Relación h/l	Porcentaje	Altura a salvar (m)	Observaciones
1:8	12,50 %	< 0,075	sin descanso
1:10	10,00 %	≥ 0,075 < 0,200	sin descanso
1:12	8,33 %	≥ 0,200 < 0,300	sin descanso
1:12,5	8,00 %	≥ 0,300 < 0,500	sin descanso
1:16	6,25 %	≥ 0,500 < 0,750	con descanso
1:16,6	6,00 %	≥ 0,750 < 1,000	con descanso
1:20	5,00 %	≥ 1,000 < 1,400	con descanso
1:25	4,00 %	≥ 1,400	con descanso

A.1.4.2.2.3. Prescripciones en rampas

El ancho libre de una rampa se medirá entre zócalos y tendrá un ancho mínimo de 1,10 m y máximo de 1,30 m; para anchos mayores se deberán colocar pasamanos intermedios, separados entre sí a una distancia mínima de 1,10 m y máxima de 1,30 m, en caso que se presente doble circulación simultánea.

No se admitirán tramos con pendiente cuya proyección horizontal supere los 6,00 m, sin la interposición de descansos de superficie plana y horizontal de 1,50 m de longitud mínima, por el ancho de la rampa.

- Cuando la rampa cambia de dirección girando un ángulo que varía entre 90º y 180º este cambio se debe realizar sobre una superficie plana y horizontal, cuyas dimensiones permitan el giro de una silla de ruedas:
- cuando el giro es a 90º , el descanso permitirá inscribir un círculo de 1,50 m de diámetro.
- cuando el giro se realiza a 180º el descanso tendrá un ancho mínimo de 1,50 m por el ancho de la rampa, mas la separación entre ambas ramas.

Llevarán zócalos de 0,10 m de altura mínima a ambos lados, en los planos inclinados y descansos.

La pendiente transversal de las rampas exteriores, en los planos inclinados y en descansos, será inferior al 2 % y superior al 1 %, para evitar la acumulación de agua.

Al comenzar y finalizar cada tramo de rampa se colocará un solado de prevención de textura en relieve y color contrastante con respecto a los solados de la rampa y del local, con un largo de 0,60 m por el ancho de la rampa.

Al comenzar y finalizar una rampa, incluidas las prolongaciones horizontales de sus pasamanos, debe existir una superficie de aproximación que permita inscribir un círculo de 1,50 m de diámetro como mínimo que no será invadida por elementos fijos, móviles o desplazables, o por el barrido de puertas.

A.1.4.2.2.4. Pasamanos en rampas

Los pasamanos colocados a ambos lados de la rampa serán dobles y continuos. La forma de fijación no podrá interrumpir el deslizamiento de la mano y su anclaje será firme. La altura de colocación del pasamano superior será de 0,90 m ± 0,05 m y la del inferior será de 0,75 m ± 0,05 m, medidos a partir del solado de la rampa hasta el plano superior del pasamano. La distancia vertical entre ambos pasamanos será de 0,15 m.

La sección transversal circular tendrá un diámetro mínimo de 0,04 m y máximo de 0,05 m. Las secciones de diseño anatómico observarán las mismas medidas. Estarán separados de todo obstáculo o filo de paramento como mínimo 0,04 m y se fijarán por la parte inferior.

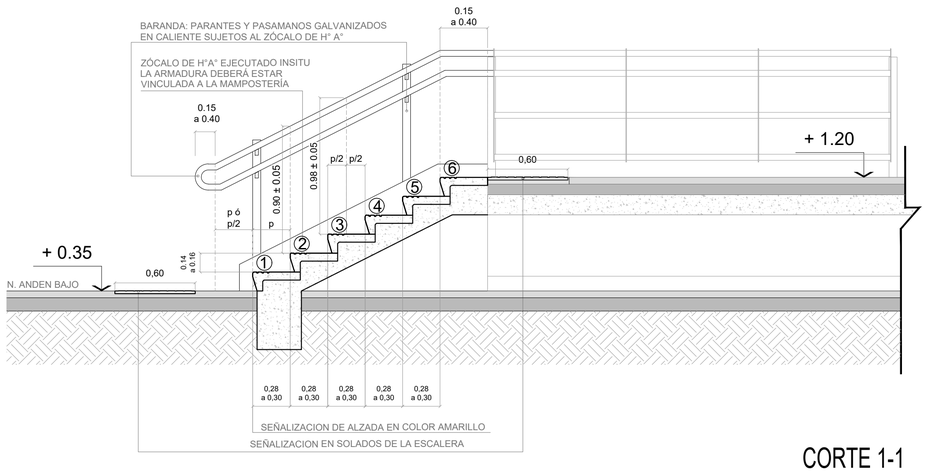
Los pasamanos se extenderán con prolongaciones horizontales de longitud igual o mayor de 0,30 m, a las alturas de colocación indicadas anteriormente, al comenzar y finalizar la rampa. No se exigirá continuar los pasamanos, salvo las prolongaciones anteriormente indicadas en los descansos y en el tramo central de las rampas con giro. Al finalizar los tramos horizontales los pasamanos se curvarán sobre la pared, se prolongarán hasta el piso o se unirán los tramos horizontales del pasamano superior con el pasamano inferior. Las prolongaciones horizontales de los pasamanos no invadirán las circulaciones.

"2019 – Año de las Exportaciones".

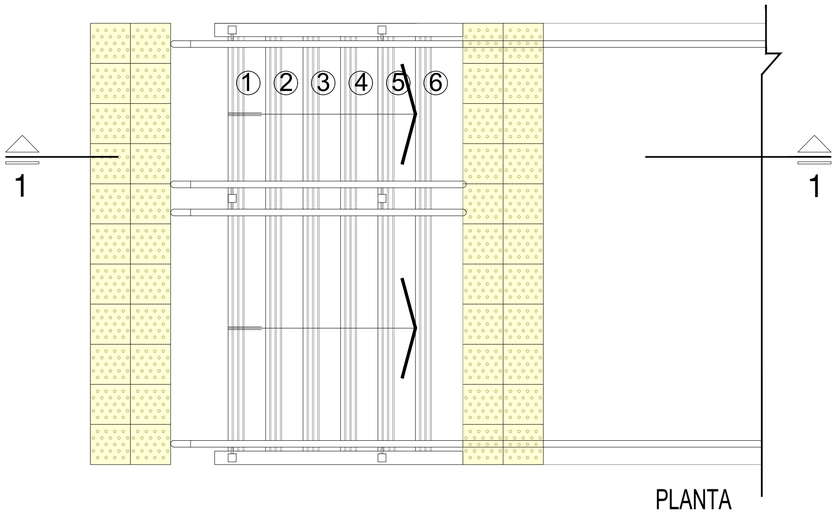
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA 1:50/20
TITULO: RAMPAS				FECHA MAR 19
LINEA: GBN	ESTACIÓN: -	TIPO: DT	NUMERO: 08	REVISION: A

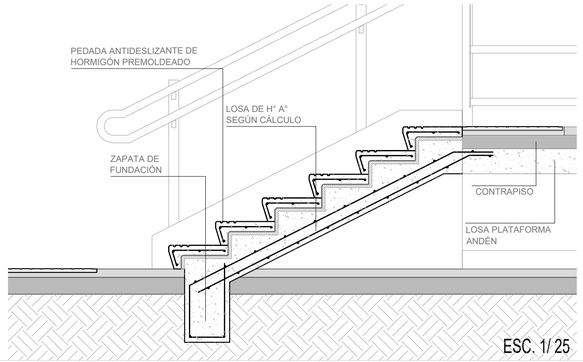
NOMBRE ARCHIVO: GBN.DT08.RAMPAS



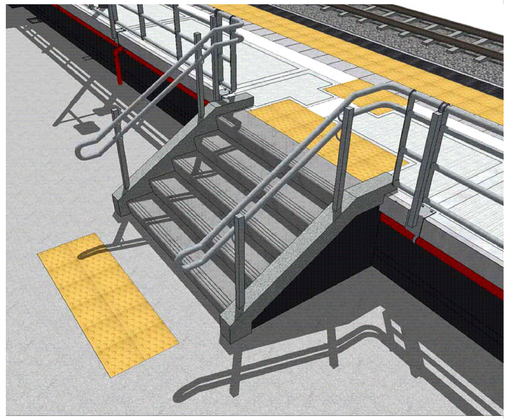
CORTE 1-1

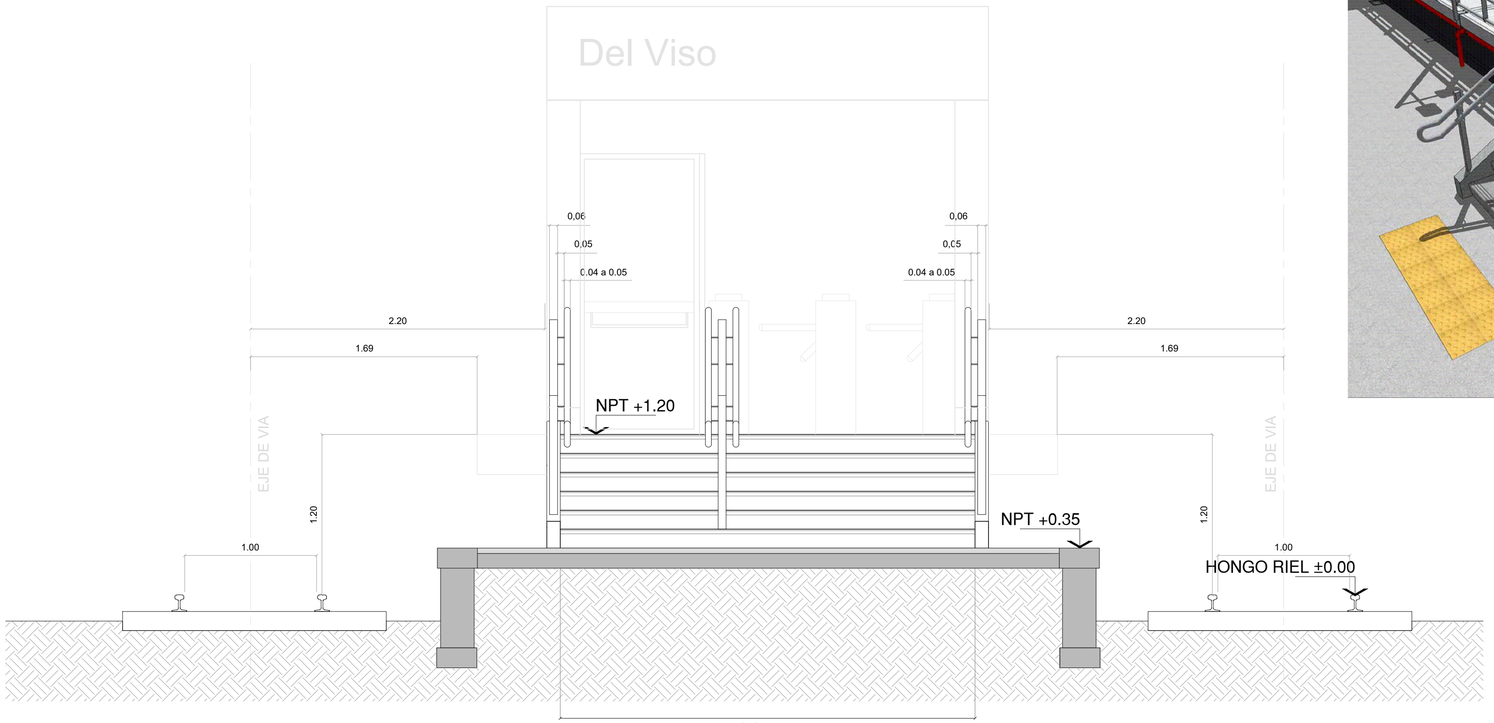


PLANTA



ESC. 1/ 25





ANCHO VARIABLE
(CUANDO EL ANCHO DE LA ESCALERA SUPERE LOS 2.40 m,
SE COLOCARA UN PASAMANO INTERMEDIO CON SEPARACION
DE 1,00 m. CON RESPECTO A UNO DE LOS PASAMANOS LATERALES)

VISTA

Escaleras según Ley Nacional N°24314

A.1.4.2.1.1.Escaleras principales
No tendrán más de (12) doce alzadas corridas entre rellanos y descansos.
No se admitirán escaleras principales con compensación de escalones y tampoco deberán presentar pedadas de anchos variables ni alzadas de distintas alturas.
Las dimensiones de los escalones, con o sin interposición de descansos, serán iguales entre sí y de acuerdo con la siguiente fórmula:
2a + p = 0,60 a 0,63 donde,
a (alzada) superficie o paramento vertical de un escalón: no será menor que 0,14 m ni mayor que 0,16 m
p (pedada) superficie o paramento horizontal de un escalón: no será menor que 0,28 m ni mayor que 0,30 m, medidos desde la proyección de la nariz del escalón inmediato superior, hasta el borde del escalón.
La nariz de los escalones no podrá sobresalir más de 0,035 m sobre el ancho de la pedada y la parte inferior de la nariz se unificará con la alzada con un ángulo no menor de 60º con respecto a la horizontal.
El ancho mínimo para escaleras principales será de 1,20 m y se medirá entre zócalos.
Cuando la escalera tenga derrame lateral libre en uno o en ambos lados de la misma, llevará zócalos. La altura de los mismos será de 0,10 m medidos desde la línea que une las narices de los escalones.
Al comenzar y finalizar cada tramo de escalera se colocará un solado de prevención de textura en relieve y color contrastante con respecto al de los escalones y el solado del local, con un largo de 0,60 m por el ancho de la escalera.
Se destacará la unión entre la alzada y la pedada (sobre la nariz del escalón), en el primer y último peldaño de cada tramo.
En escaleras suspendidas o con bajo escalera abierto, con altura inferior a la altura de paso, se señalizará de la siguiente manera:
- en el solado mediante una zona de prevención de textura en relieve y color contrastante con respecto al solado del local y la escalera.
- mediante una disposición fija de vallas o planteros que impidan el paso por esa zona.

A. 1.4.2.1.2. Pasamanos en escaleras
Se colocarán pasamanos a ambos lados de la escalera a 0,90 m ± 0,05 m, medidos desde la nariz del escalón hasta el plano superior del pasamano. La forma de fijación no interrumpirá la continuidad, se sujetará por la parte inferior y su anclaje será firme. La sección transversal será circular o anatómica; la sección tendrá un diámetro mínimo de 0,04 m y máximo de 0,05 m y estará separado de todo obstáculo o filo de paramento a una distancia mínima de 0,04m.
Se extenderán horizontalmente a la misma altura del tramo oblicuo, antes de comenzar y después de finalizar el mismo, a una longitud mínima de 0,15 m y máxima de 0,40 m. No se exigirá continuar los pasamanos, salvo las prolongaciones anteriormente indicadas en los descansos y en el tramo central de las escaleras con giro. Al finalizar los tramos horizontales los pasamanos se curvarán sobre la pared o hacia abajo, o se prolongarán hasta el piso. Las prolongaciones horizontales de los pasamanos no invadirán las circulaciones. Cuando el ancho de la escalera supere los 2,40 m, se colocará un pasamano intermedio con separación de 1,00 m con respecto a uno de los pasamanos laterales.

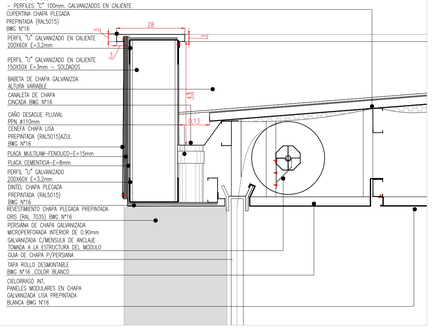
Del Viso

"2019 – Año de las Exportaciones".
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

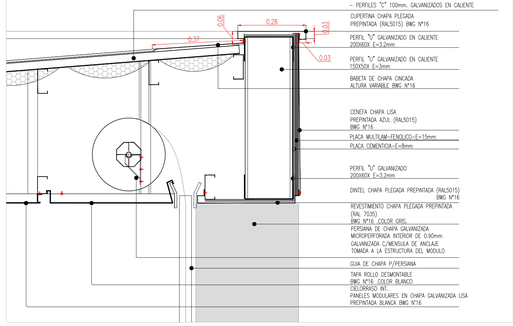
OBRA: RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA 1:25/20
TITULO ESCALERAS				FECHA MAR 19
LINEA GBN	ESTACIÓN -	DT	09	REVISION A

NOMBRE ARCHIVO: GBN_DT09-ESCALERAS

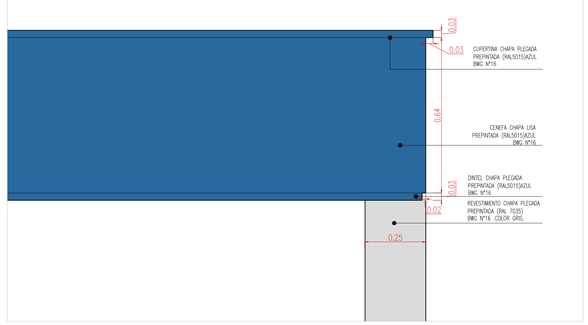
DETALLE 1



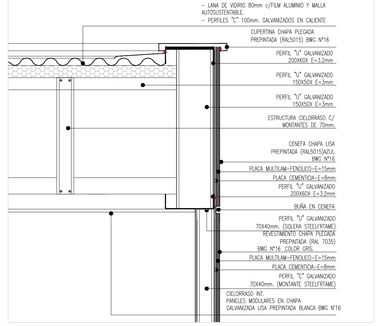
DETALLE 2



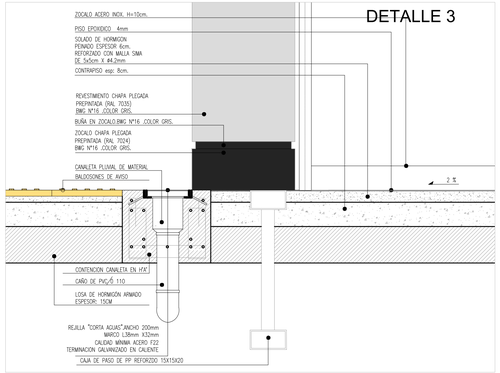
DETALLE 5



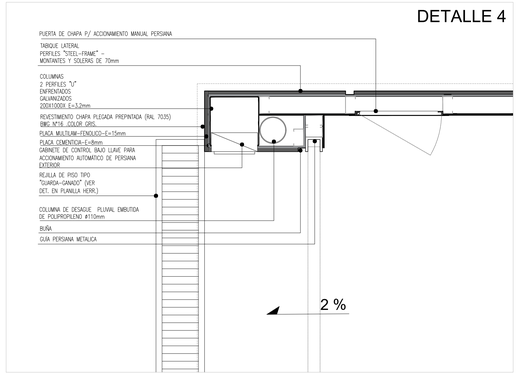
DETALLE 7



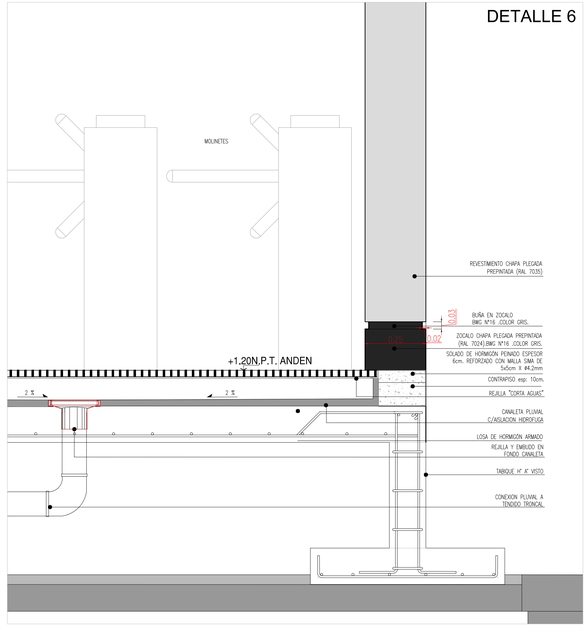
DETALLE 3



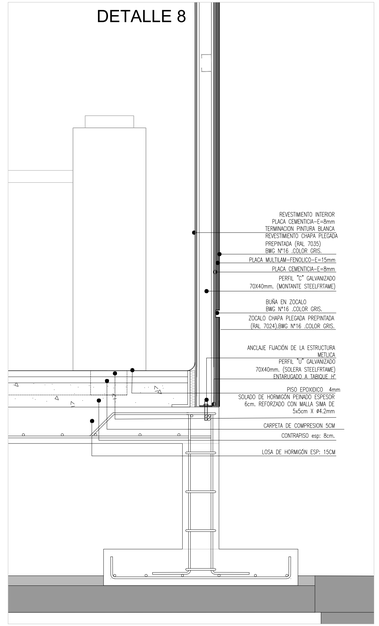
DETALLE 4



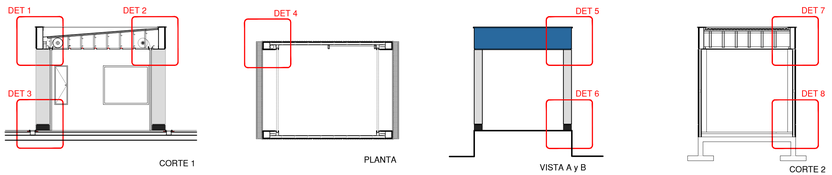
DETALLE 6



DETALLE 8



REFERENCIA DETALLES:



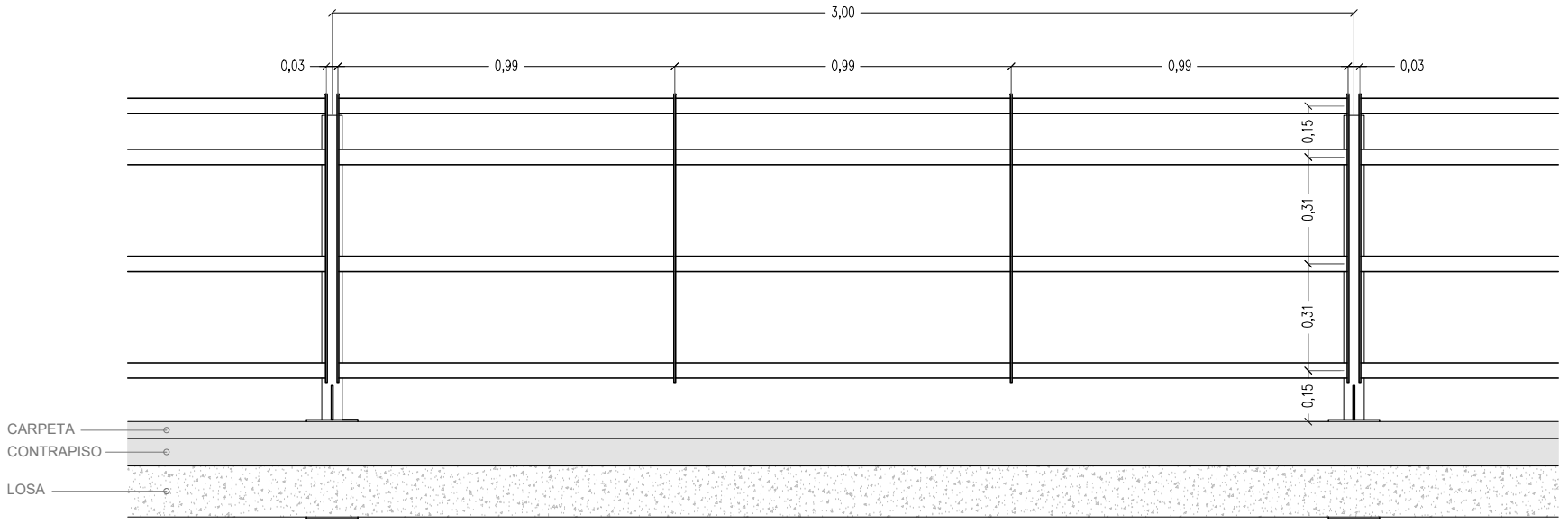
"2019 – Año de las Exportaciones".

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

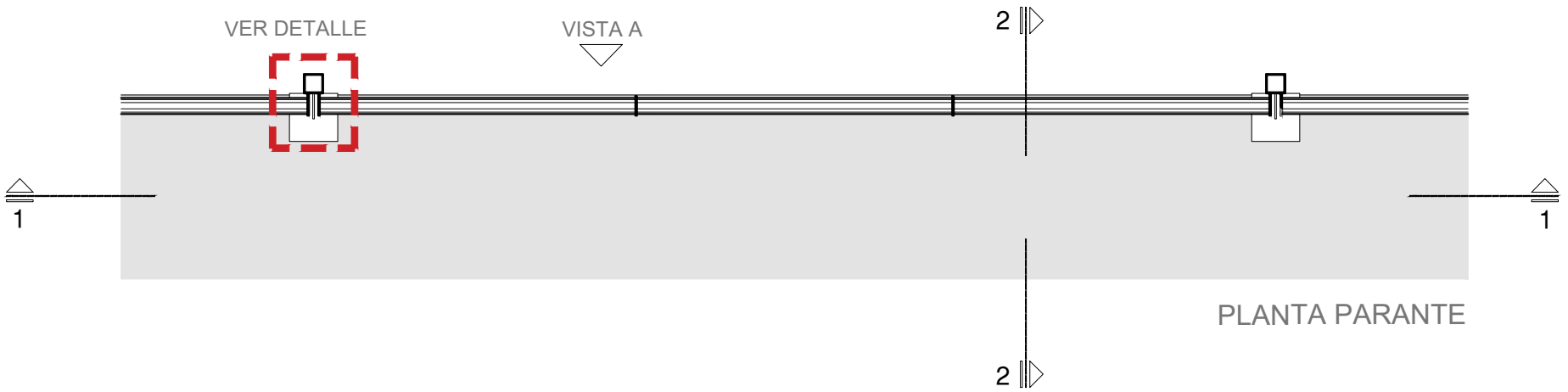
OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"			ESCALA 1:10/75
TITULO: MODULOS SUBE			FECHA MAR 19
LINEA: GBN	ESTACIÓN: -	NUMERO: DT 10	REVISION: A

NOMBRE ARCHIVO: GBN DTO MODULOSSUBE

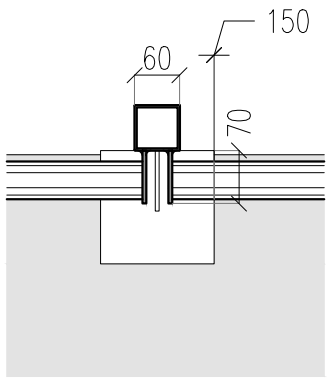
IF-2019-[illegible]88681-APN-SSTA#MTR



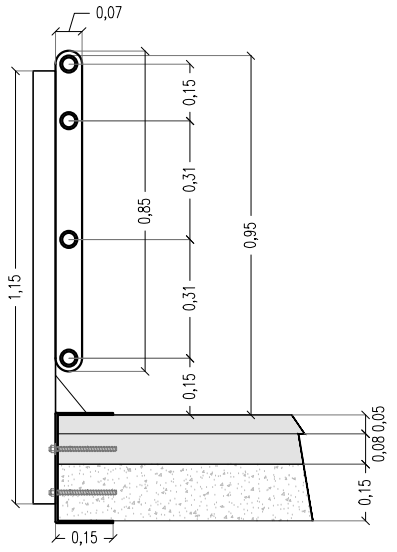
CORTE 1 - 1



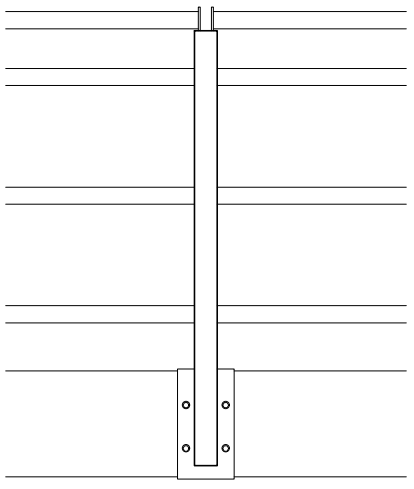
PLANTA PARANTE



PLANTA PARANTE
Detalle 1: 10



CORTE 2 - 2



VISTA - A

BARANDA COMPUESTA POR:

- PASAMANOS Y TRAVESAÑOS DE Ø 45mm E=2.5mm
- PARANTES VERTICALES DE TUBO CUADRADO DE 60X60X3.2mm,
- PLANCHUELAS VERTICALES PERFORADAS DE 3"X $\frac{1}{4}$"
- PLACA DE SUJECION DE CHAPA PLEGADA DE 1/4"
- CARTELA DE REFUERZO DE CHAPA DE 3/8"

LA TOTALIDAD DE LAS PIEZAS SERÁN GALVANIZADAS EN CALIENTE. EL GALVANIZADO DEBERÁ SER COMO MÍNIMO DE 100 MICRONES

"2019 – Año de las Exportaciones".

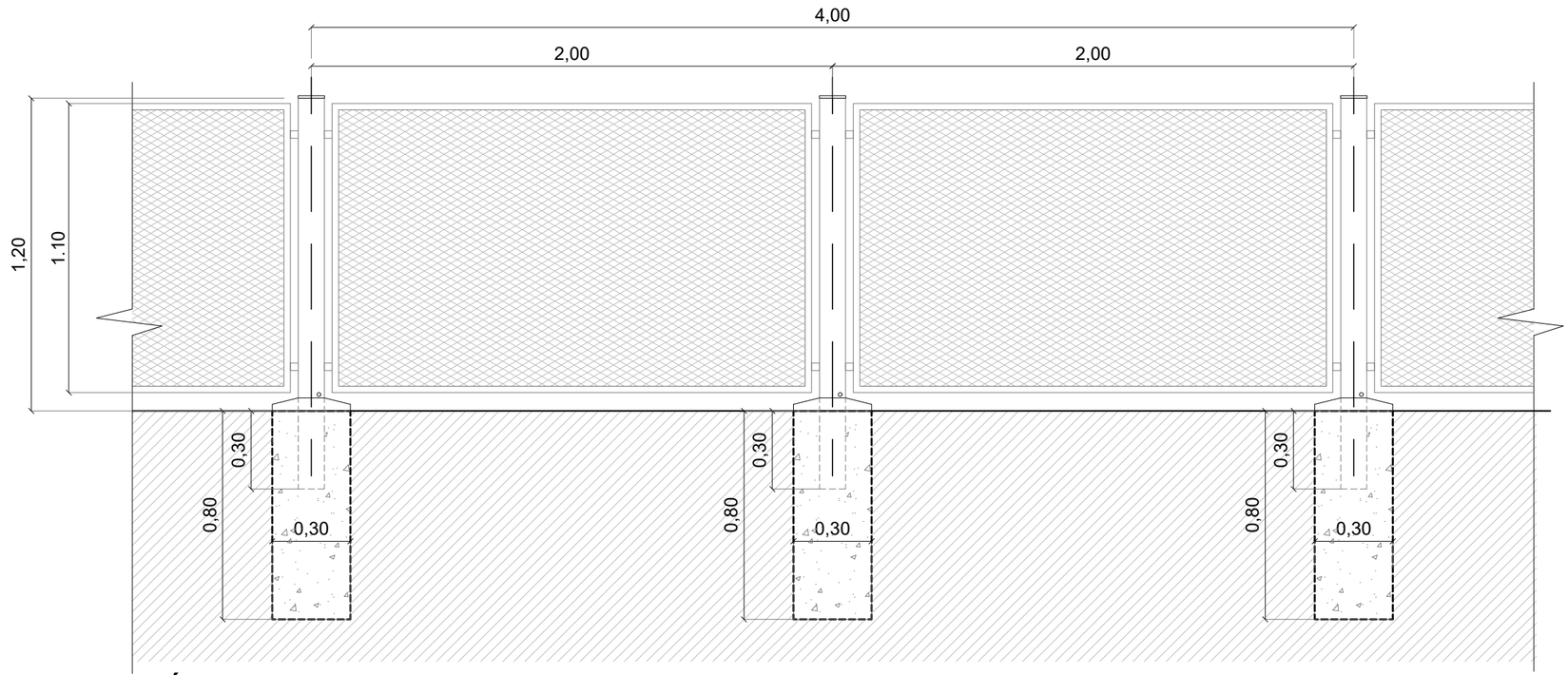
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA		ESCALA
"RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"		1:20/1:10
TITULO: BARANDAS		FECHA: MAR 19

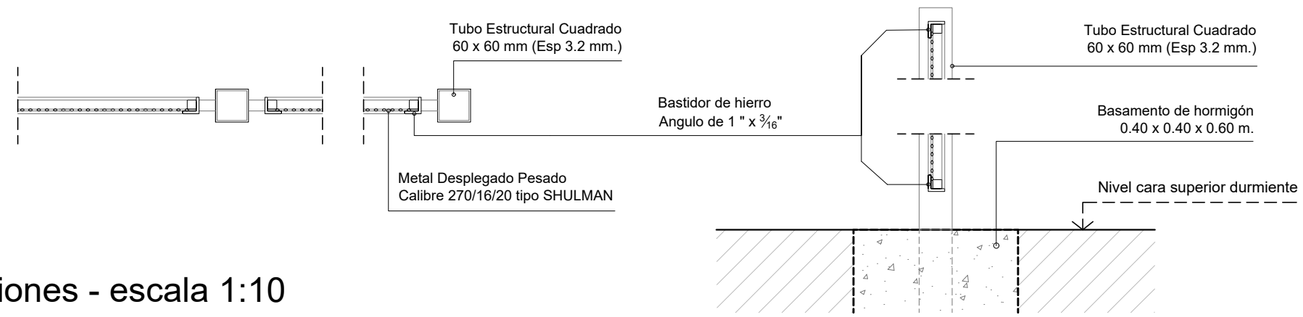
LINEA	ESTACIÓN	TIPO	NUMERO	REVISION
GBN	—	DT	11	A

NOMBRE ARCHIVO: GBN.DT11.BARANDAS

IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR

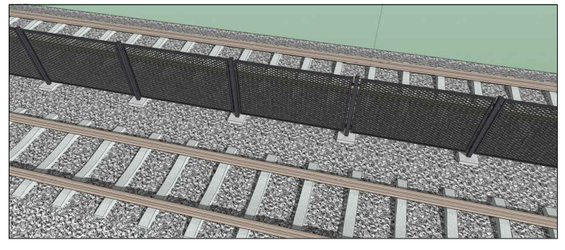


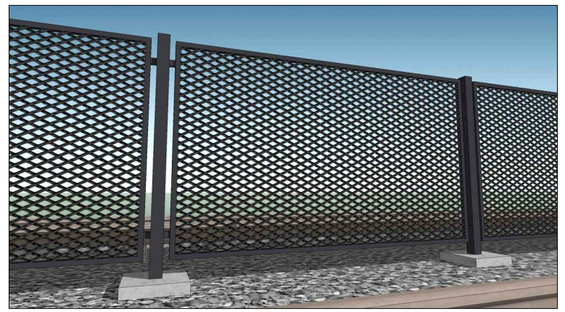
TÍPICO



Secciones - escala 1:10







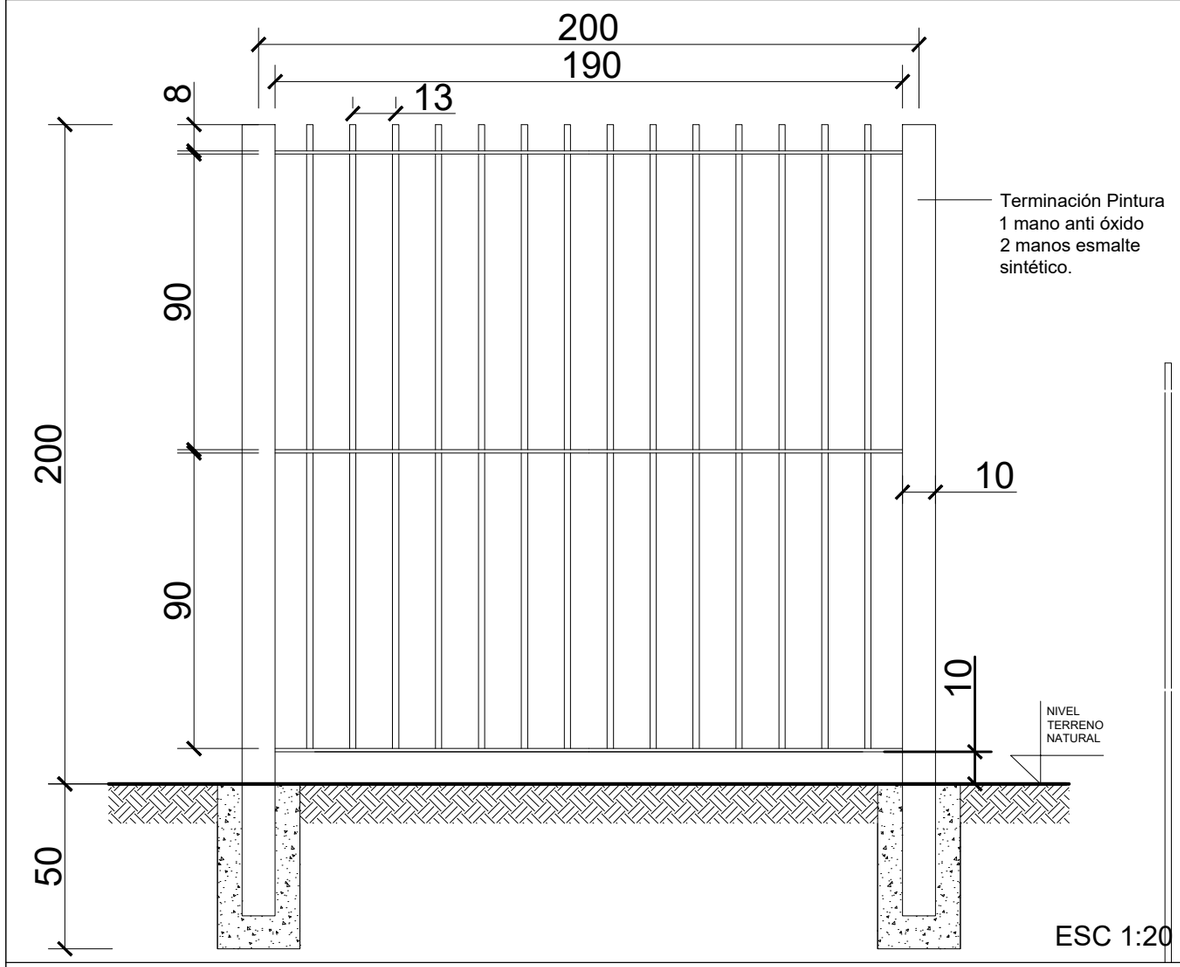
"2019 – Año de las Exportaciones".

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

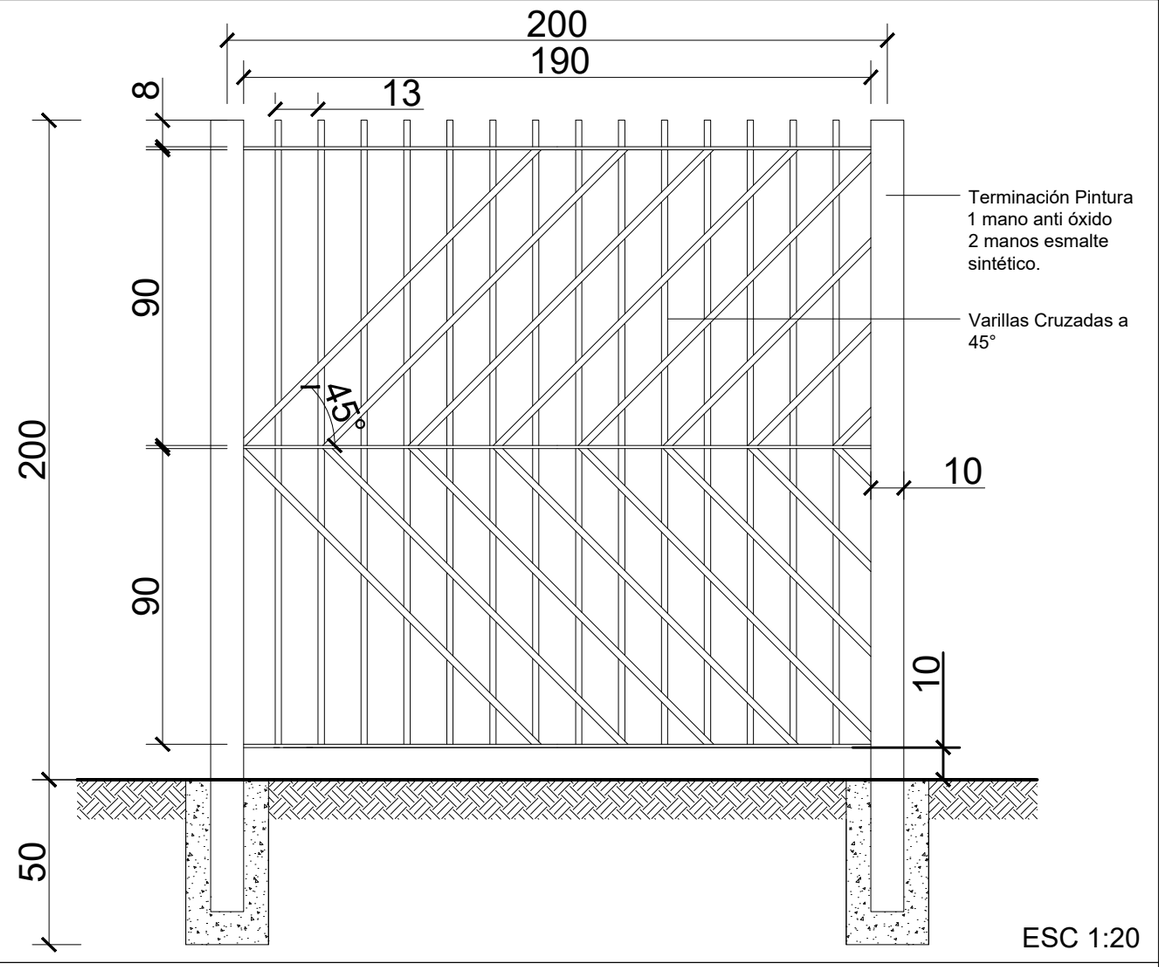
OBRA "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA 1:10/1:20
TITULO CERCO DIVISORIO ENTRE VIAS				FECHA MAR 19
LINEA GBN	ESTACIÓN -	TIPO DT	NUMERO 12	REVISION A

IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR

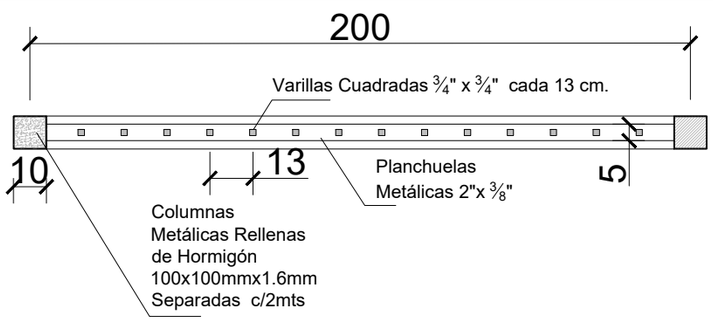
NOMBRE ARCHIVO: GBN.DT12.CERCO.VIAS



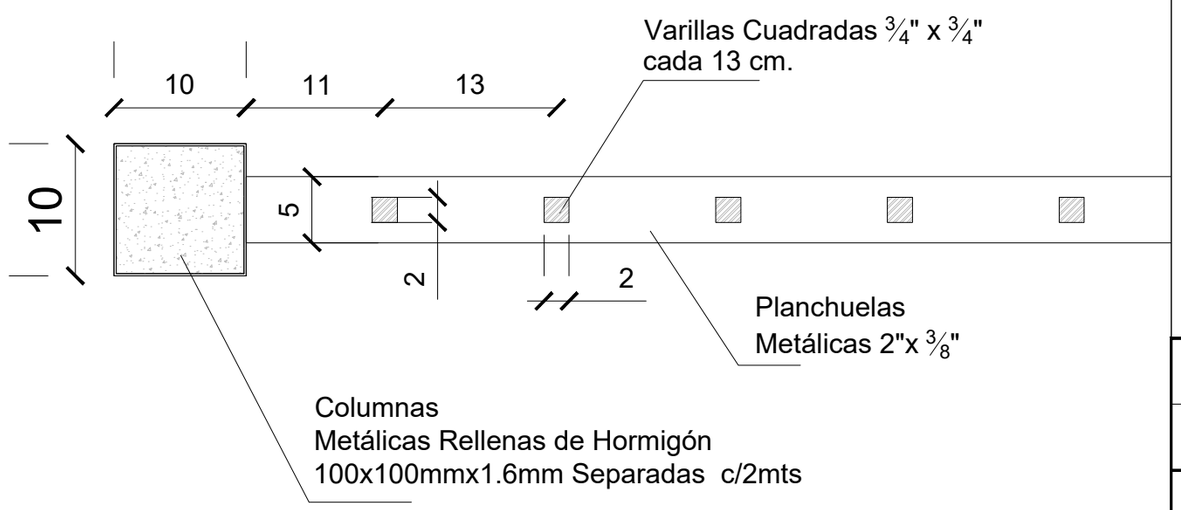
ESC 1:20

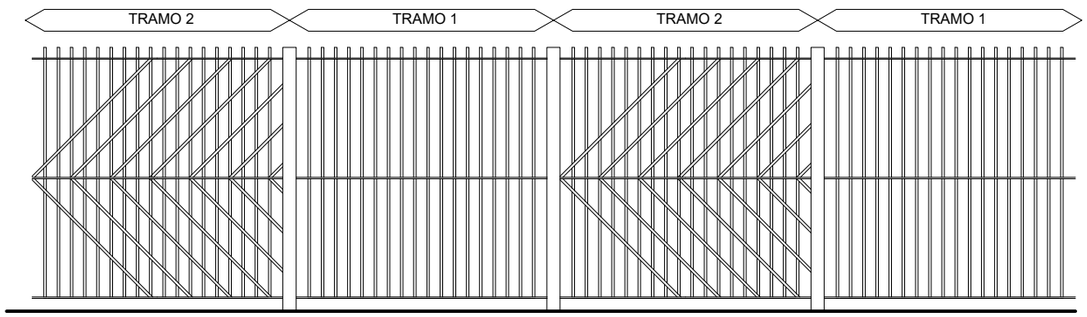


ESC 1:20



ESC 1:20





Esquema de Colocación . Tramo por medio se colocara el tramo con Varillas Cruzadas.

NOTA: LA DIRECCION DE LAS VARILLAS DEBE INDICAR EL SENTIDO DE CIRCULACIÓN DEL TREN SEGÚN EL ANDEN.

"2019 – Año de las Exportaciones".

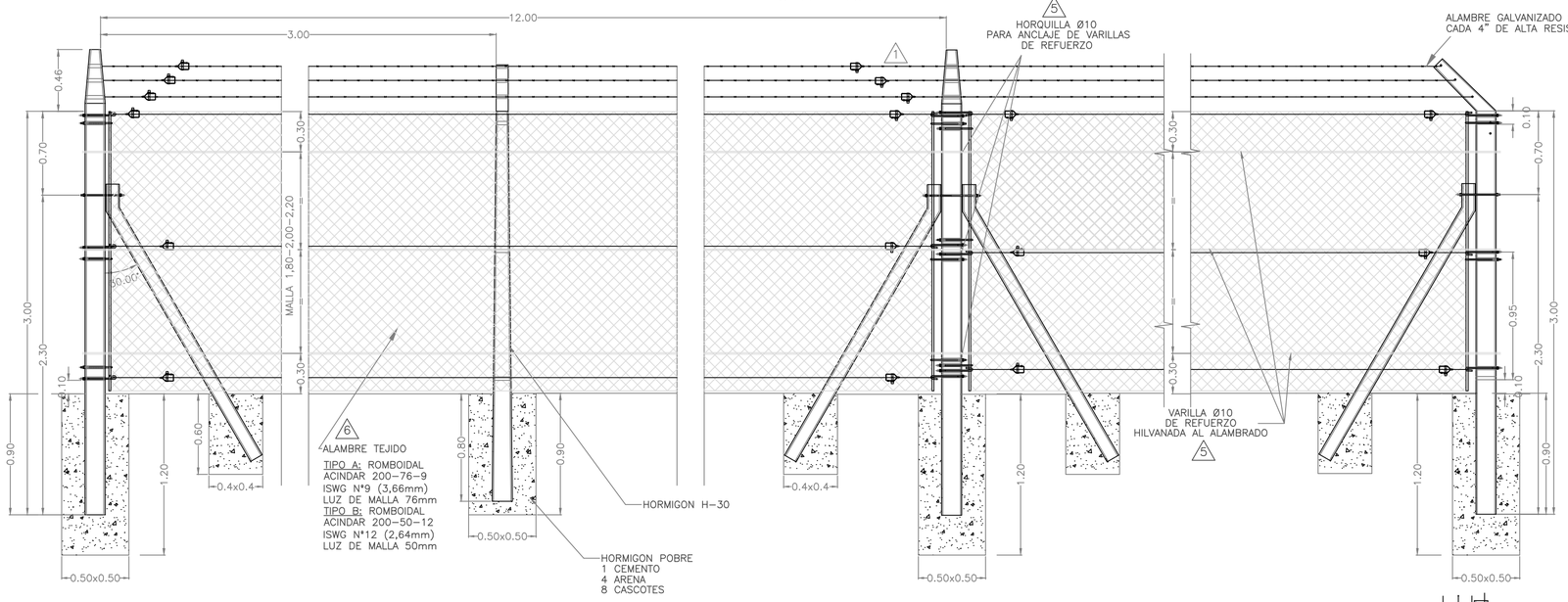
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

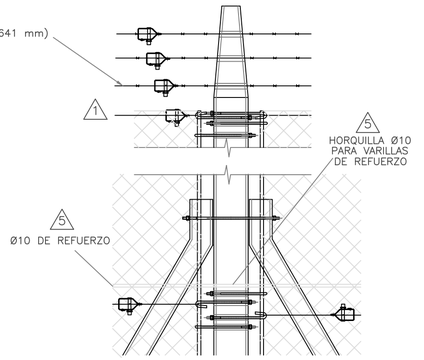
OBRA "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA VARIAS
TITULO CIERRE PERIMETRAL DE REJA				FECHA MAR 19
LINEA GBN	ESTACIÓN -	TIPO DT	NUMERO 13	REVISION A

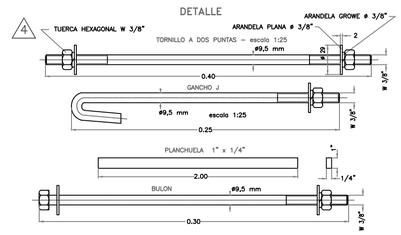
IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR

NOMBRE ARCHIVO: GBN.DT13.CIERRE.REJA

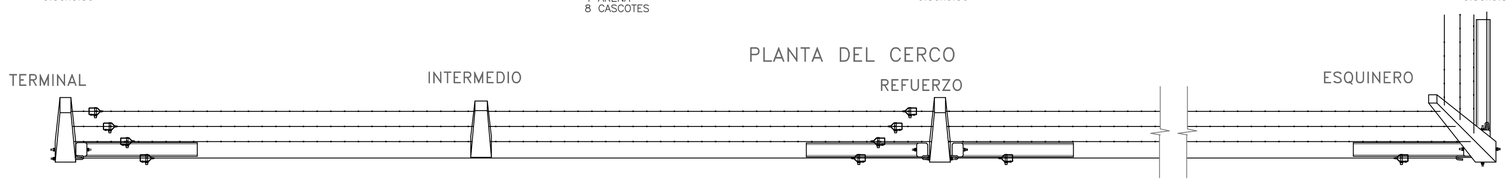
VISTA FRONTAL

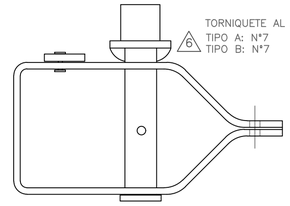


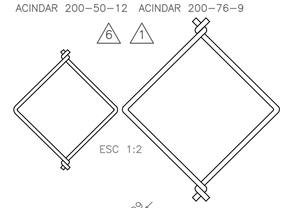


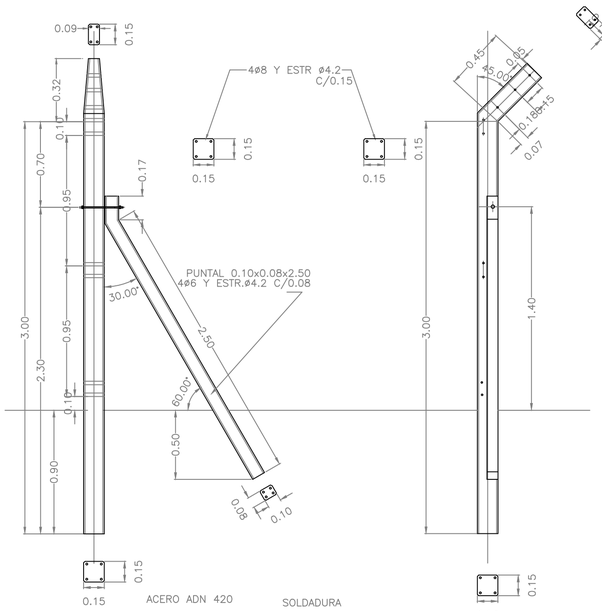


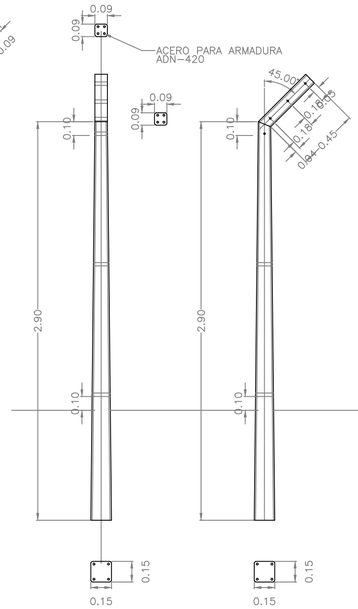
PLANTA DEL CERCO

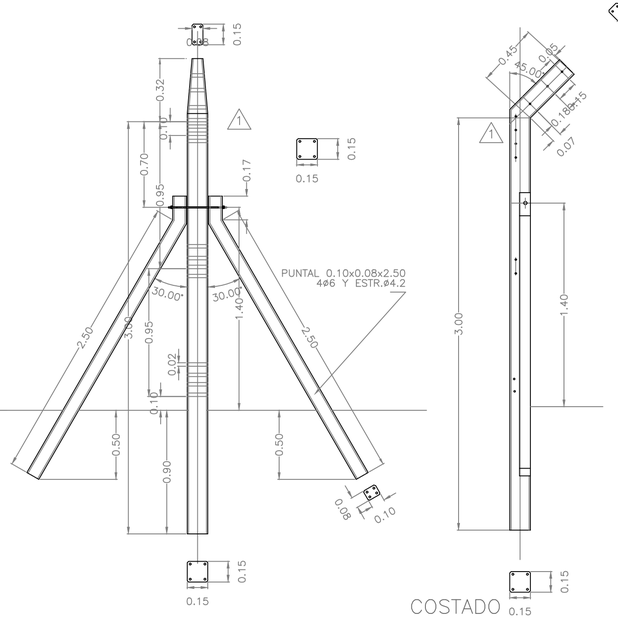


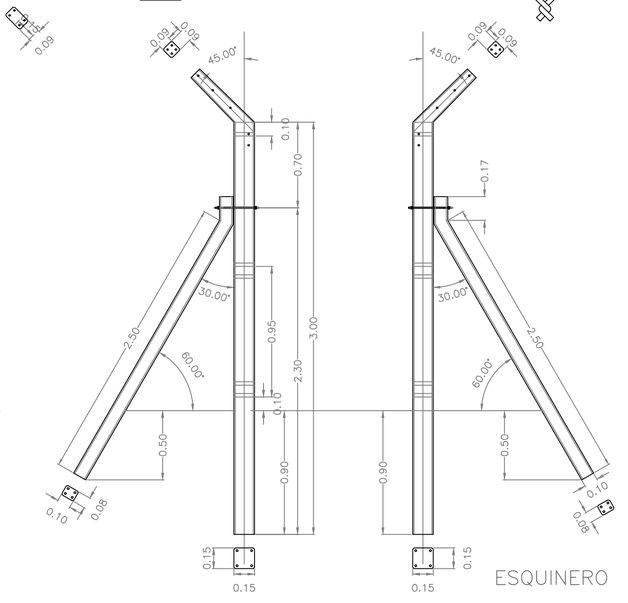




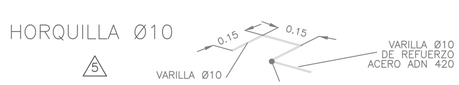








NOTA: LAS MEDIDAS SON EN METROS



"2019 – Año de las Exportaciones".

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA 1:50/25/5
TITULO: ALAMBRADO ROMBOIDAL				FECHA MAR 19
LINEA: GBN	ESTACIÓN: –	TIPO: DT	NUMERO: 14	REVISION: A

IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR

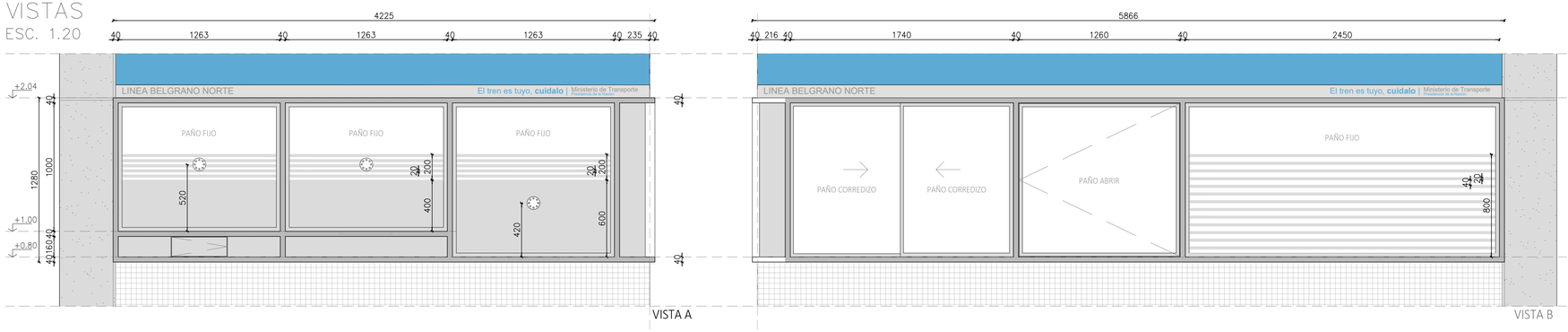
NOMBRE ARCHIVO: GBN DT14 ALAMBRADOROMBOIDAL



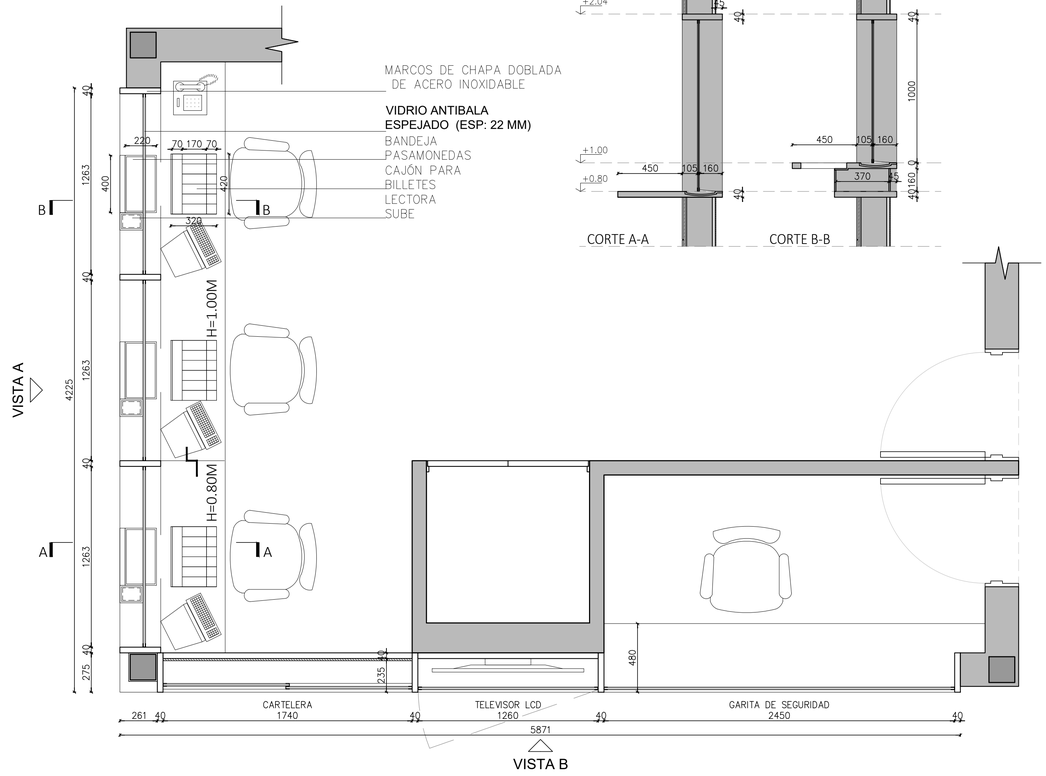




VISTAS
ESC. 1.20



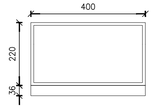
PLANTA
ESC. 1.20



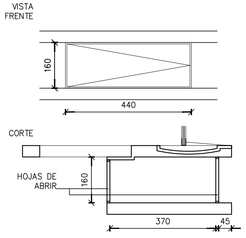
CORTES
ESC. 1.20

DETALLES
ESC. 1.10

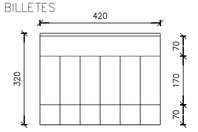
BANDEJA PASAMONEDAS



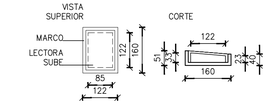
CAJÓN PASA–LIBRO



CAJÓN PARA BILLETES



LECTORA SUBE



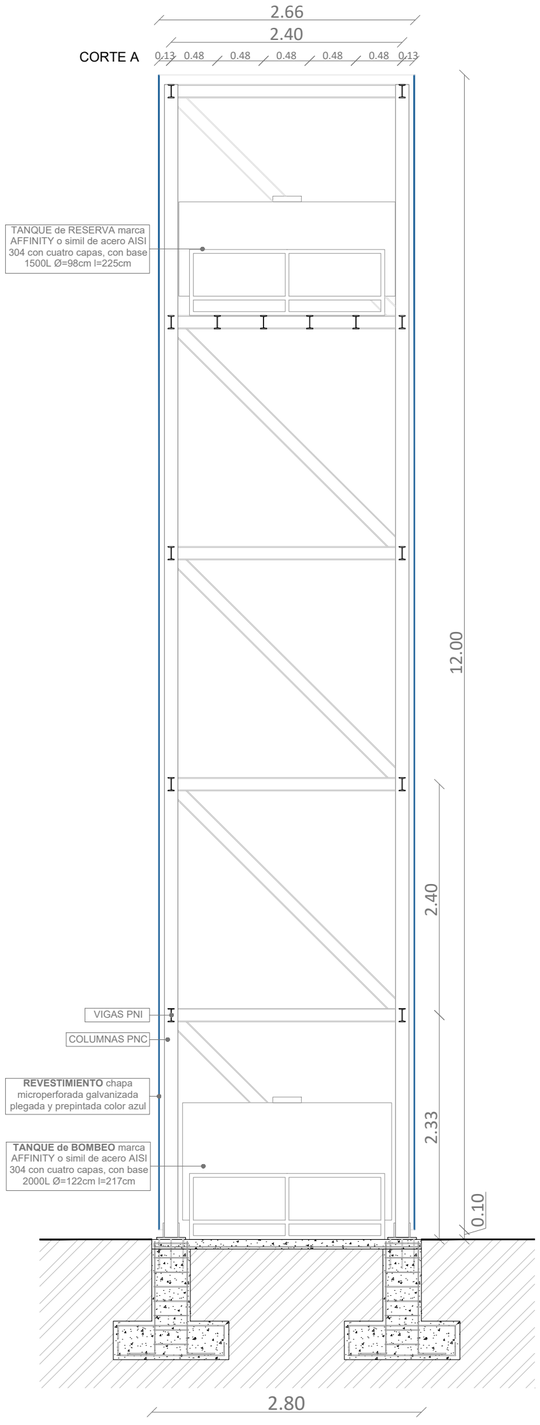
MEDIDAS VANOS:	4225 x 1280mm / 5866 x 1280mm
LINEA:	-
VIDRIO:	BOLETERIA/GARITA: VIDRIO ANTIBALA ESPEJADO S/NORMA RENAR MA02 (ESP: 22 MM) CARTELERAS Y TELEVISOR LCD: VIDRIOS LAMINADOS DE SEGURIDAD DE 3 MM + 3 MM.
MARCO:	CHAPA PLEGADA BWG Nº18 ACERO INOXIDABLE ANODIZADO
HOJA:	PERFIL "U" PERIMETRAL DE ALUMINIO 20X30
TERMINACIONES:	MARCO AC. INOXIDABLE PULIDO ESMERILADO
PREMARCO:	-
TAPAJUNTAS:	-
HERRAJES:	-
NOTAS:	TRES DE LOS PAÑOS FIJOS LLEVARÁN INTERCOMUNICADORES ADHERIDOS. PLACA DE MELAMINA 18MM EN LAS CARTELERAS

"2019 – Año de las Exportaciones".
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

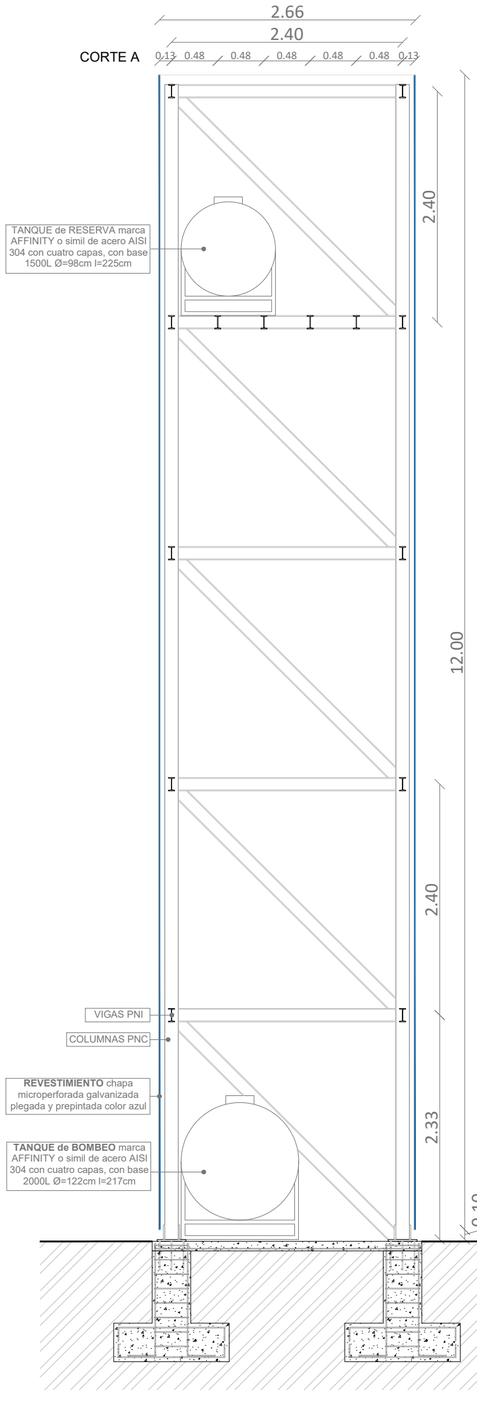
OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"			ESCALA 1:20/1:10
TÍTULO FRENTE DE BOLETERIA			FECHA MAR 19
LINEA GBN	ESTACIÓN -	INDICE DT	15 REVISION A

NOMBRE ARCHIVO: GBN DT15 C FRENTE BOL

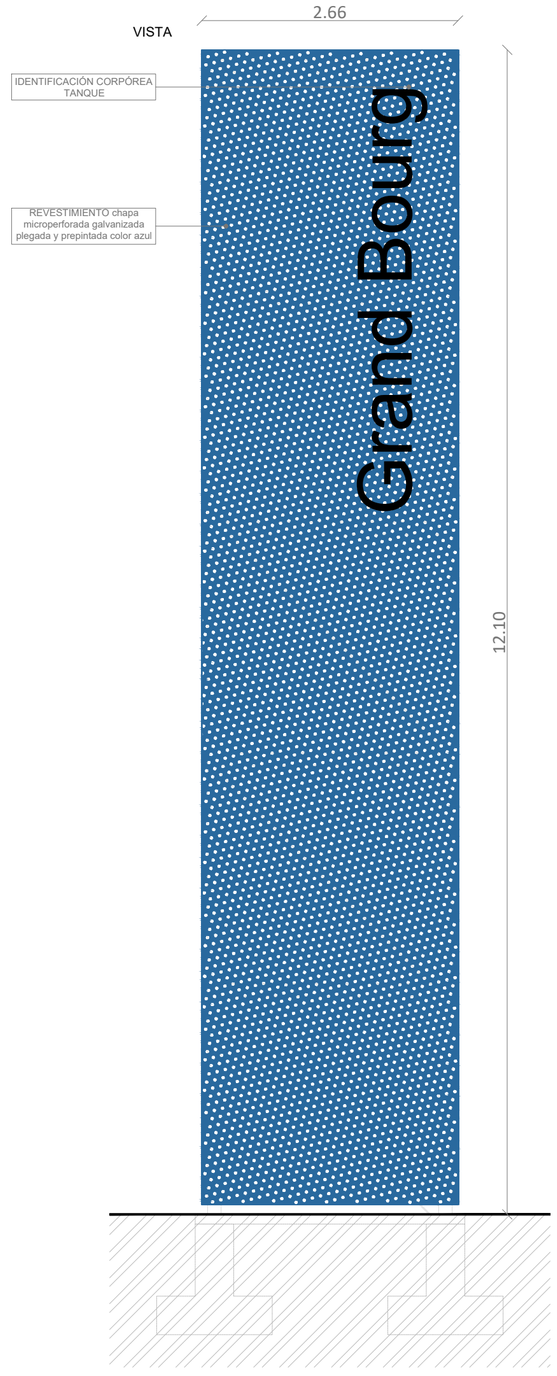
CORTE A



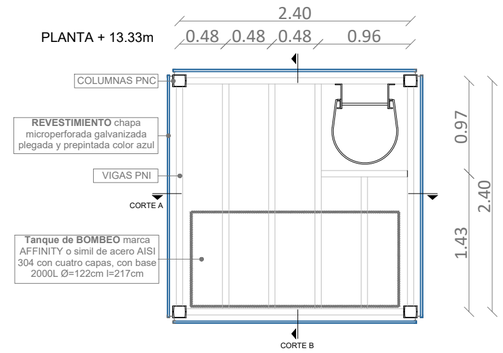
CORTE A



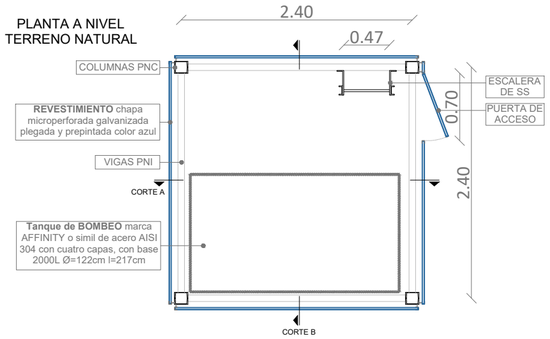
VISTA

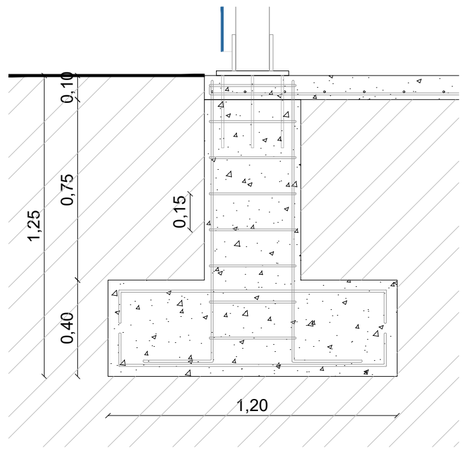


PLANTA + 13.33m



PLANTA A NIVEL TERRENO NATURAL





BASES DE HORMIGÓN ARMADO
según cálculo

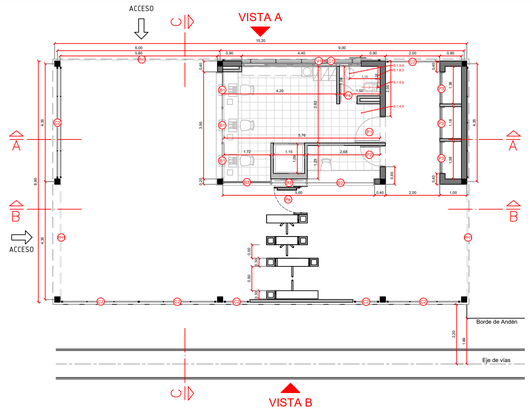
"2019 – Año de las Exportaciones".

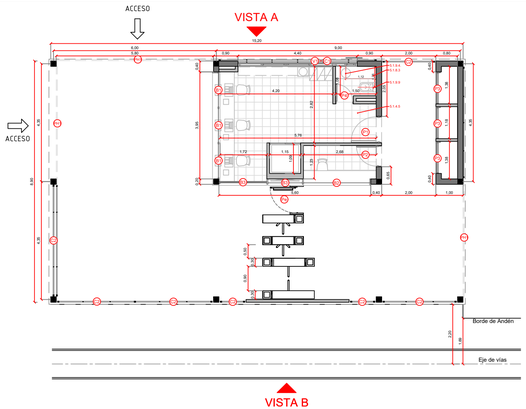
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

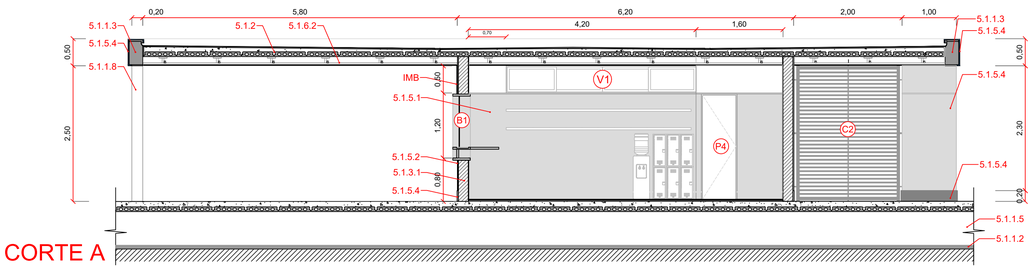
OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA: 1:50
TITULO: TANQUE DE AGUA				FECHA: MAR 19
LINEA: GBN	ESTACIÓN: -	TIPO: DT	NUMERO: 16	REVISION: A

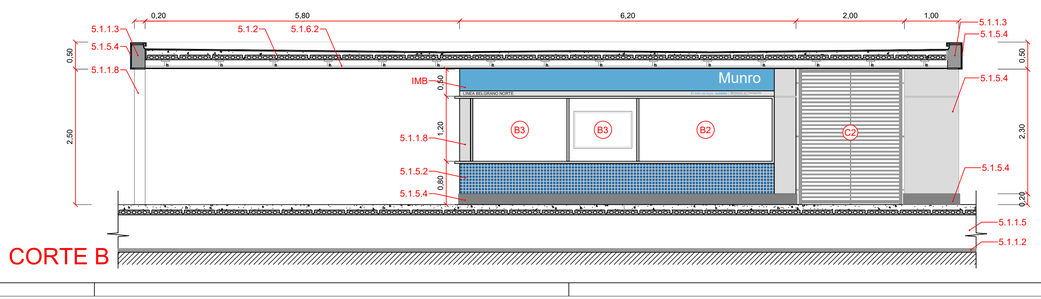
NOMBRE ARCHIVO: GBN.DT16.TANQUEDEAGUA

IF-2019-97188681-APN-SSTF#MTR





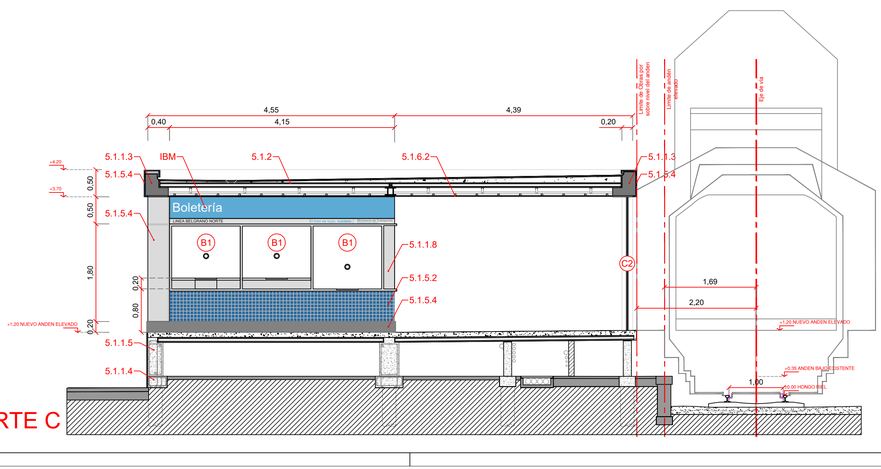












REFERENCIAS

3.4	Escaleras
5.1.1.2	Hormigón de Limpieza (7cm)
5.1.1.4	Zapatas de Nivelación
5.1.1.5	Tabique de Hormigón con encofrado metálico modular
5.1.1.7	Columnas y Vigas de Encadenado Superior en Hormigón Armado
5.1.1.8	Columnas Metálicas en Tubo Estructural Cuadrado de 200 x 200
5.1.2	Cubierta de losetas pretensadas de Hormigón
5.1.3.1	Mampostería en elevación de Ladrillo Cerámico Hueco de 18 cm
5.1.3.2	Mampostería en elevación de Ladrillo Cerámico Hueco de 8 cm
5.1.3.4	Revoque Hidrófugo Exterior Completo - Terminación Fino a la Cal
5.1.3.5	Revoque Interior Completo - Terminación Yeso
5.1.3.6	Revoque Grueso peinado bajo revestimientos graníticos de espesor 31 mm.
5.1.3.7	Revoque Interior Completo - Terminación Fino a la Cal
5.1.4.5	Piso Granítico compacto terminación pulido fino de primera marca A: 0,40x0,40 - Tipo Blangino Gris con Blancar
5.1.4.6	Carpeta exterior de Hormigón peinado c/ bordes llaneados - Esp: 5 a 7 cm
5.1.5.1	Revest. Granítico compacto pulido fino de primera marca A: 0,40x0,40 h=2m - Tipo Blangino Blanco Nat.
5.1.5.2	Revestimiento de mosaico vitrificado en pared - A: 20 x 20 mm
5.1.5.4	Revestimiento Plástico Texturado Granulado Medio - Varios Colores - Tipo IGGAM
5.1.6.1	Cielorraso Suspendido de Placa de Roca de Yeso sobre estructura de perfiles galv.
5.1.6.2	Cielorraso Metálico Suspendido
5.1.8.1	Espejos de cristal float de 4mm, Baño Boletería y Oficinas Operativas
5.1.8.2	Espejos en Acero Inoxidable pulido para Sanitarios Públicos
5.1.8.3	Mesadas de Granito Negro Uruguayo 22 mm c/ traforo para bacha y frentes pulidos
5.1.8.5	Mesada especial en Garita de Seguridad de Acero Inoxidable
5.1.9.4	Bacha de acero Inoxidable para Baños y Office (Diam: 34 cm)
5.1.9.5	Sistema de puertas y placas separadoras para habitáculos de Inodoro en Chapa doblada Galvanizada
5.1.9.6	Inodoro Pedestal corto - Tapa de MDF laqueado blanco (sanitarios públicos)
5.1.9.7	Inodoro Pedestal corto - Tapa de MDF laqueado blanco (especial para baño discap.)
5.1.9.8	Lavatorio (especial para baño discapacitado)
5.1.9.9	Inodoro Pedestal c/ mochila - Tapa de MDF laqueado blanco (baños privados)
5.1.9.10	Mingitorio mural corto antivandálico (sanitarios públicos)
5.1.9.11	Receptáculo rectangular de acrílico para ducha
5.1.9.12	Pileta para cocina de acero inoxidable AISI 304 de 27 litros de sobre/bajo poner
5.1.9.13	Mampara Separador entre mingitorios en placa de granito Negro Uruguayo
5.1.10.2.12	Termotanque Eléctrico de Alta Recuperación - Capacidad: 90 lts
6.1	Baranda de contencion de anderes de caño de acero galvanizado
6.2	Cercos Perimetrales en Reja de hierro angulo, planchuelas y barrote, segun detalle D15

CARPINTERÍAS / ABERTURAS / REJAS

Carpintería V1	Todas las carpinterias indicadas como V1 seran del tipo Corrediza de aluminio natural anodizado Línea Módena con premarcos, Vidrio laminado de seguridad 3+3 mm+PVB. Incluye reja TIPO C1 conformada por tubo estructural.
Puerta P1.....	Doble chapa prepintada al horno DD N° 18 y alma de espúma de poliuretano, con marco de Chapa DD N° 18,de A: 0,90 y H: 2,50, con paño fijo superior de H: 0,50 en Vidrio laminado de seguridad 3+3mm. Incluye reja de malla de metal desplegado romboidal tipo SHULLMAN
Puerta P2	Doble chapa prepintada al horno tipo DD N° 18 y alma de espúma de poliuretano, con marco de Chapa DDN° 18, A: 0,70 y H: 2,05, con rejillas inferiores y superiores de ventilación
Puerta P3.....	Doble chapa prepintada al horno tipo DD N° 18 y alma de espúma de poliuretano, con marco de Chapa DDN° 18, H: 2,05, con rejillas inferiores y superiores de ventilación
Puerta P4	De Madera maciza de 2" enchapada en melamina blanca sobre jambas de Chapa de Hierro DD N° 18, De A: 0,70 y H: 2,00 m. Pomelas Metálicas anodizadas . Destino: Baños Privados
Puerta PE	De reja de malla de metal desplegado romboidal tipo SHULLMAN - MD Pesado 270-16-20 - 4,20 kg/m2, sobre bastidor de hierro ángulo 1-1/2" x 3/16" - Barral anti-pánico y laterales de reja de 0,50 m
Carpintería Integral B1	Frente de Boletería en Paño Fijo de Vidrio Antibala (Esp: 22 mm) s/ marcos de Acero Inox
Carpintería Integral B2	Frente de Garita de Seguridad en Paño Fijo de Vidrio Antibala (Esp: 22 mm) s/ marcos de Acero Inox
Carpintería Integral B3	Frente Cartelera y TV LCD

Los **cerramientos de reja C1** irán ubicados en las aberturas de las ventanas de los edificios operativos (boleteria, sanitarios y vestuarios). Estaran conformadas por marcos de tubos estructurales de 20x40x1.6mm y tubos dispuesto horizontalmente de la misma sección. Estaran rigidizados por varillas redondas de 3/4". Se fijarán mediante soldadura en su parte superior e inferior a un hierro ángulo de 2"3 que estará amurado a la mampostería. Su terminación sera con esmalte sintético color brillante. RAL7024.

Los **cerramientos de reja C2** correspondientes a los patios interiores serán de rejas de hierro materializadas por paños de 2.50m de altura, construidas con un marco perimetral de tubos estructurales de 50x50x2.5mm, tubos horizontales de 20x40x1.6mm. Estaran rigidizados por varillas redondas de 3/4". Serán fijados al edificio mediante soldaduras a planchuelas de 2"1/2" previamente ancladas a la mampostería. Su terminación sera con esmalte sintético color brillante. RAL7024

"2019 – Año de las Exportaciones".

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA: "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"

ESCALA: 1:250

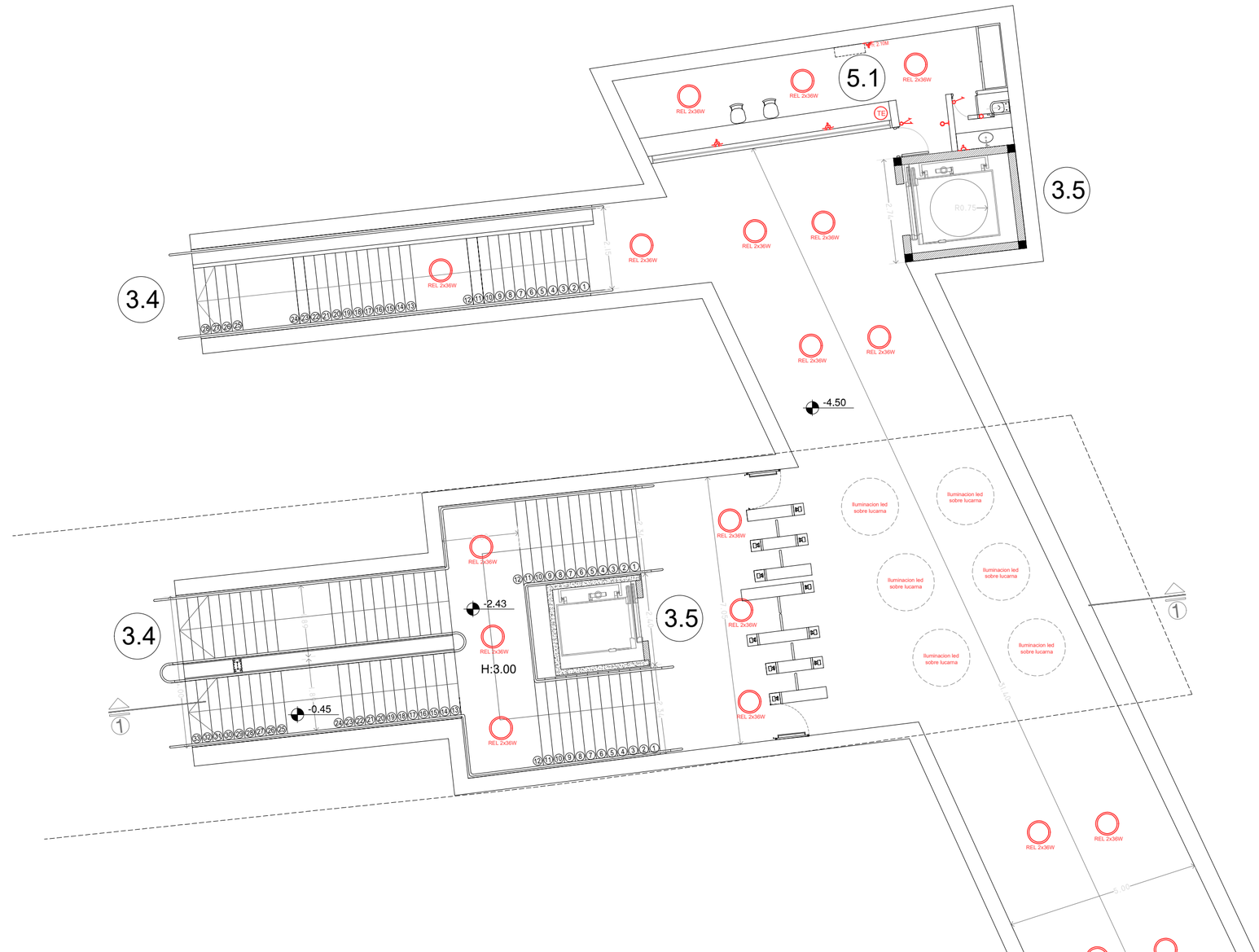
TITULO: DETALLES DE EDIFICIOS DE ESTACION - BOLETERIA

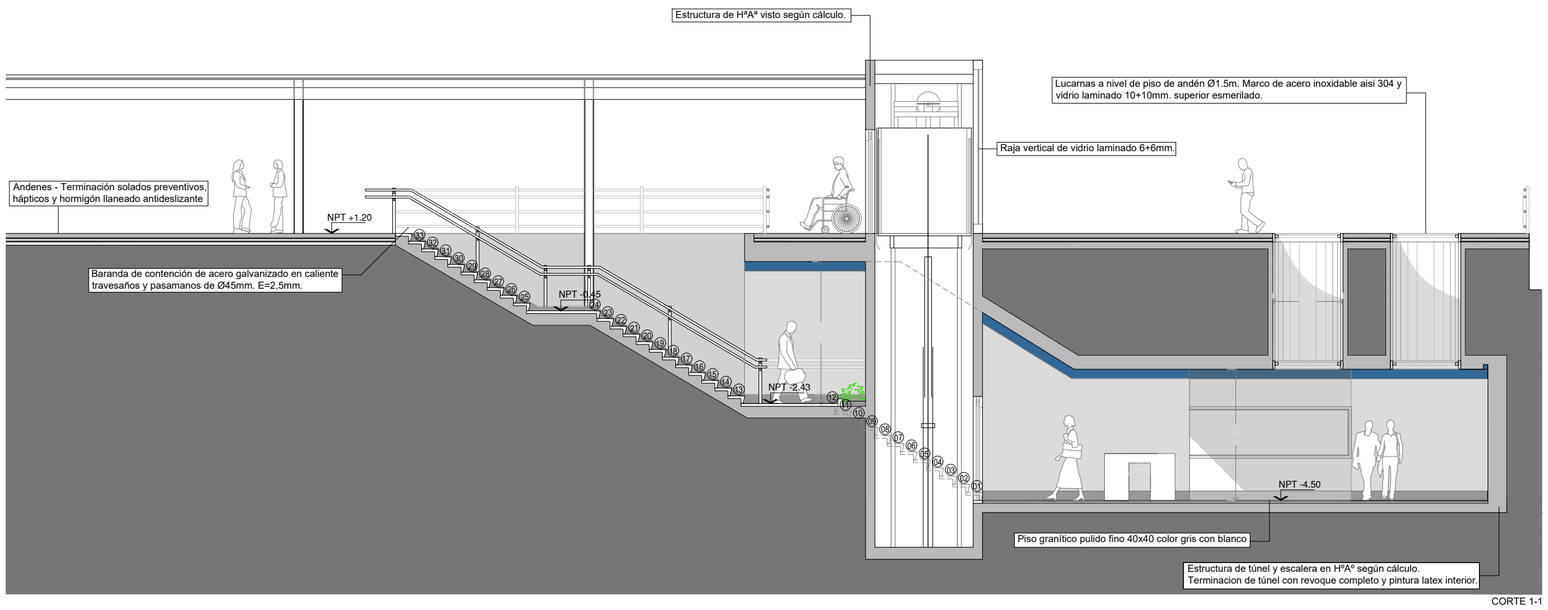
FECHA: ABR 19

LINEA	ESTACIÓN	TIPO	NUMERO	REVISION
GBN	--	DT	17.1	A

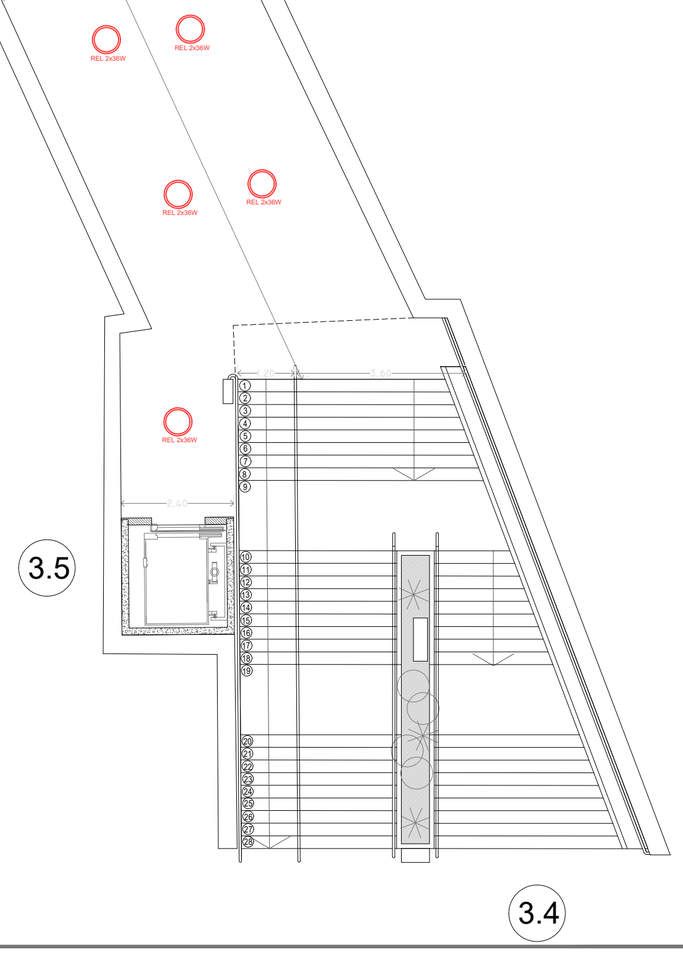
IF-2019-57188681-APN-SSTE#MTR

PLANO_PADRE: GBN.DT17 DETALLES EDIFICIOS ESTACION





CORTE 1-1



"2019 – Año de las Exportaciones".

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

OBRA "RENOVACIÓN, MEJORA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE PÚBLICO FERROVIARIO DE PASAJEROS BELGRANO NORTE"				ESCALA 1:250
TITULO TUNEL PEATONAL				FECHA ABR 19
LINEA GBN	ESTACIÓN BOULOGNE	TIPO DT	NUMERO 18	REVISION A

NOMBRE ARCHIVO: GBN.DT18.TUNEL.BOULOGNE

IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR

"OBRAS DE INFRAESTRUCTURA - PLAN FERROVIARIO BELGRANO NORTE"

LISTADO DE PLANOS

Nº DE ORDEN	LINEA	ESTACION	TIPO	Nº DE LÁMINA	DESCRIPCION	REVISION	ARCHIVO PDF	ARCHIVO DWG
1	GBN	-	DT	01	GALIBO TROCHA ANGOSTA	A	GBN.DT-01-GALIBO TROCHA ANGOSTA	GBN.DT01.GALIBO.dwg
2	GBN	-	DT	02	BORDE REGLAMENTARIO DE ANDEN	A	GBN.DT-02-BORDE REGLAMENTARIO DE ANDEN	GBN.DT02.BORDE.dwg
3	GBN	-	DT	03	GUARDA HOMBRES	A	GBN.DT-03-GUARDA HOMBRES	GBN.DT03.GUARDA.HOMBRES.dwg
4	GBN	-	DT	04	COLUMNA DE ALUMBRADO	A	GBN.DT-04-COLUMNA DE ALUMBRADO	GBN.DT04.ALUMBRADO.dwg
5	GBN	-	DT	05	TAPAS DE INSPECCION	A	GBN.DT-05-TAPAS DE INSPECCION	GBN.DT05.TAPAS.dwg
6	GBN	-	DT	06.1 a 06.6	ABRIGOS	A	GBN.DT-06-ABRIGOS (06.1 al 06.6)	GBN.DT06.ABRIGOS.dwg
7	GBN	-	DT	07	LABERINTOS	A	GBN.DT-07-LABERINTOS	GBN.DT07.LABERINTOS.dwg
8	GBN	-	DT	08	RAMPAS	A	GBN-DT-08-RAMPAS	GBN.DT08.RAMPAS.dwg
9	GBN	-	DT	09	ESCALERAS	A	GBN-DT-09-ESCALERAS	GBN.DT09.ESCALERAS.dwg
10	GBN	-	DT	10	MODULOS SUBE	A	GBN-DT-10-MODULOS SUBE	GBN.DT10.MODULOS SUBE.dwg
11	GBN	-	DT	11	BARANDAS	A	GBN-DT-11-BARANDAS	GBN.DT11.BARANDAS.dwg
12	GBN	-	DT	12	CERCO DIVISORIO ENTRE VIAS	A	GBN-DT-12-CERCO DIVISORIO ENTRE VIAS	GBN.DT12.CERCO.VIAS.dwg
13	GBN	-	DT	13	CIERRE PERIMETRAL DE REJA	A	GBN-DT-13-CIERRE PERIMETRAL DE REJA	GBN.DT13.CIERRE.REJA.dwg
14	GBN	-	DT	14	ALAMBRADO ROMBOIDAL	A	GBN-DT-14-ALAMBRADO ROMBOIDAL	GBN.DT14.ALAMBRADO ROMBOIDAL.dwg
15	GBN	-	DT	15	FRENTE DE BOLETERIA	A	GBN-DT-15-FRENTE DE BOLETERIA	GBN.DT15.CFRENTE.BOL.dwg
16	GBN	-	DT	16	TANQUE DE AGUA	A	GBN-DT-16-TANQUE DE AGUA	GBN.DT16.TANQUE DE AGUA.dwg
17	GBN	-	DT	17	DETALLE DE EDIFICOS OPERATIVO	A	GBN-DT-17-DETALLES EDIFICIOS	GBN.DT17.DETALLES.EDIFICIOS.ESTACION.dwg
18	GBN	-	DT	18	DETALLE TUNEL PEATONAL ESTACION BOULOGNE	A	GBN-DT-18-TUNEL-BOULOGNE	GBN.DT18.TUNEL.BOLOGNE.dwg
19	GBN	Retiro	AR	01	Plano de existencias LP 8/17	A	01-LBN_RETIRO_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019)-AR-01-02	01-LBN_RETIRO_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
20	GBN	Retiro	AR	02	Plano de Proyecto	A	01-LBN_RETIRO_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019)-AR-01-02	01-LBN_RETIRO_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
21	GBN	Retiro	AR	01	Detalle de Nueva Cubierta - Cortes A-A y B-B	A	01-LBN_RETIRO_PROYECTO CUBIERTA(abril2019)-AR-01-A	01-LBN_RETIRO_PROYECTO CUBIERTA (abril2019).dwg
22	GBN	Retiro	AR	02	Detalle de Nueva Cubierta	A	01-LBN_RETIRO_PROYECTO CUBIERTA(abril2019)-AR-02-A	01-LBN_RETIRO_PROYECTO CUBIERTA (abril2019).dwg
23	GBN	Retiro	AR	03	Detalle de Nueva Cubierta	A	01-LBN_RETIRO_PROYECTO CUBIERTA(abril2019)-AR-03-A	01-LBN_RETIRO_PROYECTO CUBIERTA (abril2019).dwg
24	GBN	Retiro	AR	04	Imágenes Nueva Cubierta	A	01-LBN_RETIRO_PROYECTO CUBIERTA(abril2019)-AR-04-A	01-LBN_RETIRO_PROYECTO CUBIERTA (abril2019).dwg
25	GBN	Retiro	DM	01	Restauración, puesta en valor e iluminación de fachadas - Plano de demolición	A	01-LBN_RETIRO_RESTAURACIÓN DE FACHADAS (abril2019)-BN-RETIRO-DM-00-A	01-LBN_RETIRO_RESTAURACIÓN DE FACHADAS (abril2019).dwg
26	GBN	Retiro	AR	05	Restauración, puesta en valor e iluminación de fachadas - Plano de proyecto	A	01-LBN_RETIRO_RESTAURACIÓN DE FACHADAS (abril2019)-BN-RETIRO-AR-05-A	01-LBN_RETIRO_RESTAURACIÓN DE FACHADAS (abril2019).dwg
27	GBN	Retiro	AR	06	Restauración, puesta en valor e iluminación de fachadas - Cortes y vistas	A	01-LBN_RETIRO_RESTAURACIÓN DE FACHADAS (abril2019)-BN-RETIRO-AR-06-A	01-LBN_RETIRO_RESTAURACIÓN DE FACHADAS (abril2019).dwg
28	GBN	Retiro	AR	07.1	Restauración, puesta en valor e iluminación de fachadas - Carpínterías y Herrerías - Vistas	A	01-LBN_RETIRO_RESTAURACIÓN DE FACHADAS (abril2019)-BN-RETIRO-AR-07.1-A	01-LBN_RETIRO_RESTAURACIÓN DE FACHADAS (abril2019).dwg
29	GBN	Retiro	AR	07.2	Restauración, puesta en valor e iluminación de fachadas - Carpínterías y Herrerías - Planilla	A	01-LBN_RETIRO_RESTAURACIÓN DE FACHADAS (abril2019)-BN-RETIRO-AR-07.2-A	01-LBN_RETIRO_RESTAURACIÓN DE FACHADAS (abril2019).dwg
30	GBN	Saldías	AR	01	Plano de existencias LP 8/17	A	02-LBN_SALDÍAS_PROYECTO NUEVA ESTACIÓN-AR-01-02-03	02-LBN_SALDÍAS_PROYECTO NUEVA ESTACIÓN(abril2019).dwg
31	GBN	Saldías	AR	02	Plano de Demolición	A		02-LBN_SALDÍAS_PROYECTO NUEVA ESTACIÓN(abril2019).dwg
32	Z E	Saldías	AR	03	Plano de Andenes Provisorios	A		02-LBN_SALDÍAS_PROYECTO NUEVA ESTACIÓN(abril2019).dwg
33	GBN	Saldías	AR	04	Plano de Proyecto	A	02-LBN_SALDÍAS_PROYECTO NUEVA ESTACIÓN-AR-04	02-LBN_SALDÍAS_PROYECTO NUEVA ESTACIÓN(abril2019).dwg
34	GBN	Saldías	AR	05	Corte Transversal - Vistas	A	02-LBN_SALDÍAS_PROYECTO NUEVA ESTACIÓN-AR-05	02-LBN_SALDÍAS_PROYECTO NUEVA ESTACIÓN(abril2019).dwg
35	GBN	Saldías	AR	06	Detalle Edificio de Estación	A	02-LBN_SALDÍAS_PROYECTO NUEVA ESTACIÓN-AR-06	02-LBN_SALDÍAS_PROYECTO NUEVA ESTACIÓN(abril2019).dwg
36	GBN	Ciudad Universitaria	AR	01	Plano de existencias LP 8/17	A	03-LBN_CIUDAD UNIV_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	03-LBN_CIUDAD UNIV_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
37	GBN	Ciudad Universitaria	AR	02	Plano de Proyecto	A	03-LBN_CIUDAD UNIV_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	03-LBN_CIUDAD UNIV_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
38	GBN	Aristóbulo del valle	AR	01	Plano de existencias LP 8/17	A	04-LBN_ARISTOBULO DEL VALLE_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	04-LBN_ARISTOBULO DEL VALLE_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
39	GBN	Aristóbulo del valle	AR	02	Plano de Proyecto	A	04-LBN_ARISTOBULO DEL VALLE_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	04-LBN_ARISTOBULO DEL VALLE_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
40	GBN	M. M. Padilla	AR	01	Plano de existencias	A	05-LBN_PADILLA_PROYECTO-AR-01-02	05-LBN_PADILLA_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
41	GBN	M. M. Padilla	AR	02	Plano de Proyecto	A	05-LBN_PADILLA_PROYECTO-AR-01-02	05-LBN_PADILLA_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
42	GBN	Florida	AR	01	Plano de existencias LP 8/17	A	06-LBN_FLORIDA_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	06-LBN_FLORIDA_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
43	GBN	Florida	AR	02	Plano de Proyecto	A	06-LBN_FLORIDA_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	06-LBN_FLORIDA_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
44	GBN	Munro	AR	01	Plano de existencias LP 8/17	A	07-LBN_MUNRO_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	07-LBN_MUNRO_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
45	GBN	Munro	AR	02	Plano de Proyecto	A	07-LBN_MUNRO_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	07-LBN_MUNRO_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
46	GBN	Carapachay	AR	01	Plano de existencias LP 8/17	A	08-LBN_CARAPACHAY_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	08-LBN_CARAPACHAY_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
47	GBN	Carapachay	AR	02	Plano de Proyecto	A	08-LBN_CARAPACHAY_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	08-LBN_CARAPACHAY_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
48	GBN	Villa Adelina	AR	01	Plano de existencias LP 8/17	A	09-LBN_V.ADELINA_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	09-LBN_VILLA ADELINA_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019)
49	GBN	Villa Adelina	AR	02	Plano de Proyecto	A	09-LBN_V.ADELINA_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	09-LBN_VILLA ADELINA_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019)
50	GBN	Boulogne	AR	01	Plano de existencias LP 8/17	A	10-LBN_BOULOGNE_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	10-LBN_BOULOGNE_PROYECTO (abril2019).dwg
51	GBN	Boulogne	AR	02	Plano de Proyecto	A	10-LBN_BOULOGNE_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	10-LBN_BOULOGNE_PROYECTO (abril2019).dwg
52	GBN	Montes	AR	01	Plano de existencias LP 8/17	A	11-LBN_MONTES_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	11-LBN_MONTES_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
53	GBN	Montes	AR	02	Plano de Proyecto	A	11-LBN_MONTES_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	11-LBN_MONTES_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
54	GBN	Don Torcuato	AR	01	Plano de existencias LP 8/17	A	12-LBN_DON TORCUATO_PROYECTO-AR-01-02	12-LBN_DON TORCUATO_PROYECTO (abril2019).dwg
55	GBN	Don Torcuato	AR	02	Plano de Proyecto	A	12-LBN_DON TORCUATO_PROYECTO-AR-01-02	12-LBN_DON TORCUATO_PROYECTO (abril2019).dwg
56	GBN	A. Sourdeaux	AR	01	Plano de existencias LP 8/17	A	13-LBN_SOURDEAUX_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	13-LBN_SOURDEAUX_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
57	GBN	A. Sourdeaux	AR	02	Plano de Proyecto	A	13-LBN_SOURDEAUX_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	13-LBN_SOURDEAUX_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
58	GBN	Villa de Mayo	AR	01	Plano de existencias LP 8/17	A	14-LBN_VILLA DE MAYO_OBRAS COMPLEMENTARIAS)-AR-01-02	14-LBN_VILLA DE MAYO_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
59	GBN	Villa de Mayo	AR	02	Plano de Proyecto	A	14-LBN_VILLA DE MAYO_OBRAS COMPLEMENTARIAS)-AR-01-02	14-LBN_VILLA DE MAYO_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
60	GBN	Los Polvorines	AR	01	Plano de existencias LP 8/17	A	15-LBN_POLVORINES_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	15-LBN_POLVORINES_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
61	GBN	Los Polvorines	AR	02	Plano de Proyecto	A	15-LBN_POLVORINES_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	15-LBN_POLVORINES_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
62	GBN	Ing. P. Nogués	AR	01	Plano de existencias LP 8/17	A	16-LBN_PABLO NOGUES_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	16-LBN_P NOGUES_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
63	GBN	Ing. P. Nogués	AR	02	Plano de Proyecto	A	16-LBN_PABLO NOGUES_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	16-LBN_P NOGUES_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
64	GBN	Tierras Altas	AR	01	Plano de Proyecto	A	18-LBN_TIERRAS ALTAS_PROYECTO NUEVA ESTACION-AR-01-02	18-LBN_TIERRS ALTAS_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
65	GBN	Tierras Altas	AR	02	Corte Transversal	A	18-LBN_TIERRAS ALTAS_PROYECTO NUEVA ESTACION-AR-01-02	18-LBN_TIERRS ALTAS_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
66	GBN	Tortuguitas	AR	01	Plano de Proyecto	A	19-LBN_TORTUGUITAS_PROYECTO NUEVA ESTACION-AR-01-02	19-LBN_TORTUGUITAS_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
67	GBN	Tortuguitas	AR	02	Corte Transversal	A	19-LBN_TORTUGUITAS_PROYECTO NUEVA ESTACION-AR-01-02	19-LBN_TORTUGUITAS_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
68	GBN	Alberti	AR	01	Plano de Proyecto	A	20-LBN_ALBERTI_PROYECTO NUEVA ESTACION-AR-01-02	19-LBN_TORTUGUITAS_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
69	GBN	Alberti	AR	02	Corte Transversal	A	20-LBN_ALBERTI_PROYECTO NUEVA ESTACION-AR-01-02	19-LBN_TORTUGUITAS_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
70	GBN	Panamericana	AR	01	Plano de Existencias	A	22-LBN_PANAMERICANA_PROYECTO NUEVA ESTACIÓN (abril2019)-AR-01-A	22-LBN_PANAMERICANA_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
71	GBN	Panamericana	AR	02	Plano de Proyecto	A	22-LBN_PANAMERICANA_PROYECTO NUEVA ESTACIÓN (abril2019)-AR-02-A	22-LBN_PANAMERICANA_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
72	GBN	Villa Rosa	AR	01	Plano de existencias LP 8/17	A	23-LBN_VILLA ROSA_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	23-LBN_VILLA ROSA_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg
73	GBN	Villa Rosa	AR	02	Plano de Proyecto	A	23-LBN_VILLA ROSA_OBRAS COMPLEMENTARIAS-AR-01-02	23-LBN_VILLA ROSA_OBRAS COMPLEMENTARIAS (abril2019).dwg

Obras de Infraestructura

Renovación, Mejora, Operación y Mantenimiento de la Línea de Trasporte Público Ferroviario de Pasajeros Belgrano Norte

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 9: OBRA DE SEÑALAMIENTO

Especificaciones Técnicas de la Obra de Señalamiento

1. OBJETO DE LA OBRA

El presente documento tiene por objetivo establecer las especificaciones técnicas que deberán cumplimentar los sistemas, equipos e instalaciones a implantar en la presente obra que tiene como objeto el diseño, ingeniería, provisión de equipos, materiales, mano de obra, instalación, pruebas y puesta en servicio de un Sistema de Señalamiento Ferroviario entre las estaciones Retiro y Villa Rosa de la Línea Belgrano Norte.

Se renovará los sistemas de señalamiento, incluyendo las nuevas trazas de vías en las estaciones Ciudad Universitaria, Aristóbulo del Valle, Grand Bourg y Villa Rosa.

Los ***sistemas de señalamientos*** contemplaran:

- **Un Centro de Tráfico Central (CTC) en la estación Boulogne Sur Mer:** En la estación Boulogne (PK 21+259) se instalará un CTC que controlará el Centro de Trafico Local (CTL) de la misma estación y los CTL's del total de la línea. Desde el mismo, se podrá visualizar y comandar la totalidad de la traza alcanzada por esta obra. El CTC deberá comandar el señalamiento de los restantes CTL de las estaciones de la Línea desde la estación Retiro hasta la estación Villa Rosa.
- **Los Centro de Trafico Local (CTL) de las siguientes estaciones** Retiro (PK 00+000), Saldias (PK 02+800), Cuidad Universitaria (PK 08+600), Aristóbulo del Valle (PK 11+708), Munro (PK 16+503), Boulogne (PK 21+259), Don Torcuato (PK 28+339), Los Polvorines (PK 33+293), Grand Bourg (PK 36+435), Del Viso (PK 43+888) y Villa Rosa (PK 51+955).
- **Bloqueo Automáticos entre los CTL's indicados anteriormente,** considerando velocidad máxima de 90 km/h con un "headway" (tiempo mínimo entre formaciones) de TRES (3) minutos.

2. ALCANCE

El objeto de la obra incluye la los sistemas de señalamiento, la obra civil, instalaciones complementarias y todo otro suministro y/o prestación no expresamente indicados en estas especificaciones y/o documentación técnica entregada al CONTRATISTA por el ENTE CONTRATANTE, que resulten necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos, el adecuado funcionamiento de las instalaciones a proveer, la capacitación del personal y el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de todas las instalaciones suministradas en concordancia con los requerimientos del Contrato, aun cuando en los citados documentos no se mencionen ni representen todos los detalles y elementos necesarios a tal efecto.

En fase de desarrollo y elaboración del proyecto constructivo deberá definirse el esquema de señalización definitivo para el ámbito de actuación del presente proyecto, siempre en coordinación y validación por parte de los organismos competentes en Argentina. En este proyecto básico se aporta una propuesta de esquema de señalización que podrá ser modificada y/o validada en fase de elaboración de proyecto constructivo.

Los sistemas considerados dentro del alcance del presente, son los que se indican a continuación:

- Enclavamientos Electrónicos.
- Bloqueo Automático Luminoso entre Estaciones.

- Centro de Tráfico Local (CTL).
- Centro de Trafico Central (CTC).
- Registrador de Eventos.
- Sistema de Detección de Tren.
- Señales luminosas.
- Accionamientos de cambio.
- Red de Canalizaciones.
- Cables y tendido.
- Cabinas Técnicas.
- Suministro de energía primaria y de resguardo.
- Sistema de detención automática de trenes ATS.
- Desmonte de instalaciones en desuso.
- Red de fibra óptica.

El alcance de la contratación de la Obra consiste en:

- Ejecución de las ingenierías básica, de detalle, montaje y conforme a obra completo de todas las prestaciones detalladas en el presente documento.
- Provisión, instalación y puesta en servicio del sistema de señalamiento mediante enclavamientos electrónicos según el cuadro de vías y de pasajes, de modo de permitir las condiciones de explotación determinadas en el presente documento, según las etapas definidas en el presente pliego. Incluye:
    - Accionamientos de ADV,
    - Detectoras de punta de agujas,
    - Sistema de detección de trenes,
    - Señales Lumínicas,
- Provisión, instalación y puesta en servicio del sistema de bloqueo automático entre estaciones.
- Provisión, instalación y puesta en servicio de la señalización activa automática de los Pasos a Nivel y Pasos Peatonales.
- Provisión e instalación de señalización pasiva.
- Provisión, instalación y puesta en servicio de los sistemas de mesas de mando locales (CTL) y una mesa de mando central (CTC), registrador de eventos y facilidades para el mantenimiento.
- Provisión, instalación y puesta en servicio del sistema de alimentación de energía eléctrica principal y de reserva para el Sistema de Señalización a implementar.
- Provisión e instalación de cables, FO y sus canalizaciones, requeridos por las prestaciones anteriormente indicadas.
- Construcción de las obras civiles para la instalación y el alojamiento de los diferentes sistemas provistos según sus necesidades. Incluyendo todas las cabinas para los CTL y el CTC. En la zona de bloqueo automático se deberán construir abrigos para alojar la lógica de control.
- Desmontaje, retiro, clasificación y entrega de todo material, equipo, aparato, etc. eliminado o reemplazado del señalamiento actual existente. Remoción del sistema de señalamiento existente minimizando las perturbaciones al servicio de pasajeros de la línea.
- Provisión de lotes de componentes y unidades de repuesto.
- Provisión, instalación y puesta en servicio de sistema ATS de vías.

- Prestación de los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo durante el periodo requerido.
- Transferencia tecnológica del sistema a instalar (hardware y software).
- Dictado de cursos de Capacitación para mantenimiento y operación.
- Ensayos FAI, FAT y SAT.
- Provisión del herramental necesario para el mantenimiento.
- Suministro de movilidad, obradores, equipamiento, maquinarias, herramientas, instrumentos de medición, etc. necesarios para el desarrollo de la obra.
- Certificación ISA.
- Puesta en Servicio y "Marcha Blanca": El Oferente debe incluir en su oferta la duración de la Puesta en Servicio y de una operación "Marcha Blanca". Se ponderará su adecuada duración respecto de garantizar la calidad y desempeño del sistema y la fecha más temprana de la puesta en marcha. Ese proceso culminará con el otorgamiento de un certificado de operación. La puesta en marcha y la operación "no comercial" se hará de tal forma tal de no afectar la operación existente.
- El Oferente deberá considerar que en su oferta económica está incluido el costo de todos los trabajos que, aunque no estén expresamente indicados en la documentación contractual, sean imprescindibles ejecutar o proveer para que la obra resulte concluida con arreglo a su fin y a lo previsto en la documentación licitatoria, y de conformidad a las reglas del buen arte. Esto comprende, entre otras obligaciones, el desarrollo de cálculos y estimaciones de ingeniería, el transporte interno y externo de obra, la disposición final de los materiales y residuos, los ensayos, verificaciones y demás comprobaciones de calidad, las mediciones, la capacitación del personal, el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de todas las instalaciones suministradas en concordancia con los requerimientos del Contrato, aun cuando en los citados documentos no se mencionen ni representen todos los detalles y elementos necesarios a tal efecto. Asimismo, el Oferente adicionalmente deberá considerar dentro del alcance contractual otro conjunto de tareas que se encuentran indicadas en la documentación licitatoria que no recibirán pago directo alguno, como ser la Oficina de Inspección, Movilidades, Cartelería, etc., como así también otras obligaciones con terceros originadas por el desarrollo de su actividad.

3. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES

- **ADIF**: Administración de Infraestructura Ferroviaria
- **ADV**: Aparato de vía. Estructura conformada por cruzamiento y cambio que permite la circulación por vía desviada.
- **AF**: Audiofrecuencia.
- **AREMA**: American Railway Engineering and Maintenance of Way Association.
- **Aspecto**: Color que presenta una señal que transmite a un vehículo ferroviario una información relacionada con autorización de movimiento.
- **ATP**: Automatic Train Protection (Protección Automática del Tren).
- **ATS**: Automatic Train Stop (Parada Automática del Tren).
- **Avería (o Falla o Fallo)**: Pérdida de un elemento de su capacidad de desempeñar una función requerida.
- **Bastidor (o Rack)**: Estructura metálica que soporta módulos o plaquetas electrónicas.
- **CA:** Corriente Alterna.
- **CC**: Corriente Continua.
- **CdV**: circuito de vía.

- **CENELEC**: Comité Europeo de Normalización Electrotécnica.
- **Control de Tráfico Centralizado (CTC)**: Puesto de supervisión de tráfico de un sector de la línea. Funciona como el centro de control de uno o más Centros de Tráfico Local.
- **Control de Tráfico Local (CTL)**: Puesto de control local que permite operar un complejo de cambios de vías.
- **Cronograma de Ejecución (o Plan de Trabajos)**: Documento que especifica en tiempo y forma las tareas a realizar con motivo de la obra aprobado por el ENTE CONTRATANTE, que indica la secuencia y ritmo de ejecución de la obra.
- **DSP**: del inglés, "Digital Signal Processor". Procesador digital de señal
- **Disponibilidad**: Es la probabilidad de un sistema de estar en condiciones de funcionamiento en un momento dado o durante un intervalo de tiempo especificado y en condiciones establecidas, suponiendo que se faciliten los recursos externos requeridos.
- **Enclavamiento**: Relación de dependencia entre la posición de los dispositivos de accionamiento de aparatos de vía, barreras, señales, etc., que deben ser accionados en un determinado orden con el objeto de garantizar la seguridad de la circulación mediante la posición adecuada de todos los aparatos de vía y de las señales de una estación o puesto, impidiendo movimientos peligrosos para el recorrido de una circulación autorizada.
- **Enclavar**: Supeditar el movimiento de un aparato, aguja, señal, etc. a otro por medio de un sistema de enclavamiento.
- **Escalabilidad**: Capacidad de un sistema de mantenerse funcionando con calidad y desempeño a pesar de la adición de recursos de hardware o software.
- **EIA- PGA:** Estudio de Impacto Ambiental – Plan Gestión Ambiental.
- **Fail Safe**: Característica de un sistema, subsistema o circuito que asegura que en caso de falla del equipamiento, falla humana o influencia externa, éste pase a su condición más restrictiva.
- **FAI**: First Article Inspection. Ensayo de validación de producto, realizado sobre prototipo o primer artículo.
- **FAT**: Factory Acceptance Test. Ensayos de aceptación de producto en planta.
- **Función**: Actuación requerida de un elemento en determinadas condiciones.
- **FO**: Fibra Óptica.
- **Headway**: Intervalo de tiempo transcurrido entre el paso de dos trenes consecutivos, en un mismo sentido de circulación, en un mismo punto de observación.
- **IHM / HIM**: Interfaz Hombre – Máquina
- **IdO/IO:** Inspección de Obra.
- **ISA:** Independent Safety Assesment. Proceso de Aseguramiento de Calidad de producto realizado por un asesor de seguridad independiente de las empresas proveedoras y/o CONTRATISTA s, de acuerdo a Normas CENELEC.
- **Layout**: Disposición de equipamientos en un determinado emplazamiento.
- **Mantenibilidad**: La probabilidad de que una acción dada de mantenimiento activo, correspondiente a un elemento en unas condiciones de utilización dadas, pueda ser llevada a cabo en un intervalo establecido de tiempo cuando el mantenimiento se realiza en condiciones establecidas y se utilizan procedimientos y recursos establecidos.
- **Mantenimiento**: La combinación de todas las acciones técnicas y administrativas, incluidas las acciones de supervisión, destinadas a mantener un producto en un estado en el que pueda realizar una función requerida, o a devolverlo a dicho estado.
- **Mantenimiento Correctivo**: El mantenimiento realizado después de la identificación de un defecto y destinado a poner un producto en una condición en la que pueda realizar una función requerida.

- **Mantenimiento Predictivo**: El mantenimiento que permite detectar desvíos en el desempeño normal de funcionamiento de las instalaciones y equipamientos del sistema, comparando a través de su monitoreo en tiempo real, los principales parámetros de funcionamiento con los especificados.
- **Mantenimiento Preventivo**: El mantenimiento llevado a cabo a intervalos predeterminados o de acuerdo con criterios prescriptos y destinados a reducir la probabilidad de fallos o la degradación del funcionamiento de un elemento.
- **Nivel de Integridad de la Seguridad (SIL)**: Uno de los varios niveles discretos definidos para especificar los requisitos de integridad de la seguridad de las funciones de seguridad que se asignen a los sistemas relacionados con la seguridad. El Nivel de Integridad de la Seguridad que tenga la cifra más alta cuenta con el nivel más elevado de integridad de la seguridad.
- **PaN**: Cruce Ferrovial a Nivel.
- **PDA**: Personal Digital Assistant.
- **PLC:** Controlador lógico programable.
- **PP**: Paso a Nivel Peatonal.
- **RAMS**: Siglas que significan una combinación de Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad.
- **RITO:** Reglamento interno técnico Operativo.
- **RTU:** Unidad remota de transmisión.
- **SAT:** Site Acceptance Test. Ensayos de aceptación de producto en sitio.
- **SEAL**: Sistema de Señalamiento Eléctrico Automático Luminoso. Sistema basado en bloqueos automáticos para tramos no controlados entre estaciones.
- **Seguridad**: Ausencia de riesgo inaceptable de daño.
- **SIL 4**: Sistema de reducción de riesgos (Safety Integrity Level) Nivel 4.
- **TCP-IP**: son las siglas de Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (en inglés, Transmission Control Protocol/Internet Protocol)
- **UIC**: Unión Internacionale Chemins de Fer (fr). Unión Internacional de Ferrocarriles. Organismo internacional que tiene como objetivo la normalización de las instalaciones y del material ferroviario y de los aspectos técnicos y organizativos del ferrocarril
- **UPS**: Sistema de Energía Ininterrumpida.

4. SISTEMA DE CONTRATACIÓN.

En su presentación, el Oferente deberá contemplar la totalidad de los materiales, mano de obra, herramientas, equipos, medios de movilidad y transporte, insumos, impuestos, fletes, seguros, gestiones administrativas, obtención de permisos, costos de ensayos e inspecciones en obra y en fábrica y toda aquella otra provisión no expresamente mencionada en las presentes especificaciones que resulte necesaria para la completa y correcta ejecución de la obra. Todos estos gastos se considerarán incluidos dentro del costo de la misma y de no existir un ítem específico en el presupuesto, serán prorrateados entre los precios del mismo, es decir que se trata de una contratación tipo "llave en mano".

5. LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LOS TRABAJOS

El ámbito de actuación del nuevo sistema de señalamiento a instalar objeto del documento abarca desde la estación Retiro hasta la estación Villa Rosa.

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS PRESTACIONES

La solución estará basada en enclavamientos electrónicos (ENCE) de última generación donde el control y supervisión de los elementos de campo se realizará de forma local desde los CTL a ubicar en las áreas operativas de cada cuadro de estación. Las estaciones denominadas “de paso” estarán comprendidas dentro del bloqueo automático luminoso. Así mismo, cada CTL será visualizado y operado por el CTC.

El sistema de señalamiento deberá responder a la normativa indicada en el PETP.

En el presente documento se adjuntan las Pautas Generales referidas a la Instalación y Operación que deberá cumplir el nuevo sistema de Señalamiento.

Todos los materiales objeto de esta obra deberán ser apto para instalaciones ferroviarias con alimentación de tracción de 25 KV 50 Hz.

El enclavamiento de cada CTL se ubicará en los edificios a construir en cada estación, en ubicaciones a definir por el ENTE CONTRATANTE. El edificio deberá contar con vestuarios, baños y cocina, tanto para el personal de control trenes, como para el personal de mantenimiento. Además, deberá instalarse un vestuario con todas las instalaciones para el aseo del personal.

El enclavamiento de cada estación dispondrá de un CTL desde donde se podrá operar el tráfico sobre la zona propia de actuación de ese enclavamiento.

Los CTL y el CTC (que controlará para visión y operación todos los CTL’s) estarán basados en PC industriales que comandarán equipos de lógica programada (PLC) para el accionamiento de los enclavamientos. La representación de los sistemas de señalización se realizará con un video gráfico. Cada CTL dispondrá de un Registrador de Eventos.

También se deberá instalar un SAM (Sistema de Ayuda al Mantenimiento) Central para el CTC donde se podrá visualizar la información de los enclavamientos electrónicos de cada CTL, el cual servirá de ayuda a los encargados del mantenimiento cuando se produzcan averías del sistema pudiendo obtener variables de estado de cada elemento.

Cuando deba relacionarse el nuevo sistema de señalamiento con los hoy existentes, con el fin de realizar migraciones progresivas hasta el sistema definitivo, se preverá una interface paralela entre ambas tecnologías para poder hacer posible la expedición y recepción de trenes durante el proceso de obra.

El tipo de bloqueo entre estaciones utilizado para la zona abarcada por este proyecto es el Bloqueo No Banalizado. Deberá ser automático entre los CTL considerando un headway de TRES (3) minutos.

La detección de tren implementará mediante Circuitos de Vía de Audiofrecuencia Codificados, implantados en Administraciones Ferroviarias de ámbito internacional. En el caso que no resultase viable la implementación de CdV de audiofrecuencia en zonas de complejidad superior, como playas de maniobras, el CONTRATISTA podrá proponer la solución adecuada mediante la implementación de otro tipo de circuito de vía.

Para la señalización lateral del tramo se utilizarán señales luminosas con focos de tecnología LED. Se ha optado por esta tecnología debido a su bajo consumo y altas prestaciones.

El proyecto contempla, a su vez, la provisión, instalación y puesta en servicio de protección en Pasos a Nivel Vehiculares (a través de sistemas fono luminosos de alerta y barreras automáticas) y Peatonales (a través de sistemas fono luminosos de alerta).

Para el movimiento de los aparatos de vía (ADV) se utilizarán máquinas de cambio eléctricas o electrohidráulicas que permitirán realizar la maniobra, retención y comprobación de los ADV de forma totalmente segura. Así mismo se deberá utilizar detectoras de punta de agujas.

Todos los sistemas de señalamiento, así como el de telecomunicaciones, tendrán un sistema de alimentación redundante entre el servicio de distribución local y los sistemas de grupo electrógeno a instalar en cada sitio, garantizando así la disponibilidad en el suministro eléctrico al sistema de señalamiento. Para los sistemas que son susceptibles a la calidad del suministro eléctrico se prevén sistemas UPS, añadiendo una autonomía de DOS (2) horas al sistema en caso de ausencia de todas las redes de alimentación principales.

El tendido del cableado deberá realizarse subterráneo, enterrado en zanja y protegido con hormigón. La red de cables deberá ser diseñada de forma tal que asegure la existencia de un grupo de conductores de reserva, sin utilizar, de cantidad igual a 20% de conductores que sean necesarios en cada tramo.

Para facilitar el tendido del cableado en los cambios de dirección, se podrán ejecutar cámaras o arquetas de registro.

Se deberán considerar los siguientes sistemas de cableado para los elementos de campo:

- Red de señalización: Compuesta por los cables de alimentación y control de señales, detectoras de puntas de agujas, accionamientos de ADV, sistemas de barreras automáticas, sistema de anuncios de pasos peatonales, sistema de detección de trenes, ATS y todo elemento del sistema de señalamiento.

  En las estaciones, esta red se tenderá desde las cabinas de enclavamiento hasta los elementos de campo, y discurrirá a través de la canalización ejecutada y cajas de conexión hasta conectar a cada uno de los elementos de vía.

  En el bloque automático, esta red se tenderá desde los abrigos (a instalar) diseminados a lo largo de la traza hasta los elementos de campo.

- Red de fibra óptica para sistemas vitales y no vitales: Para el diseño de las comunicaciones, de todas las instalaciones asociadas al señalamiento y protección de tren se deberá utilizar Fibras Ópticas de 48 fibras. Esta red deberá tenderse en toda la traza, con acometidas en todas las estaciones intermedias en anillo.

La red de fibra óptica estará basada en una configuración de DOS (2) caminos (uno a cada lado de la vías), y cada camino estará conformado por:

- TRES (3) tritubos.
- DOS (2) cables de fibra óptica de 48 fibras.

Los nodos IP de cada red de fibra se deberán ubicar en el cuarto técnico de comunicaciones de cada CTL, desde los cuales se enlazarán los diversos servicios o recintos de la operación que requieran soporte de red. Todo ello deberá ser integrado mediante el protocolo IP.

La instalación de los tendidos deberá realizarse según su ubicación y situación, utilizando bandejas, canalizaciones o grapado directamente a pared o techo, intentando siempre que

exista la mayor separación posible entre ambos tendidos, con el fin que, en caso de rotura por accidente u otro incidente, no se vean afectados los dos tendidos.

Se deberá tener en cuenta que no se podrá interrumpir o afectar la normal operación del sistema de transporte de pasajeros, para lo que las tareas o sub-tareas que requieran de la interrupción del servicio, deberán ser ejecutadas durante el horario de ventana nocturna, según la planificación de operaciones de transporte diario o semanal.

Asimismo, la CONTRATISTA deberá garantizar que el proceso de ejecución de obra no afectará la operación del sistema de señalamiento existente, el cual permanecerá como sistema de señalamiento principal hasta la puesta en servicio del nuevo sistema. Aquellos elementos de señalamiento que se vean afectados en su funcionalidad a causa de los trabajos de la presente obra, deberán ser subsanados durante la ventana de trabajo nocturna, a fin de asegurar la operación del servicio de pasajeros.

7. CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN DEL SECTOR

Las características técnicas y operativas del nuevo sistema de señalamiento y sus subsistemas asociados se regirán primariamente por las disposiciones establecidas en el Reglamento Interno Técnico Operativo (RITO) de FA, la Ley Nº 2173 General de FF.CC., sus decretos reglamentarios y actualizaciones; y las pautas de diseño que entregará el ENTE CONTRATANTE.

La circulación sobre la Línea Belgrano Norte sobre el sector que comprende este proyecto, está compuesta por DMU’s y formaciones diésel para servicio urbano de pasajeros e interurbano de pasajeros y trenes de carga diésel.

Los cambios tomados por vía directa tendrán las mismas velocidades de paso que correspondan a la vía en ese sector, sin restricciones especiales.

La velocidad máxima sobre cambio tomados a vía desviada (agujas de punta) será el que corresponda a la tangente y características de diseño del mismo.

La velocidad máxima de itinerario será de 90 km/h con un “headway” (tiempo mínimo entre formaciones) de TRES (3) minutos. Los cambios tomados por vía directa tendrán las mismas velocidades de paso que correspondan a la vía en ese sector, sin restricciones especiales.

En la etapa de la ingeniería básica, como primera actividad, deberá presentarse la documentación necesaria y suficiente, esquemas y cálculos que permitan comprobar el cumplimiento de estas premisas. Las características de la vía necesarias a tal fin serán aportadas por el ENTE CONTRATANTE previa solicitud del CONTRATISTA.

Los datos de entrada de los trenes que circulan en el sector serán suministrados en la etapa de ingeniería.

8. PROYECTO DE INGENIERIA

La ingeniería deberá ser revisada por el ENTE CONTRATANTE. La totalidad de la documentación debidamente suscrita por el representante técnico y en idioma español, será entregada en TRES (3) ejemplares, más el soporte digital correspondiente en formatos A4 o A3, exceptuando los correspondientes a documentos escalados que podrán presentarse en formatos mayores. Previo a la primera presentación se acordará una especificación “maestra” en lo referente a carátulas, textos, numeración y control de ediciones.

Junto con la firma del Acta de Inicio de la Obra, la CONTRATISTA deberá entregar un cronograma de entrega de ingeniería, considerando los siguientes ítems:

8.1. INGENIERÍA BÁSICA

La CONTRATISTA deberá presentar al ENTE CONTRATANTE la ingeniería básica del sistema dentro de los TREINTA (30) días corridos luego de la firma del Acta de Inicio de la Obra. Dicha documentación consistirá en:

a) Las normas, las recomendaciones y las especificaciones indicadas en el contrato.
b) Las especificaciones y configuración del sistema.
c) Especificaciones de los equipos de señalamiento.
d) La configuración e identificación de los equipos.
e) Los planos de principio de una lógica del CTL.
f) Los planos de principio de una lógica del CTC.
g) Los planos de principio de identificación de las instalaciones.
h) Los planos de principio de la distribución de energía de la señalización.
i) La programación de las inspecciones en fábrica (FAI, FAT y SAT).

8.2. INGENIERÍA EJECUTIVA

El CONTRATISTA deberá presentar como mínimo la siguiente documentación técnica de especificación del sistema, plazo máximo de entrega CIENTO OCHENTA (180) días corridos luego de la firma del Acta de Inicio de la Obra:

a) Cálculos de longitud de cantones de señales considerando la distancia de frenado segura de los trenes.
b) Cuadro de Enclavamiento de Rutas y Tabla de Aspectos.
c) Ingeniería de detalle de los sistemas de señalamiento, enclavamiento y estructura de las redes de comunicaciones incluyendo las modificaciones en los sistemas existentes:
d) Esquemas circuitales y funcionales completos incluyendo enclavamientos, alimentación de energía primaria y especifica de los sistemas, mesas de mando, cableados a equipos en campo etc.
e) Esquemas topográficos de salas, locales y abrigos intervenidos e individuales de cada rack, bastidor o tablero identificando la ubicación de cada elemento.
f) Detalle de borneras y conexionados de cables en cada sitio, bastidor, rack, tablero y cajas de desconexión o pase, mesas de mando y equipamientos en vía.
g) Planos y descripción del funcionamiento del principio de la lógica del CTC.
h) Interfaz eléctrica y mecánica del aparato de accionamiento de cambios.
i) Interfaz eléctrica y mecánica de la detectora de punta de agujas.
j) Interfaz eléctrica de las barreras automáticas.
k) Interfaz eléctrica de las señales.
l) Interfaz eléctrica de los sistemas de detección de tren.

m) Planos de instalación de equipos en campo.

n) Los planos de principio de la distribución de energía de la señalización.

o) Plan de Cables y Cálculos de Sección.

p) Lay Out de vías y señales con la distribución de equipos de señalamiento.

q) Planimetría en escala con la ubicación de todos los elementos del sistema de señalamiento, referidos a la estructura de la vía incluyendo canalizaciones cámaras y tendidos de cables.

r) Lista completa de equipos y materiales a suministrar. Incluido los repuestos. Así mismo con el fin de evitar inconvenientes en el sistema a proveer por fallas sistemáticas de diseño y/o fabricación de sus componentes, por su vida útil o actualización tecnológica, se deberá entregar antes de la recepción provisoria un listado digitalizado que comprenda cada uno de los componentes y su/s lugar/es de utilización, el que incluirá sus características técnicas y/u otros detalles a acordar con el ENTE CONTRATANTE en la etapa de proyecto.

s) Memoria descriptiva de cada una de las soluciones implementadas.

t) Todas las memorias de cálculo eléctricas, civiles, mecánicas y las cinemáticas y dinámicas referidas a las condiciones de transporte y seguridad de la operación ferroviaria

u) Planos de arquitectura, de detalle y constructivos de todas las intervenciones civiles que se hayan realizado incluyendo memorias de cálculo y otros sistemas secundarios, telecomunicaciones, incendios, acondicionamiento de aire, iluminación y servicios, etc.

v) Documentación técnica, manuales y especificaciones de todos los elementos utilizados incluyendo máquinas de cambio, timonerías, elementos vitales y no vitales de los circuitos de señalamiento, elementos de la alimentación eléctrica, señales, postes, mesas de mando, pupitres, etc.

w) Planes y procesos de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

x) Protocolos de ensayo y puesta en marcha correctamente confeccionados y rubricados por los responsables del CONTRATISTA y representantes de las partes.

y) Instrucciones de uso: El funcionamiento del sistema debe describirse en manuales de uso. El presente trabajo incluirá, para los diversos equipos que lo componen:

- Las indicaciones, manuales de mantenimiento preventivo y de test de control de buen funcionamiento.
- Las indicaciones, manuales de reparación de emergencia relativas a la localización del desperfecto y el reemplazo por módulo completo, con miras a poner nuevamente la instalación en servicio en el más breve plazo, en cuanto se manifiesta un desperfecto.
- El manual que describe la utilización de las distintas herramientas a disposición.
- La puesta al día o la copia de los ficheros de referencias.
- El manual destinado a los operadores.

8.3. REVISIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

A los fines de su revisión por parte del ENTE CONTRATANTE, la CONTRATISTA pondrá a su disposición cada elemento de la documentación técnica en papel y soporte digital.

Los documentos técnicos serán revisados por el ENTE CONTRATANTE y corregido, rehechos o rediseñados por la CONTRATISTA en función de las indicaciones y/o correcciones realizados por el primero. La no aprobación de la documentación técnica por parte del ENTE CONTRATANTE inhabilitará al CONTRATISTA para realizar la compra, instalación o puesta en servicio del material, equipo o subsistema correspondiente.

Los documentos originales del ENTE CONTRATANTE que hubieran sido entregados con motivo de la obra al CONTRATISTA en medios no editables, serán rehechos de manera tal de que los documentos finales logrados en base a ellos se encuentren en formatos editables.

Cuando no existiera en poder del ENTE CONTRATANTE algún documento referido a instalaciones existentes que fuera menester incorporar a la documentación técnica de la obra o fuera necesario a los fines de elaborarla, correrá por cuenta de la CONTRATISTA su relevamiento y confección.

Todos los documentos serán realizados de acuerdo con el modelo previamente aprobado por el ENTE CONTRATANTE. Sus hojas deberán estar numeradas individualmente y referenciadas en un índice que deberá encabezar cada documento.

Los planos serán identificados individualmente mediante una codificación que deberá ser aprobada por el ENTE CONTRATANTE. El formato y número de páginas por cada sección de un documento deberán ser convenidos también con el ENTE CONTRATANTE.
Cuando se realicen en un documento referencias a otros, deberá indicarse a qué plano o documento y página se las hace empleando la nomenclatura antes mencionada.

9. DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA

Una vez terminados los trabajos, y antes de la Recepción Provisoria de obra, la CONTRATISTA deberá realizar el relevamiento final y los planos conforme a obra, los cuales deberán estar aprobados por el ENTE CONTRATANTE para lograr dicha Recepción Provisoria.

Toda la documentación conforme a obra deberá entregarse con una anticipación mínima de QUINCE (15) días de la fecha prevista para la Recepción Provisoria.

La documentación conforme a obra del sistema de señalamiento deberá incluir toda la documentación realizada durante la obra.

10. ENCLAVAMIENTOS

El sistema de señalamiento deberá implantarse en el Layout de vías. Incluido la señalización de los bloques automáticos entre estaciones.

Las circulaciones de tren serán conformadas, autorizadas y controladas por medio de enclavamiento del tipo “electrónico” (ENCE) ejecutado en su parte de seguridad según principio Fail-Safe (falla a seguridad) que deberá cumplimentar con el cuadro de pasajes requerido, asegurando que cualquier fallo en su funcionamiento sea detectado y actúe de modo que se garantice que no haya estados inseguros. Esto se consigue mediante la aplicación de las técnicas aceptadas a tal fin para los sistemas electrónicos: redundancia en el hardware de proceso (configuración 2 de 3), técnicas basadas en la diversidad con

redundancia de software, información redundante mediante la duplicación del modo de representación de datos, o como es más común, con una combinación de varias de ellas.

A nivel de fiabilidad o disponibilidad, se exige un índice MTBF (tiempo medio entre fallas) superior a 10.000 horas.

Dichos enclavamientos deberán responder a las normas EN 50126, EN 50128 y EN 50129 con nivel de seguridad SIL 4.

Cada módulo de enclavamiento (considerados como unidades de obra) debe incluir, como parte del mismo, los cables, conectores e interfaces necesarios para la interconexión con el resto de los módulos que constituyen el sistema de enclavamientos y bloqueos.

Su aprobación por parte del ENTE CONTRATANTE es condición indispensable para la continuidad de la ingeniería básica del proyecto.

En el presente documento se presentan las Pautas Generales referidas a la Instalación y Operación que deberá cumplir el nuevo sistema de Señalamiento.

El control y el mando de los elementos y aparatos de campo de señalamiento, el establecimiento de las rutas y de las maniobras de los trenes que estén en el ámbito interno de la estación y vías de estacionamiento, serán realizados y asegurados por los enclavamientos electrónicos.

Este sub-sistema se deberá completar con unidades de bastidores de ubicación de módulos y bastidores de entrada/distribución de cables.

Se deberá incluir, además de lo que se deba cumplimentar con lo establecido en su cuadro de enclavamiento, los itinerarios de pasada directa por vías principales.

La lógica vital de estos sub-sistemas deberán contemplar al menos las siguientes funciones:

- Detección de trenes.
- Protección por pérdida de detección.
- Establecimiento de ruta.
- Protección por aproximación para señales principales y de maniobra.
    - Con temporización y liberación rápida de rutas.
- Protección de solape temporizada.
- Protección de rutas según sentido de circulación.
    - Con liberación progresiva.
- Bloqueo de cambios, protección por ocupación y bloqueo de ruta.
- Comando, indicación y correspondencia de máquinas de cambio.
    - Incluyendo detección de punta de aguja
- Comando de señales luminosas de LED.
    - Señales principales de 2, 3 o 4 aspectos.
    - Señales de maniobra luminosas incoloras.
    - Indicadores de ruta numérico luminosas.
- Comando para ATS.
    - Tomando información de los relevadores de comando de las señales.
- Control de Pasos a Nivel Vehiculares (PAN)
- Control de pasos a nivel peatonal (PP).
    - Considerando sentidos de circulación.
    - Enclavados con el sistema de señales.

Los sistemas de enclavamiento deberán comunicarse con PC tipo industriales, que deberán estar dotadas de un sistema de seguridad de funcionamiento, ya que no pueden ser considerados como sistemas con seguridad intrínseca. Estos sistemas son tales que se conocen los posibles fallos de sus componentes y en el que siempre existe una condición segura, en caso de fallo de alguna de sus partes. Es por esto que el subsistema de ordenadores deberá funcionar con redundancia a nivel hardware, comparando entradas y salidas y reportando las incongruencias entre ellas.

Ya que el sistema de enclavamientos debe ser considerado vital, deberán ser redundantes - modo “hot stand by”.

Cada enclavamiento deberá ser comandado en cada CTL, y todos deberán ser telecomandados desde el CTC, al que deberá transmitir la información necesaria para la representación de elementos y aparatos.

El tipo de bloqueo proyectado para el control trenes entre estaciones, será el denominado “Bloqueo Automático No Banalizado”.

La comunicación de los enclavamientos con otros sistemas será a través de la red de comunicaciones de señalización. Para el intercambio de información no vital, se utilizarán interfaces adaptadas a estándares internacionales que permiten la conexión con equipos comerciales, tanto en hardware como en software, estando basado el funcionamiento de estos, en la medida de lo posible, en software libre no propietario.

En todos los casos, las interconexiones entre el enclavamiento y los otros sistemas y equipos se realizarán mediante canales de comunicación redundantes por requisitos de disponibilidad. Esto será así, incluso en el caso de que los equipamientos sean de distintas tecnologías. El enclavamiento deberá contar con un puerto preferentemente TOP-IP de protocolo abierto o se deberá contar con la documentación técnica que permita obtener todas las variables en tiempo real del sistema incluidos los códigos de velocidad.

Las versiones de Software deberán tener la carta de liberación con su correspondiente Check Sum. Se deberá realizar la entrega en forma electrónica de cada una de las versiones de software que permita tener el respaldo de todo el sistema incluido la Interfaz Hombre-Máquina (IHM).

Las versiones serán autoinstalables mediante la ejecución de Scripts, siendo preferentemente la copia de los ficheros y programas mediante dispositivos USB.

Cuando el control de un puesto de operador implique la utilización de uno o más enclavamientos distantes, además de estar vinculados a través de la fibra óptica principal, deberá establecerse entre ellos un vínculo alternativo independiente de ésta para establecer la redundancia mediante otra fibra (redundancia del anillo de F.O.).

Para la interconexión de los módulos del enclavamiento, situados en diferentes edificios técnicos o casetas de señalización, se utilizarán las fibras ópticas tendidas a lo largo de la línea.

La conexión desde la sala de telecomunicaciones a los equipos se efectuará a través de sistemas de transmisión redundantes, tanto en lo que se refiere al soporte físico como a los equipos de transmisión, multiplexado, recepción, de codificación y demás elementos que intervengan en este intercambio de información.

El enclavamiento realizará una supervisión continua del correcto funcionamiento de dichas conexiones, y en caso de fallo de la conexión activa conmutará automáticamente a la de reserva.

Los fallos de cualquiera de las conexiones quedarán registrados y se incluirán dentro de los mensajes de diagnosis del enclavamiento electrónico, integrándose también en el Sistema de Ayuda al Mantenimiento (SAM).

10.1. ENCLAVAMIENTOS – NIVELES DEL SISTEMA.

Se establecen los niveles a nivel funcional que deberán poseer los sistemas de enclavamiento:

- Nivel de Operación: El nivel de operación contará de los medios necesarios para la comunicación del Operador con el sistema. Para este fin, se dispondrá de la información en los monitores de color con la representación esquemática de vías y de las correspondientes indicaciones. También dispondrá de un Control de Tráfico Local (CTL) para realizar los mandos sobre el enclavamiento. En el videográfico se encontrará representado en forma esquemática el diagrama de vías. Por medio del ratón del CTL se indica el itinerario. Esta forma de manejo resulta fácil, al tiempo que se reducen las introducciones de datos erróneas en comparación con un teclado alfanumérico para entrada de datos. Esta concepción del manejo hace innecesaria la memorización, por parte del operador, de las órdenes de establecimiento de itinerario. Se preverá una impresora para registrar las operaciones especiales y todas las eventuales averías. No obstante, a través del SAM se registrarán también todas estas indicaciones.
- Nivel de Entrada/Salida: Los equipos del nivel de entrada/salida distribuirán todas las informaciones dentro del sistema en sentido de entrada y salida, como por ejemplo la comunicación del sistema con el operador (interface hombre-máquina). Se deberán transmitir aquí las informaciones para la formación automática de itinerarios y la indicación de los números de tren directamente desde el enclavamiento o las correspondientes órdenes a través de un CTC. Para el diagnóstico central del sistema se dispondrá de una interface normalizada que puede usarse también para el diagnóstico a distancia. Los principales módulos del nivel de entrada/salida son el módulo de control de monitores y el módulo de operación y de indicación.
- Nivel de Seguridad: En el nivel de seguridad, núcleo del sistema, efectuará el tratamiento de las funciones centrales del enclavamiento tales como la comprobación, protección y anulación de los itinerarios. La comprobación de itinerario se realizará mediante una comprobación de plausibilidad de realización, en la que se comprueban las rutas incompatibles entre sí. Se comprueba igualmente la ocupación de vía. La protección de itinerario procesa el enclavamiento de todos los aparatos de vía que hay para asegurar la ruta. Aquí estarán concentradas las tablas de itinerarios, datos del proyecto e informaciones acerca del estado actual de los elementos de mando.
- Nivel de Mando: Los módulos de mando de elementos tendrán la función de gobernar y supervisar los elementos de las instalaciones exteriores. Su actuación por medio de canales de datos y una alimentación descentralizada estará concebida de modo que introduce la separación entre el nivel de mando y la alimentación de energía. Por eso se admite cualquier distancia de mando. Un módulo de mando de elementos contiene la lógica para el tratamiento de los datos, así como una sección de mando con conmutación de energía y dispositivos de supervisión para las instalaciones exteriores.

10.2. DISEÑO MODULAR.

El diseño de enclavamiento de tipo modular hará que cada una de las funciones básicas que el enclavamiento deba realizar se implemente dentro de un módulo dedicado para dicha función.

Esta configuración modular permite adaptar los equipos al tamaño específico de cada enclavamiento, así como a los requerimientos de cada instalación. Asimismo, permite mediante la adición de los elementos necesarios y sin afectar al hardware básico y fundamental, interconectarse directamente con otros sistemas que se utilizan en los enclavamientos convencionales (contactos de relés, interruptores, etc.), así como telemandos y sistemas de bloqueo.

En cada uno de los módulos, se incluye como parte del alcance de la obra los cables, conectores e interfaces necesarios para la interconexión con el resto de los módulos, que constituyen el sistema de enclavamientos y bloqueos.

10.3. FUNCIONES DE LOS MODULOS.

- Módulo de control de monitores: El módulo de control de monitores tiene la misión de proyectar sobre el monitor en color la salida del cuadro de indicaciones. Para ello son necesarias las siguientes funciones:
    - Recepción de las informaciones de indicaciones del módulo de operación e indicaciones.
    - Traducción de las informaciones de indicaciones a imágenes para monitor en color.
    - Almacenamiento de diferentes imágenes.
    - Emisión de las imágenes de monitor sobre monitores en color.
    - Entrega de informaciones del estado al módulo de operación e indicación.
- Módulo de operación e indicación: El módulo de operación e indicación ejecuta las tareas de entrada y salida a interfaces externas internas. En correspondencia con las dos direcciones principales de flujo de datos, las funciones del módulo de operación e indicación permiten ser divididas genéricamente en dos grupos. Uno concierne al camino de indicaciones y el otro al de órdenes.
    - Para el camino de indicaciones efectúa las siguientes tareas:
        - Recepción de indicaciones desde los módulos de seguridad.
        - Supervisión de los canales de indicaciones.
        - Salida de indicaciones al módulo de control de monitores.
        - Salidas a la impresora de averías.
        - Recepción de la información de números de tren y encaminamiento ulterior al módulo de control de monitores
    - Para el camino de órdenes se realizan las siguientes tareas:
        - Recepción de manipulaciones desde el videográfico.
        - Funciones de editor para las introducciones de datos.
        - Almacenamiento previo de itinerarios, llamada de los mismos mediante denominaciones abreviadas y representación en el monitor de control.
        - Reflejo de las introducciones de operador sobre el monitor en color, a través del módulo de control de monitores.
        - Verificación de plausibilidad de órdenes.
        - Supervisión de funciones de comprobación del módulo de control de monitores.
        - Recepción de impulsos de reloj, tratamiento de la hora y emisión ulterior al módulo de control de monitores.
        - Prohibición y autorización de cambio automático de posición de agujas (bloqueo de la cadena de movimiento).
        - Intercambio de datos con Enclavamientos Electrónicos colaterales

- Módulo de seguridad: El nivel de seguridad se construye sobre los módulos de seguridad. Estos componen en conjunto un sistema multiprocesador con un reparto de tareas exactamente definido. Cada módulo de seguridad elaborará un sector determinado del mapa de vías. El módulo de seguridad tiene las siguientes tareas:
    - Entrega de órdenes de mando de elementos a los módulos de mando de elementos.
    - Enclavamiento de elementos del itinerario.
    - Comprobación de itinerarios, incluyendo protección de flanco y distancia de deslizamiento.
    - Determinación de itinerarios.
    - Supervisión de itinerarios.
    - Reacción ante cambios de estado de los elementos del itinerario.
    - Liberación de itinerarios
    - Transmisión de las indicaciones desde el módulo de mando de elementos al módulo de operación e indicación.
    - Almacenamiento de prohibiciones.
    - Seguridad en zonas de mando local.
    - Prohibición y autorización de cambio automático de posición de agujas (bloqueo de la
    - cadena de movimiento).
    - Intercambio de datos con Enclavamientos Electrónicos colaterales.

10.4. SISTEMA SEGURO BASADO EN MICROORDENADORES.

El sistema seguro basado en microordenadores se utilizará en todos los módulos relevantes para la seguridad.

La seguridad del sistema de microordenadores se basa en la aplicación de un procedimiento independiente de la tecnología utilizada. Incluye el proceso múltiple en paralelo de canales de ordenador con comparación por software. Verificado con respecto a la seguridad, se alcanzarán simultáneamente unos resultados idénticos, al menos en dos canales de ordenador independientes entre sí, que se intercambiarán entre canales de ordenador a través de interfaces desacoplados. Cada canal de ordenador comprueba los resultados del ordenador adyacente con los propios (comparador software). En función de los resultados de la comparación entre los canales de ordenador implicados se efectúa, por un lado, la elección del canal de ordenador a conectar hacia la periferia y, por otro, si se reconociera como defectuoso un canal de ordenador, la interrupción de sus salidas hacia el exterior por medio de un interruptor seguro.

10.5. ESTRUCTURA DE SOFTWARE.

El software de los módulos de ordenador del enclavamiento electrónico estará subdividido en dos grupos: Software básico y Software de enclavamiento o de aplicación

- El software básico será idéntico para todos los módulos de microordenadores. Sus funciones serán el control de las llamadas del software específico del enclavamiento, el procesamiento de las informaciones desde y hacia las interfaces y garantizar el sincronismo de los ordenadores.

  En el sincronismo del sistema de ordenadores, a ser asegurado también por el software básico, se deberá utilizar un procedimiento de intercambio de datos entre los ordenadores. Para este fin se preverán conexiones rápidas entre los ordenadores a través de las cuales cada ordenador pueda intercambiar paquetes de datos con cualquier otro ordenador en el sistema. La comparación así factible, de los datos dentro

de cada canal, representa el principio fundamental del sistema seguro de microordenador con comparación por software. Para evaluación de los datos actúa el sincronismo de los ordenadores y produce una conmutación de hardware de salida o la desconexión de un ordenador defectuoso.

Asimismo, el intercambio de datos entre los ordenadores se aprovechará para volver a asegurar el sincronismo de un ordenador reparado con los otros ordenadores del sistema en operación.

- El software de enclavamiento deberá estar subdividido en:
    - Funciones generales del enclavamiento.
    - Funciones específicas de explotación del enclavamiento.
    - Datos dependientes del proyecto.

  Las funciones generales del enclavamiento dependen de los módulos, pero son idénticas para todos los enclavamientos de cualquier tamaño, es decir, independientes del proyecto.

  Las funciones específicas de explotación del enclavamiento estarán memorizadas en áreas de datos aisladas.
- Software del módulo de seguridad: La función principal del módulo de seguridad es el tratamiento de los itinerarios Esta función está subdividida en los siguientes sectores parciales para cada itinerario:
    - Comprobación de autorización
    - Formación
    - Enclavamiento
    - Supervisión
    - Liberación
- El software de proyecto consta de los bloques de datos que describen los elementos de la vía y las tablas de itinerarios que contienen los itinerarios o las partes de los mismos correspondientes al área de este módulo. Estas partes fijas del software de proyecto son completadas con los datos dinámicos que reflejan el estado instantáneo de un elemento, por ejemplo, de una posición del cambio o un itinerario.
- Las tablas de itinerario contienen una lista de todos los elementos incluidos en el correspondiente itinerario. Esta función se realiza durante la fase del proyecto. En la tabla de itinerarios figura además la función de cada elemento incorporado. Esto determina de antemano los algoritmos de tratamiento para el correspondiente elemento en ese itinerario.
- Los algoritmos para las diferentes funciones de un elemento se especifican en forma de tablas de decisión. Están memorizados en el módulo de seguridad como "reglas" con las condiciones para comprobación del estado de los elementos y como normas de acción para el tratamiento ulterior. Estas reglas están previstas para los pasos individuales del tratamiento de itinerarios por las diferentes funciones y para cada tipo de elemento. Tiene una estructura sencilla y fácil de comprobar ya que están elaborados independientemente de las reglas para otras funciones.
- El principio de formular las condiciones de la técnica de enclavamientos en tablas de decisión, memorizándolas consecuentemente en el ordenador, se aplica también al caso del software para el tratamiento de los mandos de operador para accionamiento de los elementos individuales. La autorización de los mandos se comprueba también en este caso por medio de reglas, con condiciones e instrucciones de acción, iniciándose la transmisión hasta el nivel de mando.
- Software del módulo de operación e indicación: Debe cumplir las funciones de Recepción y análisis de operaciones del operador, Preparación y salida de indicaciones de avería y las reacciones del sistema, y Supervisión de las interfaces de los equipos.
- Para la introducción de datos se utiliza un algoritmo de búsqueda que calcula, en base a los caracteres de entrada un índice para un paquete de datos asignado al texto de entrada. Este consiste en el texto de destino y las informaciones de destino, como, por

ejemplo, tipos de mando, informaciones de telegramas, número de los elementos e itinerarios, indicadores de texto correcto de destino disponible, etc.
El algoritmo de búsqueda determina el elemento correspondiente a través de la tabla de índices y compara si el texto correcto de destino está disponible.

- La transferencia de las comprobaciones de plausibilidad de las operaciones al software de proyecto reduce sustancialmente el volumen de la lógica y, por tanto, también las necesidades.
- Proceso funcional en establecimiento de itinerarios: El impulso de partida para el establecimiento de un itinerario procede del operador. En cualquier caso, se produce con el formato de información de origen, señal de destino y la distancia de deslizamiento deseada.
- Proceso en el módulo de operación e indicación: El módulo de operación e indicación aceptará individualmente cada una de las instrucciones del videográfico y con ellas compone una línea de introducción. Cada instrucción se envía además al módulo de control de monitores y desde allí al monitor en color, de manera que el operador puede leer en él el estado actual de la línea en introducción.
  Hasta el momento de actuar el pulsador de ejecución, el operador puede advertir errores en la introducción y los puede corregir con la ayuda de las funciones del editor. Tras la actuación del pulsador de ejecución el módulo de operación e indicación efectúa la comprobación de plausibilidad. Con ello se verifica si la introducción responde o no a una combinación válida origen/destino. Si no fuera así se rechazaría la introducción.
  El operador lo advierte por un texto escrito en el monitor en color.
  Si se tratara de una combinación correcta origen/destino, el módulo de operación e indicación verificaría si la introducción está permitida según las facultades vigentes en ese momento. Si así fuera, el módulo de operación e indicación entregaría el itinerario deseado al módulo de seguridad en un formato codificado.
- Proceso en el Módulo de Seguridad: El módulo de seguridad comprobará si el itinerario ordenado por el módulo de operación e indicación está disponible. Si así fuera, marcaría sus elementos, lo que significa que quedarían bloqueados para posteriores peticiones por otros itinerarios. Además, el módulo de seguridad entregará al módulo de operación e indicación una información de acuse de recibo que indicará que el último itinerario transferido por el módulo de operación e indicación está disponible y marcado en el módulo de seguridad. Sólo tras la llegada de este acuse de recibo entregaría el módulo de operación e indicación eventuales órdenes de itinerarios ulteriores.
  Los elementos marcados deberán ser representados en el monitor en color. Para ello el módulo de seguridad entrega al monitor en color, a través del módulo de operación e indicación y del módulo de control de monitores, y con la marca correspondiente, todos los elementos del itinerario marcados por él. De este modo quedará identificable el curso que sigue el camino de circulación.
  Simultáneamente, el módulo de seguridad distribuirá al Módulo de Mando de Elementos peticiones de inversión de aguja para todas aquéllas que aún no estuvieran en su posición final debida. Por otra parte esta información se entrega al monitor en color a través del módulo de operación e indicación y del módulo de control de monitores; con ella se representarán parpadeando las agujas en movimiento. Las agujas en la posición final correcta se enclavan y las informaciones de aguja enclavada se llevan al monitor en color a través del módulo de operación e indicación y del módulo de control de monitores. Cuando todas las agujas pertenecientes al itinerario de circulación y las de protección de flanco estén enclavadas en su posición final debida, el módulo de seguridad fija el itinerario. Si existe señal de principio con correspondiente señal previa en el itinerario, el módulo de mando de elementos involucrado recibirá al mismo tiempo una petición de mando para los estados válidos de esas señales. Al mismo tiempo va también la información de "itinerario determinado" al monitor en color a través del módulo de operación e indicación y del módulo de control.

- Proceso en el Módulo de Mando de Elementos: En primer lugar, el módulo de mando de elementos recibirá del módulo de seguridad órdenes de inversión de agujas; ordena el movimiento de las agujas e informa al módulo de seguridad cuando éstas alcanzan su posición final. Recibe entonces la orden de marcha, abrir la señal y la previa, si hubiere, y devuelve después el estado de la señal al módulo de seguridad.
- Proceso funcional en supervisión de itinerarios: La supervisión se realizará por medio de diversas funciones del módulo de mando de elementos y del módulo de seguridad que interaccionan entre sí. En el módulo de mando de elementos se toman en cuenta de manera cíclica y rápida los estados de los elementos de campo y se comprueban las variaciones. Aquéllas que pudieran comprometer al itinerario se transmiten al módulo de seguridad con prioridad sobre todas las demás informaciones. El módulo de seguridad reconocerá las situaciones "aguja talonada", "pérdida de comprobación de aguja", "ocupación intempestiva", etc. Y envía al módulo de mando de elementos la orden de "parada" para la señal de origen, o bien la orden de "anuncio de parada" a la señal previa correspondiente.
- Proceso funcional en caso de liberación por paso de tren:
    - Proceso en el módulo de mando de elementos: El módulo de mando de elementos toma cíclicamente el estado de los circuitos de vía y los transfiere al módulo de seguridad, con lo que éste tendrá una imagen sin lagunas de la secuencia de ocupaciones y puede así efectuar la liberación por paso de tren.
    - Proceso en el módulo de seguridad: Cierre de la "señal" de origen: El circuito de vía de parada pasa de "libre" a "ocupado". El módulo de seguridad da al módulo de mando de elementos la orden de parada para la señal previa.
    - Anulación cantón a cantón: Tan pronto como un cantón pasa de "ocupado a "libre", el módulo de seguridad verifica si la transición a libre es correcta, es decir, si fue debida al paso de tren. Para ello se comprueba si todos los cantones previos al que se ha liberado fueron ocupados secuencialmente en el sentido de marcha. Si así fuera, se anulará en el módulo de seguridad la condición de elemento enclavado que hubiera sido anteriormente almacenada. En los casos de agujas y cruzamientos esta anulación causa además la liberación de la protección de la zona de cambio.
    - Proceso en el módulo de indicación y operación: El módulo de indicación y operación obtendrá las informaciones del cuadro de indicaciones desde el módulo de seguridad y las trasladará al módulo de control de monitores para su representación en el monitor en color.
- Seguridad de las introducciones por operador: Los equipos para introducción de datos no son seguros en sí mismos. Por ello las introducciones han de asegurarse mediante los procedimientos que se describen a continuación.
  Las operaciones (manipulaciones por operador) se elaboran en el enclavamiento electrónico de acuerdo con el siguiente procedimiento:
    - El operador introducirá por medio del videográfico la operación deseada.
    - Esta introducción aparecerá en la línea de introducción del monitor en color, o bien en el monitor de control, pudiendo ser de este modo verificada por el operador antes de hacerse efectiva.
    - La introducción se hace efectiva cuando el operador actúa el pulsador de ejecución. El módulo de indicación y operación verifica la "facultad de operador" esto es, si está permitida la operación deseada para el puesto de operador que se está utilizando.

10.6. INTERFACE PARA FUTURO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE TREN ETCS.

Los enclavamientos electrónicos deberán poseer un medio de comunicación de todos sus parámetros, principalmente bloqueo de rutas, alineación de cambios, aspecto de señales y ocupación de circuitos de vía. El mismo deberá implementarse mediante protocolo de

comunicación abierto, preferentemente basado en TCP/IP, para brindar toda la información necesaria al futuro sistema de protección automática de trenes ETCS Nivel 1 o 2.

Del mismo modo, los sistemas de CTL y CTC deberán prever la posibilidad de futura ampliación para Ya administración del sistema de ETCS.

Normativa: UNISIG BASELINE 3+ (Ver. Annex-A-for-ETCS-Baseline-3-and-GSM-R-Baseline-0) y Arquitectura de referencia UNISIG Subset 27.

10.7. INTERCONEXION ENTRE ENCLAVAMIENTOS.

La interconexión entre los enclavamientos electrónicos, en futuras ampliaciones, se prevé mediante canales de comunicación redundantes, con un protocolo de seguridad, y cumpliendo los requerimientos de la norma CENELEC EN-50159-2 sobre "Requisitos para la comunicación relacionada con la seguridad en los sistemas de transmisión abiertos".

11. PAUTAS DE SEÑALAMIENTO

Se establecen las pautas de diseño a cumplir para el sistema de señalamiento objeto del presente llamado.

Las siguientes referencias son las que se pueden encontrar en los planos y la simbología a respetar en la ingeniería a desarrollar:

	SEÑAL DE BLOQUEO (INGRESO A ZONA NO SEÑALIZADA "SECCIÓN DE BLOQUEO ENTRE ESTACIONES")		SEÑAL AUTOMÁTICA 4 ASPECTOS VERDE NORMAL
	SISTEMA ATS EN TODAS LAS SEÑALES AUTOMÁTICAS MAS LAS INDICADAS EN EL PLANO		SEÑAL SEMI-AUTOMÁTICA 4 ASPECTOS ROJO NORMAL
	SEÑAL DE MANIOBRA (1 RUTA)		SEÑAL SEMI-AUTOMÁTICA 3 ASPECTOS ROJO NORMAL
	SEÑAL INDICADOR DE MANIOBRA		SEÑAL SEMI-AUTOMÁTICA 2 ASPECTOS ROJO NORMAL
	SEÑAL INDICADOR DE MANIOBRA CON INDICADOR DE RUTA (2 RUTAS)		SEÑAL AUTOMÁTICA 4 ASPECTOS DOBLE NARANJA NORMAL
	SEÑAL DE MANIOBRA E INDICADOR DE MANIOBRA CON INDICADOR DE RUTA (2 RUTAS)		SEÑAL AUTOMÁTICA 4 ASPECTOS NARANJA NORMAL

11.1. TÉRMINOS DE REFERENCIA

- ASPECTO NORMAL DE LOS SEMÁFOROS: Es el aspecto que debería mostrar el semáforo cuando las secciones que lo afecten estén libres de trenes o maniobras.
- BLOQUEO AUTOMÁTICO: Sistema de bloqueo que según la relación establecida entre los circuitos de vía instalados sucesivamente en secciones de bloqueo con semáforos, éstos exhiben aspecto de señal a peligro cuando hay trenes en la sección de bloqueo y aspecto de señal para avanzar cuando la sección de bloqueo está libre.
- ATS / D.A.T.: Dispositivo de “detención automática de trenes” o “maniobras” que disponen los trenes para cuando exceden la velocidad fijada para sobrepasar las señales u otras instalaciones. Funciona automáticamente.
- MANIOBRAS CON SEMÁFOROS: Movimiento de coches o de vagones dentro de los límites de una playa, sin recibir la llamada del cambista.

- SECCION DE BLOQUEO: Tramo de vía comprendido entre dos semáforos principales con la particularidad que las vías de corrida dentro de las estaciones también pueden integrarse al circuito automático como sección de bloqueo.

11.2. REGLAS GENERALES

El manejo operativo correspondiente a la señalización se dispone en el Reglamento Interno Técnico Operativo.

11.3. CLASE DE SEÑALES FERROVIARIAS

Las señales comprendidas en este sistema son consideradas bajo la denominación de señales o indicadores:

- La señal indica mediante la forma y/o color las condiciones de circulación dentro de un tramo determinado a trenes o maniobras que se efectúen con semáforos.
- El indicador informa, mediante forma, color, leyenda, etc., condiciones, dirección, posición, etc. de los objetos o equipos relacionados con las operaciones de los trenes o maniobras.

11.4. SEMÁFOROS - CLASIFICACIÓN

Los semáforos considerados en este sistema de señalización automática se dividen en:

- Semáforos principales.
- Semáforos complementarios
- Dispositivos anexos a los semáforos: indicadores de ruta.
- Otros indicadores

11.5. SEMÁFOROS PRINCIPALES

El significado y clase de semáforos principales es el siguiente:

- Semáforo de entrada: Afecta a los trenes que entran en la estación.
- Semáforo de salida: Afecta a los trenes que salen de la estación.
- Semáforo de bloqueo: Afecta a los trenes en las secciones de bloqueo.
- Semáforo de llamada: Afecta a los trenes que entran en la estación, cuando no se puede indicar aspecto de señal para avanzar en el semáforo de entrada.
- Semáforo de maniobras: Afecta a las maniobras que se efectúan con semáforos solamente.

Los semáforos de bloqueo referidos en el apartado precedente, se accionan automáticamente. Los restantes son semiautomáticos.

11.6. SEÑALES AUTOMÁTICAS

Las señales automáticas se distinguen por llevar una letra A en el poste. Serán semáforos de cuatro aspectos. Estas señales son accionadas por los mismos trenes mediante circuitos de vía. Cuando las pasa el primer vehículo de un tren toman automáticamente el aspecto de peligro, y permanecen así hasta que el tren haya liberado la sección de doble recubrimiento (el tren va protegido con dos señales a peligro, una señal a precaución y una señal a precaución adelantada). (Ver Art. 121 RITO).

11.7. SEÑALES SEMIAUTOMÁTICAS O COMANDADAS.

Las señales semiautomáticas o comandadas funcionan ordinariamente en igual forma que las señales automáticas, pero en caso necesario pueden ser operadas desde un punto de control de una cabina de señales. Su posición normal depende de las necesidades o de la protección que deban prestar. (Ver Art. 122 RITO).

11.8. SEMÁFOROS COMPLEMENTARIOS

- **Semáforos de prevención:** Los semáforos de prevención pertenecen a los semáforos de entrada del comienzo del tramo de señalización automática y previenen sobre los aspectos de dichos semáforos.
- **Semáforos de repetición:** Los semáforos repetidores de señales anticipan los aspectos que autorizan a avanzar de los semáforos de entrada, salida o bloqueo cuando resulta necesario salvar dificultades de visibilidad que puedan presentar estos. Para evitar la detención de los trenes ante semáforos repetidores, los mismos no exhibirán aspecto alguno cuando deben repetir el de peligro y el conductor avanzará con la indicación de precaución exhibida por el último semáforo principal, previendo que el siguiente semáforo principal puede exhibir aspecto de señal a peligro.

11.9. DISPOSITIVOS ANEXOS A LOS SEMÁFOROS: INDICADORES DE RUTA

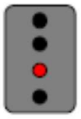
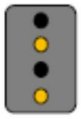
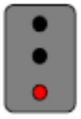
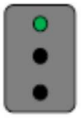
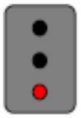
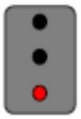
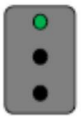
Estos dispositivos Anexos a los semáforos, indican la ruta a trenes o maniobras con semáforos, cuando en dos o más vías se usan en común los semáforos de entrada, de salida o de maniobras.

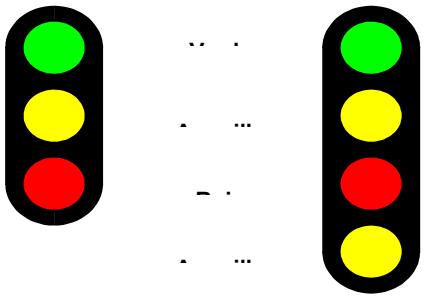
11.10. ASPECTOS DE LOS SEMÁFOROS PRINCIPALES

El aspecto de los semáforos principales, por su color y forma, es como se determina a continuación:

a) Semáforo de entrada, de salida y de bloqueo. Automáticas o Semiautomáticas

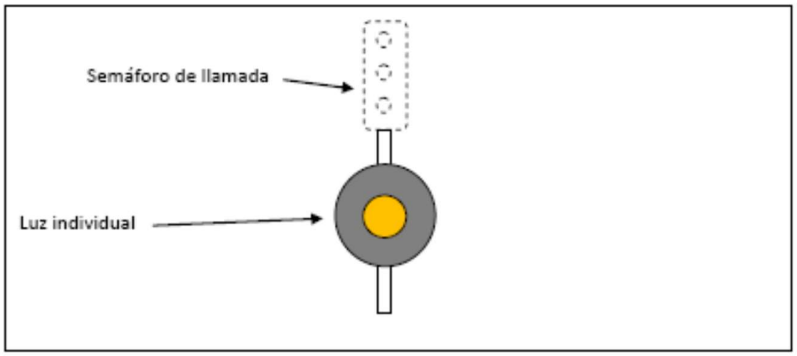
En las señales de tres aspectos, el “rojo” deberá colocarse abajo de todo. En las señales de cuatro aspectos, el “rojo” deberá colocarse entre los dos aspectos de precaución.

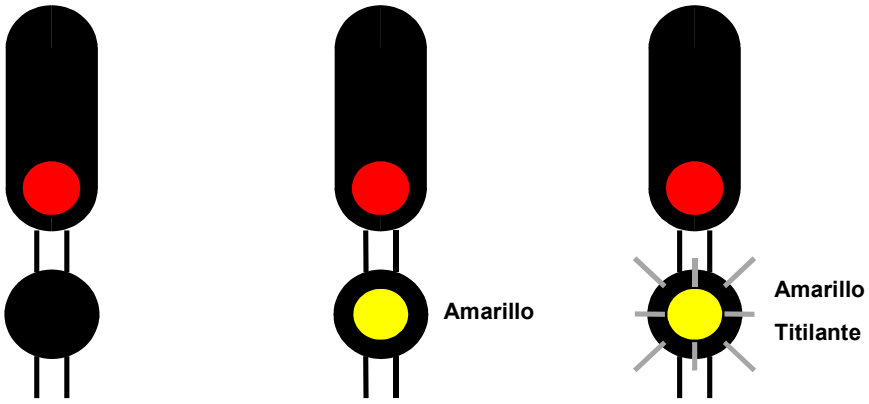
CANTIDAD DE ASPECTOS	SEÑAL DE PELIGRO	SEÑAL DE PRECAUCION	SEÑAL DE PRECAUCION ADELANTADA	SEÑAL DE VIA LIBRE
4 ASPECTOS				
3 ASPECTOS				
2 ASPECTOS				
2 ASPECTOS				



b) *Semáforos de llamada*

Serán de aspecto amarillo y se colocarán debajo de la señal de entrada. Cuando el tren se haya detenido o haya reducido la velocidad lo suficiente como para entrar con precaución a la vía que será recibido, se encenderá la señal de llamada. En caso que la vía donde será recibido el tren esté ocupada (plataforma de una estación, por ejemplo), la señal de llamada titilará. Cuando el tren traspone la señal de llamada esta deberá apagarse.



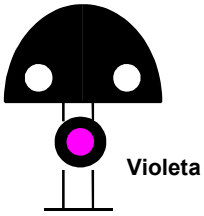


Detenerse | **Avanzar con precaución** | **Avanzar con precaución**

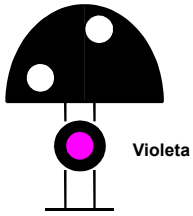
Vía de recepción ocupada

c) *Semáforos de maniobras*

Las señales de maniobras deberán ser de posición. Dos luces blanco lechoso encendidas en forma horizontal indicarán “peligro”. Dos luces blanco lechoso inclinadas 45º según el primer cuadrante indicarán “avanzar hasta la próxima señal o indicador". Deberán contar con una luz de color “violeta” (azul violáceo) ubicada debajo, encendida permanentemente. No se requerirá de cambista ya que estará asegurada la ruta establecida.



No avanzar



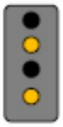
Avanzar hasta próxima señal o indicador

Vía sin ocupar. Ruta asegurada

11.11. ASPECTOS DE LOS SEMÁFOROS COMPLEMENTARIOS

El aspecto de los semáforos complementarios, por su color y forma, es como se determina a continuación:

a) *Semáforo de prevención:*

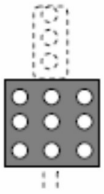
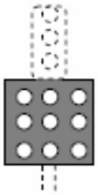
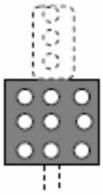
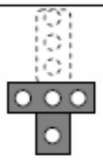
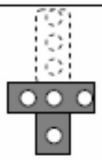
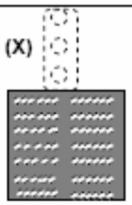
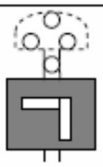
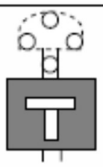
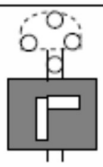
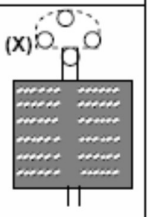
Cantidad de aspectos	Señal de precaución	Señal de precaución adelantada	Señal de vía libre
3 aspectos			
2 aspectos			

b) *Semáforo repetidor de señales:*

Aspectos del semáforo	Señal repetida sin aspectos	Señal repetida de precaución	Señal repetida de precaución adelantada	Señal repetida de vía libre
Luces incoloras				

11.12. INDICACIONES DE LOS INDICADORES DE RUTA:

Las indicaciones de luces y forma de los indicadores de ruta, serán como se determina a continuación:

		Dirección que habilita			
Aspectos	Semáforo al cual se anexa	Cuando la ruta va hacia la izquierda	Cuando la ruta va por el centro	Cuando la ruta va hacia la derecha	Cuando la ruta está abierta en la dirección indicada por N° o símbolo
Luces Incoloras	Semáforo de entrada				
	Semáforo de salida				
	Semáforo de entrada				 (X)
	Semáforo de Maniobra				
	Semáforo de Maniobra				 (X)

(X) Informa mediante número o letra y número.

11.13. COLORES

Las características cromáticas de las lentes deberán responder a lo establecido en la norma IRAM 10.017 (Noviembre de 1967) “Lentes de señalamiento luminoso para uso ferroviario”.

El aspecto de precaución deberá ser de color amarillo (amarillo “B” según IRAM 10.017). Si bien en el Reglamento General de Ferrocarriles y en el Reglamento Interno Técnico Operativo se hace referencia a luces “anaranjadas”, en el terreno deberán ser amarillas.

11.14. ASPECTO NORMAL DE LOS SEMÁFOROS:

El aspecto normal de los semáforos será como se establece en los siguientes puntos:

- Aspecto normal de señal a peligro: Para mantener el aspecto normal a peligro, la palanca del semáforo se dejará en posición normal.
- Aspecto normal de señal a vía libre: Para mantener el aspecto normal a vía libre, la palanca del semáforo se dejará en posición invertida.

Aspecto normal de los semáforos principales: El aspecto normal de las señales de los semáforos principales será como se indica a continuación:

- Señales de bloqueo Automáticas: Aspecto de Avance (Vía Libre, Precaución o Precaución Adelantada)
- Señal Semiautomáticas o comandadas:
  - Semáforo de entrada: Aspecto de no Avance (a peligro).
  - Semáforo de salida: Aspecto de no Avance (a peligro).
  - Semáforo de llamada: Sin aspecto (apagada)
  - Semáforo de maniobras: Aspecto de no Avance (a peligro).
  - Semáforos que enlazan con zonas de señalamiento no automático de bloqueo entre estaciones: Aspecto de no Avance (a peligro).

A pesar de lo establecido en el punto anterior se indicarán por separado aquellos semáforos que, siendo de aspecto normal de señal a vía libre, deberán ser operados como semáforos de aspecto normal de señal a peligro.

Aspecto normal de los semáforos complementarios: El aspecto normal de los semáforos complementarios es como se determina a continuación:

	Aspecto
a) Semáforo de prevención	Señal de precaución
b) Semáforo repetidor de señales	Señal igual a la del semáforo del cual depende, con excepción del aspecto de señal a peligro que no se repite (Arts. 30 y 38 b)

Indicación normal de los indicadores de ruta (Dispositivos Anexos a los semáforos): La indicación normal de los indicadores de ruta será según se determina en los siguientes puntos:

- Cuando el semáforo principal al cual se encuentra anexado el indicador es de aspecto normal de señal a vía libre, el indicador de ruta normalmente está indicando la apertura de una ruta.
- Cuando el semáforo principal al cual se encuentra anexado el indicador es de aspecto normal de señal a peligro, el indicador de ruta normalmente no tiene indicación.

Indicación normal de los indicadores de maniobra: La indicación normal de los indicadores de maniobra será Aspecto de no Avance (a peligro).

11.15. MOMENTO EN QUE DEBEN ACCIONARSE LOS SEMÁFOROS DE LLAMADA

Los semáforos de llamada no indicarán esta señal antes que el tren al que debía hacerse la llamada se haya detenido en los semáforos de la estación o haya reducido convenientemente su marcha.

11.16. REPOSICIÓN DE LOS SEMÁFOROS A SU ASPECTO NORMALMENTE A PELIGRO

Cuando los trenes (o maniobras) hayan transpuesto el punto en que están instalados los semáforos, se deberán reponer éstos a su aspecto normal. En este caso, cuando se trata de semáforos enclavados con los cambios no se repondrán los aspectos de los mismos a su posición normal antes que los trenes (o maniobras) se detengan o hayan transpuesto la zona de cambios relacionados.

11.17. CONDICIÓN AL EXHIBIRSE LA SEÑAL DE PELIGRO

Cuando se exhibe el aspecto de la señal a peligro, los conductores están obligados a detener el tren o la maniobra antes de dicho semáforo y proceder de acuerdo con lo que se determina en el Art. 25 del ANEXO 14b del RITO o en su defecto el Art. 110 del R.I.T.O.

Los trenes o maniobras que se detienen conforme al punto anterior no podrán avanzar o continuar hasta que se exhiba el aspecto de señal a precaución, señal de precaución adelantada o señal de vía libre (señales con “ASPECTOS PARA AVANZAR” o de señal de llamada).

11.18. CASOS EN QUE ESTÁ PERMITIDO TRASPONER UN SEMÁFORO CON SEÑAL A PELIGRO

Según lo establecido en el RITO. Se destaca el articulo 143 a), que establece que cuando se detiene la marcha conforme al aspecto de señal a peligro de un semáforo automático y luego de transcurrido 2 (dos) minutos, se podrá trasponer la señal con aspecto a peligro a una velocidad máxima permitida de 15 km/h.

Art. 143º.- Proceder del conductor en caso de señales descompuestas.

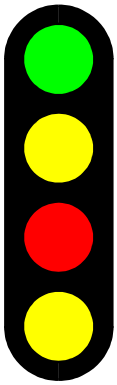
a) Al transcurrir dos minutos de estar detenido en ella y previa comprobación o presunción por el conductor del tren de que una señal automática se halla descompuesta y siempre que la vía se encuentre despejada hasta la próxima señal, si es que puede distinguirse, o, en su defecto, hasta el límite de la visibilidad, podrá seguir la marcha con la precaución necesaria para poder pasar antes de alcanzar cualquier obstrucción, hasta la primera señal que funcione normalmente o hasta la primera estación o garita, donde deberá detenerse para dar cuenta de la anormalidad.

11.19. CONDICIÓN AL EXHIBIRSE EL ASPECTO DE SEÑALES

- Señal de precaución: El aspecto de señal de precaución autoriza a avanzar a los trenes a una velocidad máxima de 45 km/h. (La misma deberá ser mantenida hasta el próximo semáforo, en los casos que los aspectos de éste autorizaran una velocidad mayor).
- Precaución adelantada: El aspecto de señal de precaución adelantada autoriza a circular a los trenes a una velocidad máxima de 60 km/h. (La misma deberá ser mantenida hasta el próximo semáforo, en los casos que los aspectos de éste autorizaran una velocidad mayor).
- Vía libre: Los trenes o las maniobras que se efectúen con semáforos, cuando se exhiba el aspecto de señal a vía libre, avanzarán pasando el lugar donde se exhibe dicha señal. Sin embargo, ésta no deberá ser exhibida hasta que el tren o maniobra esté detenido ante el primer semáforo de maniobra cuando el ingreso se produzca de vía principal a vía de playa.
- Señal de llamada: El aspecto de señal de llamada que sólo se exhibe cuando el tren se ha detenido o ha reducido su velocidad lo suficiente previendo la existencia de trenes o vehículos en la vía, autoriza el avance de los trenes eléctricos a una velocidad de 15 km/h.
- Semáforo repetidor: Según lo indicado en el RITO.

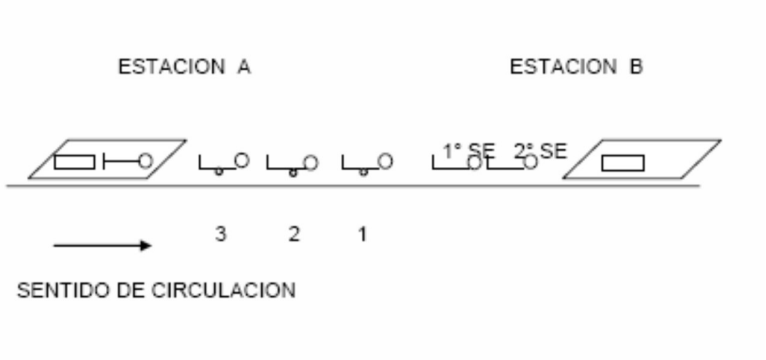
11.20. INDICADOR ANEXO AL SEMÁFORO DE BLOQUEO

Los semáforos de bloqueo (señales automáticas) se distinguen de los demás semáforos principales mediante un indicador con el cual se los identifica. El color y forma del indicador del semáforo de bloqueo es el siguiente:



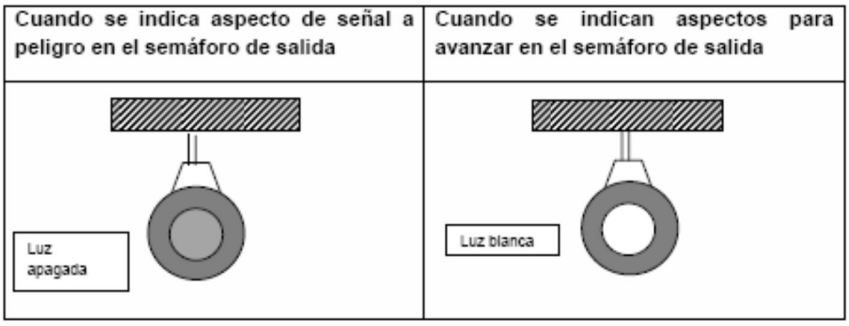
A1

El indicador del semáforo de bloqueo exhibe la letra “A” y un número, se considera N° 1 al semáforo de bloqueo que está antes del semáforo de entrada y desde éste la numeración avanza correlativamente hacia el último de bloqueo anterior a la salida de la estación de atrás. En los planos se debe referenciar a un semáforo de bloqueo automático mediante un círculo ANEXO al poste. Ver ítem 2.



11.21. INDICADOR PARA SALIDA DE TRENES

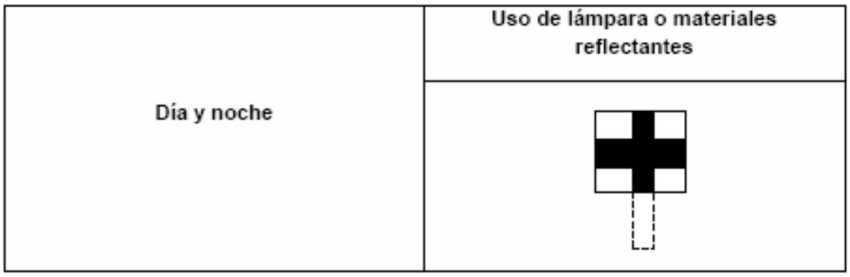
La indicación, luz y forma del indicador para salida de trenes, es como se indica a continuación:



Se utilizará en estaciones donde hay mala visibilidad del semáforo de salida, para el despacho de los trenes, se indicará el aspecto de señal de dicho semáforo, mediante el indicador para salida de trenes.

11.22. INDICADOR DE PARADA DE TREN

El color y forma que exhibe el indicador de parada de trenes, es el siguiente:

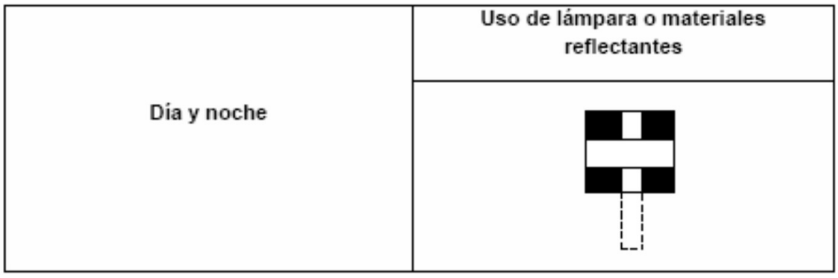


El indicador de parada de trenes determina el límite en que debe detenerse el tren y se aplica en los siguientes casos:

- Cuando no se pueden instalar los semáforos de salida en los lugares correspondientes.
- Cuando es necesario indicar límites en los que se detengan los trenes, en vías donde no hay instalados semáforos de salida.

11.23. INDICADORES DE LÍMITE DE MANIOBRAS CON SEMÁFOROS

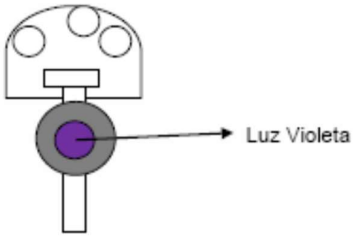
El color y forma de los indicadores de límite de maniobras es el siguiente:



En caso de no haber instalados semáforos de maniobra en los extremos del trecho de vía donde se efectúan maniobras con semáforos y cuando hay necesidad de fijar los límites de detención de maniobras, la indicación se hará mediante estos indicadores.

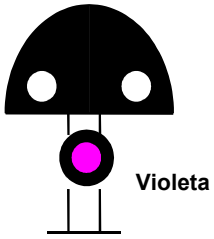
11.24. INDICADOR DEL SEMÁFORO DE MANIOBRA Y SISTEMA DE INDICACIÓN

El semáforo de maniobra se caracteriza por el indicador del semáforo de maniobra. Se exhibe permanentemente luz. El conductor ante el semáforo de maniobras deberá obedecer los aspectos de las señales que presenta el mismo. Con el semáforo de maniobras la conducción se realiza sin cambistas. La forma y color del indicador del semáforo de maniobras es el siguiente:

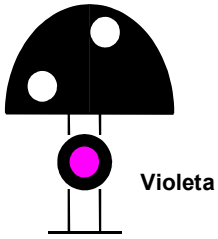


El Indicador del semáforo de maniobras (de uso compartido): es el semáforo de maniobras que funciona, unas veces como tal y otras, cuando la luz que lo caracteriza está apagada, como indicador de maniobras solamente.

Los indicadores de maniobras se diferenciarán de las señales de maniobras en que no contarán con la luz violeta inferior. Únicamente indicarán que los cambios se hallan dispuestos para la maniobra a realizar. No asegurarán que las vías hacia adelante estarán desocupadas, por lo cual los movimientos deberán estar acompañados por cambistas

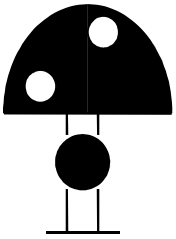


No avanzar



Avanzar hasta próxima señal

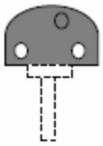
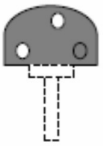
Vía sin ocupar. Ruta

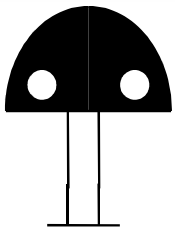


Cambios dispuestos para la maniobra

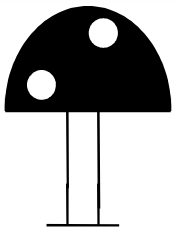
11.25. INDICADORES DE MANIOBRAS

El sistema de indicación, forma y color de los indicadores de maniobra es como se muestra a continuación:

Indicación / Sistema	Día y Noche	
	Cuando la vía no está abierta a la circulación	Cuando la vía está abierta a la circulación
Luces alineadas		



No avanzar



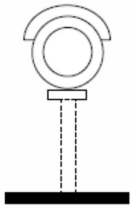
Autoriza a comenzar a maniobrar
Los movimientos deben estar acompañados por cambistas

En las vías en las que se llevan a cabo maniobras de vehículos, la dirección de la apertura de la vía y el cerrojamiento del cambio correspondiente se indicará mediante los indicadores de maniobras.

La indicación normal de los indicadores de maniobras es vía no abierta a la circulación. Los indicadores de maniobras son operados por el Señalero. Los indicadores de maniobras no autorizan al conductor a avanzar. Para ello será necesaria la intervención del cambista.

11.26. LUZ INDICADORA DE VÍA

La luz y forma que exhibe el indicador de la luz indicadora de vía, es la siguiente:

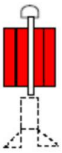
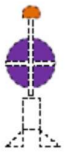
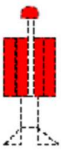


Cuando el indicador de maniobra se usa en común para más de 2 (dos) vías, cada vía será indicada a través de la luz indicadora de vía.

11.27. INDICADORES DE CAMBIOS Y TRAMPAS

Cuando existe necesidad de indicar la dirección de apertura del cambio o trampa, se hará mediante el indicador respectivo.

Las clases, forma y color de los indicadores de cambios y trampas son como se indica a continuación:

NOMBRE	INDICADOR DE CAMBIOS		INDICADOR DE TRAMPAS	
Dirección de apertura del cambio o trampa	Cuando está en posición normal	Cuando está en posición invertida	Cuando está abierto: dirección para descarrilar	Cuando está cerrado: dirección para no descarrilar
Día				
Noche				

11.28. INDICADOR DE PARAGOLPES

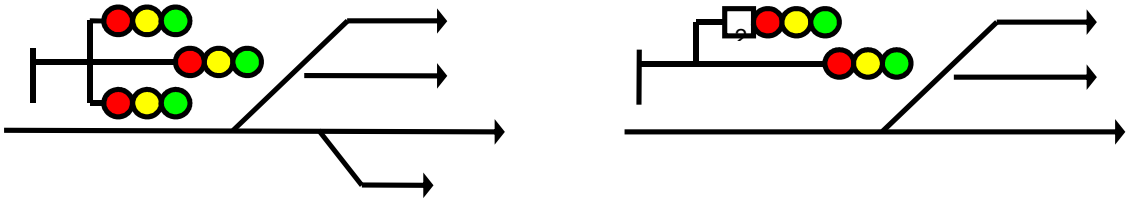
Los paragolpes en las vías de circulación, de inversión y en desvíos con frecuentes maniobras de vehículos se indican mediante el indicador de paragolpes. El color y forma del indicador de paragolpes es el siguiente:



11.29. UBICACIÓN DE SEÑALES E INDICADORES DE RUTA

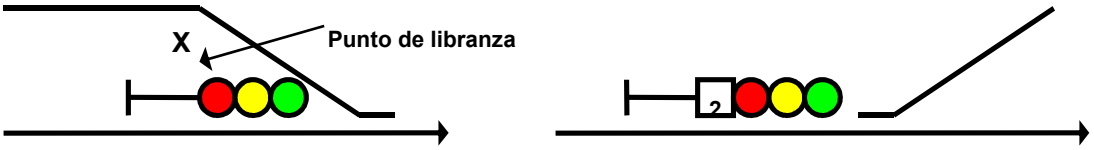
Como principio general las señales se instalarán directamente sobre la vía correspondiente o a su izquierda, pero cuando se obstruye el gálibo de obra por falta de espacio entre vías o no puede verificarse algún aspecto por existencia de obstáculos, etc., podrá instalárselas a la derecha.

Las señales que se instalen en las cercanías de cambios de vía se ubicarán como sigue. En caso de dar la espalda al cambio (cambio convergente), se instalará antes del punto de libranza correspondiente al mismo. En caso de enfrentar el cambio (cambio divergente) se instalará antes de la punta.



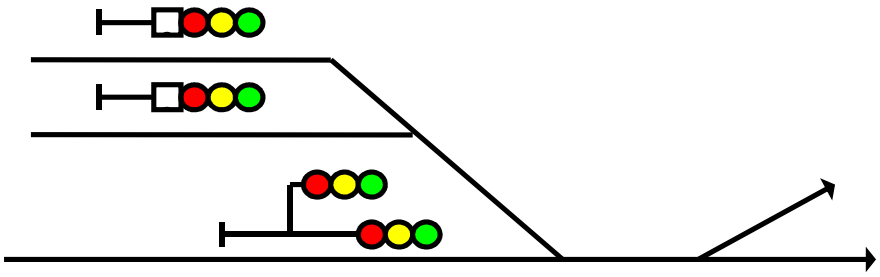
En el caso que el número de rutas a seguir sean dos o más, se instalarán señales en forma separada y siguiendo respectivamente el orden de distribución de la ruta. En este caso, la correspondiente a la ruta más importante se ubicará en la posición más alta, y los correspondientes a las demás rutas se instalarán en coincidencia con la dirección de su ruta, más abajo que la anterior y en forma ordenada.

En el caso de una señal de entrada a una estación correspondiente a dos o más vías secundarias de igual dirección a la ruta principal más importante, se utilizará la misma señal, o bien, si es necesario transmitir al conductor la ruta a seguir, se instalará un indicador de ruta.



Como criterio general, el uso de señales independientes para cada ruta o una única señal con indicador de ruta dependerá de la visibilidad en función de la velocidad de circulación. Para poder apreciar correctamente un indicador de ruta se debe estar cerca y/o circular a una velocidad relativamente baja.

En el caso de una señal de salida de una estación o playa desde una vía secundaria con destino a más de una ruta, se instalará un indicador de ruta.

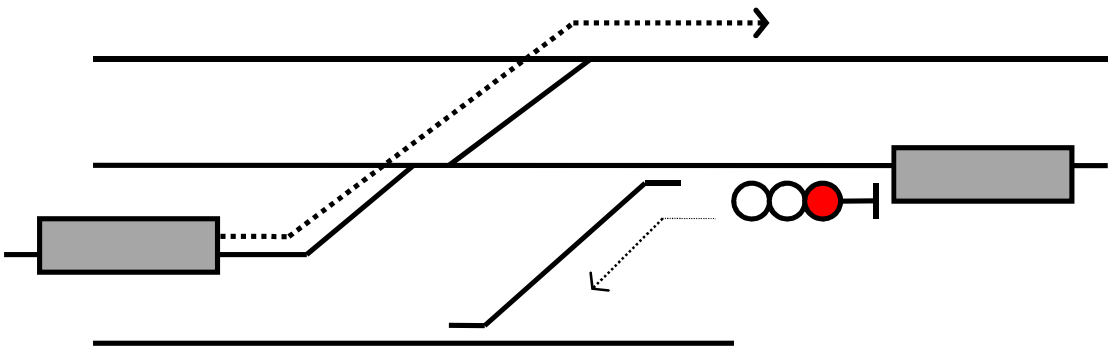


11.30. RECUBRIMIENTO

En los sectores gobernados por señales automáticas, deberá emplearse recubrimiento "entero". Esto significa que a cada sección de bloqueo se le asigna como recubrimiento toda la sección de bloqueo siguiente (y no solamente un circuito de vía del largo equivalente a la distancia de frenado, como en el recubrimiento "ordinario"); y por lo tanto cada tren va protegido por dos señales a peligro y una a precaución más atrás.

En los sectores gobernados por señales semiautomáticas, tanto los trenes que circulan normalmente, como aquellos que maniobran, también deberán en todo momento estar protegidos mediante recubrimiento entero.

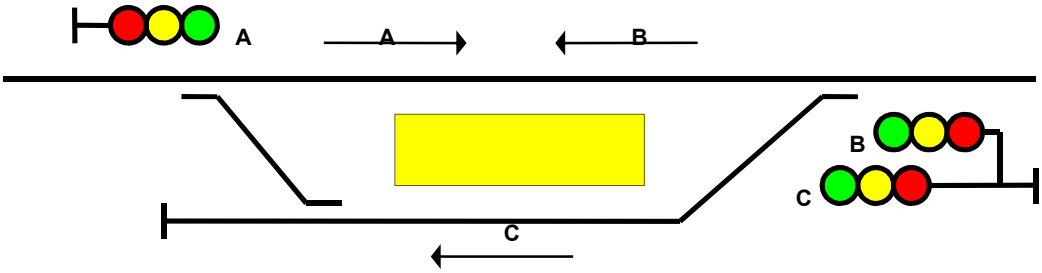
En las estaciones (fundamentalmente terminales) en las que la capacidad de establecimiento de rutas del sistema esté exigida frente a los requerimientos de una gran circulación de trenes, y donde la circulación se realice en forma controlada y a velocidad reducida, los trenes podrán estar protegidos por una sola señal a peligro, en combinación con protección por desviación de todos los cambios convergentes sobre la ruta.
Ejemplo:



11.31. ENCLAVAMIENTOS

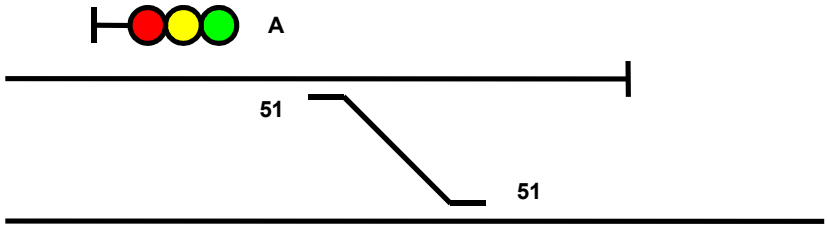
Sin perjuicio de otros enclavamientos (encerrojamientos o condiciones de cierre) que puedan adoptarse, se definen y establecen los siguientes.

- **Enclavamiento en posición normal**



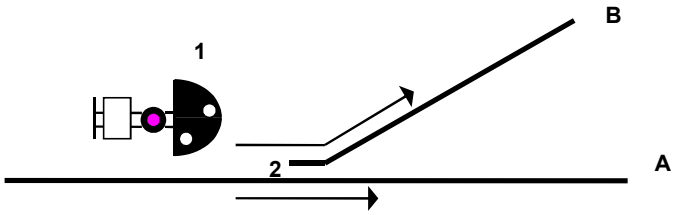
Si como se indica en la figura, las rutas de las señales de entrada A y B son opuestas, cuando una de las señales (A o B) se deja en posición invertida (vía libre) la otra queda enclavada en posición normal (a peligro) evitando que pueda invertirse su posición. Este tipo de enclavamiento se denomina enclavamiento en posición normal.

- **Enclavamiento en posición invertida**



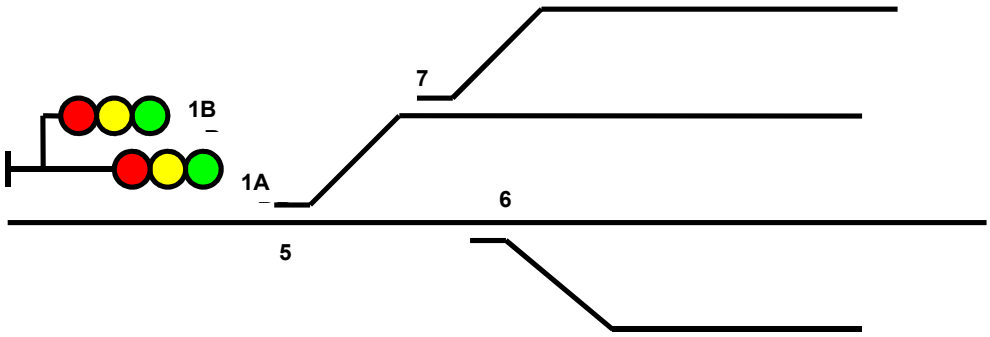
Como se observa en la figura, el cambio 51 se encuentra en posición normal cuando el mismo habilita hacia la vía a paragolpes. Si con el aparato de vía en esta situación se pudiera disponer la señal de partida en posición invertida, indicaría vía libre y el tren ocuparía la vía a paragolpes. Para que la señal presente el aspecto de avance y el tren circule, primero se acciona el cambio 51 a posición invertida y luego la señal a igual posición, con lo que se enclava el cambio. A este tipo de enclavamiento se lo denomina enclavamiento en posición invertida.

- **Enclavamiento en posición normal e invertida**



Conforme a la figura, la señal de maniobra 1 (con indicador de ruta) posee rutas en 2 direcciones: A y B. Si con el cambio en posición normal se coloca la señal 1 en posición invertida, se presenta el aspecto de señal de avance para la ruta cuya dirección es de 1 hacia A y se encerroja el cambio 2 en posición normal. Por otra parte, si se coloca la señal 1 en posición invertida luego de haber accionado el cambio 2 a igual posición, la señal 1 presenta el aspecto de una señal de avance en dirección a B y se enclava el cambio 2 en posición invertida. Este tipo de enclavamiento se denomina enclavamiento en posición normal e invertida.

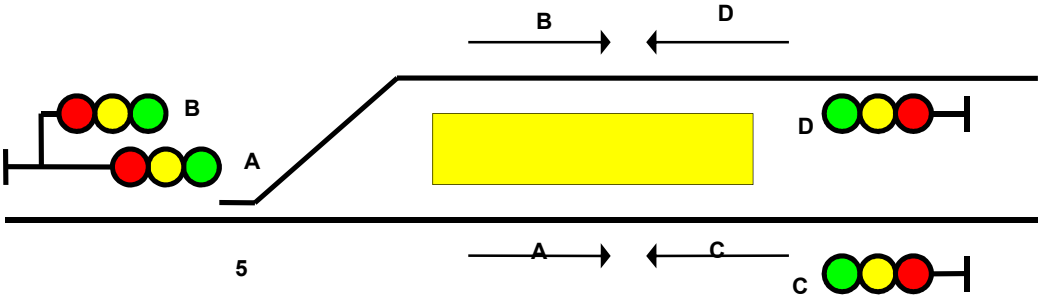
- **Enclavamiento condicionado**



Cuando en la situación que se presenta se desea establecer la ruta 1A colocando en posición normal el cambio 5, deberá enclavarse el cambio 6 en posición normal. Para establecer la ruta 1B operando el cambio 5 a posición invertida, se requerirá enclavar el cambio 7 en posición normal. Estas relaciones de enclavamiento, en las que bajo la condición de que el cambio 5 se encuentre en posición normal o invertida se enclava el cambio 6 ó 7 respectivamente, se denominan enclavamiento condicionado.

- **Relaciones de enclavamiento entre señales**

En caso que exista el riesgo de que trenes en circulación o vehículos de maniobra se obstaculicen entre sí, se establecen relaciones de enclavamiento entre las señales correspondientes pudiendo estas ser: entre señales principales, entre señal principal y señal de maniobra, entre señales de maniobra, etc.
Ejemplo:



a) Relaciones de enclavamiento entre señales A-B
La señal A presenta el aspecto de avance cuando el cambio 5 está en posición normal y la B cuando éste se encuentra en posición invertida, de manera que las señales A y B están enclavadas indirectamente a través del cambio 5.
b) Relaciones de enclavamiento entre señales A-C y B-D
Entre las señales A-C y B-D habrá que establecer relaciones de enclavamiento ya que las correspondientes rutas son antagónicas.
c) Relaciones de enclavamiento entre señales A-D y B-C
Si mientras está pasando un tren sobre el cambio 5 que ingresó mediante el señal A, otro tren que ha ingresado por el señal D sobrepasa por error el punto de parada,

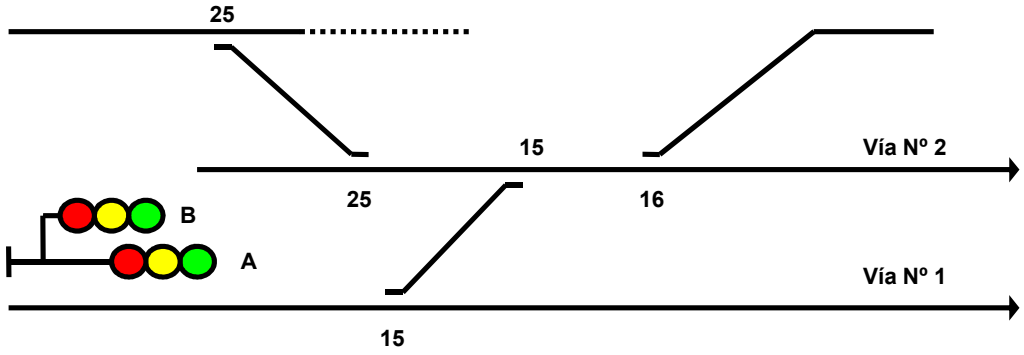
obviamente se producirá un grave accidente, por lo que deberá establecerse relaciones de enclavamiento entre A y D. Vale lo mismo para los señales B y C.

d) Relaciones de enclavamiento entre las señales C y D.

Si ambos trenes que ingresaron simultáneamente por los señales C y D sobrepasan por error el punto de parada, se producirá un accidente, por lo que deberán establecerse relaciones de enclavamiento entre dichos señales. Sin embargo, cuando existe distancia de solape (Ver más adelante: Se llama distancia de solape a la longitud del tramo que se establece - mayor a 250 metros - para que no se produzcan accidentes aunque el tren o vehículo sobrepase el punto de parada) desaparece el riesgo mencionado y no se establecen las relaciones de enclavamiento.

- **Relaciones de enclavamiento entre señales y cambios**

Las relaciones de enclavamiento entre señales y cambios no solo se establecen para aquellos aparatos de cambio que corresponden a la ruta de la señal enclavándolos en la posición que habilita a la dirección correcta, sino también es necesario que se la establezca en aquellos aparatos de cambio que, aun no correspondiendo a la ruta de la señal, por su dirección de habilitación puede existir el riesgo de que ingrese otro tren a la ruta de la señal mencionada.



Las señales A y B poseen rutas para ingresar a vías Nº 1 y 2 respectivamente. Si el cambio 15 está en posición normal configurando la ruta hacia la vía Nº 1, al colocar la señal A en posición invertida (vía libre) el cambio 15 queda enclavado en posición normal en dirección a la ruta.

Cuando los aparatos de cambio 15 y 16 pertenecientes a la ruta B se encuentran respectivamente en posición invertida y normal y el aparato de vía 25, ajeno a la ruta se encuentra en posición normal, puede operarse la señal B a posición invertida (vía libre). Con esto los aparatos de vía 15 y 16 y 25 quedarán enclavados en las respectivas posiciones mencionadas y durante el paso del tren no podrán ser accionados.

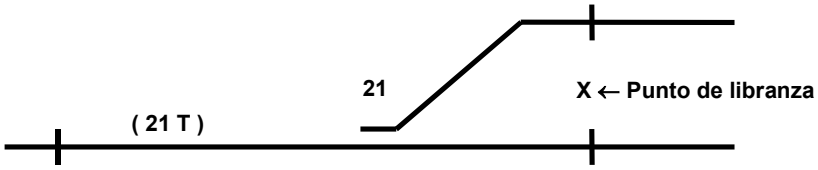
Si el cambio 15 se encuentra en la posición normal o el 16 en invertida, la ruta B no puede conformarse, o si el 25 se encuentra en posición invertida existe el riesgo de que un vehículo ingrese desde otra vía, por lo que se efectúa el enclavamiento de modo que no pueda operarse la señal B a la posición invertida.

- **Enclavamiento por detección**

Se denomina enclavamiento por detección a aquél que con la presencia de un tren o vehículo en un circuito de vía con cambio, enclava al mismo de modo que no pueda accionarse.
Dicho enclavamiento básicamente impide lo siguiente.

a) No se acciona el cambio durante el paso de un tren aunque se lo quiera operar por error.
b) Cuando existe un vehículo ocupando el punto de libranza no puede conformarse una ruta peligrosa, es decir, que el cambio relacionado no puede operarse hasta tanto el vehículo no se haya alejado lo suficiente del punto de libranza.

De esta forma, se instalan circuitos de vías en secciones que se consideren necesarias para la protección de los cambios, enclavándose los mismos para que no puedan accionarse a posición normal ni invertida cuando el circuito de vía se encuentre ocupado.
Ejemplo:



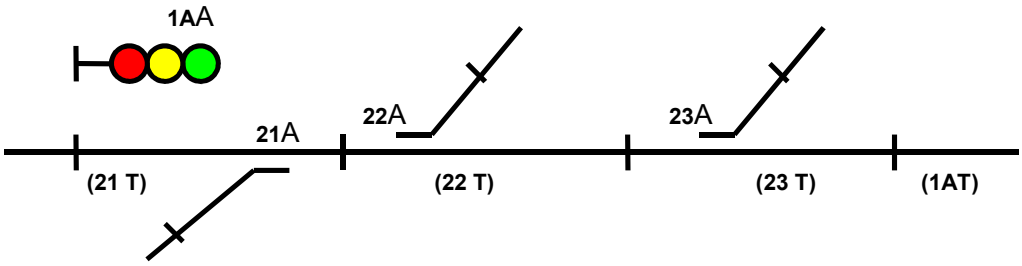
El cambio 21 no podrá moverse mientras esté ocupado el circuito de vía 21 T.

- **Enclavamiento de ruta**

Se denomina enclavamiento de ruta al que enclava los cambios de la ruta por medio del paso del tren desde que el tren ingresa a dicha ruta por la indicación de aspecto de avance de la señal hasta que trasponga el último circuito de vía con cambio de la ruta.

En el enclavamiento de ruta se da el método indirecto que enclava al cambio por medio de la señal, y el método de enclavamiento directo del cambio.

Ejemplo:



Una vez establecida la ruta, y que la señal 1A presenta el aspecto verde, no pueden moverse los cambios 21; 22 y 23 hasta que el tren no haya librado por completo el circuito de vía 23 T.

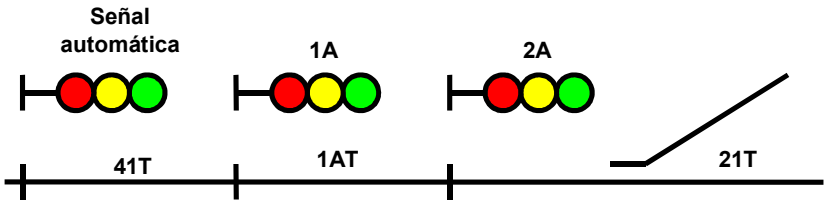
- **Enclavamiento por secciones de ruta**

En el enclavamiento por secciones de ruta, se libera el enclavamiento de los cambios internos a cada sección en forma sucesiva a medida que el tren las abandona.

Esto se utiliza en estaciones (fundamentalmente terminales) con gran cantidad de trenes en circulación con el fin de agilizar los movimientos.

- **Enclavamiento por aproximación**

En el enclavamiento por aproximación, cuando un tren ha ingresado a una determinada sección previa (exterior) de una señal que presentaba el aspecto de avance, o bien cuando el tren ya ocupaba dicha sección y la señal se accionó de modo que presente el aspecto de avance, y se decide reponer la señal a peligro, los cambios, etc., de esa ruta, los mismos se enclavan para que no puedan operarse hasta tanto no haya transcurrido un tiempo suficiente (típicamente: 90 segundos).
Ejemplo:

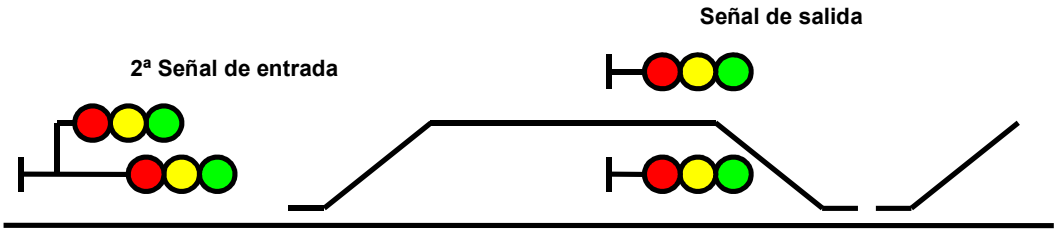


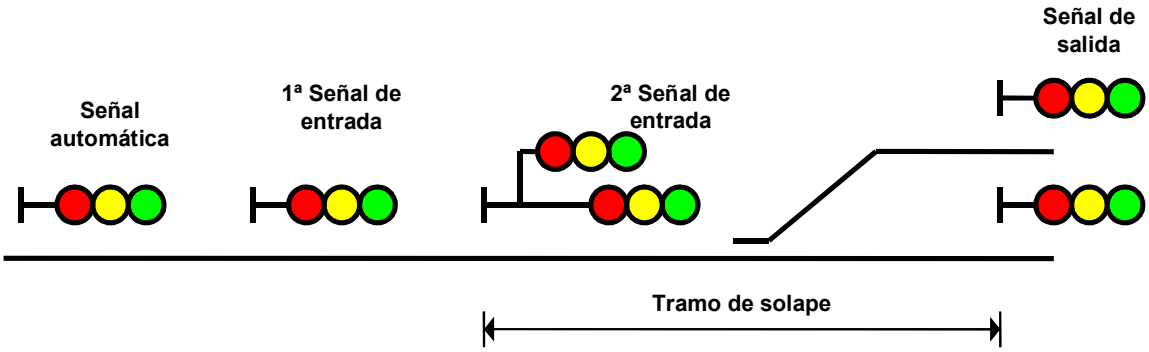
Si se repone una señal a peligro (1A, por ejemplo) debido a una modificación de la ruta, etc., mientras el tren está circulando por la sección de aproximación (41T), los enclavamientos de los cambios (21, en el ejemplo) se liberarán solamente 90 segundos después de ser repuesta la señal.

- **Protección contra sobrepaso del tren (sección de solape)**

En las estaciones hay casos en que, por error, los trenes sobrepasan la posición de detención establecida. Donde no se cuente con vía de escape, se deberá instalar como equipo de señalamiento lo siguiente.

a) Se instalarán a la entrada de la estación la primer y la segunda señal de entrada. Dado que la sección de solape de la primera señal de entrada es la sección de bloqueo de la segunda señal de entrada, a los cambios existentes en esta última sección se les deberá establecer una relación de enclavamiento con la primer señal de entrada.

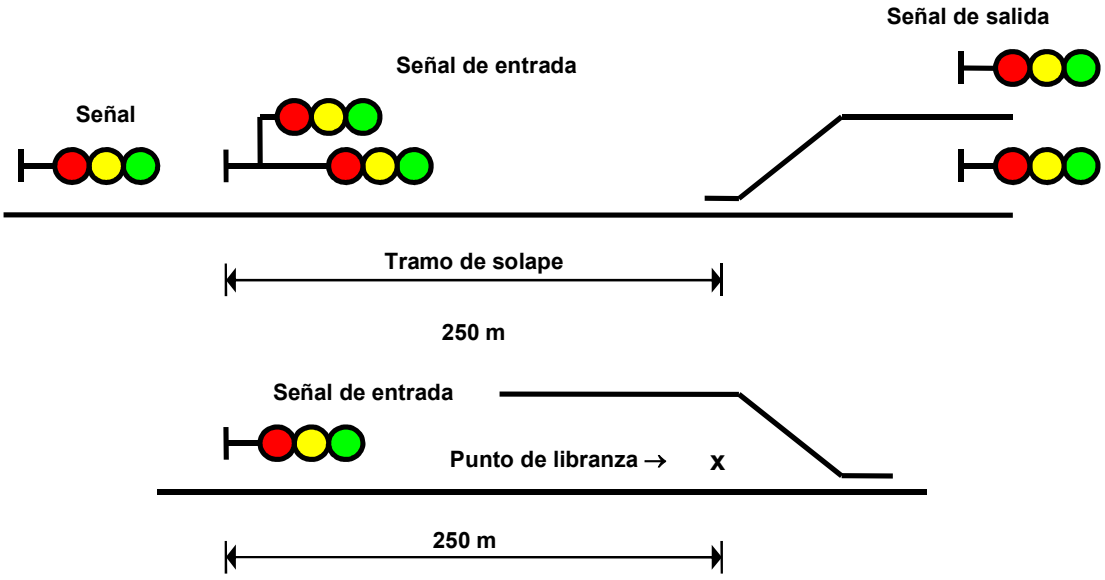




b) En caso que por intervalo de trenes pueda tomarse una distancia mayor a 250 metros entre la señal de entrada y el cambio más cercano a ésta, no se instalará una segunda señal de entrada.

c) Para las rutas de la señal de entrada (segunda) se establece una relación de enclavamiento con los cambios situados hasta 250 metros hacia adelante de la señal de salida.

d) En la ruta de las señales de maniobra se establecerán relaciones de enclavamiento con los cambios situados hasta 50 metros más adelante del extremo final de dicha ruta.



11.1. OPERACIÓN DEGRADADA ANTE FALLAS DE SEMAFOROS

En el caso de que algun semaforo presente fallas para mostrar un aspecto, el sistema deberá degradarlo al aspecto de avance inferior inmediato (Ejemplo: Falla Aspecto Verde, el semaforo deberá mostrar el aspecto Doble Naranja).

Asi mismo las señales anteriores deberán respetar la secuencia de recubrimiento (Verde, Doble Naranja, Naranja, Rojo, Rojo).

12. ACCIONAMIENTOS DE ADV

12.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las máquinas serán de tipo “no talonable”, con posibilidad de instalación a mano izquierda o derecha. Su accionamiento podrá ser de tipo electromecánico o electrohidráulico, accionándose mediante motor eléctrico. Para el caso que en que se provea la máquina de cambio con accionamiento electrohidráulico, se deberá garantizar la provisión nacional del aceite utilizado.

El accionamiento dispondrá de un mecanismo de actuación manual protegido por un candado normalizado, de forma que al introducir una manivela por el orificio que al efecto existirá en la caja, la alimentación eléctrica del mecanismo de accionamiento quede desconectada y el enclavamiento pierda la comprobación de posición de la aguja.

El sistema dispondrá de un mecanismo (embrague o similar) que, en caso de que no se pueda completar una maniobra por causas externas (existencia de obstáculos físicos, alto rozamiento espadín-deslizadora, etc.) proteja el motor eléctrico hasta que el tiempo de maniobra previsto finalice en el enclavamiento. En este caso el sistema generará la alarma correspondiente, indicando que la maniobra no se ha completado.

Deberá presentar la posibilidad de recambio de sus partes vitales, mecánicas y eléctricas, de operación, aseguramiento y control.

Son parte de esta provisión las placas de ajuste y de apoyo (soleras), la timonería completa incluyendo las barras de accionamiento, detección y de trocha, caja intermedia de acometida de cable exterior y máquina.

Los mecanismos deberán ser de comprobado y amplio uso ferroviario, ajustándose a las normas y recomendaciones AREMA/AAR, normas JIS/JRIS o normas EN 50126, EN 50128 y EN 50129 con nivel de seguridad SIL 4.

12.2. CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS

- El esfuerzo de cierre mínimo deberá ser mayor a 800 kgf.
- La carrera deberá ser regulable entre 60 mm y 160 mm. Ajustándose a la máxima apertura de diseño del ADV.
- Deberá considerarse un tiempo medio de traslación inferior a 6 (SEIS) segundos simultáneos para la totalidad de las máquinas que conformen una ruta.
- Aparte de las características enunciadas en este punto, la máquina propuesta deberá garantizar su aptitud de accionar los tipos de ADV existentes en la Obra.

- Su dispositivo de accionamiento manual estará previsto de tal manera que la corriente se corte automáticamente antes de que se haya podido empezar a mover el cambio de aguja (finalidad: evitar accidentes). Su accionamiento deberá ser autorizado por el CTL, el que será advertido automáticamente de esta toma de control manual; en el panel de control la indicación del cambio se hará intermitente.
- Cada máquina deberá ser identificada, los tipos de identificación y leyenda serán determinadas por el ENTE CONTRATANTE.
- Deberá contar con dispositivo contador de operaciones.
- El sistema deberá prever protección por sobrecarga temporizada.
- Cierre y control de posición de las agujas: La indicación será en todos los casos interna, pero para los ADV que normalmente se tomen de punta se deberá instalar detectores de punta de agujas externos tipo fail-safe. Estos detectores deberán ser mecánicamente independientes entre sí y conectados eléctricamente en serie, de forma tal que, al detectar una anomalía en cualquiera de las agujas, entre en modo de fallas. Las máquinas asegurarán por vía directa las velocidades máximas permitidas por la estructura de vía y las máximas por vía desviada que admita los tipos de AdV. Un juego entre aguja-riel ≥ 3 mm será detectado como falla. El número de operaciones deberá ser registrado. Preferentemente deberá contar con un “contador de movimientos”. No se admitirán máquinas de cambio con controladores electrónicos.
- Inmovilización de un cambio: Las máquinas deberán contar con un mecanismo de inmovilización interno (Encerrojamiento Interno) que una vez alcanzada la alineación tanto a normal como a reveso impida mecánicamente el movimiento de las mismas. La indicación eléctrica de la alineación de los cambios solo podrá establecerse si se completa el encerrojamiento en cualquiera de ambas posiciones.

12.3. REQUERIMIENTOS MINIMOS DE CABLES

- Sección minina de cable de comando 2,5 mm^2
- Sección minina de cable de alimentación / potencia 6 mm^2 para maquinas a 220 VAC y 4 mm^2 para maquinas a 380 VAC. En caso de VCC deberá ser de acuerdo a los cálculos correspondientes.

13. DETECTORAS DE PUNTA DE AGUJAS

En los enlaces tomados de punta en vías principales se deberán instalar detectoras eléctricas de posición de agujas de forma independiente al accionamiento del ADV.

En los enlaces, desvíos y trampas a vías secundarias (no incluidas en el sistema de señalamiento) se deberán instalar detectoras eléctricas de posición de agujas y cerrojos eléctricos que impidan el movimiento de los mismos.

Tanto las detectoras como los cerrojos y sus elementos de vinculación mecánica con los ADV deberán ser de reconocido uso ferroviario en ferrocarriles de primera línea garantizando el desempeño "Fail Safe" del sistema, y de acuerdo a la normativa requerida.

Los mecanismos deberán ser de comprobado y amplio uso ferroviario, ajustándose a las normas y recomendaciones AREMA/AAR, normas JIS/JRIS o normas EN 50126, EN 50128 y EN 50129 con nivel de seguridad SIL 4.

14. SISTEMA DE DETECCIÓN DE TRENES

La detección de tren implementará mediante Circuitos de Vía de Audiofrecuencia Codificados, implantados en Administraciones Ferroviarias de ámbito internacional. En el caso que no resultase viable la implementación de CdV de audiofrecuencia en zonas de complejidad superior, como playas de maniobras, el CONTRATISTA podrá proponer la solución adecuada mediante la implementación de otro tipo de circuito de vía.

Los circuitos de vías deberán responder a las normas y recomendaciones AREMA/AAR, normas JIS/JRIS o normas EN 50126, EN 50128 y EN 50129 con nivel de seguridad SIL 4.

Deberán ser compatibles con sistemas de electrificación de 25 KV 50 HZ.

No se podrá instalar juntas aislantes para establecer los límites entre ellos, se admite el uso de juntas electricas. Solo admitirán juntas aislantes en las zonas de agujas (desvíos y escapes).

A los circuitos de vía consecutivos se les asignarán frecuencias distintas. Además, se emplearán diferentes frecuencias para las diferentes vías.

Las frecuencias de los circuitos de vía serán tales que no se produzcan interferencias con las señales emitidas o recibidas por otros sistemas.

En particular se tendrá en cuenta especialmente:

- Las frecuencias de señales electromagnéticas del entorno como el sistema de comunicaciones tren-fierra.
- Las perturbaciones producidas por el material móvil en lo que se refiere a la corriente de tracción y a los armónicos generados por los equipos "chopper”.

Para los cálculos del proyecto se consideran las siguientes configuraciones de circuitos de vía:

- Circuito de vía de 2 receptores y 1 emisor. Esta configuración se aplicará a los circuitos de vía de aguja y a los de trayecto con alimentación central. En ambos casos para considerar el circuito de vía libre, deben encontrase excitados los relés de vía libre correspondientes a los dos receptores.
- Circuito de vía con 1 emisor y 1 receptor que se situarán en cada extremo del tramo de vía que supervisan.

El elemento de detección fundamental sobre el que se apoya la seguridad de las circulaciones es el circuito de vía. En el presente proyecto los circuitos de vía proporcionan la función de detección segura de materiales, independientemente del sentido de circulación de las unidades que los recorran.

La precisión de esta detección depende de la diferencia de longitud entre el circuito concreto y la del material detectado. Los circuitos de vía no interrumpirán la continuidad de los circuitos de retorno de tracción.

En el diseño de la distribución de los circuitos de vía se deberán tener en consideración las particularidades del sistema de retorno de corriente de tracción por los rieles de corrida, previendo el balanceo de corriente entre rieles, las acometidas a subestaciones y las conexiones a feeder y/o fierra.

Las instalaciones de estos sistemas, como las acometidas, Ligas (Ej: "S”,"E”) deben ser efectuadas con conductores “antivandálicos”.

Los circuitos de vía estarán compuestos por los módulos de cabina y de campo descritos a continuación:

- Módulos de cabina

Son los equipos que se ubicarán en los bastidores de las cabinas. Estos serán:

  - Módulos transmisores: Existirán transmisores que emitan a diferentes frecuencias. Se utilizará un módulo transmisor por circuito.
  - Módulos receptores: Existirán receptores sintonizados para las distintas frecuencias. Se podrán utilizar uno o varios módulos receptores por circuito, en función de la configuración topológica.
  - Unidades de adaptación a línea: Se utilizarán para adecuar las características eléctricas de las señales del emisor y del receptor al punto real de utilización de los equipos pasivos en vía, de forma que se minimicen las pérdidas en los cables. Existirá la posibilidad de adaptación por cada transmisor o receptor.
  - Fuentes de alimentación: Se utilizarán para alimentar eléctricamente a los módulos transmisores y receptores.
  - Protecciones del sistema: Se utilizarán fusibles de protección y el sistema deberá soportar cortocircuitos y sobretensiones.

- Módulos de campo:

  - Son los elementos del sistema que se colocarán en vía, y estarán constituidos por componentes pasivos. Podrán ser de los siguientes tipos:
  - Unidades de sintonía: Se emplearán para acoplar la energía en cada circuito de vía. En general existirá una unidad de sintonía por cada transmisor o receptor. Deberán operar tanto en circuito de vía normales como en desvíos.
  - Lazos de sintonía y cortocircuito: Permitirán, junto con las unidades de sintonía, la separación eléctrica entre circuitos. Consistirán en cables de aluminio u otro material conveniente de sección adecuada para soportar la corriente de retorno que circule por ellos.

Características funcionales:

El circuito de vía detectará la presencia del tren por falta de tensión, es decir, por falta en la recogida de la señal de alimentación.

Además, el circuito de vía no debe causar ningún tipo de problema para la conexión del cableado de retorno de tracción, estableciendo si es necesaria una zona habilitada para tal efecto.

La separación eléctrica entre dos circuitos de vía de frecuencias asociadas contiguos se conseguirá sintonizando la inductancia de la vía existente entre los extremos del lazo de sintonía.

El ajuste de las unidades de sintonía permitirá una detección fiable de la unidad de tren dentro de un cantón para todas las combinaciones de longitud y configuración de circuito de vía, tipo de vía (normal, con contracarril) y condiciones de balasto.

El sistema deberá proporcionar una gran definición de los límites de la zona de detección, por lo que existirá mínimo solape (longitud de la junta en la que caen dos circuitos de vía) y no

habrá zonas muertas (longitud de la junta en la que no cae ningún circuito de vía) para un valor de tren shunt inferior a los 0,3 Ω.

El circuito de vía tendrá que garantizar un tren shunt de como mínimo 0,5 Ω para una resistencia de balasto de 1,5 Ω/km, entendiendo por tren shunt aquella resistencia entre los dos carriles que produce la ocupación del circuito de vía en cualquier lugar del mismo y en las condiciones más desfavorables.

Los circuitos de vía deberán estar diseñados para realizar sus funciones de detección de unidades en ambos sentidos de circulación por cada vía (Circulación normal y a contravía).

Características técnicas

- Alimentación eléctrica: Los diferentes módulos que componen los circuitos de vía se alimentarán desde las fuentes de alimentación propias que existirán en los bastidores del enclavamiento.
  Estas fuentes de alimentación se alimentarán a su vez desde una acometida de S.A.I. (Sistema de Alimentación Ininterrumpida) a 220 VCA que también se ubicará en el enclavamiento y cuya definición se realiza en otro punto del presente documento. No serán admisibles alimentaciones descentralizadas en ningún caso ni para ningún elemento.

- Diseño mecánico: Los equipos a colocar en bastidores en el edificio técnico se ubicarán en armarios normalizados. Los equipos a instalar en vía o en su entorno tendrán que soportar un ensayo de vibraciones en las condiciones siguientes:
  - Aceleración vertical de 2g
  - Frecuencia y amplitud: 5 Hz – 1mm; 40 Hz – 0,2 mm
  - Duración 106 ciclos
  - Para resistencia delante de obstáculos se tendrá en cuenta lo indicado por la Norma DIN 40.040.

  Con carácter general se tomarán como referencia las siguientes Normas Europeas (o sus equivalencias según país de origen) de cara a validar el diseño mecánico:
  - EN 22 247.- Pruebas de vibraciones
  - EN 22 248.- Pruebas de impacto vertical

- Condiciones electromagnéticas: Se tendrá en consideración la Norma Europea EN 50121 sobre compatibilidad electromagnética, y en particular la parte 4, que hace referencia a señalización y comunicaciones. De forma general, el sistema deberá estar debidamente protegido contra perturbaciones electromagnéticas susceptibles de influir en su funcionamiento, y en particular contra las que se deriven de su entorno. Entre estas posibles afectaciones se encuentran:
  - Presencia de electrificación de tracción (tracción a 25kV 50Hz por catenaria).
  - Intensidad de retorno de tracción por los carriles.
  - Subestaciones de tracción en las proximidades de la vía.
  - Perturbaciones debidas al contacto entre el frotador y el tercer riel.
  - Perturbaciones debidas al chopper, onduladores, motores y otros equipos de los trenes.
  - Influencia de los restantes elementos de señalización.
  - Sistemas de comunicaciones existentes en la línea (telefonía, radio, megafonía, sistema tren tierra, etc.).
  - Proximidad de líneas de transporte de energía eléctrica (A.T. y B.T.) y de redes de telecomunicaciones a lo largo de la vía.
  - Sobretensiones y sobre intensidades provenientes de fenómenos atmosféricos (será de aplicación la norma IEC / CEI 1140).

15. SEÑALES LUMINICAS

Se deberán implementar nuevas señales laterales luminosas de tecnología de Leds, similares a las usadas por otras administraciones ferroviarias. Principalmente se utilizarán señales de DOS (2), TRES (3) y CUATRO (4) aspectos. Las señales están formadas por:

- Cabezal de señal (incluyendo el cuerpo, viseras y pantalla de contraste)
- Focos LED
- Mástil y fundación
- Escalera
- Guarda hombre
- Herrajes de fijación

Principalmente se utilizarán los siguientes semáforos:

- Semáforos para Señales Principales de 2, 3 y 4 aspectos.
- Semáforos para Indicador de Maniobra Incoloro.
- Semáforo Complementario para Señal de Maniobra Violeta
- Indicadores de ruta
- Semáforo de Aviso al Conductor de Tren de estado de los PaN y PP

Deberá considerarse como parte de la obra cualquier otro tipo de semáforo que pudiera surgir del diseño de la propuesta o desarrollo de la ingeniería del proyecto de acuerdo a las reglamentaciones operativas y normativas de seguridad vigentes (ejemplo: señales de llamada, señales de ayuda a los guardas de tren en plataformas, señales repetidoras, etc.)

De ser necesario, si una señal no fuere visible a causa de una curva o de un obstáculo, se colocarán señales repetidoras.

Las señales deberán instalarse de modo homogéneo; es decir, siempre a la misma altura respecto del hongo del riel y a la izquierda del sentido de marcha del tren. Los apartamientos a dichas condiciones deberán ser justificados por el CONTRATISTA y aprobados por el ENTE CONTRATANTE.

Todas las señales estarán identificadas por una placa bien visible que servirá para su correcta denominación, según las especificaciones que oportunamente emita al respecto el ENTE CONTRATANTE.

Todo el conjunto deberá ser galvanizado en caliente y se pondrá a tierra a través de un cable de cobre soldado a su estructura.

Los tipos de señales laterales luminosas serán las indicadas e incluidas en el Reglamento Interno Técnico Operativo (R.I.T.O.) y anexos. El foco LED estará desarrollado como fuente luminosa para señales en líneas ferroviarias y como elemento de sustitución de las lámparas convencionales de incandescencia utilizadas en señalización ferroviaria.

Estas señales deberán ser de comprobado y amplio uso ferroviario, ajustándose a las normas y recomendaciones AREMA/AAR, normas JIS/JRIS o normas EN 50126, EN 50128 y EN 50129 con nivel de seguridad SIL 4.

En los casos que el proponente no indique u especifique la norma del equipamiento y/o tecnología o criterio de diseño adoptado, el ENTE CONTRATANTE de por sí, adoptará a pleno derecho la norma a aplicar.

15.1. GENERALIDADES

El foco LED dispondrá de un ángulo de salida de 15º, permitiendo la visión de la señal a distancias de más de 1200 m.

La disposición de los colores en los semáforos se definirá en el proyecto ejecutivo de ingeniería.

El sistema lumínico de señales a LED deberá tener una vida útil superior a las 100.000 horas para una temperatura ambiente de 40°C.

Las características eléctricas principales son las siguientes:

- Tensión de alimentación 10V 50/60Hz
- Potencia nominal 18W ± 10%
- Rigidez dieléctrica 2000VCA 50Hz durante 1minuto
- Aislación eléctrica > 500 MOhms, 500V, 1minuto
- Temperatura de funcionamiento -30ºC a + 70ºC

El cableado de todo tipo de señales será realizado en forma directa desde la sala de enclavamiento o las salas técnicas hasta las borneras de los semáforos, sin utilizar borneras intermedias. La conducción del cableado entre la unidad de señal y su caja/bornera de conexiones se hará protegida mediante tubos flexibles metálicos de primera calidad.

La abertura para el pasaje de cables en la fundación de HºAº estará situada a una profundidad mínima de 0,70 y 0,50 metros respecto nivel de terreno, para la señal principal y de maniobra enanas respectivamente.

15.2. UBICACIÓN E INSTALACIÓN

Las señales principales estarán montadas sobre columnas de hormigón armado centrifugado o de acero tubular de 127 mm de diámetro, lateralmente o al tope de la columna.

Estarán fijadas por medio de una base metálica a una fundación de Hº Aº cuyo cálculo estructural forma parte de la prestación. Su altura definitiva y orientación serán definidas en el relevamiento de montaje. Su fijación a la base metálica se efectuará mediante juego de bulón - arandela plana y grower - tuerca.

Las señales se fijarán de tal manera que no invadan el gálibo dinámico de ninguno de los vehículos que circulen por las vías, asegurándose que el centro de la lente más baja de la señal no quedará por debajo de los 4 metros medidos sobre el nivel superior del hongo del riel.

Las señales serán protegidas por una jaula exterior para evitar robos o actos vandálicos. Las características de dicha protección serán definidas en una muestra que le será entregada al CONTRATISTA para ser copiada.

Las tareas de mantenimiento serán contempladas mediante instalación de escalera de acceso al semáforo tipo marinera y plataforma con baranda de protección “guarda hombre”. Todo el conjunto deberá ser galvanizado en caliente. El conjunto estará debidamente puesto a tierra,

mediante jabalina tipo COPPERWELD acoplable de 2400 mm de largo y ¾" de diámetro como mínimo y cable de Cu de 16 mm2. Deberá asegurarse una RPaT < 10 Ohm, mediante el agregado de tramos de jabalina.

El cálculo de la base de hormigón armado será realizado por el método de Sulzberger y tendrá en cuenta el peso del semáforo, escalera, plataforma, el peso de dos personas y la estabilidad respecto al vuelco frente a la acción de vientos de 140 Km/h según está establecido en el CIRSOC.

Cuando las señales de maniobra e indicadores de ruta se ubiquen debajo de las principales, seguirán idénticas reglas de instalación y conexionado. En caso de instalación tipo "enana", la señal de maniobra conjuntamente con su indicador de ruta asociado, si lo tuviera, se fijará también mediante una base metálica a una fundación de HºAº, según consideraciones anteriores al respecto.

En caso que semáforos principales deban instalarse mediante ménsulas o pórticos, las estructuras y piezas metálicas deberán cumplir los siguientes requerimientos:

- La mayor parte de los postes y estructuras metálicas que se especifican serán montados a la intemperie, razón por la cual sus elementos componentes serán galvanizados en caliente previamente a su montaje.
- Las condiciones de carga de los postes y estructuras metálicas especificadas y sus condiciones de sustentación son tales que su dimensionamiento ha sido calculado de manera que las tensiones de trabajo no sobrepasen el límite de fluencia afectado de un coeficiente de seguridad mayor a 1,5.

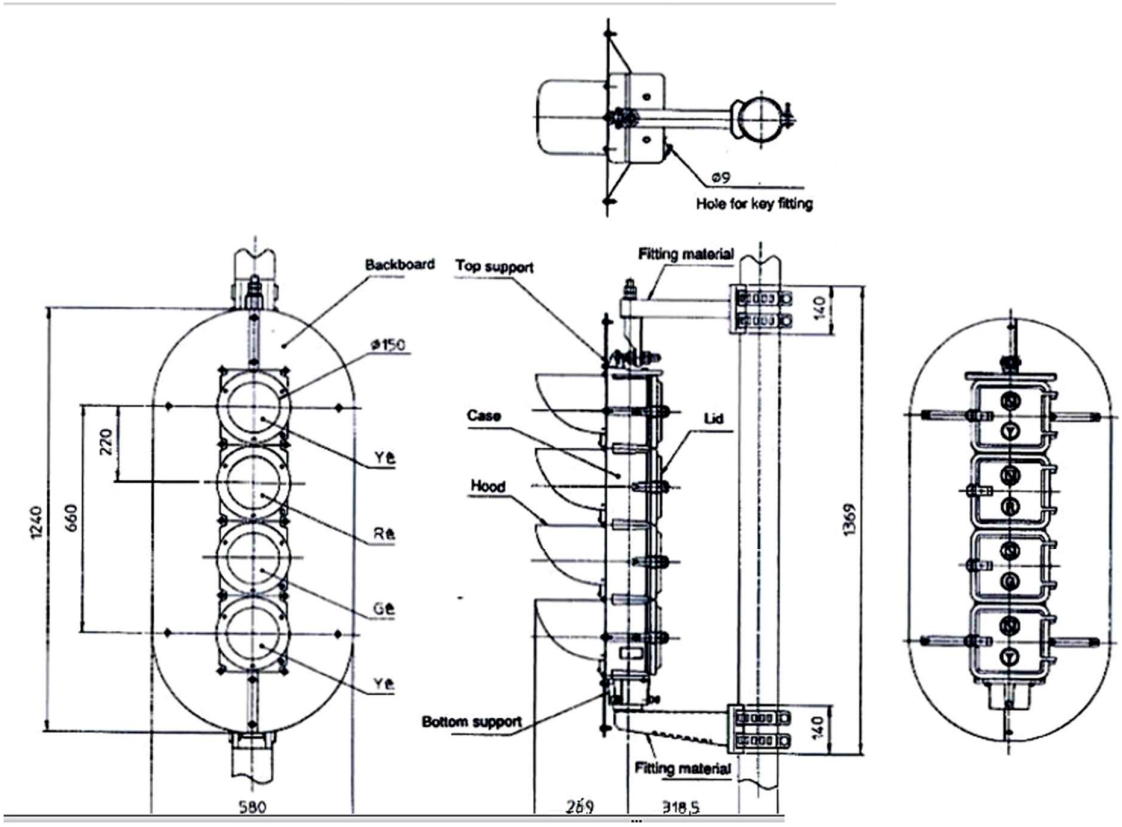
15.3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LOS SEMÁFOROS.

Deberá considerarse la siguiente documentación como parte de la ingeniería de obra a presentar:

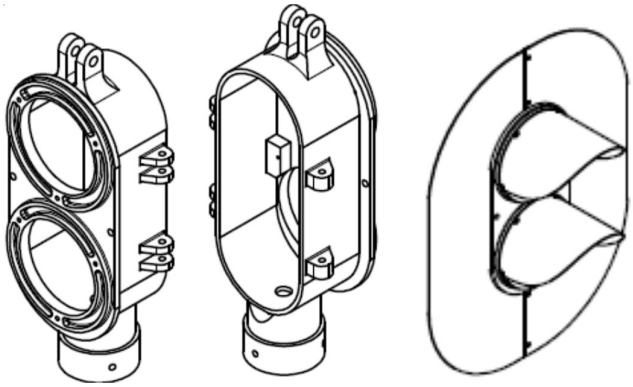
- Planos, memorias descriptivas de la ingeniería de diseños donde se indiquen dimensiones, funcionalidad, características y materiales constructivos de cada semáforo.
- Planos constructivos, memorias de cálculo, planos eléctricos que definen la ingeniería de detalle.
- Propuesta de protocolos de ensayo tanto para el prototipo como para los lotes de producción.
- Protocolos de ensayos de tipo y de recepción.
- Planos conforme obra de la producción.
- Certificado de garantía de todos los elementos contratados.

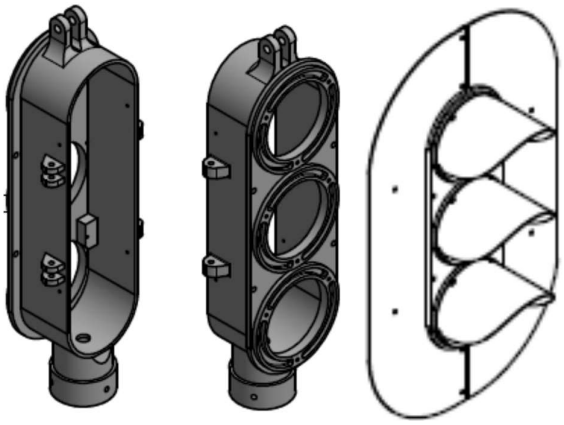
15.4. SEMÁFOROS PRINCIPALES

El semáforo principal de 2, 3 o 4 aspectos debe responder al dimensionamiento aproximado del esquema siguiente.



El esquema responde a una señal de 4 aspectos, las dimensiones se deberán adaptar para los casos de 3 y 2 aspectos, respetando las dimensiones de las ópticas, viseras, ancho de la pantalla, separación entre aspectos, etc.





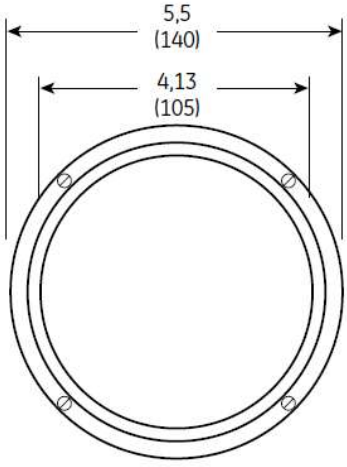
- El material de la Carcasa exterior Metálica podrá ser:
  - Hierro de Fundición
  - Chapa de acero espesor mínimo 3/16 (4.76 mm)
- Tapa trasera del mismo tipo de material que la carcasa
  - Debe permitir fácil acceso a todos los componentes interiores
  - Cierre en dos puntos con candado
  - Bisagras formando parte del mismo cuerpo y tapa
    - Con perno de Bronce
    - Diseño anti-vandálico que evite el desmontaje de las bisagras con la tapa cerrada
- Diseño anti-vandálico
- Contraluz
  - De chapa de a acero mínimo calibre AWG 12
  - Mínimo 6 puntos de sujeción al cuerpo del semáforo
  - Mínimo 4 puntos con sujeción en flecha diagonal
- Viseras para cada aspecto (foco luminoso)
  - De chapa de a acero mínimo calibre AWG 12
  - Al menos cuatro puntos de sujeción al cuerpo principal
- Terminación, como mínimo:
  - Pintura poliéster horneada, apta para intemperie con protección contra los Rayos Ultravioletas
  - Se podrán aceptar alternativas que garanticen una mejor protección anticorrosiva, durabilidad y resistencia.
- El mecanizado y sistema de montaje de los elementos debe garantizar la alineación fija y permanente entre todos los aspectos (focos luminosos) sin la necesidad de realizar calibraciones en campo.
- Acometida de cables
  - Debe preverse un orificio roscado en el cuerpo del semáforo para colocar una cupla para caño tipo Zoloda exterior de 2”
  - La ubicación de dicha acometida se resolverá sobre el diseño ejecutivo.
- Borneras de acometida:
  - El semáforo contendrá una bornera de acometida para la interconexión de la totalidad de los elementos internos del semáforo con los cables de acometida externos más un mínimo del 20% considerado para los conductores bacantes de la acometida.
  - Las borneras deberán ser tipo Keland con burlonería inoxidable.
- Elementos de Sujeción para Semáforos Principales.

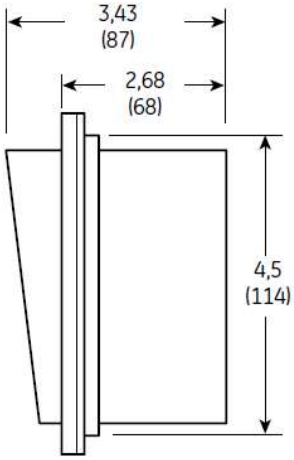
- Contará con 2 soportes: inferior y superior, adaptándose a os siguientes diseños:



- Material, opciones:
  - Hierro de Fundición
  - Perfiles de Acero
- Deben poseer la suficiente robustez para soportar el semáforo con su pantalla y visera.
  - Considerando una carga de viento de hasta 140 km/h
  - Considerando las cargas eventuales al momento del montaje y/o mantenimiento de un operario en altura sosteniéndose del semáforo.
- Debe poseer abrazaderas para montar en postes metálicos o de hormigón – Cilíndricos o troncocónicos, con diámetros variables entre 120 mm y 290 mm
- Debe prever sistema de alineación del conjunto completo del semáforo montado
- Considerando la variación de diámetros entre puntos de sujeción de hasta un 20 %
  - Permitir variación sobre la vertical en +/- 8°
  - Permitir variación sobre la horizontal en +/- 80°
  - La alineación relativa entre aspectos (focos luminosos) debe ser fija y no debe requerir ajustes en campo.
- Terminación, como mínimo:
  - Galvanizado en caliente de al menos 600 g/m2
  - Se podrán aceptar alternativas que garanticen una mejor protección anticorrosiva, durabilidad y resistencia.

- Unidades Luminosas para Semáforos Principales
  - El esquema dimensional básico debe responder al indicado en el esquema siguiente de modo de garantizar la compatibilidad con otras unidades estándar:





  - Tecnología de matriz de LED ultra brillante para 100.000 horas de operación continua para temperaturas entre –40ºC y +70ºC.

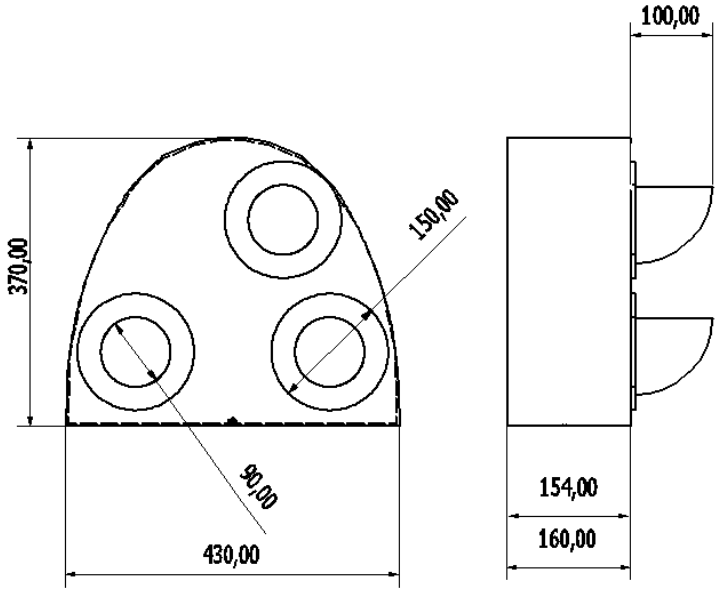
- Preferente de tecnología AlInGaP (aluminio, indio, galio, fósforo), para los colores rojo y amarillo, e InGaN (Indio Galio Nitrógeno) para el color verde
- Ángulo de apertura del as luminoso menor a 20° - 25°
- Colores:
  - Verde
  - Rojo
  - Naranja (Amarillo)
  - Azul (Violeta)
  - Blanco
- Alcance mínimo 1200 metros en las condiciones más desfavorables de alineación con la luz solar.
- Poseerá una unidad luminosa independiente para cada aspecto.
- Cada Unidad debe garantizar nivel de protección IP 65 y nivel de resistencia a impacto IR3.
- Material de construcción: policarbonato 243 de alta dureza o equivalente.
- Estará protegida externamente por una lente adicional de policarbonato de alta resistencia. Esta deberá ser fácilmente reemplazable en forma independiente al resto del sistema.
- Debe ser resistente a los rayos UV.
- El montaje sobre la carcasa debe ser tal que
  - Garantice la alineación perfecta entre cada unidad luminosa sin necesidad de ajustes en campo.
  - Garantice la aptitud anti-vandálica.
- Todos los elementos ópticos o de protección al frente de las unidades luminosas deben poseer un ángulo de aproximadamente 10° hacia abajo respecto de la vertical para evitar el reflejo de la luz solar o de otras fuentes luminosas que puedan incidir horizontalmente.
- Rango de temperatura mínimo: -40°C a 70°C
- Características Eléctricas
  - Alimentación universal de 100 VAC a 240 VAC, con frecuencias de operación entre 50 Hz y 60 Hz.
  - Debe fijarse un límite de tensión para el cual la luz se apagará, la unidad podrá operar en forma permanente con cualquier nivel de tensión entre 0V y este límite sin que encienda la luz ni cause ningún tipo de desperfecto o desgaste adicional.
  - Debe garantizarse que no presenten ningún tipo de parpadeo tanto al estar apagadas como encendidas en todo el rango de tensión de 0 VAC a 240 VAC.
  - El rango de intensidad luminosa debe ser constante para el rango de tensión y no debe degradarse con el tiempo.
  - Debe ser inmune al acoplamiento inductivo o corriente alterna en frecuencia industrial que pueda inducirse desde instalaciones eléctricas adyacentes.
  - Cada unidad debe poseer protecciones por sobre-tensión y sobre-corriente.

- Diagnóstico de lámpara quemada
  - Avisos al CTL más cercano y al CTC.
  - Deben poseer un diagnóstico de falla por censado de corriente en caso de falla de al menos un 50% de los LED
  - El diagnóstico debe reportarse por contacto seco (libre de potencial)
  - En caso de falla o falta de energía el contacto estará abierto. Es decir que el contacto se abrirá al apagar la lámpara y estará cerrado solo cuando se dé alimentación a la unidad y la misma encienda correctamente.

- Debe garantizarse que se genere el reporte de falla por cualquier otro tipo de desperfecto, como ser:
  - Falla de la fuente de alimentación de la unidad
  - Sustracción de la unidad
- Debe ser factible el conexionado en arreglos paralelo / serie o individual de los contactos de cada unidad luminosa del mismo semáforo.

15.5. SEMÁFOROS DE MANIOBRA INCOLOROS.

El semáforo de maniobra incoloro debe responder al dimensionamiento aproximado del esquema siguiente.



- Contará con tres luces principales todas blancas hacia el frente y otras tres auxiliares hacia atrás. Estas últimas podrán compartir la fuente luminosa con las tres principales
- El material de la Carcasa exterior Metálica podrá ser:
  - Hierro de Fundición
  - Chapa de acero espesor mínimo 3/16 (4.76 mm)
- Tapa trasera del mismo tipo de material que la carcasa
  - Debe permitir fácil acceso a todos los componentes interiores
  - Cierre con candado
  - Bisagras formando parte del mismo cuerpo y tapa
    - Con perno de Bronce
    - Diseño anti-vandálico que evite el desmontaje de las bisagras con la tapa cerrada
- Diseño anti-vandálico
- Viseras para cada aspecto (foco luminoso)
  - De chapa de a acero mínimo calibre AWG 12
  - Al menos cuatro puntos de sujeción al cuerpo principal

- Terminación, como mínimo:
  - Pintura poliéster horneada, apta para intemperie con protección contra los Rayos
    Ultravioletas

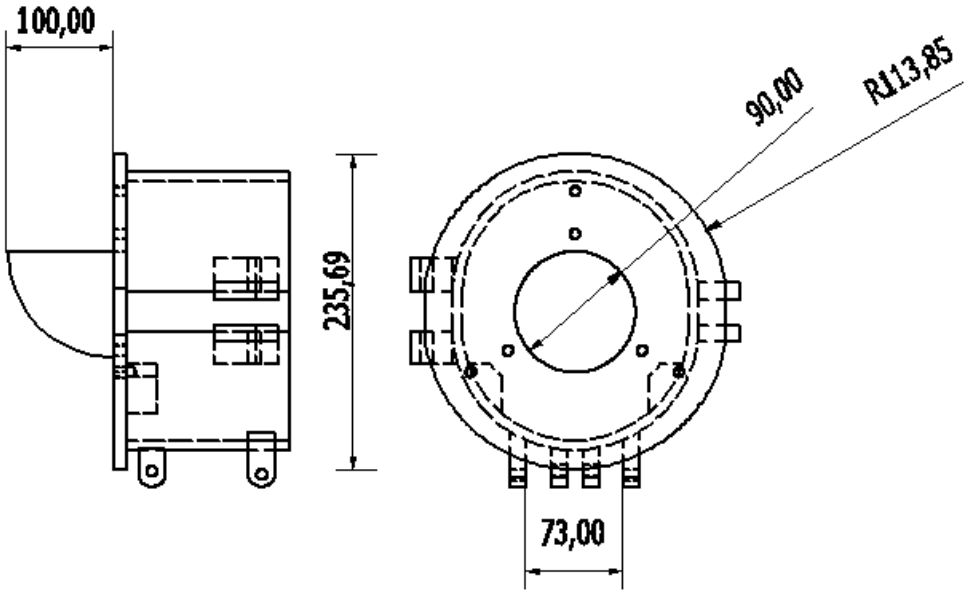
    - Se podrán aceptar alternativas que garanticen una mejor protección anticorrosiva, durabilidad y resistencia.
- El mecanizado y sistema de montaje de los elementos debe garantizar la alineación fija y permanente entre todos los aspectos (focos luminosos) sin la necesidad de realizar calibraciones en campo.
- Acometida de cables
    - Debe preverse un orificio roscado en el cuerpo del semáforo para colocar una cupla para caño tipo Zoloda exterior de 2”
    - La acometida podrá realizarse también por la parte inferior del semáforo
    - La ubicación de dichas acometidas se resolverá sobre el diseño ejecutivo.
- Borneras de acometida:
    - El semáforo contendrá una bornera de acometida para la interconexión de la totalidad de los elementos internos del semáforo con los cables de acometida externos más un mínimo del 20% considerado para los conductores bacantes de la acometida.
    - Las borneras deberán ser tipo Keland con burlonería inoxidable.
- Elementos de Sujeción para Semáforos de Maniobra Incoloro. Podrán montarse de dos formas:
    - Directamente al tope de un caño de Hierro o de Hormigón de 110 mm de diámetro.
    - Mediante el uso de un soporte (inferior) con abrazadera para sujetarse al mismo poste de las señales principales.
    - Material, opciones:
        - Hierro de Fundición
        - Perfiles de Acero
    - Deben poseer la suficiente robustez para soportar el semáforo
        - Considerando una carga de viento de hasta 140 km/h
        - Considerando las cargas eventuales al momento del montaje y/o mantenimiento de un operario en altura sosteniéndose del semáforo.
    - Debe poseer abrazadera para montar en postes metálicos o de hormigón – Cilíndricos o troncocónicos con diámetros variables entre 110 mm y 290 mm
    - Debe prever sistema de alineación del conjunto completo del semáforo montado
    - La alineación relativa entre aspectos (focos luminosos) debe ser fija y no debe requerir ajustes en campo.
    - Terminación, como mínimo: Galvanizado en caliente de al menos 600 g/m2
- Unidades Luminosas para Semáforos de Maniobra Incoloro.
    - El diámetro exterior de la unidad luminosa será de 100 mm:
    - Tecnología de matriz de LED de alta luminosidad.
    - Blanco Lechoso
    - Alcance mínimo 500 metros en las condiciones más desfavorables de alineación con la luz solar.
    - Las características constructivas y eléctricas serán las mismas que las descriptas para las señales principales.
- Diagnóstico de lámpara quemada, aplican las mismas características requeridas en las señales principales.

- Esquema del Conjunto de semáforo de maniobra, con semáforo complementario e indicador de ruta



15.6. SEMÁFOROS COMPLEMENTARIOS PARA SEÑALES DE MANIOBRA.

El semáforo complementario para la señal de maniobra debe responder al dimensionamiento aproximado del siguiente esquema.



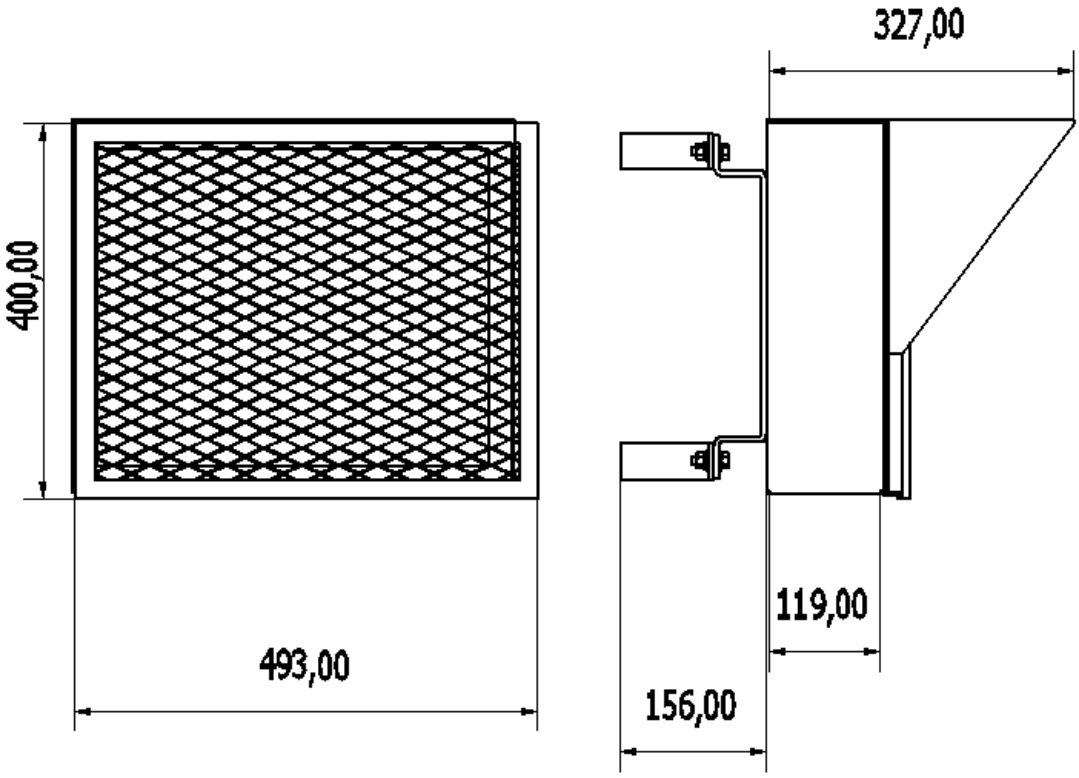
- Las características constructivas serán las mismas de los Semáforos de Maniobra Incoloro. Terminación, como mínimo:
    - Pintura poliéster horneada, apta para intemperie con protección contra los Rayos
      Ultravioletas

- Se podrán aceptar alternativas que garanticen una mejor protección anticorrosiva, durabilidad y resistencia.

- Elementos de Sujeción para Semáforos de Semáforo Complementario.
  - Se montarán mediante el uso de soporte inferior con abrazadera sujeto al mismo poste que las señales incoloras de maniobra o señales principales.
  - Las características constructivas serán las mismas que las de los soportes de las señales de maniobra incoloras.
- Unidades Luminosas para Semáforos de Semáforo Complementario.
  - El diámetro exterior de la unidad luminosa será de 100 mm:
  - Tecnología de matriz de LED de alta luminosidad. Color Violeta
  - Alcance mínimo 500 metros en las condiciones más desfavorables de alineación con la luz solar.
  - Las características constructivas y eléctricas serán las mismas que las descriptas para las señales principales.
- Diagnóstico de lámpara quemada, aplican las mismas características requeridas en las señales principales.

15.7. INDICADOR DE RUTA

El indicador de ruta debe responder al dimensionamiento aproximado del siguiente esquema.



- Las características constructivas serán las mismas de las señales de maniobra incoloras.
- Terminación, como mínimo:
  - Pintura poliéster horneada, apta para intemperie con protección contra los Rayos
    Ultravioletas
  - Se podrán aceptar alternativas que garanticen una mejor protección anticorrosiva, durabilidad y resistencia.

- El dispositivo deberá poseer una protección anti-vandálica de metal desplegado que proteja las unidades luminosas.
- Elementos de Sujeción para Indicador de Ruta.
    - Se montarán mediante el uso de dos soportes inferior y superior con abrazadera sujeto al mismo poste que las señales incoloras de maniobra.
    - Las características constructivas serán las mismas que las de los soportes de las señales de maniobra incoloras.
    - Deberán garantizar la verticalidad del montaje en postes troncocónicos.
- Unidades Luminosas para Indicador de Ruta.
    - El aspecto será de 1 ½ dígitos de segmentos, es decir que podrá representar números entre 0 y 10
    - El dígito de la izquierda será de 2 segmentos.
    - El dígito de la derecha será de 7 segmentos.
    - El tamaño de cada segmento será al menos de 150 mm de largo.
    - Tecnología de matriz de LED de alta luminosidad. Color Blanco.
    - Alcance mínimo 100 metros en las condiciones más desfavorables de alineación con la luz solar para distinguir la numeración indicada.
    - El comando será mediante un común y once líneas independientes para activar los números del 0 al 10.
    - En el caso que todas las líneas estén inactivas, el indicador permanecerá apagado.
    - Las características constructivas y eléctricas serán las mismas que las descriptas para las señales principales.
- Diagnóstico de lámpara quemada, aplican las mismas características requeridas en las señales principales.

16. SEÑALIZACION DE PASOS A NIVEL Y PASOS PEATONALES.

En todos los cruces ferroviarios a nivel (peatonales y vehiculares) se deberán proveer, instalar y poner en servicio la señalización activa correspondiente.

Los nuevos PaN y PP a automatizar deberán ser absolutamente compatibles con el nuevo Sistema de Señalamiento. Sus lineamientos operativos, constructivos, características y funcionamiento se establecen en el presente ítem.

16.1. GENERALIDADES

Para la detección de trenes se tendrá en cuenta la implementación a través de los circuitos de vía propios del nuevo señalamiento en caso de que estos estén en la zona de influencia de los cuadros de estaciones o en los sectores de bloqueo automático.

Lo anteriormente expuesto quedara sujeto a aprobación del ENTE CONTRATANTE en el proceso de ingeniería ejecutiva.
La señalización activa de los PaN y PP deberán estar vinculadas a través de fibra óptica, con los CTL y CTC para obtener información sobre cualquier anomalía que surgiera en la misma.

Los PaN y PP que se encuentren dentro de zonas controladas deberán vincularse al sistema de señalamiento correspondiente al sector donde estará ubicado. Deberán preverse, al menos, los siguientes enclavamientos:

- Señal a vía libre únicamente con barrera baja y la totalidad de fonoluminosas activas.
- Barrera alta con ruta no conformada.
- Accionamiento vinculado a la secuencia del sentido de circulación de la ruta.

- Circuitos de accionamiento incondicional.

La aplicación de los mismos, para cada caso particular, formará parte de la Ingeniería Ejecutiva de la Obra.

Cabe destacar que, en caso de existir semáforos viales en los pasos a nivel vehiculares, estos deberán sincronizarse con el sistema de señalización activa que se está instalando.

En el caso que no existan semáforos viales, se deberá prever y proveer la interfaz necesaria para una futura sincronización. Cualquier trámite o gestión con terceros que esto conlleve quedará pura y exclusivamente a cargo del CONTRATISTA.

En la presente especificación se detalla la señalización pasiva o pautas de la señalización activa que respetan la normativa vigente, en caso de actualización de las normas, la provisión e instalación deberá adaptarse a la misma.

16.2. BRAZOS DE BARRERA

Se instalará uno o dos brazos de barrera (uno por mecanismo de barrera) por cada sentido de circulación. Se ubicarán perpendiculares a la línea de cordón a una distancia de 5 metros medidos desde el riel externo. Deberá preverse el reemplazo integral de la base de barrera y el mecanismo existente en caso de que estos se encuentren a la distancia mencionada.

Los brazos deben cubrir, por lo menos, el 80% del sentido de circulación que protegen y sin dejar espacios de circulación mayor a 1,5 m. La longitud de los brazos medida desde el eje de giro hasta el extremo libre sobre calzada se normaliza en 5m; 6,5m; 8m; 9,5m y 11m.

Si el ancho de calzada con un mismo sentido de circulación excediera de 8 m, se deberán proveer brazos de barrera en ambos lados de la vía de circulación. La separación entre extremos de barrera no será mayor de 1,50m.

El ancho aparente del brazo será como mínimo de 10cm. El brazo de barrera no podrá tener elementos adicionales tales como mallas no metálicas suspendidas o apoyos articulados.

Considerando una velocidad del viento de 120 km/h y una temperatura ambiente entre -20 y +70 ºC, la tangente al brazo en el extremo libre no deberá desviarse más de 5º respecto de la recta ideal.

El brazo de barrera será diseñado con la adecuada resistencia mecánica, pero, no obstante, deberá romperse antes que resulte dañado el mecanismo de accionamiento si algún vehículo lo chocara o arrastrara. Se deberá especificar el tipo de material y su resistencia.

Para garantizar lo solicitado en el párrafo anterior, si fuese necesario, el CONTRATISTA tendrá a cargo la instalación de una porta brazo. El mismo deberá ser galvanizado por inmersión en caliente y pintado con 2 manos de pintura sintética color negro brillante.

La integridad del brazo será constantemente verificada mediante un detector adecuado de manera que ante una rotura del brazo se provoque un aviso de alerta de la anormalidad. El mismo estará vinculado al mecanismo mediante un conductor protegido por caño corrugado metálico de alta resistencia (revestido por PVC) y una bornera en el soporte, en el caso de que el cableado sea externo.

Los brazos de barrera deberán ser pintados en un todo de acuerdo con lo especificado en el Decreto 779/95. Los brazos de barrera se identificarán con franjas alternadas rojas y blancas,

0,40m a 0,50m de ancho, con una inclinación NE-DO de 45º. Las franjas rojas y blancas, en ambas caras de los brazos, deberán poseer bandas autoadhesivas de 5 cm de altura por 35 cm de largo aprox. cortado a 45° copiando el pintado de los brazos de alta reflexividad, según los valores determinados en las tablas II y III de la Norma IRAM 3952/84.

Se debe considerar que actualmente los pasos a nivel poseen señalización activa, no pudiendo afectar su funcionamiento durante el transcurso de la obra hasta realizarse el vuelco al nuevo sistema.

16.3. MECANISMOS PARA EL MOVIMIENTO DE LOS BRAZOS DE BARRERA.

El mecanismo de accionamiento del brazo de barrera será electromecánico o electrohidráulico.

Los mecanismos deberán ser de comprobado y amplio uso ferroviario, ajustándose a las normas y recomendaciones AREMA/AAR, normas JIS/JRIS o normas EN 50126, EN 50128 y EN 50129 con nivel de seguridad SIL 4.

En el caso de ser electrohidráulico, el fluido empleado deberá ser de fácil obtención en nuestro país y previsto para funcionar dentro del rango de temperatura extremas históricamente registradas en el sitio de instalación.

No se aceptará el uso de mecanismos neumáticos, ni se admitirá mecanismo con transmisión a correa ni otros elementos que no hayan sido debidamente homologados.

El mecanismo deberá poseer un dispositivo de contrapeso regulable, para permitir el balance del sistema con cualquier largo de brazo.

El brazo de barrera en posición “abierto” estará vertical, admitiéndose como máximo una desviación de 5º respecto de aquella.

En posición “cerrado”, el brazo se hallará horizontal, admitiéndose como máximo una desviación de 1º respecto de aquella, debiendo quedar a 100 cm ± 10 cm del nivel superior de la calzada o la indicación que realice el ENTE CONTRATANTE.

El mecanismo del brazo de barrera deberá ajustarse de modo que el mismo llegue de la posición vertical a la horizontal en un lapso compatible con las condiciones del cruce a fin de minimizar la cantidad de roturas de brazos por investimentos (no menor a 5 seg. ni superior a 10 seg.).

El mecanismo permitirá llevar el brazo de la posición horizontal a la vertical en el menor lapso posible.

Las verificaciones se efectuarán con el largo de barrera estipulado para el paso a nivel en particular.

El mecanismo del brazo de barrera dispondrá de un medio especial de retención para fijarlo en la posición “abierto”, con la finalidad de reducir a un mínimo de consumo de energía eléctrica requerido para ello.

Si se interrumpiera la energía eléctrica normal y auxiliar, los brazos deberán adquirir la posición horizontal por acción de la gravedad, pudiendo como complemento iniciar la salida de la posición vertical mediante energía potencial acumulada.

Normalmente el sistema funcionará mediante energía eléctrica, pudiéndose levantar el brazo en forma manual frente a casos de emergencia. Cuando ocurra lo apuntado en el punto anterior, los circuitos de accionamiento deberán seguir actuando normalmente (o sea cuando se libera el brazo, este deberá tomar la posición horizontal si ello correspondiera).

Deberá proveerse la necesaria protección para evitar daños en el mecanismo, si el brazo de barrera fuera trabado por cualquier causa, tanto en el recorrido de ascenso como en el de descenso. Una vez desaparecida la causa que lo trabara, la reposición a su funcionamiento normal deberá ser automática.

El mecanismo y soporte del brazo podrán ser montados en el mástil del semáforo o en mástil independiente. Los mástiles y las fundaciones de los mismos se detallan en los ítems siguientes.

El mecanismo deberá estar ubicado en una caja estanca (IP54) provista de puerta u otro dispositivo, con cerradura con llave de seguridad o candado, que permita el fácil acceso para su mantenimiento o reparación.

La caja del mecanismo y el soporte del brazo deberán estar pintados con dos manos de convertidor de óxido de distintos colores y luego con dos manos de pintura negra brillante.
En el caso que la caja del mecanismo sea de aluminio, se deberá agregar una protección de barras de hierro para evitar su robo.

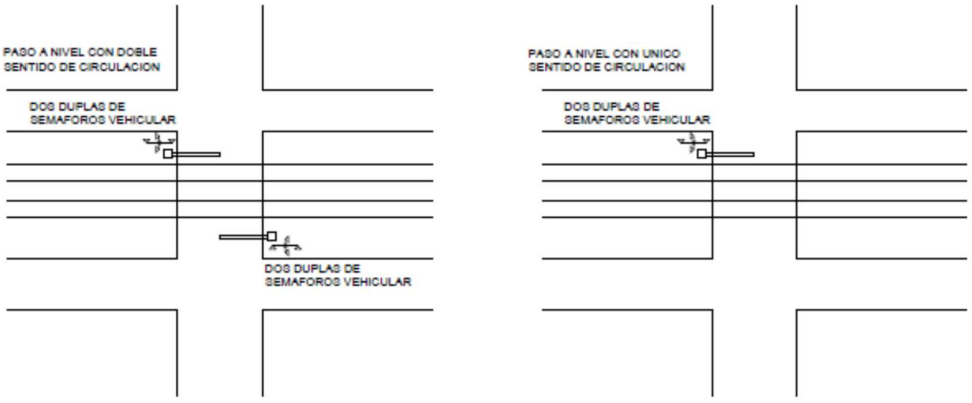
Las máquinas de accionamiento, siempre deberán instalarse en coincidencia con la línea de detención esto es, a 5 m de distancia del riel exterior (cruces urbanos) y en forma perpendicular a la calle. En caso en que esto no sea posible dado que se encuentra el actual mecanismo de barrera, se deberá prever el desmontaje y el retiro de la base de barrea actual.

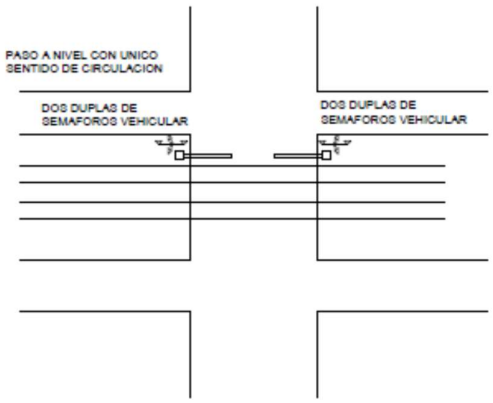
16.4. FONOLUMINOSAS - SEMÁFOROS VIAL.

Los semáforos se colocarán con anticipación al cruce y sobre la derecha del camino de manera que el eje del mástil se encuentre a 1,30m de la línea que limita la calzada o borde del camino. En caso de que el sentido de la calzada se proteja con dos mecanismos de barrera tendrá semáforos vehiculares en ambos mástiles.

Cada semáforo estará compuesto por dos unidades luminosas como mínimo cada uno.

En el caso que a los pasos a nivel se acceda además por calles paralelas a las vías, se pondrá una segunda dupla luminosa en cada mástil, a fin que ambos accesos tengan bien visible una dupla de unidades luminosas y entregadas a la dirección del tráfico vehicular.





Cada dupla emitirá de 40 a 60 destellos por minuto. Los destellos se emitirán alternadamente en cada unidad de la dupla de manera que no se produzcan intervalos de sombra en el juego.

En cada unidad el intervalo de sombra será igual al de luz.

Cada semáforo contará con una placa electrónica destellante independiente, no aceptándose el uso en serie de los semáforos.

Aplica transferencia tecnológica indicada en el pliego a las placas electrónicas y módulos de las ópticas.

La totalidad del semáforo debe ser metálico, incluido herrajes y soportes del mismo.

La unidad luminosa estará provista de una pantalla circular que asegure la visión de la indicación luminosa mediante el ocultamiento del entorno del lente, de 500mm de diámetro, capaz de soportar vientos de hasta 120km/h sin deformarse permanentemente.

La lente de la unidad luminosa estará protegida con una visera semi-abierta de 30cm de longitud y cubriendo un ángulo de 180º a 210º con el propósito de que contribuya a asegurar óptimas condiciones de visibilidad.

Adicionalmente, la unidad contará con una lente anti vandálica de policarbonato transparente con tratamiento que la proteja de los rayos U.V.

El acceso a la unidad luminosa estará protegido con tornillo o llave de seguridad o candado.

Las unidades luminosas deberán estar montadas de manera que los centros de las lentes queden distantes aproximadamente a 75cm entre sí y simétricas con respecto al mástil, y que la horizontal imaginaria que las une quede aproximadamente a 2,40m sobre el nivel del borde de la calzada o acera.

El soporte que se utilice para fijar las unidades luminosas al mástil permitirá la orientación de las mismas mediante herramientas (no a mano) y deberá asegurar su posición con vientos de hasta 140 Km/h.

16.5. FONOLUMINOSAS – CAMPANA.

Se instalarán dos campanas, una por cada lado del paso a nivel, independientemente si la circulación vehicular es doble mano o mano única. Las campanas a utilizar deberán ser de

probado uso ferroviario nacional o internacional y que mediante principios electrónicos ofrezcan la facilidad de simular el sonido de una campana.

La intensidad sonora emitida deberá ser de 95 dB, medida a 1m de distancia. Para dicha medición se requerirá un ambiente semejante al descrito en la norma IRAM 4071 (CDU 534.6), párrafos G.11 al G.16. Se empleará un medidor de nivel sonoro que satisfaga la norma IRAM 4074 (CDU 621.396.82). La medición se realizará con la presencia del ENTE CONTRATANTE, los equipos de medición estarán a cargo del CONTRATISTA.

La intensidad sonora deberá ser disminuida hasta los 60 dB en forma automática cuando el o los brazos tomen la posición horizontal. Sin embargo, el nivel de 95 dB deberá ser restituido si se produjera la rotura de algún brazo.

El tono de la señal sonora se ajustará a alguna de las frecuencias de la quinta octava, según norma IRAM 4036, tabla II (preferentemente “sol”).

La campana será de estructura metálica y estará diseñada de manera que asegure protección mecánica de sus componentes ante vandalismos y sea estanca para mantener la eficiencia del circuito eléctrico en su uso a la intemperie.

La campana podrá fijarse al mástil o como remate del mismo. Los mástiles y las fundaciones de los mismos se detallan en el presente pliego.

16.6. MÁSTILES SOPORTE DE FONOLUMINOSAS.

El mástil soporte estará destinado a sustentar en ese orden, las unidades luminosas, la cruz de San Andrés y la campana de alarma. También podrá utilizarse para sustentar el mecanismo de accionamiento del brazo de barrera. El eje de simetría vertical quedara a 1,30 metros del borde del cordón (lado opuesto a la calzada).

Deberán ser hechos de un tubo de acero galvanizados por inmersión en caliente de tipo pesado libre de imperfecciones, con diámetro mínimo exterior de 5” y 2,50m de alto sobre el nivel del borde de calzada o acera.

No se aceptarán elementos adicionales para su sustentación tales como riendas, puntales, etc.
Deberán estar rematados en su parte superior con una pieza que impida la entrada de agua o por el soporte de campana de alarma, siempre que éste cumpla con idéntica condición de cierre.
El mástil deberá estar pintado con dos manos de pintura negra brillante.

El mástil podrá utilizarse para alojar conductores eléctricos y podrá poseer una caja de conexiones (se denominará JB) con los terminales de luces y campanas (no cables de comando de los mecanismos) estanca y con cerradura para llave de seguridad y candado.

Las borneras deberán ser de bronce niquelado, correctamente identificados. Las borneras deben ser aprobadas por el ENTE CONTRATANTE. De tratarse de bornes de tornillos, serán de rosca métrica M6 como el resto de la instalación.

Tanto el mástil como todas las piezas que requieran tratamiento superficial se pedirá el certificado correspondiente y la presencia por parte del ENTE CONTRATANTE en fábrica de dicho ensayo.

Se deberá instalar un mástil (de iguales características que los descriptos anteriormente) independiente para cada señal de testigo del funcionamiento de las barreras (una por sentido de circulación del tren).

16.7. BASE DE MÁSTIL

La base de los mástiles deberá ser de hormigón armado con una estructura independiente de ángulos de hierro y varillas roscadas como elemento de fijación del mástil.

Deberá tener en cuenta para el cálculo el peso del accionamiento y componentes y la estabilidad respecto al vuelco frente a la acción de vientos, de 140 Km/h establecido en el CIRSOC y verificado por Sulzberger.

Aplica la mencionada base para la señal de testigo del funcionamiento de las barreras, mecanismos de barrera, fonoluminosas, etc.

No se podrán reutilizar bases de barrera existente, y en el caso de que el fututo mecanismo deba instalarse en la posición del actual deberá removerse la base de H°A° para la instalación de la nueva base.

16.8. DEFENSAS

Cada mecanismo de accionamiento y los demás elementos del mástil (semáforo, cruz de San Andrés, etc.) de las barreras automáticas como los semáforos de los anuncios de los pasos peatonales deberán estar protegidos por dos defensas: Vehicular y Peatonal.

- Vehicular: Aplica a toda instalación en cercanías al tránsito vehicular, que pudieran recibir impacto de algún vehículo.
  Deberán ser construidas con rieles o perfiles de acero (en este caso se deberá presentar cálculo de resistencia), que resulte adecuada para soportar el impacto de un vehículo automotor pesado a 10 km/h.
  Los rieles o perfiles deberán tener perforaciones en su alma de diámetro no menor a 20 mm dispuestos no menos de 2 por tramo, para permitir el drenaje del agua acumulada de lluvia.
  El diseño deberá permitir el libre movimiento del brazo ante rotación accidental del accionamiento.
  Las defensas se identificarán con franjas alternadas rojas y blancas, de 30cm de ancho, con una inclinación NE-SO de 45º.
  Los soportes se pintarán con dos manos de color blanco.
  Previo a la aplicación de la pintura de los colores establecidos, todas las partes de las defensas habrán recibido dos manos de convertidor de óxido de distinto color.
  Los rieles que cumplan como columnas de la estructura contaran con una fundación de 50 x 50 x 80 cm de hormigón, el riel quedarán embutido en el hormigón en los primeros 50 cm de la mencionada fundación desde el nivel del terreno.
  La defensa tendrá una altura de 60 cm desde el nivel del terreno y estará a una distancia de 60 cm del extremo externo del cordón de la calzada.
  Deberá tener un perfil “C” de dimensiones adecuadas en la zona trasera de la defensa, y vinculada mecánicamente mediante bulones a la estructura, el objetivo es poder retirar dicho perfil y realizar tareas de mantenimiento en el mecanismo de barrera.
  Salvo lo indicado anteriormente para la parte trasera, la totalidad de la defensa deberá estar soldada no admitiéndose vinculaciones mecánicas a fin de garantizar una resistencia en la zona de impacto.
- Peatonal: Aplica a toda instalación en cercanías al tránsito peatonal. Construida con las mismas características que los laberintos peatonales. En los mecanismos de

barrera, la defensa deberá proteger al peatón del movimiento de este y a su vez evitar el ingreso de dichos peatones a la zona del mecanismo.

16.9. LABERINTOS PEATONALES

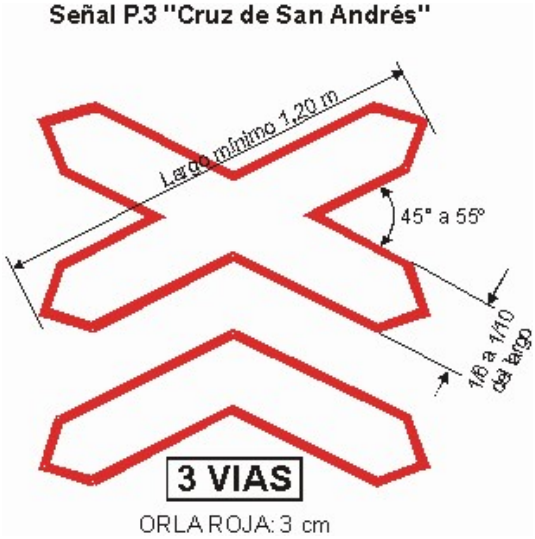
En aquellos casos en que deba instalarse mecanismos, semáforos, anuncios, etc. y existan interferencias por laberintos existentes, los mismos deberán ser modificados/ reubicados a fin de respetar las distancias reglamentarias y de acuerdo a la disposición de los equipamientos que indique el ENTE CONTRATANTE.

Los laberintos a construir deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- El ingreso de peatones a la zona de interferencia entre los tránsitos peatonales y ferroviario deberá ser dificultado mediante defensas peatonales que procuren impedir el ingreso involuntario y permitir el ingreso consciente.
- Dichas defensas no deberán ser un obstáculo infranqueable para los discapacitados ni de tal nivel de dificultad que desaliente su uso.
- Serán dos vallas paralelas, desplazadas sobre el eje del sendero, que vistas de frente se tocan en sus extremos, presentando un impedimento para quien intente pasar de largo sin desviarse de su camino, y obligando al peatón a visualizar ambos sentidos de circulación de las vías.
- Las caras laterales de las defensas peatonales se implantarán preferentemente paralelas a la traza de las vías férreas y de la acera.
- Se deberá tener especial cuidado en que la distancia entre el laberinto y el mecanismo de barrera sea la suficiente tal que no exista posibilidad de apretamientos de miembros de los peatones circulantes al momento del accionamiento del sistema.
- Si fuese necesario se deberá, para evitar accidentes, colocar una malla Shullman pesada galvanizada en caliente de chapa de acero como barrera protectora. El ENTE CONTRATANTE indicará en qué casos será necesario.
- El sendero peatonal, en su recorrido previo y posterior a las defensas, debe tener como mínimo 1,50 m de ancho. La losa deberá ser de un espesor de 10 cm y materializado en H°A° de H21 mediante hierro de Ø 8 con tramos de 15 cm x 15 cm. Las bocas de acceso deberán ser de 1,20 m, pero debe permitirse la inscripción de un círculo de 1,50 m de diámetro.
- Las vallas o columnas deberán tener como mínimo 1,30 m (altura total), con 90 cm libres medido desde el nivel de la senda peatonal.
- Serán de caños de hierro de diámetro de 3” y 3,2 mm de espesor y rellenos de Hormigón en su interior, con una terminación convexa en su cara superior. Las mismas se deberán anclar mediante una base de H°A° mediante hierro de Ø 10, de dimensiones no menores a 0,4 x 0,2 metros. El caño no deberá tocar el terreno y quedará embebido en hormigón a fin de evitar la degradación del caño.
- Las columnas se vincularán mediante 3 travesaños de hierro soldados y dispuestos cada 30 cm aproximadamente, de una sección no menor a 2” y un espesor de 3,2 mm.
- Su ubicación será tal que el punto más cercano a las vías se encuentre a no menos de 2 metros ni más de 3 metros del riel exterior.
- Toda la estructura se terminará con 3 manos de pintura anti oxido y 3 manos de esmalte sintético brillante de pintura rojo y blanco, en franjas alternadas rectas (no inclinadas) de 30 cm de ancho.

16.10. CRUZ DE SAN ANDRES

Por cada mecanismo de barrera se instalará una cruz de San Andrés. La cruz de San Andrés deberá construirse en un todo de acuerdo con lo especificado en el Decreto 779/95 (señal P.3).



Las placas que se utilicen estarán adecuadamente protegidas contra la corrosión y de espesor necesario para resistir vientos de hasta 140 Km/h, sin deformación permanente.

La condición de resistencia mecánica podrá satisfacerse mediante nervaduras en la o las caras posteriores, pero no se admitirá que la cara frontal presente irregularidades o imperfecciones, debiendo ser plana.

El color debe ser de fondo blanco con un borde rojo de 30mm de ancho.

Las zonas rojas y blancas deberán ser de alta reflectividad, según los valores determinados en las tablas II y III de la Norma IRAM 3852/84.

La retrorreflexión de la luz incidente deberá obtenerse mediante una lámina resistente a la intemperie firmemente adherida.

La parte posterior de la cruz de San Andrés y sus elementos de fijación se pintarán del mismo color que el mástil soporte.

El dispositivo de fijación no permitirá alterar la posición de la señal sin el empleo de herramientas.

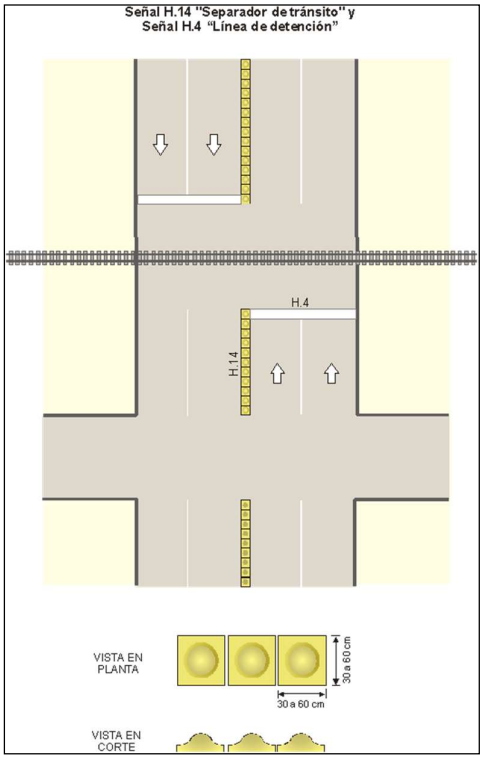
El eje de simetría horizontal deberá quedar como mínimo a 2,60 m sobre el nivel del borde de calzada o acera. El eje de simetría vertical quedará a 1,30 m del borde de calzada.

16.11. SEÑALIZACION PASIVA

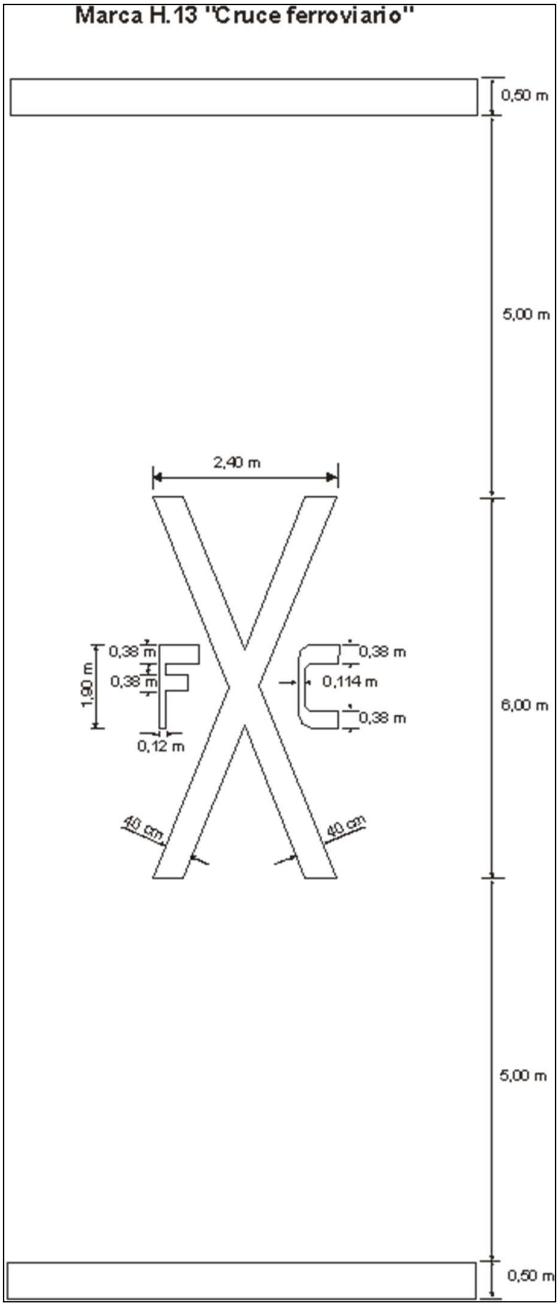
Es alcance de la obra la provisión e instalación de toda la señalización pasiva indica en la normativa vigente o en la versión que se encuentre vigente al momento de la obra.

- Instalación de cordón separador y línea de detención: En aquellos casos en que el paso a nivel se trate de una calle con doble sentido de circulación, conforme a lo

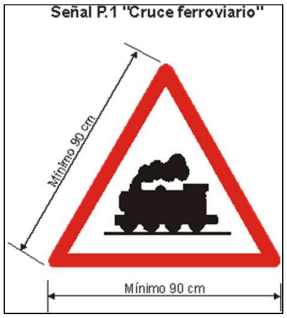
establecido en el punto 8.2.15 de las normas S.E.T.O.P. 7/81, y siempre que sea posible se colocará el cordón separador.
Dado que el artículo 21 de la Ley Nº 24.499 establece la jurisdicción federal hasta los 50 m de cada lado de las respectivas líneas de detención, en aquellos casos en que no pueda colocarse el cordón separador hasta los 75 m, podrá admitirse que sea colocado hasta los 50 m, y de haber bocacalles, podrá interrumpirse en la longitud necesaria.
El cordón separador deberá cumplir con lo estipulado en la apartado H.14 “Separador de tránsito” del Decreto 779/95.
Además, en los pasos a nivel se colocará la línea de detención de acuerdo a la normativa vigente (Señal H.4 del ANEXO L del Decreto Nº 779/95): a 5 m del primer riel como mínimo (art. 8.2.16 de las normas SETOP Nº 7/81). (Señal H.4).



- Instalación de cruz de San Andrés Horizontal: En los pasos a nivel, siempre que sea posible, se colocará la Cruz de San Andrés horizontal de acuerdo a la normativa vigente (Señal H.13 del ANEXO L del Decreto. Nº 779/95): a no menos de 15 metros del cruce, una por carril (Señal H.13).



- Instalación de Aviso de cruce ferroviario: En los pasos a nivel, se instalará la señal de aviso de cruce ferroviario (Señal P.1 del ANEXO L del Decreto Nº 779/95) una cuadra antes del cruce, o sea en la última bocacalle anterior, (en cantidad y ubicación tales que el aviso sea visible desde todos los accesos al cruce). Será de material resistente a vientos mayores a 120 km/h y vinculada mediante mástil tubular metálico a la senda peatonal.



- Instalación de Aviso de Limitación de Velocidad: En los pasos a nivel, se instalará la señal de aviso de limitación de velocidad (Señal R.15 del ANEXO L del Decreto Nº 779/95) en los 30 metros inmediatamente anteriores al cruce se deberá prescribir una velocidad máxima de 30 km/h (art. 8.7.1.1.c de las normas SETOP Nº 7/81) en cantidad y ubicación tales que el aviso sea visible desde todos los accesos al cruce. Será de material resistente a vientos mayores a 120 km/h y vinculada mediante mástil tubular metálico a la senda peatonal.



- Instalación de Aviso de Prohibido estacionar: En los pasos a nivel, siempre que sea posible, se instalara la señal de aviso de prohibición de estacionar (Señal R.8 del ANEXO L del Decreto Nº 779/95) en los 50 m anteriores a la línea de detención (arts. 21 y 22 Ley Nº 24.449), pero podría extenderse la exigencia hasta los 60 metros (art. 8.7.1.1.d de las normas SETOP Nº 7/81) si se tratara de un organismo vial nacional o de una Provincia adherida a la reglamentación nacional. (Señal R.8). Serán en cantidad y ubicación tales que el aviso sea visible desde todos los accesos al cruce, y de material resistente a vientos mayores a 120 km/h y vinculada mediante mástil tubular metálico a la senda peatonal.



16.12. SEÑAL DE AVISO AL CONDUCTOR DEL ESTADO DE BARRERAS AUTOMÁTICAS.

Los semáforos de aviso al conductor utilizarán matrices de LED y de iguales características constructivas que los semáforos principales. Así mismo contarán con herrajes, postes, bases, escaleras, guarda hombre y plataformas que respeten las mismas características constructivas de las señales principales.

Se instalará una por sentido de circulación a 10 metros antes del paso a nivel. Estas deberán ser visibles para el conductor a una distancia de 1000 metros. Las señales se fijarán de tal manera que no invadan el gálibo dinámico de ninguno de los vehículos que circulen por las vías, debiendo asegurarse que el centro de la lente más baja de la señal no quede por debajo de los 4 metros medidos sobre el nivel superior del hongo del riel.

Las señales deberán instalarse de modo homogéneo; es decir, siempre a la misma altura respecto del hongo del riel y a la izquierda del sentido de marcha del tren.

Contarán con cuerpo y herrajes anti vandálicos montado sobre un poste de hormigón armado o metálico. Sobre este último también se montará la escalera, plataforma y baranda de seguridad. El mástil se montará sobre una base de HºAº.

La totalidad de las lentes deberán contar adicionalmente con una lente de protección contra vandalismo de policarbonato.

En caso que, por alguna particularidad de la traza, no fuera posible verse esta señal deberá instalarse una segunda señal repetidora cuya forma será a la imagen anterior, pero con un cartel indicador con la letra “R”.

Los semáforos tendrán una unidad luminosa de color blanco, que solo emitirá indicación en la cara frontal. La óptica deberá contar con la posibilidad de direccionar su enfoque y su respectivo haz de luminoso.

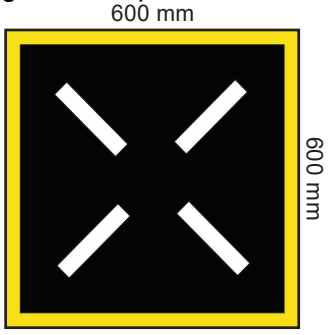
Serán protegidas por viseras adecuadas que contribuyan a mejorar la visibilidad. La unidad luminosa será provista de una pantalla que asegure la visión de la instalación mediante el ocultamiento del entorno del/ los lentes exteriores.

Los lentes de color de las señales serán inalterables, no admitiéndose lentes pintadas, debiendo preverse asimismo la posibilidad de regular la luminosidad de cada luminaria desde la cabina o cuarto de bloqueo.

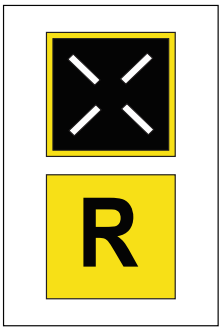
El diseño de la óptica de la unidad luminosa deberá impedir los reflejos fantasmas.

La información para su operación vendrá directamente de la lógica de control del o de los abrigos principales.

El aspecto deberá adecuarse al siguiente esquema:



En caso que, por alguna particularidad de la traza, no fuera posible verse esta señal deberá instalarse una segunda señal repetidora cuya forma será a la imagen anterior, pero con un cartel indicador con la letra “R”. La letra R tenga reflectividad (no debe encandilar al iluminarlo).

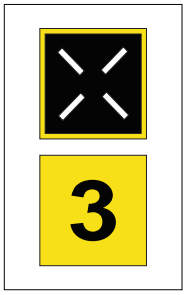


Aspectos de Señales testigo de estado de barrera para el aviso al conductor del tren:

- Semáforo apagado: Circuitos de operación y/o aproximación libres.
- Semáforo titilando: Circuitos de operación y/o aproximación ocupados.
    - Brazo de barrera entre 85° - 5° y señales activas de fonoluminosas encendidas. Este estado dará información al conductor de que:
        - El sistema de barreras automáticas está iniciando el ciclo de protección. (Previo al paso del “Tableros de proximidad a testigo de P. A N.”).
        - El sistema de barreras automáticas está funcionando incorrectamente. (Traspuesto el “Tablero de proximidad a testigo de P. A N.”).
        - Los brazos de barreras han sido rotos, trabados, etc.
        - El sistema de fonoluminosas no funciona correctamente.
        - El sistema de barreras automáticas se está operando manualmente.
- Semáforo encendido Fijo: Circuitos de operación y/o aproximación ocupados. Brazo de barrera entre 5° a 0° (posición horizontal) y señales activas de fonoluminosas encendidas. Esto dará información al conductor de que el paso a nivel está protegido con los brazos de barreras en posición horizontal y las fonoluminosas activadas.



En caso de pasos a nivel consecutivos se colocará un cartel indicador que corresponde al número de pasos a nivel a cruzar. Esto se empleará para zonas de alta densidad de cruces o en aquellos que por su proximidad o modo de operación las señales fonoluminosas y barreras operen en forma simultánea.



Complementariamente se emplazarán “Tableros de proximidad a testigo de P. A N.”. Ver imagen siguiente.

En el punto donde se encuentre este tablero el Conductor deberá apreciar la luz azul fija del o de los P. A N. próximos, indicándole que el o los P. A N. se encuentran protegidos.

En caso de encontrarse la luz roja intermitente en este punto, indicará al conductor que existe una anomalía en el funcionamiento de las barreras automáticas.



En casos excepcionales y cuando se requiera operar la barrera automática de forma manual, existirá un medio voluntario externo al abrigo próximo al paso a nivel.

16.13. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

En principio la alimentación de energía primaria será la misma que la del Sistema de Señalamiento a instalar en cada estación.

La alimentación de los mecanismos de barrera, unidades luminosas, campanas y lógica de control podrá ser de 12, 24 o 36 V de corriente continua.

En caso de que se interrumpa el suministro de energía eléctrica de línea, deberá conmutarse inmediatamente a los bancos de batería de reserva, mantenidas a plena carga por un adecuado sistema rectificador cargador, sin alteración de funcionamiento del paso a nivel. Las fuentes cargadoras de baterías y transformadores deberán ser robustas de uso exclusivo ferroviario.

Su capacidad será tal que permita garantizar la alimentación de los equipos y a la vez la carga rápida de las baterías.

Los accionamientos deberán poseer alimentación y protecciones distintas a la alimentación de las campanas y luces y lógicas de control, de manera que cuando se clausure el paso a nivel

por renovación de calzada, etc., pueda anularse la alimentación de los accionamientos y sigan funcionando las indicaciones fonoluminosas.

El sistema de tele alarma operara con una alimentación secundaria de reserva independiente (batería y cargador) a la utilizada para el funcionamiento del sistema de barreras automáticas, de modo tal que ante la interrupción de la energía primaria y el agotamiento de las baterías (para lógica de control y mecanismos) el sistema siga reportando las correspondientes fallas que apliquen.

Las distintas entradas y salidas de los transformadores y del rectificador cargador de baterías estarán protegidas por fusibles de "acción lenta".

16.14. SECTORES DE DETECCIÓN PARA BARRERAS AUTOMATICAS

Se define como “sector de detección” a él o los circuitos de vías asignados a la obtención de información para el accionamiento de los elementos de señalización del paso a nivel.

El “sector de detección” estará compuesto por dos partes: el “sector de aproximación” y el “sector de operación”.

El “sector de aproximación” podrá estar formado por uno o más circuitos de vía (o sistemas de detección alternativos), exclusivamente destinados a “aproximación”; o bien, por un solo sector de detección utilizando un dispositivo de retardo de la información equivalente al largo del sector de aproximación. En caso de utilizar un dispositivo de retardo, este deberá ser mediante empleo de elementos vitales previamente aprobado por el ENTE CONTRATANTE.

Se entiende que, en los sectores con circulación por vía única, no requerirán la instalación de los mencionados circuitos de aproximación.

- Largo del sector de operación: El sector de operación deberá poseer un largo equivalente para calles de mano única o de doble sentido de circulación:

  Tiempo de fonoluminosa
  +
  Tiempo de bajada de los brazos
  +
  Tiempo de despejamiento
- Largo del sector de aproximación: El sector de aproximación deberá poseer un largo equivalente al tiempo de ascenso del o de los brazos, más el tiempo de espera para reiniciar el ciclo de protección:

  Tiempo de subida de los brazos
  +
  Tiempo de espera por aproximación
- Largo del sector de detección: Es igual a la suma de los largos de sector de aproximación y de operación. La junta de libranza se ubicará a una distancia de entre 3m y 6m del borde exterior de la calzada o pasillo peatonal.
- Velocidad de los trenes: Como principio general, los largos de los circuitos de operación y aproximación se deben calcular de modo que se cumplan los tiempos establecidos para el caso que circule el tren más rápido. Las velocidades de circulación de los trenes serán evaluadas junto al Sector de Operaciones de la Línea durante la etapa de ingeniería, sin embargo, se establece una velocidad máxima de circulación de 90 Km/h.

16.15. TIEMPOS DE OPERACIÓN PARA BARRERAS AUTOMATICAS

Cuando un tren ingresa al “sector de operación”, inmediatamente comenzarán a emitirse las señales acústicas y luminosas. Se establecen los siguientes tiempos:

- Tiempo de fonoluminosa: 7 segundos
- Tiempo de bajada de los brazos: Compatible con las condiciones del cruce a fin de minimizar la cantidad de roturas. No menor a 5 segundos ni superior a 10 segundos. Para los cálculos se tomarán la peor condición 10 segundos.
- Tiempo de despeje (Tiempo que transcurre desde que bajaron los brazos hasta que llega el tren): Según se desprende de la Tabla 1 de las Normas SETOP 7/81
    - Dc <5m T despeje = 12 segundos
    - 5m <dc <10m T despeje = 14 segundos
    - 10m <dc <15m T despeje = 16 segundos

  Donde Dc es la separación entre rieles extremos.
- Tiempo de subida de los brazos: El mínimo que permita el mecanismo.
- Tiempo de espera por aproximación (Tiempo mínimo que debe transcurrir desde que llegan los brazos a la posición vertical hasta que se reinicia el ciclo de anuncio): 5 segundos.

El o los brazos de barrera permanecerán en la posición horizontal y se continuarán emitiendo las señales acústicas y luminosas hasta que el tren haya atravesado por completo el paso a nivel.

Inmediatamente que el tren haya atravesado por completo el paso a nivel se iniciará el ascenso del o de los brazos de barreras, cesando la emisión de señales fonoluminosas.
Cuando un tren haya pasado completo, no se iniciará el ascenso del brazo de barrera si hubiera otro tren en el “sector de aproximación”.

En ningún caso se permitirá el uso de bancos de capacitores para compensar los excesos en el largo de circuitos de vía. No se permitirá la temporización para los circuitos de aproximación. Se deberán agregar o fraccionar la cantidad de circuitos de vía necesarios para la operación.

16.16. OTRAS CONDICIONES DE CONTROL

La rotura de brazos de barrera o semáforos, no impedirá el normal funcionamiento de los elementos similares que no hubieran sido dañados.

16.17. SEÑALIZACIÓN DE PASOS PEATONALES EXCLUSIVOS

Los sistemas de señalización para los PP estará compuesto por:

- DOS (2) sets de Señalización activa (cada set compuesto por campana+semáforo),
- DOS (2) sets de Señalización pasiva.

16.17.1. Señalización Pasiva

- Defensas peatonales

El ingreso de peatones a la zona de interferencia entre el tránsito peatonal y ferroviario deberá ser dificultado mediante defensas peatonales que procuren el ingreso al área con la debida atención.

Dichas defensas no deberán ser un obstáculo infranqueable para los discapacitados ni de tal nivel de dificultad que desalienten su uso.

Se recomiendan dos vallas paralelas, desplazadas sobre el eje del sendero, que vistas de frente se tocan en sus extremos, presentando un impedimento para quien intente pasar de largo sin desviarse de su camino. En el caso de cruces oblicuos se recomienda que las vallas, vistas de frente por un peatón que camina siguiendo la dirección de la vereda, presenten un cierto solape.

No es obligación que las defensas conformen un “laberinto”, ni existen inconvenientes en que sí lo conformen.

Las caras laterales de las defensas peatonales se implantarán preferentemente paralelas a las trazas de la vía férrea y de la acera.

Su ubicación será tal que el punto más cercano a las vías se encuentre a no menos de 1,8 metros, ni más de 3 metros, del riel exterior.

La boca de acceso de las defensas será, como mínimo, de 1,50 metros, y en el recorrido interior deberá permitirse la inscripción de un círculo de 1,50 metros de diámetro.

Las vallas deberán tener como mínimo 90 centímetros de altura y contar con elementos horizontales (preferentemente caños) dispuestos de manera tal que no permitan espacios libres mayores a 45 centímetros entre el piso y la parte superior.

El color de la estructura será rojo y blanco, en franjas alternadas rectas (no inclinadas) de 30 centímetros de ancho.

- Señalización horizontal

    - Líneas de delimitación de sendero

Líneas de color blanco de 10 centímetros de ancho, pintadas a ambos lados del sendero y separadas como mínimo 1,5 metros entre límites interiores.

    - Líneas de detención peatonal

Baldosones con tetones para personas no videntes, de color amarillo, de 20 centímetros de ancho, en ambos accesos al cruce de vías, paralelos a la traza de éstas y ubicados lo más cerca posible de las defensas peatonales.

- Señalización pasiva vertical

“Señalización para Pasos Peatonales que Cruzan Vías Férreas” consistente en cartel en poste con la leyenda en letras rojas “CUIDADO -Dibujo de una locomotora a vapor de color negra- TRENES” implantado a un costado de cada línea de detención peatonal y orientado hacia la vereda de acceso. Debajo de ese cartel habrá otro con la leyenda MIRE y un ícono representativo de un rostro humano mirando hacia uno y otro lado.

En caso de considerarse conveniente, se podrá utilizar la señalización indicada en un cartel en pórtico sin el cartel con la leyenda MIRE.

En los pasos peatonales en correspondencia con cruce ferrovial no es obligatoria esta señalización, y en los pasos peatonales en sector de andén no se colocará.

16.17.2. Señalización Activa.

- Descripción:

"Semáforo Especial para Paso Peatonal" mostrado en la Figura x, ubicado del otro lado de las vías, orientado para ser visto por quien va a cruzar, al costado de la línea de detención peatonal y a 2,4 metros de altura mínima respecto del nivel de calzada, medidos desde la base de la unidad luminosa inferior al piso.

En ausencia de trenes estará permanentemente encendida la luz blanca que mostrará una silueta humana caminando. Al aproximarse los trenes, se apagará la luz blanca y se encenderá, en forma intermitente primero y permanente después, la naranja que mostrará una silueta humana en situación de espera para poder cruzar. Las unidades luminosas serán cuadradas, deberán poseer un lado de 21 centímetros y serán adecuadamente visibles aún con luz diurna.

Si se cruzaren dos o más vías férreas de circulación, encima de la unidad luminosa naranja, se deberá colocar una tercera unidad luminosa con la leyenda "OTRO TREN" rojo intermitente que se encenderá al aproximarse un segundo tren al cruce.

Debajo de las ópticas se deberá colocar un cartel fijo de 30 cm x 60 cm con la leyenda "APAGADO: PARE, MIRE Y ESCUCHE".

Conjuntamente con la señal luminosa de color naranja, se emitirán señales acústicas que entrarán en funcionamiento y cesarán simultáneamente con aquella. El equipo emisor estará ubicado encima del semáforo y deberá poseer la facilidad de direccionar el sonido.

- Funcionamiento:

El elemento naranja se encenderá un tiempo tsem antes de la llegada al paso del tren más rápido que pueda circular, siendo:

$$\mathrm{t_{sem}} = t_p + 10\ s$$

Donde tp es el tiempo necesario para que el peatón pueda librar el cruce de las vías (ver "Visibilidad").

Durante el tiempo tp encenderá en forma intermitente cada medio segundo, pasando a encender en forma permanente luego de pasado dicho tiempo.

Continuará emitiendo luz naranja hasta que el último eje de tren haya superado el ancho del cruce.

Durante el resto del tiempo estará encendido el elemento emisor de luz blanca.

La óptica con la leyenda luminosa "Otro Tren" se encenderá en forma intermitente cada medio segundo cuando un segundo tren ingrese al sector de operación y se apagará cuándo éste último haya librado totalmente el cruce.

El equipamiento emisor acústico (campana de alarma mecánica o electrónica) deberá emitir 60 golpes por minuto, y deberá poseer la capacidad de ajustar el nivel sonoro entre 60 y 95 dB(A), medidos a 1 metro de distancia. Además de ello, deberá poseer la capacidad de

direccionar el sonido de modo que el mismo abarque principalmente la zona del sendero y de la vereda de acceso. El valor del nivel sonoro será definido por el Ferrocarril.

Simultáneamente con el encendido de la leyenda luminosa “Otro Tren”, la cantidad de golpes por minuto del elemento emisor acústico se incrementará 1,5 veces (90 golpes por minuto).

En zona urbana, se recomienda la incorporación de un reloj interno, de manera que se emita un nivel sonoro sensiblemente menor durante la noche que durante el día.

- Visibilidad

El peatón parado en correspondencia con la línea de detención deberá tener una visión de los trenes libre de obstáculos hasta una distanciaδ, expresada en metros, sobre la vía férrea, determinada según la siguiente expresión:

$$\delta = \frac{V_t}{3{,}6} t_p$$

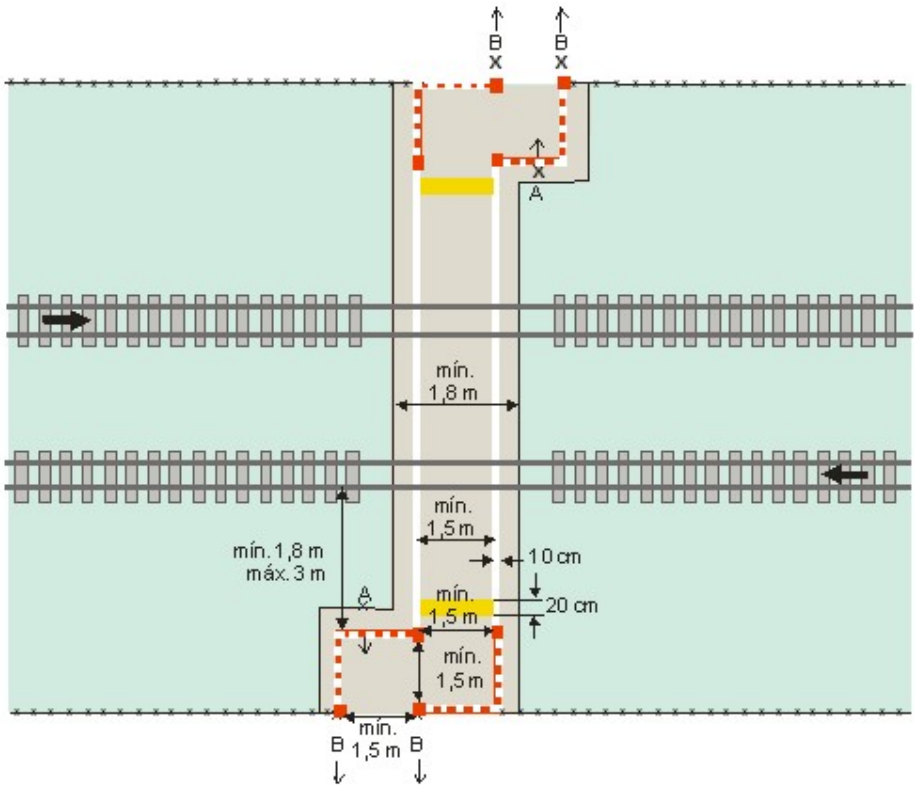
Donde

- Vt: Velocidad máxima de circulación establecida por el Ferrocarril en el cruce, expresada en Km/h.
- tp: Tiempo necesario para que el peatón pueda librar el cruce de las vías, expresado en segundos, calculado según la siguiente expresión:

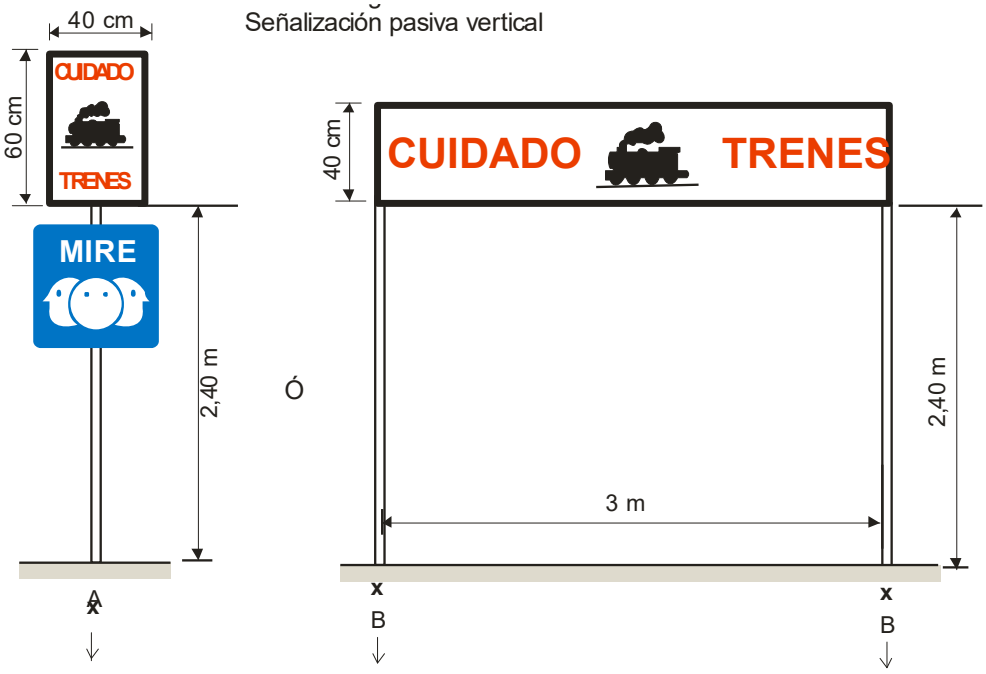
$$t_p = \frac{d_p}{V_p} + t_r$$

Donde

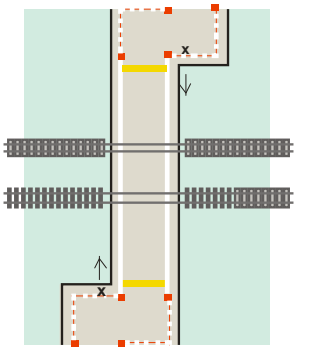
- tr: Tiempo de reacción del peatón = 2 seg.
- dp: Distancia a recorrer por el peatón, si decide cruzar, expresada en metros, existente entre líneas de detención.
- Vp: Velocidad del peatón = 1,1 m/s



Señalización pasiva vertical



Señalización activa vertical Clase II



x = Ubicación de la señalización activa



Para el accionamiento del Semáforo se empleará la detección de los circuitos de vía (CdV) del Sistema de Señalamiento.

En caso que el tsem resulte, a juicio del ENTE CONTRATANTE, muy prolongado, se deberá ajustar tiempo mediante empleo de elementos vitales.

16.18. MONITOREO DE ESTADOS Y ALARMAS

Las anormalidades que se produjeran en los sistemas de señalización activa de los PaN y los PP serán reportadas a la consola de mando del CTL correspondiente y al CTC, en tiempo real para su monitoreo en la consola de mando y almacenamiento en los registradores de eventos, a través del sistema de comunicaciones seguro por fibra óptico implementado en la presente obra.

El módulo de comunicaciones será robusto y rackeable y en su parte frontal indicará mediante luces si una alarma esta activada o no, así mismo deberá contar con la leyenda impresa de cada una de las alarmas y el estado normal del contacto a fin de facilitar el mantenimiento.

La alimentación eléctrica del equipo será independiente a la alimentación de la lógica de control del P. a N. y contará con una alimentación secundaria con autonomía de 10 hs como mínimo.

Como mínimo se indicarán los siguientes estados:

- Brazo de barrera roto.
- Falla de semáforo vial (incluye vandalismo).
- Falla de semáforo de aviso al conductor (incluye vandalismo).
- Falla de semáforo del PP (incluye vandalismo).
- Falla de campana (incluye vandalismo).
- Abrigo principal abierto (detección de la totalidad de las puertas incluida puertas de baterías).
- Abrigo remoto abierto,
- Estado del brazo de barreras (horizontal, oblicuo o vertical).
- Brazo de barrera vertical u oblicuo (90º a 5º) con circuito de operación ocupado.
- Brazo de barrera horizontal (0º) con circuito de operación vía libre.
- Circuito de operación ocupado por más de 10 minutos.
- En caso de tener el P. a N. más de un mecanismo de barrera, se deberá tener indicación de falla cuando alguno de ellos se encuentre en una posición diferente al resto.
- Falta de energía de la fuente primaria
- Agotamiento de las baterías
- Agotamiento de la batería del módulo de telealarma.

La nómina definitiva de eventos a señalizar y su presentación a los operadores será definida durante la etapa de ingeniería de la obra de acuerdo con el ENTE CONTRATANTE.

17. SEÑALAMIENTO TALLER BOULOGNE SUR MER

Es alcance de la obra, la provisión, instalación y puesta en servicio de marmitas para la operación dentro del taller Boulogne Sur Mer. Tanto las rutas de entrada como la de salida del Taller será parte del nuevo sistema de señalamiento a implementar en Boulogne Sur Mer.

18. SISTEMA DE BLOQUEO AUTOMATICO

Es alcance de la obra, la provisión, instalación y puesta en servicio de un sistema de señalamiento de bloqueo automático luminoso entre estaciones. A tal fin se utilizarán señales automáticas de 4 aspectos protegidas por el sistema de detección de tren y respetando el doble recubrimiento.

En el sector de bloqueo automático entre sectores comandados se deberán instalar en cada vía la cantidad de señales automáticas necesarias para la circulación con la frecuencia mínima especificada (un tren como mínimo por vía cada 3 minutos) en el sentido de circulación normal.

En los cuadro de estaciones comprendidos por el presente pliego se establecerá bloqueo tipo banalizado. El paso de las circulaciones en sentido contrario quedará prohibido cuando se establece un sentido en el bloqueo en vía banalizada.

Al establecer el bloqueo en un sentido, el enclavamiento deberá ordenar a las señales que se encuentran situadas en el trayecto que activen su mando, siempre que se cumplan todas las condiciones necesarias para ello.

El establecimiento del mando de las señales del Bloqueo deberá ser automático, no siendo necesaria ninguna orden por parte del operador de tráfico.

19. CENTROS DE TRAFICO LOCAL y CENTRAL

19.1. GENERALIDADES

Cada enclavamiento electrónico de cada cuadro de estación se comandará desde los Centro de Tráfico Local (CTL) con videográfico o cuadros de mando (del tipo pantalla gráfica activa) basado en arquitectura PC.

En particular el CTL de Boulogne además **comprenderá** las funciones del CTC.

El Centro de Tráfico Local (CTL) es el sistema que permite el control de los enclavamientos en modo local, por medio del envió de órdenes al enclavamiento y la visualización del estado de los elementos de señalización relacionados con los mismos. Cada centro de trafico contendrá todos los elementos de mando e indicaciones necesarias para controlar la zona que pertenece al enclavamiento y los mandos e indicaciones de bloqueo asociados.

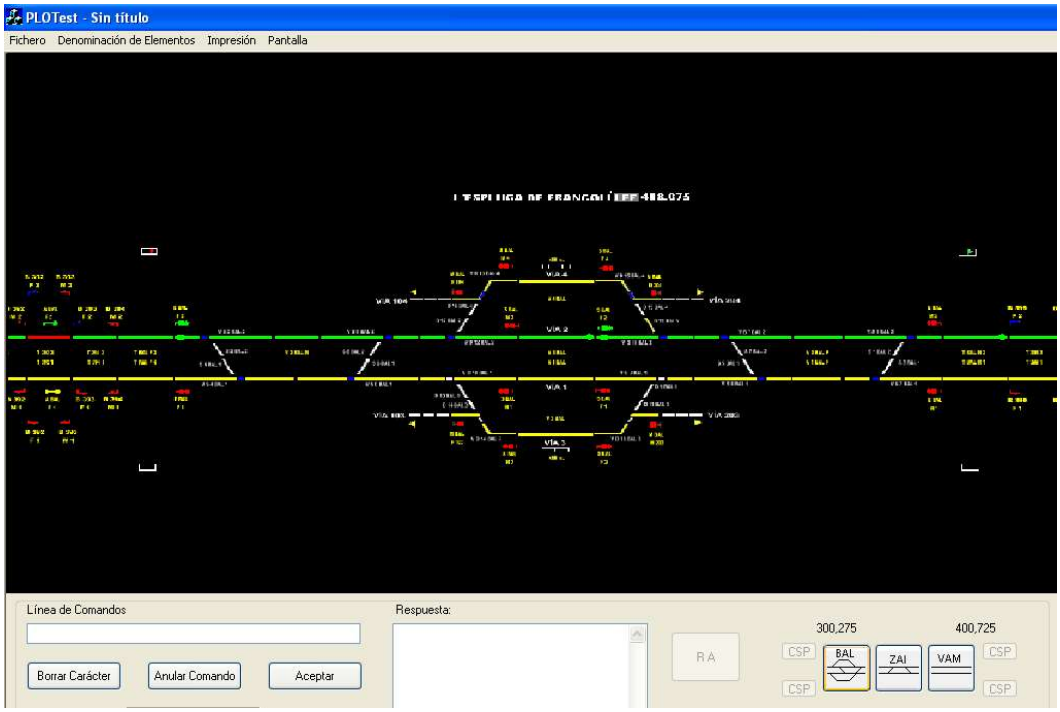
El Centro de Tráfico Central (CTC) es el sistema que permite el control remoto de los CTL y la visualización del estado de los elementos de señalización de toda la Línea.

La pantalla del CTL o del CTC deberá presentar a su vez, al menos, la siguiente información:

- Estado de los AdVs (Normal o Reverso) con alarma de fallos.
- Estado de las señales con detector de falla o aspecto defectuoso.
- Estado de las barreras (abierta, cerrando, cerrada) con alerta de fallos.
- Ocupación de Circuitos de Vía.

- Estado de los sistemas y subsistemas de energía, con alerta de fallos.
- Inicio de sesión al sistema.
- Monitoreo de alarmas de edificios vinculados al sistema de señalamiento. Alarma de anomalías en los sistemas de comunicaciones vitales y no vitales.
- Información de todo tipo de alarmas como incendio, acceso forzado en zonas controladas, fallos de sistema de barrera, detección de señal quemada, etc.
- Información del estado del sistema UPS.
- Información y alarmas de los sistemas de energía de la línea y del señalamiento.
- Los sistemas indicados en el apartado de comunicaciones.

La representación de los diferentes elementos en las pantallas de los Centro de Tráfico videográfico se realizará según un interfaz de usuario similar al siguiente:



Los Centro de Tráfico Videográfico deberán tener como mínimo las siguientes características:

- CTL: Chasis Industrial de 19”, 14 Slots y 4U. CTC: de acuerdo a las necesidades.
- Microprocesador Intel Xeon o similar
- 8 GB RAM como mínimo.
- Disco duro 1 TB SATA 3 de 7200 rpm. CTC: de acuerdo a las necesidades.
- Tarjeta de vídeo.
- Tarjeta de Sonido.
- Altavoces.
- 2 Tarjetas de Red Ethernet Intel Pro 10/100/1000 Mbps o similar
- 2 o 3 Monitores de tecnología LED 42" por cada CTL. Para el caso del CTC deberá poseer la cantidad necesarias de Monitores para representar todo el sistema de señalamiento de la Línea.
- Teclado y ratón.
- Sistema de fuente redundante y UPS.

Dada la importancia crítica de este sistema, se deberá tener DOS (2) de estos equipos funcionando en paralelo, pudiendo pasar de un equipo al otro en caso de falla sin requerir acción por parte del usuario.

El software estará desarrollado de tal forma que constará de un programa fijo validado una sola vez y un conjunto de datos que particularizan el programa para una aplicación específica.

- Funciones básicas:
  - Interface de usuario
  - Vistas del enclavamiento
  - Operación del enclavamiento
  - Lista de alarmas
  - Registro de operaciones
  - Funciones Comunicación
  - Comunicación
  - Interfaces
  - Comunicaciones entre estaciones de operador

- Funciones de Seguridad
  - Procedimientos de Pruebas
  - Detección de Fallos
  - Funciones de Administración
  - Establecimiento / Cambio / Borrado de Usuario
  - Cambio de clave de acceso

19.2. REGISTRADOR DE EVENTOS

En cada sala de enclavamientos de cada CTL o CTC deberá colocarse un registrador de eventos que reciba del enclavamiento la siguiente información:

- Cambios de estado
- Averías
- Fallos

Estas informaciones, junto con otras tales como login/logout, cambio de fecha, borrado de buffers, etc., son posteriormente almacenadas localmente en su base de datos, con la marca de tiempo correspondiente a la fecha y hora en la que fueron recibidos.

Asimismo, el Registrador recibe del CTL, CTC como del SAM la siguiente información:

- Órdenes enviadas al enclavamiento
- Inicio y fin de sesión
- Accesos a edificios de señalamiento
- Adición / borrado de los usuarios
- Cambios en los permisos de los usuarios
- Cambios en las claves de los usuarios
- Toda información recabada por el Centro de Tráfico, haya sido exhibida en sus pantallas o no.

Tiempo mínimo de almacenaje requerido: 180 días.

Estas informaciones son posteriormente almacenadas localmente en su base de datos, con la marca de tiempo correspondiente a la fecha y hora en la que fueron recibidos. La consulta de

los datos almacenados puede hacerse utilizando el sistema de ayuda al mantenimiento de enclavamiento.

El Registrador Jurídico almacenará toda la información procedente del sistema de ayuda al mantenimiento, de las operaciones realizadas por el equipamiento de cabina del enclavamiento y las siguientes informaciones provenientes de los diferentes elementos que forman los sistemas de señalización.

El Registrador jurídico se integrará en la red de señalización, mediante la cual se relaciona con el Enclavamiento electrónico, así como con los sistemas de ayuda al mantenimiento (SAM) y los Centros de Tráfico Local o Central.

19.3. SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) Y MONITOREO DEL MATERIAL RODANTE

El enclavamiento electrónico previsto para este proyecto deberá estar dotado del sistema de ayuda al mantenimiento SAM, lo que permitirá el almacenamiento y reproducción de secuencias en tiempo real y diferido.

Cada uno de los sistemas de ayuda al mantenimiento permitirá la visualización de información de mantenimiento relativa al área controlada por su enclavamiento asociado.

El Sistema de Ayuda al Mantenimiento está basado en un software específico instalado en un ordenador industrial dotado de doble fuente de alimentación, el cual se halla conectado al Módulo de Lógica del enclavamiento.

El Sistema de Ayuda al Mantenimiento deberá realizar las siguientes funciones:

- Representación en tiempo real de la información de mantenimiento y los cambios de estado del enclavamiento.
- Aviso al operador de mantenimiento, en tiempo real, de las incidencias del enclavamiento que pudieran requerir una intervención del personal de mantenimiento.
- Registro y alerta de cantidad de movimientos de cambio, kilometraje de material rodante y todos los parámetros de funcionamiento de equipos de señalamiento, telecomunicaciones, energía y/o accesorios para tareas de mantenimiento preventivo o programado.
- El SAM deberá llevar el registro de stock de repuestos general y en cada sitio de mantenimiento con el fin de asegurar los tiempos de reparación requeridos por pliego.
- Posibilidad de aviso directo al personal de mantenimiento, a través de SMS, de las incidencias que pudieran requerir una intervención inmediata.
- Los terminales móviles asignados a mantenedores deberán contar con una aplicación propietaria que servirá de terminal del SAM para las comunicaciones requeridas en los puntos anteriores. A su vez deberá brindar la posibilidad de redactar reportes de mantenimiento para detallar falla, componente a reparar y computar repuestos utilizados, trazando así el stock de los mismos
- Reconstrucción de estados anteriores de cualquiera de los enclavamientos motorizados en los últimos 6 meses. El sistema dispone de un medio de almacenamiento masivo en disco duro duplicado.
- Función Moviola para visualizar operaciones pasadas.
- Generación de estadísticas de ayuda al mantenimiento: Horas de funcionamiento de focos, número de maniobras.
- Para las funciones que así lo requieran, deberá habilitarse un enlace de comunicaciones fiables entre el enclavamiento y el puesto de mando central.

Además, se incluye el monitoreo del material rodante en diversos puntos de la traza permitiendo el control y obtención de datos que permitirán establecer los siguientes parámetros; detección de rodamiento y o rueda caliente, perfil de rueda plana, peso por eje y desbalanceo de cargas.

19.4. REQUISITOS GENERALES DE LOS CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES (PLC).

En caso de utilización de PLC, los mismos junto a sus interfaces de entrada/salida y demás accesorios deberán soportar las condiciones de trabajo de los locales en los cuales fueran instalados, no serán susceptibles a frecuencias espurias ni interferencias electromagnéticas externas y/o propias del sistema a instalar, en las actuales condiciones del servicio ferroviario.

Todos los PLCs, periféricos y accesorios deberán ser montados en gabinetes que posean un grado de protección mecánica IP 53 o superior.

Deberán poseer capacidades de diagnóstico y gerenciamiento local y remoto compatible con su aplicación. Además, se deberá contemplar la provisión e instalación de UPS para los PLCs.

La arquitectura del PLC debe tener una capacidad mínima para 500 entradas / Salidas.

Deberán trabajar sobre protocolos de comunicación abiertos, soportando la comunicación a través de fibra óptica de datos no vitales, de diagnóstico y visualización con módulos de entrada/salida en sitios remotos de los bloqueos automáticos y pasos a nivel.

Deberá brindar la posibilidad de visualización y control en forma remota mediante protocolos de comunicación abiertos.
El sistema debe ser de alta disponibilidad mediante el uso de procesadores redundantes en Hot Stand by.

Se deben incluir como parte de la provisión todos los softwares, códigos fuente y licencias de uso y desarrollo de todas las aplicaciones relacionadas con el PLC y las HMI.

En el caso en que alguna de las características de los materiales ofertados difiera de las especificadas en este documento el CONTRATISTA deberá explicitarlas. El CONTRATISTA podrá proponer elementos alternativos a los especificados en tanto aclare las diferencias y equivalencias. En todos los casos el ENTE CONTRATANTE evaluará la aptitud de las alternativas propuestas reservándose el derecho de rechazarlas si las considerara no aptas.

Debido a que se desea alta disponibilidad, deberá funcionar de manera redundante con otra unidad de iguales prestaciones en modo hot stand by. De este modo ante la falla de la unidad principal la unidad en espera debe tomar el control y mantener el correcto funcionamiento sin afectar el sistema.
La conexión entre la unidad principal y la que se encuentra en hot stand by debe ser a través de fibra óptica para mantener inmunidad electromagnética y aislación galvánica.

Ante la detección de una falla, el sistema debe conmutar y funcionar con la unidad redundante de manera automática sin afectar la ejecución del programa. La conmutación debe ocurrir sin pérdida de control y debe garantizar una transición sin perturbaciones.

El sistema redundante debe ser visto por el sistema de supervisión y control como una sola unidad. El sistema debe gestionar la transparencia de forma automática y el intercambio de direcciones IP sin precisar software y/o hardware adicional.

Se debe tener la posibilidad de acceder a entradas y salidas de manera remota. El sistema debe soportar al menos 500 entradas y salidas sin requerir un controlador adicional.

El sistema debe ser compatible con los protocolos Modbus TCP, Modbus Plus y Ethernet TCP/IP.

Se debe tener al menos 1024KB de memoria de datos y programa. Esta memoria debe ser ampliable.

La unidad de control principal debe soportar redundancia de módulos de red, entrada y salida, y fuentes de alimentación.

La unidad de control debe ser capaz de realizar al menos 10.000 instrucciones lógicas por milisegundo.

El sistema debe tener la posibilidad de agregar y/o modificar el hardware sin detener el controlador.
La performance global de la aplicación debe ser independiente del lenguaje utilizado para programar la unidad de control principal.

La unidad de control debe ser programable y diagnosticable a través de Ethernet o USB. Para esto no se debe requerir ningún hardware adicional propietario.

La unidad de control principal debe tener la posibilidad de realizar una actualización de firmware sin detener el sistema.

Los módulos de conexiones remotas están encargados de realizar la conexión entre la unidad de control principal y los módulos de entrada/salida.

La conexión de estos módulos debe ser de manera nativa mediante el protocolo Modbus TCP utilizando cables Ethernet con terminales del tipo RJ45.

Cada módulo debe poseer al menos dos conexiones Ethernet para poder realizar conexiones tipo daisy chain. El sistema debe soportar configuraciones del tipo anillo.

El sistema debe proveer la alternativa de realizar la conexión remota mediante fibra óptica. La fibra óptica a utilizar será del tipo mono modo. En este caso el sistema puede ofrecer módulos de conexión remota que sean de fibra óptica, o en caso contrario repetidores que conviertan de fibra óptica a Ethernet. En ninguno de los casos el sistema deberá perder las características antes mencionadas.

20. SISTEMA ATS

Es parte de la obra, la instalación y conexionado del sistema ATS Nippon Signal en las señales principales de cada cuadro de estación. Incluyendo la instalación, conexionado, pruebas y mediciones de todos sus componentes por parte del CONTRATISTA.

El sistema ATS en vía se compone de:

a) Bobinas en vía, Modelo RD1079C.
b) Caja de relevadores de vía, la misma opera en 12 Vcc. Modelo RG1827D
c) Herrajes de bobina de vía a riel, Modelo 19AA-422-04D

d) Herrajes de caja de relevadores al poste de HA,
e) Poste de HA,
f) Cobertores para la bobina de vía de PRFV (Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio)
g) Tendido de cables (independiente al de comando de aspecto de señal y con una configuración como mínima de 7x2, 5 mm^2) al enclavamiento de cada CTL o del bloque automático para la toma de información.
h) Fuente de alimentación de 12 Vcc.
i) Acometidas, borneras, accesorios, buloneria para los ítems anteriores.
j) Cotejadores de velocidad de punta de anden,

El CONTRATISTA podrá reutilizar los ítems a, b, c y j. Sin embargo, si del proyecto ejecutivo del nuevo sistema de señalamiento surge la necesidad de aumentar los equipos de vías del sistema ATS (por mayor cantidad de señales), el CONTRATISTA estará a cargo de la provisión de estos.

En caso de reutilizar los ítems a, b, c y j, la responsabilidad que tendrá el CONTRATISTA respecto de estos componentes será su cuidado y resguardo, su montaje, conexión, y pruebas de funcionamiento y parámetros de trabajo, el equipo de medición de la Bobina de Vía ATS será facilitado por el ENTE CONTRATANTE al momento de las correspondientes pruebas y mediciones que requiera el proyecto.

El estado de las bobinas de ATS deberá estar controlado por el enclavamiento electrónico de acuerdo al aspecto de las señales y rutas conformadas.

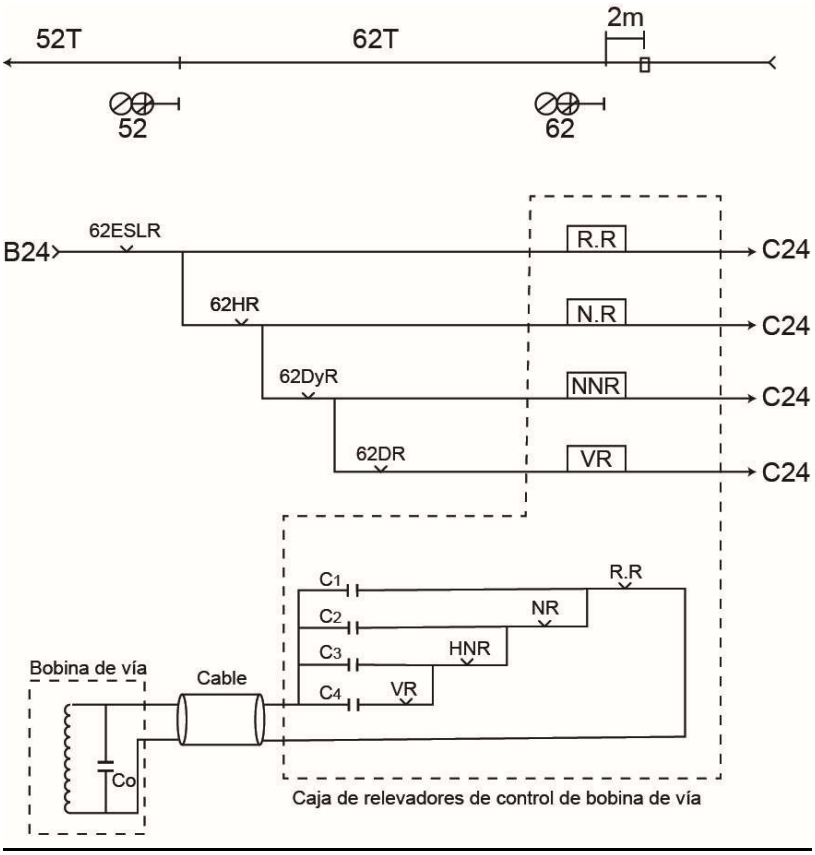
El CONTRATISTA deberá desarrollar un sistema que detecte y avise al CTL correspondiente, la falta o falla de una baliza ATS. La provisión e instalación del sistema de detección de ausencia de baliza de ATS deberá ser considerada incluida en la oferta a presentar.

La caja de relevadores de control a utilizar en la presente obra posee 4 frecuencias resonantes (modelo RG1827D):

- 130 KHz asignada a una velocidad de 0 Km/h.
- 122 KHz asignada a una velocidad de 15 Km/h.
- 114 KHz asignada a una velocidad de 45 Km/h.
- 90 KHz asignada a una velocidad de 60 Km/h.
- 82 KHz asignada a una velocidad de 90 Km/h.
- Tensión de alimentación 12 V C.C.
- Q más de 130 en todas las frecuencias.

20.1. PRINCIPIO GENERAL DEL FUNCIONAMIENTO DEL ATS EN SEÑALES PRINCIPALES.

Las frecuencias resonantes de la bobina de vía correspondientes a los diferentes aspectos de las señales se establecerán al accionar el relevador de control de bobina resonante por medio del cierre de contactos de cada relevador de control de señal.



Observemos la Figura anterior que representa el caso de un señalamiento de 4 aspectos. Por acceso del tren a 62 T, cae el 62ESLR y la señal presenta el aspecto R0; y enseguida se desconectan los relevadores de control de bobina resonante de las velocidades 15 (RR), 45 (NR), 60 (NNR) y 90 Km/h (VR). Con esto se desconectaran totalmente los condensadores resonantes de C1 a C4 y la bobina resonante resuena a 130 KHz.

Al avanzar el tren a 52T, 62ESLR se energiza nuevamente, accionando el relevador de control de bobina resonante de 15 Km/h lo que determina la conexión del condensador C1 a la bobina de vía, resonando ahora a 122 KHz.

Cuando el tren avanza más adelante hasta la señal presente aspecto a precaución (naranja), se energiza 62HR; ahí el relevador de control de bobina resonante de 45 Km/h se acciona para conectar los condensadores C1 y C2 en paralelo y el circuito resuena ahora a 114 KHz.

De igual modo, cuando la señal presente sucesivamente los aspectos a precaución adelantada (doble naranja), vía libre (verde), los otros condensadores entran en paralelo con la bobina resonante cambiando la frecuencia de resonancia a 90 KHz y 82 KHz, respectivamente.

El Cuadro muestra un ejemplo de las indicaciones de las señales en un sistema de 4 aspectos, frecuencias resonantes correspondientes y el control del tren.

Aspecto de la Señal	Frecuencias Resonantes	Relación entre la velocidad del tren y el frenado
R0	130	Acciona Freno de Emergencia. Velocidad de Operación 0 km/h

R1	122	Velocidad de Operación 15 km/h. Acciona Freno de Emergencia a más de 20 km/h
N	114	Velocidad de Operación 45 km/h. Acciona Freno a más de 50 km/h
NN	90	Velocidad de Operación 60 km/h. Acciona Freno a más de 65 km/h
V	82	Velocidad de Operación 90 km/h. Corte de Tracción a 95 km/h. Acciona Freno a más de 100 km/h

20.2. BASE, POSTE Y HERRAJES PARA CAJA DE RELEVADORES ATS

El CONTRATISTA deberá diseñar, calcular, fabricar e instalar la base y poste de Hormigón Armado para la correcta sujeción de la caja de relevadores del ATS.

El poste vertical debe garantizar los 230 mm de separación sobre el nivel del terreno natural o balasto.

La ubicación se determinará teniendo en cuenta la longitud del cable de bobina existente.

Para la fijación de estas cajas al poste se utilizarán herrajes diseñados para este fin y serán provistos por la CONTRATISTA, los cuales deberán estar galvanizados en caliente por inmersión y se deberá asegurar que sea anti vandálico.

Las acometidas a la caja de relevadores se realizarán mediante DOS (2) caños de Hierro Galvanizado. Una acometida para el cable de la bobina de ATS y la otra para los cables de la señal. Dichos caños se extenderán hasta el nivel de zanjeo (-0,8 m).

El cable de la bobina de ATS se deberá encamisar a fin de brindar resistencia mecánica. No se podrá utilizar caños metálicos.

20.3. BASE, POSTE Y HERRAJES PARA CAJA DE CONTROL DE COTEJADOR DE VELOCIDAD ATS.

El CONTRATISTA deberá diseñar, calcular, fabricar e instalar la base y poste de Hormigón Armado para la correcta sujeción de la caja de control y los equipos requeridos para el cotejador de ATS.

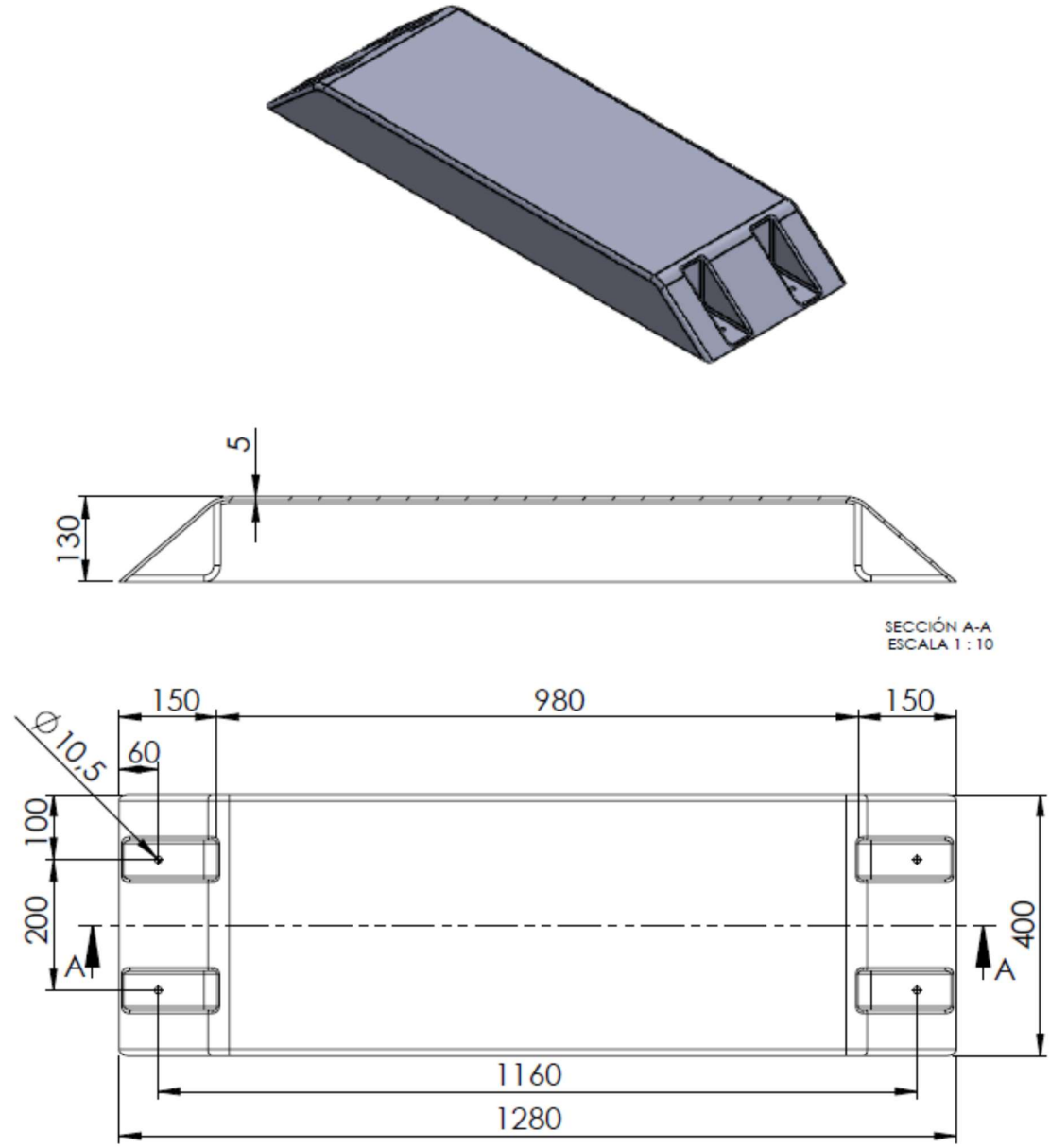
Para la fijación de estas cajas al poste se utilizarán herrajes diseñados para este fin y serán provistos por la CONTRATISTA, los cuales deberán estar galvanizados en caliente por inmersión y se deberá asegurar que sea anti vandálico.

20.4. COVERTOR MECANICO DE BOBINA RESONANTE.

Como medio de protección de la bobina de ATS ante impactos de objetos sueltos provenientes del material rodante o bien actos de vandalismo el CONTRATISTA proveerá e instalará un cobertor de PRFV (Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio) o podrá proponer otro tipo de material que garantice las mismas prestaciones.

Además deberá diseñar los herrajes de fijación del cobertor para los durmientes de hormigón (no se aceptará perforaciones al mismo), pudiendo utilizar tirafondos solamente para los durmientes de madera.

Esquema preliminar del cobertor, la altura del mismo podrá variar en funciones del perfil de vía donde se instalará:

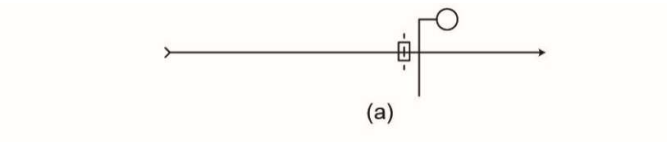


20.5. HERRAJES DE FIJACION

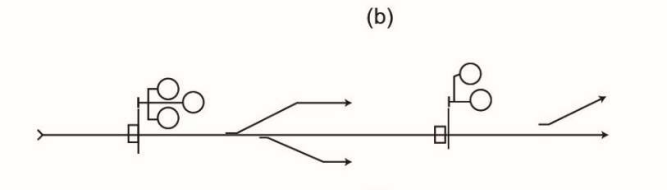
Los herrajes necesarios requeridos para las cajas ATS a los postes de HºAº serán de acero 1070 o cromo molibdeno 4130, galvanizados. Estará fijado con arandela plana de espesor 4mm galvanizada; tuerca alta galvanizada de la misma o superior dureza que los herrajes; arandela grower galvanizada ò contratuerca similar a la anterior con autofrenante ò tuerca castillo y chaveta de seguridad.

UBICACIÓN RELATIVA ENTRE LA BOBINA DE VÍA Y EL SEMÁFORO.

La bobina de vía se instala al pie de cada señal o antes (lado exterior de la señal).

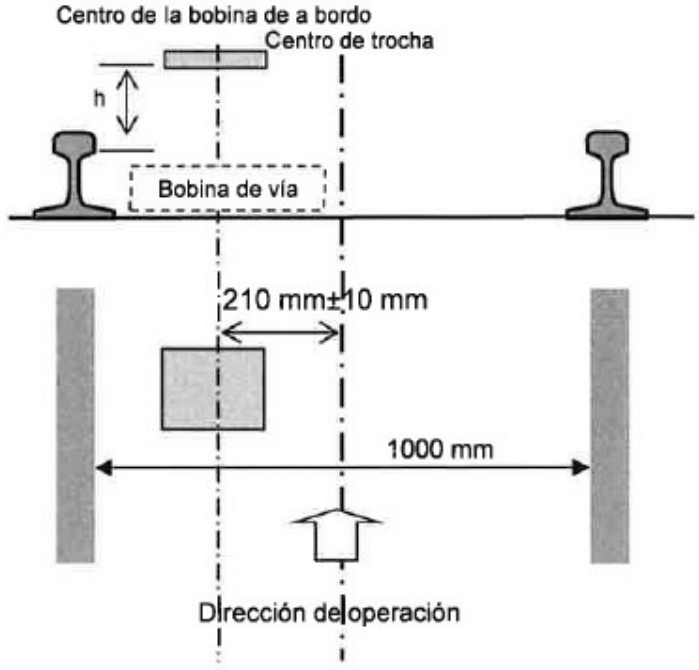


Cuando haya más de dos señales en un mismo lugar, se utilizara una sola bobina de vía en común.



La bobina de vía se ajusta con el tornillo regulador del herraje de fijación a 210± 10 mm a la izquierda del eje de vía en sentido de avance del tren. Debe instalarse a más de 2m de la junta aislada y apartada del ámbito del paso a nivel.

La bobina de vía se ajustara con el tornillo del herraje de fijación a una altura de 30± 15 mm por debajo de la superficie del riel.



h: Altura = 225 mm ±10 mm desde la superficie del riel (con el coche vacío)

20.6. INSTALACION BOBINAS RESONANTES ATS.

El cable de vinculación bobina-caja de relevadores será tendido por una manguera de goma de alta resistencia reforzada con espirales y/o trenzas de hilado de poliester (no metálico) mediante zanjeo a 0,80 m del nivel de terreno. Dicho cable acometerá a la caja de relevadores mediante caño de HG cuya sección será de acuerdo a los orificios de la caja de relevadores, incluyendo los accesorios para poder realizar el mantenimiento a futuro.

El cable de la bobina no podrá ser cortado bajo ninguna condición, debiéndose respetar la longitud original (10 metros). En el caso de que el cable resulte dañado durante el montaje se deberá remplazar la bobina, quedando a cargo de la CONTRATISTA el suministro de la nueva bobina a instalar.

La base y el poste requerido para soportar la caja de relevadores deben ser de Hormigón Armado. Debiendo realizar los cálculos estructurales requeridos para auto soportarse. El poste vertical debe garantizar los 230mm de separación sobre el nivel del terreno natural o balasto.

La ubicación se determinará teniendo en cuenta la longitud del cable de bobina existente. Para la fijación de estas cajas al poste se utilizarán herrajes diseñados para este fin y serán provistos por la CONTRATISTA, los cuales deberán estar galvanizados en caliente por inmersión y se deberá asegurar que sea anti vandálico.

Como medio de protección de la bobina de ATS ante impactos de objetos sueltos provenientes del material rodante o bien actos de vandalismo el CONTRATISTA proveerá e instalará un cobertor de PRFV (Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio).

El CONTRATISTA deberá instalar los herrajes de fijación de la bobina al riel. Estos son de conexión directa al patín de riel modo tal que queden perpendiculares al riel para el montaje de la bobina.
Una vez montada la bobina de vía, se comprueba que este correctamente en su posición, la altura de montaje correcta y se cubre la bobina de vía con un protector en PRFV (Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio).

20.7. INSTALACION DE COTEJADORES DE VELOCIDAD ATS EN FIN DE VIAS.

El cotejador de velocidad ATS se utiliza principalmente para proteger al tren por sobre velocidad cuando llega a vías terminales.

El CONTRATISTA deberá realizar la instalación, el conexionado y puesta en servicio de los cotejadores de velocidad en los andenes con vías a paragolpes o fines de vía. En cada andén se deberá instalar los siguientes equipos:

- CINCO (5) Bobina resonante ATS, CUATRO (4) para cotejar la velocidad y UNA (1) de buffer stop/fin de vía.
- UN (1) Set de la Caja de Control (receptor, caja de relés, transformador de acople) ATS,
- CINCO (5) Set de herrajes de fijación de las bobinas al riel,
- CINCO (5) Cobertores mecánico para la bobina resonante,
- Postes de Hormigón Armado para el montaje de la caja de control, incluyendo herrajes de fijación y los caños de acometida en Hierro Galvanizado que vincula dicha caja con la señal y con las bobinas.
- Fuente de alimentación, tablero eléctrico, sistema de reserva y puesta a tierra para la alimentación eléctrica del sistema en 110 VCC.

21. RED DE CABLES

21.1. DESCRIPCIÓN

En este apartado de red de cables de señalización, comunicaciones y energía se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se han considerado cables independientes para agrupar los distintos tipos de servicios, separando entre Señalización y Circuitos de vía. No se instalan armarios en campo, solamente cajas de terminales para la distribución de los cables de señalización.
- Para las instalaciones de señalización necesarios, se utilizarán cables multiconductores y/o de cuadretes de acuerdo a las características de cada elemento.
- Los empalmes de los distintos cables utilizados se realizarán con los métodos homologados.
- Las actuaciones consideradas para la ejecución de la obra civil son:
    - Construcción de una red de zanjas y canalizaciones de conductos de polietileno corrugado donde sea necesario. En caso de que no sea posible la implementación de una zanja para el canalizado, se deberá prever la instalación de bandejas portacables antivandálicas en dichas zonas.
    - Construcción de cajas de inspección donde se realicen los empalmes entre cables.

El CONTRATISTA proveerá todos los cables de energía y comando, los tritubos y FO necesarios para la obra. El cableado de telecontrol deberá ser físicamente independiente del cableado del señalamiento. La red de fibra óptica deberá cerrarse en anillo redundante. Se instalaran TRES (3) tritubos y 2 FO de 48 hilos. Las especificaciones se detallan en el apartado correspondiente.

La red de cables será de tipo subterráneo, se deberá instalar protección mecánica cuando los cables crucen bajo las vías o en pasos a nivel.

En el interior de los locales técnicos, se permitirá su instalación en bandejas portacables o conductos bajo piso.

La separación del vínculo entre el puesto de control central y los centros de tráfico local será a nivel de cable de fibra óptica.

21.2. INGENIERÍA DE MONTAJE

Antes de la realización de la red subterránea de cables y los tendidos en los locales técnicos, el CONTRATISTA entregará, en cinco ejemplares al ENTE CONTRATANTE, y someterá a su aprobación la ingeniería de montaje de los cables, que mínimamente consistirá de lo siguiente:

- El trazado de la ruta de cables
- El trazado de los cables representados con su código de identificación en los locales técnicos.
- El programa de instalación que propone (cableado subterráneo y cableado en salas por separado).

Luego de aprobado por el ENTE CONTRATANTE el programa de colocación propuesto por el CONTRATISTA, éste podrá dar inicio a la ejecución del mismo respetando las prescripciones de la presente especificación y todas las observaciones que hubieran sido emitidas por el ENTE CONTRATANTE.

21.3. TRABAJOS Y SUMINISTROS

Serán responsabilidad del CONTRATISTA los siguientes trabajos y suministros relacionados con la red de cables:

- Suministro de mano de obra, materiales, herramientas, equipos, medios de movilidad y transporte, necesarios para la correcta y completa ejecución del tendido subterráneo de la red de cables de señalamiento en zona de vías y las correspondientes instalaciones internas de cada equipo y/o armario que forma parte de la presente especificación.

21.4. NORMATIVA Y REFERENCIAS

Todos los materiales que componen los cables y sus accesorios, así como los métodos de fabricación y de utilización deberán ajustarse a:

- Las normas IRAM correspondientes.
- Las normas y recomendaciones internacionales en vigencia en las redes de ferrocarriles de transporte público.
- Las normas y recomendaciones de aplicación a los sistemas de transporte público de ferrocarril del país de origen del suministro, a condición de que esas prescripciones no estén en contradicción con las de las presentes especificaciones.

El CONTRATISTA deberá implementar los medios y estructuras necesarias para asegurar la garantía y el control de calidad, a fin de responder a las exigencias de calidad establecidas por el ENTE CONTRATANTE.

El CONTRATISTA deberá contemplar en su Proyecto el costo de la realización de los ensayos "de tipo" definidos en estas normas para la totalidad del lote a fabricar, certificados por el IRAM, INTI, una Universidad Nacional con laboratorios propios, o un instituto equivalente del país de origen de los cables donde se realicen los ensayos. Tales ensayos deberán ser presenciados por los representantes del ENTE CONTRATANTE y de la Autoridad de Aplicación.

21.5. PROTECCIÓN DE LAS PERSONAS Y DE LOS EQUIPOS.

Para los tendidos subterráneos, se emplearán conductores eléctricos normalizados aptos para tal uso. En cambio, en los lugares de emplazamiento de conductores donde actúe personal en forma permanente o exista el riesgo de accidentes debidos a las emanaciones que pudieran producir los cables en caso de incendio, la elección de los materiales que componen los conductores y sus accesorios de fijación, de protección, los soportes y la identificación, así como la elección de los métodos de fabricación y de utilización, deberán realizarse según los siguientes criterios:

- Cero Propagación de Halógenos (no contienen iones que puedan formar ácido clorhídrico, potencialmente dañino para los equipamientos y nocivo para la respiración).

- Significativa reducción de otras emisiones corrosivas en caso de fuego,
- Muy baja emisión de humos densos (lo que maximiza el nivel de visibilidad suministrando un tiempo extra para un escape seguro),
- No propagantes de llama,
- Ecológicamente sustentable (fácil disposición final del producto y no dañina para el medio ambiente).
- En caso de combustión, la emanación de humo debe ser mínima y ese humo no puede ser ni tóxico, ni corrosivo (mínima emisión de halógenos).

El CONTRATISTA deberá poder presentar al ENTE CONTRATANTE, la certificación de conformidad según las normas de aplicación de los materiales a proveer, sin perjuicio de los ensayos que oportunamente sean dispuestos al respecto por el ENTE CONTRATANTE.

21.6. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA RESPECTO DE LA RED DE CABLES

El CONTRATISTA tiene la responsabilidad de determinar el trazado final y disposición de las rutas de cables y los diferentes cableados en los locales técnicos, armarios, etc., incluyendo los emplazamientos de los elementos de fijación y demás accesorios, en función de las características del suelo, del trazado de la vía, las obras de arte, pasos a nivel viales y peatonales, interferencias con conducciones de cualquier naturaleza, tanto del ferrocarril como de terceros, particularidades de los locales existentes y a construir y de cualquier otro dato que influya en su colocación.

Todos los emplazamientos, métodos de fijación, elementos de soporte, y accesorios, empalmes e insumos varios propuestos por el CONTRATISTA estarán sometidos a la aprobación previa del ENTE CONTRATANTE.

21.7. TENDIDO DE CABLEADO SUBTERRÁNEO Y EN SALAS

A los fines de esta especificación, se entiende por tendido subterráneo de conductores, al efectuado en zanja en la zona de vías, así como también los cruces bajo vías y pasos a nivel, incluyendo además esta definición los casos particulares de los caminos de cables en caños camisa amurados en obras de arte y otras instalaciones.

Se entiende como bandeja portacables a un soporte de cables colocado horizontalmente y destinado a recibir los cables situados en un eje horizontal.

Una escalera para cables es un soporte de cables colocado verticalmente y destinado a recibir cables situados en un eje vertical.

- Conductores eléctricos: Serán empleados cables multifilares para uso subterráneo que responderán a las normas y especificaciones que se indican seguidamente. En forma previa al acopio de los mismos, el CONTRATISTA coordinará con el ENTE CONTRATANTE la realización de los correspondientes ensayos de rutina de las bobinas a utilizar. Sin el cumplimiento de este requisito no se podrá proceder al tendido de los conductores.

- Empalmes: Se preferirá la instalación de los conductores sin el empleo de empalmes. Sin embargo, de ser necesaria la realización de empalmes por razones técnicas o de cumplimiento de normas constructivas de los fabricantes, sólo se admitirá uno por tramo, el cual será efectuado bajo la supervisión del ENTE CONTRATANTE y alojado en una cámara construida a tal efecto. La tecnología de conexiones y empalmes de

cables, deberá ser aprobado por el ENTE CONTRATANTE en forma previa a su ejecución. Se deberá realizar un pre ingeniería para la compra de los cables de manera de evitar los empalmes.

- Conductos de Polietileno de Alta Densidad: Todas las conducciones bajo tierra (cruces de vía o calzadas) se llevarán a cabo utilizando ductos construidos con caños de PEAD reforzado de tipo hidráulico de 110 mm de diámetro interior, utilizando cuplas del mismo material y el adhesivo apropiado para efectuar las uniones. En los extremos que terminen en cámaras serán rematados con una boquilla adecuada para impedir que los cables sufran deterioro durante su tendido.

- Cámaras para conductores eléctricos: Ver apartado de Obras Civiles.

- Caños de hierro galvanizado: cuando deban efectuarse tendidos en obras de arte se emplearán conductos construidos con caños de hierro galvanizado.
  En los casos en que fuera menester doblar dichos caños, esta operación será realizada de manera tal de no dañar su galvanizado y formando ángulos acordes con los establecidos en las normas en lo que respecta a radios mínimos de curvatura admisibles para los cables que contengan; no se permitirán ángulos inferiores a 75º.
  La posición de los mismos en los cruces será establecida para cada caso in situ con el ENTE CONTRATANTE, siendo el criterio general que éstos se coloquen en forma perpendicular a la traza de vías o eje del paso a nivel u obra de arte a ser salvados.
  En el caso de discurrir sobre obras de arte, los caños serán fijados a las mismas en virtud de las disposiciones que al efecto realice el ENTE CONTRATANTE.

- Tendido y conexionado: La ruta del tendido del cableado subterráneo se realizará según el anteproyecto elaborado por el CONTRATISTA y corroborada in situ por el ENTE CONTRATANTE.
  A los efectos de establecer la traza definitiva, se efectuarán sondeos cada 20 metros para verificar la ausencia de interferencias, determinándose de esa manera el eje de la zanja.
  Dicho zanjeo, de sección rectangular, tendrá una profundidad mínima de 0,80 m con respecto al nivel del terreno resultante de los trabajos de limpieza y emparejado previo, y un ancho mínimo de 0,30 m.
  El CONTRATISTA efectuará la excavación extremando los recaudos para evitar que la tierra removida se mezcle con el balasto produciendo su colmatación. Si, por eventualidades de esta labor se produjera el derramamiento de tierra en la zona de vías, el CONTRATISTA deberá arbitrar los medios necesarios para la limpieza y depuración del balasto afectado. El sitio de trabajo deberá ser señalizado con cintas, vallas y/o carteles que cumplan con las normas de seguridad vigentes, teniendo en cuenta tanto el sector de zanjeo como el de depósito transitorio del producido.
  Sobre el fondo de la zanja, una vez perfilada y desprovista de cascotes, tierra suelta, etc., se colocará cubriendo todo el ancho de la misma una capa de 0,15 m de arena silícea, que responda a la norma IRAM Nº 1633, designación IRAM – 2 mm; encima de ella se dispondrán los tritubos PEAD que correspondan, que a su vez será recubierto por otra capa de arena de 0,20 m de espesor.
  Descansando sobre esta última capa de arena, serán dispuestos en forma paralela no superpuestos los cables más un caño adicional de 110 mm para eventual instalación futura, con un hilo de guía tipo tanza en su interior.
  De producirse curvas, deberán respetarse los radios de curvatura mínimos establecidos para los cables en las normas correspondientes.
  Luego se procederá a tapar el conjunto con una capa de 0,10 m de arena y una posterior de 0,10 m de hormigón sin armar, de manera que resulte construida una viga continua con los caños dispuestos en su parte central. La composición del hormigón

guardará la siguiente proporción: una parte de cemento Portland, cuatro partes de arena silícea y cuatro partes de piedra partida o canto rodado de granulometría 1 a 3.
Por último, se procederá al relleno de la zanja con tierra, realizando capas sucesivas de 0,20 m de espesor, cada una de ellas compactada por medios mecánicos antes de pasar a la siguiente, dejándose al final de esta tarea una convexidad sobresaliente del nivel circundante del terreno de 0,20 m para su asentamiento natural.
Para el zanjeo de cables de señalamiento se utilizarán zanjas de 0,80m y 0,30m con cobertura de hormigón H13 y una faja de seguridad a una profundidad de 0,40m.
Se cuidará de efectuar la tapada definitiva de manera tal de que no queden en el terreno montículos ni acumulaciones de tierra u otros materiales, debiendo quedar la zona de trabajo limpia y enrasada al final de esta operación de manera tal de proveer un correcto drenaje de las aguas.
De ser necesaria la realización de empalmes por razones técnicas o de cumplimiento de normas constructivas de los fabricantes, sólo se admitirá uno por tramo, el cual será efectuado bajo la supervisión del Inspector de Obra y alojado en una cámara construida a tal efecto, según la especificación indicada precedentemente.
El ENTE CONTRATANTE evaluará y eventualmente aprobará otros medios y métodos constructivos que produzcan el mismo resultado final para estos trabajos.

- Cruces bajo vías: Ver apartado de Obras Civiles.

- Cruces en pasos a nivel y obras de arte: Ver apartado de Obras Civiles.

- Acometidas a los armarios: No obstante que se preferirá una distribución geográfica del sistema que minimice la presencia de armarios en el campo, de ser necesaria su instalación, los lineamientos básicos de las acometidas a los mismos son las que se indican.
  Previo a su conexionado, deberá comprobarse la continuidad de los conductores y su aislación entre sí y contra tierra, mediante el uso de un megóhmetro. En la base de los abrigos se dejará una reserva de 2 m de cada tipo de cable que ingrese a ellos, disponiéndosela de acuerdo con las instrucciones que al respecto emita el ENTE CONTRATANTE.
  A los fines de su instalación sobre las tiras de terminales, los conductores deberán ser rematados mediante terminales tales que no permitan el aflojamiento de los cables como consecuencia de las vibraciones producidas por el paso de los trenes. Asimismo, serán identificados a través de números o letras, según corresponda, indicando el circuito al cual pertenecen, en un todo de acuerdo con la identificación consignada en los planos de las instalaciones. Además, todas las borneras se identificarán según los planos de proyecto aprobados.
  Los grupos de conductores serán acondicionados y mallados conservando la estética propia de los tableros eléctricos, disponiéndose separadores para cada manga y efectuándose su sujeción mediante el uso de abrazaderas o precintos plásticos adecuados.
  Las acometidas que quedaran a la vista se resolverán instalando conductos de protección de hierro galvanizado que contengan los conductores hasta el interior de los armarios. Los ingresos de los cables deberán ser rellenados con poliuretano expandido u otra masa aislante de similares características.
  Toda situación no prevista en la presente descripción deberá ser dirimida por el ENTE CONTRATANTE.

21.8. CAÑOS EMBUTIDOS

En su construcción se emplearán caños del tipo semipesado que han de ajustarse a lo indicado en la Norma IRAM 2005 P. La unión de los caños entre sí se efectuará mediante cuplas y la unión entre caños y cajas mediante conectores metálicos a rosca. En la construcción de las cañerías se permitirá el empleo de curvas comerciales solo en casos excepcionales, quedando terminantemente prohibido el empleo de curvas de menos de 90º. En ningún caso se admitirá más de dos curvas entre cajas. Para facilitar el tendido de conductores, no se admitirán tramos de cañerías de más de 12 m de longitud entre cajas. El diámetro mínimo de cañería a emplear será el de designación comercial 3/4", IRAM RS 19/15.

21.9. CAÑERÍAS A LA VISTA EN INTERIORES

Incluye aquellas cañerías ubicadas en el interior de los inmuebles y las exteriores a los mismos que se encuentren bajo techados o aleros no alcanzados por las lluvias. Para esta modalidad de instalación se emplearán caños de hierro de acero cincado. La unión de los caños entre sí se efectuará mediante cuplas roscadas y la unión entre caños y cajas mediante tuercas y boquillas metálicas y roscadas. En la construcción de las cañerías se permitirá el empleo de curvas comerciales solo en casos excepcionales, quedando terminantemente prohibido el empleo de curvas de menos de 90º. En ningún caso se admitirá más de dos curvas entre cajas. Para facilitar el tendido de conductores, no se admitirán tramos de cañerías de más de 15 m de longitud entre cajas para los verticales y 12 m entre cajas para los horizontales. Para su fijación se emplearán grapas del tipo "omega" de dimensión adecuada al caño a soportar, o sistema de fijación mediante perfil "C" (a definir por el ENTE CONTRATANTE), grampas y tuercas adecuadas, según se determine en las especificaciones particulares. Cuando se empleen perfiles "C", el largo mínimo de este será de 0,10 m. y en aquellos casos de montarse sobre el mismo más de una cañería, se colocarán tramos de un largo tal que permitan el montaje de las cañerías previstas y tengan un espacio disponible para agregar dos cañerías más del diámetro mayor empleado. Las grampas se colocarán una a cada lado de las cajas, una por cada curva y una en los extremos de los caños. Para el caso de cañerías rectas, la distancia entre grampas no será mayor de 1,50 m.

21.10. CAÑERÍAS A LA VISTA EN EXTERIORES

Comprende a las cañerías ubicadas en el exterior de los inmuebles, en particular las que se encuentran a la intemperie. Para su construcción se emplearán caños de hierro galvanizado. La unión de los caños entre sí se efectuará mediante cuplas en caliente roscadas y la unión entre caños y cajas mediante tuercas y boquillas metálicas y roscadas.

En la construcción de las cañerías se permitirá el empleo de curvas comerciales solo en casos excepcionales, quedando terminantemente prohibido el empleo de curvas de menos de 90º. En ningún caso se admitirá más de dos curvas entre cajas. Para facilitar el tendido de conductores, no se admitirán tramos de cañerías de más de 15 m de longitud entre cajas para los verticales y 12 m entre cajas para los horizontales. El diámetro mínimo de cañería a emplear será el de designación comercial 1/2". Para su fijación se emplearán grapas del tipo "omega" de dimensión adecuada al caño a soportar, o sistema de fijación mediante perfil "C" (a definir por el ENTE CONTRATANTE), grampas y tuercas adecuadas, según se determine en las especificaciones particulares. Cuando se empleen perfiles "C", el largo mínimo de este será de 0,10 m. y en aquellos casos de montarse sobre el mismo más de una cañería, se

colocarán tramos de un largo tal que permitan el montaje de las cañerías previstas y tengan un espacio disponible para agregar dos cañerías más del diámetro mayor empleado. Las grampas se colocarán una a cada lado de las cajas, una por cada curva y una en los extremos de los caños. Para el caso de cañerías rectas, la distancia entre grampas no será mayor de 1,50 m.

21.11. CAJAS A LA VISTA EN INTERIORES

Se emplearán cajas de fundición de aluminio pintadas con pintura horneada color gris según Norma IRAM 2005, con accesos roscados y en cantidad y diámetro adecuado a las entradas y salidas que requiera.

21.12. CAJAS A LA VISTA EN EXTERIORES

Las cajas de conexiones, cajas de paso y tapas, deberán ser de chapa galvanizada. Las tapas deberán ser aseguradas mediante tornillos. Las cajas ubicadas a la intemperie o en ambientes húmedos, deberán estar provistas de juntas estancas.

21.13. CARACTERÍSTICAS DEL TENDIDO EN BANDEJA Y/O EN SALAS

- Lineamientos básicos: Las escaleras, las bandejas, los soportes y, en general, todas las estructuras y piezas de unión se ejecutarán en acero galvanizado por inmersión en caliente según las normas IRAM en vigencia.
  La bandeja será de tipo perforado o lisa prefabricada, en tiras de 3 ó 6 metros de longitud, fijada en cada tramo a través de bulones y tuercas galvanizadas (como mínimo cuatro por unión).
  Las bandejas de cables podrán soportar una carga uniformemente distribuida de 35 daN por metro e irán fijadas a los soportes.
  Los travesaños y los barrotes de las bandejas, los soportes verticales y los accesorios serán galvanizados en caliente por inmersión.
  Todos los agujeros de empalme y todos los recortes se ejecutarán antes de la galvanización en caliente por inmersión.
  Todos los cambios de dirección en el plano horizontal o vertical de las bandejas se realizarán con ayuda de curvas.
  Se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas de las piezas constitutivas de los soportes de cables; se prohíben las aristas y los ángulos vivos.
  Las bandejas y escaleras de cables estarán provistas, en cada extremo, de trenzas de cobre aisladas de conexión a tierra de 16 mm2 fijadas en ambas puntas a un mismo travesaño.
  Se utilizarán terminales del tipo reforzado que no se doblen al manipular la trenza y que aseguren una superficie de contacto equivalente a 16 mm2 de cobre.
  La fijación será mediante bulones. Lo mismo sucederá entre las escaleras verticales y las bandejas horizontales.
  Todas estas medidas se toman con miras a evitar una cupla galvánica.

- Conexión equipotencial de las bandejas y escaleras de cables: La continuidad eléctrica entre las bandejas y las escaleras se realizará mediante un cable verde-amarillo de 50 mm2.
  La conexión a tierra de los soportes de cables se hará mediante un cable aislante verde-amarillo de 50 mm2, el cual se conectará en las tomas de tierra de los armarios instalados en el local técnico de cada estación.
  La acometida del cable de 50 mm2 a la barra de tierra se hará intercalando un seccionamiento, mediante una barra puente abulonada, (separable mediante el

empleo de herramientas), tal que permita realizar la medición de la puesta a tierra con y sin el aporte del soporte de cables.
La continuidad eléctrica de las bandejas, se probará entre los puntos de conexión a tierra de los armarios de dos estaciones próximas, haciendo circular una corriente de paso de 10 a 15 A durante 10 minutos.
El CONTRATISTA será el único responsable de que toda la instalación resulte apropiada para sus fines, sin riesgo alguno para el personal o para los equipos teniendo en cuenta la eventual instalación de un sistema de alimentación por catenaria para tracción de 25 KV de C.A.

22. PUESTA A TIERRA

El objetivo de este ítem es la provisión y montaje de una puesta a tierra destinada a la conexión a tierra de todas las instalaciones de la presente obra, los valores requeridos saldrán de las especificaciones técnicas de cada equipamiento o de la normativa vigente, constituyendo una conexión de baja impedancia de difusión a tierra para dichos equipos y servirá también como potencial de referencia única para ellos, que se componen principalmente de material electrónico.

Serán de aplicación las siguientes normas:

- IRAM 2281/1 Puesta a Tierra de Sistemas Eléctricos –Consideraciones Generales – Código de Práctica.
- IRAM 2281/2 Puesta a Tierra de Sistemas Eléctricos – Guía de Mediciones de Magnitudes de Puesta a Tierra.
- IRAM 2281/3 Puesta a Tierra de Sistemas Eléctricos – Instalaciones Industriales y Domiciliarias y Redes de Baja Tensión – Código de Práctica.
- IRAM 2281/4 Puesta a Tierra de Sistemas Eléctricos – Puesta a Tierra de Sistemas de Telecomunicaciones.
- IRAM 2309 – Jabalina Cilíndrica de Acero Recubierta de Cobre Duro y sus Accesorios.
- IRAM 2315 Soldadura Cuproaluminotérmica

23. RED DE FIBRA ÓPTICA

Es alcance de la obra, la provisión e instalación de una red de Fibra Óptica con redundancia física y de trayecto mediante 2 caminos:

- Camino A: TRES (3) tritubos y DOS (2) Fibra Ópticas de 48 fibras.
- Camino B: TRES (3) tritubos y DOS (2) Fibra Ópticas de 48 fibras.

Sobre la red de fibra óptica se deberán incluir los servicios requeridos por:

- Sistemas de Señalamiento
    - Red de Datos para Información, Indicación y Comando de Señalamiento, alarmas, SAM y RJU.
    - Telecomando del CTC a cada CTL.
- Sistemas de Comunicaciones de acuerdo al documento ANEXOIII_P9B_TEL.

Se debe incluir la provisión de los Racks con su correspondiente alimentación de energía desde los tableros seccionales a instalar en cada sitio, los organizadores de fibra, las fuentes de alimentación del sistema, los equipos activos para comunicación por la fibra óptica y procesamiento de datos, las bandejas terminales para cableados de telefonía y datos, los

cableados hasta cada puesto de trabajo incluyendo las bandejas, cable canales y cualquier otro tipo de canalización necesaria con todos sus accesorios y cualquier otro elemento necesario para el funcionamiento del sistema.

23.1. ESTANDARES A CUMPLIR.

Los estándares a cumplir por la red troncal de fibra óptica son los siguientes:

- ANSI/TIA/IEIA-598-A.
- ANSI/TIA/EIA-568-13.3-1.
- IEEE 802.3ae.
- ANSITTIA/EIA-569-A.

23.2. SOLUCIÓN DE TRANSPORTE.

Se ha optado por una topología de red independiente para cada servicio:

- 1 (un) camino (3 Tritubos + 2 FO) se empleará para el sistema de comunicaciones
- 1 (un) camino (3 Tritubos + 2 FO) se empleará para el sistema de señalización, que tiene dos interfaces para comunicaciones a modo de redundancia del sistema que se adopte.

23.3. EQUIPOS ACTIVOS DE INFRAESTRUCTURA DE RED

Se detalla las características de los Switchs IP requeridos para la obra:

CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE	
Estándares y protocolos	IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3z, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3x, IEEE 802.1d, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1q, IEEE 802.1p
Interfaces	24 puertos RJ45 10/100/1000Mbps (Auto Negociación/Auto MDI/MDIX) 4 ranuras SFP Combo 100/1000Mbps
Medios de Red	10BASE-T: cable UTP categoría 3, 4, 5 (máximo 100m) 100BASE-TX/1000Base-T: cable UTP categoría 5, 5e o superior (máximo 100m) 100BASE-FX:MMF,SMF 1000BASE-X: MMF, SMF
Puertos PoE (RJ45)	Estándar: Cumple 802.3at/af Puertos PoE: 24 Puertos Potencia máxima: 180W
PoE+ Ports(RJ45)	Standard: 802.3at/af compliant PoE+ Ports: 24 Ports Power Supply: 180W
Cantidad de Ventiladores	3
Dimensiones (W X D X H)	Enrackable en armario 19”
Consumo de potencia	Máximo (PoE on): 216W Máximo (PoE off): 36W

Fuente de alimentación	100~240VAC, 50/60Hz Posibilidad de fuente de alimentación redundante

RENDIMIENTO	
Ancho de banda/Backplane	48Gbps
Tabla de direcciones MAC	8K
Tasa de reenvío de paquetes	35,7Mbps

CARACTERÍSTICAS DE SOFTWARE	
Calidad de Servicio	Soporta prioridad 802.1p CoS/DSCP Soporta 4 colas de prioridad Programación de colas: SP, WRR, SP+WRR Limitación de velocidad por puerto/flujo Voice VLAN
Características L2	IGMP Snooping V1/V2/V3 802.3ad LACP (hasta 6 grupos con hasta 4 puertos por grupo) Spanning Tree STP/RSTP/MSTP LLDP, LLDP-Med BPDU Filtering/Guard Protección TC/Root Detección Loop back Control de flujo 802.3x
VLAN	Soporta hasta 512 VLAN de manera simultánea (de 4K VLAN IDs)
Listas de Control de Acceso	Filtrado de paquetes L2～L4 basado en el origen y destino de las direcciones MAC, IP y/o puertos TCP/UDP Basadas en horario
Seguridad	SSH v1/v2 SSL v2/v3/TLSv1 Seguridad de puertos Control de Tormentas Broadcast/Multicast/Unicast desconocido

Jumbo Frame	10240 Bytes

Para dotar al sistema de una alta disponibilidad en caso de imprevistos y/o fallos, todos los nodos IP tendrán redundancia de sus componentes críticos y estarán dotados de doble fuente de alimentación.
Todos los nodos IP, se alimentarán por duplicado (doble fuente de alimentación) del cuadro de baja tensión correspondiente.

Estos equipos deben estar bajo un estándar abierto y que permitan las capacidades de tráfico entre todos sus nodos. Para la interconexión de la red serán necesarios equipos destinados en los nodos de distribución y de acceso (switches / routers / repartidores FO, etc.)

23.4. DATOS PARA INFORMACIÓN, INDICACIÓN Y COMANDO DEL SISTEMA DE SEÑALAMIENTO

Sobre la misma red de FO se deberán instalar al menos los siguientes sistemas y subsistemas:

- Datos de entradas y salidas distribuidas en los sitios remotos del bloque automático de los sistemas no vitales de PLC.
- Red de datos para los sistemas no vitales de Mesas de Mando, indicación, comandos y alarmas del señalamiento.
- Red de datos para los sistemas de tele-alarmas de pasos a nivel.
- RTU incluyendo gestión de sistemas contra incendios, apertura de puertas, distribución de energía, etc.
- Red de datos general vinculada a la red del Ferrocarril.

El sistema deberá contemplar la capacidad de ampliación para nuevos sistemas no incluidos en esta provisión como pueden ser sistemas cerrados de televisión, sistemas de cartelería inteligente, sistema de megafonía, sistemas de control de energía, etc.

23.5. INGENIERÍA DE DETALLE DE FIBRA ÓPTICA.

La CONTRATISTA deberá desarrollar la ingeniería correspondiente que permita la realización y control de los trabajos. El objeto de la obra se trata de un patrón de red de doble anillo con acceso a cada estación y con cable de varias FO. La topología de doble anillo se consigue con tiradas de cable independientes.
La ingeniería específica de la obra de Fibra Óptica, deberá abarcar al menos los siguientes documentos:

- Layout esquemático de las vías con la ubicación de todos los elementos relevantes del sistema.
- Planimetría en escala con la ubicación de todos los elementos del sistema de, referidos a la estructura de la vía incluyendo canalizaciones cámaras y tendidos de.
- Memoria descriptiva de cada una de las soluciones implementadas.
- Esquemas unifilares y multi-filares.
- Cómputos completos de materiales utilizados y de repuesto.
- Todas las memorias de cálculo.
- Planos de arquitectura, de detalle y constructivos de todas las intervenciones civiles que se hayan realizado incluyendo memorias de cálculo.
- Documentación técnica, manuales y especificaciones de todos los elementos utilizados incluyendo máquinas de cambio, timonerías, elementos vitales y no vitales de los circuitos de señalamiento, elementos de la alimentación eléctrica, señales, postes, mesas de mando, pupitres, etc.
- Protocolos de ensayo y puesta en marcha correctamente confeccionados y rubricados por los responsables de LA CONTRATISTA y representantes de las partes.

23.6. DESCRIPCIÓN.

La implantación física de la red debe ir asociada a la comprobación de los parámetros de transmisión de la misma mediante las medidas de potencia y reflectometria. Estas medidas se deberán realizar para todas las fibras de los cables troncales y bucles secundarios, verificando que los parámetros resultantes se encuentran dentro de los márgenes tolerados para su correcto funcionamiento.

El objeto de la obra incluye la provisión, instalación y puesta en servicio de:

- Tendido de CUATRO (4) cables de CUARENTA Y OCHO (48) fibras ópticas.
- Tendido de SEIS (6) TRITUBOS mediante DOS (2) caminos,
- Cada cable de 48 fibras ópticas se instalará de modo que en cada estación y puntos singulares se coloque a modo de “T” una acometida de cable de 24 fibras ópticas. Estas fibras ópticas de este cable troncal se desplegarán en entrada y salida en forma de daisy chain, mientras que las fibras ópticas de la N° 25 a N° 48 seguirán su recorrido de extremo a extremo. En las cajas de empalme colocadas en cada una de las arquetas frente a las estaciones y puntos singulares se realizará el empalme de las fibras ópticas.
- Las acometidas de cada cable de 48 fibras se finalizarán en Distribuidores Ópticos de 19” dentro de los racks a proveer. Las ubicaciones de estos puntos de finalización se establecerán al momento de realizar el proyecto ejecutivo. Como criterio primario, en las estaciones los puntos terminales estarán próximos a las actuales boleterías.
- Se dejarán diez (10) metros de ganancia en cada arqueta. Ello vale para todos los cables de F.O. que accedan a la misma.
- Los empalmes y/o derivaciones de fibra óptica no deberán afectar las propiedades de transmisión de datos. En los lugares donde las líneas crucen calles, vías férreas, ríos, etc., no se efectúan empalmes.

A continuación, se establecen las condiciones técnicas que deberá satisfacer el suministro de cable óptico totalmente dieléctrico, con fibras ópticas monomodo estándar revestidas en acrilato, ubicadas en tubos de holgados rellenos, reunidos alrededor del elemento central. El núcleo del cable estará protegido contra la penetración de humedad con material hidro-expansible. Este conjunto estará reforzado con hilaturas de aramida y recubierto con una vaina externa de material termoplástico en el color negro.

23.7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA FIBRA OPTICA.

- Aplicaciones: Los cables de fibras ópticas cubiertos por esta especificación se emplearán para instalaciones aéreas auto-soportadas sobre postacion de Baja Tensión con vanos de hasta 80 metros y subterráneas desarrolladas en mono/tritubos de 40 mm de diámetro.
- Fibra Óptica: Constituido por fibras ópticas revestidas en acrilato de tipo SM (Monomodo) norma ITU 652 D (Bajo pico de agua).
- Recubrimiento Primario de la Fibra: Acrilato.
- Unidad Básica: Tubos de material termoplástico rellenos con compuesto hidrófugo para prevenir la entrada y migración de humedad. Los tubos de holgado deben proteger las fibras de esfuerzos mecánicos.
- Elemento Central: Elemento de material dieléctrico, que tiene la función de dar estabilidad térmica, soportar la contracción del cable óptico y mantener la forma cilíndrica del núcleo.

- Núcleo: El núcleo debe ser protegido con materiales hidroexpansible para prevenir la entrada de humedad. Si el cable así lo requiriese, podrán ser usados tubos de relleno de material termoplástico para lograr un núcleo cilíndrico.
- Elemento de Tracción: Hilaturas de aramida deben ser aplicadas sobre la cubierta interna, para soportar esfuerzos de tracción.
- Formación del Núcleo:
  - Cantidad de fibras ópticas: 48
  - Cantidad de tubos: 4
  - Número de fibras por tubo: 12
- Cubierta Interna: Sobre el núcleo óptico será aplicada una vaina de polietileno de color negro. Un cordón de rasgado debe ser incluido debajo de la cubierta interna.
- Cubierta Externa: Polietileno de color negro con protección contra intemperie y resistente a la luz solar. Además el cordón de rasgado debe ser incluido debajo de la cubierta externa.
- Identificación de la Fibra y Tubo.

Fibra/Tubo	Color
01	Azul
02	Naranja
03	Verde
04	Marrón
05	Gris
06	Blanco
07	Rojo
08	Negro
09	Amarillo
10	Violeta
11	Rosa
12	Turquesa

- Dimensiones: No se exige un valor determinado. Se analizará en la etapa de ingeniería.
- Peso lineal (kg/km): No se exige un valor determinado. Se analizará en la etapa de ingeniería.
- Características Mecánicas:
  - Carga máxima de operación (N): 2500.
  - Radio mínimo de curvatura (mm): Durante la instalación: 20 x diámetro del cable.
  - Resistencia a la compresión (N/cm): 220.
  - Temperatura de instalación: 0 ºC a 30 ºC.

- Temperatura de almacenamiento: -10 ºC a 70 ºC.
- Temperatura de operación: -10 ºC a 70 ºC.
- Velocidad máxima del viento (Km/h): 130.

- Grabación obligatoria en la superficie externa del cable: A definir por ENTE CONTRATANTE: Tipo de cable – Año de fabricación – O. de Compra - Indicación de la progresiva, metro a metro del cable.

23.8. EMBALAJE DE LA FIBRA OPTICA.

Los cables ópticos serán despachados en carretes de madera proyectados para prevenir daños al cable durante transporte e instalación. En general, el cable será acondicionado en carretes con una longitud de 4000 metros y tolerancia de -/+ 2,0%.

La normativa aplicable para las características de las fibras y cables ópticos monomodo es la ITU-T G.652.D.

23.9. ENSAYOS SOBRE LA FIBRA OPTICA.

Se llevarán a cabo en fábrica y en presencia de personal del ENTE CONTRATANTE.

Constarán de inspección visual, control de las inscripciones en el cable, medición de continuidad y atenuación en 1310 y 1550 nm de todas las fibras.

Adicionalmente se realizarán mediciones en distintas longitudes de onda para verificar el cumplimiento de la característica de bajo pico de agua del material.

Eventualmente se realizarán mediciones de PMD y dispersión cromática, para contrastar los valores entregados en planilla por el fabricante.

El instrumental será provisto por el fabricante.

Estarán a cargo del proveedor el costo de traslado, estadías y gastos generales del personal de inspección de ENTE CONTRATANTE.

El proveedor deberá entregar al ENTE CONTRATANTE, previo a la realización de los ensayos indicados, certificados de los ensayos de tipo de los componentes principales correspondientes a la partida de fabricación del material a entregar.

23.10. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS RACKS CON DISTRIBUIDORES ÓPTICOS Y ACCESORIOS.

Las acometidas de los cables de 48 fibras se finalizarán en Distribuidores Ópticos de 19” dentro de los racks a proveer. Las ubicaciones de estos puntos de finalización se establecerán al momento de realizar el proyecto ejecutivo. Como criterio primario, en las estaciones los puntos terminales estarán próximos a las actuales boleterías. Incluye:

- Terminación y fusión de todas las fibras acometidas a cada sala.
- Provisión e instalación de “patchcords” para puentear la totalidad de las fibras acometidas a cada sala.
- Conectores tipo LC/PC de acuerdo a la normativa IEC 61754-13.

Se incluye en la obra la provisión e instalación de los siguientes materiales:

- Racks de 19 pulgadas – 800 mm (profundidad) - 40 unidades AMP o similar, con cerradura única, puerta frontal de vidrio, puerta trasera de hierro ciega, o similar 1 (un) zócalo de 5 terminales EURO. 1 (un) zócalo de 5 terminales tipo RICHI. 2 (dos) bandejas deslizables 500 mm 1U.
- Distribuidores Interno Óptico con 48 acopladores E-2000, con bandeja de empalme 48 pelos, para montar en rack de 19 pulgadas. Incluyendo la terminación en conectores montados sobre los distribuidores de todas las fibras que acometen en cada sitio.

23.11. ENSAYOS, MEDICIONES CON OTDR, PROTOCOLOS DE CERTIFICACIÓN.

Concluidas las instalaciones, LA CONTRATISTA deberá realizar las mediciones completas de la totalidad de los tramos de fibra óptica desde los distribuidores ópticos instalados según normas de aplicación con el instrumental adecuado y con certificación de calibración vigente.

El personal a cargo de esta tarea deberá estar capacitado y certificado para el desarrollo de la misma.

LA CONTRATISTA tendrá a su cargo la corrección de cualquier desviación registrada durante los ensayos.

23.12. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS CAJAS DE EMPALMES.

La caja de empalme a suministrar será adecuada para su instalación en el exterior (tipo "torpedo"), debiendo estar sellada convenientemente. Deberá cumplir los siguientes requerimientos mínimos:

- Caja de empalme de dimensiones adecuadas a las arquetas.
- Capacidad mínima de 64 empalmes de fibra óptica en circuitos de 8 fibras.
- Bandejas con capacidad para almacenar, como mínimo, 8 empalmes.
- Entrada de un mínimo de cuatro cables con un diámetro no inferior a 30 mm.
- Capacidad de organizar las fibras ópticas en circuitos de 8 fibras ópticas.
- Almacenamiento de 1.500 mm de cada fibra óptica en el casete.
- Posibilidad de realizar segregación de cable.

23.13. PROTECTORES DE EMPALMES.

Los protectores son adecuados para proteger los empalmes de fusión de las fibras ópticas. Se instalarán en casetes de empalme que se ubicarán en repartidores ópticos de interior y en cajas de empalme de exterior.

Las dimensiones de los protectores serán los adecuados a los casetes en que vayan a ser instalados, teniendo en cuenta el número de empalmes que éstas deben soportar.

Para la elección del protector será conveniente tener en cuenta que el fabricante disponga, además de los protectores especificados, de una familia completa de las mismas características y diferentes dimensiones y colores, adecuada para los casetes existentes en el mercado.

El protector de empalme estará formado por las siguientes unidades:

- Tubo interior de material adhesivo que cuando el manguito se contraiga, fluya y se deposite sobre la fibra óptica y las protecciones.
- Varilla que proporcione rigidez al conjunto. La varilla será recta y libre de imperfecciones

- Tubo termorretráctil que encapsule la varilla de acero y el tubo interior, de forma que los elementos no se muevan ni se puedan desmontar.

Los materiales que forman el manguito serán resistentes a la corrosión, debiendo asegurar el diseño y materiales de los manguitos la invariabilidad de los parámetros especificados en un periodo mínimo de operación de 20 años.

23.14. CANALIZACIÓN ZANJEO Y TENDIDO DE TRITUBO Y ACCESORIOS.

El tendido a ejecutar por la CONTRATISTA será de TRES (3) tritubos en DOS (2) zanjas independientes.

Para el proyecto se deberá tener en cuenta los cruces, desvíos, derivaciones y otras particularidades que determinen la longitud real del tendido. Se dará avance a la certificación por cada tramo de tendido de todas las fibras ópticas correspondientes completa entre distribuidores ópticos incluyendo las derivaciones y empalmes, medida, ensayada y certificada.

Incluye todas las acometidas a los locales en estaciones donde se alojarán los distribuidores ópticos. Como criterio primario, en las estaciones los puntos terminales estarán próximos a las actuales boleterías.

Se deberán sellar con poliuretano expandible las aberturas de las arquetas por donde pasan los tritubos.

Los tritubos se colocarán a una profundidad mínima de 0,80 metros respecto al nivel del terreno natural. No se contempla la colocación de protecciones mecánicas sobre el mismo.

Se deberá colocar a 0.40 metros de profundidad, sobre el tritubo, una cinta de advertencia a modo de identificar el tritubo enterrado.

Para la verificación de la calidad de las instalaciones, una vez terminado cada tramo entre arquetas de inspección, se llevará a cabo el mandrilado de la instalación y la colocación de hilo guía. Se deberá firmar un acta con el ENTE CONTRATANTE en la que conste que el mandrilado se efectuó correctamente y la instalación es apta para tender los cables de FO.

No se certificará avance de construcción hasta tanto el ducto se encuentre mandrilado, se haya colocado el hilo guía por el tritubo y se hayan hecho las tareas de reparación integral de la zona de zanjeado, así como las veredas y calzadas.

23.15. PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DEL TRITUBO.

El nivel superior del tritubo quedara a 80 cm debajo del nivel del terreno colocado sobre el fondo de la zanja, una vez perfilada y desprovista de cascotes, tierra suelta, etc. Sobre este se realizará un primer tapado de la zanja con 40 cm de tierra compactada quedando a 40 cm del nivel de terreno, donde se deberá colocar una cinta de identificación de los cables instalados.

Por último, se procederá al relleno de la zanja con tierra, realizando 2 capas sucesivas de 20 cm de espesor, cada una de ellas apisonada antes de pasar a la siguiente, dejándose al final de esta tarea una convexidad sobresaliente del nivel circundante del terreno para su asentamiento natural.

Se cuidará de efectuar la tapada definitiva de manera tal de que no queden en el terreno montículos ni acumulaciones de tierra u otros materiales, debiendo quedar la zona de trabajo limpia y enrasada al final de esta operación de manera tal de proveer un correcto drenaje de las aguas.

El ENTE CONTRATANTE evaluará y eventualmente aprobará otros medios y métodos constructivos que produzcan el mismo resultado final para estos trabajos

En líneas generales las prestaciones a cargo de LA CONTRATISTA:

- Proyecto Ejecutivo e ingeniería de detalle.
- Gestión integral de permisos.
- Ejecución de las Obras Civiles necesarias para la instalación del tritubo y arquetas de inspección. Incluyendo todos los materiales necesarios para los trabajos, hormigones, tritubos y arquetas. También los materiales necesarios para la terminación del zanjado realizado.
- Mandrilado según descripto en el presente documento.

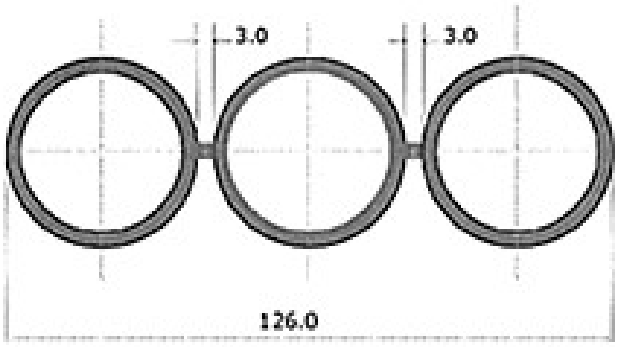
23.16. CONDICIONES DE UTILIZACION Y NORMAS COMPLEMENTARIAS DE TRUTUBOS

- Condiciones de utilización:
  - Ambientales:
    - Temperatura máxima 45 °C
    - Temperatura mínima -5 C
    - Humedad relativa máxima 100 °C.
  - Instalación
    - Los hilos guía estarán alojados en el interior de cada uno de los ductos de los tritubos.
- Normas Complementarias:
  - ASTM D 1248, Standard Specification for Polyethylene Plastics Extrusion Materials for Wire and Cable
  - ASTM F 405, Standard specification for corrugated polyethylene (PE) tubing and fittings
  - ASTM D 2122, Test method for determining dimensions of thermoplastic pipe and fittings
  - ASTM D 2412, Test method for determination of external loading characteristics of plastic pipe by parallel plate loading

23.17. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL TRITUBO.

En la construcción de los tritubos, se utilizará polietileno de alta densidad (PEAD) adicionado con negro de humo.

El tritubo se construirá en polietileno virgen de alta densidad (PEAD), tipo III, clase C, según norma ASTM D 1248, adicionado con la debida proporción de negro de humo uniformemente disperso en toda la masa del material como protección contra los rayos ultravioleta para preservarlo del envejecimiento. El espesor de las paredes de cada uno de los ductos será de 3 mm. Cada uno de los ductos tendrá un diámetro exterior de 40 mm. El acabado interior de los ductos es estriado. Los tres ductos se unen por medio de dos nervios realizados del mismo material que los ductos de un espesor de 3 mm con una tolerancia de +0,0mm y -1,5 mm. El conjunto tendrá un ancho de 126 mm con una tolerancia de +0,0mm y -3,0 mm. Estas medidas aparecen indicadas en la siguiente figura.



A su vez, las principales características físicas, químicas y mecánicas se describen en la planilla de datos garantizados indicado en la siguiente tabla.

Pos.	Descripción		Unidad	Características	
				Solicitado	Garantizado
1	Marca		-	(*)	(*)
2	Modelo		-	(*)	(*)
3	País de origen		-	(*)	(*)
4	Norma de fabricación y ensayo		-	ASTM D 1248	(*)
5	Uso		-	Subterráneo	(*)
6	Material		-	Polietileno de alta densidad	(*)
7	Densidad sin pigmentar ASTM D 792 (método A)		g/cm3	> a 0.940	(*)
8	Densidad con pigmentación ASTM D 792 (método A)		g/cm3	> a 0.952	(*)
9	Contenido en negro de humo			Entre 2% y 3% en peso	(*)
10	Dispersión del negro de humo			Según norma UNE 53-131-90	(*)
11	Índice de escurrimiento o fluidez ASTM D 1238/85			< 0,5 g/10min.	(*)
12	Resistencia a la tracción		kg./cm2	> a 200	(*)
13	Alargamiento a la rotura			> del 350%	(*)
14	Temperatura al Vicat		°C	> a 115	(*)
15	Resistencia al resquebrajamiento			F 20 más de 96hs.	(*)
16	Resistencia a la atracción después del envejecimiento			Más del 75% del valor original	(*)
17	Alargamiento a la rotura después del envejecimiento.			Más del 75% del valor original	(*)
18	Tiempo de inducción a la oxidación (OIT)			Más de 20 min.	(*)
19	Estanqueidad			Mínimo 60sg. A 1.95 MPa	(*)
20	Comportamiento al calor			Contracción long. menor de 3%	(*)
21	Impacto			Sin fisuras	(*)
22	Aplastamiento			Mínimo a 6.90 kN /m	(*)
23	Dimensiones	Diámetro externo	mm	40	(*)
		Espesor de pared	mm	3	(*)
		Espesor del nervio	mm	3	(*)

Pos.	Descripción	Unidad	Características	
			Solicitado	Garantizado
24	Peso total de la Bobina	Kg	--	(*)

(*): A indicar por el oferente

Planilla de datos garantizados.

23.18. ACONDICIONAMIENTO PARA LA ENTREGA DEL TRITUBO.

- Identificación: Cada rollo de tritubo llevará grabado, con caracteres indelebles sobre sus correspondientes valores y unidades, las siguientes indicaciones:
  - Identificación del fabricante.
  - Número de Orden de Compra.
  - Año de fabricación.
  - Grabado cada 1 metro de la leyenda que indique el ENTE CONTRATANTE.
- Embalaje del tritubo.
  - Cada rollo de bobina de tritubo será acondicionado por el proveedor para asegurar su transporte sin riesgos de caídas y roturas o daños en su superficie y será entregado al pie de obra, según sea requerido. La longitud de cada rollo será de 500m.

23.19. ENSAYOS PARA EL TRITUBO.

La recepción de las unidades estará sujeta a los resultados de los siguientes ensayos:

- Ensayos de tipo.
- Ensayos de rutina.
- Ensayos de recepción de remesa.

Los ensayos de tipo se realizarán sobre una unidad idéntica a las que se proveerán. El ENTE CONTRATANTE se reserva el derecho de presenciar los ensayos, para lo cual el proveedor deberá notificar a los representantes de dicho ENTE la fecha a efectuar los ensayos. Los ensayos consistirán en la verificación de la resistencia a las solicitaciones mecánicas:

- Tracción.
- Elongación.
- Aplastamiento.
- Compresión.
- Impacto.

Los ensayos anteriormente descriptos se realizarán de acuerdo a lo indicado en las normas de referencia.

Los ensayos de rutina se realizarán de acuerdo a lo indicado en las normas de referencia.

Sobre cada unidad se realizarán las siguientes verificaciones y ensayos:

- Verificación dimensional según lo solicitado.
- Verificación de la ausencia de roturas, grietas, rayones profundos, poros, rebabas, ampollas, cascaduras, u otros defectos, en las superficies internas y externas del tritubo.
- Impacto (una muestra cada 5 rollos, en cantidades menores al menos 1).

- Verificación de la identificación.

23.20. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL HILO GUIA

Su composición será de un hilo multi-filar de poliéster de alta tenacidad. El diámetro exterior del hilo será de 2.5mm. El mismo permitirá una elongación de 12.5% a la máxima exigencia de tracción. La carga de rotura: en tiro directo será de 60 kg.

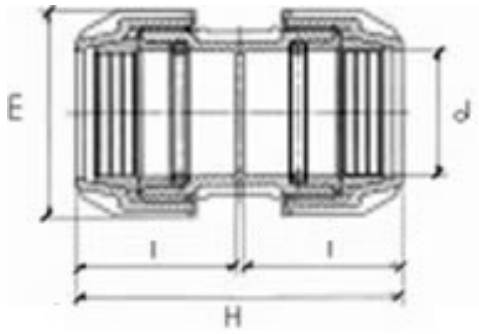
23.21. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CONECTOR RECTO.

El conector recto estará diseñado para unir cada tubo de polietileno (PEAD) que forman parte del “tritubo”, utilizados en redes de hasta 10 kilos/cm2 de presión.

El cuerpo central del conector está compuesto de Polipropileno, conteniendo en su interior 2 O’rings de caucho de butadieno del nitrilo (NBR). El diámetro interior del mismo es de 40 mm.

Además, el conector incluirá dos tuercas de Polipropileno, y cada una de ellas contendrá un buje o junta cónica de Polioximetileno (o poliacetal), de manera que al ajustar las mencionadas tuercas se produce la compresión de los bujes sobre las paredes del tubo, realizando la estanqueidad de la conexión. A continuación, se puede ver un detalle con sus medidas.





Medida Diámetro (d) (mm)	E (mm)	H (mm)	l (mm)
40x40	73	127	62

Conector recto de referencia, plano y medidas

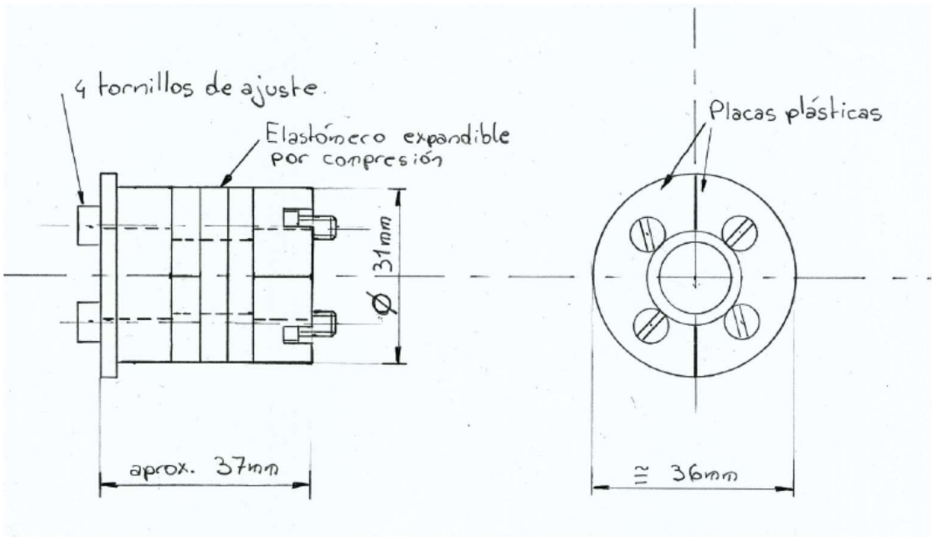
23.22. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL TAPÓN DE SELLADO

El tapón de sellado cerrado estará constituido por un buje de caucho de butadieno de nitrilo (NBR) de diámetro externo similar al diámetro interno de cada tubo (aprox. 34 mm). Este estará traspasado por un bulón el cual posee en uno de sus extremos un ojal para el amarre del hilo guía y en el otro extremo una tuerca. En cada extremo del buje de caucho se dispondrán de sendas arandelas, una de ellas de la medida aproximada del diámetro interno del tritubo (33 mm máx.) y la restante de 40 mm de diámetro exterior.



El tapón de sellado abierto está constituido por dos juegos de dos placas metálicas o plásticas que conforman una corona circular. Estos están vinculados entre sí por medio de tornillos. Entre dichos juegos se dispondrá un elemento elastomérico expandible por compresión. El conjunto se completa con una tira elastomérica (suplemento) para cubrir el rango de diámetros de cables que corresponda.





23.23. CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN DEL TRITUBO.

- Montaje e instalación:

- Se dispondrá directamente enterrado, su disposición se efectuará directamente sobre una excavación nivelada libre de piedras o escombros.

- Manipulación.
  - Para la correcta manipulación de los tritubos, los mismos se dispondrán en bobinas que permitan en el momento del montaje sobre la zanja dispuesta para su colocación que el desenrollado se realice sin ninguna dificultad.
  - Para la colocación del hilo guía en el interior de los tritubos, éste se desenrollará de la bobina en la cual viene provisto y se lo hará pasar por su interior por medio de un mandril al cual se vincula el hilo, y con ayuda de un compresor de 7 kg/cm2 de presión aproximadamente, se realiza el pasaje del hilo de un extremo al otro del tritubo.

23.24. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS ARQUETAS Y LOCALIZADORES PARA F.O.

Es alcance de la obra la provisión e instalación de arquetas de inspección. Se colocarán las arquetas con una separación máxima de 250 metros y en los extremos de cada cañero.

Las arquetas donde se coloquen cajas de empalme serán de tipo D3P; las que sean sólo de paso podrán ser de tipo D2P.

Se deberán sellar con poliuretano expandible las aberturas de las arquetas por donde pasan los tritubos.

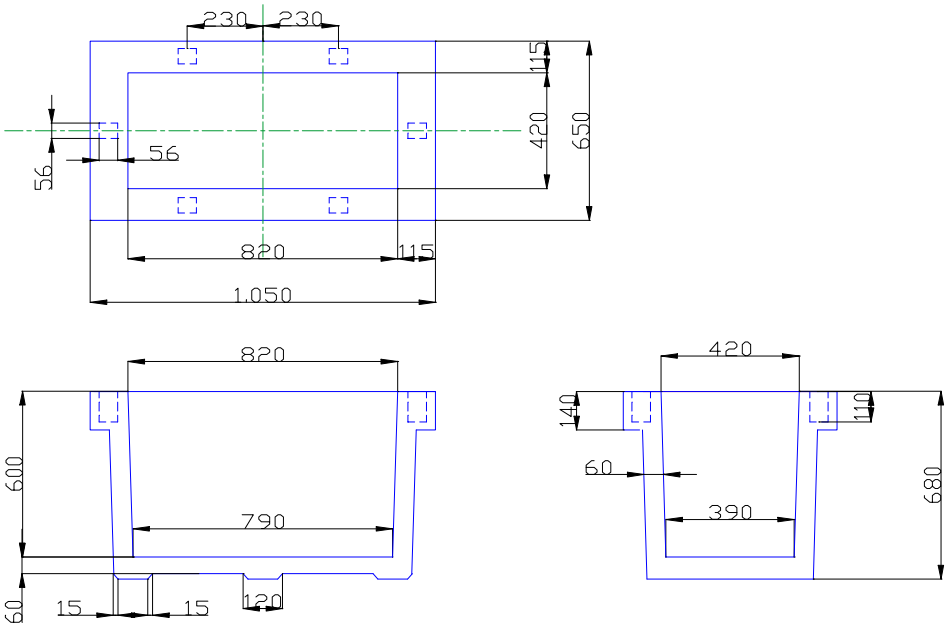
Las arquetas se colocarán con una tapada mínima de 0,50 metros con el marker apoyado sobre la tapa de las mismas.

Las dimensiones generales de las arquetas a ser utilizadas en las instalaciones subterráneas serán:

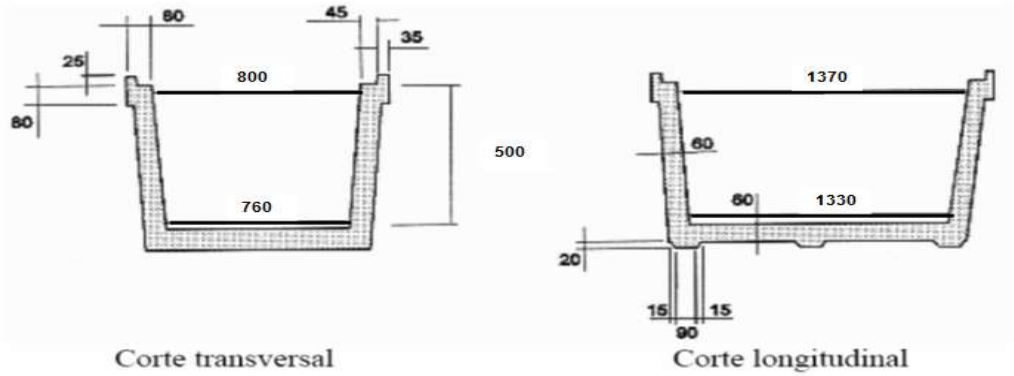
- Cámara D2-P: Ancho 42 cm - Largo 82 cm - Altura libre 60 cm (para nivel vereda)
- Cámara D3-P: Ancho 80 cm - Largo 137 cm - Altura libre 50 cm (arquetas totalmente enterradas)

La construcción de las arquetas será de hormigón: H-21 con agregado grueso de dimensión máxima 5 mm. Acero: ADN 420. (Barra de acero conformado de dureza natural para hormigón armado). Las identificaciones H21 y ADN 420 corresponden a las del CIRSOC 201.

A continuación, están los planos donde se indica el diseño y las dimensiones de las mismas en forma más detallada.



Cámara D2-P



Cámara D3-P

El espesor del fondo y las paredes será de 6 cm.

Para ambos tipos de arquetas, las armaduras serán soldadas como mallas y su posición se asegurará mediante el empleo de separadores plásticos para controlar el recubrimiento mínimo de 1 cm y fijar la separación entre las dos mallas. A continuación, se observa un modelo de armadura, el mismo podrá variar siempre que se mantengan las características mecánicas.

Las arquetas deberán tener huecos para el pasaje de tritubos de manera de contemplar las posibles derivaciones y huecos en la base para permitir el drenaje.

Para el caso de las arquetas tipo D2P:

- En el perímetro superior las paredes tendrán un nervio rigidizador. El mismo deberá poseer los orificios para la colocación de los ganchos de anclaje del marco de las tapas, de acuerdo a lo indicado en los planos.

- En la parte inferior, y en el sentido transversal, se colocarán rigidizadores exteriores que circunvalen la cámara en sus dos extremos y en el centro, los que sobresaldrán 2 cm y tendrán 10 cm de ancho promedio.
- En el fondo de la cámara, del lado interior, se colocarán cuatro ganchos metálicos rebatibles cerca de los ángulos. Estos ganchos deben ser resistentes a la corrosión y estar sujetos a la armadura de la cámara. Se utilizarán para el transporte e izado de las cámaras.

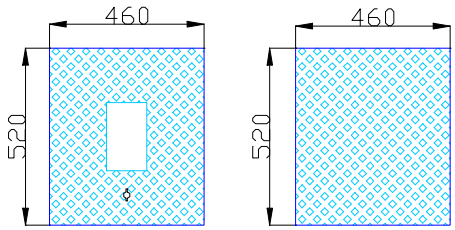
Para el caso de las arquetas tipo D3P:

- En el perímetro superior las paredes tendrán un nervio rigidizador de 8x8 cm, pudiendo además tener un borde de 3,5cm de ancho por 2,5 cm de alto.
- En el sentido transversal se colocarán rigidizadores exteriores que circunvalen la cámara en sus dos extremos y en el centro, los que sobresaldrán 2 cm y tendrán 10 cm de ancho promedio.
- En la parte superior de la cámara, exterior, se colocarán cuatro ganchos metálicos, dos de cada lado. Estos deben ser resistentes a la corrosión y estar sujetos a la armadura de la cámara. Se utilizarán para el transporte e izado de las cámaras.

23.25. TAPAS PARA LAS ARQUETA TIPO D2P.

- Para los casos en que las tapas de las arquetas queden a nivel de vereda, se construirán de las siguientes formas posibles:

    - Chapa de acero: laminado según ISO 630-80, cincada según la especificación ET 15.000. Constarán básicamente de dos tipos:
        - Tapas módulo: las mismas no poseerán cerradura; tendrán en uno de sus laterales, un “ala” destinada a bloquear su apertura y solo podrán extraerse cuando se retire la “Tapa cierre”. Llevarán agujeros en sus laterales para encastrar en los pernos que posee el marco.
        - Tapa cierre: contará con la cerradura que trabará todo el sistema de tapas.
        - Los detalles constructivos de ambos tipos de tapas se observan en la siguiente figura.



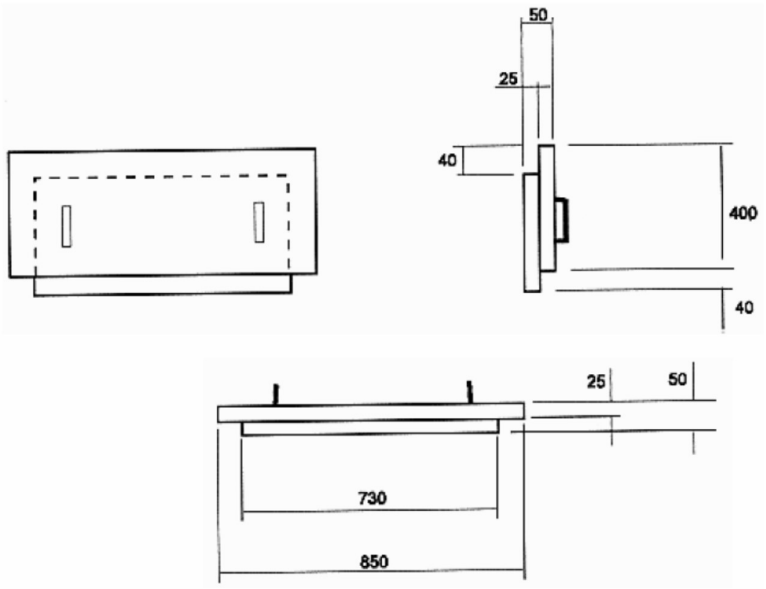
Tapa de cierre y de módulo.

    - Fundición dúctil: GE matiz 500-7 según ISO 1083-87, terminación con pintura hidrosoluble negra.
- Ambas deben responder a los requerimientos establecidos en la norma UNE-EN 124 clase B 125 (carga de rotura 12,5 Ton) indicadas para zonas peatonales y aceras.
- Los dos tipos constructivos, deberán contar con un dibujo antideslizante y auto limpiante, el cual, independientemente de su forma (semiesferas, tipo semillas de melón, etc.) tendrá una altura de 2 mm y un paso 17 x 16 mm aproximadamente.

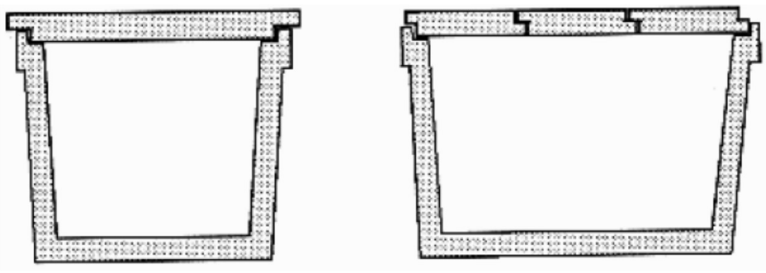
- Las tapas deberán ser fácilmente extraíbles una vez operada la cerradura de la tapa de cierre; para el caso de las de fundición, serán articuladas y el ángulo de apertura debe ser como mínimo de 100º.

23.26. TAPAS PARA LAS ARQUETA TIPO D3P.

- Las tapas, para los casos en que estas queden enterradas, serán losetas de entre 4,5 a 5 cm de espesor y estarán simplemente apoyadas en las paredes longitudinales. Serán 4 módulos para la cámara D3P.
- Cada tapa llevará 2 manijas, para las que deberá tenerse en cuenta:
    - El material deberá ser resistente a la corrosión a fin de no degradarse luego de varios años de estar enterradas.
    - Una vez colocadas no deben sobresalir de las tapas, para lo cual podrán bajarse o bien rebatirse.
- Los detalles constructivos de las tapas se observan en las siguientes figuras.



Tapa para arqueta tipo DP3.



Vista en corte de las tapas colocadas.

23.27. MARCO DE AMURE

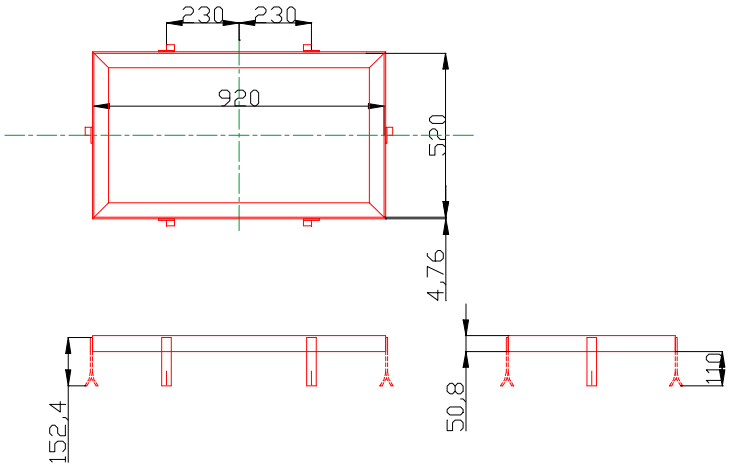
El marco permitirá la vinculación de las tapas con la arqueta tipo D2P. Contará con ganchos de anclaje soldados, los que tendrán trabas adecuadas para favorecer su fijación en la cámara.

También contará con pernos de anclaje soldados, que servirán para trabas de las tapas.

Para el caso de utilizar tapas de chapas de acero galvanizadas, el marco se construirá de acero SAE 1010 de perfil L de alas iguales de 63,5 mm de lado, por 6,35 mm de espesor, soldado en sus extremos exteriores con soldadura eléctrica y aporte de material.

El marco permitirá trabar la cerradura que lleva la Tapa de cierre, para lo cual se dispondrá de una saliente soldada al mismo para permitir el cierre de la tapa de cierre la cual sólo podrá ser activada por la herramienta especialmente diseñada para esta función.

Los detalles constructivos del mismo se observan a continuación.



Marco para arqueta tipo D2P.

Para el caso de utilizar tapas de fundición, el marco deberá contar con bisagras soldadas al mismo para permitir la articulación de las tapas y rebatirlas en caso de realizar un trabajo en el interior de la arqueta.

Nota:

- No se aceptarán uniones ni soldaduras de ningún tipo en los interiores de los marcos.
- El marco no presentará salpicaduras de soldadura o faltante de material.

23.28. LLAVE DE APERTURA Y CIERRE DE LA TAPA.

El material con el cual se la construirá será acero SAE 1045, estará tratada térmicamente. Esta herramienta contará con una cabeza especial y estará adecuada a la forma de la cerradura. Sistema de cierre:

- El mismo será de bronce o acero inoxidable y será operable mediante una herramienta especial única para todas las tapas de cierre. La parte superior de la misma no debe sobrepasar la superficie de las tapas.
- Se debe prever un tapón en la misma para ayudar a mantener limpio el alojamiento del elemento de cierre.

23.29. ACONDICIONAMIENTO PARA LA ENTREGA DE ARQUETAS.

Cada arqueta llevará grabado, con caracteres indelebles sobre sus correspondientes valores y unidades, las siguientes indicaciones:

- Marca del fabricante
- Código del fabricante o designación
- Número de serie
- Número de Orden de Compra
- Número de matrícula
- Año de fabricación

Todas las piezas de hormigón armado tendrán grabadas la identificación del fabricante, el año de fabricación y modelo.

Las tapas deberán poseer en lado visible, el Logotipo que considere el ENTE CONTRATANTE de acuerdo a la Guía de identidad visual de la misma.

23.30. ENSAYOS SOBRE ARQUETAS.

La recepción de las unidades estará sujeta a los resultados de los siguientes ensayos:

- Ensayos de tipo.
- Ensayos de rutina.
- Ensayos de recepción de remesa.

Los ensayos de tipo se realizarán sobre una unidad idéntica a las que se proveerán. El ENTE CONTRATANTE se reserva el derecho de presenciar los ensayos, para lo cual el proveedor deberá notificar a los representantes del mencionado ENTE la fecha a efectuar los ensayos.

Los ensayos consistirán en la verificación de la resistencia a las solicitaciones mecánicas especificadas.

Para el caso de las tapas para las arquetas tipo D2P, el ensayo se realizará sobre tres piezas tipo, para comprobar que cumplen las prescripciones correspondientes. A su vez se solicitará un ensayo de plegado doblado de acuerdo a lo establecido según norma IRAM-IAS U500-43.

Los ensayos de rutina se realizarán básicamente sobre las tapas de chapa o fundición y sobre la cerradura, los cuales se describen a continuación:

- Tapas - Ensayo De Carga: Se utilizará una prensa hidráulica y una impronta circular de 0,25 m de diámetro, según la norma UNE-EN 124, la fuerza de control será de 12.500 kg. El método de ensayo, su preparación y los dispositivos usados se encuentran descriptos en los puntos 8.1, 8.2 y 8.3 la norma UNE-EN 124.
- Tapas - Ensayo De Plegado Doblado: Se realizarán según la norma IRAM-IAS U500-43.
- Tapas - Ensayo De Dureza: Los ensayos de dureza se realizarán según norma IRAM-IAS U500-11/76 / U500-105/76.
- Funcionamiento de la Cerradura: Esta será sometida a ensayos de cierre y apertura, durante por lo menos 20 ciclos sin presentar trabas o dificultades.
- Terminación: Los conjuntos estarán terminados sin salpicaduras de soldaduras, faltantes de material o cualquier otro defecto que perjudique su utilización y/o buen aspecto. El cierre y apertura de todos los modelos de tapas de cierre deberán ser sencillos y rápidos requiriéndose la intervención de un solo operario para dicho

cometido. Las tapas, ya sean de cierre o modulo, serán unitarias ya que ante el caso de un recambio el peso de las mismas no debe ser a superior a 20 Kg.

Los ensayos de recepción, se realizará sobre las arquetas en hormigón y de las tapas con la supervisión de los representantes del ENTE CONTRATANTE.

La provisión del material incluirá el protocolo de ensayos de rutina y el costo de la inspección que comprende los gastos correspondientes a las inspecciones durante el proceso de fabricación y ensayos. Incuye todos los gastos de traslado y estadía de la inspección del ENTE CONTRATANTE durante el período de tiempo que duren las inspecciones

Sobre cada unidad de las arquetas y de las tapas para el tipo D3P se realizarán las siguientes verificaciones y ensayos:

- Verificación dimensional según los planos realizados por el fabricante y aprobados por el ENTE CONTRATANTE.
- Verificación de la ausencia de grietas, sopladuras, poros, rebabas, exfoliaduras, ampollas, cascaduras, u otros defectos, en las superficies metálicas y fisuras en el hormigón.
- Verificación de la identificación.

Sobre cada unidad de las tapas de arquetas tipo D2P se realizarán las siguientes verificaciones y ensayos:

- Verificación dimensional según los planos realizados por el fabricante y aprobados por el ENTE CONTRATANTE.Verificación de la ausencia de rebabas, exfoliaduras, pobreza de soldaduras, ampollas, cascaduras, u otros defectos, en las superficies metálicas.
- Verificación de la calidad del recubrimiento de las piezas metálicas.
- Verificación de la identificación.

El ENTE CONTRATANTE.se reserva el derecho de solicitar, durante el proceso de construcción de las unidades, verificaciones de la resistencia mecánica del hormigón o de la cuantía de acero de las tapas de las arquetas colocadas a nivel vereda.

23.31. DEMARCACIÓN DE ARQUETAS.

En cada arqueta se deberá suministrar e instalar el sistema de localización de “ball makers” con identificación de geoposicionamiento.

Se proveerá al ENTE CONTRATANTE DOS (2) localizadores de markers.

23.32. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL HILO DETECTOR.

Se utilizará un Hilo detector de red de Fibra Óptica, para instalar por fuera de los tritubos con fines de detección de la traza, con las siguientes características:

- Alambre de acero inoxidable AISI 304, formado 7 hilos x 0,2mm trenzadas con diámetro 0.6mm, sin empalmes.
- Sobre el alambre anterior se dispondrá de un aislante polietileno de alta densidad HDPE en color naranja exterior diámetro exterior final 0.75mm -0% +10%.
- Bobinas en tramos de no menos de 4 km.
- Ensayos:
    - Tensión de rotura: mayor a 43Kgf sin ruptura.
    - Resistencia a los siguientes agentes químicos: pH2 Hcl, pH12 NaOH.

- Resistencia a la corrosión: Prueba en una solución de sulfato de cobre 10 horas.
- Resistividad volumétrica: según norma ASTM D257 (mayor a 1x10^15ohm-cm a una temperatura de 23°C)

- Empalmes y derivaciones:
  - Cajas de empalme con múltiples puertos circulares para la entrada/salida de cables y cuatro (4) cassettes de empalme encastrados forma de libro, aptas para empalmar hasta 96 fibras loose tube. Dispondrá de set completo de accesorios para la instalación.
  - No se admitirán cajas tipo “domo”.
  - La ejecución de los empalmes y derivaciones deberá ser realizada por personal capacitado con certificación vigente.

24. SISTEMAS DE ENERGIA ELECTRICA Y DE RESPALDO

Es alcance de la obra la provisión, instalación y puesta en servicio de un sistema integral de energía eléctrica para todos los sistemas de señalamiento y telecomunicaciones de la Línea Belgrano Norte.

24.1. DESCRIPCIÓN

La Conexión de EE para la alimentación principal para el señalamiento y telecomunicaciones en todo su conjunto se tomará de la red pública. El CONTRATISTA se deberá hacer cargo de todos los trámites, instalaciones y/o autorizaciones con los distribuidores de energía o entes de control que correspondan.

Los grupos MG que cumplirán funciones de alimentación auxiliar para el nuevo sistema de señalamiento y telecomunicaciones se instalarán en sala exclusiva a construir contigua a todas las nuevas cabinas (ya sea de señalamiento y/o telecomunicaciones), según las especificaciones técnicas que se detallan en el apartado correspondiente.

La totalidad de los equipos del señalamiento y telecomunicaciones contarán con unidades UPS (doble conversión online) que aseguren esta prestación por un tiempo mínimo de DOS (2) horas para garantizar la transición entre la red pública y el MG.

La ubicación, secuencia de conmutación, funcionalidades e interconexiones de los sistemas auxiliares de energía se definirán en su totalidad durante el proyecto de ingeniería ejecutiva.

Se deberá prever el equipamiento de transferencia o conmutación entre alimentaciones, que formará parte de la presente oferta. Este proceso de transferencia no debe causar perturbaciones que pongan en riesgo los procesos vitales del sistema ni debe requerir procedimientos operativos especiales de circulación de trenes para la normalización del sistema.

Los equipos alimentados con corriente continua deberán estar alimentados por medio de grupos rectificadores - cargadores y juegos de baterías de reserva.

Todas las alimentaciones se estabilizarán en tensión y se protegerán integralmente contra los cortocircuitos y los picos de corriente.

Los distintos niveles de protección se definirán en forma selectiva partiendo de la alimentación general.

24.2. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA ALTERNA

La Oferta deberá considerar todos los trabajos, equipos y materiales necesarios para proveer el subsistema de alimentación principal desde el tablero mencionado.

La provisión, instalación y puesta en marcha deberá incluir los transformadores principales y secundarios, equipos de maniobra, protección, conmutación, medición, etc., ejecutándose las obras según las normativas indicadas.

Todos los transformadores a proveer deberán ser de aislación seca sin ventilación forzada, con secundarios múltiples, llevando a los bornes de salida las distintas tensiones alternas necesarias para la alimentación de los distintos circuitos.

La potencia de los transformadores será 30% superior a la potencia necesaria como mínimo.

La alimentación auxiliar se brindará por medio de un grupo MG con tablero de transferencia.

El equipo indicado servirá en el caso de que tanto el suministro de energía pública como el de la subestación dejen de estar disponibles. Se deberá prever su arranque en forma automática.

El MG será de primera calidad, de marca reconocida en plaza y se entregará con un lote de repuestos que garantice por cinco (5) años su funcionamiento.

Los trabajos correspondientes a la instalación y puesta en servicio del MG se efectuarán en una sala especialmente construida y acondicionada a tales funciones, cuya obra civil también forma parte de la Oferta. La ubicación definitiva será acordada con el ENTE CONTRATANTE; en principio se ubicará a continuación de la Cabina de Señales.

24.3. TABLEROS

El CONTRATISTA deberá instalar tableros en todos los puntos de la obra que sea necesario. Los mismos deberán estar compuestos de insumos de amplio uso en instalaciones eléctricas y ser de primera marca.

Deberán poseer protección contra sobretensión y sobrecorriente.

En todos los casos deberán tener una tapa de acceso con identificaciones luminosas.

- TABLEROS DE CONMUTACIÓN:

La alimentación al tablero principal de la estación conectará directamente a los bornes de un sistema de Conmutación Automático (a proveer por el CONTRATISTA) y de éste al Interruptor de entrada. Dicha Conmutación Automática se realizará teniendo en cuenta las siguientes premisas básicas de funcionamiento:

  - Se realizará básicamente mediante la utilización de contactares tetra polares acordes a la potencia de cálculo del tablero y relés de mínima tensión.
  - Contendrá también dos interruptores tetra polares de acometida, uno para el cable alimentador proveniente de la toma del proveedor de energía y otro para el cable del suministro secundario
  - Se podrá operar tanto en forma manual como automática.
  - En caso de que falte la alimentación primaria, deberá conmutar a la Toma de Energía Auxiliar con un retardo regulable de aproximadamente 5 a 20s. Este

retardo solo se aplica al grupo MG, el UPS deberá mantener el sistema energizado durante la transición. Cuando se normalice la primera deberá regresar a esta automáticamente, con el mismo retardo.

- Deberá contar con indicación luminosa de presencia de tensión en ambas tomas, sobre que toma se encuentra alimentado el tablero y si se encuentra en Manual o Automático.

El CONTRATISTA, considerando las premisas anteriormente detalladas, deberá presentar a consideración del ENTE CONTRATANTE, una Memoria Descriptiva donde se detalle el funcionamiento del sistema de conmutación automático y las características de sus componentes. Una vez aprobada por el ENTE CONTRATANTE n, el CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación los planos unifilares, funcionales y topográficos del mencionado sistema.

- TABLEROS DE PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Los sistemas de señalamientos deberán contar con tableros de distribución y protección independientes de todo lo que respecta a sistemas de iluminación o usos generales de la energía.

Los tableros deberán poseer toda la protección de sobretensión que la obra de este tipo requiera.

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE TABLEROS

La provisión del tablero eléctrico incluye: la ingeniería de detalle en su totalidad, provisión de materiales, construcción, pruebas y transporte según los criterios que se indican en la presente especificación.

- Condiciones de utilización
  - Eléctricas y Mecánicas:
    - Tensión de servicio – 380 V CA
    - Frecuencia - 50 Hz
    - Apto para sistema de neutro – TT
    - Grado de protección - IP 54
  - Ambientales:
    - Temperatura Máxima: 40 °C
    - Temperatura Mínima: (-5) °C
    - Humedad relativa Ambiente: máx. 95 %
    - Altitud: (normal < 1000 m)

- LUGAR DE INSTALACIÓN

El Tablero eléctrico correspondiente a la Conmutación Automática se instalará en el interior de un local adecuado a definir en la etapa de proyecto ejecutivo de la obra, y será apto para funcionar de acuerdo a las condiciones de servicio que se indicaron en los puntos precedentes.

- NORMAS DE APLICACIÓN

- IEC 439: definición de la construcción y ensamble de tableros eléctricos de baja tensión.
- IEC 529: definición de los grados de protección de las envolventes.

- IEC 68-2-30: definición de la resistencia a la humedad.
- IEC 947: relacionada con los aparatos eléctricos de baja tensión.
- IEC 439-1: apéndice EE: resistencia al arco interno.
- IRAM 2200/2181.

- DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

  - Aspecto de Diseño: La construcción del tablero eléctrico responderá a las siguientes premisas:
    - Máxima continuidad de servicio.
    - Seguridad para el personal de operación y mantenimiento.
    - Seguridad contra incendios.
    - Facilidad de montaje y conexionado.
    - Facilidad de operación, inspección y mantenimiento.

  - Aspectos de Construcción: Los tornillos tendrán un tratamiento anticorrosivo en base de zinc. Debido a esto las masas metálicas del tablero estarán eléctricamente unidas entre sí y al conductor principal de protección de tierra. Los cerramientos abisagrados metálicos, se conectarán a la estructura por medio de mallas trenzadas de sección no inferior a 6 mm2.

    El tablero contará con una barra de puesta a tierra general. Dicha barra de puesta a tierra será de cobre electrolítico de sección no inferior a 100 mm2. Para facilitar la posible inspección interior del tablero, todos los componentes eléctricos estarán fácilmente accesibles por el frente.

    Para facilitar el conexionado de los cables del exterior de sección igual o menor a 35 mm2, los tableros contarán con borneras de poliamida aptas para montaje sobre riel DIN en la parte superior de los mismos. Para secciones de conductores mayores, los mismos acometerán sobre el propio equipamiento o en barras de cobre destinadas para tal fin. En los sectores donde se acometa con cables del exterior al tablero, se dispondrá de tapas que sellen las posibles entradas de elementos extraños y polvo al interior del tablero.

  - Elementos Constructivos: Los componentes a instalar serán los indicados en la presente, entendiendo por similar o equivalente a: características técnicas, constructivas, rendimientos, cumplimiento de normas nacionales e internacionales, etc.; las cuales deberán serán iguales o superiores a las especificadas.

  - Barras de cobre: Las barras a utilizar en el tablero serán de cobre electrolítico de pureza no inferior a 99,9% y de alta conductividad sin ningún tipo de tratamiento superficial (pintura, plateado, estañado, etc.), las cuales soportarán la solicitación térmica y dinámica originada por las corrientes nominal y de cortocircuito. Dichas barras irán montadas sobre aisladores del tipo epoxídicos.

    Las barras estarán identificadas según la fase a la cual corresponde siendo la secuencia de fases N. R. S. T. de adelante hacia atrás, de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha según corresponda.

    La sección de las barras de neutro, será como mínimo de un 60 % de la sección de las barras principales.

    Las uniones de barras se realizarán con bulones, arandelas planas y arandelas de presión según normas IRAM, todo cadmiado, para asegurar la conductividad eléctrica y evitar la corrosión. Todas las uniones (forma,

superficies enfrentadas, cantidad y medida de agujeros de abulonado) se ejecutarán según norma DIN 43673.

La protección de zonas bajo potencial eléctrico (por ejemplo, barras, bulones, puentes derivadores, etc.) se cubrirá mediante una placa acrílica debidamente conformada y abulonada.

- Aisladores: Los aisladores a utilizar para la fijación de las barras serán de resina epoxi del tipo interior, sin fisuras ni excoriaciones. Su carga de rotura, estará acorde con el esfuerzo electrodinámico que resulte de la respectiva memoria de cálculo.

- Cableado interno: Los conductores a utilizar en el cableado interno serán de cobre para 1000 volts y LS0H. Para el cableado de los tableros se respetarán los siguientes puntos:
  - Para los circuitos de comando y señalización se emplearán conductores de sección 1,5 mm².
  - Para los circuitos de potencia el cableado se ejecutará con una sección mínima de 4mm², pero como regla, se empleará una sección adecuada a la máxima corriente nominal del interruptor correspondiente.

  Todas las conexiones a borneras de comando, se realizarán mediante terminales del tipo a compresión aislados.

  Todas las conexiones de entrada y/o salida del tablero, para secciones iguales o menores a 35 mm2 se harán a través de borneras componibles de poliamida montadas sobre riel DIN de capacidad acorde con la del cable que conecta, en sección y diámetro. Las borneras serán tipo Zoloda o similares. Cada borne estará individualizado de forma indeleble por el mismo número indicado en los respectivos esquemas funcionales y trifilares.

  Las conexiones que vinculan elementos del interior del tablero con elementos de la puerta pasarán por una bornera de puerta.

- Interruptores de potencia: Los interruptores serán del tipo en caja moldeada, aptos para soportar los requerimientos térmicos y dinámicos de la corriente de cortocircuito, Icc = Icu de acuerdo con IEC 947.

  Los interruptores de potencia serán del tipo automático con protección termo magnético o electrónica. Serán de reconocida marca, calidad y prestación. En el caso que corresponda estarán equipados con motor, bobina de apertura, bobina de cierre y contactos auxiliares y serán del tipo tetra polar.

- Indicadores de presencia de tensión (pilotos luminosos): Se utilizarán señalizadores tipo “ojo de buey” de diámetro 22 mm, del tipo led, y bornes con tornillo para el acoplamiento de los conductores.

  Los colores de las lentículas que indican presencia de tensión, accionamiento de un dispositivo,

  Serán de primera marca y deberán soportar condiciones climáticas adversas.

- Ensayos y pruebas:
  - Inspección visual (IRAM 2200).
  - Examen de cableado y ensayo de funcionamiento eléctrico.
  - Ensayo dieléctrico.

- Verificación de los sistemas de protección y continuidad eléctrica de los circuitos de protección.
- Verificación de la resistencia de aislación.

- Acondicionamiento para la entrega: Los tableros serán protegidos con cartón corrugado y nylon. Todo el conjunto será luego protegido o estructurado para evitar los golpes que puedan ocurrir durante el traslado y serán firmemente amarrados para permitir que sea sujetado al vehículo.

24.4. GRUPO ELECTROGENO DE EMERGENCIA

Es objeto del presente llamado a licitación, la provisión, instalación y puesta en servicio de GRUPOS ELECTRÓGENOS para el sistema de señalamiento y telecomunicaciones requeridos en toda la traza de la línea. Incluye las siguientes tareas:

- Suministro en el lugar del emplazamiento del equipamiento completo y listo para ser instalado, sin componentes sueltos y en la cantidad especificadas en las planillas de datos garantizados adjuntas.
- Ensayos de rutina de acuerdo con las normas de aplicación y facilidades para las inspecciones en fábrica.
- Documentación técnica.
- Montaje y puesta en servicio en obra.
- Repuestos necesarios para cinco (5) años de operación y para la reposición durante la puesta en servicio, si correspondiera.
- Juego de herramientas especiales que resultaren necesarias para tareas de instalación, ajuste, verificación, puesta en servicio, reparaciones y/o mantenimiento, convenientemente acondicionadas en cajas metálicas.
- Construcción Civil (sala técnica) para su alojamiento.

El CONTRATISTA indicará las características del material ofrecido. El cumplimiento de lo aquí especificado no deslinda al proveedor de las responsabilidades relacionadas a sus propios diseños, calidad de los materiales, detalles de fabricación, etc.

- NORMAS DE APLICACIÓN

Los grupos electrógenos, objeto de la presente especificación, deberán cumplir con lo prescrito por las normas que más abajo se indican con excepción de las diferencias que se expresen en esta.

NORMA	NUMERO	AÑO	TITULO
IRAM	2182	1963	Grupos generadores diésel eléctricos. Requisitos fundamentales.
IEC	60034	2002	Máquinas eléctricas rotativas.
IEC	60439	1999	Conjuntos de equipamiento de baja tensión
IEC	60529	2001	Grados de protección previstos para equipamientos (Códigos IP)
IEC	60695	1999	Ensayos relativos a los riesgos del fuego.

IEC	60947	1999	Equipos de baja tensión

El oferente podrá proponer equipos según otra norma de alcance internacional de igual o mayor exigencia que la presente especificación. En ese caso para que su oferta sea considerada se exige que se cumpla con:

- Los valores requeridos en la Planilla de Datos Garantizados.
- Se adjunte copia de la norma de fabricación utilizada en su versión original y una traducción al castellano e inglés.
- Se adjunte una nota donde se puntualicen las diferencias entre la norma de fabricación propuesta y lo solicitado en esta especificación técnica y las normas que la complementan.

En todos los casos en que lo establecido en el pliego supere a lo prescripto en las mencionadas reglamentaciones se tendrá como válido lo establecido en el mismo.

- CONDICIONES DE UTILIZACION
  - Condiciones eléctricas

Tensión nominal de servicio	380/220 V
Frecuencia nominal de entrada	50 Hz
Factor de potencia	0,85
Apto para sistema de neutro	TT

  - Condiciones ambientales

Temperatura máxima	50 °C
Temperatura mínima	-10 °C
Altitud	< 1000 m
Humedad máxima relativa	100 %
Humedad relativa media	60 %
Condición sísmica	Baja

- LUGAR DE INSTALACIÓN

El grupo se instalará en el interior de una sala técnica a construir, cuya ubicación definitiva será determinada conjuntamente con el ENTE CONTRATANTE.

- CARACTERÍSTICAS TECNICAS GENERALES

Se deberá proveer y montar grupos electrógenos diésel y sus instalaciones accesorias destinadas a proveer de energía eléctrica a la UPS, en casos de emergencia.

La potencia de salida del grupo deberá cumplir con los requisitos establecidos en las normas ISO 8528, ISO 3046 y DIN 6271.

El grupo electrógeno deberá funcionar normalmente en los valores de potencia comprendidos hasta la nominal, para valores de regulación según norma, apto para variados usos: Fuerza motriz, iluminación, sistema de señalamiento, informáticos y equipos digitales de alta precisión.

El equipo se instalará anclado en el piso a través de bulones de una pulgada (1") de espesor, no menos de seis (6) unidades, distribuidos equitativamente. Se completará con soporte de goma anti vibratorio de no menos de media pulgada (1/2"), que abarcará toda la dimensión de la base del equipo.

Se encuentran incluidos en la provisión y montaje todos los elementos accesorios que hacen al funcionamiento del equipo.

El arranque será iniciado según las siguientes modalidades:

- De modo automático: Por medio de un contacto de iniciación exterior, el cual actuará sobre el sistema de arranque del grupo electrógeno.
- De modo manual: Este arranque podrá ser inhibido o habilitado por la llave selectora "manual-automático" ubicada en el tablero de arranque automático, señalización y alarma.

La detención del grupo se podrá producir según las siguientes modalidades:

- De modo automático. Se efectuará por medio de un contacto de iniciación exterior, el cual actuará sobre el sistema de detención del grupo electrógeno.
- De modo manual. Se efectuará en forma local o por actuación de sus propias protecciones. En este último caso se impedirá la ejecución de un nuevo arranque salvo que previamente se haya efectuado la correspondiente reposición (reset).

Deberá estar diseñado de forma tal que para una desconexión de la carga el motor no se detenga, salvo que ella sea provocada por la actuación de protecciones.

- PARÁMETROS EXIGIDOS

El grupo electrógeno será apto para funcionar dentro de los siguientes parámetros:

- Regulación de tensión: ± 1% entre el 0 y 100 % de la carga.
- Variación aleatoria de tensión: ± 1% del valor medio entre el 0 y 100 % de la carga.
- Regulación de frecuencia: Isócrona bajo cargas variables entre el 0 y 100 % de la carga.
- Variación aleatoria de frecuencia: ± 0.5% entre del valor de ajuste entre vació y plena carga.
- Atenuación de interferencia electromagnética: deberá cumplir con lo requerido para las aplicaciones en aeropuertos internacionales
- Distorsión armónica total: Inferior al 5% en total entre el 0 y 100 % de la carga e inferior al 3% para cualquier armónica individual.
- El alternador tendrá un acortamiento de paso en el bobinado para eliminar la tercera armónica y ser aptos para sistemas digitales y de computación.
- Elevación de temperatura del alternador: Inferior a 105 °C para potencia continua y 125 °C para potencia de reserva (stand by) según IEC 600034-1, NEMA MG1.22.40, IEEE115.

- Interferencia radiotelefónica: el alternador y el regulador de tensión cumplirán con lo requerido por las normas BS 800 y VDE Clase G y N

- MOTOR

Será un motor diésel y deberá estar diseñado de forma tal que permita que el grupo electrógeno rinda la potencia consignada en servicio continuo de veinticuatro (24) hs diarias, con temperaturas de operación normales.

La potencia nominal neta del grupo, medida en bornes del generador, descontados los requerimientos de potencia de la excitatriz y de los motores eléctricos de los servicios auxiliares esenciales del grupo, en servicio continuo, a velocidad y tensión nominales, a factor de potencia 0,85 inductivo, en las condiciones ambientales de una presión barométrica 736 mm y una temperatura ambiente 20º C, humedad relativa 60%, no será inferior a lo requerido en la de la planilla de datos garantizados.

La potencia requerida se obtendrá utilizando combustible diésel o gasoil de poder calorífico aproximadamente igual a 10.000 kcal/kg.

El proponente deberá garantizar sus valores de potencia, consumo de combustible, rendimiento, etc. en función del citado combustible. Para ello, deberá adjuntar obligatoriamente a su oferta los valores característicos (poder calorífico, peso específico, viscosidad, punto de inflamación etc.) del combustible a utilizar.

La potencia efectiva del motor será suficiente para permitir el accionamiento continuo del generador eléctrico y sus equipos auxiliares. Será de simple efecto, 2 o 4 tiempos, con sistema de inyección directa, aspiración natural o sobrealimentada y velocidad de rotación de 1500 r.p.m. (máximo) o 1000 r.p.m. (mínimo)

La alimentación de combustible desde el tanque diario se efectuará mediante bomba eléctrica.

- SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Se proveerá y montará con el grupo un tanque de combustible de una capacidad tal que permita el funcionamiento continuo a carga nominal durante 24 horas.

Se instalará como mínimo a un (1) metro de distancia del motor como del caño de escape.

Se inhabilitará el arranque del grupo por nivel insuficiente de combustible en el tanque. El tanque contará con nivel óptico.

El tanque diario se cargará por medio de una bomba de inyección eléctrica, o eventualmente por una bomba manual del tipo reloj y poseerá trampa de agua en el circuito hacia el motor.

Formarán parte del sistema de combustible los filtros de gas-oíl. Serán de tipo descartable de alto rendimiento, con elemento filtrante que garantice la retención de contaminantes.

- SISTEMA DE ACEITE LUBRICANTE

El motor estará provisto con un sistema de lubricación por aceite a presión, logrado a través de una bomba accionada por el árbol cigüeñal. El sistema incluirá:

- Carga de aceite lubricante.

- Bomba de aceite.
- Filtro de aceite, fácilmente renovable.
- Enfriador de aceite, utilizando como medio el agua de enfriamiento del radiador, del tipo de envolvente y tubos.
- Sistema de control, destinado a mantener la temperatura del aceite dentro de niveles adecuados, tanto durante el funcionamiento del grupo como cuando está detenido en estado de precalentamiento preparado para rápido arranque.
- Accesorios, válvulas, bridas, bulones, tuercas, grapas de sujeción, etc.

- SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR Y SISTEMA DE PRECALENTAMIENTO

La refrigeración del motor será realizada preferentemente de modo natural por aire. Sin embargo, en caso de ser necesario, el motor se enfriará por medio de un circuito cerrado de agua que circulará por un radiador con ventilador accionado por el propio motor.

El motor tendrá un sistema de circulación del agua por termosifón para mantener la temperatura del mismo en condiciones de arranque.

Este sistema de precalentamiento se desconectará automáticamente una vez arrancado el motor.

- ARRANQUE DEL MOTOR

Se proveerá un sistema completo de arranque por baterías de plomo ácido para el grupo electrógeno (2 x 12 V - 135 Ah) con cargador de baterías automático para mantener el nivel de baterías de arranque. El suministro incluirá:

- Batería de acumuladores, capacidad necesaria, acondicionada en cajones, montada sobre estantes.
- Rectificador para carga a fondo y a flote, alimentado en 3 x 400/231V, 50 Hz.
- Conductores eléctricos, terminales, etc.
- Sistema de control y regulación, bulones, tuercas, grapas de sujeción, etc.

El sistema de arranque estará diseñado para intentar 3 arranques automáticos más 3 arranques manuales.

Se deberá proveer e instalar una puesta a tierra a la cual se conectarán todas las partes mecánicas fijas del MG mediante cable de Cu asegurando una resistencia máxima a tierra de 3 Ω.

- SISTEMA DE ARRANQUE

El grupo operará en servicio temporario, sustituyendo a la red, en caso de interrupción del suministro por parte de esta o de su disminución mayor del 20 % de sus valores nominales.

El grupo arrancará automáticamente en caso de ausencia de tensión en la barra que alimenta, y llegará a condición de frecuencia y tensión nominal y de toma de carga.

Al restablecerse la tensión de suministro desde la red, se desarrollará la siguiente secuencia:

- Desconexión automática del grupo.
- Marcha en vacío durante 3 minutos y detención.

Asimismo, para fines de mantenimiento periódico o prueba, el sistema estará diseñado para ejecutar un ciclo de arranque y parada sin carga según la siguiente secuencia:

- Arranque manual, llegará a condiciones normales de frecuencia y tensión.
- Encendido de una señalización óptica.
- Grupo funcionando en vacío.
- Marcha en vacío del grupo durante un breve lapso y detención manual.

El grupo contará con el equipamiento electromecánico para la ejecución automática de las secuencias antes descriptas, debiendo el operador accionar únicamente una botonera de arranque y parada.

- SISTEMA DE TRANSFERENCIA

Se proveerá un sistema de transferencia automática con las siguientes características.

Por falla o ausencia del suministro eléctrico normal el dispositivo pondrá en marcha el grupo electrógeno y en menos de 10 seg transferirá las cargas al generador.

Cuando se normalice el servicio eléctrico, el dispositivo automáticamente regresará las cargas a la red normal.

Deberán ser mecánicamente mantenidos tanto en la posición normal como en la de emergencia.

Deberá tener además otro enclavamiento mecánico adicional mediante una biela de acero, y enclavamiento eléctrico de tal forma de asegurar la apertura de una fuente, antes del cierre a la otra.

Los contactos serán de alta presión de cierre, de servicio pesado, para permanecer cerrados en un cortocircuito o sobrecarga, soportando sin daño permanente el transitorio, elaborados en aleación de plata a fin de resistir el quemado y picado característicos, con superficies de extinción de arco independientes, elaborados en material tal que absorba del calor generado, y apaga-chispas de alta confiabilidad.

Estarán dimensionados para transferir a plena carga, inclusive cerrando sobre una sobrecarga.
Contará con palancas que permitan una operación manual en forma totalmente segura.

La lógica de control será de estado sólido, y estará diseñada para en cualquier condición, seleccionar la fuente de energía de mejor calidad que se halle disponible, con preferencia a la fuente normal.

Deberá monitorear simultáneamente todas las fases de la fuente normal y la de emergencia. Dispondrá de sensores de voltaje ajustables para detectar variaciones en el voltaje por debajo del normal, dando señal de arranque al equipo.

Deberá admitir la posibilidad de regular los siguientes tiempos:

- Arranque: (0 a 10 seg.) Será posible prevenir el arranque innecesario del equipo en el caso de variaciones o caídas momentáneas en el suministro de la Red.
- Transferencia (2 a 120 seg.) Será posible regular el tiempo para la toma de carga.

- Retransferencia: (0 a 30 min.) Permitirá que la red se estabilice antes de retransferir la carga a fin de prevenir interrupciones innecesarias de energía en el caso de que el regreso de la energía de la red sea momentáneo.
- Parada: (0 a 10 min.) Mantendrá la disponibilidad del generador para la reconexión inmediata en el caso de que la energía de la Red caiga nuevamente luego de la retransferencia.

Tendrá indicadores luminosos de la secuencia de funcionamiento de:

- Fuente 1 OK
- Arranque del Generador
- Fuente 2 OK
- Tiempo de transferencia
- Transferencia completada
- Tiempo de retransferencia
- Retransferencia completada
- Tiempo de parada

Tendrá una selectora con llave para las siguientes funciones:

- Prueba: Simula una caída de la fuente normal, con la posibilidad de elegir si el test se realizará con o sin transferencia a la carga.
- Normal: Posición de operación normal; se retransfiere la carga a la fuente normal luego del test, una vez cumplidos los distintos retardos de tiempo arriba especificados.
- Retransferencia: Causa una inmediata transferencia de la carga a la fuente normal, obviando los retardos de tiempo arriba especificados.

- SILENCIADOR Y CAÑERÍAS DE ESCAPE

El caño de escape partirá del motor y saldrá al exterior de la sala técnica, hacia la zona vía; el tramo interno estará protegido por un aislante adecuado. El caño contará con flexible de escape y silenciador de escape, diseñado para lograr un grado de ruido residencial (máximo 95 dB(A)).

- GENERADOR

El generador será del tipo sincrónico, trifásico 380/220 ± 5% V; 50 Hz, 1500 r.p.m, sin escobillas acoplado directamente al motor diésel mediante disco flexible. Responderá a la norma IEC 600034-1.

- ALARMAS

El equipo contará como mínimo con los siguientes avisos o alarmas:

- Bajo nivel de combustible
- Generador funcionando
- Bajo nivel de líquido refrigerante
- Sobretemperatura del agua de enfriamiento
- Baja presión de aceite
- Baja temperatura de agua de precalentamiento.
- Exceso de combustible en tanque diario.
- Actuación por sobrecarga, sobrecorriente, sobrevelocidad, falta de presión de aceite, exceso de temperatura de agua, bajo nivel de agua de refrigeración y bajo nivel del tanque de combustible.

- Falla del cargador de batería.
- Arranque fallido.

- TABLERO DE CONTROL

Se suministrará, montará y vinculará eléctricamente un tablero general para control de motor, generador y excitatriz, que a su vez contendrá toda la lógica de funcionamiento automático.

Será diseñado para ser montado en forma mural y estará contenido en una caja de chapa doble decapada de 1,5 mm de espesor, con tapa qué tendrá una cerradura tipo Yale y manija, tratada con dos manos de antióxido y terminada con pintura esmalte color de acuerdo a normas eléctricas, y sus dimensiones se recomiendan no mayores a 500 mm de ancho, 800 mm del alto y 200 mm de profundidad. Los agujeros para el ingreso y egreso de cables serán realzados en la parte inferior de la caja.

Los controles de mando y el suministro de energía entre el MG y el TT se canalizarán a través de caños de acero semipesado, empotrados en piso y pared.

El gabinete deberá contar con un borne de puesta a tierra que se conectará a la puesta a tierra.

- AUTOMATISMO DE ARRANQUE Y DETENCIÓN

El automatismo de arranque y detención estará constituido por un sistema electrónico integrado por circuitos impresos y componentes electrónicos, o conformado por un controlador digital provisto por medios manuales de programación tipo PLC. Se deberá incluir la restitución al sistema de energía primaria.

El mismo contará con un sistema de señalización y alarmas, a través de relés repetidores de alarma y un cuadro de donde se consignarán las indicadas en el ítem anterior. Las alarmas deberán ser reportadas a la lógica no vital.

- ENSAYOS EN FÁBRICA

Se realizarán como mínimo los siguientes ensayos en fábrica, con personal y equipos a cargo del Proveedor:

- Motor Diésel
  - Medición de la potencia neta efectiva.
  - Determinación del consumo de combustible.
- Generador
  - Secuencia de fases.
  - Calentamiento.
  - Rigidez dieléctrica.
  - Aislamiento.
  - Vibraciones.
- Excitatriz
  - Calentamiento.
  - Rigidez dieléctrica.
  - Aislamiento.
- Tableros
  - Verificaciones mecánicas.
  - Verificaciones eléctricas.
  - Verificaciones de funcionamiento.

Los gastos del personal del ENTE CONTRATANTE estarán a cargo del proveedor del equipamiento, los que estarían comprendidos en estadía, pasajes, traslados y viáticos.

- DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

    - Con la oferta: El oferente deberá adjuntar a su propuesta los datos técnicos del motor diésel, del alternador y excitatriz, características de la cabina y de su recubrimiento protector, etc. Se adjuntará folletos originales, planos con dimensiones, antecedentes de suministros similares y todo otro elemento que permita verificar el equipo ofrecido.
    - Con la adjudicación: El proveedor entregara los planos certificados de dimensiones y pesos y protocolos de ensayo de tipo. Con la entrega del equipo se adjuntarán el plano unifilar del circuito eléctrico, electrónico del comando, los protocolos de ensayos de recepción, actas de inspección, manuales de mantenimiento y puesta en marcha.

- GARANTIA

El proveedor garantizará el suministro objeto de la presente especificación, con todos sus elementos componentes, contra todo defecto de diseño, materiales o mano de obra, comprometiéndose a reparar o reemplazar a su cargo todas las partes defectuosas durante el período de garantía, establecido éste en doce (12) meses contados a partir de la recepción provisoria, incluyendo los gastos de transporte de su personal.

Asimismo, si correspondiera efectuar controles y/o verificaciones periódicas durante la operación del equipamiento, el proveedor deberá suministrar las correspondientes Instrucciones, en idioma español a los efectos de su realización por parte del departamento de mantenimiento, sin que ello afecte o limite el alcance y vigencia de la Garantía del equipamiento, según términos indicados precedentemente.

- SERVICIO POST VENTA

Con la finalidad de que el Cliente Final pueda contar con repuestos y atención técnica, los oferentes deberán garantizar un servicio de pos venta establecido en el país.

- PLANILLA DE DATOS CARACTERISTICOS GARANTIZADOS

Pos.	Características	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante			
2	Modelo (designación de fábrica)			
3	País de origen			
4	Instalación		Interior	
5	Cantidad		15	
6	Normas de construcción y ensayos IEC 60034 IEC 60439 IEC 60529 IEC 60095 IEC 60947		 X X X X X	
7	Potencia nominal a cos φ= 0,85	KVA	35 - 40	
8	Tensión nominal	V	380/220	
9	Número de fases		3	
10	Frecuencia	Hz	50	
11	Nivel de aislamiento	kV	1,1	
12	Regulación tensión de 0 y 100 % carga	%	± 5	
13	Variac. Aleatoria tensión de 0 a 100%	%	± 5	
14	Reg frecuencia entre 0 y 100 %		Isócrona	
15	Elevación tº para potencia continua	ºC	105	
16	Elevación tº para potencia reserva	ºC	125	
17	Poder calorífico del combustible de referencia de consumo y potencia	kcal/kg	10.000	
18	Consumo de combustible al 100 % de la carga	g		

19	Consumo de combustible al 50 % de la carga	g		
20	Nivel de ruido a 1 m	dB	65	
21	Motor diesel marca y modelo			
21.1	Potencia a 20 ºC, 736 mm Hg y 60 % humedad	HP		
21.2	Cantidad de cilindros y disposición			
21.2	Diámetro y carrera cilindros	mm, mm		
21.3	Velocidad	rpm	1500	
22	Regulador velocidad marca y modelo			
22.1	Clase de regulación			
23	Capacidad tanque de combustible	lt		
23.1	Espesor de chapa	mm		
24	Marca y tipo bomba combustible			
25	Marca y tipo inyectores			
26	Marca y modelo batería de cc			
26.1	Tipo			
26.2	Capacidad	Ah		
26.3	Tensión	V cc		
27	Marca y modelo cargador baterías			
27.1	Tipo		Estático	
27.2	Tensión alimentación 50 Hz	V ca		
28	Marca y modelo generador			
28.1	Tensión normal	V	400/231	
28.2	Tipo de excitación		Sin escobillas	
28.3	Corriente nominal	A		

28.4	Impedancia cc permanente	%		
28.5	Impedancia de cc transitoria	%		
28.6	Impedancia de cc subtransitoria	%		
29	Marca y modelo excitatriz			
29.1	Corriente nominal tiristores	A		
29.2	Corriente por tiristores	A		
29.3	Tensión de pico de tiristores	V		
29.4	Tensión de pico inverso tiristores	V		
30	Tableros eléctricos marca			
30.1	Grado de protección	IP	54	
30.2	Con sistema de transferencia		No	
31	Adjunta catálogos originales		si	

25. OBRAS CIVILES

El presente ítem se describe las especificaciones técnicas requeridas en la ejecución de la obra civil de la presente obra.

La obra incluye la provisión de materiales, mano de obra y construcción de abrigos de señalamiento para alojar lógica de control y equipos de señalamiento, cabina de señales para el mando del CTL y/o CTC, sala de enclavamiento para alojar la lógica de control del sistema de señalamiento, sala de grupo generador, sala de telecomunicaciones, cruces de vía y calzada, cámaras para alojamiento de cables, y cualquier edificio necesario de acuerdo a la ingeniería de proyecto.

Previo a la ejecución de los trabajos, el CONTRATISTA deberá presentar al ENTE CONTRATANTE para su aprobación la documentación referente al proyecto de ingeniera básica y de detalles de la obra firmada por su representante técnico profesional con matrícula habilitante.

Sólo se dará comienzo a los trabajos una vez que la documentación técnica presentada sea aprobada por el ENTE CONTRATANTE. Toda documentación con sello de aprobación de ejecución deberá estar en el obrador a disposición del ENTE CONTRATANTE siempre en buen estado de conservación.

25.1. INGENIERIA

Para la elaboración del proyecto se seguirán los lineamientos indicados en el presente pliego así como las indicaciones emanadas del ENTE CONTRATANTE. Toda la documentación a

presentar deberá respetar la normativa nacional vigente. El CONTRATISTA deberá presentar la siguiente documentación:

- Relevamiento topográfico, civil e hidráulico de la situación existente para la factibilidad de ejecución. Planimetría en planta y corte
- Estudio de suelos en cada caso en particular, se realizará con penetrómetro dinámico y sistema de muestreo Terzagjhi
- Proyecto ejecutivo
- Planos de arquitectura. Esc 1:50
- Planilla de locales y carpinterías
- Planos de instalaciones sanitarias
- Planos de desagües pluviales
- Planos de instalación eléctrica
- Memoria de cálculos de iluminación normal y de emergencias
- Estudio de suelos
- Memoria de cálculo de la estructura de hormigón armado
- Planos de encofrados, armaduras y doblados de hierros.
- Memoria de cálculos de ventilación y/o climatización
- Ficha técnica de los equipos a instalar
- Toda otra documentación necesaria para la correcta ejecución e inspección de los trabajos.
- Planos “Conforme a Obra” de todo lo mencionado.

25.2. NORMAS, REGLAMENTOS E INSTRUCCIONES

El CONTRATISTA deberá cumplir y/o tener conocimiento de las siguientes disposiciones:

- Ley Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo Nº 19.587/72 y su Decreto 351/79.
- Decreto Nº 911/96.
- Ley 17.294 de Migraciones.
- Normas Técnicas G.V.O. de F.A. Nº 1 a Nº 18.
- Ley 24.557: Riesgos de Trabajo, y sus Decretos Reglamentarios.
- Accidente de Trabajo: Decreto 84/96 - Obligatoriedad del procedimiento de conciliación.
- Ley Nº 11430 de la Pcia. de Buenos Aires. Decreto Nº2719/94.
- Directiva General para el uso de herbicidas. Normas F.A. Nº 8904 y 8927.
- Ley Nº 4873 y Decretos Reglamentarios.
- Ley Nº 11843 y Directivas de Salud Pública de la Nación sobre Herbicidas.
- C.I.R.S.O.C.
- I.R.A.M.
- D.I.N.

25.3. ARMARIOS DE LÓGICA Y ABRIGOS

La implantación, si los limites ferroviarios lo permite, estará a 5.00 metros del riel externo más cercano. En el caso de los PAN deberá ubicarse antes del mismo en el sentido de circulación de trenes.

Los mismos serán anti vandálicos, construidos totalmente en hormigón armado para alojar la lógica de control y equipos del sistema de señalamiento. Tendrán las siguientes características:

- Se situarán de manera que, con todas sus puertas abiertas, ningún punto de ellos invada el perfil mínimo de obra, y que no entorpezcan la visibilidad de los trenes.
- Calidad mínima de hormigón (para todo el abrigo): H21 y serán armados con hierro de dureza natural de sección de acuerdo a cálculo estructural. La fortaleza de la construcción deberá ser tal que garantice que no se produzcan grietas ni desprendimientos por efecto de las vibraciones de los trenes.
- Sus dimensiones internas serán tales que permitan el holgado alojamiento de los equipos necesarios y contemplar los racks, tableros y equipos a trasladar a futuro del señalamiento existente.
- Tabiques o paredes: será de un espesor minino de 10 cm de hormigón armado con armadura de doble malla mínima de Ø 8 de 15 cm x 15 cm con sus correspondientes separadores. Tanto los refuerzos que vincularán los tabiques con las losas superiores e inferiores, como refuerzos vinculados a la instalación de la puerta serán con un hierro de sección Ø 10 como mínimo.
- Losa o platea Inferior: Los abrigos se ubicarán sobre una plataforma de hormigón armado. Se preverá una vereda a la losa de 1 m2 por cada puerta que posea el abrigo. La losa será de un espesor mínimo de 20 cm de hormigón armado H21 con armadura de doble malla de Ø 8 de 15 cm x 15 cm con sus correspondientes separadores. La malla estará vinculada a vigas de encadenado, a los tabiques, paredes, pilotines o fundaciones y a las columnas del cerramiento perimetral. La cota de piso terminado estará como mínimo 15 cm de altura de la parte superior del hongo del riel. Tendrá una terminación de carpeta con tratamiento superficial antideslizante y una pendiente natural del 1 % hacia la tierra. La losa interna al abrigo deberá tener una altura mayor a la vereda a fin de evitar filtraciones de líquidos. La cantidad y profundidad de fundaciones o pilotines de hormigón armado serán de acuerdo al cálculo estructural y del estudio de suelos correspondiente. Sin embargo, se establece una profundidad mínima de 80 cm desde la cara inferior de la platea.
- En el caso de encontrarse con alguna interferencia como zanjas pluviales abiertas deberán entubarse con caños de cemento como diámetro mínimo 60 cm y se completará con tosca seleccionada para nivelar el área de la obra. Se deberá construir los cabezales de HºAº correspondiente a cada punta de caño.
- Si se apoyaran sobre el terreno natural: La preparación del terreno para la ejecución de la losa de piso, tendrá que desmontar los primeros 40 cm de tierra superficial y se reemplazará con tosca limpia que será apisonada en dos capas de 20 cm con pisón mecánico.
- En el caso que por las características del terreno en terraplén se deberán hincar como fundación columnas aisladas y losa de H°A° H21. Dejando la situación real del sitio en las mismas condiciones a las encontradas. Tendrá una escalera desde el terreno existente hasta la vereda y contará con baranda de protección de ambos lados.
- En cualquiera de los casos que debiera realizarse una contención de tierra o material se deberá construir un muro de sostenimiento de H°A° H21 desde el pie del talud hasta el nivel de la base. La profundidad de fundación del muro mencionado surgirá del cálculo efectuado por el CONTRATISTA.
- La estructura de elevación será de columnas, vigas y losa de H°A°H21 llenados in situ y el CONTRATISTA deberá presentar la dosificación comprobable para llegar a la resistencia solicitada.
- Losa Superior: Deberá asegurarse el trabajo de mantenimiento o reparación bajo lluvia, prolongando el techo del abrigo cubriendo la platea inferior en el sector de la/las puertas incluida la vereda (alero de 0,7 m). Tendrá una terminación con pendiente natural y evitará filtraciones por agua. La losa se vinculará tanto a los tabiques o paredes como a las columnas del cerramiento perimetral.
- Para lograr un mejoramiento térmico deberá estudiarse la incorporación de un material aislante, en techo y paredes para tal fin.

- La aireación cruzada para ambos deberá ser la adecuada al correcto funcionamiento de los equipos que contenga y con protección contra el ingreso de insectos. La misma deberá ser realizada con perfiles y planchuela de hierro soldadas. Y con anclajes al tabique. Debe ser anti vandálica.
- En el sector donde se encuentre la/las puertas del abrigo se instalará un cerco de protección de 2.50 m de altura (entre vereda y alero) construido en reja electro soldada fabricada con chapa de acero al carbono a fin de proteger la puerta de acceso al abrigo. La reja se conforma por un entramado metálico compuesto por planchuelas de 25 mm o 32 mm de altura x 2 a 3 mm de espesor, cada 25 a 50 mm, y por hierros redondos de cruce de 4,2 mm de diámetro, cada 50 a 100 mm, enmarcado con planchuela de 25,4 mm o 32 mm de altura x 3,17 mm de espesor, soldada en puntos de unión. Con proceso de galvanizado por inmersión en caliente, según norma ASTM A 123, que evita su oxidación.
- Las columnas serán de tubo estructural de 100 x 100 de 2 mm de espesor y estará vinculada a la losa superior; además serán parte del encadenado de la plataforma o losa inferior. Interiormente serán rellenos en su totalidad con hormigón 1:3:3 de piedra de granulometría fina. Las columnas deberán ser galvanizadas en caliente.
- Llevará una puerta del mismo material con 3 bisagras especiales reforzadas (no estándar) y además contará con 3 pernos soldados en la puerta del lado de las bisagras que se incrustarán en el marco, a fin de evitar actos vandálicos cuando violenten las bisagras. La cerradura de seguridad deberá tener la misma combinación que las de la puerta del abrigo y tendrá ojales para candados (igual combinación del candado de la puerta del abrigo) con proceso de galvanizado por inmersión en caliente, según norma ASTM A 123, que evita su oxidación.
- Se acepta como alternativa utilizar malla Shullman pesada galvanizada en caliente de chapa de acero. Los paneles están conformados por un entramado de planchuelas de 25 mm de altura y 2 mm de espesor, cada 60 mm y por hierros redondo de cruce de 6 mm de diámetro, cada 130 mm. Con planchuela perimetral de 25,4 mm de altura x 3,17 mm de espesor, soldada en cada punto de unión para lograr mayor resistencia.
- Los abrigos deberán poseer un circuito de iluminación interior para permitir las tareas necesarias sin la presencia de luz natural (contará con una iluminación independiente en cada cara del rack), y un circuito TUE con tres tomas, dos de 10 amp y otro de 20 amp. de una potencia mínima de 1kVA en total, debidamente protegidos con interruptores térmicos y diferenciales en tablero eléctrico separado y correspondiente según normas. El tablero contará con PAT según normas. La iluminación sólo podrá permanecer encendida con las puertas de los abrigos abiertas (se deberán utilizar sensores mecánicos límite de carrera apto para intemperie).
- Puertas de abrigos: serán metálicas de doble contacto, a prueba de vandalismos, construidas en chapa (ambas caras) AWG Nro14 e inyectadas con poliuretano expandido, con cierre mediante candado (ojales soldados tanto a la puerta como al marco) y 3 cerraduras de seguridad en 3 puntos (todas de igual combinación y se deberá entregar 3 juegos por abrigos de llaves). Deberá contar con bisagras especiales reforzadas (no estándar), de capacidad de acuerdo al peso total de la puerta y deberá estar soldada para evitar su violación. Además, contará con 3 pernos soldados en la puerta del lado de las bisagras que se incrustarán en el marco, a fin de evitar actos vandálicos cuando violenten las bisagras. Se terminarán con 3 manos de pintura anti óxido y 3 manos de esmalte sintético brillante de pintura “gris 1” de la norma IRAM 1054. Ninguna de las aberturas de los abrigos permitirá la entrada de insectos y líquidos. Deberán poseer ojales para la colocación de candados.
- Las acometidas de cables al abrigo se realizarán mediante una fosa de Hormigón Armado, donde los cables ingresaran del exterior mediante caños de PVC reforzados de diámetro de 4” (se deberá tener en cuenta la cantidad de cables de acometida a los abrigos existentes más una reserva del 30%). En los casos que este quedará expuesto a la vista se cubrirá con Hormigón Armado para evitar su vandalismo.

- Las baterías irán colocadas en un armario independiente al de los equipos de la lógica de control, para que los posibles gases no produzcan ningún daño. Este armario será construido al igual que el que aloja la lógica de control de hormigón armado con puerta anti vandálica (Chapa AWG 14), cerradura y candado.
- Todas las piezas que requieran tratamiento superficial se pedirá el certificado correspondiente y la presencia por parte del ENTE CONTRATANTE en fábrica de dicho ensayo.
- Se podrá presentar opciones de construcción de armado íntegramente en H°A° in situ o prefabricado. De proponer el CONTRATISTA otras alternativas a las enunciadas en este ítem, las mismas deberán ser evaluadas y aprobadas previamente por el ENTE CONTRATANTE, y para ser consideradas deberán haber sido expresadas y cotizadas como alternativas en la presentación de la Oferta, o no representar un sobrecosto respecto de la cotización original efectuada por el Oferente en su propuesta.

25.4. CÁMARAS PARA TENDIDO DE CONDUCTORES, CRUCES DE VÍA Y CALZADA.

Las cámaras a utilizarse en toda la obra serán de Hormigón H17, con dosificación in situ 1:2:3, armado de cómo mínimo hierro del 6 de dureza natural fabricados según norma IRAM-IAS U500-528 cada 15 cm en ambas direcciones y atados con alambre de fardo. La armadura tendrá continuidad en base y tabiques. La cámara será hormigonada de una sola vez, base y tabiques y estará asentada en una cama de 15 cm de leca para mejorar el drenaje de las mismas.

Las dimensiones mínimas interiores son de 0,90 m x 0,90 m x 1.40 m de profundidad con un espesor de losa - tabique de 12 cm. No se aceptarán cámaras de menores dimensiones.

La materialización de las tapas de 7 cm de espesor tendrá las mismas características que las descriptas para las cámaras y llevaran manijas laterales (de acero inoxidable o de hierro galvanizado) incorporadas previas al hormigonado para su izamiento, de forma tal de garantizar la estanqueidad de la misma.

Los cables provenientes a las cámaras estarán vinculados con caños de PVC reforzado de 4” de diámetro (cañería aprobada para agua corriente espesor igual a 5,2 mm) amurados a los tabiques de la misma.

El fondo de la cámara tendrá pendiente hacia 1 caño de 4” de 5,2 mm de espesor para permitir el drenaje natural del agua de lluvia.

En el apoyo de la tapa con los tabiques se colocará una junta de cordón embreado para mejorar la estanqueidad de la cámara. Este estará fijado por forma al tabique.

Todas las cámaras que comprenda la obra deberán ajustarse a las características indicadas.

25.5. CRUCES DE VÍA Y CALZADA.

La totalidad de los cruces bajo vías y/o calzada vehicular o peatonal a realizar a lo largo de toda la traza de cables de la presente obra se realizarán en forma ortogonal mediante el uso de caños de PVC reforzado (espesor mayor o igual a 5,2mm) de 6” como mínimo.

Para su instalación, los tubos se dispondrán mediante el uso de tunelera, como mínimo a 1.20 m por debajo del plano inferior de los durmientes (en caso de cruce bajo vías) o de la calzada de circulación (en caso de cruce bajo calzada), pudiendo efectuarse adaptaciones en función de las singularidades que pudieran encontrarse, siempre y cuando se cuente con la pertinente autorización del ENTE CONTRATANTE.

Se colocarán tantos caños como sea necesario para permitir el pasaje de los cables de comando y energía, y de los tritubos sin afectar sus condiciones mecánicas. Se deberá disponer en los mismos de un espacio libre no inferior al 40 % de la sección útil total.

Dichos caños serán prolongados como mínimo 2,50 m a cada lado del borde de la calzada, senda peatonal o del riel externo (según corresponda) y serán rematados en ambos extremos por las arquetas que respondan a las características constructivas y de instalación enunciadas en el párrafo correspondiente de estas especificaciones. Todas las cabezas de caños camisa deberán sellarse con espuma poliuretánica para impedir que se aloje agua dentro de ellos.

En las zanjas o alcantarillas que colecten aguas en zona de vías y que deban ser superadas por el tendido del cableado, se apelará también a la solución de utilizar conducciones realizadas mediante tubos de PVC reforzado (espesor igual a 5,2mm) de 6" embebidos en una viga de H°A° y cuyas puntas sean enterradas a una profundidad que será especificada por el ENTE CONTRATANTE. Se colocarán tantos caños como sea necesario para permitir el pasaje de los tritubos sin afectar sus condiciones mecánicas.

Tratándose de obras de arte, se utilizarán tubos de Hierro Galvanizado de 6" y serán amurados a su estructura con herrajes cuya cantidad, modo de fijación y características constructivas deberán ser aprobados en forma previa a su instalación por el ENTE CONTRATANTE. Se colocarán tantos caños como sea necesario para permitir el pasaje de los tritubos sin afectar sus condiciones mecánicas.

Dichos caños serán prolongados como mínimo 2,50 m a cada lado y serán rematados en ambos extremos por cámaras de hormigón que respondan a las características constructivas y de instalación enunciadas en el párrafo correspondiente de estas especificaciones.

25.6. CTL Y CTC.

Por cada cuadro de estación se deberá edificar un CTL, el cual incluye la Sala de Control de Tráfico (Cabina de Señales), la sala de Señalamiento y la sala de Comunicaciones.

Cada CTL tendrá mínimamente un área de 105 m^2 de superficie cubierta. A continuación se establece el área de mínima que deberá poseer cada dependencia del CTL:

- Sala de Control de Trafico: 40 m^2
  - Office: 10 m^2
  - Vestuario, Baño y Ducha: 10 m^2
  - Sala de HMI: 20m^2
- Sala de Equipamiento de Señalamiento: 30 m2
- Sala de Equipamiento de Telecomunicaciones: 15 m2
- Sala de Incendios: 10 m2
- Sala de Energía: 10 m2

El CTC tendrá mínimamente un área de 160 m^2 de superficie cubierta. A continuación se establece el área de mínima que deberá poseer cada dependencia:

- Sala de Control de Trafico: 80 m^2
  - Office: 10 m^2
  - Vestuario, Baño y Ducha: 10 m^2
  - Sala de Seguridad y Monitoreo: 20 m^2
  - Sala de HMI Local y Central: 40m^2

- Sala de Equipamiento de Señalamiento: 30 m2
- Sala de Equipamiento de Telecomunicaciones: 30 m2
- Sala de Incendios: 10 m2
- Sala de Energía: 10 m2

Las dimensiones de los ambientes son a modo de referencia y surgirán del proyecto, sin embargo deberán respetar el mínimo requerido.

Los trabajos mencionados incluyen la provisión de todos los materiales, equipos, enseres y mano de obra necesarios para la concreción de la Obra.

En los casos en que se deba edificar únicamente recintos con salas de telecomunicaciones sin cabina de tráfico y/o sin sala de señalamiento, se deberá contemplar las áreas mínimas indicadas anteriormente, es decir:

- Sala de Telecomunicaciones: 15 m2
- Sala de Incendios: 10 m2
- Sala de Energía: 10 m2

25.6.1. Niveles De Piso

Se considerará como nivel +/-0.00m al correspondiente al hongo de riel de la vía descendente adyacente. En caso de que el nivel del terreno sea superior al nivel del hongo de riel, el nivel de referencia anterior lo definirá el ENTE CONTRATANTE. Los niveles de piso terminado (NPT) serán los siguientes:

- Vereda perimetral: +0.15m
- Cemento alisado bajo piso técnico: +0.15m
- Piso técnico (Área de Comando, Sala de Enclavamientos, Sala de Telecomunicaciones, Sala de energía): +0.50m
- Sala de Incendios: +0.20m
- Área de Servicios (office, baño, vestuario): +0.45m
- Cielorraso: +3.50m (3.00m de altura libre interior)

25.6.2. Movimiento de Suelos

- Limpieza del terreno, extracciones y remociones.

Previo a la ejecución de los trabajos de edificación, se retirará la vegetación existente, la capa de suelo orgánico en aproximadamente 40cm, la piedra balasto y cualquier otra interferencia que exista en el lugar.

El producido que no sea de interés para el ENTE CONTRATANTE será retirado fuera del cuadro de la estación y fuera de los límites del FF.CC. sin ocasionar daños a terceros, por medio de volquetes o camión a cargo del CONTRATISTA. Se preverán para dicha tarea los elementos de seguridad necesarios (vallados, cintas de seguridad, etc.) con el fin que las tareas de demolición y construcción no afecten la circulación de trenes ni de terceros.

El material producido será propiedad de la autoridad de aplicación o quien designe el ENTE CONTRATANTE, quedando a cargo del CONTRATISTA el transporte del mismo, al lugar que indique ENTE CONTRATANTE dicho ENTE.

- Precauciones y medidas a adoptar

Se efectuarán las exploraciones y sondeos previos a los trabajos para determinar la existencia en el subsuelo de las instalaciones de servicios públicos y/o ferroviarios, evitando usar excavadores en proximidades de las conducciones indicadas. Se harán todas las averiguaciones que necesarias a los efectos de ubicar las interferencias existentes.

Si fuese necesario tomar precauciones para evitar el derrumbe de las excavaciones, se efectuarán apuntalamientos, entubaciones o tablestacados de protección durante la ejecución de las obras.

Eliminación del agua de las excavaciones, depresión de las napas subterráneas, bombeo y drenaje

Al adoptar el método de trabajo para mantener en seco las excavaciones, se prestará especial atención a eliminar toda posibilidad de daño, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a la edificación o instalaciones próximas o de cualquier orden. En caso de no lograr extraer el agua por ganancia de napa elevada se impermeabilizará el terreno con un azotado hidrófugo y se realizará una perforación paralela para poder bombear el agua y realizar las fundaciones en correctas condiciones.

- Terraplenes

Se empleará para el terraplenamiento suelo limpio seleccionado, sin cascotes ni piedras, de calidad A-5 (Sistema de Clasificación ASHTO) o superior. Se compactará fuertemente mediante equipos mecánicos vibratorios en capas de no más de 20cm de espesor y con la humedad óptima de compactación según ensayo de Proctor Estándar. Se deberá lograr una densidad in situ superior al 90% de la densidad máxima del ensayo de Proctor Estándar.

25.6.3. Estructura Portante de Hormigón Armado

- Fundaciones

Las columnas se fundarán directamente en bases aisladas, de dimensiones y profundidad a determinar mediante el Estudio de Suelos y la Memoria de Cálculo de la estructura.

La mampostería se cimentará en vigas de fundación que apoyarán en las bases aisladas y en pilotines intermedios.

- Columnas, Vigas y Losas

Las vigas serán invertidas de modo de no reducir la altura libre al interior del edificio y tendrán una babeta para tomar el contrapiso, la aislación térmica y la hidrófuga.

La losa de techo será colada en el sitio y tendrá terminación vista, por lo que los encofrados se realizarán con placas de fenólico plastificado. En las juntas de unión de las placas de fenólico se realizarán buñas de 2cmx1cm.

Se dejarán previstos los pases necesarios paras las instalaciones sanitarias, pluviales, eléctricas, contra incendios, de alarmas y de climatización, así como aquellos correspondientes a la instalación del equipamiento del sistema de señales.

Sobre la cubierta del edificio se construirá un pedestal para el tanque de reserva de agua, de una altura tal que garantice una adecuada presión de agua corriente.

25.6.4. Mampostería

La mampostería de cimientos será de ladrillos comunes con el correspondiente dado de aislación hidrófuga. Ejecutada desde la viga de hormigón de fundación hasta los 10 cm por encima del piso terminado interior (+0.60m).

La mampostería de elevación exterior será de ladrillos cerámicos huecos de 8x18x33 con nueve agujeros en la parte interior y ladrillo vista Chacabuco con junta razada en el exterior.

La estructura de hormigón de columnas y vigas de fundación quedará cubierta por un recubrimiento de 6 cm de ladrillo vista.

La mampostería de elevación interior será de ladrillos cerámicos huecos de 12x18x33 con 9 agujeros.

El tanque de agua quedara recubierto con un muro de mampostería de ladrillos cerámicos huecos de 12x18x33 con 9 agujeros.
Revoques y cielorrasos

En los paramentos exteriores se aplicará tres manos de silicona al agua natural para impermeabilizar el ladrillo visto.

En la cámara de aire sobre el ladrillo hueco se ejecutará planchado hidrófugo y posteriormente una pintura asfáltica.

En los paramentos interiores se ejecutará revoque grueso y fino a la cal al fieltro.
En los paramentos bajo revestimientos se ejecutará planchado hidrófugo y revoque grueso a la cal peinado.

La cara inferior de la losa de techo se dejará a la vista, previo tratamiento de lijado y sellado con fijador al agua.

Todo paramento exterior que no sea realizado en ladrillo vista deberá realizarse un planchado hidrófugo, revoque grueso y fino a la cal al fieltro.

25.6.5. Cubierta

El conjunto de aislaciones térmicas e hidrófugas consistirá en planchas de poliestireno expandido, contrapiso de arcilla expandida, carpeta de cemento alisado y membrana geotextil con cuerpo de aluminio.

Las planchas de poliestireno expandido serán de 20mm de espesor y de 20 kg/m3 de densidad, y se colocarán directamente sobre la barrera de vapor de la losa de techo.

El contrapiso de arcilla expandida tendrá un espesor mínimo de 5cm y una pendiente de 1.5%, y sobre él se ejecutará una carpeta de cemento alisado.

La membrana geotextil con cuerpo de aluminio será de 40 mm de espesor, irá pegada en toda su extensión y las uniones de paños se pintarán con pintura selladora. Para la colocación de realizar una capa de imprimación para mejorar la adherencia de la misma. En los encuentros de las babetas y dados de interferencias con instalaciones de ejecutar una media caña para mejorar la colocación y extinción de los rollos.

Las babetas de las vigas de hormigón armado se cerrarán con material hidrófugo una vez colocada la membrana. En los encuentros con los embudos pluviales la membrana se colocará pegada en el interior hasta el caño vertical.

Para garantizar un adecuado acceso a la cubierta con fines de mantenimiento, se colocará una escalera tipo gato de barras macizas de acero de 25mm de diámetro.

En todos los encuentros de la losa con ventilaciones y cañerías de agua y refrigeración se construirá un pilar de 30cm de ladrillo común con azotado hidrófugo, revoque de concreto y membrana para resolver la interferencia.

25.6.6. Acometida de Cables

Las acometidas de cables a los edificios se realizarán mediante fosas de Hormigón Armado, donde los cables ingresarán del exterior mediante caños de PVC reforzados de diámetro de 4”, dejando vacante un 40% de la instalación.

25.6.7. Pisos y revestimientos

En interiores y en la vereda perimetral se ejecutará un contrapiso de cascote de 12cm de espesor.

En la vereda perimetral se colocarán baldosones de hormigón de 40x40x5cm.

En el sector húmedo (baño, ducha, vestuario y office) se colocará piso de porcelanato mate de 40cm x 40cm en toda su superficie de color a elección por el ENTE CONTRATANTE y se revestirán las paredes con cerámicos blancos de 20x20cm de terminación brillante hasta el cielorraso.

En el Área de Comandos, la Sala de Mantenimiento, la Sala de Enclavamiento, la Sala de Telecomunicaciones y la Sala de Baterías se instalará un piso técnico elevado de 45cm de altura libre. El piso técnico descansará sobre una carpeta de cemento alisado convenientemente desnivelada para facilitar la extracción del agua que pudiese ingresar. Bajo esta se realizará un planchado hidrófugo que se unirá con el dado hidrófugo.

La Sala de Incendios tendrá piso de hormigón armado (malla de 4.2mm cada 15 cm) de 4 cm de espesor de piedra binder alisado con llana metálica y sellado con laca al agua. Se ejecutará con juntas de dilatación de plánchelas de aluminio de 2x25mm.

25.6.8. Carpinterías

Tipo P1: Marco y puerta de abrir de una hoja, de doble chapa calibre BWG Nº 16, doblada e inyectada, con doble contacto. Las bisagras serán a munición, reforzadas y doble cerradura tipo Acytra a cilindro.

Tipo 2: Marco y puerta de abrir de 2 hojas, de doble chapa calibre BWG Nº 16, doblada e inyectada, con doble contacto. Las bisagras serán a munición, reforzadas y doble cerradura tipo Acytra a cilindro.

Tipo 3: Marco y puerta de abrir de 1 hoja, de rejilla básica de chapa de acero galvanizado, similar al cerco perimetral, con cerrojo tipo pasador con candado.

Tipo V1: Ventana banderola con tijeras de fijación laterales, de aluminio, color blanco, línea Módena de Kicsa. Dimensiones: 0.50x0.50m. Se colocarán rejas en sentido horizontal, con barras macizas de 20mm de diámetro.

Tipo V2: Ventana corrediza de 2 hojas, de aluminio, color blanco, línea Módena de Kicsa. Dimensiones: 1.00x0.50m. Se colocarán rejas en sentido horizontal, con barras macizas de 20mm de diámetro.

Tipo V3: Ventana corrediza de 2 hojas, de aluminio, color blanco, línea Módena de Kicsa. Dimensiones: 1.20x1.20m Se colocarán rejas en sentido horizontal, con barras macizas de 20mm de diámetro.

Tipo V4: Rejillas de ventilación a celosías construidas en chapa doblada Nro. 16 inferior y superior para los locales Baterías y Sala de incendio de 60x40cm.

Las carpinterías corredizas de la Sala de Enclavamiento deberán colorarse a lo largo de toda se extensión en caras paralelas opuestas en la parte más próxima a la cubierta de HA. Para permitir la correcta ventilación cruzada en caso de no contar con el equipo de refrigeración.

25.6.9. Pintura

Los paramentos interiores se pintarán con látex blanco para exteriores marca de primeras líneas, previa aplicación de fijación al agua

Los paramentos exteriores se pintarán con látex para exteriores de primeras marcas, previa aplicación de fijación al agua.

Las carpinterías de chapa se pintarán con 2 manos de esmalte sintético brillante. La carpintería será limpiada a cero y luego de su correspondiente limpieza se comenzara con la aplicación de su protección anticorrosiva con dos manos de antióxido de distinto color y luego la aplicación del esmalte final.

25.6.10. Desagües Pluviales

Los embudos para desagüe pluvial del bajo piso técnico serán de pvc y los caños de lluvia y albañales de PVC de 3.2mm de espesor.

Los desagües pluviales de la cubierta se realizarán a caída libre por goterones construidos de HA de 50cmx15cm, ídem los existentes en la línea, llevarán una buña – goterón para realizar el corte de agua. Sobre la tierra se colocarán bocas de acceso construidas en albañilería y reja de hierro fundido para recibir el agua y se conectaran por medio de caños de pvc de 3.2mm de espesor. A la línea de cordón de la acera más cercana.

Según corresponda se tratará de llevar el agua de lluvia a la línea de cordón de la acera más cercana por caños de pvc de 3.2mm de espesor.

25.6.11. Desagües Cloacales

Se ejecutará una cámara inspección, cámara séptica y un pozo absorbente hasta la napa freática, para recibir los desagües cloacales. Los caños y accesorios serán de PVC de 3.2mm de espesor.

25.6.12. Agua fría y caliente

El agua se tomará de perforación con bomba sumergible y filtros de acero inoxidable. Se deberá realizar una cámara de albañilería con marco y tapa de hierro ángulo y chapa Nro. 16 para albergar la instalación y evitar el vandalismo. Contará con orejas para contener un candado de doble traba.

Los caños y accesorios a utilizar serán de sistema termo fusión .para agua caliente o de calidad similar. Cuando estén colocadas en el exterior se deberá proteger a la intemperie con malla de espuma encontrada en el mercado para tal fin.

Las griferías y accesorios y los artefactos sanitarios de reconocida marca.

El agua caliente se logrará mediante un termo tanque eléctrico de alta recuperación de 80 lts. de capacidad.

Sobre el techo, a una altura que garantice una adecuada presión, se colocará un tanque de reserva de agua de 600 litros de capacidad, de tipo Tricapa.

25.6.13. Instalación Eléctrica

- Planos: Los planos a elaborar, entre otros, son los siguientes (este listado es enunciativo y no definitivo):
    - Esquemas unificares.
    - Esquemas funcionales.
    - Esquemas de cableados.
    - Planos de plantas
    - Detalles constructivos y de montaje.
    - Planillas de circuitos.
- Especificaciones: Las especificaciones a confeccionar están compuestas por:
    - Marcas, modelos y fabricantes.
    - Listas de requisitos y accesorios a proveer.
    - Modos de operación.
    - Catálogos, folletos, planos y/o croquis de características técnicas y constructivas.
    - Cálculo de la corrección del factor de potencia.
    - Cálculos para tablero principal y seccional.
    - Cálculos luminotécnicos.
    - Cálculos de las puestas a tierra.
    - Características técnicas generales y particulares.

La instalación eléctrica para servicios e iluminación será en su totalidad embutida.

Se emplearán caños del tipo semipesado que han de ajustarse a lo indicado en la Norma IRAM 2005 P. La unión de los caños entre sí se efectuará mediante cuplas roscadas y la unión entre caños y cajas mediante conectores metálicos a rosca (tuerca, contratuerca y boquilla).

Se utilizarán curvas comerciales sólo en casos excepcionales, y nunca con ángulos menores a 90º. En ningún caso se colocarán más de dos curvas entre cajas.

Para facilitar el tendido de conductores, no se admitirán tramos de cañerías de más de 12 m de longitud entre cajas y se utilizará un factor de ocupación menor al 35%. El diámetro mínimo de cañería a emplear será el de designación comercial 3/4", IRAM RS 19/15.

Las cajas serán de hierro del tipo semi-pesada, según Norma IRAM 2005 P. las que estarán perfectamente terminadas, sin rebabas, pliegues ni fisuras en la chapa. En la colocación se mantendrá el perfil del muro o cielorraso, sin sobresalir ni quedar embutida.

- Embutidas.

Se utilizarán para tal fin cajas de acero esmaltado tipo semipesado, según norma IRAM 2005, que deberán estar perfectamente terminadas, sin pliegues o fisuras, con todas las perforaciones de acceso de caños bien marcadas y correctamente pintadas.

Al colocarse deberán mantener el perfil del muro o cielorraso, sin sobresalir o quedar hundidas, teniendo en cuenta el acabado final de los mismos (revoque, enduído, etc.).

Los tipos a emplear son los siguientes:

  - Octogonal grande para centros.
  - Octogonal chica para brazos y apliques.
  - Rectangular para llaves y tomas.
  - Cuadradas de 0,10 x 0,10 m para paso y derivaciones.
  - La altura de colocación de las mismas respecto del nivel del piso será:
  - Rectangulares para llaves: 1,10 m.
  - Rectangulares para tomas: 0,30 m.
  - Cuadradas para conexionado de cables subterráneos: 0,50 m.

- A la vista en interiores y exteriores.

Se utilizarán cajas de fundición de aluminio con tapa atornillada y burlete de neoprene, con entradas roscadas y en cantidad y diámetro acordes con las cañerías que a ellas converjan.

Se utilizarán cables con conductor formado por una cuerda flexible de cobre rojo aislada en P.V.C. especial, que responderá a lo establecido en la norma IRAM 2183. Las secciones se determinarán según los lineamientos establecidos en el Reglamento para Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina. La sección mínima para líneas principales será de 2,5 mm^2 y 1,5 mm^2 para bajadas a llaves.

Todos los empalmes se llevarán a cabo de acuerdo a las normas del buen arte y técnica, de manera de obtener una resistencia mecánica a la tracción adecuada. Esta unión será cubierta (aislada) empleando cintas especiales a tal efecto y obteniendo un espesor igual al de la capa aislante del conductor (mínimo dos capas de cinta debidamente encimada). En ningún caso los empalmes quedarán dentro de la cañería. Los conductores de puesta a tierra tendrán idénticas características constructivas que los de conducción de energía, pero su aislación tendrá el color verde y amarillo característico para este uso. La sección mínima a emplear para estos casos será de 2,5 mm^2.

Tanto para tomas como para interruptores la capacidad será de 10A.

Se colocará un tablero general de energía en la Sala de Control y un tablero seccional en la Sala de Enclavamiento, que comandará también la Sala de Baterías y de Incendio.

El tablero general deberá contar con una conmutación automática entre la línea de fuerza y línea de compañía con la correspondiente llave conmutadora calculada a un 100% más que la potencia necesaria. Llevará dos llaves seccionadoras en caja moldeada aguas arriba de la conmutación para cada alimentación.

Los equipos de aire acondicionado de la Sala de Enclavamiento deben asegurar la permanente temperatura en el área de trabajo de los equipos de vía, conmutando uno a otro o ambos funcionando a la vez. Se deberá instalar un termostato de visualización en Sala de Comando para verificar la temperatura y dar aviso para su corrección.

Estarán contenidos en gabinetes metálicos, construidos en chapa DD Nº16 con puerta abisagrada, que estará vinculada eléctricamente al tablero con una trenza flexible de cobre. En el interior contendrán un contrafrente metálico de chapa DD Nº16, abisagrado y con caladuras que permitan el pasaje de los elementos de maniobra de los interruptores o llaves. En este contrafrente se colocará junto a cada interruptor carteles indicadores del circuito que se comanda o protege, construidos en acrílico para evitar su deterioro prematuro, fijados con tornillos.

El montaje de los elementos de protección y maniobra (interruptores, fusibles, etc.) se efectuará sobre una bandeja metálica de chapa DD Nº14, sujeta firmemente a la estructura del gabinete mediante tornillos. Entre los componentes eléctricos (con tensión) del tablero y las paredes del gabinete se dejará un espacio mínimo de 100 mm. Las uniones estructurales se realizarán mediante soldadura. Tendrán un adecuado tratamiento anticorrosivo y una terminación en pintura epoxi. El conexionado interno se verificará mediante conductores aislados en vaina de PVC, según norma IRAM 2183, que estarán identificados en ambos extremos con anillos plásticos numerados en correspondencia con los esquemas de cableados conforme a obra que se entregarán junto con el tablero.

Cuando en un tablero se instalen hasta 4 circuitos bipolares o 2 circuitos trifásicos, la entrada de alimentación al tablero se conectará a borneras especiales de capacidad adecuada a la potencia a instalar, desde las cuales se efectuará la distribución de los interruptores. Cuando la cantidad de interruptores sea mayor que las cantidades citadas, se instalará un juego de barras colectoras de cobre fijadas convenientemente con portabarras, con capacidad adecuada a la potencia a instalar y para una distribución 3 x 380/220 V. Todos los tableros (principales, seccionales, etc.) estarán dotados de un borne, bornera o barra de puesta a tierra según la envergadura del mismo. Sobre los mismos se reunirán las puestas a tierra de cada circuito (un borne para cada uno) y la del tablero en sí. Todos los gabinetes estarán firmemente puestos a tierra y la puerta de los mismos estará unida al gabinete propiamente dicho por una trenza conductora, con terminales y debidamente atornillada, al igual que toda otra parte metálica de vinculación no rígida al cuerpo del gabinete. El cableado interno se llevará en forma prolija mediante cable canal ranurado. El tablero se dimensionará con capacidad para futuras ampliaciones, previendo un crecimiento del 30%. Esta previsión se refiere a tamaño de gabinete, espacio para instalación de interruptores, tamaño de barras, etc., no a reservas equipadas.

Las puestas a tierra se llevarán a cabo empleando jabalinas de acero-cobre del tipo Copperweld para hincado en terreno. El diámetro mínimo a emplear será de 5/8” y el largo mínimo de 1,5 m. En la parte superior se construirá una cámara de inspección con tapa y marco de hierro fundido de 0.25 m de lado, o se empleará la caja de fundición reglamentaria. La vinculación entre cable y jabalina se realizará empleando el accesorio toma cable de bronce, adecuado al diámetro de jabalina. La sección del conductor será de 35 mm^2 mínima desde la jabalina hasta el borne o barra de puesta a tierra de tablero o estructura a la cual se vincule. El valor de resistencia de puesta a tierra se verificará antes de vincular el conductor, realizando la medición correspondiente mediante el empleo de telurímetro, el valor para dar

por satisfactoria a la misma será igual o menor a 5 Ohm. El conductor de puesta a tierra será único para ramales o circuitos que pasen por la misma caja de paso.

En el office se instalará un anafe eléctrico doble, a proveer por el CONTRATISTA.

25.6.14. Iluminación

Los valores de iluminancia media, medida a 1,00 m de altura, a lograr en los distintos ambientes del edificio son los siguientes:

Ambiente	Iluminancia (lux)	
	Normal	De emergencia
Sala de Control y Monitoreo	500	5
Sala de Señalamiento o Telecomunicaciones	500	5
Sala de Baterías	300	5
Sala de Incendios	300	5
Office / Baño / Vestuario	200	5
Vereda Perimetral	50	NO

El factor de uniformidad, definido como la relación de la iluminancia mínima y la iluminancia media, será mayor a 0,5.

Para la Sala de Control y sala de Mantenimiento se utilizarán artefactos 2x36W con louver doble parabólico brillante, modelo confort 236 DP o similar.

Para el resto de los ambientes se utilizarán artefactos de 2x36W con cubierta de policarbonato, con lámparas blanco frío y equipo auxiliar compensado modelo Lumenac Marea 236 o similar.

La iluminación de emergencia se logrará mediante equipos de baterías instalados sobre los artefactos de iluminación a colocar.

Para la iluminación exterior se colocarán equipos de mercurio halogenado de 250W montados sobre columnas de hierro de 4.50 metros de altura con sus correspondientes bases de sustentación. Deberá cubrir la totalidad el edificio.

25.6.15. Columnas para iluminación.

Las columnas a emplear para la iluminación exterior serán del tipo rectas, de sección variable de cuatro tramos, construida en acero IRAM 2502/2592, el diámetro en la base no será menor a 140 mm y de 60 mm en la parte superior. En su extremo se colocará un accesorio adecuado, el que tendrá formando parte de si, un brazo de 0,60 metros para la correcta colocación de la luminaria. Cada una de las columnas poseerá su respectiva puesta a tierra.

Tendrán como accesorios, bulón de puesta a tierra, ventana de inspección con tapa y tablero con bornera y porta fusible tipo tabaquera. Para aquellos casos en que deban recibir alimentación en forma subterránea poseerán ventana para entrada de cables, la que tendrá ubicada su centro a 0.25 m. del nivel de empotramiento. El encendido de estas luminarias se hará a través de una célula fotoeléctrica con contactor.

Todo tendido exterior se realizará enterrado a 80cm de nivel de la tierra con cable de cobre, de construcción multifilar, con aislación, relleno y cubierta protectora de XLPE antillama y

responderán a las normas IRAM 2178 e IEC 502.Sera protegida con ladrillos comunes en cama de arena.

En el caso de instalaciones a la vista se realizara con cajas y cañerías de hierro galvanizadas. Los diámetros internos del caño camisa utilizados para las cañerías debe ser tal que la sección libre sea, como mínimo, el doble de la sección ocupada

No se admitirán conexiones y empalmes dentro de las columnas y cañerías de conducción de cables, se tenderán en tramos continuos sin empalmes entre borneras de columnas y cajas de pase en muro.

En los cañeros subterráneos se sellará cada extremo de cañería con un elemento que impida el ingreso de alimañas y/o insectos (por ejemplo, masilla nódulo en barra).

25.6.16. Factor de potencia

La totalidad de las luminarias a instalar deberán cumplir con las normas constructivas y con las normas de seguridad correspondientes y deberá tener capacitor corrector de factor de potencia (siempre que lo requieran).

25.6.17. Alarma

Incluye la provisión, instalación y puesta en servicio de un sistema de alarmas en todas las dependencias. En el anexo de Comunicaciones se detallan los requisitos.

25.6.18. CCTV

Incluye la provisión, instalación y puesta en servicio de un sistema CCTV de cámaras en todas las dependencias. En el anexo de Comunicaciones se detallan los requisitos.

25.6.19. Climatización

El CONTRATISTA deberá proveer e instalar la climatización de todos los locales donde se alojarán los equipamientos que así lo requirieran. La climatización para las salas de señalamiento, operación o comando, energía, comunicaciones y todo otro equipamiento, se realizará con equipos exclusivos que no serán compartidos para refrigerar ninguna otra locación o sistema.

Los equipos de climatización deberán ser de excelente calidad, de marca reconocida en el mercado con más de 5 años de comercialización, y mantener las condiciones climáticas dentro del siguiente rango:

- Temperatura: 18 a 24 °C con una variación máxima de 3°C/hora.
- Humedad relativa: 40 a 60 % en la gama de temperaturas arriba indicadas, con una variación máxima admisible de 6% por hora.
- Deben tener la posibilidad de funcionar en frio con temperaturas exteriores bajas.
- Se deberá asegurar la temperatura de servicio las 24hs. Deberá contar con dos equipos conmutando automáticamente o juntos para tal fin controlados mediante PLC con alternativas de operación.

En el caso de los componentes diseminados en la zona de vías, éstos deberán tener una disipación térmica tal que les permita soportar un funcionamiento sin ventilación forzada ni climatización bajo las condiciones de temperatura y humedad imperantes en su lugar de emplazamiento.

Asimismo deberán contar con la adecuada protección mecánica IP, definida por la Norma *IEC 60529*, para evitar el ingreso a los alojamientos de los mismos de todo cuerpo extraño, polvo, depósitos metálicos, etc. y el adecuado acabado superficial que les permita soportar la acción de los rayos ultravioletas y de los agentes corrosivos habitualmente presentes en la zona de vías donde se llevarán a cabo los trabajos.

Deberán preverse, en acuerdo con el ENTE CONTRATANTE, todas las medidas necesarias para prevenir hechos de robo, hurto o vandalismo, implementando a tal fin las protecciones mecánicas o soluciones más apropiadas para cada caso.

Mínimamente, los equipos suministrados deberán soportar sin sufrir alteraciones de ninguna naturaleza las condiciones de temperatura:

LUGAR	TEMPERATURA [ºC]	HUMEDAD
CTL/CTC	+10°C a +45°C	10 a 90%
Locales tonics	0°C a +50°C	10 a 90%
Aire Libre	–10°C a +60°C	10 a 90%

25.6.20. Ventilación

Se deberá presentar un proyecto de ventilación en la sala de baterías según balance térmico para lograr las renovaciones de aire que permitan mantener una temperatura adecuada de trabajo, a través de ventiladores y extractores conectados a un termostato para regular automáticamente su funcionamiento.

25.6.21. Puertas externas

Serán metálicas de doble contacto, a prueba de vandalismos, construidas en chapa (ambas caras) AWG Nro14 e inyectadas con poliuretano expandido, con cierre mediante candado (ojales soldados tanto a la puerta como al marco) y 3 cerraduras de seguridad en 3 puntos (todas de igual combinación). Las mismas deberán contar son sistema antipanico.

Deberá contar con bisagras especiales reforzadas (no estándar), de capacidad de acuerdo al peso total de la puerta y deberá estar soldada para evitar su violación.

Deberá contar con control de acceso por huella digital, cuya información de acceso quedará almacenado en el registrador de eventos.

Además, contara con 3 pernos soldados en la puerta del lado de las bisagras que se incrustaran en el marco, a fin de evitar actos vandálicos cuando violenten las bisagras.

Se terminarán con 3 manos de pintura anti oxido y 3 manos de esmalte sintético brillante de pintura “gris 1” de la norma IRAM 1054.

Ninguna de las aberturas de los abrigos permitirá la entrada de insectos y líquidos.
Deberán poseer ojales para la colocación de candados.

25.6.22. Equipamiento para el Office

En los Office serán de pared de lado mesada azulejada, piso cerámico alto tránsito e instalación de agua fría y caliente, Mesada de granito con pileta de acero inoxidable profundidad 18 cm, Mueble bajo mesada y alacena con bisagras reforzadas, Anafe eléctrico y Heladera. Se instalará una Mesa de tabla maciza natural o fenólica enchapada (no melanina) con estructura de caños 50 X 70 mm espesor 2,00mm. Con capacidad para 4 (cuatro) sillas y 4 sillas plásticas con estructura de caño reforzadas.

25.6.23. Equipamiento de Vestuario

En los vestuarios se instalarán 4 casilleros altos (loceras) de chapa reforzada y bancos para sentarse por cada vestuario.

25.6.24. Equipamiento de Baños

Serán de paredes azulejadas, con instalación de agua fría y caliente, piso antideslizante de alto tránsito. Pendientes negativas hacia piletas de patio con sifón. Los baños de las cabinas de señales contará con:

- 1 inodoro con mochila exterior y portarrollos.
- 1 ducha con jaboneras y soporte de toallas.
- 1 piletas lavamanos grande de losa, jaboneras y espejos de pared.
- Grifería apta.

25.6.25. Mobiliario

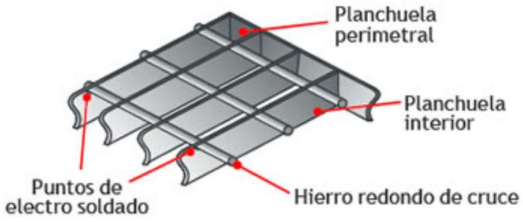
Cada sala o área de comando de cada CTL, la sala de señales y la sala de telecomunicaciones estará equipada con:

- Por cada puesto de trabajo se requiere:
  - 1 escritorio con cuatro cajones con cerradura, de madera o revestido en laminado plástico, formato “L” mínimo de 1,40 m x 1,80 m, nuevo sin uso.
  - 1 silla ergonómica giratoria con apoyabrazos, base de cinco ruedas, tapizado en tela, nuevo sin uso.
  - Cada puesto de trabajo deberá contar con acceso a la red LAN y su PC de gestión.
  - 1 armario por puesto de trabajo de dos puertas corredizas, con cerradura, alto 0,90 m, ancho mínimo 1,40 m, de madera o revestido en laminado plástico, de la misma línea del escritorio, nuevo sin uso.

Para el CTC, el mobiliario deberá ser parte de la ingeniería a presentar por el CONTRATISTA con el fin de garantizar todos los puestos de trabajos requeridos.

25.6.26. Cerco Perimetral

En el perímetro de la plataforma inferior se instalará un cerco de protección de 2.50 metros de altura construido en reja electro soldada fabricada con chapa de acero al carbono. La reja se conforma por un entramado metálico compuesto por planchuelas de 25mm ó 32mm de altura x 2/3mm de espesor, cada 25/50mm, y por hierros redondos de cruce de 4,2mm de diámetro, cada 50/100mm, enmarcado con planchuela de 25,4mm ó 32mm de altura x 3,17mm de espesor, soldada en puntos de unión.



Con proceso de galvanizado por inmersión en caliente, según norma ASTM A 123, que evita su oxidación.

Las columnas serán de tubo estructural de 100x100 de 2mm de espesor y estará vinculada a la losa superior; además serán parte del encadenado de la plataforma o losa inferior. Interiormente serán rellenos en su totalidad con hormigón 1:3:3 de piedra de granulometría fina.

Las columnas deberán ser galvanizadas en caliente.

La dimensión de este cerco debe permitir la libre circulación y trabajos de mantenimiento alrededor del módulo armario respetando la distancia de 1 metro de vereda perimetral.

Llevará puertas dobles del mismo material con 3 bisagras especiales reforzadas (no estándar) y además contara con 3 pernos soldados en la puerta del lado de las bisagras que se incrustaran en el marco, a fin de evitar actos vandálicos cuando violenten las bisagras. La cerradura de seguridad deberá tener la misma combinación que las de la puerta del abrigo y tendrá candado de doble traba (igual combinación del candado de la puerta del abrigo).

Se acepta como alternativa se podrá utilizar Malla Shullman pesada galvanizada en caliente de chapa de acero. Los paneles están conformados por un entramado de planchuelas de 25mm de altura y 2mm de espesor, cada 60mm y por hierros redondo de cruce de 6mm de diámetro, cada 130mm. Con planchuela perimetral de 25,4mm de altura x 3,17mm de espesor, soldada en cada punto de unión para lograr mayor resistencia.

25.6.27. Hormigón Armado.

La estructura de Hormigón Armado deberá responder en un todo al cumplimiento de las normas vigentes contenidas en el CIRSOC. Por consiguiente, las cargas, sobrecargas y sus análisis correspondientes, tensiones materiales, preparación del hormigón, encofrados, armaduras, colado, desencofrado, etc. deben ser realizados ajustándose a estas especificaciones.

Queda expresamente establecido que la presentación por parte del profesional responsable del Cálculo y dimensionamiento de la estructura no exime al CONTRATSITA de la responsabilidad por el comportamiento de la misma ante las solicitudes de carga.

El CONTRATISTA entregara la siguiente documentación para una correcta evaluación del trabajo a realizar:

- Replanteo de fundaciones. Bases, encadenados, pilotines.
- Replanteo s/ Planta Baja. Columnas, vigas y losas.
- Planilla de doblados de armaduras
- Planillas de cálculo
- Estudio de suelos

Toda la documentación deberá estar firmada por un profesional con matricula habilitante.

El hormigón a utilizar tendrá la resistencia característica mínima a la compresión de sigma bk=210 kg/cm^2 y el cálculo de la estructura corresponderá a este tipo de hormigón.

El hormigón será elaborado en planta hormigonera y el colado se hará utilizando bomba de elevación.

- Acero

Los aceros a utilizar tendrán una tensión característica de fluencia Tek 4.200 kg/cm^2 conformado tipo 111.

Cada partida de acero entregada en obra estará acompañada por el certificado de calidad o garantía, emitido por la firma fabricante, de acuerdo con lo especificado en el Código de la Edificación de la Ciudad de Buenos Aires y CIRSOC, el cual deberá ser presentado por el CONTRATISTA de ser requerido por el ENTE CONTRATANTE el ENTE CONTRATANTE.

Se colocarán separadores plásticos de acuerdo a hierro a colocar y a la función a cubrir.

- Empalmes

La CONTRATISTA deberá dejar los "pelos" y empalmes que se requieran para la unión de la estructura con la mampostería o con elementos de fachada como así mismo para los cielorrasos que queden suspendidos, sin constituir los mismos costos adicionales.

- Encofrados

Todos los moldes deberán ejecutarse respetando estrictamente las dimensiones y formas indicadas en los planos.

El CONTRATISTA será responsable y deberá arreglar o reconstruir a su exclusivo cargo las obras que fueran rechazadas por no cumplir este requisito. Los moldes serán planos y rígidos, especificados en planos los del tipo hormigón visto utilizando encofrados fenólicos en perfecto estado. Se asegurará su estabilidad, resistencia y mantenimiento de su forma correcta durante el hormigonado arriostrándolos adecuadamente a objetos que puedan resistir el tránsito sobre ellos y la colocación del hormigón.

Los moldes se armarán a nivel y a plomo, bien alineados y sin partes alabeadas o desuniones y se dispondrán de manera que puedan quitarse las de columnas, costados de vigas y losas, antes de las que correspondan a fondo de viga. Se dará a los moldes de las vigas una flecha hacia arriba de un milímetro por metro en las mayores de 6,00m de luz, para tener en cuenta el efecto del asiento del andamiaje. Cuando sea necesario se repartirá la presión de los puntales por medio de tablones que hagan las veces de bases o capitales.

Todo puntal será acuñado en su base con un par de cuñas encontradas. Los puntales serán de una sola pieza, permitiéndose como máximo sólo la tercera parte de ellos con un empalme y estarán arriostrados lateralmente en ambos sentidos para evitar el pandeo. Antes del colado del hormigón se limpiarán, prolija y cuidadosamente, todos los moldes.

En vigas altas y delgadas, en columnas y en tabiques se exigirán aberturas próximas al fondo para su limpieza que no podrán ser cerradas sin la previa autorización del ENTE CONTRATANTE.

Doce horas antes del hormigonado se mojará el encofrado abundantemente y luego en el momento previo al hormigonado. El riego con agua se efectuará hasta la saturación de la madera.

En caso de considerarse necesario, el ENTE CONTRATANTE exigirá a la empresa la verificación de los encofrados y apuntalamientos.

No se permitirá bajo ningún concepto romper las estructuras hormigonadas para el paso de cañerías, debiéndose colocar marquitos de madera para dejar las aberturas estrictamente necesarias en las losas. En las vigas se dejarán manchones de caños de hierro negro sin costura, debiendo en todos los casos ser colocados de antemano por el debilitamiento producido por el agujero, de modo de establecer el refuerzo necesario. En las columnas se aumentará proporcionalmente su sección para tener en cuenta el debilitamiento producido por las cajas de luz.

- Desencofrados

En el desencofrado de las estructuras deberán respetarse rigurosamente los tiempos mínimos que establece el CIRSOC.

Cuando al realizar el desencofrado aparezcan defectos inadmisibles a juicio del ENTE CONTRATANTE, será esta quien decida cómo proceder para subsanar o rehacer la estructura.

Deberá llevarse en la obra un registro de fechas de las hormigonadas de cada parte de la estructura para controlar las fechas de desarme del encofrado, que podrá ser exigido por el ENTE CONTRATANTE cuando ésta lo considere conveniente.

- Tratamiento posterior del hormigón

Una vez hormigonadas las estructuras, el CONTRATISTA deberá adoptar las correspondientes medidas, a fin de lograr un perfecto curado y fragüe del hormigón. Dicho tratamiento posterior a los trabajos de colado deber ser atendido según lo que establece el CIRSOC.

- Compactación

Para lograr una correcta compactación se utilizarán vibradores de aguja, con una duración comprendida entre un minuto y un minuto y medio, con una distancia entre los puntos de inmersión de 50cm.

La aguja del vibrador se aplicará en forma vertical evitando todo corrimiento transversal.

No se permitirá introducir el vibrador a menos de 10cm de la pared del encofrado para evitar la formación de burbujas de aire y lechada a lo largo de dicha pared.

- Inspección

Cuarenta y ocho horas antes del hormigonado de cualquier estructura, la CONTRATISTA deberá solicitar por escrito al ENTE CONTRATANTE, que autorice a hormigonar la misma.

Queda terminantemente prohibido hormigonar cualquier parte de la estructura sin tener el conforme por escrito del ENTE CONTRATANTE, ésta a su solo juicio podrá ordenar, demoler lo ejecutado sin su conforme.

En cada hormigonada se elaborarán probetas cilíndricas de Ø15x30cm, en cantidad y condiciones según lo indicado en la reglamentación vigente. La CONTRATISTA pondrá en consideración del ENTE CONTRATANTE el programa de muestreos antes de comenzar con las tareas de hormigonado. En aquellos casos en que no se alcance la resistencia de diseño, el ENTE CONTRATANTE podrá exigir la demolición de los elementos correspondientes.

La CONTRATISTA deberá arbitrar las medidas necesarias para lograr su correcta terminación por cuanto no tolerarán falta de plomo o niveles, falsas escuadras, ni oquedales por imperfección con el preparado o colado del hormigón.

Todo el encofrado que corresponda a estructura deberá pintarse antes del llenado con dos manos de un desencofrante apropiado, que evite la adherencia del hormigón al encofrado.

El recubrimiento mínimo a considerar para las armaduras será de 2,5 cm para las columnas y vigas, 1,5 cm para las losas y tabiques. Se tomará especial cuidado para que por ningún motivo la armadura quede en contacto con el encofrado, colocando ravioles o separadores.

Antes de la colocación de la armadura de las bases, se colocará un hormigón pobre sobre la tierra para proteger al hierro de la oxidación.

La CONTRATISTA tendrá en el momento del hormigonado una persona que verifique la posición de los hierros en el momento del llenado, otro para el golpeteo de columnas y otro para la limpieza de todo material metálico que se encuentre sobre el encofrado.

Se colocarán guías y reglas para el hormigonado de las losas, no admitiéndose de manera alguna la nivelación de la superficie a ojo.

El ENTE CONTRATANTE será especialmente exigente en cuanto a la prolijidad de las armaduras, y con respeto a las separaciones y dimensiones fijadas en las planillas con los respectivos radios de doblado. Las armaduras serán dobladas únicamente mediante la utilización del mandril correspondiente según reglamento.

La armadura deberá ser atada correctamente de acuerdo a planilla de doblados.

25.6.28. Especificaciones técnicas para la albañilería.

Los trabajos de albañilería se ejecutarán de acuerdo a las disposiciones que establece este pliego. El CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación la ingeniería de la obra en cuestión con los siguientes planos tomados como información mínima.

- Los siguientes planos y planillas:
  - Plano de replanteo de Planta Baja, A1 esc 1:50

- Plano de dos Cortes transversales, A2 esc 1:50
- Plano de tres Fachadas, A3 esc 1:50
- Plano de detalle constructivo con especificación de materiales y cotas A4 esc 1:20

- Lista de trabajos

  - Albañilería de ladrillos: La ejecución de la mampostería estará sujeta a las siguientes exigencias:
    - Los ladrillos se colocarán mojados.
    - Se les hará resbalar sin golpearlos sobre la mezcla y se les apretará con el fin de que la mismo rebalse por las juntas.
    - Las hiladas de ladrillos serán bien horizontales y alineadas.
    - Las juntas tendrán una profundidad de 0,01 m. por lo menos y un espesor máximo de 0,015 m. Irán alternadas de modo que no se correspondan ni vertical ni horizontalmente, en hiladas sucesivas.
    - La trabazón será perfectamente regular.
    - Los muros que se empalmen o crucen, deberán trabarse convenientemente.
    - La ejecución de la mampostería se realizará utilizando la “plomada”; el “nivel”; las “reglas” etc. para lograr su horizontalidad, a nivel y a plomo.
    - Si por razones constructivas no se puedan ejecutar las setas en los muros para el paso de cañerías verticales, éstas se revestirán en forma adecuada con ladrillos comunes de canto asentados con mezcla de cemento y arena (proporción 1:3).
    - Estará prohibido el uso de clavos, alambres, cascotes u otros elementos para trabar a las paredes salientes.
    - Las paredes, pilares y tabiques deberán quedar perfectamente a plomo y no se admitirán pandeos en sus caras.
    - El llenado de huecos de andamios deberá realizarse con mezclas frescas y ladrillos recortados a la medida necesaria, sin permitirse la utilización de ripio o basura para tal efecto.

  - MURO **M-28-V** (albañilería exterior)
    - Mampostería de 0.28m compuesto de:
    - Ladrillo visto exterior córdoba con junta tomada de cemento ídem. existente.
    - Cámara de aire.
    - Pintura hidrófuga.
    - Aislación hidrófuga.
    - Ladrillo hueco de 8 x 18 x 33.

  - MURO **M-15-S** (albañilería interior)
    - Mampostería de ladrillo hueco de 12x18x33.

  - MURO **M-10-S** (albañilería exterior)
    - Mampostería de ladrillo hueco de 8x18x33.

  - Vanos: Aquellos vanos que no hayan sido adintelados por la estructura resistente, llevarán dinteles de hormigón armado de acuerdo al cálculo correspondiente; y apoyarán por sus extremos sobre la albañilería, en una longitud no inferior a 0,30 m. Deberá existir una luz de 0,02m entre los dinteles y los marcos.

En todos los casos los dinteles deberán tener el mismo ancho que el muro. Su armadura mínima será de 2 Ø 10 mm. Los dinteles tendrán una terminación lisa de su revoque exterior.

- Capas Aisladoras

  - Horizontal:
    - Se ejecutarán dos (2) capas aisladoras horizontales en todos los muros, tabiques y pilares sin excepción alguna, una a 0,05 m. sobre piso terminado más bajo y otra en la hilada siguiente. En caso de que la diferencia de nivel entre piso terminado exterior e interior sea de 0,15 m. o más, la segunda capa se colocará a 0,05 m. sobre nivel del piso más alto.
    - El espesor de la capa aisladora será de 0,015 m. a 0,02 m. Se aplicará en forma prolija y uniforme, perfectamente nivelado.
    - Para todos los casos, sobre el contrapiso en contacto con terreno se ejecutará una capa aisladora continua. La misma será protegida con una carpeta de cemento y sobre ésta capa se colocará el solado.
  - Vertical
    - La aislación de los tabiques de Hormigón Armado se realizará mediante la incorporación en la mezcla de productos que aseguren su estanqueidad (de reconocida calidad y marca). Los mismos serán previamente aprobados por el ENTE CONTRATANTE.
      De todos modos, los tabiques serán revocados previamente al jaharro y enlucido a la cal fina.

25.6.29. Especificaciones técnicas para los revoques.

- Normas generales

No se revocarán paredes que no hayan asentado perfectamente. Previa aplicación de la mezcla se harán los siguientes preparativos:

a) Retoques y limpieza de las juntas.
b) Limpieza perfecta de la pared, dejando viva la superficie de los ladrillos.
c) Abrevado de la pared con agua.
d) Impermeabilizado con mezcla hidrófuga de todos los paramentos exteriores de muros o calles, patios, medianeras, etc.
e) Ejecución de los puntos y fajas de guías.

La mezcla se lanzará con fuerza de modo que penetre bien en las juntas e intersticios de las mismas. Todo revoque terminado será perfectamente homogéneo en grano y color, libre de manchas, granos, rugosidades, uniones defectuosas, etc., las aristas en todos los ambientes serán vivas y rectilíneas.

El fratasado será realizado una vez terminadas todas las instalaciones de electricidad, obras sanitarias, cielorrasos, etc.

No se tolerará en ningún caso un espesor mayor de 1,5 cm. para revoque grueso (jaharro) y 5 mm para el revoque fino (enlucido).

- Revoque interiores

Se realizarán gruesos y finos al fieltro a la cal.

El fratasado se hará después de terminadas todas las instalaciones de electricidad, cielorrasos, etc. En ningún caso se tolerará un espesor mayor de 2 cm. para revoques gruesos (jarro) y de 5 mm para el fino (enlucido).

En aquellos locales que figuran terminados al fieltro se trabajará de manera que su superficie sea uniforme, para lo cual se aplicará sobre el revoque fino, estando húmedo, otro enlucido base de arena fina muy tamizada y cal en proporción para conseguir una pastosidad tal que al pasar el filtro quede la superficie completamente lisa.

En el caso de realizar la opción de yeso en interiores se podrá utilizar el material proyectable monocapa, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Se deberá proyectar de arriba hacia abajo para una buena distribución sin solapamientos, evitando así la retención de grandes burbujas de aire. Se deberá agregar la cantidad de agua tal que el material resulte bastante líquido, pero sin que se deslice una vez aplicado. Una vez terminada la proyección se empareja con regla metálica y se espera que adquiera firmeza para dar terminación. Se procede entonces empastando el material manualmente con agua y aplicándolo con talocha llana. No se debe enlucir en espesores de yeso tradicional ya que si la base es pareja con 1 o 2 mm se logran terminaciones tipo espejo.

- Remiendos

Correrán por cuenta del CONTRATISTA todos los retoques o remiendos indispensables a que diesen lugar las instalaciones de electricidad, obras sanitarias, barandas, escaleras, balcones, carpintería y demás trabajos que ejecutase el CONTRATISTA o el ENTE CONTRATANTE, sin derecho a cobrar adicional alguno.

Todas las instalaciones complementarias de las obras, deberán realizarse antes de la aplicación del revoque fino y ejecutadas por los SUBCONTRATISTA en forma de no interrumpir los trabajos generales, por tal motivo deberán tomarse las providencias necesarias con debida anticipación.

Si las canaletas se ejecutan sobre paramentos o pisos que se encuentren con la aislación hidrófuga realizada al ser cerradas se deberá picar previamente el revoque grueso de no menos de 5 cm hacia cada lado dejando al descubierto la aislación hidrófuga original. Luego se empalmará la misma, buscando la continuidad hidráulica y se la protegerá con el material detallado en la planilla de locales.

25.6.30. Especificaciones técnicas para los contrapisos.

- Generalidades

Se procederá a limpiar el suelo, quitando toda la tierra negra o con materiales orgánicos, antes de ejecutarse el contrapiso sobre el terreno natural. Ver movimiento de tierra.

El ENTE CONTRATANTE comprobará los trabajos de consolidación del terreno, mediante un apisonamiento adecuado y riego en caso necesario. La ejecución de los contrapisos se realizará previa autorización del ENTE CONTRATANTE.

Los contrapisos deberán estar perfectamente nivelados. El tamaño de los cascotes será de acuerdo a los espesores a llenar.

Se podrá también utilizar para contrapisos sobre losa material del tipo concreto celular liviano, que puede ser bombeado hasta el nivel necesario. Con el uso de este tipo de material deberá evitarse muy especialmente el tránsito hasta su total fragüe.

Se deberán también cumplir las siguientes especificaciones:

- Densidad húmeda: 680 Kg/m3
- Densidad seca: 600 kg/m3
- Resistencia a la compresión: 12 Kg/ cm2
- Materiales utilizados:
- Cemento portland: 250 Kg/m3
- Arena: 0.18 m3/m3

- Carpeta de cemento

Sobre el contrapiso se ejecutará una capa de concreto formada por una (1) parte de cemento y dos (2) partes de arena de 2 cm. de espesor.
La mezcla de cemento se amasará con la mínima cantidad de agua y una vez extendido sobre el contrapiso, ésta será comprimida y alisada hasta que el agua comience a fluir sobre la superficie.

Luego de 6 horas de ejecutado el manto, se le regará abundantemente y se lo cubrirá con arena formando una capa para conservarlo húmedo.

En caso de utilizarse contrapiso de concreto celular bombeado, se podrá realizar la carpeta en el mismo material aumentando la cantidad de cemento para lograr mayor dureza y resistencia.

25.6.31. Especificaciones técnicas para pisos y zócalos.

- Normas generales

El ENTE CONTRATANTE señalará en cada caso las superficies regulares de los solados, dispuestos según las pendientes, alineaciones y niveles.

Aquellos solados que se construyan con cerámico se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en cada caso en la planilla de locales, o en los planos de detalles respectivos, debiendo el CONTRATISTA ejecutar muestras de los mismos cuando el ENTE CONTRATANTE lo juzgue necesario, a los fines de su aprobación.

En las galerías cubiertas, azoteas, veredas, circulaciones, etc., deberán dejarse las juntas de dilatación que designe el ENTE CONTRATANTE. Los pisos de cerámico se asentarán con mezcla la correspondiente, sobre contrapisos de hormigón y las juntas se llenarán con pastina al tono del cerámico colocado.

- Pisos de cemento

El contrapiso se realizará con el hormigón del tipo y espesor ya especificado en cada caso.

El hormigón armado con malla de 4.2mm2 de 15x15cm de piedra binder de 4cm será algo seco y se lo comprimirá perfectamente cubriéndolo antes del fragüe, con una capa de cemento de 3 mm de espesor y se terminara con llana metálica. El piso se curara con 4 manos de laca al agua.

Incluye el zócalo del mismo material de 0,01 m. de espesor y 0,15 m. de altura. Los pisos se ejecutarán con especial cuidado, cumpliendo con las reglas del arte.

- Pisos y zócalos cerámicos

Los locales con piso cerámico deberán contar previamente con una carpeta de cemento perfectamente alisada y nivelada y con sus encuentros con los muros perfectamente rectos.

Se limpiará la carpeta seca, desprendiendo polvo y residuos. Sobre la misma se procederá a la colocación de dicho revestimiento. Se utilizará adhesivo para revestimientos esparciéndolo mediante la utilización de llana metálica de espesor adecuado al revestimiento a colocar.

Los cortes se realizarán mediante la utilización de herramientas adecuadas, no permitiéndose los cortes a tenaza.

Se procederá a humedecer las juntas y pastinar con pastina de color acorde al revestimiento, una vez concluida la colocación de la totalidad del piso.

- Cordones

Los cordones en solados que limiten con el terreno natural se ejecutarán en hormigón. Su dosificación será de 1 parte de cemento 3 partes de arena y 3 de canto rodado, el batido se ejecutará a máquina hormigonera.

Luego de aplicarse una lechada de cemento, se ejecutará el moldeo “in situ” sobre tierra bien apisonada Para las partes que queden a la vista, se usarán moldes de metal o madera lisa y cepillada, la cara superior se fratasará perfectamente y se redondeará el canto expuesto. La altura del cordón será de 0,10 m. más que el espesor total de contrapiso y solado aproximadamente 0,30 m.

25.6.32. Especificaciones técnicas para la cubierta de techos y terrazas.

- Barrera de vapor

Se aplicará una mano de pintura asfáltica base acuosa a modo de barrera de vapor, sobre la superficie de Hormigón de la losa; la cual se utilizará además para adherir las placas de aislación térmica.

- Elemento de aislación térmica

Se utilizará una capa de poliestireno expandible con densidad de 20 kg/m³ y espesor de 20 mm mínimo. Se utilizarán planchas rígidas del tipo “Elastificado”, colocadas con junta desplazadas y de acuerdo a las normas de su fabricante.

Se tendrá especial cuidado en evitar su deterioro, causado por presión o roturas, durante su colocación.

No se admitirán placas que no sean de tamaño y formas regulares y/o que representen deformaciones e irregularidades en el corte o en el espesor.

- Contrapiso y carpeta de cemento

Los contrapisos que se ejecuten en terrazas o balcones deberán contar con dilatación perimetral en su perímetro, ejecutada mediante la colocación de tiras de 50 mm de poliestireno expandido colocadas con total continuidad. Su espesor será el necesario para un rápido escurrimiento del agua.

- Aislación hidrófuga

Se ejecutará mediante membrana geotextil con alma de aluminio de 4 mm de espesor, la que irá pegada en toda su extensión y las uniones de paños se pintarán con pintura de aluminio.

La membrana deberá ingresar en los embudos de desagüe y deberá estar babeteada en todo el perímetro y contra la totalidad de las ventilaciones y muros internos de la terraza. La babeta será protegida posteriormente con material reforzado. Luego se aplicarán los revoques correspondientes.

Se colocará en un todo de acuerdo con las especificaciones del fabricante. No se podrá cubrir hasta tanto el ENTE CONTRATANTE no lo ordene en forma específica. El CONTRATISTA deberá solicitar la autorización correspondiente.

25.6.33. Especificaciones técnicas para la instalación sanitaria.

- Condiciones Generales

Los trabajos de obras sanitarias deberán ser realizados con toda prolijidad, de modo que se satisfagan las reglamentaciones vigentes de ABSA, observando especialmente las disposiciones de los planos, las indicaciones del presupuesto y estas especificaciones.

Serán a cargo exclusivo del CONTRATISTA : los gastos relativos a excavaciones, rellenos, apisonados, cortes de muro y formación de arcos para paso de cañerías; recorte y relleno de canaletas para colocación de conductos de agua, desagües o de ventilación; juntas de cemento o de cualquier material análogo, grapas, soportes especiales, soldaduras, clavos ganchos, etc. ; como asimismo los importes relativos a piezas de cañerías tales como caños, curvas, codos, tees, cruces, reducciones, ramales, etc., y los de accesorios que al igual que las piezas no se mencionaron expresamente, pero que fueran necesarios para la perfecta terminación y funcionamiento de las instalaciones.

- Materiales

Los materiales, aparatos, artefactos y accesorios a emplear en estas obras, serán de marcas acreditadas de óptima calidad y cumplirán con los requisitos de estas especificaciones, y del presupuesto oficial. Serán de marcas aprobadas por la empresa prestataria del servicio de agua corriente ABSA, cumpliendo en estos casos con sus disposiciones.

El CONTRATISTA presentará muestras para su aprobación al ENTE CONTRATANTE, previo a la compra, de un ejemplar de la grifería de cada artefacto de baño y cocinas, llaves, grifos, mezcladoras y desagües; pileta de patio y boca de desagüe; llaves esclusas y todo otro ítem que a juicio del ENTE CONTRATANTE se indique.

No se permitirá cambio de ningún material especificado, que no sea de mejor calidad y previamente autorizado por escrito.

- Planos

El CONTRATISTA entregará los proyectos de la instalación sanitaria de acuerdo a las normas de ABSA, dichos planos serán en tela y por duplicado en escala i:50 de plantas y corte. Los planos de “modificación” o “conforme a obra”, los preparará igualmente el CONTRATISTA y de acuerdo a las normas precitadas. En todos los casos, la tramitación ante dichas autoridades para su aprobación será por cuenta del CONTRATISTA, previo visado por el ENTE CONTRATANTE.

- Inspección y Pruebas

De todas las inspecciones y pruebas a que deban ser sometidas las diversas partes de una obra de esta índole, y la obra misma, antes de considerarse a esta última como totalmente ejecutada en forma reglamentaria (de lo cual da fe el “Certificado final” expedido por A.A.), el CONTRATISTA solicitará de A.A., previa conformidad del ENTE CONTRATANTE y el ENTE CONTRATANTE las inspecciones y pruebas mencionadas y las restantes que figuran en este artículo las preparará el CONTRATISTA y se practicarán en presencia del ENTE CONTRATANTE, poniendo en conocimiento de la misma con la anticipación debida, el día y hora en que proyecta llevarla a cabo.

El ENTE CONTRATANTE exigirá, como mínimo, que deberán practicarse las siguientes Inspecciones y Pruebas:

1) Materiales en Obra
2) Zanja
3) Fondo de cámara en general, de bocas de desagües o de accesos
4) Hormigón para asiento de cañerías
5) Hormigón para recubrimiento de cañerías
6) Primera prueba hidráulica de los tirones de cañerías entre cámara
7) Primera prueba hidráulica de las descargas de artefactos y receptáculos bajos (inodoros, piletas de patio y bocas de acceso). Comprendidas aquellas entre el nivel de la palangana de los inodoros del piso bajo y el nivel de la llegada de las descargas a las cámaras o ramales; primera prueba hidráulica también de toda cañería vertical de descarga, o de descarga y ventilación, que reciba desagües de artefactos o receptáculos situados en pisos altos (incluso embudos de lluvias) y asimismo primera y única prueba hidráulica de toda cañería vertical de ventilación o vertical de lluvia
8) Cámaras rústicas (las de albañilería)
9) Prueba de agua de cada uno de los elementos indicados
10) Piletas de lavar rústicas (las construidas en su lugar de emplazamiento definitivo)
11) Piletas de lavar colocadas (las que construyan fuera del lugar de emplazamiento definitivo)
12) Piletas con agua totalmente cargadas
13) Ventilaciones exteriores
14) Se pasará el tapón a todas las cañerías de 0,100 m. y de mayores diámetros que descarguen en una cámara cualquiera y a todas las cañerías de esos mismos diámetros que se enlacen a las anteriores por medio de ramales, exceptuando de unos y otros, la parte vertical situada arriba del nivel de la palangana de los inodoros de piso bajo. En los desagües pluviales horizontales de piso bajo también está incluida la prueba de tapón.
15) Segunda prueba hidráulica de las cañerías mencionadas en los puntos 6º y 7º, excluidas las descargas verticales de lluvia y ventilaciones.
16) Descargas de: rejilla de piso, bañeras, bidets, lavatorios, boca de desagüe, piletas de lavar, piletas de cocina, piletas de cualquier uso, etc.
17) Rejas de aspiraciones y de aireaciones.
18) Enlace del caño de ventilación a “T” en los desagües cloacales.

19) Cañerías para ventilación y cañerías de descarga.
20) Bridas para inodoros, colocadas.
21) Bocas de desagües con agua.
22) Humo en toda cañería de ventilación.
23) Cañerías para agua corriente (incluso las de bombeo) y cañerías para agua caliente (éstas con agua fría).
24) Cañerías para agua caliente en funcionamiento normal cuando sea posible.
25) Enlace de la cloaca bajo verde.
26) Revoques impermeables de muros (incluso detrás de bañeras o duchas para revestir o embutir) y pendientes de pisos hacia los desagües.
27) Tanques terminados.
28) Inspección general.
29) Cumplido lo ordenado en la Inspección General, el ENTE CONTRATANTE puede pedir que se realicen otras pruebas o que se repitan aquellas que él considere necesarias. Se aclara que se exigirá estas inspecciones aun estando algunas de ellas en la actualidad, fuera de las exigencias de A.A.

- Excavaciones

No deberán empezarse con mucha anticipación a la ejecución de las obras de albañilería o tendido de cañerías, debiendo estar acopiados, al pie de la obra, todos los materiales que deban emplearse en la zanja.
Una vez hechas las excavaciones, deben mantenerse perfectamente secas durante la ejecución de los trabajos y además adoptarse todas las medidas necesarias para evitar inundaciones.

Será conveniente preparar cimientos artificiales con la misma mezcla, si el terreno fuera poco resistente.

El CONTRATISTA será en todos los casos responsables de los desmoronamientos y sus consecuencias.

- Rellenos de tierra

Los rellenos se ejecutarán por capas de 0,15 m. máximo de espesor bien humedecidas y apisonadas.

- Revoques de tanques, cámaras, bocas y receptáculos

Los revoques tendrán un mínimo de 0,02 m. de espesor. Constarán de una capa de 0,018 m. de mezcla de cemento y arena en proporción 1:4, y un terminado de alisado de cemento puro hasta llegar al espesor indicado.

- Cámaras y receptáculos para agua corriente

Albañales y canales: Las paredes con albañilería de 0,15 m. de espesor, se levantarán sobre una base de 0,07 m. de espesor, del hormigón especificado, Tendrán revocado de base y paredes. Los albañales se terminarán con una capa de hormigón de 0,04 m. de espesor.

Cámaras de enlace e inspección: En el fondo de la excavación se colocará una banquina del hormigón especificado para bases, de un espesor de 15 cm. como mínimo; sobre esta base se dispondrán los caños de entrada y salida, colocados en su nivel y dirección exactos y recién después de efectuada la primera prueba hidráulica de las cañerías se procederá a

levantar la albañilería de los muros, la que será de 0,30 m. de espesor, revocada y alisada interiormente. Se podrá usar cámaras pre moldeadas.

En el fondo se les construirán los cojinetes con el hormigón correspondiente. Deben tener fuerte pendiente hacia las canaletas que serán profundas y bien perfiladas, revocando sus caras con cemento puro y colocando en su fondo los medios caños (canaletas) rectos y curvos necesarios, del mismo diámetro de la cañería que reciban y recortados según convenga, en el menor número de trozos posibles.

Las cámaras tendrán un ancho de 0,60 m. y las que no excedan de 1,10 m. de profundidad (medida desde el nivel de la tapa hasta el invertido de la cañería de entrada) serán de 0,60 m. de largo.

Las cámaras que excedan dicha profundidad (1.10 m) se las construirá con un largo de 1,06 m. debiendo llevar una bóveda de medio punto de 0,30 m. de espesor, o una losa de hormigón de 8 cm. de espesor armándose previa a su construcción, una sólida cimbra que no deberá retirarse antes de 10 días de construidas una u otra. El intradós de la bóveda o la cara inferior de la losa no se profundizará más allá de 50 cm. o 30 cm., respectivamente por debajo de la tapa y a partir de esa profundidad se levantará la sobrecámara de 0,60 m. de lado hasta el nivel del terreno, con albañilería del mismo tipo y espesor del resto de la cámara y revocada en igual forma. La contratapa de la cámara será una loseta de hormigón de 4 cm. de espesor, armado en dos sentidos con tres varillas de 6 mm. de Ø y espaciadas 20 cm. entre sí y llevará dos asas de hierro de 10 mm. de Ø.

Las cámaras llevarán marco y tapa de 0,60 m. x 0,60 m., y escalones (las que excedan de 1,00 m. de profundidad) formados con barrotes redondos de hierro de 2 cm. de Ø de un largo de 0,30 m. separados de la pared 0,15 m. y espaciados 35 cm. aproximadamente entre sí.

En caso se emplearse cámaras de hormigón prefabricadas, las mismas deberán ser de marcas
aprobadas por A.A. y sus fondos y cojinetes de las mismas características ya señaladas.

25.6.34. Especificaciones técnicas para pintura.

- Normas Generales

Los trabajos de pintura serán realizados de acuerdo a las reglas del arte. Todas las obras serán limpiadas prolijamente y preparadas en forma conveniente antes de recibir las sucesivas manos de pintura, barniz, etc.

Los defectos que se pudieran presentar las superficies serán corregidos antes de proceder a pintarlas y los trabajos se retocarán esmeradamente una vez concluidos.

No se admitirá el empleo de pintura espesa para tapar poros, grietas u otros defectos.
Nunca se aplicará ni el blanqueo ni la pintura sobre superficies mojadas, sucias de polvo o grasa, sin una preparación previa y adecuada, la que podrá llegar a ser de un raspado profundo y por excepción, hasta un picado y reconstrucción total del revoque.

El CONTRATISTA tomará todas las precauciones indispensables a fin de preservar las obras de polvo, lluvia, etc. Deberá evitar también que se cierren las puertas y ventanas antes de que la pintura se haya secado completamente.

El CONTRATISTA deberá notificar al ENTE CONTRATANTE cuando vaya a aplicar cada mano de blanqueo o pintura, barnizado, etc.

Las diferentes manos se distinguirán dándoles distinto tono. En lo posible, se acabará de dar cada mano en toda la obra antes de aplicar la siguiente. La última mano de blanqueo, pintura, barnizado, etc., se dará después de que todos los otros gremios que intervengan en la construcción hayan dado fin a sus trabajos.

Para la aceptación de los trabajos, será condición indispensable que tengan un acabado perfecto, no se admitirán señales de pinceladas, pelos, etc.

Las tintas y mezclas se prepararán a entera satisfacción del ENTE CONTRATANTE, quedando a cargo del CONTRATISTA el hacer todas las muestras que aquellas consideren necesarias para la elección de los colores y tonos correspondientes a blanqueos y pinturas.

El ENTE CONTRATANTE podrá exigir que se apliquen manos de pintura extra en caso de que la terminación no sea uniforme o se trasluzcan defectos del paramento. Esto no significará adicional alguno al monto de contrato.

- Materiales

Los materiales a emplear serán en todos los casos de la mejor calidad dentro de su respectiva clase y de marca aceptada por el ENTE CONTRATANTE, debiendo ser llevados a la obra en sus envases originales, cerrados y provistos del sello de garantía. Estos envases no podrán ser abiertos hasta tanto el ENTE CONTRATANTE los haya revisado.

Las pinturas y demás materiales que se acopien en la Obra, se colocarán al abrigo de la intemperie y en condiciones tales que aseguren su adecuada conservación.

El ENTE CONTRATANTE podrá en cualquier momento exigir la comprobación de la procedencia de los materiales a emplear.

- Pintura de paredes interiores al látex

Para la aplicación de la misma se deberá limpiar a fondo la pared por medio de cepillado, lijado y/o rasqueteado, y se aplicará Imprimación Fijadora al Agua. Se dejará secar 8 hs. mínimo y se ejecutarán los retoques de enduído necesario. Se dejará secar 8 hs., se lijará en seco y luego se aplicará un mínimo de dos (2) manos, de látex exterior hasta que la superficie quede perfectamente terminada.

- Pintura de cielorrasos

Se utilizará previo lijado de la superficie de hormigón un fijador al agua.

- Pintura de la carpintería metálica

Para la pintura de la Carpintería Metálica se aplicará idéntico procedimiento ya sea interior o exterior. Se deberá tener especial cuidado de no aplicar pinturas o accesorios sobre las juntas elásticas especiales, así como sobre los herrajes y mecanismos.

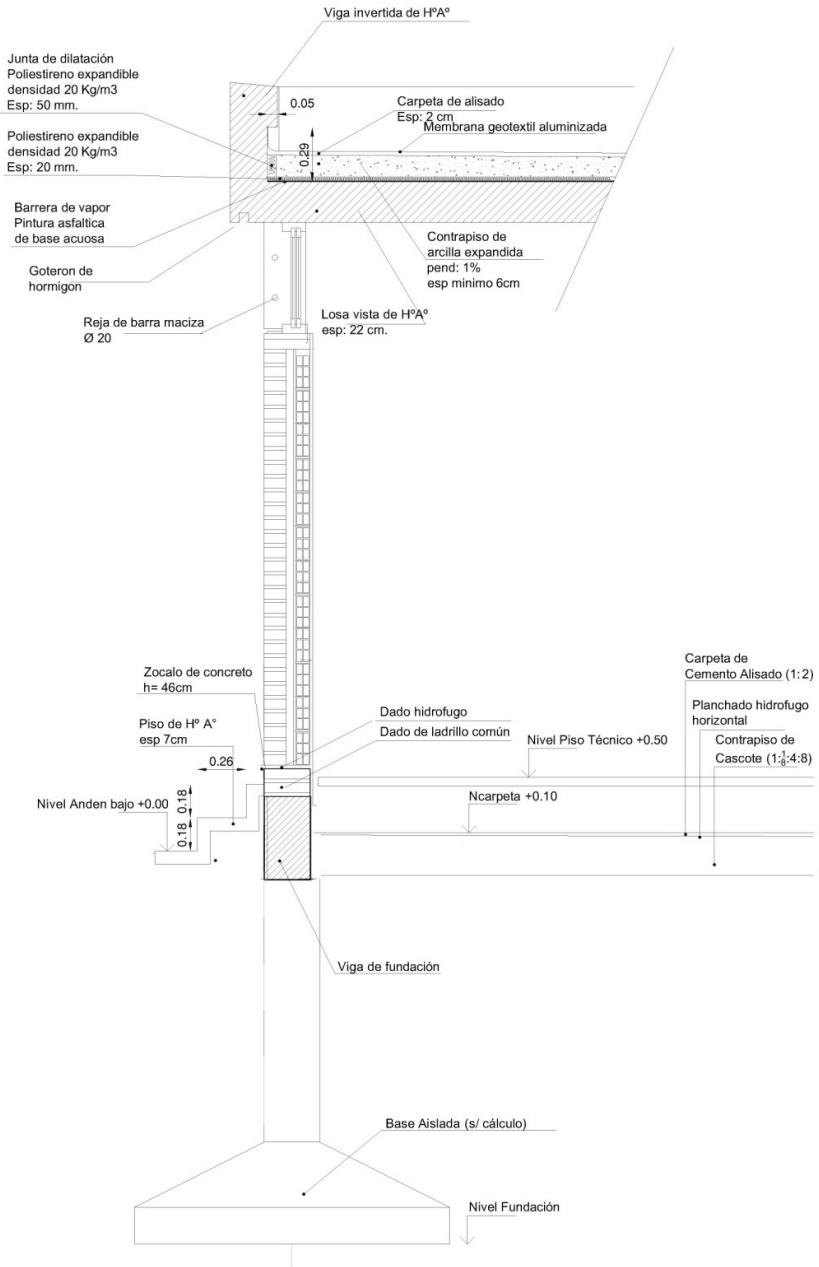
Se deberá limpiar a fondo la carpintería con viruta o cepillo de acero. Si hubiera óxido, se lo eliminará con líquido Desoxidante. Los retoques que fuesen necesarios realizar se ejecutarán con masilla plástica de dos componentes.

Luego se aplicará dos manos de Fondo Antióxido Sintético, cubriendo perfectamente toda la superficie en dos manos.

Luego de dejar secar 12 hs. se aplicarán dos (2) manos de Esmalte sintético brillante. Al exterior se aplicará tres (3) manos mínimas, y no se dejará más de diez días luego de aplicar el antióxido.

- Pintura de cañerías

Todas las cañerías que queden a la vista. Deberán pintarse según lo especificado para carpinterías metálicas.



Los planos son esquemáticos y no son aptos para construcción

25.6.35. Sistema de Detección y Extinción de Incendio

La especificación que se describe a continuación tiene por objeto establecer las condiciones técnicas para la provisión, instalación y puesta en servicio del Sistema de Detección y Extinción de Incendio Automático / Manual Autónomo para todas las Salas de Enclavamiento, Sala de telecomunicaciones, salas de energía y las Cabinas de Señales (CTL/CTC).

El mismo deberá garantizar que no se produzcan daños en el equipamiento electrónicos o electromecánicos a proteger y sobre todo no afecte la salud de las personas que se encuentren en el lugar en caso de una descarga eventual. Asegurando su funcionamiento aún en ausencia de alimentación eléctrica. Esta especificación forma parte del alcance del llamado a la adquisición del nuevo Sistema de Señalamiento y Control de Trenes.

- Las tareas encomendadas son las siguientes:
    - Relevamiento de todas las salas técnicas a ser protegidas
    - Verificación de la instalación propuesta en este Pliego
    - El Oferente deberá realizar el diseño del sistema
    - Determinación de los equipos necesarios
    - Suministro del sistema de detección y extinción definitivo.
    - Realización de ensayos y pruebas
    - Puesta en servicio de las instalaciones
    - Ejecución del mantenimiento periódico trimestral y anual desde la puesta en servicio, durante el plazo de garantía y un año calendario posterior al vencimiento de la misma.
    - Suministro de equipo autónomo de respiración de emergencia (tubo de oxigeno con máscara para emergencias) para personas atrapadas. Uno por sala a proteger.

- El sistema de detección de incendios, estará compuesto básicamente de los siguientes elementos:
    - Central de alarmas de incendio con batería de 7 Ah
    - Detector/es óptico/s de humo convencionales
    - Detector/es iónico/s de humo convencional
    - Sirenas de alarma con luz estroboscópica
    - Pulsadores manuales de descarga y aborto
    - Conjuntos de materiales de instalación eléctrica
    - Sensores simples de contacto en puerta (aviso puerta abierta)

- El sistema de extinción de incendios, estará compuesto básicamente de los siguientes elementos:
    - Cilindros

- Actuadores electro neumáticos con cilindro de nitrógeno
- Válvulas de accionamiento neumático de descarga
- Conexiones flexibles de rosca BSPT x 500 mm. SAE 100 R1
- Bastidores de perfilería para soporte de balanza
- Válvulas de retención – Rosca BSPT - S. 600.
- Válvulas de alivio de colector
- Llave selectora de batería
- Picos de descarga de heptafluoropropano – (con tobera).
- Red de cañerías de descarga, tubo de acero sin costura ASTM A 53, Sch 80.
- Soportes elaborados de perfilería STD.
- Toda cañería correspondiente a alta presión interna debe ser soldada por soldador calificado y certificado por Ente habilitante homologado según normas IRAM – IAS U 500 - 138.

Todos los materiales deberán ser nuevos. Los cilindros deberán ser de reciente fabricación certificada por su prueba hidráulica.

Elementos y accesorios constitutivos del sistema deberán responder a homologaciones y normas para este tipo de instalación.

- Documentos de aplicación

Además de las presentes especificaciones son de aplicación:

- Las normas de Seguridad e Higiene de Legislación Nacional
- Las Normas ISO.
- Normas IRAM IAS U 500 – 138, de corresponder.
- Las normas a las cuales se haga referencia en los párrafos siguientes.

En caso de contradicción entre alguna de las especificaciones propias del presente Pliego de Especificaciones Técnicas y aquellas contenidas en los documentos mencionados, quedará a criterio del ENTE CONTRATANTE cuál de los documentos se utilizará como referencia.

- Bases de diseño

Para el diseño del sistema de detección y extinción de incendios se deberán respetar en su totalidad los requerimientos especificados en el presente Pliego.

De la aplicación de tales requerimientos y necesidades resulta un sistema de extinción a base de HEPTAFLUOROPROPANO de alta presión, diseñado de acuerdo a los lineamientos de la NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION - STANDARD Nº 12 (N.F.P.A. - 12) quedando definido por este medio un sistema de “INUNDACION TOTAL”.

- Condiciones de servicio

El sistema en cuestión será apto para operar con temperaturas ambiente de entre -5º C a 60º C. La máxima humedad relativa ambiente se considera de 95 %.

- Descripción del sistema

El sistema a implementar en cada sala a proteger, consiste esencialmente en una fuente de extinción principal de HEPTAFLUOROPROPANO, de alta presión diseñada para satisfacer la demanda del volumen total de la sala a proteger, accionable en forma automática y/o manual.

Con el objeto de cumplir con las exigencias de un banco de reserva del 100% de la capacidad instalada, se dispondrá de otra fuente de extinción permanentemente conectada e idéntica a la principal, llamada fuente de extinción reserva de HEPTAFLUOROPROPANO.

De dichas consideraciones resulta una descarga dentro del sector correspondiente, de caudal suficiente a fin de alcanzar una concentración adecuada de HEPTAFLUOROPROPANO en un lapso de tiempo menor a 1 (un) minuto. El HEPTAFLUOROPROPANO se almacenará en cilindros aptos para este uso.

El sistema a suministrar e instalar deberá contar con una central de incendio, contar mínimamente con 2 (dos) circuitos de detección, 1 (un) circuito de extinción, 1 (un) circuito de sirenas, 1 (una) salida libre de potencial para señal remota de alarma y falla.

El sistema deberá contar con una alarma fono luminosa la cual se disparará luego de transcurrido un tiempo, de manera tal de garantizar la evacuación de las personas que se encuentren en el sitio. Este sistema se ajustará a las normativas vigentes.

Se deberá dar indicación de estados del sistema antiincendios. Los estados a dar serán los siguientes:

- Indicación del sistema activado
- Indicación del sistema desactivado
- Indicación de apertura de puertas en salas de equipos
- Indicación fono luminosa de descarga del sistema antiincendios
- Toda indicación vital que permita saber que el sistema se encuentra en óptimas condiciones para su normal actuación ante un incidente.

- Descripción del ciclo

El ciclo de extinción se inicia con la etapa de detección y culmina con la descarga del HEPTAFLUOROPROPANO que puede ser disparado en forma automática o manual.

- Automático

El funcionamiento automático de este sistema deberá estar directamente ligado a los dispositivos de detección (sensores), dado que a través de los mismos se produce el inicio del ciclo.

La/s Sala/s Técnica/s a proteger poseerá detectores automáticos de incendio en dos circuitos distintos que trabajan en forma cruzada, de manera que al verificarse un incendio (en su etapa más incipiente) la señal generada por el primer sensor de uno de éstos dos circuitos (si el sistema se encuentra en automático) provoca una alarma inicial o pre-alarma en la central de alarmas y en el local siniestrado (tono continuo).

Con la alarma de uno solo de los circuitos de detección, el sistema deberá dar una señal por medio de las sirenas electrónicas (tono discontinuo), de manera de permitir la evacuación del recinto por parte de personas; pero esto no debe ser la única condición para producir la descarga de los tubos.

Al actuar el segundo detector provocará una alarma objetiva de siniestro (tono intermitente) dando lugar al inicio de un período de retardo ajustable entre 0 y 30 segundos al cabo del cual la central de alarmas producirá una descarga total de la batería de extinción.

La misma se llevará a cabo iniciándose por la energización de una electroválvula conectada a un tubo piloto de nitrógeno que accionará las válvulas de descarga principales de HEPTAFLUOROPROPANO de la batería en uso.

El paso siguiente es la iniciación del ciclo de extinción que culmina con la descarga del sistema que puede será disparado en este caso en forma automática.

- Manual

  - Eléctrico

Siempre a través de la central de alarmas deberá poder optarse por habilitar al sistema para su funcionamiento únicamente manual. Esta operación se realizará a través del pulsador manual de descarga ubicado al lado de la central de incendio, fuera de las zonas protegidas.

La acción de este dispositivo provocará una secuencia directa y sin retardo de la descarga. Este mismo pulsador tendrá un botón para abortar la secuencia de disparo mientras se mantenga apretado.

Ya sea que se trate de los circuitos que comandan la extinción como los que alimentan a las alarmas acústicas, pulsadores de descarga y lógicamente detectores, estarán totalmente supervisados.

- *Mecánico*

Esta operación se realizará por la completa acción manual mecánica de los pilotos de disparo de descarga, dispuestos sobre las válvulas de descarga de los cilindros.

Al igual que en el caso anterior, esto debe producir la descarga total sin retardo.

El ciclo funcional desencadenado por efecto de los modos de iniciación anteriormente indicados, tiene lugar gracias a un conjunto de elementos electrónicos de estado sólido por medio de módulos enchufables intercambiables.

- Secuencia de descarga en Automático o Manual Eléctrico

Habiéndose descrito el equipamiento encargado de procesar los medios de iniciación externa, resta ahora explicar cómo su asociación con los respectivos actuadores o disparadores de la fuente de extinción conllevan a la descarga del HEPTAFLUOROPROPANO.

Esto se logra mediante el potencial eléctrico de disparo originado por la central de alarma en caso de incendio y que tiene como función a través de distintos circuitos la de actuar de dos maneras a saber: Automático / manual batería (principal) y Automático / manual batería (reserva)

- Disparo Automático Manual – Batería (Principal)

Detectado el incendio y procesadas las señales inherentes, se producirá el disparo de la batería principal, el cual se llevará a cabo accionando con 24 V.c.c. la válvula solenoide de disparo de los dos primeros cilindros, que operarán la apertura de la válvula de descarga del cilindro de HEPTAFLUOROPROPANO de la batería. Cada batería posee 1 (uno) de estos actuadores.

Sobre la cañería (colector), se deberá instalar una válvula venteadora (en derivación) cuyo objetivo es impedir que, ante una eventual falta de hermeticidad del actuador, se produzca la

presurización de sus cañerías, las que a su vez provocarían el disparo de la batería vinculada a éste.
Una vez utilizada la batería principal, deberá cambiarse manualmente la posición de la llave selectora de batería en servicio, a la posición 2, Batería de reserva, para que la sala quede nuevamente protegida hasta que se recarguen los tubos utilizados.

El disparo manual de emergencia, ante la falta de energía de ambas fuentes de suministro del sistema se puede realizar accionando el actuador de la válvula de descarga (mediante la clavija de accionamiento manual).

- Disparo Automático Manual – Batería (Reserva)

La Batería de Reserva tiene exactamente las mismas características de composición y funcionamiento que la Principal, siendo su función específica la de mantenerla como reserva en el momento en que fue usada la principal, esperando su reposición, evitando de esta manera que la instalación quede sin protección durante ese tiempo.

Al igual que en el caso anterior, una vez utilizada la batería de reserva, deberá cambiarse la posición de la llave selectora de batería en servicio, a la posición 1, Batería Principal, para que la sala quede nuevamente protegida hasta que se recarguen los tubos.

- Secuencia de descarga en Manual Mecánico

Este modo de descarga de HEPTAFLUOROPROPANO, es absolutamente mecánico, manual e instantáneo, por lo tanto prescinde totalmente de iniciadores, actuadores o interfaces eléctricas. Para llevarlo a cabo se deberá proceder del modo en que se describe a continuación sobre los siguientes componentes:

- Disparador manual piloto de la batería de descarga principal

A fin de liberar el HEPTAFLUOROPROPANO de la batería de descarga principal se contará con un disparador manual en el actuador de la válvula de descarga (clavija para accionamiento manual).

- Disparador manual piloto de la batería de descarga de reserva

En este caso se actúa de la misma forma que el punto anterior.

- Distribución y descarga

El HEPTAFLUOROPROPANO descargado, es conducido hasta el sector a proteger durante una situación de emergencia a través de cañerías particulares.

Cabe señalar que sobre la línea de descarga hacia el sector a proteger se ubicará un interruptor eléctrico cuya función es la de corte de energía y arranque de un timer regulado en 20 min. para extracción de HEPTAFLUOROPROPANO.

En el tramo de cañería entre la batería de HEPTAFLUOROPROPANO y la válvula de retención existe una válvula de seguridad del tipo disco de ruptura, la cual se accionará bajo una presión que podrá ir entre los 170 kg/cm² y los 210 kg / cm².

Sobre la cañería colector, hay una válvula de retención cuyo objetivo es impedir que ante una descarga de la batería en servicio se produzca el disparo de la otra batería por el accionamiento de los pilotos. También tiene la función de evitar fugas de

HEPTAFLUOROPROPANO por las conexiones de aquella batería que esté ausente para recargar y/o mantenimiento.

Por último, ya una vez dentro de la sala, la descarga del HEPTAFLUOROPROPANO se llevará a cabo a través de picos de descarga (toberas), montados sobre las correspondientes cañerías de diámetro adecuado (a definir por el Oferente).

26. CAPACITACION

El CONTRATISTA deberá elaborar un programa con todas las actividades de capacitación, sujeto a las premisas que se establecen más adelante, el cual será sometido a consideración y aprobación del ENTE CONTRATANTE.

La totalidad de los cursos deberán ser completados en forma previa a la puesta en marcha del sistema.

26.1. ORGANIZACIÓN

El programa de capacitación será dividido en módulos a los efectos de:

- Permitir una perfecta comprensión de su contenido, capacitando y habilitando al personal entrenado para llevar a cabo las actividades descritas en el mismo;
- Posibilitar tal entendimiento sin necesidad de referencia a otros módulos o unidades complementarias, excepto de aquellas que apuntan a proporcionar una visión general del funcionamiento de determinada parte del sistema.

26.2. CONTENIDOS

El programa de capacitación deberá contener como mínimo:

- Los objetivos de cada módulo
- Un detalle del contenido del mismo
- Su carga horaria;
- Número y calificación de los instructores que lo llevarán a cabo;
- Detalle de los materiales didácticos que se entregarán a los participantes;
- Infraestructura de entrenamiento necesaria;
- Locales donde se llevará a cabo la capacitación;
- Cantidad recomendada de participantes por módulo;
- Métodos de evaluación teórico/práctica que serán aplicados.

26.3. MODALIDAD

Las capacitaciones se realizarán localmente en la Argentina. Tanto la capacitación como todo el material didáctico utilizado deberán estar en idioma español con certificación oficial. Todo costo relativo al programa de capacitación estará a cargo del CONTRATISTA (material didáctico, personal de capacitación y los recursos necesarios para la perfecta comprensión de los temas objeto de la capacitación, incluidos instrumentos, herramientas, computadoras, simuladores, materiales audiovisuales, videoconferencia, etc.)

Toda capacitación de índole práctica deberá ser precedida por una de carácter teórico, a los fines de una adecuada comprensión del tema en estudio.

La capacitación teórica deberá comprender, en forma detallada, las tecnologías, especificaciones, características técnicas, descripción funcional y operacional de los equipos, interfaces, requisitos de seguridad, degradación, flujos de información, procedimientos de operación, procedimientos de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, como así también la comprensión general de la arquitectura del sistema.

La capacitación práctica, deberá comprender todas las actividades de operación y mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, logrando una comprensión global del funcionamiento de los equipos, y un conocimiento detallado de las distintas alarmas, acciones y ajustes necesarios. Se preverá en la capacitación, la simulación de distintas fallas a efectos de que puedan ser cabalmente interpretadas por el personal entrenado. En esta capacitación La CONTRATISTA deberá proveer de materiales y productos idénticos a los colocados de las obras no estando permitido su uso como repuesto.

Se evaluarán luego las capacidades adquiridas por los participantes, que serán informadas al ENTE CONTRATANTE. El entrenamiento deberá posibilitar que el personal capacitado ejecute individualmente cada secuencia de operación o mantenimiento prevista para el equipamiento, de acuerdo con los lineamientos establecidos.

La carga horaria diaria de la capacitación no deberá superar las 4 (cuatro) horas. Se emitirán certificados correspondientes.

Los currículums de los instructores afectados a los cursos deberán ser aprobados por el ENTE CONTRATANTE, teniendo en cuenta su calificación y preparación didáctica.

La capacitación de índole práctica se llevará a cabo sobre equipos idénticos a los del suministro.
Se preferirá que la capacitación se realice a través de manuales de entrenamiento, que quedarán luego en poder del personal capacitado, pudiendo utilizarse como material de apoyo, los manuales de operación y mantenimiento, tanto del hardware como del software, esquemas eléctricos y electrónicos, diagramas, listados de software y toda otra documentación que a criterio del CONTRATISTA resulte apropiada para el dictado de los cursos.

26.4. DESCRIPCIÓN DE LOS CURSOS.

El CONTRATISTA organizará y dictará en el lugar de emplazamiento de los equipos y/o en el sitio a convenir con el ENTE CONTRATANTE, DOS (2) series de cursos destinados a los agentes de mantenimiento y explotación del ENTE CONTRATANTE que éste designe. Dicha serie de cursos involucrará los siguientes tópicos:

- Cursos de diagnóstico, mantenimiento y reparación.

La primera serie de cursos estará destinada al personal técnico de señalamiento y será organizada en dos niveles:

  - Un primer nivel que comprenderá una descripción general del funcionamiento, de las propiedades y de la tecnología de los nuevos equipos.
  - Un segundo nivel que comprenderá un conocimiento profundizado del material y de los programas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, así como de los procedimientos de prueba y de medición de las características de los equipos.

Preverá, igualmente, las lecciones que permitan a los miembros del personal arriba mencionados realizar diagnósticos de desperfecto, encontrar módulos defectuosos, ser

capaces de reemplazar estos últimos (formarán parte de las lecciones de reparaciones de emergencia ejercicios prácticos sobre el conjunto del material) y la reparación de los mismos en laboratorio.

El mantenimiento predictivo estará basado en la verificación y análisis de los desvíos y variaciones producidos en el desempeño del funcionamiento de los equipos, sobre la base de la comparación de los parámetros monitoreados y los valores nominales especificados. Las informaciones de los desvíos en el funcionamiento de los equipos deberán permitir al personal de mantenimiento verificar el apartamiento de los valores mencionados antes de que entren en falla y proceder en consecuencia con las operaciones previstas en el manual para evitarlas.

El mantenimiento preventivo programado para las instalaciones objeto de este suministro, involucrará la inspección, limpieza, lubricación, ajustes, calibración, pruebas, mediciones, etc. de los equipos de acuerdo con las especificaciones emitidas por sus respectivos fabricantes, ajustadas al período de funcionamiento, condiciones ambientales locales y características de utilización.

En la elaboración del Manual de Mantenimiento, el CONTRATISTA deberá tener en cuenta que el mantenimiento de equipos en vía deberá realizarse fuera de los horarios de circulación normal de trenes, mientras que, en playas, estaciones y salas técnicas, éste podrá llevarse a cabo también durante el horario comercial, siempre y cuando no se comprometa la operación o la seguridad del servicio.

Mantenimiento correctivo: Los equipamientos suministrados deberán estar concebidos de manera tal que su mantenimiento correctivo en campo permita diagnosticar y restablecer el sistema respetando los tiempos medios de reparación especificados en la propuesta.

- Cursos destinados al personal de explotación.

La segunda serie de cursos estará destinada a los agentes del servicio de explotación del sistema y comprenderá la capacitación desde el punto de vista de la utilización de los equipos instalados.

Los cursos destinados al personal de explotación se dictarán utilizando el primer equipamiento de operación del sistema que sea montado, simulándose la corrida de trenes y demás circunstancias mediante un software adecuado.

Se preferirá, sin embrago, que el CONTRATISTA provea un software de entrenamiento que corra sobre un equipamiento de hardware de iguales características al que se suministrará con motivo de la obra, de manera que el personal de operaciones se familiarice rápidamente con las prestaciones del sistema y su utilización.

27. TRANSFERENCIA TECNOLOGICA

El CONTRATISTA deberá proveer al ENTE CONTRATANTE lo detallado a continuación:

- Copia de todos los softwares cargados en los PLCs del sistema.
- Copia de todos los softwares cargados en la PC de todas las IHM (CTL y CTC).
- Copia de todos los softwares utilizados en cualquier otro equipamiento antes no mencionado correspondiente al sistema de señales.
- Todo software utilizado en cualquier componente propio del sistema (microprocesadores, memorias EEPROM, etc.).

- Todos los softwares requeridos en los puntos anteriores deben venir acompañados del software propietario si así lo requiere, necesario para poder únicamente cargar los mismos en cada equipo a través de una PC / Notebook genérica, al igual que todo el hardware que se necesite para tal fin.

El CONTRATISTA deberá resguardar copias de seguridad de la totalidad de los códigos fuente de todos los sistemas desarrollados en este proyecto, a los cuales no se pueda acceder públicamente. Estas copias serán depositadas ante un tercero para consulta y disposición de las mismas por parte del ENTE CONTRATANTE sin requerir nueva intervención del CONTRATISTA para el caso que este no se encuentre en condiciones de realizar el soporte y mantenimiento que sea necesario. Los costos a causa de este resguardo deberán ser subsanados por el CONTRATISTA.

El objetivo de lo solicitado es tener disponible todo tipo de software almacenados en diferentes formatos como back up para ser cargados en el equipamiento nuevo el cual reemplazará a un equipamiento que deba ser retirado del sistema por fallas o mantenimiento.

Todo software entregado deberá estar acompañado de su CheckSum para verificar la integridad de los datos recibidos por el ENTE CONTRATANTE.

Adicionalmente, el CONTRATISTA deberá proveer al ENTE CONTRATANTE la documentación detallada a continuación:

- Totalidad de los planos eléctricos de cada tipo de placa electrónica.
- Listado de materiales que componen cada tipo de placa electrónica, detallando toda especificación técnica de cada uno de ellos.
- Totalidad de la documentación descriptiva de la operación de cada placa electrónica.
- Planos eléctricos de interconexión entre placas electrónicas.
- Planos eléctricos de interconexión entre racks.
- Planos unifilares de vías y señales.
- Planos bifilares de vía y señales.
- Curvas de marcha para garantizar el frenado de la formación.
- Planos de los perfiles de velocidad detallando la actuación del corte de tracción, frenos de servicio y emergencia para cada instancia del sistema ATS.

28. REPUESTOS

La lista y cantidades de materiales de repuesto establecidos por el CONTRATISTA deberán ser justificadas a través de una memoria de cálculo que considere los valores de confiabilidad, cantidad de equipos instalados y sus plazos de reparación o fabricación/importación.

Sin embargo, se establecen mínimos (% respecto al total de la obra utilizado) que debe considerar el CONTRATISTA en la provisión, teniendo en cuenta que los productos y materiales utilizados en la capacitación del personal deben ser omitidos para la siguiente lista:

- Equipos de Señalamiento - Enclavamiento:
  - 10%, y como mínimo, dos unidades de cada tipo de relevador, circuito impreso o elemento modular.
  - 100% del número total de cada tipo de fusibles provistos.
  - 10%, y como mínimo, dos unidades de cada Fuente de alimentación, cargador de baterías, transformador y/o convertidores.
- Equipos de Señalamiento - Equipamiento en vía:

- 20 % de unidades luminosas LED´S.
- 15% de cada circuito de vía utilizado.
- 10% de la totalidad de contadores de ejes.
- 10%, y como mínimo, dos unidades de Máquinas de accionamiento, y misma cantidad de detectora de posición de agujas con su timonería básica completa.
- 10%, y como mínimo, cinco cabezales/unidades de señales de cada tipo de señal o indicador utilizado.

- CTL/CTC
  - Una unidad de cada tipo de componente informático utilizado (Teclado, mouse, lectoras, pantallas, fuentes de alimentación, cables exteriores de interconexión, etc.)
  - 2% y, como mínimo, dos unidades del número total de bornes de cada tipo, suministrados para el equipamiento de los distribuidores.
  - 10% y, como mínimo, dos unidades del número total de Leds y de fusibles de cada tipo suministrados.
  - 10% y, como mínimo, dos unidades de cada tipo de circuito impreso o de elemento modular (tarjeta de alimentación, tarjeta I/O, tarjeta CPU, tarjeta memoria, etc.).
  - 10% de los equipos activos requeridos para comunicaciones del sistema de Señalamiento.
- Barreras automáticas / Avisos de Pasos Peatonales:
  - 10% y, como mínimo, dos unidades de Mecanismos de Barrera.
  - 10% y, como mínimo, dos unidades de Conjunto de unidades fono luminosas (campana y semáforo de aviso vehicular) para pasos a nivel.
  - 10% y, como mínimo, dos unidades de Conjunto de unidades fono luminosas (campana y semáforo) para pasos peatonales.
  - 10% y, como mínimo, dos unidades de módulos de alarmas.

La cantidad y la lista de las piezas de repuesto deberán establecerse en dos categorías: El material de emergencia (reparación) y el material de mantenimiento.

El CONTRATISTA respetará el principio de mantener un stock en caso de realizarse reparaciones de emergencia de un órgano defectuoso.

Todo el material de reserva deberá estar en condiciones de funcionamiento y operación. Todos los aparatos de reserva y los lotes de piezas de repuesto estarán protegidos, embalados y etiquetados cuidadosamente. En particular, todos los equipos y componentes sensibles a la humedad o a las descargas de electricidad estática deberán estar protegidos por un embalaje transparente, estanco y antiestático.

Además, para el material complementario que pudiera ser necesario luego de la recepción definitiva, el CONTRATISTA deberá asegurar el aprovisionamiento durante QUINCE (15) años como mínimo.

En caso de desperfecto, y a pedido del ENTE CONTRATANTE (material fuera de garantía), el CONTRATISTA deberá ofrecer un servicio post-venta que permita reparar el material averiado en los plazos más cortos posibles.

28.1. HERRAMIENTAS ESPECÍFICAS

Comprende el suministro de todas las herramientas específicas o especiales. También incluirá el suministro de dos "test sets" para medir y verificar las características eléctricas y

electrónicas de los equipos fijos y todos los aparatos necesarios para el mantenimiento. Están incluidos en el presente los puestos e instrumentos de medición.

29. PRUEBAS, INSPECCIONES Y PUESTA EN MARCHA.

En este capítulo se definen los requerimientos de inspección del equipamiento de Señalamiento, así como las pruebas y la puesta en marcha del sistema.

El CONTRATISTA deberá desarrollar planes exhaustivos que definan todas las actividades requeridas para la inspección, pruebas y puesta en marcha, debiendo además gestionar adecuadamente la ejecución de estos planes.

Los planes de pruebas desarrollados por el CONTRATISTA deberán cubrir todas las fases del proyecto y deberán verificar y confirmar que el sistema de Señalamiento, incluyendo todos sus componentes y subsistemas, funcionará en el entorno de la Línea según los requerimientos establecidos en estas Especificaciones Técnicas y Funcionales.

Además, todos los procesos definidos para la inspección, pruebas y/o actividades de puesta en marcha, deberán ser aplicables a todas las fases del proyecto. Si procede, las actividades de inspección y pruebas, según lo considere el ciclo de desarrollo del proyecto, deberán ser repetidas en diversas fases del mismo.

No obstante, el Operador de la Línea podrá proporcionar recursos de personal incluyendo personal de señalización, conductores, etc. así como trenes y acceso a las vías e instalaciones de la Línea para apoyar la ejecución de los planes de pruebas, el CONTRATISTA deberá disponer de todo el personal necesario para el desarrollo de éstas, y no dependerá del personal del Operador, con la excepción de los conductores para el movimiento del material rodante. Este recurso (conductores) será dispuesto de acuerdo con los planes de prueba aprobados y/o procedimientos pre acordado con el ENTE CONTRATANTE, para efectuar las inspecciones, pruebas y puesta en marcha especificadas en este capítulo sin costos para el CONTRATISTA. Los recursos proporcionados por el Operador estarán sujetos a disponibilidad y según lo permitido por las necesidades operacionales y de mantenimiento de la Línea.

El CONTRATISTA será el único responsable de la planificación exitosa de todas las actividades de pruebas y puesta en marcha, y deberá asegurarse de que todas las pruebas se lleven a cabo de manera que no tengan ningún impacto en la operación de la Línea ni reduzcan la seguridad de operación de la misma. Todas las pruebas se realizarán en conformidad con los requisitos aplicables en estas Especificaciones Técnicas y Funcionales.

El CONTRATISTA será responsable de proporcionar todos los procedimientos, equipamientos, simulaciones, software, personal y toda la preparación requerida para el exitoso cumplimiento de las pruebas.

El CONTRATISTA deberá efectuar todas las pruebas, las que eventualmente serán presenciadas y validadas por el ENTE CONTRATANTE, y asegurarse de mantener un registro completamente trazable y auditable de todas las pruebas completadas durante la duración del Contrato. El ENTE CONTRATANTE se reserva el derecho de llevar a cabo pruebas adicionales para asegurarse de que el sistema proporcionado por el CONTRATISTA cumple con los requerimientos de las presentes Especificaciones Técnicas y Funcionales.

El programa de pruebas del CONTRATISTA deberá estar basado en dos objetivos denominados “prueba de fallos” y “prueba de éxito”. No será suficiente que el CONTRATISTA complete adecuadamente los procedimientos de “prueba de éxito” debido a que, durante la

ejecución de cada etapa de un procedimiento de prueba, los resultados serán verificados contra resultados esperados. Por lo tanto, será igualmente importante que el CONTRATISTA realice las pruebas de fallos para examinar las funcionalidades y operaciones que no deberían ocurrir y verificar que éstas no ocurran, a través de pruebas, simulaciones o análisis apropiados.

29.1. INSPECCIONES EN FÁBRICA

En razón de las particularidades de los suministros correspondientes a este Contrato, se ha previsto la realización de inspecciones técnicas y funcionales en fábrica de los sistemas de señalamiento.

El CONTRATISTA deberá disponer de los medios para las Inspecciones en Fábrica que se llevaran a cabo en TRES (3) etapas:

- 1° ETAPA – FAI: Se realizará una primera visita con el objeto de inspeccionar en fabrica/planta los equipos de campo a utilizar (máquinas de cambio, señales, circuitos de vías, CTL/CTC y otros componentes sensibles a determinar por el ENTE CONTRATANTE) y los equipos propuestos para realizar el enclavamiento. Así mismo, el CONTRATISTA debe coordinar una visita a instalaciones de magnitud similar a la presente obra que cuente con los equipos anteriormente mencionados. Solamente luego de realizada y a satisfacción de los especialistas designados por el ENTE CONTRATANTE, se autorizará la utilización de los equipamientos propuestos en la ingeniería correspondiente.
- 2° ETAPA: La segunda etapa preverá otra visita que se efectuará con el fin de evaluar la calidad y el cumplimiento del proceso de fabricación de los productos arriba mencionados. Cumpliendo con las normas correspondientes para este. Siendo esta evaluación realizada por los especialistas designados por el ENTE CONTRATANTE sobre la primera serie de elementos construidos.
- 3° ETAPA - FAT: Aprobada la ingeniería, finalizada la fabricación y previo al despacho de los enclavamientos, se realizará visitas en fábrica con el objetivo de que los especialistas designados por el ENTE CONTRATANTE *participen de los ensayos y pruebas que evalúen la correcta funcionalidad de cada enclavamiento de cada una de las estaciones previstas en este proyecto* junto a los equipos de mando local, las señales, aparatos de accionamiento de cambios, etc. Una vez aprobada esta última etapa, se podrá disponer el envío del material para su instalación.

Se programarán con una antelación mínima de DOS (2) meses a la fecha estimativa de su realización; y las fechas y programación definitivas de las visitas, así como también la aprobación de los protocolos de ensayos y/o verificaciones a llevar a cabo, deberán cumplimentarse mínimamente con un mes de anticipación. La aprobación de los protocolos de ensayo en forma previa por parte del ENTE CONTRATANTE es un requisito sine qua non para la realización de las inspecciones técnicas en fábrica.

La comisión actuante será integrada por representantes del ENTE CONTRATANTE y presenciará la totalidad de los ensayos y pruebas previstos y además deberá aceptar en forma fehaciente todo lo actuado, rubricando a tal efecto el Acta de Inspección en Fábrica correspondiente, como requisito previo a la autorización del suministro en cuestión.

En cada inspección, los gastos de aéreos, visados, traslados, alojamiento y todas las comidas serán afrontados por el proveedor para los integrantes del personal técnico del ENTE CONTRATANTE.

El CONTRATISTA, en conjunto con los especialistas representantes del ENTE CONTRATANTE, deberá avalar los procedimientos de ensayo y puesta en marcha en fábrica.

Para las distintas etapas se deberá prever la asistencia de los siguientes representantes del ENTE CONTRATANTE:

- 1ra etapa: Constará de DOS (2) representantes correspondientes a las especialidades de Inspección de obra e Ingeniería del ENTE CONTRATANTE.
- 2da etapa: Constará de TRES (3) representantes de las especialidades de calidad, ingeniería e inspección de obra del ENTE CONTRATANTE.
- 3ra etapa: Constará de CUATRO (4) representantes, dos de los cuales corresponderán a la especialidad de ingeniería, uno de inspección de obra del ENTE CONTRATANTE y un representante de la operadora ferroviaria. Debido a la cantidad de enclavamientos de los CTL del presente proyecto, esta inspección deberá ejecutarse en varias etapas siempre respetando la participación de los 4 representantes.

29.2. INSPECCIÓN DEL “PRIMER ARTÍCULO” - FAI

El CONTRATISTA deberá implementar un proceso de Inspección de Primer Artículo (First Article Inspection, FAI) sobre todo equipamiento vital del sistema de señalamiento (a saber: máquinas de cambio, sistema de detección de trenes, señales, barreras automáticas, señalización de PP, enclavamientos, CTC/CTL, etc.), para asegurar que el equipamiento del sistema a ser suministrado por el CONTRATISTA cumpla con los requerimientos del Contrato.

Así mismo, el CONTRATISTA debe coordinar una visita a instalaciones de magnitud similar a la presente obra que cuente con los equipos anteriormente mencionados. Solamente luego de realizada y a satisfacción de los especialistas designados por el ENTE CONTRATANTE, se autorizará la utilización de los equipamientos propuestos en la ingeniería correspondiente.

El CONTRATISTA deberá presentar una lista del equipamiento sometido al proceso FAI para la aprobación del ENTE CONTRATANTE. Todo equipamiento suministrado bajo el presente Contrato estará sujeto a un proceso FAI.

29.3. PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE FABRICACIÓN - FAT

Se ejecutaran las FAT a todos lo enclavamiento de cada CTL previsto en el proyecto.

Las FAT demostrarán que cada subsistema reúne sus especificaciones funcionales. Las FAT combinan todos los subsistemas para demostrar que los requerimientos de las presentes Especificaciones Técnicas y Funcionales son reunidos. Sólo el hardware y software entregado será probado durante FAT.

La configuración de las FAT se asemejará muy de cerca al ambiente de terreno de la Línea. El CONTRATISTA demostrará para satisfacción del ENTE CONTRATANTE que la configuración de las FAT proporciona un ambiente de operación realista, incluyendo, pero no limitándose a tiempos de reacción, latencias, “timeouts” de comunicación, condiciones de propagación de radiofrecuencias, etc.

En el evento de que el CONTRATISTA no sea capaz de duplicar cierto aspecto del ambiente de operación de la Línea en fábrica, el CONTRATISTA analizará las diferencias entre la configuración de las FAT y el ambiente de Línea, y evaluará cualquier impacto que tales

diferencias podrían tener en el resultado de las FAT. El CONTRATISTA presentará un Informe de Configuración de las FAT resumiendo aquellas diferencias, impactos potenciales asociados, y sus aproximaciones propuestas para resolver aquellas diferencias.

Las FAT demostrarán la correcta operación del sistema trabajando junto con todos los otros sistemas con los cuales tiene interfaces. Donde no exista ninguna otra opción práctica, las interfaces podrán ser simuladas. El CONTRATISTA proporcionará visibilidad al ENTE CONTRATANTE relacionada a cualquier simulador usado durante las pruebas. El CONTRATISTA identificará las limitaciones de aquellos simuladores, y demostrará que las limitaciones no impactan adversamente la integridad de las pruebas.

Ningún equipamiento o software final será entregado a la Línea hasta que el CONTRATISTA haya demostrado que el equipamiento o software está conforme a las presentes Especificaciones Técnicas y Funcionales a través de la exitosa realización de las FAT.

El CONTRATISTA ejecutará una regeneración completa del software del subsistema bajo prueba en ambiente objetivo, inmediatamente antes del comienzo de las FAT. Las FAT serán ejecutadas con ensambles alimentados eléctricamente y conectados a dispositivos que duplican las condiciones de entrada y salida vistas durante condiciones normales de servicio comercial. Para procesadores, las pruebas serán ejecutadas con una configuración de software que haya sido aprobada por el ENTE CONTRATANTE. Todas las salidas de conjuntos de equipamiento del sistema serán monitoreadas continuamente para operaciones anómalas.

Todas las tarjetas de circuitos impresos, relés, y otros componentes usados durante las FAT tendrán su localización dentro del local técnico de Línea documentada durante la prueba. Estos componentes serán reinstalados en los mismos lugares donde estaban durante las FAT antes del comienzo de las pruebas en terreno. A partir de la exitosa implementación de las FAT en cada locación, el CONTRATISTA removerá todo el equipamiento y conexiones temporales usadas para facilitar las pruebas. Las pruebas ejecutadas en fábrica serán repetidas en terreno sobre racks pre-cableados.

- Pruebas operacionales simuladas

Durante la FAT, el CONTRATISTA simulará las funciones externas a las salas de equipamiento de señalamiento (por ejemplo, el estado de un circuito de vía, o la posición de un cambia vías) para alcanzar los siguientes objetivos:

  - Asegurar que las interfaces entre el equipamiento de terreno y los enclavamientos están apropiadamente diseñadas y configuradas
  - Asegurar que las funciones de los aparatos externos están apropiadamente reflejadas en las pruebas y
  - Asegurar que la respuesta de indicación apropiada es recibida desde los aparatos externos.

Al simular respuestas de un tren, el CONTRATISTA desarrollará métodos para confirmación visual de datos recibidos para cálculo seguro de frenado del tren.

El CONTRATISTA deberá imponer las condiciones tanto de operación normal como de fallas previstas sobre el sistema para asegurar que el mismo cumple con todos los requerimientos de seguridad ante fallas.

El CONTRATISTA incluirá como parte de las pruebas de fábrica un panel de simulación que incluya lo siguiente:

- Una placa frontal ilustrando el lay Out de la vía para la sección bajo prueba
- Mostrar lámparas e interruptores montados sobre el panel que estará conectado al equipamiento para propósitos de energización o desenergización de cada circuito de vía, manipulación de aparatos de cambio, operación de señales, controles de despacho, y simulaciones de transmisión de datos.

29.4. EQUIPOS DE PRUEBA

El CONTRATISTA suministrará a su costo los aparatos, equipos e instalaciones necesarias para realizar todas las pruebas y ensayos para verificar la calidad de los equipos, aparatos y/o unidades de equipamiento en un todo de acuerdo a lo indicado en la presente especificación.

Estas pruebas serán realizadas en un laboratorio a elección del ENTE CONTRATANTE. Los equipos a ser probados serán definidos por el ENTE CONTRATANTE en las sucesivas visitas a fábrica. El CONTRATISTA deberá subsanar todos los costos hundidos en el proceso de prueba, incluyendo el traslado de equipos y visita de inspección del personal designado por ENTE CONTRATANTE al laboratorio seleccionado.

29.5. PLAN DE PRUEBAS

El CONTRATISTA deberá presentar un Plan de Pruebas en el cual adicionalmente deberá presentar un detalle del programa de pruebas de cada etapa y fase del proyecto.

- Programa de Pruebas - Requisitos

Para cada fase del proyecto, el CONTRATISTA deberá desarrollar y presentar un completo Programa de Pruebas para todas las actividades necesarias durante la fase de proyecto. El Programa de Pruebas deberá estar de acuerdo a lo indicado en esta sección, y se utilizará para administrar los procesos de pruebas e informes.

El Programa de Pruebas deberá proporcionar detalles de cómo los requerimientos de las presentes Especificaciones Técnicas y Funcionales serán logrados para cada uno de los principales componentes y subsistemas (la lista específica de ellos, deberá ser desarrollada por el CONTRATISTA), incluyendo como mínimo, lo siguiente:

- Programación de pruebas indicando dónde y cuándo se llevará a cabo cada prueba, y su duración prevista
- Listado de pruebas individuales a realizar y el propósito de cada prueba
- Responsabilidades del CONTRATISTA y del ENTE CONTRATANTE o personal del Operador (si las tuviese)
- Asignaciones, procedimientos y formas para la mantención de registros
- Metodología para corrección de las desviaciones
- Listado de toda la documentación que se utilizará durante la prueba, indicando el estado de cada documento
- Descripción del equipamiento de pruebas o datos que serán facilitados por el CONTRATISTA
- Diagrama de bloques de la configuración de pruebas de hardware y diagramas de circuitos, si corresponde, incluidos los canales de comunicación, y cualquier hardware de pruebas o simulación
- Técnicas y escenarios utilizados para simular la carga del sistema durante las pruebas de rendimiento

- Tiempo asignado para pruebas informales, según sea requerido por el CONTRATISTA
- Tiempo asignado para pruebas no estructuradas por parte del ENTE CONTRATANTE
- Los siguientes niveles de prueba deberán ser proporcionados por el CONTRATISTA y deberán estar descritos en el Programa de Pruebas:
    a) FAI
    b) FAT en fábrica
    c) Evaluación de la calidad y el cumplimiento del proceso de fabricación de los productos
    d) Pruebas de software
    e) Pruebas de sistemas integrados en fábrica y en terreno
    f) Pruebas de instalación y post-instalación en la infraestructura de Línea
    g) Pruebas de verificación y validación de seguridad
    h) Pruebas de trenes
    i) Pruebas de pre-puesta en marcha, cuando corresponda
    j) Pruebas de Aceptación/Puesta en marcha
    k) Pruebas de Marcha Blanca
    l) Demostración de Disponibilidad y Confiabilidad

El Programa de Pruebas deberá incluir referencias a todas las normas y/o estándares aplicables para las pruebas a ser realizadas (desarrollados por el CONTRATISTA u otros). En caso de que dichas normas hayan sido desarrolladas por el CONTRATISTA, y no se hayan presentado en virtud del Contrato, tales normas se deberán incluir como Anexos al Programa de Pruebas.

- Programa de Pruebas - Informes de problemas

A partir de la identificación de un evento que exija un Informe de Problemas, cada problema se registrará en una Lista de Pendientes. El CONTRATISTA deberá mantener y presentar en su informe mensual, un resumen de problemas en el formato de una Lista de Pendientes actualizada que registre para cada problema el número de informe, una breve descripción del problema, y su estado actual (abierto o resuelto). El CONTRATISTA deberá revisar con el ENTE CONTRATANTE la Lista de Pendientes en conjunto con las reuniones de Revisión de Avance.

Los Informes de Problemas deberán incluir el nombre del proyecto, el autor, el número de problema, el nombre del problema, los elementos de software/hardware o documentos afectados, la fecha de solución, la categoría y la prioridad del problema, la descripción, el analista asignado al problema, la fecha en que fue asignado, la fecha de finalización del análisis, el tiempo de análisis, la solución recomendada, los impactos, el estado del problema, la aprobación de la solución, las acciones de seguimiento, identificación de quien corrige, la fecha en que estuvieron implementadas las correcciones, la versión del producto donde se hizo la corrección, el tiempo de corrección, y la descripción de la solución implementada.

Si se identifica un problema durante las pruebas en fábrica, ningún equipo podrá ser enviado a terreno, salvo aprobación específica del ENTE CONTRATANTE. Si se identifica un problema durante las pruebas en terreno, ningún equipo podrá ser puesto en servicio sin una resolución al problema. Dependiendo de la gravedad del problema, y a solo juicio del ENTE CONTRATANTE, se podrá poner fin de inmediato a las pruebas y el CONTRATISTA evaluará y corregirá el problema antes de reanudar las pruebas, o las pruebas continuarán y el problema se evaluará y corregirá en un tiempo mutuamente acordado.

El CONTRATISTA deberá preparar y presentar informes de la Lista de Pendientes al ENTE CONTRATANTE, cada vez que se detecte una desviación de los requerimientos de estas Especificaciones Técnicas y Funcionales. El informe deberá incluir una descripción completa del problema, incluyendo:

- Un número identificador secuencial asignado al problema.
- La fecha y la hora en que se detectó el problema.
- Referencias adecuadas a los procedimientos de pruebas y las presentes Especificaciones Técnicas y Funcionales
- Una descripción de las condiciones de prueba en el momento en que el problema fue detectado y una metodología para reproducir el problema
- Clasificación del problema de acuerdo a 4 categorías de impacto: seguridad, no seguridad, operacional y funcional. Si el problema está relacionado con la seguridad o la operación, deberá presentarse al ENTE CONTRATANTE el correspondiente plan de mitigación, para su revisión y aprobación. Si el problema es funcional se deberá indicar la función afectada y si tiene impacto en el servicio de trenes o no.
- Identificación de los representantes del CONTRATISTA y del ENTE CONTRATANTE
- Una descripción de la causa raíz del problema, los elementos del sistema afectados y las medidas correctivas adoptadas (o que deben completarse como parte del proceso de resolución del problema)
- Un espacio para firmas fechadas de representantes del ENTE CONTRATANTE y del CONTRATISTA certificando la corrección del problema.

Todas las medidas adoptadas para corregir los problemas deberán ser documentadas por el CONTRATISTA en la Lista de Pendientes. Se deberá proveer suficiente información para permitir al ENTE CONTRATANTE determinar la necesidad de realizar extensiones de una prueba o repeticiones, la necesidad de probar interacciones de la corrección cualquier hardware o software previamente probado, la necesidad de nuevas pruebas adicionales no incluidas previamente y la necesidad de actualización apropiada de la documentación. Un problema se considerará resuelto sólo cuando todas las pruebas se hayan repetido a satisfacción del ENTE CONTRATANTE y después que ella reconozca la corrección del problema en la Lista de Pendientes.

- Programa de Pruebas - Repetición de pruebas

La falla de un componente físico será causa para la sustitución de dicho componente. Cuando se produzca defecto o falla durante una prueba, la prueba será interrumpida y no se seguirá realizando hasta que se corrija el defecto.

El ENTE CONTRATANTE tomará las determinaciones definitivas en cuanto a si sólo una parte o la totalidad de la prueba debe volverse a realizar.

También se realizarán repeticiones de pruebas en caso de cambios, ya sea de hardware o software, al diseño del sistema. Se deberán realizar pruebas adicionales debido a defectos en el diseño, materiales o mano de obra del CONTRATISTA, sin costo adicional para el ENTE CONTRATANTE.

- Programa de Pruebas - Pruebas de regresión

Un conjunto de pruebas de regresión se realizará en fábrica y en terreno, según corresponda, para cada versión de software o componente de hardware modificado, para asegurar que no se produzca una degradación de las funcionalidades obtenidas antes de la modificación.

En caso de nuevas versiones de software, el CONTRATISTA deberá demostrar que no existen regresiones en las partes no modificadas de éste o de otros softwares.

Cada vez que una prueba de regresión deba llevarse a cabo, el CONTRATISTA deberá presentar un documento que incluya el alcance de la prueba de regresión requerida, y la justificación para dicho alcance.

- Procedimiento de Pruebas

Para cada prueba descrita en el presente capítulo, el CONTRATISTA deberá presentar un procedimiento de pruebas para la aprobación del ENTE CONTRATANTE. El procedimiento de prueba deberá contener, como mínimo, lo siguiente:

  - Objetivo(s) de la prueba con el nombre de la característica y/o función que será probada
  - Código y número de revisión asociado al procedimiento de prueba
  - Referencias a todos los documentos que describan la función ya sea desde el punto de vista funcional, de diseño, de usuario, etc.
  - Lugar donde se realizará la prueba
  - Lista de las etapas de la prueba
  - Tiempo estimado
  - Resultados esperados para cada etapa con los criterios de éxito/fracaso en términos cuantitativos
  - Asuntos y preocupaciones relacionados con la seguridad que se abordarán/mitigarán con la prueba
  - Identificar claramente los cortes de energía requeridos, el impacto en la programación y métodos de recuperación
  - Secuencia de las pruebas indicando las pruebas que deben realizarse previamente
  - Equipos e instrumentación necesarios
  - Configuración y condiciones iniciales de las pruebas
  - Descripciones de las técnicas y escenarios que serán utilizados para simular las entradas del sistema provenientes de terreno y el equipamiento controlado
  - Necesidades de apoyo del Operador, incluido personal, equipamiento y trenes/vehículos de trabajo
  - Descripciones paso a paso de cada etapa de la prueba, incluida la circulación de los trenes y los inputs y acciones de los usuarios para cada paso de la prueba
  - Datos a registrar y procedimiento de evaluación
  - Software a utilizar, con números de revisión identificados
  - Referencia al Informe de Problema/Falla generado, según sea necesario
  - Tipo de informe o datos que se publicarán.

Previa aprobación del ENTE CONTRATANTE, el CONTRATISTA podrá presentar procedimientos existentes que difieran de este formato. El ENTE CONTRATANTE, aprobará los procedimientos de prueba únicamente si éstos prueban de manera completa y a fondo cada componente del sistema tanto de manera independiente como colectiva.

Los procedimientos de prueba deberán identificar el enfoque propuesto por el CONTRATISTA para la ejecución de medidas correctivas y pruebas repetidas, en caso que las pruebas iniciales proporcionen resultados poco satisfactorios.

Los procedimientos de pruebas, para cada prueba incluirán formularios o planillas de inspección. Cuando el personal de pruebas los haya completado y revisado en cuanto a

exactitud e integridad, los formularios/planillas se adjuntarán como Informe de la Prueba. Las planillas de prueba deberán contener un sistema Check-off para cada prueba, y un espacio en blanco al lado del rango esperado de valores, para registrar las lecturas de la prueba.

Cuando las pruebas requieran lecturas específicas de medidores específicos o instrumentos de prueba, la planilla de datos indicará el rango de valores admisibles para cada etapa de la prueba. Cuando las pruebas incluyan observaciones de respuestas o reacciones que no requieran lecturas de algún instrumento, cada respuesta tendrá su propia marca de verificación. Ninguna marca de comprobación individual se utilizará para grupos de pruebas.

Las planillas también incluirán información de los equipos de prueba, incluyendo el fabricante, modelo, número de serie e información de calibración.

Durante las pruebas en terreno, en caso que se añada temporalmente una junta o un cableado especial por cualquier motivo, deberá ser claramente identificable.

Se deberá mantener un registro en una planilla indicando el circuito en cuestión, la ubicación de la junta o cableado especial, el objetivo del cambio, y cuándo las juntas o el cableado especial son añadidos y eliminados. El CONTRATISTA deberá firmar las entradas en la planilla de registro y una copia proporcionada al ENTE CONTRATANTE. Todas las juntas y el cableado temporal serán numerados, registrados y eliminados después de la realización de la prueba, y la eliminación se indicará en la planilla de registro.

- Informes de Pruebas

Al término de cada tipo de prueba descrito en la presente Sección, el CONTRATISTA presentará al ENTE CONTRATANTE, para su revisión y aprobación, un informe de la prueba. Los informes de las pruebas deberán incluir, como mínimo, lo siguiente:

  - Referencia a la sección relacionada de los procedimientos de pruebas
  - Descripción de la prueba realizada
  - Fecha de la prueba
  - Descripción de todos los problemas encontrados y un número de Informe de Problemas asociado
  - Resultados de las pruebas
  - Firma del Ingeniero de Pruebas del CONTRATISTA , y del personal o representantes del ENTE CONTRATANTE presentes (en caso que corresponda)
  - Espacio para los comentarios de los representantes del ENTE CONTRATANTE
  - Nombres de todos los archivos de registro utilizados para verificar resultados
  - Cualquier desviación respecto del procedimiento de prueba
  - Procedimientos de pruebas de repetición, si corresponden
  - Número de revisión del Software/Hardware.

Estos informes se presentarán para la aprobación del ENTE CONTRATANTE dentro de 15 días corridos después de la finalización de las pruebas.

29.6. PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD EN FÁBRICA

- Pruebas Tipo

El CONTRATISTA deberá realizar Pruebas Tipo sobre todo los componentes de hardware del sistema de Señalamiento, para confirmar que el equipamiento se ajusta a la funcionalidad

requerida bajo las condiciones medioambientales estipuladas y reúne todo el resto de los requerimientos de las presentes Especificaciones Técnicas y Funcionales. Las Pruebas Tipo se llevarán a cabo en instalaciones del CONTRATISTA o en otra localidad aceptada por el ENTE CONTRATANTE. Las Pruebas Tipo deberán ser exitosamente completadas solamente una vez por cada componente de hardware y deberán corresponder a una de las primeras unidades de producción del CONTRATISTA. Las Pruebas Tipo someterán a ensayo, como mínimo, a los siguientes ensayos:

- Construcción Mecánica
- Golpes, vibraciones y resistencia a impactos
- Temperatura y humedad (ambiental)
- Desempeño y tiempos de respuesta
- Compatibilidad electromagnética
- Prueba de vida acelerada.

Las Pruebas Tipo serán realizadas antes de entrar en la etapa de producción masiva, y antes de FATs. Las Pruebas Tipo serán realizadas para todos los componentes que tienen aplicación directa en el sistema diseñado. Las Pruebas Tipo estarán limitadas a aquellos ensambles que pueden funcionar independientemente, pero son utilizados como sub-ensambles del sistema completo.

Puesto que el agresivo efecto combinado de las pruebas puede causar stress indebido sobre el equipamiento electrónico, el equipamiento usado en las pruebas será entregado al ENTE CONTRATANTE, pero no usado en servicio. Sin embargo, podrá ser restaurado y usado como material de capacitación.

Ejemplos de componentes, dispositivos y sistemas que requieren pruebas tipo son los siguientes:

- Circuitos de vía
- Procesadores vitales y no vitales
- Relés vitales, si los hubiera
- Balizas y equipamiento auxiliar de determinación de velocidad
- Dispositivos de comunicación
- Dispositivos de transmisión de datos
- Componentes vitales
- Software
- Estaciones de trabajo y servidores
- Equipamientos de proyección
- Equipamiento de alimentación de señalamiento

Utilizando la lista de Pruebas Tipo derivada del “Layout” funcional de bloques, el CONTRATISTA desarrollará entregables de Pruebas Tipo basados en los requerimientos para procedimientos de pruebas. El CONTRATISTA presentará documentación descriptiva del fabricante, especificaciones de productos, detalles, lista de piezas, descripción, manuales de operación y mantenimiento, tablas o gráficos con medidas de desempeño o capacidad, manuales de instrucciones de instalación, para todos los productos.

Todos los entregables de Pruebas Tipo incluirán tasas estimadas de MTBF, estimaciones de recuperación de fallas, prácticas recomendadas de mantenimiento, y requerimientos de inventarios de partes y piezas.

Las estimaciones de recuperación y prácticas recomendadas de mantenimiento deberán detallar horas-hombre estimadas, número requerido de personal, y requerimiento de equipamiento.

- Pruebas de Serie

El CONTRATISTA deberá completar todas las pruebas de serie sobre todas las versiones de producción para cada tipo de equipamiento de hardware de Señalamiento

Las pruebas de serie son aquellas realizadas por el CONTRATISTA donde se ejercita al equipamiento para asegurar su adecuada operación. Las pruebas de serie serán realizadas en instalaciones del CONTRATISTA u otra localidad aceptada por el ENTE CONTRATANTE.

Las pruebas de serie serán completadas sobre todo el hardware antes de que el equipamiento sea enviado para su instalación en terreno.

Como mínimo, el CONTRATISTA ejecutará las siguientes Pruebas Tipo y de Serie para verificar la integridad de diseño de hardware del sistema de señalamiento:

  - Pruebas de continuidad de cableado: El CONTRATISTA ejecutará una prueba de verificación de cableado sobre todo el equipamiento usado de instalaciones del sistema de señalamiento. La prueba será hecha de acuerdo con los planos aprobados. La prueba de verificación de cableado incluirá un conteo de cables en cada terminación, el aseguramiento de continuidad de cada cable entre terminaciones, el aseguramiento de que el cable está aislado de la cubierta del equipo, o marco del rack, y la instalación de etiquetas adecuadas con información correcta del circuito. Ambos extremos de cada cable serán verificados durante estas pruebas para asegurarse que las terminaciones están sólidamente aplicadas y puestas en el lugar correcto.
  - Pruebas de averías de circuitos: El CONTRATISTA ejecutará una prueba de averías de circuito para todo el cableado que involucre el equipamiento y todas sus interfaces. La prueba de averías verificará que el cableado de la interfaz sea hecho de acuerdo a los planos aprobados para la misma.
    Cada circuito de interfaz será probado desde su comienzo hasta su terminación.
    La continuidad de cada circuito será medida mientras cada contacto en el circuito bajo prueba es abierto para verificar su posición en el circuito bajo prueba. Donde existan rutas paralelas, las pruebas validarán cada ruta.
  - Pruebas funcionales
  - Desempeño y tiempos de respuesta.

- Pruebas de sistemas

Después de completar el diseño, el CONTRATISTA ejecutará una serie de pruebas para alcanzar los siguientes objetivos:

  - Verificar la integridad y precisión de desarrollo de software vital y no vital, y asegurar que cada requerimiento detallado fue apropiadamente traducido en código de software
  - Verificar que el hardware y el software están adecuadamente integrados en el nivel de equipamiento
  - Validar que el equipamiento funciona como fue diseñado, y que todos los requerimientos funcionales fueron correctamente implementados
  - Verificar que cada subsistema funciona como fue diseñado, que todos los requerimientos funcionales del subsistema fueron correctamente

implementados, que todo el equipamiento en un subsistema está apropiadamente integrado, que las interfaces entre los equipamientos están apropiadamente diseñadas y configuradas, y que los requerimientos de desempeño del subsistema reunieron las especificaciones

- Verificar en el nivel de sistema, que el sistema de Señalamiento y Control de trenes funcione tal como fue diseñado, y que todos los requerimientos funcionales han sido implementados correctamente, que todos los subsistemas están apropiadamente integrados, que las interfaces entre subsistemas están apropiadamente diseñadas y configuradas, y que los requerimientos de desempeño del sistema reunieron las especificaciones.

El CONTRATISTA presentará un Procedimiento de Pruebas de Sistema detallando su proceso interno para ejecutar las pruebas de sistema. Como mínimo, las pruebas de sistema incluirán pruebas de unidades de software, pruebas de equipamiento, y pruebas de integración en varios niveles de sistema.

El CONTRATISTA podrá proceder con las pruebas de sistema sin la presencia de un representante del ENTE CONTRATANTE. Sin embargo, el CONTRATISTA proporcionará visibilidad a todas las pruebas de sistema ejecutadas, y mantendrá registros de los resultados de las pruebas, incluyendo desviaciones y estado de corrección de aquellas desviaciones. El CONTRATISTA presentará al ENTE CONTRATANTE un informe mensual de progreso de pruebas de sistema.

El ENTE CONTRATANTE ejecutará auditorías para asegurar que el CONTRATISTA cumple con los procesos y procedimientos de pruebas de sistema.

- Pruebas Demostrativas De Seguridad En Fábrica

El CONTRATISTA deberá presentar para la aprobación del ENTE CONTRATANTE sus procedimientos internos de pruebas de seguridad en fábrica. Los procedimientos de pruebas de seguridad deberán incluir hardware, software y pruebas de integración. Como mínimo, las pruebas de seguridad en fábrica deberán estar basadas en lo siguiente:

- Pruebas de Verificación de Seguridad
- Pruebas de Validación de Seguridad de Subsistema/Sistema

Bajo aprobación, y cuando sea apropiado, el CONTRATISTA podrá proceder sus pruebas de seguridad en fábrica. Con la excepción de las pruebas de demostración de seguridad en fábrica identificadas más adelante, el ENTE CONTRATANTE no tendrá la intención de ser testigo de todas las actividades de seguridad a desarrollar por el CONTRATISTA de acuerdo a sus procedimientos de pruebas de seguridad internos. Sin embargo, el CONTRATISTA deberá proveer visibilidad al ENTE CONTRATANTE respecto a los progresos generales de pruebas, asuntos y problemas descubiertos durante las pruebas y respecto a las acciones que el CONTRATISTA planee implementar para resolverlos.

El ENTE CONTRATANTE realizará auditorías para asegurar que el CONTRATISTA cumpla con sus propios procesos y procedimientos de pruebas de seguridad.

Adicionalmente a los procedimientos de pruebas de seguridad descritos anteriormente, el CONTRATISTA deberá desarrollar pruebas en fábrica para demostrar al ENTE CONTRATANTE la operación segura del sistema a ser suministrado, instalado y puesto en servicio.

Las pruebas de fábrica deberán ser realizadas de acuerdo con el Plan de Pruebas aprobado, con el propósito de demostrar la seguridad del sistema en su conjunto, y de partes del mismo. Estas pruebas de demostración de seguridad deberán ser realizadas en etapas durante las pruebas de integración del sistema y en las Pruebas de Aceptación en Fábrica:

- Durante las pruebas de integración del sistema, el CONTRATISTA deberá demostrar la compatibilidad e interfaces seguras entre los elementos del sistema y que el sistema es libre de interacciones inapropiadas o no seguras entre el hardware y el software mientras el sistema esté operando como un todo integrado. Se podrán utilizar simulaciones hardware/software en estas pruebas para representar el entorno de operación de la Línea.
- Las Pruebas de Aceptación en Fábrica deberán ser realizadas en el equipamiento a ser suministrado, incluyendo hardware y software excepto cuando sea autorizado de otra forma, para demostrar la operación segura del sistema. Durante las pruebas de Aceptación en Fábrica, el CONTRATISTA deberá demostrar que los requerimientos de seguridad especificados han sido apropiadamente implementados en el sistema a suministrar.

- Pruebas De Verificación Y Validación De Seguridad

El CONTRATISTA conducirá las actividades de pruebas de seguridad para demostrar que el sistema reúne todos los requerimientos de seguridad cualitativos y cuantitativos, y que el sistema puede operar trenes de manera segura a través de la infraestructura de la Línea, bajo todos los modos de operación requeridos en las presentes Especificaciones Técnicas y Funcionales.

Las pruebas de validación y verificación de seguridad formarán parte del proceso de verificación del sistema.

El CONTRATISTA deberá describir el alcance de las pruebas de validación y verificación de seguridad, de cada requisito crítico de seguridad diseñado cuyo medio de verificación y validación está diseñado como prueba, en el Plan de Pruebas.

El CONTRATISTA deberá completar las pruebas de verificación y validación de seguridad, y deberá presentar al ENTE CONTRATANTE los resultados para su aceptación.

- Pruebas de Verificación de Seguridad

Las pruebas de verificación deberán ser ejecutadas sobre porciones de hardware y hardware/software integrado para complementar los análisis de verificación y ayudar a demostrar que las funciones críticas de seguridad han sido implementadas de una manera suficientemente tolerante a fallas. Estas pruebas deberán involucrar toda clase de hardware y software asociado a la implementación de funciones críticas de seguridad.

Las pruebas deberán ser conducidas por tres propósitos principales:

- Demostrar desempeño seguro de las funciones críticas de seguridad bajo condiciones de operación normal sin componentes en falla
- Demostrar el desempeño seguro de funciones críticas de seguridad bajo condiciones de fallos de hardware que podrían no ser confirmados a través a de medios de análisis crítico.
- Demostrar desempeño seguro de funciones críticas de seguridad bajo condiciones de entradas anormales y otras anormales, pero posibles, condiciones de operación.

Todas las pruebas de verificación deberán ser dirigidas para demostrar que las funciones críticas de seguridad han sido implementadas de manera tolerante a fallas. Los resultados de las pruebas de verificación deberán ser incluidos con los informes de validación de seguridad de implementación de subsistemas relevantes.

- Pruebas de Validación de Seguridad de Sistemas / Subsistemas

Pruebas de seguridad deberán ser ejecutadas (en fábrica) por el CONTRATISTA para asegurar y demostrar que cada subsistema y el subsistema integrado ejecutan las funciones de sistema críticas de seguridad correctas y opera de manera segura sobre las condiciones de operación previstas.

Las pruebas de seguridad deberán estar basadas en condiciones de operación previstas incluyendo operación normal, fallos aleatorios de hardware e influencias externas incluyendo entradas anormales/impropias, anomalías en alimentación eléctrica y otras condiciones eléctricas, mecánicas o climáticas.

Como mínimo, las pruebas deberán incluir las siguientes condiciones de prueba:

- Pruebas bajo condiciones de operación normal deberán estar dirigidas al desempeño seguro de las funciones críticas de seguridad de los sistemas y subsistemas dentro de rangos normales de entradas y otras condiciones de operación en ausencia de fallas de componentes.
- Pruebas bajo condiciones de fallos de hardware deberán estar dirigidas al desempeño seguro de las funciones críticas de seguridad de sistemas y subsistemas con fallos de hardware insertados/simulados en áreas particularmente críticas y en condiciones de entradas/operaciones normales.
- Pruebas bajo condiciones de entradas anormales/impropias y otras influencias externas es un tipo de prueba de falta de robustez la cual deberá demostrar el desempeño seguro de las funciones de subsistemas y subsistemas bajo condiciones de stress, entradas impropias o anormales y otras condiciones anormales de operación.

En general, las pruebas deberán demostrar que el sistema opera de manera segura sobre un gran conjunto de escenarios representativos y responde a las fallas identificadas de manera segura. El propósito es asegurar que el diseño ha sido implementado para ser seguro dentro del rango total de demandas operacionales y condiciones medioambientales. Las pruebas de validación de seguridad deberán ser específicamente informadas de acuerdo con los Planes de Pruebas aprobados, y deberán describir claramente la implementación exitosa de cada prueba conducida.

29.7. INSTALACIÓN EN CAMPO Y PRUEBAS

La Instalación en campo y las pruebas Post-Instalación, deberán demostrar que todas las funcionalidades de hardware y software del sistema funcionan correctamente en el ambiente de la Línea.

Antes de comenzar las pruebas Post-Instalación, todo el hardware y software del sistema deberá estar instalado e interconectado en la configuración del sistema. Todos los cables deberán ser probados.

El CONTRATISTA deberá probar todo el equipamiento antes de la puesta en servicio.

Las Pruebas de Aceptación de Fábrica no deberán ser reemplazadas por las Pruebas en Campo.

La Instalación en campo y las pruebas Post-Instalación, a lo menos, deberán incluir un sistema completo de inspección considerando:

- Correcta instalación
- Puesta a tierra
- Cableado
- Conformidad respecto de los planos y esquemas.
- Identificación de equipos
- Acceso a equipamiento para personal de mantenimiento
- Verificación de corriente adecuada donde se usen resistencias como reductores de corriente
- Verificación de niveles de tensión eléctrica
- Versiones de hardware y software instaladas

- Pruebas de cables y fibras de comunicación

Todas las fibras deberán pasar en un 100% por una prueba de atenuación antes de tirar el cable, a modo de asegurar que ningún daño se haya infligido durante el traslado. Al finalizar la instalación y terminando el cable de fibra óptica, debe realizarse una inspección óptica de todas las partes de la instalación, registrando todos los defectos encontrados. Todas las fibras de los cables deberán ser sometidas a pruebas en cada panel de distribución de fibras. Las pruebas de cada fibra deberán incluir, sin estar condicionada, lo siguiente:

- Largo del cable
- Retardo de propagación
- Pérdidas de óptica comparadas con las pérdidas de diseño
- Discontinuidades puntuales
- Dispersiones del espectro óptico
- Reflectometria del dominio óptico temporal

Los reportes de las pruebas deberán identificar los filamentos (pelos) de la fibra, código de color, pérdidas por inserción, y pérdidas en uniones para cada fibra.

Todos los registros de la reflectometria del dominio óptico temporal y todos los otros registros gráficos de pruebas, deberán ser etiquetados e identificados. Las salidas podrán ser fotográficas o impresas computacionalmente. Las pruebas deberán realizarse en ambas direcciones de la transmisión.

- Verificación del campo del cableado

El CONTRATISTA deberá verificar el cableado en campo de los equipos, incluyendo las interfaces. La verificación del cableado debe incluir lo siguiente:

- Verificación de continuidad de cada cable para garantizar que esté terminado de acuerdo con los planos aprobados;
- Garantizar que existe el número apropiado de cables en cada terminal.
- Verificar la exactitud de todas las etiquetas y nomenclatura.

- Verificar que la configuración de los equipos en el lay Out, guarda concordancia con los planos aprobados, y que todos los componentes corresponden a los indicados en los planos aprobados.

- Pruebas de montaje del pre cableado

Donde estén montados los bastidores de pre-cableado, las pruebas deberán realizarse en mayor medida posible durante las Pruebas de Aprobación de Fábrica. Las pruebas realizadas en fábrica deberán ser repetidas en campo.

Una vez instalados los bastidores y el cableado aun cuando no haya habido cambios de cableado, software o equipamiento desde las Pruebas de Aprobación de Fábrica.

Las pruebas post-instalación deberán incluir un control de la operación para verificar que todos los itinerarios del enclavamiento pueden ser establecidos.

El control de la operación deberá efectuarse para verificar todos los posibles conflictos de rutas para asegurar que no pueden ser establecidas y que puedan establecerse rutas paralelas.

El CONTRATISTA deberá verificar que todas las funcionalidades fallo seguro de los enclavamientos existentes y de las señales laterales instaladas han sido mantenidas, y no están comprometidas.

29.8. PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA

El CONTRATISTA deberá realizar Pruebas de Puesta en Marcha para verificar que el nuevo sistema ha sido instalado correctamente y para demostrar que éste satisface todos los requerimientos de desempeño, seguridad, fiabilidad y funcionales establecidos en estas Especificaciones Técnicas y Funcionales, y pueda ser puesto en servicio.

Todas las Pruebas de Puesta en Marcha deberán ser coordinadas con y aprobadas por la Inspección. El CONTRATISTA deberá proveer toda la información solicitada por el ENTE CONTRATANTE para obtener las autorizaciones de las pruebas necesarias.

Los registros de mantenimiento del CONTRATISTA deberán ser revisados previos a las Pruebas de Puesta en Marcha para identificar todo el hardware/software modificado, reparado o reemplazado entre el término de las pruebas de fábrica y el comienzo de las pruebas de puesta en marcha.

Previo al comienzo de cualquier prueba de puesta en marcha, el CONTRATISTA deberá demostrar al ENTE CONTRATANTE, que todas las actividades de operaciones y mantenimiento necesarias para soportar el nuevo sistema han sido completadas, incluyendo entre ellas disponibilidad de partes, capacitación, disponibilidad de todos los manuales de mantenimiento y software actualizado.

Todas las Pruebas de Puesta en Marcha deberán ser realizadas sin pasajeros y deberán demostrar la capacidad del sistema para operar trenes en todos los modos de operación. El CONTRATISTA es responsable de suministrar cualquier carga que sea necesaria para simular trenes cargados con pasajeros.

A continuación, se enumera una lista tentativa de los ensayos mínimos que deberán realizarse.

El CONTRATISTA deberá presentar como parte de su proyecto ejecutivo la nómina definitiva de ensayos junto con los protocolos completos para su realización.

- Ensayos previos a puesta en marcha
- Aislación (Megado) y continuidad de cables
- Puesta a tierra
- Distribución de energía (primaria, secundaria y específicas de cada sistema), continuidad aislación e independencias de buses y barras.
- Tensión y carga de fuentes, cargadores, transformadores, UPS, Baterías, etc.
- Verificación de instalación y funcionalidad individual de:
    - Circuitos de vía
    - Señales
    - ATS
    - Pasos a nivel vehiculares y peatonales
    - Máquinas de cambio
    - Mesa de mando
- Pruebas de energización
- Ensayos funcionales de puesta en marcha
- Protección por perdida de detección
- Operación de cambios
- Protección de cambios por ocupación
- Aproximación, solape, temporización y bloqueo de rutas
- Aspectos de señales y ATS
- Rutas opuestas, conflictivas y paralelas.
- Indicaciones, comando y fallas del HMI y lógica no vital.
- Enclavamiento de pasos a nivel
- Ensayos Operativos
- Circulación con material rodante del ferrocarril sobre cada una de las rutas posibles establecidas en el sector.

Las pruebas operativas serán efectuadas por el CONTRATISTA en forma conjunta con el ENTE CONTRATANTE, a fin de corroborar el adecuado funcionamiento de las nuevas instalaciones.

La puesta en servicio del sistema de señalamiento de cada sector se efectuará en etapas de acuerdo a la secuencia de ejecución de las obras de vías y señalamiento, realizándose las puestas en marcha parciales según el plan.

El CONTRATISTA y el ISA deberá avalar los procedimientos de ensayo y puesta en marcha en vía emitiendo en última instancia el Acta de Aprobación para la liberación del sistema de señalamiento de cada etapa para la explotación del servicio ferroviario.

Si los resultados resulten satisfactorios a juicio del ENTE CONTRATANTE, las distintas instalaciones serán libradas al servicio, conforme sea emitida la correspondiente autorización por parte del ENTE CONTRATANTE.

Dicha conformidad con respecto a los trabajos efectuados, no limita ni atenúa las responsabilidades del CONTRATISTA respecto de la puesta en servicio completa del sistema, ni de otras obligaciones que surjan del cumplimiento del Contrato.

29.9. DEMOSTRACIÓN DE MANTENIBILIDAD

El CONTRATISTA deberá realizar una demostración formal de mantenibilidad. Se deberá demostrar que el mantenimiento preventivo, localización de averías, servicio seleccionado, reemplazo de componentes, mantenimiento correctivo y el uso de herramientas especiales, cumplen con los requerimientos de MTTR (Mean Time To Repair).

Los procedimientos usados en la demostración deberán ser los mismos que los definidos en los manuales de mantenimiento provistos por el CONTRATISTA.

Las demostraciones de mantenibilidad deberán ser grabadas con una cámara de video (donde sea apropiado) y copiadas en formato DVD para el ENTE CONTRATANTE

29.10. PRUEBAS DE ESTRÉS DEL SISTEMA

El CONTRATISTA deberá realizar pruebas de estrés en todo el sistema durante las Pruebas de “Marcha Blanca”. El objetivo de estas pruebas de estrés es llevar al sistema bajo condiciones de operación de máxima carga y peor caso.

Las pruebas de estrés deberán ser realizadas en cada fase para verificar aquellos subsistemas o funcionalidades que hayan sido puestos en servicio o modificadas durante la fase. No será necesario repetir pruebas de estrés para subsistemas o funcionalidades que no hayan sido modificados durante una fase en particular.

Las pruebas de estrés deberán incluir como mínimo:

- Operación de Intervalo
- Congestión de trenes (bunching)
- Administración de zonas de maniobras
- Inducción de fallas de equipamiento
- Otras pruebas requeridas por el ENTE CONTRATANTE.

29.11. REQUERIMIENTOS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Todos los sistemas suministrados bajo este contrato deberán ser compatibles electromagnéticamente con su entorno. Se debe considerar que el sistema de Señalamiento será instalado en un entorno urbano y suburbano, para el transporte de pasajeros en zonas de áreas abiertas, sin restricciones de uso de elementos de comunicaciones o que puedan generar interferencia electromagnética que se encuentren disponible en el mercado.

No deberán producir emisiones electromagnéticas, ya sean conducidas, radiadas o inducidas, que interfieran de alguna manera la operación normal de sistemas y equipos (equipos en vías, locales técnicos, Puesto de Comando Centralizado, etc.). Por otra parte, no deberán existir interferencias con otros dispositivos electromagnéticos o equipos empleados por los usuarios, de dominio público o privado y con las instalaciones ubicadas en zonas próximas a la Línea.
Se deberán respetar en su totalidad las normas imperantes para este caso, que se encuentran enumeradas en el ítem Compatibilidad Electromagnética.

Por otra parte, todo el equipamiento suministrado bajo este Contrato tendrá que funcionar satisfactoriamente en presencia de emisiones electromagnéticas, ya sean, generadas por otros equipos del sistema, por dispositivos del entorno circundante o por los servicios de dominio público o privado mencionados anteriormente.

Además, el CONTRATISTA deberá asegurar que todos los equipos que componen el sistema, tomados individualmente y en grupo, cumplan con los requerimientos de esta especificación, confirmando que no habrá interferencia con los equipos existentes.
El CONTRATISTA, a su costo, deberá aplicar todas las correcciones que sean necesarias en el diseño en sus equipos para asegurar que la Línea en su totalidad opere en forma adecuada y evitando así todo tipo de contaminación electromagnética. En resumen, la Compatibilidad Electromagnética (EMC) deberá formar parte del diseño básico de todos los sistemas y equipos del suministro, considerando las condiciones de entorno donde operará.

29.12. PRUEBAS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Luego de la instalación de los equipos, se comprobará cada uno de los sistemas y equipos que no son afectados por emisiones electromagnéticas del entorno ni producen interferencias a otros equipos ya instalados en la Línea.

Se generará un documento de Pruebas Finales EMC/EMI donde se especificarán todos los procedimientos de pruebas utilizados para la comprobación de la EMC/EMI en terreno, el cual se deberá ser entregado a el ENTE CONTRATANTE para su revisión y aprobación seis (6) meses a contar de la fecha de entrada en vigencia del Contrato.

Por otra parte, deberá entregar un Informe de Resultados de Pruebas Finales FEMC donde deberán especificar los valores máximos de interferencia electromagnética bajo los cuales el sistema continúa funcionando de manera segura, analizando e indicando los impactos de compatibilidad electromagnética

30. LICENCIAS Y PATENTES

30.1. LICENCIAS

El Oferente deberá considerar incluidas en el monto del Contrato todas las erogaciones que eventualmente correspondiera efectuar por licencias y derechos que afecten a los diseños, software, partes, piezas y elementos que integran el presente suministro.

Esta condición se aplicará tanto a los elementos cotizados por el Oferente en su propuesta, como a las nuevas versiones y/o mejoramientos que se materialicen durante el período de montaje, pruebas funcionales y prueba final, hasta que se produzca la Recepción Provisoria de la obra.

Los equipos fabricados bajo licencia deberán ser certificados mediante una nota de la firma que concede la licencia, en la que conste que dichos equipos se encuentran bajo los acuerdos de las licencias correspondientes.

En el caso de licencias de software no suministrado en forma directa por el CONTRATISTA, éstas podrán ser adquiridas directamente a nombre del ENTE CONTRATANTE, quien autorizará al CONTRATISTA su utilización mientras dure la ejecución de la obra; o a nombre del CONTRATISTA, debiendo quedar expresamente establecido con el proveedor, que luego de la recepción provisoria del suministro, las licencias quedarán a nombre del ENTE CONTRATANTE, sin costo suplementario.

La vigencia de la licencia y la obligación de su actualización, será de al menos un período igual al de la duración del hardware sobre el cual corre, fijándose un mínimo de 20 años.

30.2. PATENTES, MARCAS, DERECHOS DE AUTOR, ETC.

El CONTRATISTA será enteramente responsable y mantendrá indemne al ENTE CONTRATANTE por cualquier reclamo referido a patentes, marcas, propiedad intelectual, propiedad industrial, permisos, etc., de los materiales, equipos y diseños empleados en la obra, haciéndose responsable de las consecuencias que pudiera ocasionar su utilización indebida.

Esta responsabilidad incluye también a los conjuntos, partes o piezas suministrados por SUBCONTRATISTAS o terceros proveedores.

En la eventualidad que se produjeran tales reclamos y el CONTRATISTA no asumiera la adecuada defensa, el ENTE CONTRATANTE quedará facultado a hacerlo por sí mismo y el CONTRATISTA deberá reembolsar al Concedente todos los gastos incurridos por sanciones, condenas, honorarios y gastos de cualquier naturaleza que el ENTE CONTRATANTE debiera afrontar por tales defensas; concepto que incluye además el levantamiento de medidas cautelares y la reparación de los daños que tales medidas cautelares pudieran producirle al ENTE CONTRATANTE.

En caso de existir pagos pendientes al CONTRATISTA o garantías vigentes, el Concedente podrá compensarse con dichos fondos o ejecutar las garantías hasta la concurrencia del monto resultante.

En el caso de que se decretara la retención del total o parte del suministro, la prohibición de su uso u otra medida que restrinja su utilización y perjudicara al Concedente, el

CONTRATISTA, a su exclusivo costo, obtendrá la eliminación de la retención o de cualquiera de las medidas impuestas o, en su defecto, llevará a cabo una de las siguientes acciones, según se determine de mutuo acuerdo:

- Cambio de la parte afectada del suministro, por parte del CONTRATISTA.
- Modificación de la instalación de manera tal que no constituya una infracción a las disposiciones vigentes y se mantengan las condiciones técnicas convenidas.
- Retiro de la parte afectada del suministro efectuado y su reemplazo por otra que adquiriera el CONTRATISTA o de corresponder, el ENTE CONTRATANTE y que pagará totalmente el CONTRATISTA. En este pago se incluirán todos los gastos originados por estudios, programación, fabricación, inspección, asesoría, transporte, seguros, garantía y puesta en marcha del nuevo suministro, como también cualquier otro gasto en el que el ENTE CONTRATANTE hubiere incurrido en relación con el suministro o parte de él afectada por la mencionada situación.

Las eventuales demoras producto de las circunstancias expuestas serán totalmente imputadas al CONTRATISTA a los efectos de la aplicación de las penalidades correspondientes.

31. EQUIVALENCIAS

Para el caso de que estas especificaciones mencionen determinada marca, tipo o modelo precedido por el aditamento “tipo”, o seguido por alguno de los aditamentos "o similar”, “o equivalente", se aclara que la marca, tipo o modelo citados, lo son al sólo objeto de complementar la especificación en el sentido del nivel mínimo de calidad pretendida.

En estos casos, la determinación del carácter "equivalente" o "similar" queda reservada al exclusivo juicio del ENTE CONTRATANTE.

32. VIGILANCIA

El CONTRATISTA será responsable del establecimiento de vigilancia en los lugares de trabajo y en sus obradores a los fines de prevenir robos, hurtos o deterioros de los materiales, herramientas, equipos y demás instalaciones afectados a las obras, propios o ajenos que estuvieran bajo su responsabilidad, cuidado o custodia, incluidos los producidos de obra, si los hubiere.

33. DESMONTAJE DE LA ANTIGUA INSTALACIÓN

Toda instalación existente que quedara fuera de servicio, de así disponerlo el ENTE CONTRATANTE, deberá ser retirada cuidando de no dañar los elementos componentes de la misma que fueran susceptibles de ser conservados o reutilizados. Dichos materiales serán puestos a disposición del ENTE CONTRATANTE debidamente clasificados por especie y acondicionados en el lugar que a tal efecto designe el ENTE CONTRATANTE, en el plazo de retiro que ésta fije y transportados por cuenta y riesgo del CONTRATISTA, quien además será responsable de los mismos hasta tanto se produzca su entrega, la que deberá ser debidamente documentada por las partes.

El CONTRATISTA deberá asegurar que el grado de protección mecánica de los equipos instalados, la calidad de su montaje y demás precauciones tomadas al respecto, permitan que el desmontaje de las instalaciones preexistentes pueda realizarse sin afectar el funcionamiento e integridad del nuevo sistema.

El desmontaje de la instalación preexistente deberá ser realizado en forma completa, restaurando los aspectos estéticos y arquitectónicos de los emplazamientos donde hubiere estado colocada.

Todas aquellas instalaciones, edificios, pasillos, aceras, calles, etc., que con motivo de la ejecución de los trabajos hubieran resultado dañados o afectados, deberán ser reparados utilizando idénticos materiales a los originalmente empleados en su construcción.

Deberá hacerse lo propio si hubiera sido necesaria la remoción de cercos de mampostería, alambre tejido, rieles u otros materiales, sustituyéndoselos o reparándoselos con materiales idénticos a aquellos que los constituían originalmente.

Todo desagüe, cuneta, zanja o conducto de cualquier naturaleza destinado al escurrimiento de las aguas pluviales que hubiera sido afectado durante los trabajos, deberá ser reparado por completo.

Asimismo, de haber sido necesario desplazar rieles u otros materiales depositados en la zona ferroviaria, el ENTE CONTRATANTE instruirá al CONTRATISTA acerca del lugar en el cual deberán ser reubicados.

Deberán allanarse los terrenos, rellenarse zanjas o excavaciones y todo otro trabajo necesario para cumplir con esta premisa. Las soluciones particulares deberán necesariamente ser aprobadas por el ENTE CONTRATANTE previo a su implementación.

Concluidos todos los trabajos, el CONTRATISTA realizará la limpieza de los sitios de obra, obradores y adyacencias que hubieran sido afectados por ellos. No se permitirá bajo ningún concepto la acumulación de piedras, escombro o cualquier otro tipo de desperdicios producto de la obra dentro de la zona operativa del ferrocarril, debiendo respetarse las instrucciones que a tal respecto emita el ENTE CONTRATANTE.

34. REUBICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE CONDUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, COMUNICACIONES, LÍQUIDOS, GASES, SEÑALAMIENTO, TORRES Y OTROS

34.1. ALCANCE

LA CONTRATISTA deberá reubicar y/o adecuar todas las líneas de conducción de energía eléctrica, telefónica, telegráfica o de cualquier otro origen o uso que afecten el desarrollo de las OBRAS.

También deberá reubicar los pórticos, señales, semáforos, cabines y todo otro elemento que interfiera con la ejecución de la obra.

En todos los casos se deberán tomar todos los recaudos necesarios para no interrumpir o hacerlo en mínima medida, el suministro o servicio que prestan dichas instalaciones.

34.2. DESCRIPCIÓN

La CONTRATISTA deberá gestionar y obtener las autorizaciones y/o conformidades necesarias para cada caso de las empresas, entes, o reparticiones propietarias de las líneas afectadas, antes de proceder a su adecuación. Deberá cumplirse con las “Normas para las conducciones eléctricas que cruzan o corren paralelas al ferrocarril” y la “NT GVO (OA) Nº3 Normas para la Ocupación de la Propiedad Ferroviaria o desvíos particulares con Conductos Subterráneos o Aéreos para Líquidos o Gases” del Catálogo de Normas de Vía y OBRAS de la Normativa Ferroviaria de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte y todas otras prescripciones, normas y/o reglamentos que el ENTE CONTRATANTE, considere tengan vigencia al respecto en el momento de la ejecución de éstos trabajos y obtener la aprobación respectiva.

Para estas gestiones, LA CONTRATISTA contará con el aval correspondiente del ENTE CONTRATANTE, y remitirá toda la documentación necesaria para realizar la presentación correspondiente ante el organismo correspondiente.

Cuando la índole de las tareas a realizar así lo aconseje, LA CONTRATISTA gestionará la ejecución de estos trabajos por intermedio de los organismos o empresas correspondientes, siendo a su cargo los gastos que se ocasionaren.

En cualquier caso, los trámites correspondientes deberán comenzarse con la anticipación suficiente, ya que no se reconocerá atraso alguno por este motivo.

34.3. DEMOLICIÓN DE OBRAS VARIAS

En lo que sigue, se entenderá por demolición de OBRAS varias, a la demolición total y/o desmontaje de las OBRAS de arte u OBRAS civiles o componentes, incluyendo la remoción, carga, transporte y disposición final de los materiales resultantes de dicha tarea.

LA CONTRATISTA se verá obligado a demoler todas las OBRAS indicadas en los planos o, que si bien, no se encuentran señaladas en los mismos, resulta necesaria su remoción para la correcta ejecución de la obra.

Están incluidas dentro de estas tareas, la demolición y reconstrucción del borde de andén cuando fuere necesario para liberar el gálibo indicado en el plano G. V. O. 3236 (entrevía de 4,10m y distancia del eje de vía al borde de andén bajo de 1,45m). Se considerará esta intervención dentro del precio del presente ítem.

Al ejecutar las demoliciones, LA CONTRATISTA observará las precauciones necesarias con el fin de evitar todo daño o deterioro innecesario en los materiales recuperables provenientes de tales operaciones, procediendo de acuerdo con las órdenes que imparta el ENTE CONTRATANTE.

Los materiales provenientes de las demoliciones y desmontajes, quedan a responsabilidad y beneficio de LA CONTRATISTA, excepto en aquellos casos en que el ENTE CONTRATANTE resuelva retenerlas o que los mismos sean reclamados como propiedad de terceros. En todos los casos, LA CONTRATISTA deberá velar por la correcta conservación del estado del material producido tanto en el momento del desmontaje como durante su acopio.

Todos los escombros y materiales producto de la demolición deberán ser retirados del sitio de origen, disponiéndose en zonas que cuenten con expresa aprobación del ENTE CONTRATANTE, considerándose una D.M.T. de 10 km.

Previamente al comienzo de los trabajos LA CONTRATISTA deberá presentar un plan y metodología de trabajo para la realización de las citadas demoliciones y disposición de materiales resultantes, el cual deberá ser aprobado por el ENTE CONTRATANTE.

LA CONTRATISTA deberá restablecer todo servicio que fuera afectado por la obra, como ser señalamiento, accionamiento de aparatos de vía, etc.

- Materiales, herramientas y equipos.

LA CONTRATISTA suministrará todas las herramientas, equipo y elementos necesarios para ejecutar las demoliciones, el traslado y almacenaje del material recuperable y el traslado de escombros resultantes de la ejecución de los trabajos hasta los lugares determinados por el Supervisor de la Obra.

- Tareas a realizar

Los métodos que deberá utilizar LA CONTRATISTA serán aquellos que considere más convenientes para la ejecución de los trabajos especificados, previo acuerdo con EL ENTE CONTRATANTE.

Para el caso de OBRAS de Arte, previo a la demolición de pilas y/o estribos, se deberá ejecutar el desmontaje de la estructura metálica, para lo cual, LA CONTRATISTA, con conocimiento previo y obligatorio de la situación de la obra de arte, de las características físicas del cauce y/o de las áreas circundantes, definirá y propondrá a el ENTE CONTRATANTE para su aprobación, el programa de desmontaje que considere adecuado.

Estará obligado a presentar Planos de desmontaje, para cada secuencia en forma progresiva, así como también deberá presentar un listado de equipos, herramientas, accesorios, materiales, personal especializado y medidas de seguridad adicional.

Para el desarmado de la estructura, deberá seguirse un procedimiento lógico, donde cada uno de sus componentes sea desmontado en forma segura, siendo maniobrados cuidadosamente de manera que no se doblen, rompan o sufran daños. Todos los elementos deberán acomodarse en su lugar sin que los eventuales forzamientos los dañen.

Las pilas y estribos deberán ser demolidas hasta el nivel de las cimentaciones o 0,50 m por debajo de la cota de terreno natural existente.

Los materiales que estime el ENTE CONTRATANTE, recuperables, serán transportados y almacenados en los lugares que éste determine, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra.

No se permitirá utilizar materiales provenientes de la demolición en trabajos de la nueva edificación, salvo expresa autorización escrita del ENTE CONTRATANTE.

El retiro de escombros deberá efectuarse antes de iniciarse la nueva construcción.

35. SEÑALIZACIÓN PASIVA – CARTELES

El CONTRATISTA deberá proveer e instalar las Señales del tipo fijas necesarias para la operación de las estaciones de acuerdo al RITO según surjan del proyecto ejecutivo,

considerando entre otros los tableros fijos de indicación de velocidad al aproximarse a los cuadros de estación y en las zonas de maniobra, carteles de fin de maniobra, carteles de fin de itinerario, etc. donde resulten necesarios.

Las dimensiones, tipología y sistema constructivo deberán ser similares a los utilizados normalmente en el Ferrocarril.

Los carteles serán metálicos, como mínimo de chapa N°16 con refuerzos, con protección anticorrosiva y pintura reflectante cuando corresponda.

Los postes de soporte deberán ser metálicos con protección anticorrosiva adecuada, preferentemente galvanizado en caliento o equivalente. Tanto los carteles, como los postes y sus bases de fundación deberán estar calculados para soportar al menos una intensidad de viento de 140 km/h según CIRSOC.

36. GARANTÍA.

El plazo de garantía es de VEINTICUATRO (24) meses. El plazo de garantía entra en vigencia al día siguiente de la fecha de puesta en servicio.

Durante el plazo de Garantía, el CONTRATISTA deberá proceder a la reparación y/o sustitución de todos los elementos y/o partes que acusen defectos o fallas, ya sea en materiales, procesos constructivos, de mano de obra, de embalajes defectuosos, etc., al solo requerimiento del ENTE CONTRATANTE y a cargo exclusivo del CONTRATISTA.

A tal fin deberá disponer de todos los equipamientos de apoyo y del personal técnico especializado en hardware y software necesario para subsanar cualquier anomalía.

Todos los costos y gastos directos y/o indirectos que demanden la reposición y/o la reparación de los equipos contratados en el período de garantía, serán a exclusivo cargo del CONTRATISTA.

Durante los períodos de garantía, el CONTRATISTA deberá realizar, a su cargo la reparación de emergencia de los equipos, incluido el suministro de las piezas de sustitución o recambio.

Si durante el período de garantía fuera observado un exceso de mantenimiento correctivo en determinado componente del sistema, el CONTRATISTA deberá efectuar los estudios pertinentes a los efectos de detectar y corregir los eventuales errores de uso o de proyecto, sin que esto sea origen de reclamo de mayores costos.

Durante el periodo de garantía el CONTRATISTA deberá informar en forma previa todas las intervenciones a realizar ya sean programadas o de emergencia y deberá permitir la participación de los agentes del ENTE CONTRATANTE durante la intervención.

Se considera que una reiteración de falla implica defecto del diseño, material o montaje; por lo tanto, en caso de producirse tal reiteración, el ENTE CONTRATANTE podrá exigir, a su solo juicio, el cambio total del sector con fallas reiteradas.

Las unidades funcionales o equipos o partes de los mismos completos en sí, en los que se hubiesen reparado o renovado elementos componentes, deberán quedar garantizados en los mismos términos y condiciones de la obra original, los que se computarán a partir de su puesta en servicio normal.

El mantenimiento que requiera disponibilidad de vías deberá efectuarse en la ventana entre el último tren complementario de un día (presta servicio el día posterior) y el primer tren de ese día. Todo esto de acuerdo a la programación operativa del servicio.

37. PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS.

La programación de los trabajos deberá ser indicada mediante un gráfico del tipo diagrama de Gantt elaborado sobre la base de los rubros que se presupuestan, y desglosada con el mayor grado de detalle posible, de manera tal que permita el adecuado seguimiento del curso de la obra.

37.1. PLAN DE TRABAJOS A PRESENTAR EN LA OFERTA

Este Plan de Trabajo debe ser presentado por el Oferente en su Oferta, el cual será evaluado en su claridad y factibilidad de ejecución.

El Plan de Trabajo será complementado también con la inclusión en cada tarea de los recursos humanos empleados, de manera de disponer en forma lo más aproximada posible, la cantidad de Hs/Ho estipuladas por el Oferente para la realización de la Obra.

Este conjunto de documentos será de suma importancia a la hora de ponderar las Ofertas y será de obligatoria presentación.

El Plan de Trabajos contendrá como mínimo, lo siguiente:

- Plazo total de la Obra
    - Plazo de ejecución de trabajos
    - Plazo período de garantía
- Tareas / actividades agrupadas por títulos (por ejemplo, Señalamiento lateral, ATS de campo, Enclavamientos, CTL, CTC, Suministro Energía, Obras Civiles, etc.)
- Duración de cada tarea / actividad
- Adecuada concatenación de tareas / actividades
- Hitos relevantes (por ejemplo, comienzo de las tareas, fin de las tareas, comienzo pruebas, fechas claves, entrega documentación de importancia, puesta en marcha, etc.)
- Recursos humanos aplicados a cada tarea
- Tareas y camino crítico

37.2. PLAN DE TRABAJOS DEFINITIVO

Dentro de los diez (10) días contados desde la firma del Acta de Inicio de la obra, el CONTRATISTA deberá presentar un Plan de Trabajos definitivo, que el ENTE CONTRATANTE aprobará o rechazará dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de su presentación.

El Plan de Trabajo definitivo tendrá el mismo tipo de presentación que el incluido en la Oferta.

En caso de ser rechazado, el CONTRATISTA deberá proceder a su ajuste de acuerdo con las observaciones que efectúe el ENTE CONTRATANTE y presentarlo nuevamente dentro del plazo que ésta le fije; transcurrido el mismo sin que el CONTRATISTA lo hubiere presentado, el ENTE CONTRATANTE lo efectuará de oficio y tendrá carácter definitivo.

Una vez aprobado el Plan de Trabajos, éste pasará a formar parte de la documentación de la obra, exigiéndosele al CONTRATISTA el estricto cumplimiento de los plazos parciales y total de la obra.

La aprobación que se preste a este programa, o a cualquier información adicional conexa, no relevará al CONTRATISTA de las obligaciones derivadas del Contrato; tampoco implicará, salvo indicación expresa, la aprobación de métodos o materiales diferentes a los requeridos en el Contrato y sus documentos complementarios.

La obra deberá ejecutarse de acuerdo con dicho programa y la ejecución de cualquier parte en desacuerdo con éste, sin el consentimiento previo del ENTE CONTRATANTE, será motivo suficiente, salvo en caso de urgencia manifiesta, para que ésta pueda ordenar la suspensión temporal de la parte de la obra en desacuerdo con el programa de trabajos.

El plan de trabajos sólo podrá ser modificado con la expresa conformidad del ENTE CONTRATANTE. Si durante el transcurso de la obra el ENTE CONTRATANTE considerase que el programa no resulta suficientemente detallado o actualizado, no es práctico o adolece de deficiencias en cualquier aspecto, lo comunicará al CONTRATISTA, quien dentro del plazo que aquélla le fije, deberá suministrar un plan revisado o información más detallada sobre la realización de la obra o de cualquiera de sus partes.

No se admitirá justificación alguna por inconvenientes debidos a la superposición de gremios o dificultades en la fabricación y/o importación de materiales o insumos, por lo que deberá estar prevista una adecuada coordinación de todos los rubros en el plan de trabajos, por tal motivo, el cumplimiento de plazos parciales resulta imprescindible para el correcto desarrollo de la obra, y será exigido sin excepciones.

El CONTRATISTA realizará y terminará totalmente los trabajos y suministros objeto del Contrato dentro del plazo estipulado. A dicho plazo sólo se le agregarán los días que justifique el ENTE CONTRATANTE cuando no se haya podido trabajar por lluvias u otras condiciones climáticas, de carácter extraordinario o de fuerza mayor imputables a terceros. En tales casos, sin excepción, el CONTRATISTA deberá denunciarlas dentro de un plazo de cinco (5) días y por escrito al ENTE CONTRATANTE, detallando claramente las causas que le impidieran el progreso de los trabajos. El ENTE CONTRATANTE podrá ampliar el plazo acordado, previo análisis de las causales invocadas.

En el caso de que el ENTE CONTRATANTE observara una disminución en el ritmo establecido de trabajos que pudiera a su juicio originar demoras en el plazo de ejecución, el CONTRATISTA arbitrará todos los medios que se encuentren a su alcance para mejorar tal situación, incluyendo el aumento del número de turnos de trabajo, de cuadrillas, de días de trabajo, de sobretiempos y/o de los planteles y equipos de ejecución, sin costo adicional para el Concedente.

En el caso de actos vandálicos, de robo, hurto, siniestros u otras situaciones de naturaleza semejante, el CONTRATISTA deberá poner en conocimiento del ENTE CONTRATANTE el hecho acaecido, aun cuando se tratara de actos de pública notoriedad, elevando todas las denuncias y antecedentes que obraran en su poder dentro del plazo de diez (10) días hábiles, a los fines que el ENTE CONTRATANTE los evalúe y adopte las medidas del caso.

38. OBRADOR Y ACOPIO DE MATERIALES

La elección del sitio para la instalación del obrador deberá ser comunicado al ENTE CONTRATANTE y a la Autoridad Ambiental competente, quienes aprobarán o no la elección de LA CONTRATISTA.

Además, deberá presentar un registro gráfico de la situación previa a la obra, para asegurar su restitución plena.

- Para su instalación

Presentar a EL ENTE CONTRATANTE para su aprobación, un plano detallando la ubicación de los distintos sectores de actividades: del personal (sanitarios, vestuarios, comedor), áreas técnicas (oficinas, laboratorio), parque de maquinarias y vehículos, zona de vías para espera de vagones tolva, de maquinarias especiales (bateadoras y perfiladoras, etc.) de carga y descarga de rieles con puente grúa, de trenes de trabajo, de talleres (zona de soldadura; prearmado de rieles; de lavado, engrase y reparación de vehículos y maquinarias);depósitos de herramientas y equipos menores; planta asfáltica (si fuera necesaria), zonas de acopio de balasto; de durmientes nuevos, producidos y rechazados; de materiales y elementos de fijación; de materiales para soldaduras; depósitos temporarios de residuos peligrosos; recintos/depósitos de combustibles y lubricantes.

Si se pretende instalar el obrador en un sitio anteriormente ocupado por instalaciones similares, se deberá realizar y presentar al ENTE CONTRATANTE y a la Autoridad Ambiental competente, registro y declaración de pasivo ambiental (con memoria y documentación fotográfica). En todos los casos de implantación de Obradores, previo a la instalación de Depósitos de Combustibles y lubricantes, se deberán realizar monitoreos previos de suelos para la identificación de eventuales pasivos ambientales. Igualmente, en la etapa de abandono de los obradores, se deberá realizar el mismo monitoreo de suelos para la determinación del estado y calidad del recurso previo al cierre, mitigación y liberación del predio.

Se deberá señalizar adecuadamente su acceso (cartel indicador), teniendo en cuenta el movimiento de vehículos y peatones.

Se deberá delimitar el obrador mediante un cerco perimetral.

Los obradores deberán mantenerse en perfectas condiciones de funcionamiento durante todo el desarrollo de la obra, cumpliendo con la normativa sobre seguridad e higiene laboral, al igual que los frentes de obra.

- Para su retiro

Una vez finalizada la obra, LA CONTRATISTA deberá levantar el obrador del lugar donde fuera emplazado y restituir el suelo de la zona afectada a su estado anterior, remediando los sectores que pudieran encontrarse contaminados a través de una empresa habilitada.

- Acopio de materiales

Los acopios de material se deberán ubicar acorde a las normas, de forma segura, delimitada y señalizada el área, considerando en todos los casos la estabilidad del material, la seguridad del personal involucrado y de manera tal que no modifiquen substancialmente la visibilidad ni signifiquen una intrusión visual importante, como tampoco obstruir el libre escurrimiento de las aguas.

Una vez finalizada la obra, LA CONTRATISTA deberá quitar del lugar el material sobrante acopiado en la etapa de ejecución de la obra y restituir el suelo de la zona afectada a su estado anterior y realizar tareas de reacondicionamiento que permitan la recuperación natural de los terrenos.

LA CONTRATISTA utilizará solamente los lugares de depósitos aprobados por el ENTE CONTRATANTE de los trabajos. LA CONTRATISTA no depositará ningún material en terrenos de propiedad privada sin la previa autorización del dueño, debidamente ejecutada, protocolizada y con el visto bueno del ENTE CONTRATANTE. La tierra vegetal de las áreas de depósito deberá ser removida antes y colocada en depósitos transitorios autorizados por el ENTE CONTRATANTE para ser utilizada en las áreas de recuperación.

39. CALIDAD

39.1. ANTECEDENTES Y GARANTIA.

La empresa proveedora del sistema de señalamiento deberá avalar el diseño, desarrollo de la ingeniería, instalación, ensayos y puesta en marcha del sistema de señalamiento con enclavamientos electrónicos. El Oferente deberá acreditar prestigio internacional mediante antecedentes en la ejecución de sistemas de señalamiento bajo las normativas requeridas de igual o mayor envergadura al presente que se encuentren operativos actualmente en otros ferrocarriles de primera línea de transporte masivo de pasajeros.

39.2. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD.

39.2.1. REQUERIMIENTOS GENERALES.

LA CONTRATISTA dispondrá de un Sistema de Aseguramiento y Control de Calidad reconocido por una entidad de renombre de verificación de tal sistema.

Mantendrá válido el certificado emitido por la entidad de verificación. LA CONTRATISTA presentará al ENTE CONTRATANTE, un Plan de Aseguramiento y Control de Calidad, el cual deberá ser aprobado por ella antes del inicio de los trabajos y deberá ser de obligado cumplimiento por parte de LA CONTRATISTA , pudiendo ser su incumplimiento motivo de no aceptación de los trabajos correspondientes.

LA CONTRATISTA, a través de su Plan de Aseguramiento y Control de Calidad, será responsable de mantener un control estricto sobre todos los aspectos del diseño y de la ejecución del proyecto, incluyendo las interfaces entre los diversos equipos y subsistemas propios del sistema y con los equipos y subsistemas externos.

Todos los costos de LA CONTRATISTA, sus SUBCONTRATISTAS y sus proveedores relacionados con la implantación del Sistema de Calidad en el proyecto objeto de estas Especificaciones Técnicas y Funcionales, serán a cargo de LA CONTRATISTA, exceptuando el personal del ENTE CONTRATANTE requiera específicamente para ejecutar tareas relacionadas con el control de calidad, actuando en representación de ENTE CONTRATANTE para estos efectos.

39.2.2. ALCANCE.

El aseguramiento y control de calidad a realizar por LA CONTRATISTA deberá abarcar la calidad del proyecto, la calidad del software y la calidad del hardware.

- CALIDAD DEL PROYECTO.

Incluirá los procedimientos para asegurar la calidad del proyecto en todas sus etapas, incluyendo entre ellas la definición de requerimientos, diseño, fabricación, instalación, puesta en servicio, operación y mantenimiento.

- CALIDAD DEL SOFTWARE.

Incluirá los procedimientos para asegurar la calidad del software tanto de propiedad de LA CONTRATISTA, como el suministrado por proveedores externos. Para ambas categorías, se deberá considerar:

  - Evoluciones de software, para lo cual LA CONTRATISTA deberá llevar un adecuado control de las versiones y modificaciones realizadas, y entregar al ENTE CONTRATANTE esta información actualizada.
  - Compatibilidad de software frente a evoluciones de hardware, o cambio de sistema operativo.

Se deberán incluir, dentro de la gestión del software, las técnicas que se aplicarán al proyecto, la gestión de problemas y las acciones correctoras a realizar.

- CALIDAD DEL HARDWARE.

Incluirá los procedimientos para asegurar la calidad del hardware tanto del fabricado por el propio CONTRATISTA, como el suministrado por proveedores externos.

Adicionalmente, en la categoría de hardware suministrado por proveedores externos, se deberá considerar el de fabricación a pedido o de suministros en serie.

39.2.3. SUMINISTROS.

LA CONTRATISTA deberá comprar o contratar a proveedores conocidos y que hayan sido seleccionados de acuerdo a procedimientos establecidos dentro de su organización.

El Oferente presentará en su oferta, un listado de proveedores y SUBCONTRATISTAS el cual será sometido a aprobación del ENTE CONTRATANTE. Una vez aprobado, LA CONTRATISTA no podrá realizar ningún cambio a este listado sin la autorización del ENTE CONTRATANTE.

LA CONTRATISTA deberá realizar una supervisión adecuada de la calidad de sus suministros, por parte de su propio personal de control de calidad. Incluirá en su oferta un documento que contenga el plan de inspección y de aseguramiento y control de calidad de sus suministradores.

El Oferente deberá presentar en su oferta:

  - Para cada SUBCONTRATISTA:
    - Organigrama básico

        - Experiencia en trabajos y servicios similares a los que prestarán en este proyecto.
    - Para cada proveedor:
        - Productos a suministrar.
        - Experiencia en proyectos similares.

Además, será requisito, para ambos casos, presentar las especificaciones técnicas de la compra de sus servicios y/o productos a suministrar al proyecto.

La experiencia de las firmas proveedoras y SUBCONTRATISTAS debe ser de al menos 5 años y 3 años respectivamente en la(s) materia(s) que son objeto de la provisión.

39.2.4. PRUEBAS Y ENSAYOS.

LA CONTRATISTA deberá llevar a cabo los ensayos de tipo y de serie previos a la fabricación y suministro de sus productos, ya sean estos de fabricación específica o de serie. En el caso de productos con ensayos de tipo ya realizados y que estén en operación en aplicaciones similares se deberán presentar los certificados de ensayos correspondientes para aprobación del ENTE CONTRATANTE, quien podrá aprobar, a su criterio, los ensayos de tipo para estos productos.

Para el caso de productos nuevos, se exigirá la realización de pruebas de tipo, las cuales deberán presentar los certificados de prueba correspondientes para aprobación de EL ENTE CONTRATANTE.

Las pruebas tipo incluirán pruebas de diseño, pruebas de equipos y de seguridad.

El ENTE CONTRATANTE tendrá derecho a revisar las especificaciones de los test de calidad y a estar presente mediante personal propio o a través de un representante, en todos los ensayos de tipo y de serie en fábrica. Por lo tanto, LA CONTRATISTA deberá informar al ENTE CONTRATANTE de tales ensayos con una anticipación de por lo menos 30 días.

LA CONTRATISTA informará al ENTE CONTRATANTE de los datos de las pruebas y documentará los resultados de éstas agrupados por subsistemas.

Los resultados de todas las pruebas deberán estar disponibles para revisión por parte del ENTE CONTRATANTE.

Cada vez que durante los ensayos de tipo o de serie de algún equipamiento se presente una falla, ésta deberá quedar registrada para su posterior seguimiento y solución, a cargo de LA CONTRATISTA. La solución deberá ser aprobada por el ENTE CONTRATANTE. LA CONTRATISTA deberá contar con un programa de ensayos, conteniendo al menos:

- Material, equipo, subsistema, etc. Sometido al ensayo.
- Categoría del ensayo.
- Requerimientos y procedimientos del ensayo.
- Criterios de evaluación y éxito.
- Departamento y persona responsable de LA CONTRATISTA.
- Fecha (presentar cronograma para todos los ensayos).
- Lugar (detalles del suministrador si el lugar no es la fábrica de LA CONTRATISTA).
- Instrumentos y equipos que se utilizarán.
- Evaluación de resultados de ensayo.
- Tipo de certificado emitido.

- Calificación del resultado: Prueba cumplida o no cumplida.

LA CONTRATISTA deberá disponer de todas las facilidades necesarias para realizar los ensayos estrictamente conforme a los requerimientos de las normas aplicables y para comprobar los valores garantizados en su propuesta.

39.2.5. GESTIÓN DE LOS RECURSOS.

El Oferente deberá implementar los medios y estructuras necesarios para asegurar la Garantía y el Control de Calidad, a fin de responder a las exigencias formuladas para lograr la confiabilidad y disponibilidad del sistema de señalización electrónico y la Línea completa, en lineamento con la norma EN 50126.

El Programa de Aseguramiento de la Calidad deberá ser desarrollado e implementado como un medio para determinar el cumplimiento de los requisitos del ENTE CONTRATANTE. El programa incluirá, pero no en forma limitada, a los procedimientos necesarios para garantizar que todos los equipos, los materiales, los sistemas y los subsistemas estén debidamente especificados, de la ingeniería, de la compra, de la fabricación, del transporte, de la inspección, de la instalación y de las pruebas en todas las etapas del proyecto. El procedimiento será también para garantizar que la manipulación, el almacenamiento y la entrega de los materiales y repuestos sean satisfactorios.

Se espera como mínimo que las actividades serán reportadas en forma de auditoría, inspección o prueba después de cada etapa del proyecto, las cuales están perfectamente establecidos en la Norma EN 50126, con el objeto de demonstrar el "status" de control de caridad y las mejoras en comparación con el reporte anterior.

Las fases principales para el Control de Calidad son:

- Revisión e inspección de la ingeniería conceptual.
- Revisión e inspección de la Ingeniería de Detalle.
- Pruebas en Fábrica y Certificado de Equipamiento COTS.
- Pruebas en Sitio - inspección de instalación.
- Pruebas de funcionamiento del Sistema.
- Pruebas del Sistema Integrado.
- Certificado de Seguridad para la operación.
- Marcha blanca.

El Plan definirá, pero no se limitará, a lo siguiente:

- Sistema de inspección: un sistema de inspección en proceso de las operaciones de trabajo y de fabricación, así como los procesos de instalación, incluidas las observaciones, medidas y pruebas, para garantizar la conformidad con los requisitos del contrato.
- Calibración del sistema:
    - Un sistema de calibración periódica y control de la exactitud de los instrumentos de precisión y medidores.
    - Sistema de registro: los datos y documentos esenciales para el funcionamiento de la calidad
- Sistema de control de fabricación: sistema para un necesario control sobre las operaciones de fabricación para garantizar que el producto final cumpla con todos los requisitos del contrato.
- Materiales: materiales de proveedores y de productos

- Sistema de trazabilidad: un sistema que permita un fácil seguimiento
- Sistema de control: un sistema que permita un control preciso, el seguimiento, la inspección de los avances, la calidad del trabajo y la protección de los equipos y para garantizar que el equipo esté instalado de acuerdo a los requerimientos del contrato
- Procedimientos de montaje, planos y dibujos: allí se muestran todos los detalles de la instalación y procedimientos de montaje, precauciones, etc.
- Lista de inspección: listado disponible en todos los puntos de control e inspección, con tolerancias, precauciones, etc.
- Documento de comprobación: Documento para demostrar el cumplimiento con las normas.

39.2.6. PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD.

- **Generalidades.**

LA CONTRATISTA deberá presentar un Plan de Aseguramiento y Control de Calidad que permita la organización sistemática de sus actividades de control y garantía de la calidad de las instalaciones durante todas las fases de proyecto, fabricación, acopio y recepción de materiales en terreno, instalación y operación. Deberá verse claramente la separación entre las funciones de calidad y las de proyecto, construcción y operación de la instalación.

El Plan de Aseguramiento y Control de Calidad presentado deberá ser claro, concreto, su uso deberá ser sencillo y aplicable al proyecto objeto de esta Licitación, considerando todos sus requerimientos particulares. Las funciones de control descritas en este plan deberán ser adecuadas a las circunstancias específicas del proyecto, construcción y operación del sistema.

- **Contenido.**

    - ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES.

Sólo a titulo orientativo, el Plan de Aseguramiento y Control de Calidad a ser presentado por LA CONTRATISTA deberá incluir los temas que se describen a continuación La Organización General de Calidad aplicable al proyecto se presentará en un organigrama anexo.

Entre las responsabilidades generales de la organización de calidad se destacan:

- Ejecución de las acciones del Manual de Calidad y de Procedimientos.
- Ejecución de Plan de Auditorias de Calidad.
- Detección, registro y solución de cualquier problema relacionado con la calidad de los productos.
- Control de productos no conformes, de forma que éstos no se entreguen hasta que no se haya solucionado la no conformidad.
- Independencia entre la organización de calidad y la organización encargada de la ejecución del proyecto.

LA CONTRATISTA deberá designar dentro de su organización de Calidad, un Responsable de Calidad para el proyecto, con el cual el ENTE CONTRATANTE tratará todos los asuntos relacionados con la Calidad del Proyecto objeto de estas Especificaciones Técnicas y Funcionales.

    - DOCUMENTACIÓN GENERAL APLICABLE.

Manual de Procedimientos: El Manual de Procedimientos complementa al Manual de Calidad referenciado en el punto anterior y reflejará los procedimientos operativos necesarios para garantizar la calidad en los procesos de diseño, fabricación, montaje e instalación del sistema por parte de LA CONTRATISTA.

- CICLO DE VIDA DE CALIDAD.

El desarrollo del proyecto será presentado en un diagrama en "V", con la representación de las etapas del proyecto y con la descripción de las tareas relacionadas con la calidad para cada etapa.

- PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN.

LA CONTRATISTA, de acuerdo con su Sistema de Calidad realizará un Programa de Puntos de inspección, el cual describirá cada una de las verificaciones e inspecciones a realizar en las actividades de recepción, fabricación, montaje y pruebas en el proyecto de referencia. En el programa de puntos de inspección se registrarán los resultados de las inspecciones mediante firma y fecha de los respectivos responsables de calidad de cada actividad.

El programa de puntos de inspección definirá y describirá las distintas actuaciones de control de calidad e inspecciones sobre las pruebas de las actividades y/o elementos que sean realizados por LA CONTRATISTA, en el ámbito de la ejecución del proyecto. Estas inspecciones se realizarán sobre las pruebas de las fases de ingeniería y de instalación. Dichas fases se entienden finalizadas cuando el resultado de las operaciones de inspección es conforme.

El programa de puntos de inspección se aplicará a las actividades de verificación e inspección relativas a los productos y sistemas propios de LA CONTRATISTA, a los SUBCONTRATISTAS del mismo y los puestos a disposición por el cliente.

El programa de puntos de inspección se desarrollará y estará estructurado como un conjunto de registros de inspección con control de edición por registro. Para cada uno de los registros se definirá:

- Referencia o N° de proyecto, edición de la referencia, fecha de edición, área técnica.
- Denominación del proyecto
- Descripción de la actividad que se inspecciona
- Operación que se inspecciona (acopios, instalación, pruebas, puesta en servicio).
- Lista detallada de las acciones a verificar, cuantía (porcentaje que se inspecciona), frecuencia (número de veces que se inspecciona) y comprobación positiva.
- Normativa e instrucciones aplicables en cada caso (especificaciones, planos, protocolos de pruebas, etc.), así como la instrumentación y criterios de aceptación o rechazo.
- La verificación se realizará mediante fecha y firma de la persona que realiza la verificación en la casilla correspondiente a dicha actividad en el programa de puntos de inspección siempre que el resultado sea conforme.
- La aprobación se realizará mediante fecha y firma de la persona que aprueba la verificación en la casilla correspondiente a dicha actividad

en el programa de puntos de inspección siempre que el resultado sea conforme.

El Programa de Puntos de inspección será presentado como un anexo al plan de Aseguramiento y control de calidad de la CONTRATISTA.

- AUDITORÍAS INTERNAS.

Se realizarán auditorías internas durante el transcurso del proyecto para comprobar la correcta aplicación del Plan de Calidad. Los objetivos principales de estas auditorías son:

- Comprobar el cumplimiento de los requisitos contractuales de acuerdo con lo estipulado en las presentes Bases de Licitación.
- Comprobar que los procesos asociados a la ejecución del proyecto, instalación, montaje y pruebas funcionales, se realizan de acuerdo a lo estipulado en el Programa de Aseguramiento y Control de Calidad.

En la auditoría se comprobarán aspectos relativos a:

- Definición de responsabilidades.
- Plan de trabajo
- Plan de calidad.
- Plan de montaje e inspección.
- Control de la documentación y de los registros.
- No conformidades.
- Modificaciones del contrato.

- TRATAMIENTO DE LAS NO CONFORMIDADES.

Cuando en el transcurso de los procesos asociados a la ejecución del contrato (recepción, montaje, pruebas o cualquier otra actividad), se detectase el incumplimiento de algún requisito contractual especificado en las presentes Bases o en la documentación específica aplicable, se procederá según el procedimiento para el tratamiento de las no conformidades.

Este procedimiento debe indicar la sistemática a seguir cuando se detecta una no conformidad y las responsabilidades que de ellas se derivan en cuanto los siguientes apartados:

- Identificación de la no conformidad.
- Análisis de las causas.
- Tratamiento de la no conformidad.
- Acción correctora / preventiva.
- Comprobación y cierre.

LA CONTRATISTA se responsabiliza del seguimiento y control de las no conformidades desde su apertura hasta su cierre, fijando fechas y responsabilidades de las acciones a tomar. El formato de las no conformidades será presentado como un anexo al Plan de Aseguramiento y Control de Calidad de LA CONTRATISTA.

- CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA.

Con el fin de garantizar la validez de las medidas y ajustes realizados en los diferentes sistemas y equipos, se emplearán únicamente aquellos equipos de medida que previamente hayan estado sujetos a un proceso de calibración, de acuerdo a lo indicado en el

correspondiente procedimiento, perteneciente al Manual de Procedimientos de LA CONTRATISTA o a otro procedimiento alternativo.

Para la realización de las pruebas o ajustes, la instrumentación utilizada se reflejará en la hoja del Programa de Puntos de inspección correspondiente a actividad que se esté ejecutando. De dicha instrumentación se deberá conocer al menos la siguiente información:

- Denominación,
- Marca y modelo.
- Número de serie.
- Próxima fecha de control.

- ARCHIVO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN.

En el correspondiente procedimiento perteneciente al Manual de Procedimientos de LA CONTRATISTA, se describirá y definirá la sistemática a utilizar para asegurar que la documentación relativa a la calidad en el ámbito del proyecto, es:

- Identificada.
- Clasificada.
- Archivada.
- Conservada.

Desde el inicio de los trabajos, LA CONTRATISTA abrirá un Archivo de Calidad del Proyecto, con el objeto de mantener de una forma ordenada todos aquellos documentos y registros que se generen relativos a la calidad de los trabajos relacionados a la ejecución del proyecto.

LA CONTRATISTA será responsable de controlar y actualizar toda la documentación del Sistema de Calidad. Este archivo estará siempre a disposición del ENTE CONTRATANTE para su revisión.

El Archivo de Calidad del Proyecto contendrá entre otros, los siguientes tipos de documentos:

- Contrato.
- Referencias.
- Plan de Aseguramiento y Control de calidad de la CONTRATISTA.
- Hojas del programa de puntos de inspección cumplidas y firmadas.
- Certificados de calidad.
- Actas de recepción.
- Hojas de registro de datos.
- Protocolos de pruebas.
- Hojas de no conformidades.
- Informes de auditorías.
- Recepción provisional.
- Recepción definitiva.

39.3. ASESOR INDEPENDIENTE DE LA SEGURIDAD

Estará a cargo de la CONTRATISTA la contratación de un asesor independiente de seguridad (ISA) de acuerdo a las normativas CENELEC (EN 50126) para la validación integral de todo el proyecto (en todas sus fases) de la instalación y puesta en servicio del sistema de señalamiento y su nivel de seguridad.

El asesor de seguridad será independiente no pudiendo ser parte del staff de la CONTRATISTA. La aceptación del ISA quedará a cargo del ENTE CONTRATANTE.

El ISA deberá ser avalado por la Unión Europea o alguno de sus estados constituyente.

Las funciones y responsabilidades que deberá realizar el ISA serán, aunque no limitativas, las siguientes:

- Aval del Plan de Validación.
- Aval del Plan de Verificación.
- Aval del Informe de Verificación de Seguridad.
- Aval del Análisis de Riesgo del Sistema. Efectuar una evaluación de los procesos seguidos en la gestión de la Seguridad y la Calidad durante el ciclo de vida del proyecto de implementación. Para ello el equipo técnico de análisis de riesgo deberá haber desarrollado una metodología de gestión de la seguridad basada en estándares internacionales reconocidos en el ámbito ferroviario, particularmente en la norma CENELEC EN-50126. Asimismo los aspectos relativos a la calidad del proyecto deberán estar basados en un plan de aseguramiento de la calidad, específico para el proyecto.
- Aval del Riesgo de Peligro (Hazard Log).
- Aval de los Informes de Auditoría de Seguridad.
- Aval del Análisis de Fallo de Causa Común.
- Aval del Dossier de Seguridad (Safety Case).

Adicionalmente el ISA deberá avalar los procesos de desarrollo de ingeniería, ejecución e instalación de los sistemas, ensayos de puesta en marcha y especialmente la liberación del sistema para su explotación.

LA CONTRATISTA deberá entregar al ENTE CONTRATANTE la documentación de liberación del sistema para entrar en operación con la evidencia de todas las intervenciones del ISA.

La misión del ISA es actuar como tercera parte fuera de desarrollo del sistema, y de esta forma llegar a poder detectar cualquier inconveniente que pueda a llegar a comprometer la seguridad de la implementación del sistema y reclamar las acciones correctivas oportunas para la justificación de la seguridad del resultado final.

39.4. GESTIÓN DE LA SEGURIDAD - RAMS.

39.4.1. CONCEPTO.

El diseño del Proyecto deberá ser analizado para definir el rendimiento de referencia y los conceptos de RAMS. Se realizarán compensaciones / mejoras de diseño para tal fin. El objetivo debe ser maximizar la disponibilidad del sistema mediante la identificación de los componentes críticos.

- Se especificarán:
  - La Arquitectura del Sistema.
  - La fiabilidad intrínseca.
  - La redundancia.
- Deberá ser incluida:
  - Una evaluación de necesidades de mantenimiento de los componentes.
  - Los requisitos de fiabilidad — mantenimiento.
  - El análisis de riesgos.

- Los modos de fallo.

El análisis de efectos se desarrollará como MTTR, MTBF y costos del ciclo de vida como base para el diseño RAMS.

39.4.2. OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA.

La optimización del sistema consistirá en una serie de pasos de mejora continua del proyecto destinados a optimizar el rendimiento general del sistema, sus costos, los plazos de ejecución y entrega y otros factores. Estos intercambios se llevarán a cabo para finalizar el diseño del sistema, subsistema y/o componentes, de manera que las especificaciones detalladas puedan ser desarrolladas en forma integrada.

La optimización del sistema se completará antes de la entrega del diseño final.

Los siguientes temas deberán ser tratados y definidos antes de la finalización de diseño.

- Las funciones que se asignan al personal operador, al personal mantenedor y al personal de apoyo. Las informaciones que se requieran de los operadores, de las autoridades competentes y del personal de apoyo para cumplir con sus funciones en condiciones normales y de emergencia
- El número de personas necesarias para operar y mantener el sistema en condiciones normales de carga y también en horas pico
- Las habilidades especiales, las capacidades y la formación que se necesita para la eficacia y eficiencia de las operaciones y el desempeño del personal de mantenimiento.
- El sistema de gestión de mantenimiento, herramientas especiales y el apoyo logístico

39.4.3. PROCESO.

Los análisis e informes RAMS serán un elemento integral del proceso de presentación del diseño y de la documentación.

El proceso está claramente definido en la norma EN 50126 será la base de las actividades.
Los requisitos de rendimiento específicos RAMS se desarrollarán a partir de los requisitos funcionales detallados de LA CONTRATISTA.

Todos los requisitos RAMS se correlacionarán con los requisitos de rendimiento que se puedan verificar por medición o inferencia de los parámetros medidos.

39.4.4. RAMS.

El ofertante debe presentar un plan de aseguramiento de sistema aplicando la Norma para el tema RAMS según UNE EN 50126 como mínimo, pero no limitante, conteniendo:

- ORGANIZACIÓN.
  - Seguimiento en cada fase de proyecto. Modelo "v"
  - Seguimiento para cada subsistema del sistema de señalización.

- ANÁLISIS FMECA.

Presentar los análisis FMECA para los sistemas e interfaces (Failure Mode, Effect, Corrective Action) — (Modo de Falla, Efecto, Acción Correctiva)

- ANÁLISIS ETA.

Presentar los análisis FTA para los sistemas e interface (Fault Tree Analysis — Análisis de Árbol de Fallas).

- CONCEPTOS DE MANTENIMIENTO.

Presentar concepto de mantenimiento:

  - Mantenimiento preventivo y demostrar el cumplimiento con los requerimientos
  - Mantenimiento correctivo (detectar fallas, concepto de repuestos)
  - Concepto de repuestos

- COMPLIMIENTO CON LOS REQUERIMIENTOS.

LA CONTRATISTA deberá demostrar como asegura el cumplimiento con los requerimientos (demostración teórica).

- CUMPLIMIENTO DE LA DISPONIBILIDAD.

LA CONTRATISTA deberá demostrar el cumplimiento de la disponibilidad del sistema en teoría y en la práctica, para:

  - El equipamiento de la vía (señales luminosas, accionamiento de cambiavías, balizas)
  - Interfaz del sistema de ATS e interfaz del sistema ETCS Nivel 1 o 2
  - Enclavamientos

- PLAN DE SEGURIDAD.

El Oferente tiene que contemplar la elaboración de un Plan de Seguridad Éste se redactará al inicio de la obra y será entregado para su revisión al ENTE CONTRATANTE, a los 30 días iniciada la misma.

Este plan deberá identificar la estructura de gestión de la seguridad, las actividades relacionadas con la seguridad y los hitos a aprobar durante el ciclo de vida. Además deberá incluir los requisitos para la revisión del Plan de Seguridad en intervalos apropiados. El Plan de Seguridad deberá estar actualizado y se deberá revisar si se realizaran cambios o incorporaciones posteriores en el sistema subsistema/equipos.

El Plan de Seguridad del Sistema deberá establecer el conjunto de actividades, las responsabilidades y los recursos, entre otros temas, que servirán para poner en práctica la estructura organizativa y los procedimientos que garantizan que el sistema desarrollado en el proyecto, cumplirá los requerimientos de seguridad establecidos.

De acuerdo a la normativa CENELEC, deberá incluir:

  - El alcance del plan.
  - La política y la estrategia encaminadas al logro de la seguridad.
  - Detalles de las funciones, responsabilidades, competencias y relaciones de los organismos que desarrollen las tareas dentro de las etapas del ciclo de vida.
  - Los procesos de análisis de seguridad, ingeniería y evaluación que se tengan que aplicar durante el ciclo de vida del proyecto.

- La identificación y análisis de peligros.
- La evaluación, gestión y medidas de mitigación de riesgos.
- La identificación de las técnicas que serán adoptadas para la determinación del riesgo presentando por el equipo o sistema, y por el establecimiento de los requisitos de seguridad.
- Los criterios de tolerabilidad de riesgos.
- El establecimiento y revisión actual de la idoneidad de los requerimientos de seguridad.
- El entorno de operación del nuevo sistema y las limitaciones relacionadas con él.
- El diseño del sistema.
- Planes de verificación y validación de la seguridad.
- La evaluación de seguridad encaminada a conseguir la adecuación entre los requerimientos del sistema y su realización.
- La auditoría de seguridad, a fin de conseguir la adecuación del proceso de gestión y el Plan de Seguridad del Sistema.
- La identificación de los requisitos de competencias e independencia para los auditores De ser conocidos, se identificarán evidenciando el cumplimiento de los requisitos.
- La evaluación de seguridad encaminada a conseguir la adecuación entre los análisis de seguridad de subsistemas y sistemas.

El oferente debe elaborar un proceso "S" siguiendo el modelo "V" de claras interfaces con las demás disciplinas control de calidad y mantenimiento para asegurar la confiabilidad y respectivamente, la disponibilidad establecidas para el sistema de señalización y sus elementos, que son:

- Los equipamientos de la vía (señales luminosas, accionamiento de cambiavías, balizas)
- Enclavamientos
- El seguimiento del RAMS se aplica en cada fase de proyecto. "Modelo V"
- Plan de RAMS para cada subsistema del sistema de señalización
- Hazard log inicial
- FMEA o FTA para los sistemas de SIL 4
- Los criterios de Seguridad se basan en la tabla de frecuencia/riesgo
- HAZARD LOG / Listado de Peligros/Riesgos y su mitigación (mensual)
- HAZOP / Listado de procesos operativos que representan un peligro

- VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN.

LA CONTRATISTA deberá entregar un plan preliminar con el fin de mostrar, en términos generales, cómo serán abordados los procesos de Verificación y Validación durante el desarrollo del proyecto.

- PLAN DE VALIDACIÓN.

LA CONTRATISTA elaborará un Plan de Validación el cual establecerá cómo ha de llevarse a cabo la justificación del cumplimiento de todos y cada uno de los requerimientos del sistema. Éste incluirá la definición de las pruebas de forma genérica, además del establecimiento del entorno y de las herramientas necesarias para llevar a cabo estas pruebas. Deberá incluir:

- Una descripción del sistema, incluyendo la arquitectura detallada de subsistemas críticos, y descripciones detalladas de los algoritmos principales de seguridad.

- Los principios de Validación RAMS que se vayan a aplicar al sistema.
- Las pruebas y análisis RAMS que se vayan a realizar para la Validación.
- La estructura de gestión de la Validación, incluidos los requerimientos de independencia del personal.
- Los detalles del programa de Validación (secuencia y calendario).
- Los procedimientos que traten con las no-conformidades de Validación.

LA CONTRATISTA deberá presentar el Plan de Validación, el cual deberá ser aprobado por el ENTE CONTRATANTE y deberá ser de cumplimiento obligado por parte de LA CONTRATISTA, pudiendo ser su incumplimiento motivo de no aceptación de las OBRAS correspondientes.

- PLAN DE VERIFICACIÓN.

LA CONTRATISTA elaborará un Plan de Verificación el cual establecerá, para cada fase, los puntos de control que serán comprobados al término de cada una de estas fases. Estos han de incluir, al menos:

- Los objetivos a seguir para cada fase del proyecto.
- Establecimiento de las entradas y salidas de cada fase del proyecto.
- Establecimiento de otros parámetros adicionales a comprobar.
- Los procedimientos que traten con las no-conformidades de Verificación.

LA CONTRATISTA deberá presentar el Plan de Verificación, el cual deberá ser aprobado por el ENTE CONTRATANTE y deberá ser de cumplimiento obligado por parte de LA CONTRATISTA , pudiendo ser su incumplimiento motivo de no aceptación de las OBRAS correspondientes.

- INFORME DE VALIDACIÓN DE SEGURIDAD.

Este documento se compone de la recopilación de las evidencias resultantes de validar la combinación total de subsistemas, componentes y medidas de reducción de riesgos externos de acuerdo con el Plan de Validación, registrando el proceso de Validación e incluirá:

- Detalles de tareas de Validación RAMS comparándolas con los criterios de aceptación, incluidas demostraciones y análisis de seguridad RAM.
- Detalles del proceso, las herramientas y los equipos utilizados para tareas de Validación, comparándolas con los criterios de aceptación.
- Resultados de las tareas de Validación correspondientes a todos los criterios de aceptación.
- Cualesquiera limitaciones y restricciones que se apliquen al sistema.
- Acciones tomadas para solucionar errores e incompatibilidades.

LA CONTRATISTA deberá entregar el Informe de Validación para aprobación por parte del ENTE CONTRATANTE.

- INFORME DE VERIFICACIÓN DE SEGURIDAD.

Este documento deberá contener un resumen de cómo se han desarrollado las actividades de Verificación de Seguridad. Además, podrá contener la recopilación de todas las evidencias del proceso de Verificación.

LA CONTRATISTA deberá entregar el Informe de Verificación actualizado para cada fin de etapa del ciclo de vida de seguridad, según se establece en la norma CENELEC EN 50126.

Adicionalmente LA CONTRATISTA deberá proveer, a satisfacción del ENTE CONTRATANTE, la verificación y validación de lo siguiente:

- La plataforma de seguridad usada para el sistema a proveer.
- Todos los algoritmos de seguridad principales.
- El diseño de subsistemas críticos.

- ANÁLISIS PRELIMINAR DE PELIGROS.

Contiene el primer análisis de peligros del sistema, abarcando los siguientes temas:

- Identificación de los peligros asociados a la instalación y operación del sistema, incluyendo los peligros asociados a los modos de fallo.
- Análisis de las causas de la ocurrencia de cada peligro identificado.
- Resultados del análisis preliminar de peligros, considerando los temas anteriores y su categoría en términos de su gravedad y frecuencia

LA CONTRATISTA deberá ampliar este análisis preliminar, a medida que se sigan identificando peligros en el del desarrollo del proyecto.

LA CONTRATISTA deberá entregar una versión actualizada del Análisis Preliminar de Peligros en el Plan de Seguridad. Deberá entregarse una actualización de este análisis a medida que se vayan identificando nuevos peligros durante la ejecución del proyecto.

- ANÁLISIS DE RIESGOS DEL SISTEMA.

LA CONTRATISTA deberá presentar un Análisis de Riesgos detallado, que deberá actualizar considerando cada peligro identificado en el desarrollo del proyecto.

- RIESGO DE PELIGRO (HAZARD LOG).

LA CONTRATISTA deberá elaborar y actualizar a lo largo de todo el desarrollo del proyecto, un registro de peligros de acuerdo a las normas CENELEC, en el cual se registren todas las actividades de gestión de la seguridad asociadas a cada peligro identificado.

- INFORMES DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD.

Cada vez que LA CONTRATISTA realice una auditoría de seguridad, deberá emitir un informe de ésta indicando los detalles de la auditoría, conclusiones y recomendaciones emitidas por el equipo de seguridad de LA CONTRATISTA respecto del proceso de diseño e implementación, comprobando que se está siguiendo el Plan de Seguridad del Sistema. El momento de realización y alcance de las auditorias ha de ser propuesto en el Plan de Seguridad del sistema por parte de LA CONTRATISTA.

Adicionalmente, el ENTE CONTRATANTE o quien ella designe, podrán realizar auditorías de seguridad para comprobar el adecuado seguimiento del proceso de seguridad.

En el caso de que una auditoria revele deficiencias en las operaciones de LA CONTRATISTA deberá presentar y ejecutar un plan de acción para corregir estas deficiencias. La presentación del plan para aprobación del ENTE CONTRATANTE deberá realizarse en un plazo no mayor a treinta (30) días después de la emisión del informe por parte del ENTE CONTRATANTE

- REVISIÓN DEL DISEÑO.

Corresponden a actas de revisiones formales de diseño haciendo uso de procedimientos específicos, considerando requerimientos RAMS y usando algunas listas de comprobación general y específica de la aplicación, según proceda.

- ANÁLISIS DE FALLO DE CAUSA COMÚN.

Los fallos de causa común son aquellos que, debidos a una misma causa, provocan el fallo de componentes que están previstos como independientes.
LA CONTRATISTA desarrollará un Análisis de Fallo de Causa Común, teniéndose *una* atención especial cuando se realicen afirmaciones sobre la independencia de componentes.

El resultado de este análisis deberá considerar independencia física, funcional y de proceso, de acuerdo a lo establecido en la norma CENELEC EN 50129.

- DOSSIER DE SEGURIDAD (SAFETY CASE).

El Safety Case a elaborar por LA CONTRATISTA contendrá la evidencia de seguridad documentada para el sistema. Se deberá considerar la estructura descrita según el capítulo 5 de la norma UNE EN-50129,

- TRAZABILIDAD.

LA CONTRATISTA deberá asegurar la trazabilidad de los documentos mediante un nombre de referencia único y una relación definida y documentada con otros documentos. Cada término, acrónimo o abreviatura tendrá que tener el mismo significado en los diferentes documentos. Si por razones históricas no es posible, se tendrán que enumerar los diferentes significados y dar las referencias.

El trazo por el que hace referencia a los requisitos deberá recibir una consideración importante en la validación de un sistema relacionado con la seguridad y se deberán de proporcionar medios que permitan demostrarlo a lo largo de todas las fases del ciclo de vida.

Así mismo se deberá demostrar que cualquier material no trazable no tiene influencia en la seguridad o integridad del sistema.

- ESPECIFICACIÓN PRELIMINAR DE THR.

Sólo a título informativo, pero para que sirva de base para "el cómo hacer" por parte de LA CONTRATISTA se presenta una tabla recopilatoria preliminar, donde se muestran los principales peligros del sistema de control de trenes, con sus respectivos índices tolerables de ocurrencia (THR).

$THR \leq 10^{-9}$
$THR \leq 10^{-8}$
$THR \leq 10^{-7}$
$THR \leq 10^{-6}$
$THR \leq 10^{-5}$

LA CONTRATISTA deberá revisar y ampliar la identificación de peligros a todas las etapas de ejecución del proyecto, y presentar para aprobación del ENTE CONTRATANTE los THRs asociados a cada peligro identificado.

- PELIGROS GENERALES (ALTO NIVEL).

Los peligros de alto nivel se denominan así porque son los peligros iniciales a partir de los cuales se realiza el análisis causal, para determinar los peligros de bajo nivel que contribuyen a que se produzca el peligro de alto nivel.

Ejemplos:

- Fallo en la detección de aguja mal posicionada
- Mandos contrarios simultáneos sobre un mismo itinerario
- No ejecución de mandos relacionados con la seguridad, cuando son ordenados manualmente.
- Superación de la velocidad máxima autorizada
- Fallo de aplicación del freno de emergencia en situación de Este peligro
- Emergencia
- Inversión inesperada del sentido de la marcha
- Fallo en la planificación de movimiento seguro de los trenes

- PELIGROS DE BAJO NIVEL

Los peligros de bajo nivel son aquellos obtenidos tras un análisis de los peligros de alto nivel. Los peligros de bajo nivel contribuyen a que se produzcan los peligros de alto nivel, constituyéndose en una o varias de sus causas. Los peligros de bajo nivel son directamente asignables a alguno de los subsistemas que constituyen el sistema global.

- REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD.

Los Requerimientos preliminares de Seguridad se listan en la tabla siguiente. Esta lista es preliminar, y deberá ser ampliada por LA CONTRATISTA, durante las etapas de ejecución del proyecto.

- Una separación segura entre trenes debe consistir en:
  - Distancia de frenado desde la velocidad máxima de seguridad.
  - Un margen de seguridad.
- El sistema de detección de tren debe ser compatible con el material rodante y el resto de los sistemas empleados.
- Deben tenerse en cuenta las interferencias de los sistemas de tracción eléctrica.
- El sistema de detección de tren debe ser capaz de identificar y proteger frente a los efectos de la división de un tren.
- Los sistemas que dependan de dispositivos con memoria, deben incorporar un medio seguro de recuperación frente a fallos, desconexión por mantenimiento u otras desconexiones.
- El enclavamiento debe asegurar que el sistema de señalización puede autorizar a un tren a iniciar la marcha sólo cuando se dan todas las condiciones seguras. Además, debe mantener la integridad de la ruta una vez se ha dado la autorización de movimiento.
- El control de las agujas y las señales debe ser enclavado de tal modo que no sea posible dar vía libre a un movimiento sin que las agujas estén posicionadas y enclavadas en la posición adecuada. No debe ser posible establecer vía libre, al mismo tiempo, para aquellos movimientos que puedan conducir a la colisión de trenes.
- Una vez que una ruta ha sido establecida y enclavada, y dada la autorización de movimiento, el enclavamiento no debe permitir el movimiento de ninguna de

las agujas de la ruta. Asimismo, tampoco debe permitir que se den autorizaciones de movimiento en conflicto con la ruta establecida.

- El sistema de señalización debe ser diseñado implementando el criterio "fail-safe". Los enclavamientos de electrónica programable deben ser diseñados empleado técnicas como la redundancia, diversidad y el auto chequeo.
- La lógica del enclavamiento debe ser documentada de modo que se haga entender por los diseñadores, operadores ferroviarios, personal de pruebas y mantenimiento. Para esto, las condiciones de la lógica debe expresarse en forma de una tabla de control.
- El enclavamiento debe tener en cuenta:
  - La posición de las agujas.
  - La ocupación de vía.
  - Superposición o traslape.
  - Puntos de conflicto de gálibo.
  - Movimientos de trenes conflictivos.
  - Aspecto de las señales y el sentido de las autorizaciones de movimiento.
  - El respeto de las restricciones de velocidad.
- El enclavamiento debe establecer que la posición de cada aguja es la correcta y que el mecanismo de enclavado está correctamente acoplado para los movimientos de trenes en sentido punta - talón de la aguja.
- Dado que la detección de trenes se realiza mediante medios automáticos, el movimiento de las agujas se debe evitar cuando esté ocupada una sección de vía que vaya hasta la aguja o a través de ella.
- Debe emplearse el bloqueo y liberación de rutas de tal modo que las condiciones transitorias o fallos del sistema de detección de tren no permitan el establecimiento de rutas conflictivas o la liberación prematura de rutas.
- El enclavamiento no debe liberar una ruta hasta que no tenga la garantía de que el tren ha pasado por toda la ruta Esto debe comprobarse mediante la correcta ocupación y liberación secuencial del sistema de detección de tren a lo largo de la ruta o retrasando la liberación durante un periodo de tiempo apropiado. Para mejorar la flexibilidad operacional, se puede emplear la liberación progresiva con el paso del tren.
- Únicamente debe darse la indicación de movimiento a un tren si la ruta propuesta es segura.
- Los rangos de aceleración y frenado de cualquier tren han de ser compatibles con el sistema de señalamiento.
- El sistema de señalización estará protegido contra las consecuencias de los fallos de suministro eléctrico. Cualquier pérdida de suministro no ha de causar una pérdida de la protección prevista.

- VIDA UTIL

La vida útil, especialmente considerando la obsolescencia de los diferentes sistemas, deberá ser mínimo la siguiente, siempre bajo la premisa de que el sistema reciba el mantenimiento según lo indique el fabricante.

A tal efecto del cálculo de la vida útil, no deben ser considerados futuras mejoras o "up grades" al sistema, como por ejemplo cambios en las HMI.

La arquitectura debe permitir futuros mejoras con el sistema existente.

La obsolescencia de tecnología puede llevar a situaciones donde el equipamiento no puede ser mantenido. Este hecho se requiere prevenir en la arquitectura y, si es necesario, en el

concepto de mantenimiento y de almacenaje de repuestos y debe ser explícitamente manifestado en la oferta.

- Señales: 40 años,
- Accionamiento ADV: 30 años,
- Enclavamiento: 30 años,

- REQUERIMIENTOS — METAS A CUMPLIR.

  - Disponibilidad.
    - Sistema de señalamiento: 99.99 %. Se debe adoptar como unidad de tiempo el año.
    - Medición en retrasos causado por el sistema de señalamiento

  - Mantenibilidad, El Oferente deberá definir en su oferta:
    - Tiempo máximo para detectar una falla
    - Tiempo máximo para reemplazar una unidad (LRU)
    - Ventanas de Mantenimiento (para el mantenimiento preventivo)

  - Seguridad (SIL)
    - Enclavamiento: SIL 4
    - Equipos de Señalamiento SIL 4.
    - HMI: mínimamente SIL 1.

- NORMAS ESPECIALES PARA RAMS.

Específicamente para la aplicación RAMS deberán tenerse en cuenta las siguientes normas:

- ISO 9001:2008 Control de Calidad.
- ISO 10006:2003 Control de Calidad — Guía para Control de Calidad en proyectos.
- ISO 10007:2003 Control de Calidad — Guía para gerencia de configuración.
- UNE-EN 50126-1:2005 Aplicaciones ferroviarias. Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS). Parte 1: Requisitos y procesos genéricos.
- UNE-EN 50129:2005 Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Sistemas electrónicos relacionados con la seguridad para la señalización.
- UNE-EN 50128:2002 Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Software para sistemas de control y protección de ferrocarril.
- CEI 60050(191) Vocabulario electrotécnico internacional Capitulo 191.

Además de las normas específicas mencionadas en las descripciones particulares de cada suministro, también serán de aplicación las emanadas de:

- "European Committee for Electro technical Standardization" CENELEC, EN 50121
- "Railway Applications — Electromagnetic Compatibility" y EN 50125 "Railway Applications — Environmental Conditions for Equipment"
- "American Railway Engineering Maintenance-of-way Association" AREMA
- "International electrotechnical commission" iec.
- JIS

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

Obras de Infraestructura

Renovación, Mejora, Operación y Mantenimiento de la Línea de Trasporte Público Ferroviario de Pasajeros Belgrano Norte

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 10: OBRA DE TELECOMUNICACIONES

Especificaciones Tecnicas de la Obra de Comunicaciones y Tecnologia.

1. OBJETO DE LA OBRA

El presente documento tiene por objeto establecer las condiciones técnicas de modo que el CONSTRATISTA pueda diseñar y realizar la ingeniería, proveer, instalar y poner en servicio un sistema de comunicaciones y tecnología que permitirá cubrir las necesidades de la Línea Belgrano Norte entre las estaciones Retiro y Villa Rosa.

Todos los ítems enunciados descriptos en el documento son de aplicación al sistema de comunicaciones y tecnología para la Línea Belgrano Norte.

Dada la importancia de las comunicaciones, como pauta general de diseño, el CONSTRATISTA deberá garantizar un servicio de alta disponibilidad y confiabilidad, garantizando un rápido acceso a los sistemas de comunicación e inmunidad al ruido o interferencias de otros sistemas.

Los subsistemas que conforman al sistema integral de comunicaciones deberán adaptarse a las necesidades particulares de la línea y usuarios, constituyendo una solución integral de comunicaciones y tecnología.

El CONSTRATISTA deberá proveer, instalar y poner en servicio los siguientes sistemas que contempla las necesidades de comunicaciones:

- Previsión Civil de infraestructura para canalizaciones de elementos electromecánicos y servicios asociados.
- Racks, cableado de red, cañerías a la vista, bandejas.
- Red de Fibra ópitca.
- Sistema de Energía.
- Sistema de Puesta a Tierra.
- Sistema de Climatización.
- Sala de Comunicaciones.
- Sistema de Transmisión de datos.
- Reloj Maestro.
- Sistema de Telefonía IP.
    - Telefonía Administrativa entre emplazamientos
    - Telefonía para Control Trenes
- Sistema de Video Vigilancia.
- Sistema de Detección de Intrusos
- Sistema de Control de Accesos
- Sistema de Megafonía.
- Sistema de Wifi Tren Tierra.

- Sistema de Wifi de Cortesía.
- Sistema de Gestión de Red y monitoreo.
- Sistema de Carteleria digital.
- Sistema de Carga de baterías para dispositivos electrónicos.
- Sistema Tetra.
- Red de Datos para Información, Indicación y Comando de Señalamiento, alarmas, SAM y RJU.
- Telecomando del CTC a cada CTL.

2. ALCANCE

El alcance de la contratación de la Obra incluye:

- La Ingeniería, en todas sus etapas, Proyecto Ejecutivo, Ingeniería de Detalle y Conforme a Obra. El diseño deberá verificar y responder a todas las premisas y a la mejor implementación del sistema en la Línea Belgrano Norte.
- El diseño conceptual, el cual deberá verificar y responder a todas las premisas y a la mejor implementación del sistema de Comunicaciones y tecnología, contemplando la integración de los requerimientos operacionales.
- El diseño, provisión, instalación, pruebas, comprobación, puesta en servicio de un sistema de comunicación y tecnología y migración de los sistemas existentes.
- Se debe contemplar la construcción y/o modificación de obras civiles, salas de comunicaciones, ductos en las estaciones, elementos de fijación para los sistemas a implementar. También las Nuevas locaciones donde será necesaria la provisión de servicios de comunicaciones y tecnología.
- Se deberá realizar el suministro de equipamiento, programación, implementación de aplicaciones y parámetros correspondientes, elementos de instalación, según la ingeniería que el CONSTRATISTA deberá presentar y será objeto de aprobación por parte del ENTE CONTRATANTE.
- Instalación y montaje de los sistemas, componentes e interfaces.
- Puesta en servicio y validación. Pruebas en sitio de sistemas, subsistemas y del sistema integrado.
- Funcionalidad y mantenimiento, fase de garantía, asistencia del CONSTRATISTA hasta la recepción definitiva.
- Se debe incluir la provisión de los Racks con su correspondiente alimentación de energía desde los tableros seccionales existentes en cada sitio, los organizadores de fibra, las UPS, las fuentes de alimentación del sistema, los equipos activos para comunicación por la fibra óptica y procesamiento de datos, las bandejas terminales para cableados de telefonía y datos, los cableados hasta cada puesto de trabajo incluyendo las bandejas, cablecanales y cualquier otro tipo de canalización necesaria con todos sus accesorios y cualquier otro elemento necesario para el funcionamiento del sistema.

- Ademas el objeto de la obra de sistemas de comunicaciones, incluye toda obra civil, instalaciones complementarias y todo otro suministro y/o prestación no expresamente indicados en estas especificaciones y/o documentación técnica entregada al CONSTRATISTA por el ENTE CONTRATANTE, que resulten necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos, el adecuado funcionamiento de las instalaciones a proveer, la capacitación del personal y el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de todas las instalaciones suministradas en concordancia con los requerimientos del Contrato, aun cuando en los citados documentos no se mencionen ni representen todos los detalles y elementos necesarios a tal efecto.

3. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES

- **ADIF**: Administración de Infraestructura Ferroviaria
- **AF**: Audiofrecuencia.
- **Bastidor (o Rack)**: Estructura metálica que soporta módulos o plaquetas electrónicas.
- **CA:** Corriente Alterna.
- **CC**: Corriente Continua.
- **CdV**: circuito de vía.
- **Control de Tráfico Centralizado (CTC)**: Puesto de supervisión de tráfico de un sector de la línea. Funciona como el centro de control de uno o más Centros de Tráfico Local.
- **Control de Tráfico Local (CTL)**: Puesto de control local que permite operar un complejo de cambios de vías.
- **DSP**: del inglés, “Digital Signal Processor”. Procesador digital de señal
- **Disponibilidad**: Es la probabilidad de un sistema de estar en condiciones de funcionamiento en un momento dado o durante un intervalo de tiempo especificado y en condiciones establecidas, suponiendo que se faciliten los recursos externos requeridos.
- **EIA:** Electronics Industry Association
- **Escalabilidad**: Capacidad de un sistema de mantenerse funcionando con calidad y desempeño a pesar de la adición de recursos de hardware o software.
- **EIA- PGA:** Estudio de Impacto Ambiental – Plan Gestión Ambiental.
- **Fail Safe**: Característica de un sistema, subsistema o circuito que asegura que en caso de falla del equipamiento, falla humana o influencia externa, éste pase a su condición más restrictiva.
- **FAI**: First Article Inspection. Ensayo de validación de producto, realizado sobre prototipo o primer artículo.
- **FAT**: Factory Acceptance Test. Ensayos de aceptación de producto en planta.
- **Función**: Actuación requerida de un elemento en determinadas condiciones.
- **FO**: Fibra Óptica.
- **IEC:** International Electrotechnical Commission.
- **IHM / HIM**: Interfaz Hombre – Máquina
- **IdO/IO:** Inspección de Obra.
- **Layout**: Disposición de equipamientos en un determinado emplazamiento.

- **Mantenibilidad**: La probabilidad de que una acción dada de mantenimiento activo, correspondiente a un elemento en unas condiciones de utilización dadas, pueda ser llevada a cabo en un intervalo establecido de tiempo cuando el mantenimiento se realiza en condiciones establecidas y se utilizan procedimientos y recursos establecidos.
- **Mantenimiento**: La combinación de todas las acciones técnicas y administrativas, incluidas las acciones de supervisión, destinadas a mantener un producto en un estado en el que pueda realizar una función requerida, o a devolverlo a dicho estado.
- **Mantenimiento Correctivo**: El mantenimiento realizado después de la identificación de un defecto y destinado a poner un producto en una condición en la que pueda realizar una función requerida.
- **Mantenimiento Predictivo**: El mantenimiento que permite detectar desvíos en el desempeño normal de funcionamiento de las instalaciones y equipamientos del sistema, comparando a través de su monitoreo en tiempo real, los principales parámetros de funcionamiento con los especificados.
- **Mantenimiento Preventivo**: El mantenimiento llevado a cabo a intervalos predeterminados o de acuerdo con criterios prescriptos y destinados a reducir la probabilidad de fallos o la degradación del funcionamiento de un elemento.
- **NMS:** Network Managment System
- **NTP:** Network Time Protocol
- **Nivel de Integridad de la Seguridad (SIL)**: Uno de los varios niveles discretos definidos para especificar los requisitos de integridad de la seguridad de las funciones de seguridad que se asignen a los sistemas relacionados con la seguridad. El Nivel de Integridad de la Seguridad que tenga la cifra más alta cuenta con el nivel más elevado de integridad de la seguridad.
- **OTDR:** Optical Time Domain reflectometer
- **PaN**: Cruce Ferrovial a Nivel.
- **PDA**: Personal Digital Assistant.
- **PLC:** Controlador lógico programable.
- **PP**: Paso a Nivel Peatonal.
- **RITO:** Reglamento interno técnico Operativo.
- **RTU:** Unidad remota de transmisión.
- **SAT:** Site Acceptance Test. Ensayos de aceptación de producto en sitio.
- **Seguridad**: Ausencia de riesgo inaceptable de daño.
- **TCP-IP**: son las siglas de Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (en inglés, Transmission Control Protocol/Internet Protocol)
- **TETRA:** Terrestrial Trunked Radio.
- **TIA:** Telecommunications Industry Association
- **UIC**: Unión Internacionale Chemins de Fer (fr). Unión Internacional de Ferrocarriles. Organismo internacional que tiene como objetivo la normalización de las instalaciones y del material ferroviario y de los aspectos técnicos y organizativos del ferrocarril
- **UPS**: Sistema de Energía Ininterrumpida.

4. LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LOS TRABAJOS

El ámbito de actuación del nuevo sistema de comunicaciones a instalar objeto del el presente documento abarca desde la estación Retiro hasta la estación Villa Rosa.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS PRESTACIONES

La red de comunicaciones será operada mediante la red de Fibra Optica que instalará la Obra de Sistemas de Señalamiento.

Los nodos IP de cada red de fibra se deberán ubicar en el cuarto técnico de comunicaciones de cada CTL, desde los cuales se enlazarán los diversos servicios o recintos de la operación que requieran soporte de red. Todo ello deberá ser integrado mediante el protocolo IP.

La instalación de los tendidos deberá realizarse según su ubicación y situación, utilizando bandejas, canalizaciones o grapado directamente a pared o techo, intentando siempre que exista la mayor separación posible entre ambos tendidos, con el fin que, en caso de rotura por accidente u otro incidente, no se vean afectados los tendidos.

Para dotar del servicio de telefonía IP a los CTL y CTC se deberá implantar un sistema de VoIP de plataforma abierta. Para esto, se instalará una central IP que se ubicará en la sala técnica del CTL de cada estación (Central Telefónica IP que permita el flujo de comunicaciones). Esta comprenderá una comunicación directa entre los CTL y el CTC. Adicionalmente, deberá vincularse a la red de telefonía urbana y la red interna del Ferrocarril.

Se deberá crear en el sistema de transporte una VLAN específica para el sistema de telefonía. De esta manera se aislará el servicio de otros clientes externos, compartiendo la misma red física, evitando el intercambio indeseado de datos entre los mismos y simplificando la administración de la red.
La conexión de todos los terminales IP se realizará mediante cableado estructurado del edificio, empleando cableado UTP categoría 6 y aprovechando las canalizaciones existentes para el sistema de señalización.

Se deberá tener en cuenta que no se podrá interrumpir o afectar la normal operación del sistema de transporte de pasajeros, para lo que las tareas o sub-tareas que requieran de la interrupción del servicio, deberán ser ejecutadas durante el horario de ventana nocturna, según la planificación de operaciones de transporte diario o semanal.
Asimismo, la CONSTRATISTA deberá garantizar que el proceso de ejecución de obra no afectará la operación del sistema de comunicaciones existente, el cual permanecerá como sistema principal hasta la puesta en servicio del nuevo sistema.

Aquellos elementos de comunicaciones que se vean afectados en su funcionalidad a causa de los trabajos de la presente obra, deberán ser subsanados durante la ventana de trabajo nocturna, a fin de asegurar la operación del servicio de pasajeros.

6. NORMAS Y ESTANDARES

En el presente capítulo se establecen las normativas técnicas y/u operativas que rigen el presente llamado, sin perjuicio que las mismas se encuentren nombradas y/o detalladas en cada capítulo que corresponda.

Se considera que el CONSTRATISTA tiene alto grado de especialización en las tareas descriptas por lo tanto conoce las normas y reglas de los sistemas licitados. El ENTE CONTRATANTE verificará que el sistema licitado por el CONSTRATISTA en el proyecto ejecutivo, instalación y puesta en servicio cumpla con la normativa vigente para el sistema se encuentre o no enunciada en el presente anexo.

Las normas *IRAM*, *ANSI*, *ISO*, *IEEE*, *DIN*, *UIC*, *TIA/EIA*, *UNE-EN*, *IEC*, *RITO*, *CENELEC* y recomendaciones *AREMA* deberán ser aplicadas en el proyecto, según corresponda a la actividad y/o equipamiento.

Los trabajos de naturaleza mecánica o eléctrica, así como el diseño, fabricación, instalación y prueba de equipos componentes o materiales de cualquier naturaleza que integran los Sistemas de Comunicaciones y Tecnología, deberán cumplir con las normas y reglamentos oficiales para aplicaciones ferroviarias reconocidas para el diseño y aplicación de equipamiento y trabajos en sistemas de transporte ferroviario masivo de pasajeros, que se encuentren vigentes al momento de la firma del contrato de adquisición de los equipos de comunicaciones.

Los sistemas y equipos suministrados bajo este contrato deberán diseñarse, construirse, operarse y mantenerse, sin perjuicio de las condiciones medioambientales que se mencionan en las presentes especificaciones.
El diseño, la ejecución y terminación de las Obras para el Sistema de Comunicaciones, se regirán por las normas y códigos disponibles que se listan a continuación en el orden requerido de precedencia:

- La Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC)
- La Comisión Electrotécnica Internacional (IEC)
- Normas Nacionales de Argentina y otros códigos de práctica locales, reglamentos y normas que se utilizan comúnmente en Argentina
- Reglamento Interno Técnico Operativo (RITO)

El CONSTRATISTA deberá demostrar el cumplimiento de todas las normas y códigos aplicables.

En ciertas áreas de la ciencia y la ingeniería no existen normas publicadas. En tales casos, el CONSTRATISTA está obligado a garantizar que en la ejecución del diseño y terminación de las Obras haya cumplido en todo momento con "las mejores prácticas".

Para demostrar el cumplimiento o no cumplimiento con las mejores prácticas del CONSTRATISTA o empleador puede recurrir a las últimas referencias técnicas en estas áreas y hacer referencia al mismo en la preparación del diseño.

6.1. NORMAS ESPECIALES

Además de las normas específicas mencionadas en las descripciones particulares de cada sistema, también serán de aplicación las emanadas de:

- "European Commitee for Electrotechnical Standardization" *CENELEC*, *EN 50121* "Railway Applications – Electromagnetic Compatibility", *EN 50159*.
- "American Railway Engineering Maintenance-of-way Association" *AREMA*
- "International Electrotechnical Commission" *IEC*.

6.2. CABLES

Todos los materiales que componen los cables de energía, estructurados y sus accesorios, así como los métodos de fabricación y de utilización deberán ajustarse a las normas según correspondan a cada tipo de cable:

- *IRAM 62267, IEC 60228, EN50167, EN50173, ISO 50288*.
- Normas relativas a comportamiento frente al fuego:, *IEC 60754*, *IEC 61034* e *IEC 60332-3* u otras equivalentes en el ámbito internacional.
- I*EC794*

6.3. PUESTA A TIERRA

- *EN 50122* Aplicaciones ferroviarias - Instalaciones fijas - Seguridad eléctrica, puesta a tierra y el circuito de retorno - Parte 1: Medidas de protección contra descargas eléctricas.
- Normas *IRAM* de aplicación vigenes a la fecha de implementación. *IRAM 2281-1*; *IRAM2281-2*; *IRAM 2281-3; IRAM2281-4*; *IRAM2281-8*.

7. ANALISIS DE DISPONIBILIDAD

El CONSTRATISTA deberá demostrar el cumplimiento de la disponibilidad del sistema en teoría y en la práctica, para cada subsistema del sistema de comunicaciones y tecnología solicitado.

8. ANALISIS Y CONCEPTOS DE MANTENIMIENTO

Deberá presentar concepto de mantenimiento:

- Mantenimiento preventivo y demostrar el cumplimiento con los requerimientos.
- Mantenimiento correctivo.
- Concepto de repuestos.

9. OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA

La optimización del sistema consistirá en una serie de pasos de mejora continua del proyecto destinados a optimizar el rendimiento general del sistema, sus costos, los plazos de ejecución entrega y otros factores. Estos intercambios se llevarán a cabo para finalizar el diseño de sistema, subsistema y/o componentes, de manera que las especificaciones detalladas puedan ser desarrolladas en forma integrada.

La optimización del sistema se completará antes de la entrega del diseño final.

Los siguientes temas deberán ser tratados y definidos antes de la finalización de diseño:

- Las funciones que se asignan al personal operador, al personal de mantenimiento y al personal de apoyo.
- Las informaciones que se requieran de los operadores, de las autoridades competentes y del personal de apoyo para cumplir con sus funciones en condiciones normales y de emergencia.
- El sistema de gestión de mantenimiento, herramientas especiales y el apoyo logístico.

10. VALIDACION Y VERIFICACION

El CONSTRATISTA deberá entregar un plan preliminar con el fin de mostrar, en términos generales, cómo serán abordados los procesos de Verificación y Validación durante el desarrollo del proyecto.

El Plan de Validación deberá ser aprobado por el ENTE CONTRATANTE y deberá ser de cumplimiento obligado por parte del CONSTRATISTA, pudiendo ser su incumplimiento motivo de no aceptación de las obras correspondientes.

10.1. PLAN DE VERIFICACION

El CONSTRATISTA elaborará un Plan de Verificación el cual establecerá, para cada fase, los puntos de control que serán comprobados al término de cada una de estas fases. Estos han de incluir, al menos los objetivos a seguir para cada fase del proyecto.

El Plan de Verificación deberá ser aprobado por el ENTE CONTRATANTE y deberá ser de cumplimiento obligado por parte del CONSTRATISTA, pudiendo ser su incumplimiento motivo de no aceptación de las obras correspondientes.

10.2. INFORME DE VALIDACION

Este documento se compone de la recopilación de las evidencias resultantes de validar la combinación total de subsistemas, componentes y medidas de reducción de riesgos externos de acuerdo con el Plan de Validación, registrando el proceso de Validación e incluirá los resultados de las tareas de Validación correspondientes a todos los criterios de aceptación y las acciones tomadas para solucionar errores e incompatibilidades.

El CONSTRATISTA deberá entregar el Informe de Validación para aprobación por parte del ENTE CONTRATANTE.

11. CARACTERISTICAS DE LOS SUMINISTROS

Dentro del marco de su oferta, el Oferente deberá suministrar el máximo de elementos de apreciación que permitan al ENTE CONTRATANTE hacerse una idea clara y acabada sobre el carácter probado y seguro del equipamiento ofrecido y las referencias de su utilización en administraciones ferroviarias de primer nivel.

El conjunto de los suministros será de tipo modular y basado en estándares abiertos, de manera tal que permita cómodamente expansiones de la red. El Oferente deberá demostrar que la instalación por él propuesta es completamente escalable tanto desde el punto de vista del software como del hardware.

No se admitirán prototipos ni equipamientos que no hayan sido utilizados de manera exitosa en administraciones ferroviarias de magnitud, por lo menos igual a la que es objeto de la presente especificación.

La aceptación del sistema propuesto por el Oferente se producirá luego de haber merecido la conformidad por parte de la ENTE CONTRATANTE toda vez que cumpla con las especificaciones del pliego.

12. PROYECTO DE INGENIERIA

La ingeniería deberá ser revisada por el ENTE CONTRATANTE. La totalidad de la documentación debidamente suscrita por el representante técnico y en idioma español, será entregada en TRES (3) ejemplares, más el soporte digital correspondiente en formatos A4 o A3, exceptuando los correspondientes a documentos escalados que podrán presentarse en formatos mayores. Previo a la primera presentación se acordará una especificación “maestra” en lo referente a carátulas, textos, numeración y control de ediciones.

Junto con la firma del Acta de Inicio de la Obra, la CONSTRATISTA deberá entregar un cronograma de entrega de ingeniería.

Todos los documentos que deba presentar el CONSTRATISTA estarán íntegramente en idioma español, incluyendo documentación o publicaciones tales como normas, especificaciones, etc. No se aceptará documentación alguna sin traducir.

En el caso de normas técnicas o recomendaciones de organismos nacionales o internacionales, las mismas deberán suministrarse en versión original y traducida, sin excepción.

Los planos y esquemas se realizarán con un programa estándar que se pueda implantar en una computadora personal, del tipo AUTOCAD, previamente convenido con el ENTE CONTRATANTE.

La versión informática de la restante documentación escrita, será confeccionada en formato editable utilizando los programas adecuados de procesamiento de textos de uso corriente para tales aplicaciones. Idéntica medida se tomará con las tablas y planillas, debiendo confeccionárselas en formato editable mediante software comercial de planillas de cálculo.

Los esquemas, salvo excepciones (planos arquitectónicos, listas, código de software), se realizarán con formato A1, de tal manera que la reproducción de los documentos resulte sencilla.

Los planos que contengan la disposición de equipos en campo, contendrán en su parte superior el dibujo de una regla graduada con la indicación de la progresiva kilométrica ferroviaria.

Los planos específicos se realizarán sistemática y progresivamente a partir de los planos principales y la ingeniería de montaje y serán almacenados en la base de datos de la documentación técnica.

12.1. PRODUCCION DE LA ESPECIFICACION DEL SISTEMA

La CONSTRATISTA deberá presentar al ENTE CONTRATANTE la ingeniería básica del sistema dentro de los TREINTA (30) días corridos luego de la firma del Acta de Inicio de la Obra. Dicha documentación consistirá en:

a) Arquitectura de los sistemas.
b) Planos y descripción del funcionamiento del principio de cada subsistema.
c) Definición de los proveedores y selección de los equipos.
d) Diseño de las interfaces con los sectores adyacentes de las comunicaciones.
e) Planos de instalación de equipos en campo.
f) Listado y descripción de los interfaces

g) Normas, recomendaciones y especificaciones correspondientes a los equipamientos a suministrarse, indefectiblemente en idioma castellano.

h) La programación de las inspecciones en fábrica (FAI, FAT y SAT).

12.2. INGENIERÍA EJECUTIVA

a) Un plano de la red de fibra óptica.

b) Un esquema bloque general de la instalación.

c) Ingeniería de detalle de los sistemas de comunicaciones.

d) Esquemas circuitales y funcionales completos.

e) Esquemas topográficos de salas, locales y abrigos intervenidos e individuales de cada rack, bastidor o tablero identificando la ubicación de cada elemento.

f) Detalle de conexionados En cada sitio, bastidor, rack, tablero y cajas de desconexión o pase, mesas de mando y equipamientos en vía.

g) Esquemas funcionales, unifilares y multifilares de las redes de telecomunicaciones

h) Planimetría en escala con la ubicación de todos los elementos del sistema de comunicaciones, referidos a la estructura de la vía incluyendo canalizaciones cámaras y tendidos de cables.

i) Lista completa de equipos y materiales a suministrar. Incluido los repuestos.

j) Memoria descriptiva de cada una de las soluciones implementadas.

k) Planes y procesos de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

l) Protocolos de ensayo y puesta en marcha correctamente confeccionados y rubricados por los responsables del CONSTRATISTA y representantes de las partes.

m) Planos de alimentación eléctrica y puesta a tierra.

n) Características de cada módulo y/o tarjeta electrónica.

o) Documentación del Software, comprenderá entre otros:

   a. El análisis funcional detallado de cada aplicación.
   b. Listado/Plan del direccionamiento IP.
   c. Listados de parámetros.
   d. Listado y configuración de los sistemas operativos.
   e. Listado y configuración de las aplicaciones.
   f. Las instrucciones de uso de todos los programas de testeo.
   g. Licencias correspondientes.

p) Instrucciones de uso: El número total de funciones realizadas por la instalación objeto de las presentes especificaciones deberá ser completamente descripto y detallado por el CONSTRATISTA en manuales de uso, escritos en idioma castellano. Los mismos incluirán, para los diversos equipos que componen el sistema, tanto de su fabricación como de terceros, lo siguiente:

a. Las indicaciones, manuales de mantenimiento y de prueba de funcionamiento.

b. Las indicaciones y manuales de reparación de emergencia relativos a la localización de averías y a su solución por reemplazo de módulo completo, con el objeto de poner nuevamente la instalación en servicio en el más breve lapso luego de manifestado un desperfecto.

c. La lista completa de todos los componentes que integran los equipos. Esta lista enunciará todas las características necesarias para la identificación precisa de los componentes (números de serie, de control, de identificación comercial y reemplazos si los hubiere, etc.) así como también la mención de sus principales fabricantes.

d. El manual destinado al servicio informático, que indica todos los procedimientos e informaciones necesarios para manejar la aplicación (por ejemplo los procedimientos de carga de la aplicación, los comandos que pueden introducirse en sesión, informaciones relativas a los mensajes de error, etc.).

e. El manual que describe la utilización de las distintas herramientas de explotación de sistemas tales como:

   i. El manual destinado a los operadores.

   ii. Los manuales de equipamientos auxiliares suministrados: central de detección incendios, sistema de alimentación, equipos de climatización, etc.

   iii. El material didáctico destinado a la capacitación, a los fines que el Comitente pueda organizar a posteriori su propio equipo de instructores.

12.3. REVISIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

A los fines de su revisión por parte del ENTE CONTRATANTE, la CONSTRATISTA pondrá a su disposición cada elemento de la documentación técnica en papel y soporte digital.

Los documentos técnicos serán revisados por el ENTE CONTRATANTE y corregido, rehechos o rediseñados por la CONSTRATISTA en función de las indicaciones y/o correcciones realizados por el primero. La no aprobación de la documentación técnica por

parte del Inspector de Obra inhabilitará al CONSTRATISTA para realizar la compra, instalación o puesta en servicio del material, equipo o subsistema correspondiente.
Los documentos originales del ENTE CONTRATANTE que hubieran sido entregados con motivo de la obra al CONSTRATISTA en medios no editables, serán rehechos de manera tal de que los documentos finales logrados en base a ellos se encuentren en formatos editables.

Cuando no existiera en poder del ENTE CONTRATANTE algún documento referido a instalaciones existentes que fuera menester incorporar a la documentación técnica de la obra o fuera necesario a los fines de elaborarla, correrá por cuenta de la CONSTRATISTA su relevamiento y confección.
Todos los documentos serán realizados de acuerdo con el modelo previamente aprobado por el ENTE CONTRATANTE. Sus hojas deberán estar numeradas individualmente y referenciadas en un índice que deberá encabezar cada documento.
Los planos serán identificados individualmente mediante una codificación que deberá ser aprobada por el ENTE CONTRATANTE. El formato y número de páginas por cada sección de un documento deberán ser convenidos también con el ENTE CONTRATANTE.

Cuando se realicen en un documento referencias a otros, deberá indicarse a qué plano o documento y página se las hace empleando la nomenclatura antes mencionada.

13. DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA

Una vez terminados los trabajos, y antes de la Recepción Provisoria de obra, la CONSTRATISTA deberá realizar el relevamiento final y los planos conforme a obra, los cuales deberán estar aprobados por el ENTE CONTRATANTE para lograr dicha Recepción Provisoria.

La documentación del hardware aprobada deberá entregarse durante la capacitación y por lo menos UN (1) mes antes de la inspección técnica correspondiente.

La documentación del software aprobada deberá entregarse durante la capacitación y por lo menos TRES (3) meses antes de la Recepción Provisoria.

Los manuales de utilización aprobados deberán entregarse durante la capacitación y por lo menos un mes antes de la puesta en servicio.

La documentación conforme a obra del sistema de telecomunicaciones deberá incluir toda la documentación realizada durante la obra.

14. RACKS

Los materiales utilizados para todos los racks utilizados deberán ser autoextinguibles, no propagantes de llama y de baja emisión de humos tóxicos.

Un esquema plastificado se pegará a la puerta del lado interno de cada armario. Este esquema deberá presentar la organización general de los equipamientos incluidos en el armario, y en particular, deberán figurar en él todos los órganos de entrada / salida, tomas, fusibles, órganos de control, puntos de prueba, puntos de medición, etc.

Los Racks, deberán poseer los elementos necesarios para su adecuada fijación y nivelación al piso y estar concebidos adecuadamente para absorber y resistir las vibraciones mecánicas originadas por el paso de los trenes.

Deberán contar con tomas eléctricas adecuadamente protegidas para ser utilizadas en las tareas de mantenimiento, llaves termomagnéticas y disyuntores diferenciales, según carga instalada. Y deberá disponer de un 40% de llaves térmicas adicionales para futuros servicios.

En todos los armarios ubicados en campo, se instalarán detectores de apertura de puertas y demás equipamiento asociado, de tal forma que permitan alertar de dicha acción a los operadores que se encuentran remotamente en el CTL Y CTC.

Todos los racks y sus equipos estarán vinculados a tierra según normas especificadas en el presente pliego.

14.1. RACKS EN ZONA DE VIA, ANDENES, EXPUESTOS AL PUBLICO

Además de cumplir lo informado previamente los racks que se encuentren expuestos al público en general o zona de vías deberán tener las siguientes características:

- Rack de 19” para exteriores para telecomunicaciones y/o Señalamiento.
- Alto 600 mm x Ancho 600 mm de 12 unidades mínimo según necesidad deberá quedar disponible el 60% de las unidades de rack o se deberá cambiar por un rack de mayor medida de forma tal que el espacio remanente para la instalación de futuros equipos sea del 40%.
- Auto extinguible según norma ASTM E- 136 y clase A para propagación de llama y desarrollo de humos ASTM-E84.
- IP66.
- IK10.
- ODF óptico SC/APC organizador de fibra óptica, debe quedar disponible el 40% para incorporar futuros servicios.
- Patch panel de 24 puertos RJ56 CAT6. Debe quedar disponible el 40% para la incorporación de futuros servicios.
- Resistencia a los choques con objetos punzantes EN 60439-5.
- Resistencia a la temperatura: desde -40°C +100°C (reducida exposición +160ºC).
- Resistencia Contra La corrosion hasta C5H, segun Norma ISO 12944.
- Máximo Voltaje 1000v.

- Debe cumplir normas de compatibilidad electromagnética Norma CEE 89/336.
- Zocalo y bastidor

14.2. RACKS EN SALAS DE COMUNICACIONES Y SITIOS SEGUROS

Los Racks ubicados en interiores deberán tener las siguientes características adicionales a las informadas.

- Rack de 19” 42 u.
- Puerta de malla de acero seguro.
- Parte trasera dividida metpalicas microperforadas.
- Tablero propio de baja tensión.
- Kit Ventilación.
- Auto extinguible según norma ASTM E- 136 y clase A para propagación de llama y desarrollo de humos ASTM-E84.
- Debe cumplir normas de compatibilidad electromagnética Norma CEE 89/336.
- 2 x ODF óptico SC/APC organizador de fibra óptica, debe quedar disponible el 40% para incorporar futuros servicios.
- 2x Patch panel de 48 puertos RJ56 CAT6. Debe quedar disponible el 40% para la incorporación de futuros servicios.
- Puerta delantera de cristal templado con marco metálico y maneta con llave.
- Profundidad mayot a 800mm, Ancho 600mm.
- Laterales desmontables con clip de anclaje
- Techo y suelo deben permitir entrada de cables y ventilación
- PDU 220V por rack según carga instalada con cálculo para crecimiento del 40% adicional a la carga instalada sin cambiar el sistema.
- Color negro.

15. CABLEADO DE RED

15.1. PUESTOS DE RED

Se deberán instalar puestos de red en cada lugar en que sea necesaria la vinculación entre los equipos y sistemas enunciados en la presente Especificación.

Se podrán utilizar periscopios del tipo Fayser de 6 módulos en caso de ser necesario.

El resto de los puestos estarán conformados dependiendo del servicio a cubrir contemplando siempre una posible expansión a futuro.

Para la ubicación de puestos se tendrá en cuenta el Layout definitivo o en su defecto el relevamiento in situ.

15.2. CABLEADO UTP

El cableado y canalizaciones para el tendido de red se realizarán bajo las Normas ANSI/EIA/TIA-568, ANSI/EIA/TIA-569 última versión a la fecha de implementación.

El cableado deberá ser UTP según la función e ingeniería implementada por el CONSTRATISTA la misma será sujeta a revisión y aprobación por el ENTE CONTRATANTE.

El cable UTP tendrá deberá cumplir :

- Categoría 6
- STP
- LSZH
- Normativa RoHS
- ANSI/TIA-568-C-2
- ISO/IEC11801
- 23AWG

Todo el cableado UTP que fuera realizado para alcanzar los dispositivos deberán finalizar en las pacheras UTP de los racks que fueren instalados en las diferentes ubicaciones del proyecto.

Los cableados en oficinas serán del tipo perimetral sobre cable canal del tipo Zoloda de 100 x 50 mm, los puestos de red estarán compuesto por 2 datos + 2 tension + 2 tensión estabilizada.

Se podrá utilizar periscopios del tipo Fayser de 6 módulos en caso de ser necesario.

La instalación deberá estar claramente rotulada según Norma TIA/EIA606 o última versión a la fecha de implementación.

15.3. CABLEADO FIBRA ÓPTICA

El cableado y canalizaciones para el tendido de fibra óptica de red se realizará bajo las Normas ANSI/EIA/TIA-568, ANSI/EIA/TIA-569 última versión a la fecha de implementación.

El cableado deberá ser fibra óptica según la función e ingeniería implementada por el CONSTRATISTA la misma será sujeta a revisión y aprobación por el ENTE CONTRATANTE.

El cable de fibra óptica deberá cumplimentar:

- Monomodo

- Atenuación típica ≤ 0.33 dB/km
- Diseñado para instalarse en ductos o subductos, canaleta o directamente enterrado.
- 9/125 um
- 1310nm / 1550nm
- LWP
- G.652d
- OS2
- Vida útil mínima 30 años para las condiciones en las que se instalará.
- Protección antiroedores
- Protección contra humedad
- 100% Dieléctrico.
- LSZH retardante de llama y baja toxicidad en todas las ubicaciones donde la fibra no se encuentre enterrada en tritubo.

La instalación deberá estar claramente rotulada según Norma TIA/EIA606 o última versión a la fecha de implementación.

15.3.1. PRUEBAS DE CABLEADO

Todas las fibras deberán pasar por una prueba de atenuación antes de tender el cable, a modo de asegurar que ningún daño se haya infligido durante el traslado.

15.3.2. CARACTERÍSTICA DE LOS EMPALMES ENTRE ESTACIONES

Para optimizar la instalación de la fibra, sólo se permitirán 2 empalmes por hilo de fibra entre dos salas de comunicaciones consecutivas. Estos serán solo los que corresponden a los empalmes entre la fibra y el pigtail de terminación en las salas técnicas. En caso de que exista alguna situación particular que implique la necesidad de prever un empalme adicional, éste deberá ser sometido a la aprobación por parte del ENTE CONTRATANTE.

Todos los empalmes entre salas de comunicaciones deberán ser de fusión para garantizar una pérdida menor a 0.01 dB y mayor durabilidad.

Para cada empalme se considerarán los materiales de fijación y protección necesaria para el debido acople de los cables.

15.3.3. TERMINACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA EN LAS SALAS DE COMUNICACIONES

Las acometidas se realizarán desde las cajas de empalmes con tritubo hasta una arqueta próxima a la sala de comunicaciones donde se encuentra el bastidor.

Se admitirán solamente accesorios normalizados en la instalación de cañerías de hierro galvanizado y bandejas galvanizadas por inmersión en caliente para el interior de la sala.

Desde la caja de empalme se utilizará cable de FO de las mismas características a los de los ductos pero LSZH serán retardantes de llama y de baja toxicidad, dentro de un tritubo del tipo PEAD.

El ENTE CONTRATANTE aprobará el trazado definitivo en cada uno de los casos antes de proceder a su instalación.

Se utilizará un Gabinete de Distribución de Fibra Óptica (ODF) como terminal de conexión de la fibra en cada una de las estaciones.

Los ODF para la conexión de la FO principal y de backup que ingresan en las estaciones en los casos que correspondan serán de 48 posiciones de una unidad de bastidor, se instalarán la cantidad correspondiente según la estación.

La conexión entre la fibra óptica y el terminal de conexión ODF se realizará mediante conectores prefabricados (“pigtails”), a través de un empalme de fusión con atenuación no mayor a 0.01 dB.

Dichos empalmes estarán contenidos y sujetos firmemente en una caja de empalmes para su protección. En dichas cajas se deberá dejar como mínimo 2 vueltas de fibra limpia (fibra sin las protecciones del cableado) y éstas deberán proveer protección contra el polvo.

Los conectores de terminación del ODF serán para conexiones del tipo SC/APC. Cada empalme deberá estar protegido por un tubo termo retráctil, además el empalme deberá quedar sujeto firmemente a la caja de empalme.

La atenuación máxima por par de conectores no deberá exceder de 0.75 dB.

Todos los elementos utilizados serán de primeras marcas. No se aceptarán soluciones que se encuentren fuera de las normas de aplicación y las reglas del arte.

15.3.4. VERIFICACION DE CABLEADO EN CAMPO

El CONSTRATISTA deberá verificar el cableado en campo de los equipos, en cada ODF, incluyendo las interfaces. La verificación del cableado debe incluir lo siguiente:

- Largo del cable.
- Retardo de propagación.
- Pérdidas de óptica comparadas con las pérdidas de diseño.
- Discontinuidades puntuales.

- Dispersiones del espectro óptico.
- Verificación de continuidad de cada cable para garantizar que esté terminado de acuerdo con los planos aprobados.
- Garantizar que existe el número apropiado de cables en cada terminal.
- Verificar la exactitud de todas las etiquetas y nomenclaturas
- Verificar que la configuración de los equipos en el layout guarda concordancia con los planos aprobados, y que todos los componentes corresponden a los indicados en los planos aprobados.

El CONSTRATISTA deberá entregar un informe de certificación de las características de la instalación con datos provistos por un equipo OTDR con las gráficas. Los resultados deberán cumplir con las especificaciones solicitadas. Si no lo cumplieran el CONSTRATISTA deberá realizar todos los trabajos para reemplazar los tendidos sin costo alguno para el Ente Contratante.

El equipo OTDR a usar, tendrá la resolución suficiente para ser capaz de mostrar posibles fisuras ocasionadas en la instalación y manejo, o defectos de fabricación de la fibra que puedan ocasionar problemas en el futuro. El CONSTRATISTA deberá demostrar que el equipo OTDR utilizado haya sido calibrado en fábrica con una antelación no mayor de tres meses a la realización de las pruebas.

Adicionalmente, la empresa CONSTRATISTA deberá entregar previamente un informe que contenga los cálculos teóricos de la fibra a instalar por tramo, considerando las especificaciones entregadas en cuanto a atenuación de cableado, atenuación por conectorización, atenuación por empalmes, y la ruta que seguirá la fibra.

En la Certificación deberán demostrar que los valores de atenuación obtenidos en cada uno de los tramos están dentro de los valores derivados de los cálculos teóricos.

Los reportes de las pruebas deberán identificar los filamentos (pelos) de la fibra, código de color, pérdidas por inserción, y pérdidas en uniones para cada fibra. Las pruebas deberán realizarse en ambas direcciones de la transmisión.

Luego de la instalación la totalidad de la instalación de fibra deberá mentar la certificación de la Norma IEC 14763-3 de nivel 2.

16. CAÑERIAS Y BANDEJAS

Todas las instalaciones se harán respetando las normas vigentes y las “reglas del buen arte” para este tipo de obras.

Dado el grado de exposición de los equipos y su criticidad, toda la instalación (dispositivos, montajes, gabinetes, canalizaciones, etc.) que se encuentre en lugares de acceso público debe tener características anti-vandálicas.

No se admitirá bajo ninguna circunstancia que se desplieguen por la misma canalización cables de cobre de corrientes débiles (señal) y de energía de 220VAC.

La sección o capacidad de los cañeros/ bandejas a desplegar será tal que deberá dejar al menos un 30% de espacio libre.

Todos los cableados deben encontrarse rotulados en sus extremos.

Todos los elementos que se utilicen tendrán las siguientes características:

- No propagador de llama.
- Nula emisión de Gases Corrosivos.
- Cero Halógenos.
- Baja emisión de humos opacos.

En aquellos Predios donde exista despliegue de bandejas y cañerías de propiedad del ENTE CONTRATANTE y se disponga de capacidad excedente, se podrán utilizar las mismas previa autorización del ENTE CONTRATANTE y teniendo en cuenta los criterios enunciados precedentemente.

16.1. CAÑOS EMBUTIDOS

En su construcción se emplearán caños del tipo semipesado que han de ajustarse a lo indicado en la Norma IRAM 2005 P. La unión de los caños entre sí se efectuará mediante cuplas y la unión entre caños y cajas mediante conectores metálicos a rosca. En la construcción de las cañerías se permitirá el empleo de curvas comerciales solo en casos excepcionales, quedando terminantemente prohibido el empleo de curvas de menos de 90º. En ningún caso se admitirá más de dos curvas entre cajas. Para facilitar el tendido de conductores, no se admitirán tramos de cañerías de más de 12 m de longitud entre cajas. El diámetro mínimo de cañería a emplear será el de designación comercial 3/4”, IRAM RS 19/15.

16.2. CAÑERÍAS A LA VISTA EN INTERIORES

Incluye aquellas cañerías ubicadas en el interior de los inmuebles y las exteriores a los mismos que se encuentren bajo techados o aleros no alcanzados por las lluvias. Para esta modalidad de instalación se emplearán caños de hierro de acero cincado. La unión de los caños entre sí se efectuará mediante cuplas roscadas y la unión entre caños y cajas mediante tuercas y boquillas metálicas y roscadas. En la construcción de las cañerías se permitirá el empleo de curvas comerciales solo en casos excepcionales, quedando terminantemente

prohibido el empleo de curvas de menos de 90º. En ningún caso se admitirá más de dos curvas entre cajas. Para facilitar el tendido de conductores, no se admitirán tramos de cañerías de más de 15 m de longitud entre cajas para los verticales y 12 m entre cajas para los horizontales. Para su fijación se emplearán grapas del tipo “omega” de dimensión adecuada al caño a soportar, o sistema de fijación mediante perfil “C” (a definir por el ENTE CONTRATANTE), grampas y tuercas adecuadas, según se determine en las especificaciones particulares. Cuando se empleen perfiles “C”, el largo mínimo de este será de 0,10 m. y en aquellos casos de montarse sobre el mismo más de una cañería, se colocarán tramos de un largo tal que permitan el montaje de las cañerías previstas y tengan un espacio disponible para agregar dos cañerías más del diámetro mayor empleado. Las grampas se colocarán una a cada lado de las cajas, una por cada curva y una en los extremos de los caños. Para el caso de cañerías rectas, la distancia entre grampas no será mayor de 1,50 m.

16.3. CAÑERÍAS A LA VISTA EN EXTERIORES

Comprende a las cañerías ubicadas en el exterior de los inmuebles, en particular las que se encuentran a la intemperie. Para su construcción se emplearán caños de hierro galvanizado. La unión de los caños entre sí se efectuará mediante cuplas en caliente roscadas y la unión entre caños y cajas mediante tuercas y boquillas metálicas y roscadas.

En la construcción de las cañerías se permitirá el empleo de curvas comerciales solo en casos excepcionales, quedando terminantemente prohibido el empleo de curvas de menos de 90º. En ningún caso se admitirá más de dos curvas entre cajas. Para facilitar el tendido de conductores, no se admitirán tramos de cañerías de más de 15 m de longitud entre cajas para los verticales y 12 m entre cajas para los horizontales. El diámetro mínimo de cañería a emplear será el de designación comercial 1/2”. Para su fijación se emplearán grapas del tipo “omega” de dimensión adecuada al caño a soportar, o sistema de fijación mediante perfil “C” (a definir por el ENTE CONTRATANTE), grampas y tuercas adecuadas, según se determine en las especificaciones particulares. Cuando se empleen perfiles “C”, el largo mínimo de este será de 0,10 m. y en aquellos casos de montarse sobre el mismo más de una cañería, se colocarán tramos de un largo tal que permitan el montaje de las cañerías previstas y tengan un espacio disponible para agregar dos cañerías más del diámetro mayor empleado. Las grampas se colocarán una a cada lado de las cajas, una por cada curva y una en los extremos de los caños. Para el caso de cañerías rectas, la distancia entre grampas no será mayor de 1,50 m.

16.4. CAÑERÍA EN CRUCE DE ALCANTARILLAS Y PUENTES

cuando deban efectuarse tendidos en obras de arte se emplearán conductos construidos con caños de hierro galvanizado.

En los casos en que fuera menester doblar dichos caños, esta operación será realizada de manera tal de no dañar su galvanizado y formando ángulos acordes con los establecidos en

las normas en lo que respecta a radios mínimos de curvatura admisibles para los cables que contengan; no se permitirán ángulos inferiores a 75º.

La posición de los mismos en los cruces será establecida para cada caso in situ con el ENTE CONTRATANTE, siendo el criterio general que éstos se coloquen en forma perpendicular a la traza de vías o eje del paso a nivel u obra de arte a ser salvados. En el caso de discurrir sobre obras de arte, los caños serán fijados a las mismas en virtud de las disposiciones que al efecto realice el ENTE CONTRATANTE.

16.5. CAÑERÍA EN CRUCES DE VÍAS/CALZADA

La totalidad de los cruces bajo vías y/o calzada vehicular o peatonal a realizar a lo largo de toda la traza de cables de la presente obra se realizarán en forma ortogonal mediante el uso de caños de PVC reforzado (espesor mayor o igual a 5,2mm) de 6” como mínimo.

Para su instalación, los tubos se dispondrán mediante el uso de tunelera, como mínimo a 1.20 m por debajo del plano inferior de los durmientes (en caso de cruce bajo vías) o de la calzada de circulación (en caso de cruce bajo calzada), pudiendo efectuarse adaptaciones en función de las singularidades que pudieran encontrarse, siempre y cuando se cuente con la pertinente autorización del ENTE CONTRATANTE.

Se colocarán tantos caños como sea necesario para permitir el pasaje de los cables de comando y energía, y de los tritubos sin afectar sus condiciones mecánicas. Se deberá disponer en los mismos de un espacio libre no inferior al 40 % de la sección útil total.

Dichos caños serán prolongados como mínimo 2,50 m a cada lado del borde de la calzada, senda peatonal o del riel externo (según corresponda) y serán rematados en ambos extremos por las arquetas que respondan a las características constructivas y de instalación enunciadas en el párrafo correspondiente de estas especificaciones. Todas las cabezas de caños camisa deberán sellarse con espuma poliuretánica para impedir que se aloje agua dentro de ellos.

En las zanjas o alcantarillas que colecten aguas en zona de vías y que deban ser superadas por el tendido del cableado, se apelará también a la solución de utilizar conducciones realizadas mediante tubos de PVC reforzado (espesor igual a 5,2mm) de 6” embebidos en una viga de H°A° y cuyas puntas sean enterradas a una profundidad que será especificada por el ENTE CONTRATANTE. Se colocarán tantos caños como sea necesario para permitir el pasaje de los tritubos sin afectar sus condiciones mecánicas.

Tratándose de obras de arte, se utilizarán tubos de Hierro Galvanizado de 6” y serán amurados a su estructura con herrajes cuya cantidad, modo de fijación y características constructivas deberán ser aprobados en forma previa a su instalación por el ENTE CONTRATANTE. Se colocarán tantos caños como sea necesario para permitir el pasaje de los tritubos sin afectar sus condiciones mecánicas.

Dichos caños serán prolongados como mínimo 2,50 m a cada lado y serán rematados en ambos extremos por cámaras de hormigón que respondan a las características constructivas y de instalación enunciadas en el párrafo correspondiente de estas especificaciones.

16.6. CAJAS A LA VISTA EN INTERIORES

Se emplearán cajas de fundición de aluminio pintadas con pintura horneada color gris según Norma IRAM 2005, con accesos roscados y en cantidad y diámetro adecuado a las entradas y salidas que requiera.

16.7. CAJAS A LA VISTA EN EXTERIORES

Las cajas de conexiones, cajas de paso y tapas, deberán ser de chapa galvanizada. Las tapas deberán ser aseguradas mediante tornillos. Las cajas ubicadas a la intemperie o en ambientes húmedos, deberán estar provistas de juntas estancas.

16.8. BANDEJAS PORTACABLE

Las escaleras, las bandejas, los soportes y, en general, todas las estructuras y piezas de unión se ejecutarán en acero galvanizado por inmersión en caliente según las normas IRAM en vigencia.

La bandeja será de tipo perforado o lisa prefabricada, en tiras de 3 ó 6 metros de longitud, fijada en cada tramo a través de bulones y tuercas galvanizadas (como mínimo cuatro por unión).

Las bandejas de cables podrán soportar una carga uniformemente distribuida de 35 daN por metro e irán fijadas a los soportes.

Los travesaños y los barrotes de las bandejas, los soportes verticales y los accesorios serán galvanizados en caliente por inmersión.

Todos los agujeros de empalme y todos los recortes se ejecutarán antes de la galvanización en caliente por inmersión.

Todos los cambios de dirección en el plano horizontal o vertical de las bandejas se realizarán con ayuda de curvas.

Se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas de las piezas constitutivas de los soportes de cables; se prohíben las aristas y los ángulos vivos.

Las bandejas y escaleras de cables estarán provistas, en cada extremo, de trenzas de cobre aisladas de conexión a tierra de 16 mm2 fijadas en ambas puntas a un mismo travesaño.

Se utilizarán terminales del tipo reforzado que no se doblen al manipular la trenza y que aseguren una superficie de contacto equivalente a 16 mm2 de cobre.

La fijación será mediante bulones. Lo mismo sucederá entre las escaleras verticales y las bandejas horizontales.

Todas estas medidas se toman con miras a evitar una cupla galvánica.

La continuidad eléctrica entre las bandejas y las escaleras se realizará mediante un cable verde-amarillo de 50 mm2.

La conexión a tierra de los soportes de cables se hará mediante un cable aislante verde-amarillo de 50 mm2, el cual se conectará en las tomas de tierra de los armarios instalados en el local técnico de cada estación.

La acometida del cable de 50 mm2 a la barra de tierra se hará intercalando un seccionamiento, mediante una barra puente abulonada, (separable mediante el empleo de herramientas), tal que permita realizar la medición de la puesta a tierra con y sin el aporte del soporte de cables.

La continuidad eléctrica de las bandejas, se probará entre los puntos de conexión a tierra de los armarios de dos estaciones próximas, haciendo circular una corriente de paso de 10 a 15 A durante 10 minutos.

El CONSTRATISTA será el único responsable de que toda la instalación resulte apropiada para sus fines, sin riesgo alguno para el personal o para los equipos teniendo en cuenta la eventual instalación de un futuro sistema de alimentación por catenaria para tracción de 25 KV de C.A.

17. SISTEMA DE ENERGIA ELECTRICA Y DE RESPALDO.

La presente obra contempla la provisión, instalación y puesta en servicio del sistema de alimentación eletrica y de resplado en cada sitio requerido por el sistema de señalamiento, comunicaciones y tecnología. Las especificaciones técnicas se detallan en el apartado de Señalamiento.

18. PUESTA A TIERRA

Todos los sistemas de Comunicaciones estarán conectados a Tierra. En las instalaciones nuevas se instalará una jabalina de puesta a tierra independiente. En las instalaciones

existentes el sistema a tierra se reemplazará por una nueva, de esta forma la totalidad del proyecto contará con el sistema de puesta a tierra nuevo, provisto por el CONSTRATISTA.

La jabalina de puesta a tierra seá independiente para el sistema de comunicaciones y tecnología con su correspondiente cámara de inspección.

Se deberá proveer la instalación respetando las Normas *IRAM* nacionales e internacionales de protección vigentes.

El CONSTRATISTA informará para cada instalación nueva o existente donde se deban instalar dispositivos electrónicos los valores obtenidos luego de la instalación de la puesta a tierra (PAT).

Se deberá realizar la medición de puesta a tierra en cada sitio de instalación de nuevo equipamiento. En caso que la misma no cumpla con los valores correspondientes, según normativas vigentes, o que el sitio no posea instalación de puesta a tierra o, si la posee que ésta resulte inadecuada, se deberá proveer una nueva instalación de puesta a tierra.

Las puestas a tierra deben estar divididas en mecánicas y eléctricas según normas vigentes.

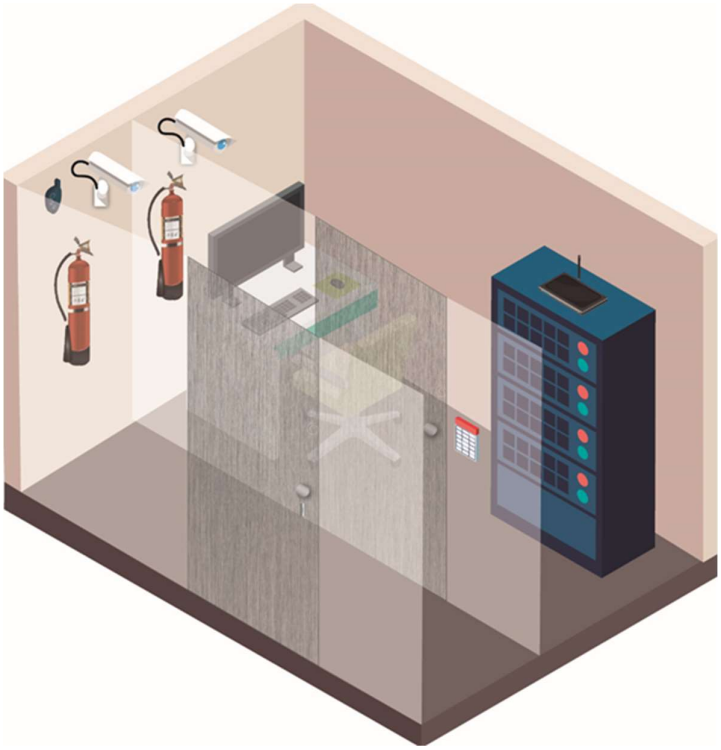
Se deberán realizar ensayos y mediciones en campo de estas PAT, con intervención del ENTE CONTRATANTE, realizadas con equipamiento que cuente con su correspondiente certificación de calibración en vigencia. Luego, se entregará impresos los informes volcando los datos obtenidos, firmados por un profesional matriculado.

19. SALA DE COMUNICACIONES

El CONSTRATISTA realizará y procederá, a su costo, la construcción de nuevos emplazamientos para los equipos de comunicaciones y tecnología.

Las salas de comunicaciones serán construidas respetando las mismas características que la sala de enclavamiento del sistema de señalamiento. Las mismas se detallan en el apartado de señalamiento.

Diagrama esquemático:



Deberá diseñar las salas de acuerdo con las necesidades de los equipos, sin embargo se establece un área minima requerida (en el apartado de obras civiles del anexo de señalamiento), asimismo deberá proveer su climatización, sistema de energía, sistema de detección y extinción de incendios, bajos Normas *NFPA 75*, *NFPA 72*, *NFPA 130*, ejecutará todos los trabajos necesarios para realizar los accesos, canalizaciones, etc.

Las salas de Comunicaciones dispondrán de un rack de 42U que debe cumplimentar las especificaciones para racks informadas en el presente pliego.

La iluminación de la sala estará dispuesta de forma tal que se vean perfectamente los equipos y cables, sin sombras, considerando 500 Lux medidos a 1 metro del piso.

La Fibra óptica que acometerá desde la caja de empalmes situada próxima a la sala se fusionará con los Pigtail que estarán conectados a los patch panel, de 48FO para la conexión de la FO a los equipos.

Las salas deberán tener:

- 1 escritorio con cuatro cajones con cerradura, de madera o revestido en laminado plástico.
- 1 silla ergonómica giratoria con apoyabrazos, base de cinco ruedas, tapizado en tela, nuevo sin uso.

- Cada puesto de trabajo deberá contar con acceso a la red LAN y su PC de gestión.
- 1 armario por puesto de trabajo de dos puertas corredizas, con cerradura, alto 0,90 m, ancho mínimo 1,40 m, de madera o revestido en laminado plástico, de la misma línea del escritorio, nuevo sin uso.
- Se deberá dejar 4 toma corrientes del tipo exterior con su correspondiente llave termo magnética.

Se deberá prever que los equipos en las salas de comunicaciones se conectarán en todas las estaciones a las boleterías, a los molinetes, cámaras IP, sistema de Megafonía, al control de accesos y a las Mini Pc del sistema de cartelería digital, con FO o UTP cat6 según corresponda y a toda sistema o ubicación relevante que así el proyecto integral lo requiera.

Todos los elementos que se utilicen en la sala tendrán las siguientes características:

- No propagador de llama.
- Nula emisión de Gases Corrosivos.
- Cero Halógenos.
- Baja emisión de humos opacos.

El CONSTRATISTA diseñara e informará el modo de acometida, previo relevamiento de cada sitio.

Todos los cables y equipos, deberán estar claramente rotulados según Norma *TIA/EIA-606A*.

La Sala de Comunicaciones adicionalmente a la cámara IP para seguridad dispondrá de un sistema de Alarma sonora con sirena estroboscópica de 120 dB para exteriores con tamper antidesarme, ante la apertura de puerta por un acceso no autorizado detectado por el sistema de detección de intrusos, informando al operador de seguridad remoto sobre el evento.

Todos los sistemas de las salas de comunicaciones deberán ser diseñados para el crecimiento en un 30% de equipos.

20. CLIMATIZACION

El CONSTRATISTA deberá proveer e instalar la climatización de todos los locales donde se alojarán los equipamientos de comunicaciones y tecnología, respetando las mismas características que se detallan en el apartado de obras civiles del anexo de señalamiento.

21. TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA

La red de comunicaciones será operada mediante la red de Fibra Optica que instalará la Obra de Sistemas de Señalamiento.

Las salas de comunicaciones en las estaciones, estarán vinculadas por fibra óptica protegida por caminos 100% disjuntos.

La red de fibra óptica deberá interconectar todas las salas de comunicaciones en el trayecto RETIRO – VILLA ROSA, incluyendo los pasos a nivel vehiculares y peatonales, andenes, estaciones, patios, talleres, sectores de boletería, áreas administrativas, operativas, CTL´S, CTC, Data Center, para la conexión de los equipos del sistema de Comunicaciones y tecnología.

El tendido de los cables de las fibras ópticsa monomodo a través de los tritubos y su conexionado en las salas de comunicaciones, deberán cumplir la norma ISO/IEC 11801 / EN50173 última versión. Deberá certificarse la norma IEC 14763-3 niveles 1 y complementada con nivel 2.

Se utilizarán los tritubos que han sido especificados en el anexo de señalamiento, en forma lateral a cada vía, con la finalidad de poder brindar la protección física 100% disjunta al anillo de transporte de datos.

El medio de transporte del sistema estará constituido por cables de fibras ópticas de 48 fibras cada uno.

Las cámaras de inspección serán independientes a las del tendido para señalamiento.

Los tendidos de fibra, acometidas, cruces, cámaras, deberán realizarse siguiendo las especificaciones informadas en el anexo de señalamiento.

Para el caso de la fibra óptica en percha el tendido seguirá las especificaciones informadas en el anexo de señalamiento.

La red de fibra óptica deberá interconectar todas las salas de comunicaciones, salas señalamiento, incluyendo los pasos a nivel vehiculares y peatonales para la conexión de los equipos de comunicaciones, el Data Center principal, CTC, talleres, áreas administrativas y operativas, nodos del sistema de WiFi tren-tierra y todos los sistemas que fueran requeridos para una óptima operación del sistema, conectando estos bajo una estructura de red jerarquica.

En todos los casos la fibra se deberá dejar vinculada a los ODF en las salas de comunicaciones, racks estancos o Data Center según corresponda la ingeniería.

En cada estación y sitio específico se instalará a modo de “T” una acometida. En las cajas de empalme instaladas en cada una de las arquetas frente a las salas de comunicaciones, Data Center y puntos específicos se realizarán los empalmes del backbone de fibra óptica.

En las arquetas se dejara una ganancia de 10 mts de fibra. Los cruces de calles y vías se realizarán de forma perpendicular utilizando para este fin caños de PVC reforzados, según se ha especificado en el presente anexo.

Todo el cableado, incluyendo todas las fibras, deberán terminar en los ODF en cada sala de comunicaciones o sitio que corresponda.

La conexión entre la fibra óptica y el conector deberá ser realizada con 'pigtail' a través de un empalme de fusión con atenuación no mayor a 0.01 dB. La atenuación máxima por par de conectores no deberá exceder de 0.75 dB.

El ingreso a las salas de comunicaciones, edificios, y Data Center se deberá realizar con doble acometida por caminos disjuntos.

Para todos los cableados de Fibra óptica que no sean los correspondientes al backbone de la red se utilizarán cable de mínimo 12 pelos de fibra óptica mínimo, de las características expresadas en el presente anexdo.

22. SISTEMA DE TRANSMISION DE DATOS

El sistema de transmisión de datos estará basado en el estándar Ethernet. Estará formado por anillos de 10 Gbps. Será una red para transmisión de múltiples servicios.

Los equipos que conformarán el sistema de transmisión de datos serán Switches y Routers del tipo industriales.

Los switches estarán conectados a la fibra óptica primaria y de backup, disjunta, en los casos que corresponda, a través de la interfaz óptica correspondiente según la ingeniería de detalle que presentará el CONSTRATISTA. También existirá un switch (LAN) en cascada conectado al de agregación, que conectará todos los servicios Ethernet de la línea.

El Router se utilizará en sitios donde el CONSTRATISTA prevea una solución ruteada y para crecimiento a futuro.

Los equipos tendrán fuente redundante, y el CONSTRATISTA presentará en el proyecto ejecutivo cuales equipos deberán tener procesador redundante, etc, con el objetivo de cumplir con los niveles de disponibilidad de servicio. El CONSTRATISTA deberá presentar un informe que respalde los niveles de disponibilidad de los diferentes sistemas.

Existirá un sistema de Cámaras IP, cuyo sistema de transmisión de datos será completamente independiente del sistema para transmisión de los distintos sistemas.

Formarán parte de la propuesta los siguientes ítems:

- Provisión, montaje, tendido e instalación de todos los componentes pasivos de networking como ser racks, fibra óptica, utp, bandejas, organizadores, fiberpatch, tableros, etc.
- Provisión y montaje de todos los componentes activos de networking como ser: routers, switch, SFP, AP, etc.

La instalación de lo mencionado debe garantizar el correcto funcionamiento de todos los dispositivos finales a conectar a la nueva infraestructura de red, por ejemplo: AP, Cámaras de seguridad, dispositivos SUBE, dispositivos de control de acceso, pantallas de información al público usuario en Hall y andenes, etc.

Es fundamental señalar que durante los trabajos se debe garantizar la continuidad y el correcto funcionamiento de la red corporativa actual en todo momento.

Las consideraciones mencionadas son enunciativas y no definitivas, siendo el Oferente quien deberá desarrollar la performance de todos los equipos que oferta.

El sistema de transmisión de datos soportará los siguientes servicios:

- Sistema de reloj maestro.
- Sistema de telefonía IP.
- Sistema de telefonía Directa.
- Sistema de telefonía de emergencia IP.
- Sistema de Megafonía.
- Sistema de Detección de intrusos.
- Sistema de Video Vigilancia. Fibra y hardware 100% independiente.
- Sistema de Control de Accesos.
- Sistema de gestión de red y monitoreo
- Información al pasajero en estaciones
- Sistemas administrativos, de facturación, información de pasajeros, operación de la línea.
- Sistema de WiFi Tren Tierra .
- Y todo sistema del proyecto que requiera la transmisión de datos IP.

El sistema de transmisión de datos desde su concepción deberá estar diseñado para permitir el crecimiento e implementación de distintos servicios en la línea.

En las salas de comunicaciones se encontrarán los switches y router para transmisión de datos.

Todos estos sistemas estarán conectados al switch de acceso a una interfaz Fast Ethernet 10/100 (IEEE 802.3).

Todo en lo referido a la infraestructura, ingeniería y diseño de Networking deben ser validados por el ENTE CONTRATANTE.

Todo el equipamiento, materiales, mano de obra, necesarios para implementar la solución corren por cuenta del CONSTRATISTA.

22.1. EQUIPOS DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS

Los equipos de sistema de transmisión de datos de la red estarán dimensionados para soportar un anillo de 10 Gbps Ethernet segurizado. Este sistema estará diseñado para proveer a futuro la incorporación de distintos servicios de la línea.

El sistema de 10 Gbps que vincula las estaciones será para uso exclusivo de los servicios de la línea y será completamente independiente al del sistema de Video Vigilancia, con el que no compartirá la fibra óptica ni el sistema de transmisión de datos. La solución para el sistema de Video Vigilancia provisto por el CONSTRATISTA debe tener un esquema similar al sistema de transmisión de datos para los servicios.

El sistema de WiFi de cortesía tampoco compartirá equipos de transmisión de datos ni fibra óptica con el sistema de Backbone.

Los Switches que conforman el sistema de transmisión de datos de la red a 10 Gbps deberán utilizar protocolos de convergencia adecuados para la arquitectura de red que reestablezcan en tiempo mínimo los servicios ante cualquier tipo de eventualidad. La utilización de estos protocolos será revisada y de corresponder aprobada por la supervisión.

Para el sistema de Backbone se deberán instalar los siguientes equipos:

- Se deberá instalar un switch “TIPO A” en la sala de comunicaciones de cada estación y ubicación que fuera necesaria, talleres, CTC, CTL, etc, con todos sus SFP instalados, que se usará para el anillo en el Backbone. Se deberán instalar dos en el Data Center.
- Se deberá instalar un switch “TIPO B” en la sala de comunicaciones de cada estación y ubicación que fuera necesaria, talleres, CTC, CTL etc, con todos sus SFP instalados, que se usará para la conexión en cascada al switch de Backbone. Se deberá instalar dos en el Data Center.
- Se deberán instalar 2 switch “Tipo C” en el Data Center que será el nodo neurálgico de la red, que con-centrará las conexiones de todas las estaciones, configurados en alta disponibilidad.

- Se deberá instalar un router “Tipo A” en la sala de comunicaciones de cada estación y ubicación que fuera necesaria, talleres, CTC, CTL etc, con todos sus SFP instalados. Se deberán instalar dos en el Data Center.
- Se deberán instalar dos router “Tipo B” en el Data Center que será el nodo neurálgico de la red que con-centrará las conexiones de todas las estaciones.
- Adicionalmente, para las cámaras, se deberán instalar la cantidad de switches POE que surjan de la cantidad de cámaras que se deben instalar dejando mínimo una reserva de 30% de puertos para futuras conexiones. Los switches estarán vinculados a través de la fibra óptica anillada. El sistema de transmi-sión de datos para CCTV será completamente independiente con pelos de fibra óptica exclusivos y equipos de transmisión de datos, que deberán ser de la misma marca que los empleados para el sis-tema de transmisión de datos de Backbone con características industriales
- El sistema de transmisión de datos para el WiFi de las estaciones también utilizará equipos de transmisión de datos exclusivos y pelos de fibra óptica dedicados.
- Consideraciones:
    - Los equipos tendrán características industriales
    - Los equipos no tendrán EOS (End-of-Sale) o (End-of-Support) previsto.
    - Los equipos permitirán configurar calidad de servicio.
- Se deberá instalar un sistema de reloj maestro el mismo deberá incorporar un receptor GPS con antena GPS externa para la sincronización de todo los equipos del sistema de comunicaciones y tecnología, enunciados en el presente pliego. La referencia de tiempo deberá ser distribuida sobre la red LAN Et-hernet usando el Protocolo de Tiempo de Red (NTP), y será utilizada por los demás sistemas informados en el presente Anexo. El reloj deberá ser estándar para montaje en bastidor de 19.

Los equipos utilizados en el sistema de transmisión de datos de la red tendrán como mínimo las siguientes características:

22.1.1. SWITCH (TIPO A)

Los switches que se conforman los anillos protegidos deberán cumplir como mínimo con las siguientes características:

- Industrial
- Capa 3
- 4x 10G SFP
- Doble Fuente.
- 12 FastEthernet/GigabitEthernet Ports.
- IPV6

22.1.2. SWITCH (TIPO B)

Las características mínimas de otro Switch de 48 puertos para conexión en cascada en cada NODO serán:

- Industrial
- 24 GE Ethernet 100/1000 electrical ports POE9+
- 4x 1 Gbps SFP port
- Doble Fuente
- IPV6

22.1.3. SWITCH (TIPO C)

En el data center se instalarán los Switches de Core del sistema de transmisión de datos que concentrarán los anillos de las estaciones.

Estos switches estarán configurados en una solución de alta disponibilidad y tendrán las siguientes características.

- Capa 3
- 24 x 10 Gigabit Ethernet Optical ports, con las SFP incluídas.
- Doble fuente.
- Doble procesador.
- Software con características de capa 3.
- Hasta 800 Gbps de capacidad de switching.
- VSS
- HSRP v2 IPV6
- Coolers reemplazables.
- Multicast
- SSH
- STP
- RSTP
- REP
- MSTP
- PVRST+
- IGMPv1, v2, v3 Snooping.
- MVR
- VTP
- RSPAN
- SNMP
- 802.1p
- CIR, Rate Limmiting.
- Jumbo Frame (9216 bytes)
- NTP

22.1.4. ROUTER (TIPO A)

En cada estación existirá en los bastidores un Router conectado a los Switches las características mínimas del Router serán:

- Industrial
- Integrated Services Router
- Doble Fuente
- 4 Interface module slot

22.1.5. ROUTER (TIPO B)

En el data center se instalarán dos (2) routers, las características mínimas del Router serán:

- Doble Fuente
- Gigabit Ethernet Ports mínimo 6
- 10 Gigabit Ethernet Ports mínimo 2.
- Forwarding Throughput hasta 5 Gbps.
- IPV6
- IP SLA
- 802.1Q
- SNMP
- OSPF
- BGP
- IGMP
- ACL
- AAA
- IPsec
- L2TPv3
- GRE
- SSH
- PPP
- HDLC
- QOS

22.2. INTERCONEXIÓN CON SISTEMAS EXISTENTES

El CONSTRATISTA relevará el tipo de servicios que tiene actualmente la línea y sus requerimientos de comunicaciones con el objetivo de garantizar la interoperabilidad al migrar al nuevo sistema los servicios actuales.

23. SISTEMA DE TRUNKING DE COMUNICACIONES (TETRA)

23.1. ALCANCE

Los trabajos a realizar tienen por objeto la optimización del Sistema de Trunking de Comunicaciones (TETRA) de voz y datos con todas las funcionalidades existentes a las diversas Estaciones, traza, y todo lugar alcanzado por el proyecto en la Línea Belgrano Norte.

Se deben realizar todos los trabajos de diseño, ingeniería, provisión y montaje de los elementos, pruebas integrales, mano de obra, coordinación técnica y todo otro elemento, tanto de naturaleza permanente como temporaria, esté o no específicamente mencionado en este pliego, para la correcta incorporación de la Línea Belgrano Norte al sistema TETRA existente. Asimismo las pruebas y certificaciones se realizarán siguiendo las especificaciones informadas en el presente pliego.

Si fuera necesario realizar trabajos para la mejora de la cobertura y disponibilidad del sistema en la traza afectada, la CONSTRATISTA presentará en la etapa de proyecto ejecutivo, informes de cobertura con los resultados de sus estudios de cobertura para móviles y para portátiles por separado, indicando sobre mapas cartográficos la cobertura teórica simulada para los dos sitios pedidos, tomando en cuenta la ubicación fijada en el presente pliego.

Los elementos deberán instalarse en los puntos fijados según un replanteo y una propuesta realizada, para cada una de las estaciones, por el CONSTRATISTA. Dicha propuesta deberá ser aprobada por el ENTE CONTRATANTE. El esquema básico deberá ser desarrollado y ampliado por el CONSTRATISTA, bajo requerimiento también del ENTE CONTRATANTE.

23.2. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

El CONSTRATISTA deberá presentar entre otros documentos, lo siguiente:

- Documentación técnica particular y folletos del material principal ofrecido indicando fabricante, marca, país de origen y denominación y dirección del Representante Local.
- Información de la Planta o Fábrica donde serán fabricarán los elementos a proveer.
- Planos de disposición general con medidas y pesos, cortes, ubicación de fijaciones y cualquier otro detalle importante de la instalación.

No se admitirá el uso del término “similar”, “tipo” o “a definir” en la información técnica que deberá referirse al material o equipo ofrecido.

23.3. EQUIPAMIENTO

23.3.1. HOMOLOGACIÓN A PROVEER POR EL CONSTRATISTA

Los equipos y los materiales que se suministren para el proyecto deberán cumplir la totalidad de las normativas y Homologaciones que requieran los Organismos de Regulación Nacionales

(ENACOM, INTI, etc.) además de los indicados expresamente en el texto de esta especificación. Los certificados respectivos o su tramitación deberán ser incluidos como parte de la Oferta.

23.3.2. CERTIFICADOS DE INTEROPERABILIDAD

El CONSTRATISTA deberá presentar la totalidad de certificados de Interoperabilidad, tanto con otros proveedores de Sistemas de Comunicaciones como de terminales bajo el estándar Tetra.

23.3.3. CANTIDADES

Se deberán proveer CIENTO TREINTA (130) equipos móviles del tipo Motorola MTP3500 o similar que posea las mismas características y sea 100% compatible con la red TETRA DIMETRA IP existente.

Se deberán proveer NOVENTA Y SEIS (96) equipos Motorola MTM5400 o similar que posea las mismas características incluida TEDS y sea 100% compatible con la red TETRA DIMETRA IP existente. Estos equipos se deben considerar los kit de montaje, micrófono, kit para instalación en escritorio, antenas. En el proyecto ejecutivo se definirán los detalles para cada equipo MTM5400 según su ubicación, si fuera de escritorio o material rodante. Se deben considerar en la instalación en el material rodante los accesorios antivibratorios para garantizar el correcto funcionamiento según la información técnica del equipo

23.4. CARACTERÍSTICAS DE SEGURIDAD DE LOS CABLES

Los cables que se instalen, deberán cumplir las siguientes normas para asegurar su comportamiento frente al fuego y condiciones de seguridad:

- IEC 60332 -1-2 Retardante de llama.
- IEC 60332 -3 Categoría C – Retardante del incendio.
- IEC 61034 - Baja emisión de humos.
- IEC 60754–1/-2 Emisión de humos libre de halógenos y no corrosivo.
- IEC 60754-1 & | IEC 60754-1
- RoHS

23.5. CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS DE LOS COMPONENTES PASIVOS

Los componente pasivos (splitters, cargas, etc) deberán se aptos para las mismas bandas de frecuencia de operación del sistema Tetra y su expansión.

23.6. PERTURBACIONES

El CONSTRATISTA deberá tomar las medidas necesarias para que sus equipos no puedan ser perturbados ni perturbar o dañar otro equipamiento, por ejemplo:

- Las instalaciones de radiotelefonía.
- Las instalaciones de seguridad y señalamiento para tráfico de trenes.
- El material rodante.
- Los cables de Media tensión, de baja tensión, de señalización y de baja señal.

El CONSTRATISTA deberá proteger todos los circuitos contra sobre corrientes y sobre tensiones, cualquiera sea su origen. También deberá tomar las medidas necesarias para que sus equipos no presenten averías o anomalías en su funcionamiento a raíz de cortes o restablecimientos intempestivos de la alimentación eléctrica. Todos los equipos deberán conectarse a tierra al igual que todas las conexiones y derivaciones del cable radiante.

23.7. COBERTURA

La cobertura mínima deberá ser del 95% de confiabilidad promedio para toda la traza siendo la cobertura outdoor e indoor en estaciones, depencias operativas, administrativas, predios ferroviarios, talleres, zona de vías y dentro de las formaciones.
Esta cobertura deberá ser efectiva y cumplir los requerimientos especificados en los apartados subsiguientes tanto para los dispositivos móviles como para los dispositivos portátiles.

23.7.1. COBERTURA MÓVIL

Basada en una unidad móvil con una antena móvil con una ganancia de 0 dB instalada en el centro del techo del vehículo.

El nivel de señal de RF recibida en la entrada del receptor móvil en el caso de Talk-Out y en la base en el caso del Talk-In, deberá ser adecuada para proveer un nivel de calidad de audio de 3.0 (DAQ 3.0, como está definido en el documento TIA, TSB-88B).

23.7.2. COBERTURA PORTATIL

Basada en una unidad portátil utilizada al nivel de la cabeza del usuario y a nivel de calle en exteriores (cobertura outdoor).

El nivel de señal de RF recibida en la entrada del receptor portátil en el caso de Talk-Out y en la base en el caso del Talk-In, deberá ser adecuada para proveer un nivel de calidad de audio de 3.0 (DAQ 3.0 como está definido en el documento de la TIA, TSB-88B).

Consideresé un margen de ganancia de 10db para asegurar la cobertura indoor en estaciones, depencias operativas, administrativas, predios ferroviarios, talleres, zona de vías y dentro de las formaciones.

Consideresé que el sistema utiliza equipos de la línea Motorola MTP 3200 y MTM 5400, ambos con servicio de voz y datos en TETRA.

Los componente pasivos (splitters, cargas, etc) deberán se aptos para las mismas bandas de frecuencia de operación del sistema Tetra y su expansión.

23.8. CONDICIONES AMBIENTALES

- Temperatura Grado de humedad.
- Estación, local técnico de 0 a +50 °C de 10 a 90 %.
- Andén de -10 a +50 °C de 10 a 90 %.
- El CONSTRATISTA tomará todas las medidas necesarias para que el polvo no pueda perturbar el buen funcionamiento de los equipamientos.

23.9. INGENIERÍA DE PROYECTO DEL SISTEMA

Se realizara la ingeniería de detalle del sistema, proveyendo la documentación correspondiente en lo que respecta a:

- Relevamiento de estaciónes y toda traza.
- Ingeniería de detalle de estaciónes y toda traza.
- Se deberá incluir en la propuesta el cálculo de RF de la solución.
- Ingeniería de FO asociado al sistema TETRA.
- Deberán presentarse los mapas de cobertura en formato digital e impresos. Los mismos deberán mostrar con una capa semitransparente coloreada, la cobertura del sistema propuesto donde brinda el 95 % de confiabilidad para el área cubierta por su estudio con una calidad de audio DAQ 3.0. Estos informes se deberán basar en estándares reconocidos tales como aquellos propuestos en el documento: Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE), Vehicular Technology Society Propaga-tion Committee "Standard Report on Measuring Field Strength in Radio Wave Propagation."
- Deberá entregarse una descripción del proceso utilizado durante la simulación de la cobertura así como los parámetros asociados con el modelo utilizado: potencia de salida de los equipos, sensibi-lidades, pérdidas por inserción y ganancias de todos los elementos que conforman los sistemas de transmisión y recepción de los sitios, algoritmos utilizados por el programa informático, altura de las torres, tipos de pérdidas consideradas, bases de datos utilizadas, etc.

La ingeniería de detalle contendrá la descripción del equipamiento definitivo a proveer, corno así también la interrelación entre las distintas partes que conforman el sistema.

Adicionalmente, la ingeniería de detalle incluirá la información de la infraestructura soporte provisto.

De la misma manera, una vez analizada la obra, el CONSTRATISTA deberá entregar toda la ingeniería conforme a la obra realizada y el sistema operativo probado bajo la modalidad llave en mano.

23.1. SERVIDOR DE GRABACIÓN

Se deberá proveer un servidor de grabación con el objetivo de realizar las grabaciones de llamadas que se realicen a través del sistema, deberá grabar todas las conversaciones en el ámbito de los grupos de la línea, sea entre unidades subscriptoras (terminales, consolas de despacho, etc) y/o entre una unidad subscriptora y un medio de comunicaciones externo.

El sistema debe almacenar sobre unidades de disco en una disposición de array que soporte la falla de cualquier combinación de dos discos concurrentes sin pérdida de información.

Deberá incluir una unidad de respaldo en cinta o NAS que permita realizar respaldos programados.

La herramienta de grabación deberá permitir realizar las siguientes funciones:

- Selección de las llamadas que se desean grabar en base a combinaciones múltiples de diferentes parámetros, grupo e identificador de unidad subscriptora.
- Reproducción en línea de los eventos encontrados y exportación de las grabaciones para su posterior reproducción. La exportación respetará la secuencia de las llamadas grabadas e incluirá mecanismos de protección que no permitan la alteración de las grabaciones.
- El acceso a las grabaciones debe implementar un mecanismo de seguridad que permita representar la estructura jurisdiccional de forma tal que el administrador de una unidad organizacional solo pueda grabar y reproducir las llamadas de los recursos de su unidad sin privilegio alguno sobre el resto del sistema.
- Se deben proveer todos los accesorios necesarios para las operaciones detalladas.
- El subsistema de grabación deberá generar un registro de auditoría central sólo accesible por el administrador global, donde se auditen las operaciones realizadas por los usuarios. La oferta deberá contener información detallada de la funcionalidad de auditoría brindada por el subsistema.

24. SISTEMA DE DETECCION DE INTRUSOS

24.1. GENERALIDADES

El sistema de detección de intrusos tiene como objetivo, el registro de eventos y envío en tiempo real de alarmas a la sala del personal de seguridad en la estación y al personal de seguridad ubicado en la Sala del CTC.

24.2. REQUERIMIENTOS

La solución propuesta por el CONSTRATISTA, incluirá todo el equipamiento necesario para cumplir con estas especificaciones. Esto incluye los equipos electrónicos, software, suministro de consolas, mobiliario, cableado, etc. para la entrega del servicio llave en mano.

Se deberá incluir aquellos equipos adicionales, necesarios para el correcto funcionamiento del sistema, acordes con los estándares internacionales disponibles para el momento de la instalación.

Las funciones descriptas en este documento deberán entenderse como guías básicas para el diseño e implementación del sistema de detección de intrusos.

El sistema será escalable para la incorporación de nuevos sitios a ser protegidos. Entre las instalaciones que se desean proteger se destacan:

- Salas de Comunicaciones.
- Salas de Señalamiento.
- Abrigos de Pasos a Nivel.
- Abrigos de Señalamiento.
- Salas del sistema eléctrico.
- Boleterías.
- Talleres.
- Sitios Generales donde sólo pueda acceder personal de la línea.
- Sitios informados por el ENTE COTRATANTE.

Las ubicaciones informadas al ser destinadas específicamente a la operación y a la seguridad de los usuarios e instalaciones, es de vital importancia que siempre estén operando correctamente y sea protegido el acceso no autorizado.

El Sistema deberá cumplir con las normas vigentes relativas a la compatibilidad electromagnética en el mismo sistema y en operación con otros sistemas instalados en el mismo sitio.

24.3. UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS Y SENSORES

Las centrales de alarmas necesarias para el sistema de detección de intrusos donde se conectarán los sensores, se alojarán en las salas de comunicaciones, señalamiento, eléctrico, boleterías respectivamente y en todo sitio donde sea necesario instalar el sistema de detección de intrusos.

El equipamiento constará de una central de alarmas, los sensores, en la cantidad necesaria para lograr la cobertura completa del local, teclado, sirena interior, batería de respaldo, comunicador celular (2G/GPRS + 3G/HSPA) y un botón de pánico cableado, con pulsador retenido, con llave; como así también, todo otro equipo o componente y toda otra tarea, que sin estar expresamente indicados sean necesarios para que las instalaciones sean completas, conforme a su finalidad.

Los sensores para cada sitio serán ubicados de forma tal que no estén expuestos a accidentes. Los sensores de movimiento serán de triple tecnología con anti-masking. Todos los sensores y componentes del sistema de alarma deberán ser cableados a la central de alarmas (no se admiten sensores inalámbricos). Se deberán incluir los sensores magnéticos para las puertas vinculados a la central de alarmas.

La sirena del interior de las salas deberá ser de doble tono, de al menos 120 dB.

Ningún tramo de cableado podrá quedar expuesto. Todos los cableados se desplegarán en interiores, utilizando canalizaciones para interior informadas en el presente anexo.

La central de alarmas con sus accesorios y la batería de respaldo deberán instalarse en el interior de un gabinete metálico, con cerradura.

24.4. PANTALLA DE ALARMAS EN LAS ESTACIONES

En la estación en la sala del auxiliar o jefe de estación existirá un panel de alarmas conectado al sistema de detección de intrusos que indicará de forma visual y sonora el intento de violación de un acceso no autorizado.

El panel de alarmas permitirá que ante un evento se identifique fácilmente, de forma gráfica e intuitiva, la ubicación del sitio en conflicto.

El Sistema deberá permitir la monitorización, el registro, y el almacenamiento de los eventos de alarmas ocurridos dentro de las estaciones, así como facilitar su gestión y seguimiento.

El evento creado tendrá la información de la ubicación, fecha y hora, horario de restablecimiento del evento. Se podrán clasificar las alarmas por prioridad.

24.5. PANTALLA DE ALARMAS EN LA SALA DE SEGURIDAD

En la Sala de seguridad del CTC, el personal de seguridad podrá visualizar en un panel o pantalla destinada para tal fin, el estado de todas las alarmas.

La información que recibirá permitirá que el operador identifique fácilmente, de forma gráfica e intuitiva, el evento creado y pueda generar la acción correspondiente.

El evento creado tendrá la información de la ubicación, fecha y hora, horario de restablecimiento del evento.

El Sistema deberá permitir la monitorización, el registro, y el almacenamiento de los eventos de alarmas ocurridos dentro de las estaciones, así como facilitar su gestión y seguimiento.

El operador podrá eliminar la alarma indicando previamente el motivo que la produjo en el sistema.

El equipo deberá almacenar en su base de datos un mínimo de 1000 eventos antes de que sea necesario, que el Administrador del Sistema purgue la información antigua a un archivo fuera de línea. Alcanzados los 1000 eventos los nuevos que se agreguen irán eliminando los más antiguos automáticamente.

Si el operador por alguna razón no reconoce oportunamente algún evento de alarma, el sistema deberá señalizar continuamente, quedando grabada y desplegada la información en la pantalla.

El operador podrá habilitar o deshabilitar detectores para controlar el acceso a las diferentes ubicaciones que se quieren proteger, informándose en la pantalla de alarmas y guardándose en el registro.

Adicionalmente el sistema instalado en la Sala de seguridad estará predispuesto para recibir a través del sistema de transmisión de datos IP de la red, el estado de todos los paneles ubicados a lo largo de la Línea y el estado de los equipos que controlan a los sensores.

24.6. SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE ALARMA AL PANEL DE CONTROL Y EQUIPOS CONCENTRADORES.

Para el transporte de las alarmas se utilizará el sistema de transmisión de datos.

Será responsabilidad del instalador programar todos y cada uno de las centrales de alarmas conforme a la configuración que designe el sistema así como los dispositivos periféricos y todos aquellos dispositivos que conforman el proyecto, para la entrega llave en mano del servicio.

24.7. SEGURIDAD DEL SISTEMA

El sistema deberá soportar múltiples niveles de seguridad para los diversos perfiles de usuario en la misma estación de trabajo, tales como:

- Nivel 1 con privilegios de instalador, encargado de la programación y configuración del sistema.
- Nivel 2 con privilegios de administrador, encargado de asignar privilegios a los operadores, así mismo da de alta y elimina operadores.
- Nivel 3 con privilegios de operador encargado de toda la operación del sistema que incluye reconocimiento de alarmas y acceso a bitácoras.

Se incluirán todas las licencias para poder usar todas las funcionalidades de los equipos.

24.8. REGISTRO DE ACTIVIDAD DE LOS OPERADORES

Se deberá proporcionar un seguimiento completo de la actividad de los Operadores del Sistema, respecto de las funciones que le son autorizadas. Este registro de actividad deberá ser comprensivo, almacenando la fecha y hora de la actividad, la estación de trabajo en la cual la actividad ha sido ejecutada, el Operador del Sistema que ejecutó la acción y la función que fue ejecutada en él, el sistema deberá registrar cualquier y todos los cambios en la base de datos hechos por los Operadores del Sistema.

25. SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

25.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El objetivo principal del sistema es admitir o restringir el acceso a determinados sitios a los usuarios manteniendo un registro permanente de tales eventos.

Asimismo, garantizar la seguridad integral del personal y bienes controlando el acceso en las distintas ubicaciones.

El sistema de control de acceso estará conformado por dispositivos de identificación, mecanismos de apertura y cierre, sistema de transmisión de datos, software y hardware, y todo hardware o software necesario para la operación integral del sistema.

Entre los sitios a proteger se destacan:

- Salas de Comunicaciones.
- Cabinas de Señales.
- Salas de Señalamiento.
- Abrigos de Pasos a Nivel.
- Abrigos de Señalamiento.

- Salas del sistema eléctrico.
- Boleterías.
- Talleres.
- Sitios Generales donde sólo pueda acceder personal de la línea.
- Sitios informados por el ENTE COTRATANTE.

Las ubicaciones informadas al ser destinadas específicamente a la operación y a la seguridad de los usuarios e instalaciones, es de vital importancia que siempre estén operando correctamente. El sistema deberá estar integrado con el sistema de detección de intrusión y el sistema de video vigilancia.

La integración con el sistema de video vigilancia permitirá que al realizar un ingreso, una cámara tome una foto de la persona que está ingresando.

25.2. ESPECIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES

El sistema de control de accesos utilizará equipos de control de acceso biométricos de Rostro.

El sistema deberá contar con indicadores luminosos, que permitan informarle al usuario el permiso o la denegación del acceso.

Los lectores deberán estar conectados al servidor del sistema de control de accesos ubicado en el Data Center vía Ethernet, y tendrán suficiente capacidad de procesamiento y autonomía de energía para desempeñar las siguientes tareas:

- Aceptar comandos de programación a partir de software o teclado.
- Identificar la persona que solicita el acceso
- Decidir si permite o no el acceso
- Reporte de actividades, inmediato o sobre pedido.

El sistema tendrá la característica de autodiagnóstico que permitirá realizar la prueba de las principales partes del equipo.

Los paneles se vincularán vía la red de transmisión de datos al servidor del sistema de gestión de los controles de accesos del CTC.

El servidor ubicado en el Data Center del sistema de control de accesos y su software con todas sus licencias incluidas, permitirán el crecimiento de un 50% en la cantidad de usuarios.

25.3. CONTROLES ADICIONALES

El sistema tendrá los siguientes controles:

- Tiempo local de puerta abierta: Deberá ser posible especificar un tiempo máximo de puerta abierta, tras el cual deberá generarse una alarma local.
- Tiempo remoto de puerta abierta: Deberá ser posible especificar un tiempo máximo de puerta abierta, tras el cual deberá generarse una alarma remota.
- Definición de horarios permitidos: El sistema deberá permitir definir horarios y fechas en las cuales cualquier solicitud de acceso, para determinados espacios, generará una alarma local y remota.
- Claves de acceso: Se deberá requerir el uso de una clave de acceso para la programación directa de una unidad de control.

25.4. SOFTWARE

El software suministrado por el CONSTRATISTA, como parte del sistema de control de accesos, podrá ser utilizado en una o más estaciones de trabajo simultáneamente.

Las funciones básicas del software deberán ser:

- Permitir la puesta en servicio de las unidades de control de accesos.
- Permitir la programación de tarjetas, personas y sus respectivos derechos de acceso.
- Suministrar reportes, bajo demanda, de eventos y datos del sistema.
- Suministrar notificaciones automáticas de alarma de ciertos eventos de “alarma” seleccionados.
- Creación de identificaciones con fotografía.

Se deberá entregar el hardware asociado al software y la capacitación para brindar llave en mano el sistema de control de accesos.

25.5. BASE DE DATOS

El sistema contará con una base de datos de probada confiabilidad y seguridad.

Las estaciones de trabajo deberán estar conectadas al servidor de la base de datos usando TCP/IP sobre la red Ethernet segurizada.

25.6. DERECHOS DE ACCESO

El software deberá hacer uso de la funcionalidad ‘Grupos de Acceso’ más que requerir especificar los derechos de acceso de manera individual.

De igual manera, el software deberá utilizar el concepto de ‘Áreas de la organización’ más que la definición puerta por puerta de los derechos de Grupo.

25.7. REPORTES

Cualquier reporte que pueda ser generado por el software será visible en una pantalla, enviado a una impresora o salvado en un archivo con una variedad de formatos que incluyan, pero que no se restringen a, RTF, CSV, HTML y PDF.

Los siguientes reportes serán requeridos:

- Mostrar todas las puertas y lectores.
- Usuarios de tarjetas de acceso y detalles incluyendo la última ubicación conocida.
- Lista de grupos a los cuales es miembro un usuario.
- Lista de áreas a las cuales un usuario puede ingresar.
- Lista al momento de los usuarios en un área determinada.
- Lista de los grupos que pueden ingresar a un área seleccionada.
- Listado de los sitios que accedió un usuario en un período dado.
- Listado de todos los usuarios que pasaron por un determinado acceso en un período dado.
- Usuarios que se registraron en un determinado acceso, en una determinada banda horaria.

25.8. REPORTE DE EVENTOS EN TIEMPO REAL

Deberá ser posible desplegar eventos en tiempo real. El operador podrá escoger cuando mostrar:

- Todos los eventos.
- Una selección de eventos basadas en una característica.
- Adicionalmente, el operador podrá:
- Generar reportes de eventos sobre demanda.

El sistema de control de accesos permitirá definir plantillas para el reporte de eventos, estas plantillas podrán ser salvadas y reutilizados. Estas plantillas deberán incluir criterios de selección y ordenamiento.

26. CCTV

26.1. ALCANCE

Los trabajos a realizar tienen por objeto la Realización de un Proyecto Integral, “llave en mano”, para incorporar un Sistema de Video Vigilancia en Red (CCTV – IP) en las diversas Estaciones y sitios de la Linea. Dichos trabajos incluirán la provisión, instalación, puesta en operación y mantenimiento de los equipos electrónicos que conforman la solución CCTV – IP (cámaras, equipos de grabación, software, etc.), conjuntamente con todos los subsistemas e

infraestructura complementaria (canalizaciones y cableados, conectividad, protecciones, etc.) necesarios para su puesta en funcionamiento, a total satisfacción del cumplimiento de su finalidad.

Comprende todos los trabajos de provisión y montaje de dichos elementos, la provisión de materiales, mano de obra y equipos de construcción, coordinación técnica y todo otro elemento, tanto de naturaleza permanente como temporaria, esté o no específicamente mencionado en este pliego, para la correcta ejecución de los trabajos a realizar.

Los elementos deberán instalarse en los puntos fijados según un replanteo y una propuesta realizada, para cada una de las estaciones y sitios objeto de vigilancia, por el CONSTRATISTA. Dicha propuesta deberá ser aprobada por el ENTE CONTRATANTE.

El esquema básico deberá ser desarrollado y ampliado por el CONSTRATISTA, bajo requerimiento también del ENTE CONTRATANTE.

Los trabajos consistirán en la implementación de un sistema de cámaras de seguridad para proporcionar la capacidad de efectuar monitoreo de imágenes en tiempo real, con grabación local (en cada estación), incluyendo la posibilidad de integración a la red de datos existente, y posterior transporte de las imágenes al Centro de Monitoreo en el CTC.

Todo el equipamiento y software del sistema CCTV a proveer debe ser totalmente compatible e interoperable con la Plataforma de Gestión de Video (VMS) instalada en la Central de Monitoreo de la Línea (MILESTONE XProtect Professional), sin pérdida de ningún tipo de funcionalidad, ya que es la plataforma que actualmente utiliza Trenes Argentinos.

El CONSTRATISTA deberá realizar la instalación de las cámaras de seguridad en las estaciones, como así también la instalación de los equipos de grabación, de networking, los despliegues de canalizaciones, los tendidos de cables y fibra óptica, conjuntamente con todas las tareas requeridas para su puesta en marcha y funcionamiento.

A modo indicativo (la lista no es excluyente de otros trabajos que sean necesarios y que no están enunciados) el CONSTRATISTA deberá proveer los siguientes trabajos/servicios:

- Provisión, instalación, configuración y puesta en marcha de las cámaras de seguridad en los sitios y sectores informados en el presente anexo.
- Provisión, instalación, configuración y puesta en marcha de los equipos de grabación local (en la estación) para las cámaras de seguridad.
- Provisión, instalación, configuración y puesta en marcha de los equipos de transmisión de datos.
- Provisión e instalación de canalizaciones, posteos y cableados (energía y datos), completamente antivandálica.

- Provisión, instalación, configuración y puesta en marcha de los equipos del “Centro de Monitoreo”.
- Puesta en marcha global y pruebas de funcionamiento integral del sistema.
- Capacitación.
- Mantenimiento y soporte técnico.

La cantidad y tipo de cámaras, deberán ser tal que aseguren la cobertura del cien por cien de todos los sectores de la estación. Esta cantidad surgirá del estudio realizado por el CONSTRATISTA y por los diferentes replanteos que se hagan al momento en las visitas de obra. En todos los casos el CONSTRATISTA asumirá el costo de incorporación de cámaras adicionales que provean la cobertura antes mencionada.

Las alturas a considerar, como asimismo el resto de las dimensiones, no son definitivas y son indicativas a los efectos de la licitación, debiendo ser relevadas por el CONSTRATISTA.

Un usuario o empleado de seguridad con privilegios y acceso al sistema podrá realizar una filmación desde el celular y grabar en vivo en los servidores del sistema (Video Push).

El sistema estará integrado con el sistema de control de accesos y el sistema de detección de intrusos.

Para el funcionamiento integral del sistema se deberán proveer todos los cableados, fijaciones, accesorios, software y todo elemento necesario para la operación integral y óptima del mismo.

El CONSTRATISTA en el proyecto ejecutivo presentará toda la ingeniería con la información detallada de la instalación de todo el sistema de video vigilancia, para su puesta en servicio cumpliendo todas las especificaciones del presente anexo.

El sistema tendrá la capacidad para integrarse con el sistema de video de las formaciones a través del sistema de WiFi tren-tierra.

26.2. OBJETIVOS

- Fortalecer, extender las funciones y capacidades del personal de vigilancia con la finalidad de incrementar la seguridad para usuarios, empleados e instalaciones.
- Implementar un sistema de video vigilancia que permita conservar evidencia en formato digital de todos los acontecimientos para posteriores recreaciones y análisis de los mismos, mediante medios digitales de almacenamiento, para deslindar responsabilidades o como evidencia de los hechos.
- Monitorear, gestionar y controlar la línea, desde una central de monitoreo y observar lo que sucede en la estación desde la sala del auxiliar de estación existente en cada una de las estaciones de la línea o espacio designado para tal fin.

- El sistema de video vigilancia ayudará al sistema de transporte en la prevención, reacción, retroalimentación y toma de decisiones críticas como paso previo a la solución de los incidentes ocurridos en la línea.
- Supervisar las diversas áreas de las instalaciones de la línea durante las 24 horas del día, los 365 días del año, para prevenir y detectar en forma oportuna los incidentes que se presentan en las instalaciones y que pudieran afectar a los usuarios, trabajadores y a la operación del servicio, minimizando en su caso las consecuencias al reaccionar oportunamente.
- Analizar los procedimientos de actuación y, de ser necesario, realizar las modificaciones necesarias a los mismos.
- Prevenir actos de sabotaje.
- Conocer el estado que guardan las áreas de acceso restringido de las estaciones, para establecer los mecanismos necesarios en caso de una intrusión.
- Supervisar y coordinar las maniobras de distribución de tránsito y permanencia de personas en accesos, pasillos y andenes.
- Monitorear las maniobras de entrada y salida de los trenes a las estaciones y talleres de mantenimiento.
- Contribuir en la toma de decisiones en caso de irregularidades en la operación del servicio.

26.3. DESCRIPCION FUNCIONAL

El CONSTRATISTA analizará detalladamente todas las instalaciones objeto del presente pliego, para luego definir la cantidad y posición de las cámaras que se deberán instalar.

Considerando que se debe cubrir el 100% de las estaciones pero considerándose particularmente la instalación de cámaras IP-POE fijas o PTZ según su finalidad, en:

- Pasos a Nivel Vehiculares y peatonales.
- Pasillos peatonales
- Acceso a andenes.
- Acceso a estación.
- Puentes peatonales.
- Zona de escaleras.
- La totalidad de los Túneles.
- Próximos a módulos sanitarios.
- Sectores de boletería.
- Próximo a Salas de energía y dentro de las mismas.
- Próximo a Salas de señalamiento y dentro de las mismas.
- Próximo a Cabinas de señales y dentro de las mismas.
- Próximo a Salas de comunicaciones y dentro de las mismas.
- Talleres.

- Sitios de estacionamiento de formaciones y cocheras.
- Predios ferroviarios.
- Boleterías.
- Halles.
- Líneas de Molinetes
- Andenes.
- Accesos.
- Dentro del edificio del CTC (Acceso al edificio, zonas comunes, pasillos, Data Center)
- Otros lugares a determinar por el ENTE CONTRATANTE.

Donde cumplirán con diversos objetivos específicos en función de las necesidades propias de cada área, así como la grabación digital de todas y cada una de las cámaras.

El sistema deberá obtener registros fílmicos, que permitan a los operadores tanto en el video "en vivo" como en las grabaciones:

- El reconocimiento e identificación de las personas en los accesos a la estación, acceso a andenes, sector de boletería, línea de molinetes, próximo a sala de comunicaciones y dentro de las mismas, próximo a sala de señalamiento y dentro de las mismas, próximos a salas de energía y dentro de las mismas, dentro del edificio del Ctc.
- El registro de rasgos generales y la actividad (eventos) que realizan las personas en los andenes, puentes peatonales, talleres, predios ferroviarios, túneles, halls.
- Obtener cobertura de visualización adicional en otras áreas críticas de la línea (ubicaciones particulares a determinar el la visita de obra).

La cantidad de cámaras a instalar en cada estación será la que resulte necesaria para dar cumplimiento a los requerimientos operativos y sectores de cobertura indicados precedentemente.

El personal a cargo en la sala de monitoreo podrá gestionar, visualizar, y administrar todo el sistema de video vigilancia de la línea.

Cada uno de los subsistemas que componen la solución de video vigilancia deberán estar basados en tecnología de expansión modular, con la posibilidad de interconexión con otros equipos mediante protocolos de comunicación estándares y abiertos para intercambiar información, compartir recursos y con capacidad para que se integren otros sistemas y dispositivos de seguridad y control como el control de accesos.

La solución a suministrar debe contemplar la totalidad de equipos, accesorios interfaces y cableados. Dado el grado de exposición de los equipos y su criticidad, toda la instalación (dispositivos, montajes, gabinetes, canalizaciones, etc.) que se encuentre en lugares de acceso público debe tener características anti-vandálicas.

El sistema permitirá la incorporación de cámaras térmicas dispuestas para la evacuación de personas en situación de emergencia.

En los pasos a nivel vehiculares se instalarán 4 cámaras fijas y un domo, que cubrirán la totalidad del paso a nivel, las especificaciones de las cámaras fijas y domo se encuentran en el presente capitulo.

En los pasos a nivel peatonales se instalarán 2 cámaras fijas y un Domo, que cubrirán la totalidad del paso a nivel, las especificaciones de las cámaras fijas y domo se encuentran en el presente capitulo.

26.4. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

El CONSTRATISTA deberá presentar entre otros documentos, lo siguiente:

- Documentación técnica particular y folletos del material principal ofrecido indicando fabricante, marca, país de origen y denominación y dirección del Representante Local.
- Información de la Planta o Fábrica donde serán fabricarán los elementos a proveer.
- Planos de disposición general con la ubicación de los distintos cámaras, etc que componen el sistema de Video vigilancia y cualquier importante detalle de la instalación.
- Ingeniería de Red del sistema de CCTV.

No se admitirá el uso del término “similar”, “tipo” o “a definir” en la información técnica que deberá referirse al material o equipo ofrecido

26.5. EQUIPAMIENTOS

Todo el equipamiento a proveer debe ser nuevo, sin uso, de primeras marcas y calidad en el mercado. Los modelos seleccionados deben ser los actualmente ofrecidos por los fabricantes en sus portfolios y/o catálogos online o páginas web, no encontrándose en listas del tipo “end-of-sale” o “end-of-life”. El sistema estará compuesto íntegramente por equipos de marcas reconocidas que tengan representación y servicio técnico oficial en Argentina con más de 10 años de presencia en el mercado local tanto comercial como de soporte técnico. No se admitirá ningún equipamiento que no cumpla con esta directiva.

Las hojas de datos incluidas en la propuesta para documentar el cumplimiento de las especificaciones requeridas deben ser las que el fabricante tiene publicadas en su página web oficial. No se aceptará ningún otro tipo de documentación técnica del equipamiento.

26.6. LICENCIAS

El sistema debe entregarse con todas las licencias de software correspondientes a la última versión/release disponible en el mercado al momento de la puesta en marcha. Esto incluye software de base, sistemas operativos, aplicaciones y firmware de los diferentes equipos.

Todas las licencias serán de uso perpetuo para el ENTE CONTRATANTE y no requerirán cánones adicionales de ningún tipo para las versiones provistas.

26.7. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

En las Salas de Comunicaciones de cada estación, edificio del CTC, talleres y toda ubicación donde fuera necesario se instalará un Network Video Recorder, que se encargaran de la grabación de todas y cada una de las imágenes procedentes de las cámaras de forma continua durante los 365 días del año.

En el edificio del CTC el CONSTRATISTA montará una sala de seguridad exclusiva con personal que realizarán el monitoreo de todo el sistema de video vigilancia de la línea en vivo.

La Sala tendrá un sistema de Video Wall, y puestos de trabajo con todos los accesorios necesarios para un control total del sistema de video vigilancia IP de la línea. Desde la misma se visualizará el estado de todo el sistema de video vigilancia.

Todo el equipamiento y software del sistema de Video Vigilancia a proveer debe ser totalmente compatible e interoperable con la Plataforma de Gestión de Video (VMS) MILESTONE XProtect Professional, sin pérdida de ningún tipo de funcionalidad. El mismo permitirá realizar múltiples tareas entre las que se encuentran monitorear y almacenar las imágenes para posteriores consultas y verificaciones. Asimismo, tendrá la capacidad para generar una bitácora histórica de información e imágenes digitales, que permita al personal autorizado auditar fácil y rápidamente los eventos e incidencias, y realizar exportaciones de los mismos en formatos estándares de imágenes y video.

Se podrán asignar distintos perfiles a cada usuario con las acciones que podrá realizar.

Próximos a los pasos a nivel para instalación de equipos el CONSTRATISTA instalará en un espacio un rack estanco con su energía. El Rack estanco de exterior tendrá las características informadas en el presente pliego, en rack en zona de vías.

El mismo estará ubicado próximo a los pasos a nivel en el lugar a definir por el ENTE CONTRATANTE y elevado del suelo para impedir el ingreso de agua, contendrá un ODF de 24 posiciones.

Estos racks albergarán un switch POE que conectará las cámaras. El CONSTRATISTA en el proyecto ejecutivo propondrá como se realizará esta conexión con un cable de FO de 12 pares, exclusivos para este switch y cualquier equipo necesario de comunicaciones. La

instalación de este cable exclusivo la aprobará el ENTE CONTRATANTE. En el Rack estanco se instalará un switch del tipo industrial que soportará trabajar en un espacio no ventilado propenso a polvo. El switch una vez finalizada la instalación dispondrá de al menos 4 puertos libres para futuras conexiones. Las cámaras se conectarán a este switch para la transmisión del video al NVR de la estación más cercana al paso a nivel.

En caso de que las cámaras provistas no satisfagan las visualizaciones requeridas, el ENET CONTRATANTE notificará y se solicitará al CONSTRATISTA la provisión e instalación de las cámaras necesarias para lograrlo sin costo adicional.

El sistema de video vigilancia, utilizará un sistema de transmisión de datos completamente independiente al sistema de transmisión de datos de la red de servicios. Se podrá replicar el sistema de transmisión de datos de servicios sobre pelos de fibra exclusivos para el sistema de Video Vigilancia, de forma tal que ambos sistemas tengan una arquitectura de red similar, pero que no compartan fibra óptica ni hardware. La solución será anillada como la del sistema de transmisión.

Los equipos serán POE/POE+ para la alimentación de las cámaras según requisitos de las mismas.

En el proyecto ejecutivo se deberá definir la ubicación de switches industriales POE que estarán ubicados en racks estancos conectados por fibra a la sala de comunicaciones para alcanzar las distintas cámaras que por la distancia no permitan conectarse directamente al switch POE del sistema de video vigilancia IP existente en la sala de comunicaciones de la estación.

26.8. CARACTERÍSTICAS DE LAS CÁMARAS

Debe tratarse de equipos de fabricantes de primeras marcas del mercado internacional, con presencia en el país.

Las cámaras a proveer e instalar deberán ser de alta calidad y robustez, estar específicamente diseñadas para aplicaciones de video vigilancia profesionales.

- Tipo minidomo fijo, apto intemperie con grado IP66, con iluminador IR (alcance 50 metros mínimo) y con gabinete de tipo anti-vandálico, con alarma antirrobo ante una apertura, con grado IK10.
- Lente varifocal 3 a 12mm, que permita ajuste óptimo de la cobertura.
- Aptas para operación diurna/nocturna con filtro de corte infrarrojo (ICR), permitiendo configuraciones seleccionables por el usuario para el modo automático de conmutación día/noche. Deberán permitir ajustar los niveles de iluminación que se utilicen para fijar el nivel de luz deseado para la transición del modo noche al modo día y viceversa.

- Deberán ser aptas para operación en condiciones de alta variabilidad de la iluminación ambiental de escena, para lo cual deberán poseer un rango dinámico amplio (WDR).
- Deberán poseer la funcionalidad de compensación de contraluz (BLC).
- Deberán tener la capacidad de entregar múltiples streams de video simultáneos en individualmente configurables.
- H.265/H.264 o último estándar de mayor eficiencia a la fecha de implementación.
- Deberán contar con un slot para instalar un medio de almacenamiento local (tarjetas tipo SD o similar) que permita la grabación de imágenes en la propia cámara (video recording on the edge), completamente integrable con plataformas de gestión de video (VMS) de terceros fabricantes.
- Deberán tener incorporada en la propia cámara la capacidad de ejecutar funciones de análisis inteligente de video (video analytics on the edge), completamente integrable con plataformas de gestión de video (VMS) de terceros fabricantes.
- 802.3Af
- 1080p
- 2Mpx
- Variable hasta 30Fps
- Onvif última versión al momento de la implementación
- Sera posible realizar el cambio de resolución remoto para fines de administración del ancho de banda.
- SNMP v1v2v3.
- Detección de movimiento.
- TCP
- UDP
- ARP
- ICMP
- IGMP
- DNS
- NTP
- RTP
- RTSP
- SMTP
- IPV4
- IPV6
- HTTPS
- Cliente FTP
- SSL
- SSM.

Las cámaras del tipo PTZ, adicionalmente a estas características técnicas informadas deberán tener las siguientes características:

- Horizontal 360° (PAN)
- Horizontal mínimo 120°(TILT)
- Alta velocidad
- Iluminador IR de largo alcance 150 mts mínimo.
- Zoom óptico 30x
- Zoom digital 12x

Independientemente del tipo, todas las cámaras, deberán tener incorporada en la propia cámara la capacidad de ejecutar funciones de análisis inteligente de video (video analytics on the edge), completamente integrable con plataformas de gestión de video (VMS) de terceros fabricantes con procesador integrado en la cámara. Los videoanalíticos que debe poseer son:

- Sabotaje de cámara (Cambio de apuntamiento, obstrucción).
- Intrusión en zona de imagen.
- Pasaje en un sentido determinado.
- Objeto abandonado.
- Objeto removido.

Adicionalmente, tanto las cámaras fijas como las PTZ estarán dentro de gabinetes para exteriores, que las protegerán de vandalismos y factores climáticos, del tipo DOMO, mini DOMO Outdoor IP66, con grado de protección IK10 (EN62262).

26.9. CAMARAS ADICIONALES

El ENTE CONTRATANTE, solicitará la instalación de cámaras adicionales que no excederá el 20% de las utilizadas en el proyecto para ubicaciones a definir en el proyecto ejecutivo. Las cámaras e instalación tendrán las mismas características que las informadas en el pliego.

26.10. CABLEADO DE CAMARAS

Para el cableado de las cámaras el CONSTRATISTA utilizará cable UTP para exterior blindado tanto cable como conectores, donde corresponda, con protección anti roedores, LSZH, de primeras marcas. Se seguirán las directivas informadas en el presente pliego para cableados.

Podrán utilizarse canalizaciones existentes en caso de que exista disponibilidad y capacidad. Ante la imposibilidad de utilizar dichas canalizaciones, por falta de espacio o por no se coincidentes con el diseño requerido por la ubicación de los equipos, deberán proveerse todas las que sean necesarias. Deberá tenerse en cuenta que ninguna canalización podrá tener una ocupación superior al 60% de su máxima capacidad. Todas las autorizaciones para el uso de canalizaciones existentes deberán ser previamente aprobadas por el ENTE CONTRATANTE.

26.11. COLUMNAS PARA CÁMARAS

En los pasos a nivel y estaciones donde sea necesaria la implantación de una columna para la instalación de cámaras, deberá informarse en el proyecto ejecutivo en caso de aprobarse, las mismas serán construidas con caño de acero con costura según IRAM 2619, aptas para alimentación subterránea, con una altura libre de 5 metros, con terminación en galvanizado por inmersión en caliente.

Cada columna tendrá su correspondiente puesta a tierra, mediante jabalina de cobre con alma de acero de diámetro ¾" y 1,50 metros de longitud mínimo, según IRAM 2309, con su correspondiente cámara de inspección normalizada.

Dependiendo la ubicación, el CONSTRATISTA podrá solicitar al ENTE CONTRANTANTE modificar la altura de la columna en cuestión.

26.12. RESPALDO DE VIDEOS

En cada estación existirá un NVR dentro de la sala de comunicaciones que se instalará en el rack. Los NVR deberán poseer la funcionalidad de marcas de agua para garantizar la inviolabilidad de los videos almacenados.

El NVR instalado en cada estación tendrá las siguientes características:

- Debe tratarse equipos de fabricantes de primeras marcas del mercado internacional, con presencia y soporte técnico en el país.
- Los equipos de grabación de video en red (NVR) a proveerse serán de calidad y prestaciones de grado profesional, pudiendo ofrecerse tanto soluciones integradas del tipo "todo-en-uno" (stand alone o appliance), o bien soluciones de software instaladas en hardware (servidor + storage).
- Particularmente para el caso de las soluciones basadas en servidor, el equipamiento informático (servidores y eventualmente arrays de discos) deberán ser de marcas de fabricantes que reúnan las condiciones indicadas precedentemente (ejemplos: Dell, Hewlett-Packard, IBM o calidad similar), no admitiéndose en ningún caso soluciones armadas de tipo "clone".
- Permitirá la conexión de todas las cámaras y visualización remota Full HD instaladas y tendrá capacidad para un crecimiento como mínimo de un 30% más de cámaras según el diseño sin la necesidad de incorporar hardware o licencias de software.
- Permitirá la grabación continua de todas las cámaras en HD (720P) a 15 cuadros por segundo continúo 7x24hs durante al menos 30 días de forma continua.
- Permitirá múltiples conexiones concurrentes para visualizar en tiempo real en calidad HD cada cámara, accedidas por el auxiliar de estación y realizar el streaming hacia el Data Center o sitio que deba incorporarse para la visualización remota de las imágenes.

- Tendrá interfaces Gigabit Ethernet conectadas a la red para la transmisión de video vigilancia. También tendrá al menos 2 interfaces Fast Ethernet.
- Se podrán administrar distintos niveles de acceso que permitan o denieguen el uso de las distintas funciones por usuario.
- Los operadores podrán controlar manualmente el zoom digital de las cámaras y movimiento en las cámaras PTZ, a través de la red Gigabit Ethernet exclusiva para video vigilancia desde el CTC.
- Cuando se realice una consulta sobre la información almacenada, el equipo grabador continuará grabando las señales de todas las cámaras instaladas.
- Junto con las grabaciones asociadas a cada cámara el sistema deberá almacenar, en la base de datos, información relativa a la hora, la fecha e identificación de cámara y posibles alarmas asociadas a la grabación
- El sistema deberá permitir actualizaciones de versión de forma remota sin requerir permanecer fuera de servicio durante la ejecución de dicho proceso.
- La información de fecha y hora, se actualizará usando el servicio de reloj maestro a través de NTP.
- Los equipos serán configurables remotamente.
- Los administradores del sistema podrán optimizar los valores de configuración de cada cámara en forma individual, contraste, brillo, zoom, entre otros para obtener la mejor imagen de acuerdo a las circunstancias particulares de cada área a cubrir desde el CTC.
- El sistema realizará backups de video en múltiples sistemas, DVD, discos externos, cinta magnética, etc
- Admitirá el envío de avisos y detección de fallas, para información del estado del servidor, hardware, cámaras asociadas, y funciones asociadas.
- Ante un acto de vandalismo al NVR existente sala de comunicaciones el sistema deberá continuar grabando lo que ocurre en el servidor del Data Center.

26.13. SISTEMA DE ALARMA PARA PROTECCION DE LAS CAMARAS

El sistema de alarmas deberá ser parte integral del sistema de grabación y control de imágenes de cada instalación, alertando al auxiliar de estación y CTC en forma sonora y visual de alguna apertura de carcaza, pérdida de video, etc. Informando el sitio en donde se presentó la incidencia.

El sistema, deberá contar con las interfaces necesarias para poder enviar y recibir datos en forma local hacia la sala del auxiliar de estación o espacio destinado a tal fin y en forma remota a la sala de monitoreo ubicada en el CTC.

Este sistema consiste en la implementación de un dispositivo que permita la detección oportuna, en tiempo real, de aquellos eventos que pongan en riesgo el funcionamiento de las cámaras, para lo cual debe detectar los siguientes eventos:

- Imágenes en negro (cuando se obstruye el lente de la cámara).
- Pérdida de señal “video loss”, por desconexión de la cámara o por corte de cables.
- Apertura del gabinete de protección (Tamper).
- En todos los casos el sistema debe alertar al operador de la sala del auxiliar de la estación y del centro de monitoreo de línea sobre cualquiera de estas anomalías que se presenten de manera visual y sonora. Además la señal de alarma a enviar deberá incluir la información suficiente para que el operador pueda determinar la causa real del evento, mostrando automáticamente el plano del sitio donde ocurrió el evento.

El sistema de alarmas al detectar cualquiera de los siguientes eventos informados, deberá alertar a los operadores del sistema vía la pantalla de monitoreo de alarmas en la sala del auxiliar de la estación y en la pantalla principal de la sala de seguridad en el CTC mediante una alarma audible y una alarma visual.

26.14. CENTRO DE MONITOREO

En el CTC deberá instalarse una sala exclusiva para el monitoreo del sistema de video vigilancia de la línea. El personal del centro de monitoreo será el encargado de monitorear de forma centralizada la línea completa.

En el centro de monitoreo el CONSTRATISTA deberá disponer las estaciones de trabajo para el monitoreo y supervisión de la totalidad de la línea.

La Sala deberá estar armada íntegramente con sistemas, equipos y mobiliarios, luminaria, aire acondicionado, según las normas y mejores prácticas para la instalación de salas de monitoreo.

La iluminación del centro de monitoreo será de 500 Lux medida a un metro del piso, con luminaria fluorescente.

El sistema de climatización, será el implementado para el CTC.

Cada puesto de trabajo contará con un periscopio Fayser que tendrá vinculado la energía estabilizada para la PC de escritorio, la conexión UTP para el puesto de Red y conexión UTP para el telefóno, además tendrá disponible un toma de 220v para otras conexiones.

La conexión de energía y cableados se realizará por debajo del piso técnico elevado que tendrá características de 100% incombustible, STM nº E84-81a y *NFPA 225* Clase A velocidad de propagación de la llama 0. Baldosas de 600x600x35mm formadas por una estructura de acero, altura mínima 30cm.

La puerta de acceso a la sala deberá cumplimentar *NFPA 120* y tendrá salida con barral antipánico. La sala deberá cumplir con las Normas *NFPA 130*, *101*, *72*.

Desde el centro de monitoreo podrán realizarse al menos las siguientes tareas:

- Visualización en tiempo real de todo el sistema de cámaras IP de la línea.
- Visualización en tiempo real de la filmación en vivo que realice un empleado autorizado desde su celular.
- Modificación de parámetros de las cámaras, zoom, brillo, contraste, etc.
- Uso de todas las funcionalidades de las cámaras PTZ.
- Visualización de todo el sistema de alarmas y toma de acciones de todo el sistema de detección de intrusos de la línea.

Desde el centro de monitoreo se podrá acceder a los equipos de grabación digital para realizar funciones como:

- Recuperación de un incidente relevante.
- Consulta y reproducción de secuencias almacenadas.
- Grabar información en DVD, cintas magnéticas, USB, quedando registrado en la bitácora respectiva la operación.
- Capturas de pantalla de personas en actitud sospechosa al ser detectadas durante el monitoreo.
- Tomar acciones preventivas y correctivas sobre todo el sistema de Video Vigilancia.

Deberá contar adicionalmente a los sistemas de visualización para cada operador, con una gestión de vídeo de un video Wall de 3x4 con pantallas LED FULL HD, utilizándose pantallas cuyas medidas no sean inferiores a 46” donde se desplegarán los eventos de gran relevancia, una señal a elección o en su defecto una pantalla de protección cuando no este desplegándose información en estas pantallas.

El centro de monitoreo, deberá estar equipado con suficientes puestos de trabajo para operadores, supervisores y responsables de seguridad pública. Los supervisores y responsables de seguridad pública tendrán box individual. El Centro de Monitoreo deberá entregarse con todo el mobiliario, bajo la modalidad llave en mano para el inicio de la operación. Se deberán dictar jornadas de capacitación a los operarios del sistema, según se definió en el pliego general.

En los puestos de trabajo se podrán visualizar la totalidad de las cámaras, en cada puesto existirá:

- UNA (1) estación de trabajo tipo PC/workstation de altas prestaciones gráficas donde corra la aplicación “Cliente” de la plataforma de gestión de video (VMS) juntamente con la solución de grabación a proveer.
- UNA (1) PC Desktop deberán tener al menos procesadores de 4 núcleos de 2.5Ghz mínimo, disco rígido de 1TB, Memoria Ram 16GB. Se utilizarán bajo entorno Windows.
- Mouse c/teclado.
- DOS (2) monitores tipo LCD de al menos 22”.
- UN (1) teclado de control (joystick PTZ).
- Mobiliario requerido.

Los teléfonos de emergencia de la línea estarán conectados al centro de monitoreo. Cuando usuario utilice un teléfono de emergencia en el Videowall se desplegará un Pop-up con el video de la persona que está realizando la llamada.

Todos los equipos del centro de monitoreo deberán cablearse bajo normas de cableado estructurado *ANSI/EIA/TIA-569* y *ANSI/EIA/TIA-568-b*, sin cables a la vista.

26.15. SOFTWARE DEL SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA

El software de aplicación deberá estar desarrollado bajo un entorno gráfico será 100% compatible con todas las funcionalidades al software de video vigilancia utilizado actualmente, MILESTONE XProtect Professional. Deberá tener la capacidad de controlar las interfaces y equipos que integran los demás subsistemas del Proyecto.

Se deberán incluir mecanismos de seguridad e integridad de la información con el propósito de obtener un alto grado de confiabilidad en la información almacenada.

La aplicación deberá estar basada en una plataforma software que sea completamente escalable y modular con un alto grado de flexibilidad para la adaptación de las necesidades del usuario final.

El sistema permitirá:

- Monitorización de video en vivo.
- Gestión de grabaciones y reproducción de vídeo grabado.
- Gestión de usuarios.
- Gestión de cámaras y funcionalidades.
- Gestión de eventos y alarmas. Incluyendo las alarmas asociadas a las carcasas de las cámaras de video vigilancia IP.
- Gestión de bitácoras.
- Gestión de planos de visualización y navegación, video Wall.
- Gestión de grabación remota vía celular.

- Exportación de videos.

El acceso a dichas funcionalidades dependerá de los privilegios de los usuarios. La configuración de las mismas se realizará a través de interfaces gráficas que faciliten al administrador del sistema la parametrización y configuración de la plataforma. Para ello la aplicación proporcionará controles basados en iconos, menús de selección, cuadros de diálogo con controles, listas, etc.

El sistema propuesto debe ser multinivel y manejar distintos niveles de acceso para la supervisión y mantenimiento.

El software tendrá una aplicación para celular que permita transmitir una filmación que se realice en vivo al NVR central para grabarlo y también verlo en vivo en el Video Wall (Video Push).
El Software estará integrado con los sistemas de detección de intrusos y control de accesos.

El CONSTRATISTA entregará los manuales de operación y de programación, discos originales del software, las licencias correspondientes, el manual con el detalle de la configuración aplicada al sistema Toda esta documentación deberá entregarse en español.

Los perfiles definidos de usuario restringirán el acceso de los Operadores en operaciones tales como monitoreo del video, reproducción, exportación de segmentos de video, captura e impresión de imágenes, programación de los puntos de grabación, adición y borrado de usuarios, asignación y/o cambio de claves, entre otros.

El sistema deberá proporcionar una arquitectura modular que ofrezca actualizaciones en línea sin quedar fuera de servicio.

El sistema tendrá iconos representativos de cada una de las cámaras instaladas, de tal forma que, al seleccionar un icono por medio del mouse o algún otro dispositivo indicador, se mostrará en el monitor del operador la imagen de la cámara correspondiente y tendrá opciones para programar secuencias de cámaras, ya sea a pantalla completa o en forma multiplexada.

El sistema contará con la posibilidad de programar leyendas tales como estación, número y ubicación de cada cámara, hora, fecha, etc., sobre la imagen que se muestra en los monitores y se deberá actualizar de manera automática al cambiar de cámara.

Se deberá permitir la consulta de la información almacenada, utilizando para ello filtros de búsqueda tales como día, hora, número de cámara, estación, alarma, entre otros.

Para las tareas de reproducción del vídeo se facilitará al operador del sistema de una interfaz gráfica con los siguientes controles mínimos de gestión de la reproducción:

- Inicio-Fin de la reproducción.
- Línea de tiempo en grabaciones.
- Pausa/Continuación.
- Avance/Retroceso.
- Avance/Retroceso rápido.
- Captura de imagen.

Debe contar con indicadores que le informen al operador si se encuentra el video en vivo o en modo reproducción. La localización de los eventos deberá realizarse a través de un menú gráfico permitiendo al operador seleccionar entre una cámara en particular o un grupo de cámaras, día, horario, evento, etc.

La aplicación deberá incluir un registro estilo bitácora donde quedarán almacenadas todas las acciones realizadas por los operadores del sistema.

26.16. REQUERIMIENTOS DE RESPALDO DE ENERGÍA

El sistema de CCTV- IP estará vinculado al sistema de respaldo de energía cuyas características han sido especificadas en el presente pliego.

27. SISTEMA DE TELEFONÍA

27.1. ALCANCE

Los trabajos a realizar tienen por objeto la Realización de un Proyecto Integral, “llave en mano”, para agregar el Sistema de Telefonía en las diversas Estaciones del Proyecto, y toda ubicación donde fuese necesaria la instalación de telefonía. Dichos trabajos incluirán la provisión, instalación, puesta en operación y mantenimiento de los equipos que conforman el mencionado Sistema de Telefonía en los ferrocarriles, para la entrega del servicio bajo la modalidad Llave en Mano.

La cotización comprende todos los trabajos de provisión y montaje de dichos elementos, la provisión de materiales, mano de obra y equipos de construcción, coordinación técnica y todo otro elemento, tanto de naturaleza permanente como temporaria, esté o no específicamente mencionado en este pliego, para la correcta ejecución de los trabajos a realizar.

Los elementos deberán instalarse en los puntos fijados según un replanteo y una propuesta realizada, para cada una de las estaciones, por el CONSTRATISTA. Dicha propuesta deberá ser aprobada por el ENTE CONTRATANTE. El esquema básico deberá ser desarrollado y ampliado por el CONSTRATISTA, bajo requerimiento también del ENTE CONTRATANTE.

El sistema de telefonía deberá cumplimentar la Norma *NFPA 130*.

El nuevo sistema estará implementado bajo protocolo SIP y permitirá establecer comunicaciones entre todos los locales donde existan puestos administrativos u operativos, CTC, boleterías, puestos de trabajos, estaciones, puestos de seguridad, con numeración por interno, telefonía directa y emergencia según corresponda. El sistema se deberá implementar con una solución robusta redundada con un sistema licenciado de empresas reconocidas en el mercado, que permita un soporte integral al sistema. El sistema deberá incluir todas las licencias para la operación full life.

Para la comunicación entre las distintas ubicaciones se utilizará el sistema de transmisión de datos implementado.

Será responsabilidad del CONSTRATISTA suministrar e instalar los elementos que conformarán el sistema de telefonía, el cableado en subestaciones, talleres, patio, edificios administrativos y de operación, donde exista un puesto administrativo u operativo de forma temporal o fija. Adicionalmente deberá instalar los gabinetes, y las regletas de conexión, en los sitios donde actualmente no existan estos elementos y sea necesario brindar telefonía IP.

Se planificará de forma tal que se permita fácilmente la ampliación y vinculación de nuevos internos.

27.2. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

El CONSTRATISTA deberá presentar entre otros documentos, lo siguiente:

- Documentación técnica particular y folletos del material principal ofrecido indicando fabricante, marca, país de origen y denominación y dirección del Representante Local.
- Planos de disposición general con medidas y pesos, cortes, ubicación de fijaciones y cualquier otro detalle importante de la instalación.
- Respaldo de tecnología de la propuesta que efectúa e infraestructura en nuestro país para el montaje, puesta en marcha y el apoyo técnico del mantenimiento.

No se admitirá el uso del término “similar”, “tipo” o “a definir” en la información técnica que deberá referirse al material o equipo ofrecido.

27.3. FACILIDADES DEL SISTEMA DE TELEFONIA IP

El CONSTRATISTA instalará los servidores para telefonía, proveerá su configuración para la operación total de los teléfonos nuevos instalados en la línea con todas sus funciones, se prevé que el sistema se conecte al sistema existente en la etapa de migración. El CONSTRATISTA dejará vinculada y operativa una troncal entre ambas que permita la comunicación entre centrales y nuevos internos que se puedan incorporar a cualquier de las 2. El plan de numeración surgirá del proyecto ejecutivo.

Los teléfonos existentes se reemplazarán en su totalidad por teléfonos IP nuevos con sus licencias correspondientes. Se requerirán teléfonos en todos los nuevos puestos de trabajo administrativos y operativos que surjan del proyecto elaborados por el CONSTRATISTA.

El sistema de telefonía IP contará con la posibilidad de configurar distintos tipos de seguridad y servicios para los distintos perfiles de usuarios.

- Acceso a Operadora
- Acceso al sistema público local
- Acceso al sistema público local y llamadas habilitadas al interior del país
- Acceso al sistema público local y llamadas habilitadas al interior y exterior del país.
- Transferencia de llamadas
- Conferencia
- Captura de llamada
- Marcación abreviada
- Intercalación de llamadas
- Restricción de llamadas entrantes.
- Asignación de categorías de servicios a las extensiones: DDI, DDN, local e internos.
- Restricción de las llamadas salientes hacia números externos preestablecidos.
- Asignación de troncal o grupo de troncales a una extensión o grupo de extensiones determinado.
- Música para llamada en espera.
- Rotación de llamada en grupo predefinido.
- Registro detallado de llamadas: identificación de la extensión que origina la llamada, Identificación del número llamado, fecha y hora del inicio de la llamada y duración de la llamada.
- Registro de estadísticas de llamadas: intentos de llamadas, llamadas exitosas, llamadas entrantes / salientes, llamadas internas.
- Capacidad de efectuar mediciones de tráfico a nivel de extensiones, grupo de extensiones, troncales, grupo de troncales y vías de interconexión.
- Adicionalmente el sistema de telefonía permitirá.
- Mantenimiento remoto.
- Reporte de alarmas.
- Transmisión de datos.
- Medición de tráfico telefónico.

27.4. UBICACIÓN DE LOS TELEFONOS IP

Se requerirán teléfonos IP, en todos los puestos existentes y nuevos puestos que surjan del proyecto elaborado por el CONSTRATISTA.

Se prevé que todos los puestos administrativos y operativos, temporales o permanentes tendrán telefonía IP. Se deben considerar CUATROCIENTOS CINCUENTA (450) telefonos IP.

En lugares de difícil acceso y distantes, previa autorización del ENTE CONTRATANTE, se podrá analizar hacer uso de un teléfono conectado a un puerto FXS de un Gateway de telefonía.

27.4.1. ESTACIONES DE PASAJEROS

En las estaciones se instalará telefonía IP, en las siguientes ubicaciones y en las ubicaciones adicionales que surjan del proyecto del CONSTRATISTA. En las ubicaciones existentes se reemplazarán los teléfonos por nuevos.

- Boletería
- Sala de Comunicaciones.
- Sala de Señalamiento
- Sala de Energía
- Oficina de supervisor de estación.
- Oficina de supervisor de Terminal.
- Oficina de supervisor de venta de boletos.
- Cuarto de primeros auxilios.

Se instalará adicionalmente a estos sitios telefonía IP en cualquier puesto administrativo u operativo permanente o temporal que exista en las estaciones.

27.4.2. EN LA VIA

Se instalará telefonía IP en:

- Puesto de banderillero
- En los puestos operativos que existan en la vía, y toda ubicación donde el ENTE CONTRATANTE prevea la necesidad de un teléfono IP estándar, de telefonía directa o de emergencia.

27.5. CARACTERÍSTICAS DE LA CENTRAL TELEFONICA

El sistema permitirá manejar 10000 internos con todas las funcionalidades.

Todas las llamadas de Emergencia, Directas, y de operación deberán ser grabadas. El Servidor contará con capacidad para grabación para estas llamadas durante al menos 6 meses.

El sistema estará dispuesto para adquirir la licencia de “Comunicaciones Unificadas”, sin necesidad de realizar cambios o upgrades en el hardware.

27.6. ADMINISTRACION DE LA CENTRAL

El sistema debe permitir ser administrado de forma local o remota a través de un acceso Ethernet de manera de ser gestionada a través de una red de área local, haciendo uso del protocolo TCP/IP.

También podrá ser gestionada de forma remota por internet a través del firewall instalado para este fin.

27.7. SISTEMA DE MONITOREO Y ALARMAS

El Sistema de telefonía deberá tener funciones automáticas en línea, para el autodiagnóstico y mantenimiento que permita la resolución de fallas, aplicación de configuraciones y análisis de desempeño.

Todo el equipamiento deberá ser monitoreado para que una falla sea reportada por un sistema de diagnóstico interno de fallas e informada al NMS.

Las diferentes alarmas con sus causas, deberán registrarse en una lista de alarmas clasificada en distintos niveles de alarma.

La presencia de alarmas deberá poder observarse a través de los siguientes dispositivos o equipos:

- En la consola del operador de comunicaciones.
- En una plataforma de gestión que se podrá acceder a través de la LAN.

Las fallas se reportarán a través del sistema SNMP al sistema integral del administrador del sistema de comunicaciones (NMS).

Los detalles de la falla reportada deberán ser suficientes para identificar:

- Fecha y hora de la ocurrencia
- Sistema y componente afectado

27.8. RECUPERACIÓN E INICIACIÓN DEL SISTEMA

En el evento de una perdida en el suministro de energía eléctrica al sistema de telefonía, este sistema deberá reiniciarse automáticamente en la última configuración guardada por el

usuario. Este procedimiento se realizará sin la intervención del usuario una vez que el suministro eléctrico se haya restablecido.

27.9. TELEFONOS DE SERVICIO

El CONSTRATISTA reemplazará los teléfonos existentes por nuevos con sus licencias incluidas, y proveerá de teléfonos de servicio nuevos en los sitios donde no exista que surjan del proyecto del CONSTRATISTA.

Los teléfonos tendrán las características informadas pero en el caso de teléfonos de operativos que se encuentren en ubicaciones sensibles a factores climáticos o vandalismos, deberán cumplir con el estándar *IEC 60529*, grado de protección IP66, resistentes al agua y al polvo, en todos los elementos que lo componen y el equipo telefónico tendrá características para evitar el vandalismo: empotrados, sin display, LSZH, etc.

27.10. CARACTERISTICAS DE LOS TELEFONOS

En las oficinas, y todo sitio donde se prevea un puesto administrativo u operativo de la línea se deberá instalar telefonía IP cuyos teléfonos físicos, tendrán que cumplir como mínimo las siguientes características:

- Posibilidad para manejar Cuatro líneas de voz.
- Pantalla Monocromática de 128x64.
- Indicación de estado de línea.
- Interfaz de usuario accionada por Menú.
- Altavoz.
- Llamada en Espera.
- Identificación de llamada, con nombre y numero.
- Conferencia telefónica.
- Marcado sin descolgar.
- Tomar llamados selectivo y grupal.
- Directorio personal de llamadas.
- Función no molestar.
- Bloqueo de llamadas.
- Configuración predeterminada de audio sin descolgar (altavoz y auriculares).
- Distintos tonos de timbre.
- Fecha y Hora en visor.
- Duración de las llamadas en registro.
- Nombre e Identidad del teléfono.
- Entradas para marcado Rápido.
- Enchufe para auriculares 2,5mm.
- Compatibilidad con auriculares del tipo headset.

- Servidor Web integrado para administración y configuración con varios niveles de seguridad.
- 2-port Ethernet (Ethernet Switch)
- 802.3AF.
- LLDP-PoE.
- SIP/ SIPv2.
- NAT.
- STUN.
- Syslog.
- SDP.
- IPv4/Ipv6.
- DHCP.
- DNS
- ARP
- TFTP
- HTTP/HTTPS
- RTP
- RTCP
- PPDP
- Device Authentication
- 802.1x
- SSH
- Tos
- SRTP
- G711/G726/G729

27.11. SISTEMA DE TELEFONÍA DE EMERGENCIA

En el presente anexo se establecen pautas mínimas que el CONSTRATISTA deberá complementar en la propuesta para cumplir las normas internacionales más exigentes en materia de seguridad para sistemas de emergencia ferroviarios.

El Sistema de telefonía de emergencia se utilizará para efectuar llamadas telefónicas de emergencia y/o seguridad únicamente desde la línea hacia el CTC. La comunicación se establecerá de forma directa, sin necesidad de marcado telefónico, desde las extensiones ubicadas en la línea con destino el puesto de seguridad del CTC. Los teléfonos estarán ubicados y perfectamente señalizados para ser fácilmente localizables.

El establecimiento de la comunicación deberá ser de alta confiabilidad y disponibilidad. La comunicación de voz será bidireccional y directa, realizada mediante el uso de teléfonos sin teclado.

El Sistema deberá cumplimentar la *NFPA 130*.

Los equipos de telefonía deberán tener características y especificaciones anti vandálica y anti robo.

El CONSTRATISTA informará la ubicación cumpliendo con las normas más exigentes en materia de seguridad para las líneas ferroviarias, que será aprobada por el ENTE CONTRATANTE.

Se deberá contemplar como mínimo:

- Un (1) teléfono en la ubicación del operador de estación.
- Un (1) teléfono en la boletería
- Un (1) teléfono en cada extremo de andén.
- Un (1) teléfono en cada mitad de andén.
- Un (1) teléfono en el puesto de seguridad de la estación.
- Dos (2) teléfonos en la consola de control del CTC.
- Un (1) teléfono del tipo HELP POINT anti vandálico, iluminado, ubicado en el medio del andén con conexión directa al CTC para llamadas de emergencia o consultas.
- En vestíbulos y estación según Norma NFPA 130 y normas correspondientes.

Se deberán instalar postes de SOS en las plataformas con teléfonos.

Todos los teléfonos serán de color rojo mínimo IP66 y se encontrarán claramente señalizados para ser vistos en distintas condiciones climáticas.

Los que se ubiquen en la vía y en los extremos de los andenes, se alojarán en cajas herméticas de color rojo. Los que se ubiquen en el CTC irán empotrados en las consolas.
En la línea, los teléfonos se asociarán a las estaciones según su ubicación geográfica, dividiendo la línea en zonas.

La comunicación con el CTC se establecerá con el solo hecho de levantar el auricular telefónico de cualquier aparato. Se podrán establecer hasta tres (3) comunicaciones simultáneas desde una misma zona.

En el CTC, aparte del equipo telefónico que deberá sonar en un volumen que no deberá pasar desapercibido, el operador dispondrá de un sistema de control con teclas. Las teclas tendrán iluminación asociada y estarán identificadas con el nombre o siglas de cada estación o con la función particular que cumplen.

Cuando se efectúa una llamada desde una zona de la línea, ésta se recibirá en el CTC de la siguiente manera:

- Señal sonora.
- Señal luminosa intermitente de llamada entrante.
- El Supervisor tomará el auricular y presionará la tecla correspondiente, con lo cual la luz pasará a encendido fijo, se establecerá la comunicación con la zona y cesará la señal sonora.

El sistema estará integrado al sistema de video vigilancia, al recibir una llamada de emergencia, automáticamente el sistema de video vigilancia desplegará en el videowall la cámara asociada al teléfono de emergencia.

En caso que se efectúe una llamada de una zona diferente mientras otra esté establecida, esta segunda llamada se atenderá en el otro teléfono de emergencia del CTC, en el caso de existir una tercera llamada la iluminación de la pantallas pasará al estado intermitente en espera de ser atendida, generándose la señal sonora.

El operador de seguridad en el CTC podrá silenciar la señal sonora pulsando la tecla correspondiente. Si el operador cuelga el auricular sin atender la llamada entrante deberá generarse de nuevo la señal sonora.

En caso que el operador del CTC cuelgue el auricular sin que el abonado haya colgado, deberá generarse nuevamente la señal sonora.

El operador del CTC tendrá la posibilidad de colocar a la llamada original en espera, establecer la comunicación con la nueva llamada y volver a la llamada original.

Todas las llamadas de emergencia quedarán grabadas en el sistema de grabación de voz.

27.12. SISTEMA DE TELEFONÍA DIRECTA

El sistema de telefonía Directa, permitirá efectuar llamadas telefónicas entre el CTC y los puestos en las mesas de mando de maniobras, la playa de maniobras de y los puestos de seguridad en las estaciones.

Las comunicaciones se realizarán de forma directa sin necesidad de marcado telefónico.
El establecimiento de la comunicación será de alta confiabilidad y disponibilidad. La comunicación será bidireccional y se realizará mediante el uso de teléfonos de color gris sin teclado.

En el CTC, además del equipo telefónico, el operador dispondrá de un sistema de control con teclas. Las teclas tendrán iluminación asociada y estarán identificadas con el nombre, o siglas, de cada sitio o con la función particular que cumplen.

Los equipos a ser suministrados en los puestos operativos fuera del CTC, deberán tener características anti vandálicos y anti robo.

La comunicación con el CTC se establecerá con el solo hecho de levantar el auricular telefónico de cualquier equipo de maniobra en la línea.

Para efectuar una llamada desde el CTC, el operador levantará el auricular y oprimirá la tecla correspondiente a la ubicación deseada.

Cuando se efectúe una llamada al CTC la misma se recibirá de la siguiente manera:

- Señal sonora.
- Señal luminosa intermitente de llamada entrante en la pantalla, con información de la ubicación asociada al teléfono.
- El operador tomará el auricular y presionará la tecla correspondiente, con lo cual la luz de la pantalla pasará a encendido fijo, se establecerá la comunicación con la zona y cesará la señal sonora.
- En caso que se efectúe una llamada de una zona diferente mientras otra esté establecida, la iluminación de la pantalla pasará al estado intermitente en espera de ser atendida, generándose la señal sonora.
- El operador del CTC podrá silenciar la señal sonora pulsando la tecla correspondiente. Si el operador cuelga el auricular sin atender la llamada entrante deberá generarse de nuevo la señal sonora.
- En caso que el operador del CTC cuelgue el auricular sin que el abonado haya colgado, deberá generarse nuevamente la señal sonora.

Existirá telefonía directa en los cuartos de maniobra, en la sala de control del CTC, en la consola del supervisor de playa de maniobras, CTL, en los puestos de seguridad o espacio destinado para tal fin en las estaciones.

27.13. EQUIPO DE GRABACIÓN

El sistema permitirá la grabación de todas las comunicaciones que por su importancia incidan en la seguridad de la operación del tren. La telefonía de Emergencia, la telefonía Directa y la telefonía de Operación.

A fin de garantizar la continuidad de las grabaciones el sistema deberá estar redundando.

El equipo deberá permitir la descarga de la información en diferentes dispositivos de almacenamiento.

El sistema deberá generar grabaciones certificadas de la conversación que puedan ser utilizadas como prueba fehaciente en un proceso judicial o administrativo.

Características:

- Grabación del 100% llamadas (entrantes y salientes) de teléfonos operativos de telefonía directa y emergencia.
- Las grabaciones estarán disponibles en formato WAV y/o MP3, con marca de agua digital, sin encriptación u otras modificaciones.
- Administración de perfiles de usuarios, controlando el acceso a canales, agentes, funciones de descarga y escucha.

El sistema de búsqueda permitirá ingresar como parámetros:

- Fecha y hora.
- Número de persona que llama (ANI).
- Puesto de trabajo.
- Operador.
- Duración y tipo de llamada.
- Permitirá tomar el horario de un sistema de reloj maestro vía NTP.
- Permitirá la descarga de audio vía USB, DVD.

27.14. ALARMAS

En el CTC, se deberá detectar y desplegar por separado como mínimo las siguientes alarmas:

- Falla de alimentación eléctrica.
- Fallas de teléfonos.

El subsistema de Telefonía de Emergencia adicionalmente deberá informar de las alarmas al NMS que opera el especialista de comunicaciones.

Los detalles de la falla reportada deberán ser suficientes para identificar:

- Fecha y hora de la ocurrencia
- Sistema y componente afectado
- Ubicación hasta el nivel de local o cuarto técnico

28. SISTEMA DE DIFUSION SONORA

28.1. ALCANCE

Los trabajos a realizar tienen por objeto la Realización de un Proyecto Integral, “llave en mano”, para agregar el Sistema Integral de Difusión Sonora Digital Centralizado estándar

sobre una plataforma de conectividad IP en las diversas estaciones del Proyecto, talleres, CTC, y todo recinto cerrado existente o nuevo a construir.

La cotización comprende todos los trabajos de provisión y montaje de dichos elementos, la provisión de materiales, mano de obra y equipos de construcción, coordinación técnica, hardware, software y todo otro elemento, tanto de naturaleza permanente como temporaria, esté o no específicamente mencionado en este pliego, para la correcta ejecución de los trabajos a realizar.
Los elementos deberán instalarse en los puntos fijados según un replanteo y una propuesta realizada, para cada una de las estaciones, por el CONSTRATISTA. Dicha propuesta deberá ser aprobada por el ENTE CONTRATANTE. El esquema básico deberá ser desarrollado y ampliado por el CONSTRATISTA, bajo requerimiento también del ENTE CONTRATANTE.

El CONSTRATISTA deberá realizar la instalación del Sistema Integral de Difusión Sonora Digital Centralizado estándar sobre una plataforma de conectividad IP en las estaciones, talleres, material rodante, edificios administrativos y operativos, como así también los despliegues de canalizaciones, los tendidos de cables y fibra óptica, conjuntamente con todas las tareas requeridas para su puesta en marcha y funcionamiento.

El sistema de megafonía será íntegramente nuevo reemplazando la totalidad de la instalación existente. Incluirá todo el hardware, software y licencias para la operación total del servicio. El sistema cumplimentará las Normas NFPA 130, NFPA 72, integrándose con los sistemas de detección y extinción de incendios previstos en las estaciones, edificios administrativos y operativos de la línea.

El CONSTRATISTA en el proyecto ejecutivo informará la ubicación de los altoparlantes para lograr que cualquier usuario en el andén escuche perfectamente las informaciones del sistema de megafonía, mediante el sistema de 100 V. El ENTE CONTRATANTE verificará el correcto funcionamiento, antes de la recepción del servicio. El CONSTRATISTA deberá realizar las mejoras que el ENTE CONTRATANTE indique.

28.2. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

El CONSTRATISTA deberá presentar entre otros documentos, lo siguiente:

- Documentación técnica particular y folletos del material principal ofrecido indicando fabricante, marca, país de origen y denominación y dirección del Representante Local.
- Información de la Planta o Fábrica donde serán fabricarán los elementos a proveer.
- Planos de disposición general con medidas y pesos, cortes, ubicación de fijaciones y cualquier otro detalle importante de la instalación.
- Respaldo de tecnología de la propuesta que efectúa e infraestructura en nuestro país para el montaje, puesta en marcha y el apoyo técnico del mantenimiento.

No se admitirá el uso del término “similar”, “tipo” o “a definir” en la información técnica que deberá referirse al material o equipo ofrecido.

28.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se deberá considerar un Sistema de Información Sonora al público, el cual garantice la correcta audición de los mensaje a los pasajeros, priorizando un alto nivel de fidelidad y seguridad, minimizando el impacto visual y actuando en armonía con la arquitectura del lugar, como así también la definición por zonas.

El sistema de megafonía propuesto deberá ser similar a los instalados en edificios tales como aeropuertos, estaciones ferroviarias, centros comerciales o salas de espectáculos. Se prevé la vinculación de las Soluciones existentes en el sistema ferroviario, por lo que deberán ser técnicamente adecuadas (compatibles) para tal fin.

Los trabajos deberán incluir lo siguiente:

- Instalación en la Sala de Racks (o donde resulte), de los equipos de audio y grabación en modalidad llave en mano.
- Sonorización de los sitos indicados en este documento.
- Estudio y cálculo de áreas a sonorizar para optimizar la tipología del sistema a instalar.
- Programación de software de gestión y manejo del nuevo sistema de difusión sonora.
- Instalación, cableados, colocación de columnas y cañeros, puesta en servicio y ensayos de sistema sonoro.

Se deben incluir como parte conformante del sistema los ítems que se indican a continuación:

- Consola de operaciones.
- Micrófonos para los operadores con base para escritorio y tipo cuello de ganso, soporte para mesa, con control automático de volumen una o más variantes del Ding – Dong.
- Unidades de potencia profesional, con protección de salida y control automático de volumen por censado de ruido ambiente.
- Unidad reproductora de DVD, CD y VCD con formato MP3/WMA, MPEG4 y salida HDMI y conexión USB.
- Sistemas irradiantes sonoros distribuidos en Andenes y Hall de estaciones.
- Monitor de audio con control de volumen incorporado.
- Tendido de líneas de difusores acústicos mediante cañería, bandejas y ductos subterráneos, según cada necesidad.
- Software y licencias correspondientes.
- Rack para alojamiento de equipos.

- Se debe tener en cuenta la colocación de un Puesta a tierra (PAT) donde las mediciones sean apropiadas para tal fin. Las mismas deben estar separadas en dos grupos (mecánica y eléctrica) con sus correspondientes jabalinas, debiendo todos los componentes regirse por las normas nacionales e internacionales.

Por otra parte, el ENTE CONTRATANTE evaluará las propuestas, reservándose el derecho de exigir las documentaciones adicionales que considere pertinente.

Todo, tanto la necesidad de equipamiento como los sitios de emplazamiento dentro de las estaciones, surgirán del relevamiento previo y se consensuarán con el ENTE CONTRATANTE.

Corresponde al CONSTRATISTA efectuar las verificaciones y estudios que considere necesarios para la formulación de la Solución, asumiendo los gastos y costos que ello implique. De igual manera el CONSTRATISTA, como ejecutor del Proyecto, deberá conocer perfectamente los lugares de trabajo, inmuebles, infraestructura, instalaciones, toma de accesos o retiro de materiales y/o equipos en los lugares de instalación, no pudiendo alegar ignorancia, falta de información, existencia de condiciones, factores, o circunstancias no previstas o desconocidas, sobre el estado físico de tales lugares y las condiciones para desarrollar los trabajos. Dicha argumentación será considerada improcedente y rechazada de pleno derecho.

28.4. SOFTWARE Y LICENCIAS

El Sistema deberá entregarse con todo el software y las licencias de software correspondientes a la última versión disponible en el mercado al momento de la puesta en marcha. Esto incluye software de base, sistemas operativos, aplicaciones y firmware de los diferentes equipos.

Todo el software de aplicación ferroviaria a ser utilizados en este proyecto deberá ser compatible con sistema instalado para su total integración.

Todo el software que se utilizará de la presente Obra, deberá proveerse con distintos niveles de acceso al sistema en base a claves y privilegios establecidos para cada tipo de usuario.

Todos los accesos a la información deberán ser almacenados también a los fines de su auditoría.

El CONSTRATISTA deberá suministrar evidencia a través de ensayos de que el software liberado para cada aplicación cumple con todas las aplicaciones de desempeño del sistema.

En caso de detectarse fallas que comprometan la seguridad u operatividad del sistema, el CONSTRATISTA será responsable de su corrección a su exclusivo cargo.

El CONSTRATISTA deberá considerar e incluir todas las erogaciones que eventualmente correspondiera efectuar por licencias y derechos que afecten a los diseños, software, partes, piezas y elementos que integran la Solución.

Esta condición se aplicará tanto a los elementos cotizados por el CONSTRATISTA en su propuesta, como a las nuevas versiones y/o mejoramientos que se materialicen durante el período de montaje, pruebas funcionales y prueba final, hasta que se produzca la Recepción Provisoria de la obraervicios y repuestos incluidos).

Los equipos fabricados bajo licencia deberán ser certificados mediante una nota de la firma que concede la licencia, en la que conste que dichos equipos se encuentran bajo los acuerdos de las licencias correspondientes.

La vigencia de la licencia y la obligación de su actualización, será de al menos un período igual al de la duración del hardware sobre el cual corre, fijándose un mínimo de 10 años, posterior a la recepción definitiva. El software deberá poseer recursos de autodiagnóstico, predicción y detección de fallas o anomalías, así como también registrar y presentar los respectivos mensajes de error y realizar las operaciones necesarias para atender a sus requisitos funcionales de manera degradada.

Los recursos y facilidades de diagnóstico deberán encontrarse incorporados al software del equipamiento para operar en tiempo real.

Las rutinas de diagnóstico deberán actuar sin interferir los programas de aplicación de funcionamiento y seguridad del sistema.

El software de diagnóstico deberá ser capaz de indicar e informar exactamente el módulo o plaqueta en falla a través de indicaciones visuales adecuadas, estos mensajes deberán informarse al CTC y en la consola de la estación local.

El software deberá poder reiniciarse de forma automática después de una interrupción del suministro eléctrico, garantizando la integridad y continuidad de las funciones de seguridad.

En caso de fallas críticas, el software deberá informar e indicar las medidas de emergencia que deben ser tomadas sobre el sistema para subsanar la falla o pasar a funcionar de manera degradada.

El software específico desarrollado para el Ente Contratante, deberá obedecer a la concepción de Sistema Abierto, respetando las condiciones de portabilidad, interoperabilidad, conectividad y escalabilidad.

El sistema a instalar deberá tener APIs documentadas a fin de conectarlo a otras aplicaciones y/o provisión de software tipo ESB para ello.

Asimismo, todas las variables parametrizadas en campo deberán estar totalmente documentadas y descriptas, siendo pasibles a ser cambiadas mediante las salvaguardas apropiadas, sin intervención de fábrica, debiéndose suministrar todas las herramientas de software necesarias para ello.

Se establece para todo el software a suministrar un ciclo de vida que deberá responder al esquema:

- Especificación de requisitos del software.
- Diseño de la arquitectura.
- Proyecto del software.
- Integración y pruebas.
- Validación del software.
- Aceptación / Liberación.
- Operación y mantenimiento.

El CONSTRATISTA deberá elaborar un plan que contenga todo el detalle del ciclo de vida del software, que se someterá a consideración del ENTE CONTRATANTE, y que contendrá mínimamente, los siguientes ítems:

- Cronogramas y puntos de control en el desarrollo del software.
- Demostración de que en todas las fases del ciclo de vida del software son respetados los parámetros especificados para el sistema.
- Descripción del ambiente de desarrollo.
- Pruebas y validaciones.
- Control de versiones.
- La aprobación final del software del deberá ser realizada por una institución de homologación independiente equipo de proyecto del CONSTRATISTA. Este ítem aplica a todos los software a proveerse e instalarse en la presente obra.

28.5. SERVICIO QUE DEBE PRESTAR

- Información de servicio al usuario / busca personas.
- Música ambiental con mensajes institucionales.
- Avisos de Emergencia, Evacuación.
- Información al pasajero del estado de servicio de trenes en casos de emergencias y/o accidentes.
- Despacho de trenes.

- Posibilidad de ampliación a diferentes centros de información en el caso de solicitarlo el ENTE CONTRATANTE (upgrade del mismo).
- Conectividad TCP/IP multicast por la red LAN.
- Contemplar la compatibilidad con existentes o futuros sistemas de Sonorización instalados en forma local y con conectividad a la red LAN.
- Zonificación del Audio
- Mensajes pregrabados.
- Posibilidad de anuncios externos.
- Prioridad delos mensajes de audio.

El mismo debe incluir todo el equipamiento necesario según la definición del presente (Racks, Sistema de Alarmas, Tableros de alimentación, Consolas, Preamplificadores, Unidades de Potencia, Bocinas y/o parlantes) con sus correspondientes cableados e instalaciones. El equipamiento será instalado en una ubicación a definir en el proyecto.

28.6. ZONAS DE VOCEO

El sistema deberá prever la configuración de zonas de voceo, a definir según necesidades y arquitectura de las mismas estaciones.

28.7. INTELIGIBILIDAD DEL SISTEMA DE VOCEO

La calidad del sistema de voceo en la estación está directamente influenciada por la geometría de los recintos, la disposición de los altavoces, la calidad del audio emitido y la adecuación del volumen de la emisión a las circunstancias del nivel de ruido ambiente, que es muy dependiente del estado de desocupación / entrada / estacionamiento / salida de los trenes en los andenes.

Para conseguir una buena inteligibilidad en los mensajes, especialmente en andenes y hall, la distribución y orientación de altavoces ó unidades de sonido será la que cumpla con los estandartes de comunicación sonora para este tipo de proyectos.

El nivel sonoro se adaptará dinámicamente al nivel de ruido existente en cada momento y con respuesta en tiempo real.

Para ello se deberá contemplar y especificar la forma en que se efectuará la medición del ruido ambiente en cada zona.

En la fase de instalación y puesta en servicio del sistema se elaborará un “mapeado” con los niveles sonoros de referencia en cada sitio de la estación, quedando almacenados como escenarios posibles, dependiendo de la situación de los trenes y/o ruido ambiente.

Sobre este nivel predefinido para cada escenario, se aplicará una corrección de acuerdo con las medidas de ruido ambiente realizadas. Se deberá considerar la contaminación sonora fuera del ámbito de la estación tratando de evitar un nivel de contaminación que pueda ser molesto a áreas vecinas.

28.8. VOCEO / MENSAJES PRE-GRABADOS

Las estaciones de llamada deben contar con su teclado numérico y su botonera para disparos rápidos. Los mismos pueden ser configurados para voceo en zonas, o bien la reproducción de audios pre-grabados.

28.9. REDUNDANCIA DE LAS ZONAS ACÚSTICAS

Los elementos del sistema como amplificadores y líneas de altavoces se han de instalar con redundancia.

Deberán indicar el esquema de entrelazado debiendo garantizar que no quede la zona de cobertura sin emisión de mensajes con una inteligibilidad reducida pero clara.

La redundancia de cableados consiste en que los parlantes en los andenes deberán estar cableados en forma independiente cada uno, con su respectivo canal de amplificación independiente para cada unidad sonora. En cuanto a los amplificadores se deberá prever el reemplazo automático de funciones en caso de falla. El cableado de las unidades sonores debe ser con cable tipo subterráneo, libres de halógenos con la identificación AUDIO en su vaina externa con conductores rojo y negro de 1 mm.

28.10. UNIDADES SONORAS

Al ser unidades exteriores, las mismas deben cumplir como mínimo con la Norma *IP 65* (Resistente al agua y al polvo).

28.11. CONTROL AUTOMÁTICO DE GANANCIA

Existirá un control sobre el volumen de salida en función del nivel de ruido ambiente. La medida del ruido y la distribución de la medición, deberán garantizar la correcta toma de dicha muestra para realizar los ajustes adecuados en el nivel de sonoridad.

El sistema de amplificación cambiará los niveles de sonorización a las zonas configuradas haciendo que pueda ser el sistema lo más inteligible posible.

En la gestión automática del volumen determinará un incremento de nivel que se aplicará a la señal de entrada de los amplificadores para que puedan regular el nivel de sonoridad de salida.

Por tanto, el sistema monitoriza el ruido ambiente y así puede regular el nivel de sonoridad de la señal de salida, adecuándolo a las circunstancias del entorno.

28.12. VINCULACIÓN DE COMPONENTES DE LA CADENA DE AUDIO

Se contempla la colocación de bandejas portacables, caños y/o cámaras de inspección, según cada caso, para el tendido de cables de alimentación y conexiones entre equipos, respetando las reglas del buen arte y estatus del edificio intervenido. Todos los materiales deberán ser anti-vandálicos. Según se ha especificado en el anexo de canalizaciones del presente pliego.

28.13. DISEÑO DEL SISTEMA DE MEGAFONÍA

Debe comprender como prioritario lo siguiente:

- Índices de transmisión de habla (ST, Speech Transmission) mayores que 0,55
- Niveles de presión sonora (SPL, Sound Pressure Level) que superen al ruido ambiente, por los menos, en 15 dB.
- No inferiores a 70 dB(A) y no mayores que 120 dB(A).

Se debe considerar:

- Disminución de ruido ambiente.
- Disminución de tiempos de reverberación.
- Empleo de una gran densidad de dispositivos emisores.
- Ubicación técnicamente estratégica de dispositivos emisores.
- Ajuste automáticos de niveles de presión que atiendan a las variaciones de nivel del ruido de fondo.
- Anuncios grabados, con procesos Psicoacústicos.

28.14. OPERACIÓN DESDE EL CTC

Desde el CTC será posible emitir mensajes a los usuarios, escogiendo una, varias o todas las estaciones, material rodante, formaciones individuales para ello el operador del CTC seleccionará con el sistema dedicado a donde desea dirigir el mensaje.

El sistema de Megafonía tendrá un servidor dedicado que contendrá una función de emisión de mensajes pregrabados, con una interfaz que permitirá al operador la selección y el envío a las estaciones correspondientes.

El sistema tendrá como mínimo los siguientes componentes:

- Un micrófono.
- Un teclado para la ejecución de sus funciones.

- En la pantalla la indicación luminosa confirmará la conexión del CTC con la estación o estaciones seleccionadas, una consola con el identificador de cada formación Cuando una estación no se encuentre conectada la misma cambiará de color.
- Para la selección de todas las estaciones se dispone en la pantalla la opción "general"; así mismo posee la opción de "liberación" que al accionarla una vez que se haya terminado de emitir el mensaje, desactivará el sistema.
- El micrófono será del tipo "cuello de garza" multidireccional.

28.15. OPERACIÓN EN LAS ESTACIONES

El operador de la estación ante una situación de falla en el servidor central de megafonía tendrá la posibilidad de continuar el uso de forma local.

La plataforma en la estación tendrá indicación luminosa que informará el estado de servicio del sistema y tendrá incorporadas señalizaciones indicadoras de fallas en los amplificadores.

En cada zona de la estación habrá micrófonos ambientales que permitirán regular automáticamente el volumen de los altavoces en cada zona según el ruido ambiental que exista y así lograr un nivel de volumen adecuado en la estación.

En las estaciones se podrá ajustar el volumen de forma manual.

28.16. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- Mediciones de campo
  - Nivel de ruido en dB
  - Respuesta en frecuencia
  - Tiempo de reverberación en le Hall central
  - Análisis de inteligibilidad vocálica (RASTI)
- Definición del Sistema de Audio PA
  - Elección de la solución recomendada
  - Elección de la Matriz administradora, Amplificadores y difusores
  - Cantidad y Tipo de difusores sonoros
  - Potencia requerido de potencia
  - Tipo de cables de instalación
  - Modulación y ubicación de los difusores sonoros
  - Ubicación y lay out de control operativo
  - Vinculación con otros sistemas

- Descripción y objetivo del proyecto
  - Especificaciones de los productos implicados
  - Planos con las zonas indicadas y ubicación de difusores
  - Indicación de la sala de Control
  - Indicación de las Consolas Remotas
  - Requisitos de integración con otros sistemas
- Generalidades
  - Documentos Relacionados (planos)
- Alcance de los Trabajos
  - Sistema de difusión de sonido PA
- Descripción de la Instalación de sonido
  - Central de sonido
  - PC y software
  - Difusores
  - Potencias
  - Consolas remotas, temporizadores programables
  - Cableado
  - Canalización
  - Bandejas Porta cables.
- Especificaciones técnicas del sistema PA:
  - Definición Zonas
  - Potencia requerida
- Requisitos:
  - Respecto al entrenamiento operativo.
  - Alimentación eléctrica VCA.

29. SISTEMA WIFI DE CORTESIA

29.1. ALCANCE

Los trabajos a realizar tienen por objeto la Realización de un Proyecto Integral, “llave en mano”, para agregar el Sistema WiFi en las diversas Estaciones. Dichos trabajos incluirán la provisión, instalación, puesta en operación y mantenimiento de los equipos que conforman el mencionado Sistema WiFi.

La cotización comprende todos los trabajos de provisión y montaje de dichos elementos, la provisión de materiales, equipos, diseño, ingeniería, mano de obra y equipos de construcción, coordinación técnica y todo otro elemento, tanto de naturaleza permanente como temporaria,

esté o no específicamente mencionado en este pliego, para entregar el servicio bajo la modalidad llave en mano.

Los elementos deberán instalarse en los puntos fijados según un replanteo y una propuesta realizada, para cada una de las estaciones, por el CONSTRATISTA. Dicha propuesta deberá ser aprobada por el ENTE CONTRATANTE. El esquema básico deberá ser desarrollado y ampliado por el CONSTRATISTA, bajo requerimiento también del ENTE CONTRATANTE.

29.2. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

El CONSTRATISTA deberá presentar entre otros documentos, lo siguiente:

- Documentación técnica particular y folletos del material principal ofrecido indicando fabricante, marca, país de origen y denominación y dirección del Representante Local.
- Planos de disposición general con medidas y pesos, cortes, ubicación de fijaciones y cualquier otro detalle importante de la instalación.
- Respaldo de tecnología de la propuesta que efectúa e infraestructura en nuestro país para el montaje, puesta en marcha y el apoyo técnico del mantenimiento.

No se admitirá el uso del término “similar”, “tipo” o “a definir” en la información técnica que deberá referirse al material o equipo ofrecido.

29.3. CARACTERISTICAS TÉCNICAS

El sistema de WiFi de cortesía, deberá contemplar una solución que permita la conectividad de los usuarios de la línea.

El CONSTRATISTA diseñara el sistema que deberá estar conformado por Access Points para exterior e interior según corresponda, controladoras de LAN de Wireless, y los equipos Router/Switches necesarios para la funcionalidad total del sistema. La instalación de los access points será completamente antivandalismo.

El sistema utilizará Hotspot que definirán el tiempo máximo de la conexión permitida por usuario en la estación, un portal de bienvenida con información que la línea desee dar, ancho de banda permitido por conexión y otras informaciones que se definirán en el proyecto ejecutivo.

El sistema de transmisión de datos para el WiFi de Cortesía será completamente independiente al de transmisión de datos, utilizando pelos de fibra exclusivos.

El sistema evitará que los usuarios que se encuentren viajando en las formaciones de la línea se conecten automáticamente al sistema de WiFi al arribar a cada estación.

29.4. EQUIPOS

La totalidad de los equipos del sistema de WIFI deberán ser de la misma marca que los equipos del sistema de transmisión para su total interoperabilidad.

La/s controladora/s Wireless tendrá/n las siguientes características:

- Soporte de hasta 100 access points.
- Soporte 802.11 a/b/g/n/ ac
- 1000 BASE TX, 1000BASE LH
- IEEE 802.1Q ; IEEE 802.1AX
- RFC 2131
- AES, DES, SSL, IpSec
- RFC: 2865,2866,2867,2869,3576,5176,3748.
- Web-based authentication
- TACACS
- Managment: SNMP v1,v2,v3; HTTP; TFTP,
- 8 transceiver slot para inserción de SFP

No se podrá utilizar el Router del sistema de transmisión de datos de las estaciones para este servicio.

Los Access Points deberán cubrir la totalidad de las estaciones, deberán estar correctamente dimensionados para soportar las conexiones simultáneas, tendrán antenas incluidas externas y la fuente de alimentación incluida, las características mínimas que deberán tener son:

- Soporte 802.11ac Wave 2
- 4x4 MIMO
- 802.11 a/b/g/n/ac
- Modos de operación 2.4Ghz y 5Ghz.
- 160 Mhz cannel support
- Tecnología Clean Air
- 802.3ad
- Puerto GE
- Soporte para modulo externo de expansión.
- IP66

La instalación de los mismos será 100% antivandalismo, protegiendo completamente los mismos y la instalación del cableado que los conectan.

30. SISTEMA WIFI TREN TIERRA

La conectividad se basa en radioenlaces que proveen conexión de datos entre bases móviles ubicadas en las formaciones y bases fijas montadas en postes a los lados de la traza del ferrocarril, conectadas por fibra óptica.

La solución propuesta deberá tener una cobertura del 99.7% de la traza, áreas de talleres y playas de maniobras.

El sistema tendrá las siguientes características:

- Comunicaciones punto a punto y punto multipunto.
- Configuración de redundancia para mayor disponibilidad.
- Escalabilidad ante futuras ampliaciones de ancho de banda, servicios, formaciones o ramales.
- Capacidad de transferenca de hasta 500mbps por equipo.
- Transferencia de datos de 100 mbps a velocidades mayores de 130 km/h.
- Latencia promedio menor a 15ms con tráfico de 100 mbps.
- Tiempo de Handover entre bases fijas menor a 50ms.
- Jitter para Voip y Video Interactivo menor a 30ms.
- Pérdida de paquetes menor al 2% en condiciones normales de operación/transmisión.
- Qos.
- Manejo de VLANs independientes para la gestión de tráfico.
- Encriptación AES128 para mayor seguridad de la información.
- IP67.
- Soporte multi banda 4.9Ghz y 6 Ghz
- Soporte de operación entre -15°C y +60°C
- MTBF > 80.000 horas
- Deberá permitir actualización remota de firmware de equipamiento.
- Modulaciones BPSK/QPSK/16QAM/64QAM/256QAM
- EN50155
- EN50121
- EN61373
- IEC60571
- UNE_EN50121-1
- UNE_EN50121-2
- UNE_EN50121-3-1
- UNE_EN50121-3-2
- UNE_EN50121-4
- UNE_EN50121-5
- Debe cumplir con normas vigentes de la autoridad de aplicación local para cada frecuencia utilizada por los componentes de transmisión inalámbrica.

Se debe considerar estas caracterícas con dos trenes en el mismo sector entre nodos del sistema.

El sistema se podrá conectar al sistema de backbone y utilizar pelos exclusivos. Los switches de acceso del sistema serán exclusivos para el sistema de WiFi tren tierra, y deben ser provistos en su totalidad para la entrega en servicio bajo la modalidad llave en mano.

31. SISTEMA DE CARTELERIA DIGITAL

El CONSTRATISTA deberá suministrar, instalar y poner en servicio un sistema de paneles de información al pasajero. El sistema deberá brindar al pasajero información acerca del servicio de trenes, como contenido de video de publicidad, emergencia, etc. Será un sistema íntegramente IP.

El sistema será operado desde el CTC. El origen de la información y/o datos de entrada a procesar, provendrá del sistema de operación de trenes, concentrado también en el CTC.

El sistema de información al pasajero estará conectado a un servidor central, utilizando el sistema de transmisión de datos de la línea. Este Servidor será el que aloje el distinto tipo de contenido que se transmita a las pantallas. El sistema deberá utilizar sus propios equipos de conectividad para vincular las pantallas al sistema de transmisión en cada estación.

Se utilizará un único puerto del switch del sistema de transmisión de servicios, de modo de mantener una baja ocupación de los puertos del sistema. El presente sistema de información al pasajero utilizará un switch independiente vinculado al sistema de transmisión.

El Sistema de información al pasajero estará integrado, a través del sistema Wifi tren-tierra, con las formaciones. Informará el estado de las líneas, próxima estaciones, destino del tren, y cualquier mensaje relevante que se requiera desplegar en las pantallas de las formaciones. El sistema tomará la información del sistema de señalamiento.

31.1. PORTA LED (PLED)

- A instalar en cada AIT.
- Descripción:
    - Estructura: compuesta por una estructura portante de caño de Fe galvanizado de 20 mm x 20 mm x 1,6 mm de espesor, planchuela de 4” x 3/8” y chapa negra de ½”, pintada con polvo termoconvertible poliester color gris perla RAL 7047. El cálculo de la misma, así como la forma de fijación será propuesta por el constructor, para su aprobación.
    - Gabinete porta LED: Construido en chapa de Fe galvanizada de 1,6 mm y chapa de 2 mm de espesor, conformada y plegada, pintada con polvo termoconvertible poliester color gris perla RAL 7047. El frente será de vidrio

laminado de 4 + 4 mm, pegado al marco. El cálculo del mismo, así como la forma de fijación será propuesta por el constructor, para su aprobación.

- Partes componentes: Estructura soporte + gabinete metálico porta LED + vidrios laminados
- Dimensiones: 755 mm x 480 mm (medidas para un LED de 32")
- Imágenes de referencia:



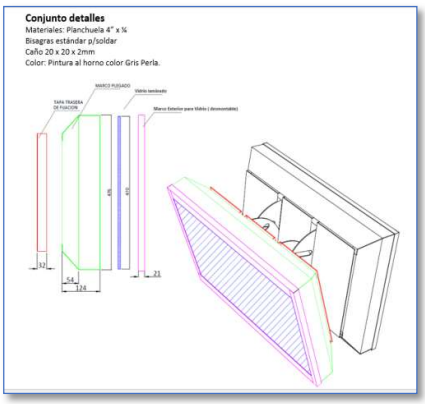


31.2. PANTALLAS DE ARRIBO DE TRENES EN ANDENES (AIT)

- Ubicación: En los accesos a la estación, sobre andenes, y zonas de circulación, separadas por una distancia entre pantallas de 35 metros.
- Pantalla:
  - Tipo: Profesional LG 49SM5KB –48.5" / IPS - Edge-Lite LED.
  - Brightness: 500 nit o superior.
  - Panel Type: 50 Hz o superior.
  - Conectividad: HDMI(1), DVI-D(1), DP(1), RGBRS232 (In/out) RJ45 SST/DP1.2a, RGB, HDMI, DVI-D/I, Display Port 1.2 o similar, LAN/ DP 1.2 o similar (Loop-out).
  - Conectividad Audio: Stereo mini Jack.
  - External Control: RS232C (in/out) RJ45.
  - Alimentación: AC 100 - 240 V ~ (+/- 10%), 50 / 60 Hz.

- Audio: 20W (10W+10W) – Altavoces Integrados.
- Medida: 110,22 x 63,85 x 5,4 cm.
- Accesorios Incluidos: Guía de instalación rápida, Guía de regulación, Tarjeta de garantía, Cable HDMI 1,5 Mts en caso de no estar incluido, Cable de alimentación, Mando a distancia, Pilas, Adaptador RS232C (IN) si no incluyera el puerto.
- Régimen de Uso: 7x24x365, Características profesionales.
- Garantía: 3 años.
- Pc: Tipo: Hp Prodesk 400 G3 Desktop mini.

- Imágenes de referencia:





31.3. INFORMACIÓN EN ESTACIONES TOUCH SCREEN (TOUCH-D)

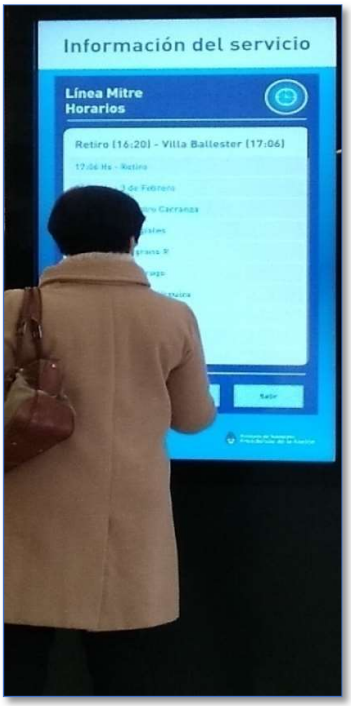
- Ubicación: En zonas de boleterías.
- Partes componentes: Estructura Carcaza + Monitor LED 55" Touch
  - Pantalla:
    - Tipo: Profesional 55" Touch/ IPS - Edge-Lite LED
    - Brightness: 500 nit o superior

- Panel Type: 50 Hz o superior
- Conectividad: HDMI(1), DVI-D(1), DP(1), RGBRS232 (In/out) RJ45 SST/DP1.2a, RGB, HDMI, DVI-D/I, Display Port 1.2 o similar, LAN/ DP 1.2 o similar (Loop-out)
- Conectividad Audio: Stereo mini Jack
- External Control: RS232C (in/out) RJ45
- Alimentación: AC 100 - 240 V ~ (+/- 10%), 50 / 60 Hz
- Audio: 20W (10W+10W) – Altavoces Integrados
- Medida: 124 x 80 x 6,1 cm
- Régimen de Uso: 7x24x365, Características profesionales
- Accesorios Incluidos: Guía de instalación rápida, Guía de regulación, Tarjeta de garantía, Cable HDMI 1,5 Mts en caso de no estar incluido, Cable de alimentación, Mando a distancia, Pilas, Adaptador RS232C (IN) si no incluyera el puerto
- Régimen de Uso: 7x24x365, Características profesionales
- Garantía: 3 años

  - Pc: Tipo: Hp Prodesk 400 G3 Desktop mini

- Imágenes de referencia:

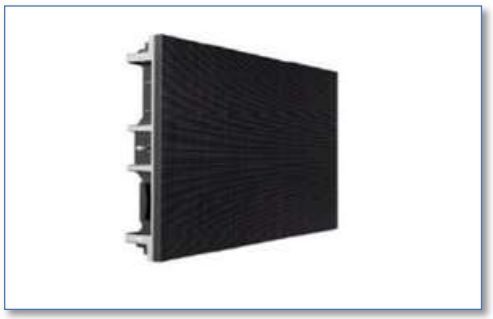




31.4. PANTALLAS VIDEO-WALL (VW)

- A Instalar en las terminales de Retiro y Villa Rosa.
- Partes componentes: Estructura Metalica + Pantallas Profesionales Modulares (Alta Resolución/ Eficiencia) + PC
    - Pantalla:
        - Régimen de Uso: 7x24x365, Características profesionales
        - Tecnología: SMD
        - Resolución: Diferentes Ociones en Alta Resolucion
        - Alimentación: 220 VDC/ 50 Hz (Bajo Consumo)
        - Brightness: 16.3843 brillos (16.384 niveles por cada color).
        - Accesorios Incluidos: Guía de instalación rápida, Guía de regulación, Tarjeta de garantía, Cable HDMI 1,5 Mts en caso de no estar incluido, Cable de alimentación, Mando a distancia, Pilas, Adaptador RS232C (IN) si no incluyera el puerto
        - Conectividad Audio: Stereo mini Jack
        - Video-Wall: Cada Video-Wall Formado x 9 (nueve) Módulos de 200 x 200 cm
        - Medida: Módulos 200 x 200 cm
        - Régimen de Uso: 7x24x365, Características profesionales
        - External Control: Fibra Optica/ RS232C (in/out) RJ45
        - Alimentación: AC 100 - 240 V ~ (+/- 10%), 50 / 60 Hz

        - Garantía: 3 años
    - Pc: Tipo: Hp Prodesk 400 G3 Desktop mini
- Imágenes de referencia:



32. PUNTOS DE CARGA DE BATERIAS PARA DISPOSITIVOS ELECTRONICOS

32.1. ALCANCE

Los trabajos a realizar tienen por objeto la Realización de un Proyecto Integral, “llave en mano”, para agregar los Puntos de Carga de Baterías para Dispositivos Electrónicos en las diversas Estaciones del Proyecto de la Línea Belgrano Norte.

La cotización comprende todos los trabajos de provisión y montaje de dichos elementos, la provisión de materiales, mano de obra y equipos de construcción, coordinación técnica y todo otro elemento, tanto de naturaleza permanente como temporaria, esté o no específicamente mencionado en este pliego, para la correcta ejecución de los trabajos a realizar.

Los elementos deberán instalarse en los puntos fijados según un replanteo y una propuesta realizada, para cada una de las estaciones, por el CONSTRATISTA. Dicha propuesta deberá ser aprobada por el ENTE CONTRATANTE. El esquema básico deberá ser desarrollado y ampliado por el CONSTRATISTA, bajo requerimiento también del ENTE CONTRATANTE.

Al alcance establecido en el resto de la documentación para el CONSTRATISTA, se agregan las siguientes consideraciones:

- Deberá incluir en su cotización la provisión y montaje del tablero seccional de fuerza motriz para la alimentación de los elementos a instalar.
- Deberá prever las piezas de ajuste de acero inoxidable para el cierre entre los diferentes elementos y la obra civil.
- Las alturas a considerar, como asimismo el resto de las dimensiones, no son definitivas y son indicativas a los efectos de la licitación, debiendo ser relevadas por el CONSTRATISTA.

32.2. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

El CONSTRATISTA deberá presentar entre otros documentos, lo siguiente:

- Documentación técnica particular y folletos del material principal ofrecido indicando fabricante, marca, país de origen y denominación y dirección del Representante Local.
- Información de la Planta o Fábrica donde serán fabricarán los elementos a proveer.
- Planos de disposición general con medidas y pesos, cortes, ubicación de fijaciones y cualquier otro detalle importante de la instalación.
- Especificación de la metalografía de todos los componentes.
- Respaldo de tecnología de la propuesta que efectúa e infraestructura en nuestro país para el montaje, puesta en marcha y el apoyo técnico del mantenimiento.

No se admitirá el uso del término “similar”, “tipo” o “a definir” en la información técnica que deberá referirse al material o equipo ofrecido.

32.3. CARACTERISTICAS TECNICAS

Se deberá considerar los Puntos de Carga de Baterías de Dispositivos Electrónicos (Mini Totem de Carga con Publicidad) que cuente con las siguientes características:

- Ubicación: 2 por andén.
- Partes componentes: Estructura Carcaza + Monitor LED 32” + Dispositivos Multiples de Carga
    - Pantalla:
        - Tipo: Profesional 32” / IPS - Edge-Lite LED.
        - Brightness: 500 nit o superior.
        - Panel Type: 50 Hz o superior.
        - Conectividad: HDMI(1), DVI-D(1), DP(1), RGBRS232 (In/out) RJ45 SST/DP1.2a, RGB, HDMI, DVI-D/I, Display Port 1.2 o similar, LAN/ DP 1.2 o similar (Loop-out)
        - Conectividad Audio: Stereo mini Jack.
        - External Control: RS232C (in/out) RJ45.
        - Alimentación: AC 100 - 240 V ~ (+/- 10%), 50 / 60 Hz.
        - Audio: 20W (10W+10W) – Altavoces Integrados.
        - Medida: 74 x 50 x 7,7 cm.
        - Accesorios Incluidos: Guía de instalación rápida, Guía de regulación, Tarjeta de garantía, Cable HDMI 1,5 Mts en caso de no estar incluido, Cable de alimentación, Mando a distancia, Pilas, Adaptador RS232C (IN) si no incluyera el puerto.
        - Régimen de Uso: 7x24x365, Características profesionales.
        - Garantía: 3 años.
    - Dispositivos Múltiples de Carga:
        - USB.

- Sistemas Múltiples de Carga.
- Otros (Nuevas Tecnologías).

- Pc:
  - Tipo: Hp Prodesk 400 G3 Desktop mini.

El Sistema se deberá vincular vía fibra óptica o UTP considerando las especificaciones informadas en el presente pliego para cualquiera de los 2 medios a la sala de comunicaciones para la vinculación al sistema de cartelería digital utilizando, cañerías y bandejas según se han informado en el presente pliego.

33. SISTEMA DE GESTION Y SUPERVISIÓN DE RED

El sistema de gestión de red o por sus siglas en ingles NMS, Network Managment System, se utilizará para la gestión, configuración, monitoreo, de todo el sistema de comunicaciones y tecnología del presente anexo en su totalidad. Recibirá en tiempo real el estado de todos los equipos, puertos, etc. Este sistema será de uso complementario para el personal de telecomunicaciones.

Se deberá proveer la totalidad del hardware y software para este sistema.

En el CTC se instalarán PCs del tipo desktop, con procesador de 4 nucleos mínimo 2.8Ghz, 16 GB de RAM, disco de 512GB de estado solido, con monitor de 27”, para visualizar el estado de los sistemas instalados en todas las estaciones.

Los sistemas visualizarán el estado de:

- Alimentación eléctrica de cada sala de comunicaciones y señalamiento. (Estado, baterías, tensión, etc)
- Sistema de telefonía (fallo de servidor, fallo de dispositivo de SOS, estado de la red, trafico).
- Sistema de cobro de pasaje (Estado de los equipos, estado de la red).
- Sistema de detección de incendios (el estado de la totalidad de equipos que lo componen)
- Sistema de Megafonía (Estado de todos los equipos)
- Video Vigilancia(Estado de las cámaras, NVR, Servidores, etc)
- Cartelería digital (Estado de los equipos)
- Wifi tren-tierra
- WiFi de Cortesía
- Backbone

El Software instalado será gráfico, escalable, y permitirá medir la performance de todos los equipos, bajo un entorno Windows.

Desde el software se permitirá realizar la configuración y diagnóstico de todos los equipos de la red de comunicación, upgrades de software, etc.

El software tendrá 5 perfiles, solo monitoreo, técnico, técnico de segundo nivel, especialista, Supervisor, que tendrán sus usuarios y passwords respectivos. Permitirá creación de logs con fecha y hora, reportes de disponibilidad y performance.

El software permitirá diferenciar claramente las alarmas y eventos, pudiéndose agrupar las mismas por nombre, categorías, prioridades, etc. Asignándole a cada una un distinto sonido, color, etc.

34. SOFTWARE

Los sistemas deberán entregarse con copias de todo el software y las licencias de software correspondientes a la última versión disponible en el mercado al momento de la puesta en marcha. Esto incluye software de base, sistemas operativos, aplicaciones y firmware de los diferentes equipos.

Todo el software de aplicación ferroviaria a ser utilizados en este proyecto deberá ser compatible con sistema instalado para su total integración.

Todo el software que se utilizará de la presente Obra, deberá proveerse con distintos niveles de acceso al sistema en base a claves y privilegios establecidos para cada tipo de usuario.

En caso de detectarse fallas que comprometan la seguridad u operatividad del sistema, el CONSTRATISTA será responsable de su corrección a su exclusivo cargo.

El CONSTRATISTA deberá considerar e incluir todas las erogaciones que eventualmente correspondiera efectuar por licencias y derechos que afecten a los diseños, software, partes, piezas y elementos que integran la Solución.

Esta condición se aplicará tanto a los elementos cotizados por el CONSTRATISTA en su propuesta, como a las nuevas versiones y/o mejoramientos que se materialicen durante el período de montaje, pruebas funcionales y prueba final, hasta que se produzca la Recepción Provisoria de la obra.
El software deberá poder reiniciarse de forma automática después de una interrupción del suministro eléctrico, garantizando la integridad y continuidad de las funciones de seguridad.

En caso de fallas críticas, el software deberá informar e indicar las medidas de emergencia que deben ser tomadas sobre el sistema para subsanar la falla o pasar a funcionar de manera degradada.

Asimismo, todas las variables parametrizadas en campo deberán estar totalmente documentadas y descriptas, siendo pasibles a ser cambiadas mediante las salvaguardas apropiadas, sin intervención de fábrica, debiéndose suministrar todas las herramientas de software necesarias para ello.

35. LICENCIAS Y PATENTES

35.1. LICENCIAS

El Oferente deberá considerar incluidas en el monto del Contrato todas las erogaciones que eventualmente correspondiera efectuar por licencias y derechos que afecten a los diseños, software, partes, piezas y elementos que integran el presente suministro.

Esta condición se aplicará tanto a los elementos cotizados por el Oferente en su propuesta, como a las nuevas versiones y/o mejoramientos que se materialicen durante el período de montaje, pruebas funcionales y prueba final, hasta que se produzca la Recepción Provisoria de la obra.

En el caso de licencias de software no suministradas en forma directa por el CONSTRATISTA, éstas podrán ser adquiridas directamente a nombre del ENTE CONTRATANTE, quien autorizará al CONSTRATISTA su utilización mientras dure la ejecución de la obra; o a nombre del CONSTRATISTA, debiendo quedar expresamente establecido con el proveedor, que luego de la recepción provisoria del suministro, las licencias quedarán a nombre del ENTE CONTRATANTE, sin costo adicional.

El CONSTRATISTA deberá suministrar evidencia a través de ensayos de que el software liberado para cada aplicación cumple con todas las aplicaciones de desempeño del sistema.

En caso de detectarse fallas que comprometan la seguridad u operatividad del sistema, el CONSTRATISTA será responsable de su corrección a su exclusivo cargo.

El software deberá poseer recursos de autodiagnóstico, predicción y detección de fallas o anomalías, así como también registrar y presentar los respectivos mensajes de error y realizar las operaciones necesarias para atender a sus requisitos funcionales de manera degradada.

Los recursos y facilidades de diagnóstico deberán encontrarse incorporados al software del equipa-miento para operar en tiempo real.

Las rutinas de diagnóstico deberán actuar sin interferir los programas de aplicación de funcionamiento y seguridad del sistema.

El software de diagnóstico deberá ser capaz de indicar e informar exactamente el módulo o plaqueta en falla a través de indicaciones visuales adecuadas.

El software deberá poder reiniciarse de forma automática después de una interrupción del suministro eléctrico, garantizando la integridad y continuidad de las funciones de seguridad.

En caso de fallas críticas, el software deberá informar e indicar las medidas de emergencia que deben ser tomadas sobre el sistema para subsanar la falla o pasar a funcionar de manera degradada.

Cualquier software específico desarrollado para el Comitente, deberá obedecer a la concepción de Sistema Abierto, respetando las condiciones de portabilidad, interoperabilidad, conectividad y escala-bilidad.

Asimismo, todas las variables parametrizadas en campo deberán estar totalmente documentadas y descriptas, siendo pasibles a ser cambiadas mediante las salvaguardas apropiadas, sin intervención de fábrica, debiéndose suministrar todas las herramientas de software necesarias para ello.

35.2. PATENTES, MARCAS, DERECHOS DE AUTOR, ETC.

El CONSTRATISTA será enteramente responsable y mantendrá indemne al ENTE CONTRATANTE por cualquier reclamo referido a patentes, marcas, propiedad intelectual, propiedad industrial, permisos, etc., de los materiales, equipos y diseños empleados en la obra, haciéndose responsable de las consecuencias que pudiera ocasionar su utilización indebida.

Esta responsabilidad incluye también a los conjuntos, partes o piezas suministrados por subCONSTRATISTAs o terceros proveedores.

En la eventualidad que se produjeran tales reclamos y el CONSTRATISTA no asumiera la adecuada defensa, el ENTE CONTRATANTE, quedará facultado a hacerlo por sí mismo y el CONSTRATISTA deberá reembolsar al ENTE CONTRATANTE todos los gastos incurridos por sanciones, condenas, honorarios y gastos de cualquier naturaleza que el ENTE CONTRATANTE debiera afrontar por tales defensas; concepto que incluye además el levantamiento de medidas cautelares y la reparación de los daños que tales medidas cautelares pudieran producirle al ENTE CONTRATANTE.

En caso de existir pagos pendientes al CONSTRATISTA o garantías vigentes, el ENTE CONTRATANTE podrá compensarse con dichos fondos o ejecutar las garantías hasta la concurrencia del monto resultante.

En el caso de que se decretara la retención del total o parte del suministro, la prohibición de su uso u otra medida que restrinja su utilización y perjudicara al ENTE CONTRATANTE, el CONSTRATISTA, a su exclusivo costo, obtendrá la eliminación de la retención o de

cualquiera de las medidas impuestas o, en su defecto, llevará a cabo una de las siguientes acciones, según se determine de mutuo acuerdo:

- Cambio de la parte afectada del suministro, por parte del CONSTRATISTA.
- Modificación de la instalación de manera tal que no constituya una infracción a las disposiciones vigentes y se mantengan las condiciones técnicas convenidas.
- Retiro de la parte afectada del suministro efectuado y su reemplazo por otra que adquiriera el CONSTRATISTA o de corresponder, el ENTE CONTRATANTE y que pagará totalmente el CONSTRATISTA. En este pago se incluirán todos los gastos originados por estudios, programación, fabricación, inspección, asesoría, transporte, seguros, garantía y puesta en marcha del nuevo suministro, como también cualquier otro gasto en el que el ENTE CONTRATANTE hubiere incurrido en relación con el suministro o parte de él afectada por la mencionada situación.

Las eventuales demoras producto de las circunstancias expuestas serán totalmente imputadas al CONSTRATISTA a los efectos de la aplicación de las penalidades correspondientes.

36. EQUIVALENCIAS

Para el caso de que estas especificaciones mencionen determinada marca, tipo o modelo precedido por el aditamento “tipo”, o seguido por alguno de los aditamentos "o similar", "o equivalente", se aclara que la marca, tipo o modelo citados, lo son al sólo objeto de complementar la especificación en el sentido del nivel mínimo de calidad pretendida.

En estos casos, la determinación del carácter "equivalente" o "similar" queda reservada al exclusivo juicio del ENTE CONTRATANTE.

37. VIGILANCIA

El CONSTRATISTA será responsable del establecimiento de vigilancia en los lugares de trabajo y en sus obradores a los fines de prevenir robos, hurtos o deterioros de los materiales, herramientas, equipos y demás instalaciones afectados a las obras, propios o ajenos que estuvieran bajo su responsabilidad, cuidado o custodia, incluidos los producidos de obra, si los hubiere.

38. CAPACITACION

El CONSTRATISTA deberá elaborar un programa con todas las actividades de capacitación, sujeto a las premisas que se establecen más adelante, el cual será sometido a consideración y aprobación del ENTE CONTRATANTE. Serán de responsabilidad del CONSTRATISTA todas las tareas de capacitación referentes a la operación y mantenimiento antes de la puesta en servicio de los sistemas.

En la elaboración del Plan de Capacitación, el CONSTRATISTA deberá tener en cuenta la disponibilidad del personal y la no afectación del servicio por el dictado de los cursos.

38.1. ORGANIZACIÓN

El programa de capacitación será dividido en módulos a los efectos de:

- Permitir una perfecta comprensión de su contenido, capacitando y habilitando al personal entrenado para llevar a cabo las actividades descritas en el mismo;
- Posibilitar tal entendimiento sin necesidad de referencia a otros módulos o unidades complementarias, excepto de aquellas que apuntan a proporcionar una visión general del funcionamiento de determinada parte del sistema.

38.2. CONTENIDOS

El programa de capacitación deberá contener como mínimo:

- Los objetivos de cada módulo
- Un detalle del contenido del mismo
- Su carga horaria;
- Número y calificación de los instructores que lo llevarán a cabo;
- Detalle de los materiales didácticos que se entregarán a los participantes;
- Infraestructura de entrenamiento necesaria;
- Locales donde se llevará a cabo la capacitación;
- Cantidad recomendada de participantes por módulo;
- Métodos de evaluación teórico/práctica que serán aplicados.

38.3. MODALIDAD

Las capacitaciones se realizarán localmente en la Argentina. Tanto la capacitación como todo el material didáctico utilizado deberán estar en idioma español con certificación oficial. Todo costo relativo al programa de capacitación estará a cargo del CONSTRATISTA (material didáctico, personal de capacitación y los recursos necesarios para la perfecta comprensión de los temas objeto de la capacitación, incluidos instrumentos, herramientas, computadoras, simuladores, materiales audiovisuales, videoconferencia, etc.)

Toda capacitación de índole práctica deberá ser precedida por una de carácter teórico, a los fines de una adecuada comprensión del tema en estudio.

La capacitación teórica deberá comprender, en forma detallada, las tecnologías, especificaciones, características técnicas, descripción funcional y operacional de los equipos, interfaces, requisitos de seguridad, degradación, flujos de información, procedimientos de operación, procedimientos de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, como así también la comprensión general de la arquitectura del sistema.

La capacitación práctica, deberá comprender todas las actividades de operación y mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, logrando una comprensión global del funcionamiento de los equipos, y un conocimiento detallado de las distintas alarmas, acciones y ajustes necesarios. Se preverá en la capacitación, la simulación de distintas fallas a efectos de que puedan ser cabalmente interpretadas por el personal entrenado. En esta capacitación La CONSTRATISTA deberá proveer de materiales y productos idénticos a los colocados de las obras no estando permitido su uso como repuesto.

Se evaluarán luego las capacidades adquiridas por los participantes, que serán informadas al ENTE CONTRATANTE. El entrenamiento deberá posibilitar que el personal capacitado ejecute individualmente cada secuencia de operación o mantenimiento prevista para el equipamiento, de acuerdo con los lineamientos establecidos.

La carga horaria diaria de la capacitación no deberá superar las 4 (cuatro) horas. Se emitirán certificados correspondientes.

Los currículums de los instructores afectados a los cursos deberán ser aprobados por el ENTE CONTRATANTE, teniendo en cuenta su calificación y preparación didáctica.

La capacitación de índole práctica se llevará a cabo sobre equipos idénticos a los del suministro.
Se preferirá que la capacitación se realice a través de manuales de entrenamiento, que quedarán luego en poder del personal capacitado, pudiendo utilizarse como material de apoyo, los manuales de operación y mantenimiento, tanto del hardware como del software, esquemas eléctricos y electrónicos, diagramas, listados de software y toda otra documentación que a criterio del CONSTRATISTA resulte apropiada para el dictado de los cursos.

38.4. DESCRIPCIÓN DE LOS CURSOS.

El CONSTRATISTA organizará y dictará en el lugar de emplazamiento de los equipos y/o en el sitio a convenir con el ENTE CONTRATANTE, DOS (2) series de cursos destinados a los agentes de mantenimiento y explotación del ENTE CONTRATANTE que éste designe. Dicha serie de cursos involucrará los siguientes tópicos:

- Cursos de diagnóstico, mantenimiento y reparación.

La primera serie de cursos estará destinada al personal técnico de comunicaciones y será organizada en dos niveles:

  - Un primer nivel, se formará directamente al personal designado para que puedan ejecutar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo de manera adecuada y sin riesgos, orientada a Técnicos e Ingenieros de Mantenimiento

los cuales, al final de la capacitación deberán contar a lo menos con las siguientes habilidades.

- Un segundo nivel, Ingenieros de Mantenimiento: El contenido de los cursos deberá consistir de una detallada teoría de operación, diagnóstico local y remoto, grabación de eventos, resolución de fallas, y procedimientos de mantenimiento.

Preverá, igualmente, las lecciones que permitan a los miembros del personal arriba mencionados realizar diagnósticos de desperfecto, encontrar módulos defectuosos, ser capaces de reemplazar estos últimos (formarán parte de las lecciones de reparaciones de emergencia ejercicios prácticos sobre el conjunto del material) y la reparación de los mismos en laboratorio.

El mantenimiento predictivo estará basado en la verificación y análisis de los desvíos y variaciones producidos en el desempeño del funcionamiento de los equipos, sobre la base de la comparación de los parámetros monitoreados y los valores nominales especificados. Las informaciones de los desvíos en el funcionamiento de los equipos deberán permitir al personal de mantenimiento verificar el apartamiento de los valores mencionados antes de que entren en falla y proceder en consecuencia con las operaciones previstas en el manual para evitarlas.

El mantenimiento preventivo programado para las instalaciones objeto de este suministro, involucrará la inspección, limpieza, lubricación, ajustes, calibración, pruebas, mediciones, etc. de los equipos de acuerdo con las especificaciones emitidas por sus respectivos fabricantes, ajustadas al período de funcionamiento, condiciones ambientales locales y características de utilización.

En la elaboración del Manual de Mantenimiento, el CONSTRATISTA deberá tener en cuenta que el mantenimiento de equipos en vía deberá realizarse fuera de los horarios de circulación normal de trenes, mientras que, en playas, estaciones y salas técnicas, éste podrá llevarse a cabo también durante el horario comercial, siempre y cuando no se comprometa la operación o la seguridad del servicio.

Mantenimiento correctivo: Los equipamientos suministrados deberán estar concebidos de manera tal que su mantenimiento correctivo en campo permita diagnosticar y restablecer el sistema respetando los tiempos medios de reparación especificados en la propuesta.

Se preferirá, sin embrago, que el CONSTRATISTA provea un software de entrenamiento que corra sobre un equipamiento de hardware de iguales características al que se suministrará con motivo de la obra, de manera que el personal de operaciones se familiarice rápidamente con las prestaciones del sistema y su utilización.

- Cursos destinados al personal de explotación.

La segunda serie de cursos estará destinada a los agentes del servicio de explotación del sistema y comprenderá la capacitación desde el punto de vista de la utilización de los equipos instalados.

La capacitación del personal de operación se realizará orientada a:

- Personal Operativo: El CONSTRATISTA capacitará directamente al personal de las áreas de Operaciones. El contenido de los cursos deberá estar orientado a cumplir con los objetivos planteados para la formación de este personal.
- Ingenieros de Operación: El CONSTRATISTA capacitará directamente a Ingenieros de Operación, el contenido de los cursos deberá consistir de una detallada teoría de operación, optimización del sistema, generación de reportes, importación/exportación de datos, diagnóstico local y remoto, grabación de eventos, etc.

Los cursos destinados al personal de explotación se dictarán utilizando el primer equipamiento de operación del sistema que sea montado, simulándose la corrida de trenes y demás circunstancias mediante un software adecuado.

Se preferirá, sin embrago, que el CONSTRATISTA provea un software de entrenamiento que corra sobre un equipamiento de hardware de iguales características al que se suministrará con motivo de la obra, de manera que el personal de operaciones se familiarice rápidamente con las prestaciones del sistema y su utilización.

39. TRANSFERENCIA TECNOLOGICA

El CONSTRATISTA deberá proveer al ENTE CONTRATANTE lo detallado a continuación:

- Copia de todos los softwares cargados en los PLCs del sistema.
- Copia de todos los softwares cargados en la PC de todas las IHM (CTL y CTC).
- Copia de todos los softwares utilizados en cualquier otro equipamiento antes no mencionado correspondiente al sistema de señales.
- Todo software utilizado en cualquier componente propio del sistema (microprocesadores, memorias EEPROM, etc.).
- Todos los softwares requeridos en los puntos anteriores deben venir acompañados del software propietario si así lo requiere, necesario para poder únicamente cargar los mismos en cada equipo a través de una PC / Notebook genérica, al igual que todo el hardware que se necesite para tal fin.

El CONSTRATISTA deberá resguardar copias de seguridad de la totalidad de los códigos fuente de todos los sistemas desarrollados en este proyecto, a los cuales no se pueda acceder públicamente. Estas copias serán depositadas ante un tercero para consulta y disposición de las mismas por parte del ENTE CONTRATANTE sin requerir nueva intervención del CONSTRATISTA para el caso que este no se encuentre en condiciones de realizar el soporte y mantenimiento que sea necesario. Los costos a causa de este resguardo deberán ser subsanados por el CONSTRATISTA.

El objetivo de lo solicitado es tener disponible todo tipo de software almacenados en diferentes formatos como back up para ser cargados en el equipamiento nuevo el cual reemplazará a un equipamiento que deba ser retirado del sistema por fallas o mantenimiento.

Todo software entregado deberá estar acompañado de su CheckSum para verificar la integridad de los datos recibidos por el ENTE CONTRATANTE.

Adicionalmente, el CONSTRATISTA deberá proveer al ENTE CONTRATANTE la documentación detallada a continuación:

- Totalidad de los planos eléctricos de cada tipo de placa electrónica.
- Listado de materiales que componen cada tipo de placa electrónica, detallando toda especificación técnica de cada uno de ellos.
- Totalidad de la documentación descriptiva de la operación de cada placa electrónica.
- Planos eléctricos de interconexión entre placas electrónicas.
- Planos eléctricos de interconexión entre racks.
- Planos unifilares de vías y señales.
- Planos bifilares de vía y señales.
- Curvas de marcha para garantizar el frenado de la formación.
- Planos de los perfiles de velocidad detallando la actuación del corte de tracción, frenos de servicio y emergencia para cada instancia del sistema ATS.

40. MATERIALES DE REPUESTO

El material de repuesto forma parte de este suministro, así como todo el material de repuesto suplementario que el CONSTRATISTA, en base a su experiencia, estime necesario para asegurar un buen funcionamiento del conjunto de la instalación, para que los criterios de calidad y los tiempos máximos de reparación impuestos puedan ser respetados.

Sin embargo, se define que, como criterio general, se debe entregar en calidad de repuesto el DIEZ PORCIENTO (10%) de cada tipo de equipos, elementos, placas, etc.

La cantidad y la lista de las piezas de repuesto deberá convenirse y establecerse con el ENTE CONTRATANTE, dividiéndosela en dos categorías: el material de emergencia (reparación) y el material de mantenimiento.

La lista y cantidades de materiales de repuesto establecidos por el CONSTRATISTA deberán ser justificados a través de una memoria de cálculo que considere los valores de confiabilidad, cantidad de equipos instalados y sus plazos de reparación o fabricación/importación, respetando el minimo requerido DIEZ PORCIENTO (10%) de la totalidad del sistema de comunicaciones.

Todo el material de repuesto deberá estar en condiciones de funcionamiento inmediato.

Todos los aparatos de repuesto y los lotes de piezas de repuesto estarán protegidos, embalados y etiquetados cuidadosamente. En particular, todos los equipos y componentes sensibles a la humedad o a las descargas de electricidad estática deberán estar protegidos por un embalaje estanco y antiestático.

Cualquier material adquirido que perdiera su aptitud de funcionamiento antes de o durante el período de garantía por su inadecuado embalaje, deberá ser sustituido sin cargo por el CONSTRATISTA.

Todos los materiales de repuesto adquiridos deberán poseer idénticas características y calidad que los originales a los que sustituyeran, debiendo ser perfectamente intercambiables sin necesidad de ajustes o adaptaciones.

La totalidad de las provisiones en concepto de repuesto deberán ser entregadas en los depósitos que asigne el ENTE CONTRATANTE indefectiblemente UN (1) mes antes de realizar la puesta en servicio parcial y/ó total del sistema de comunicaciones.

Estos equipos no podrán ser utilizados para el reemplazo de equipos en falla durante el período de garantía.

40.1. HERRAMIENTAS ESPECÍFICAS

La obra comprende el suministro de todas las herramientas específicas recomendados para el mantenimiento de la instalación objeto de esta especificación, en particular, las herramientas especiales para el desarmado, las piezas para calibración, las tarjetas prolongadoras para los circuitos impresos, etc.

Incluye todas las herramientas y herramental necesario para el trabajo integral de montaje e instalación de todos y cada uno de los equipos, dispositivos estándares y especiales que se utilicen en la instalación y mantenimiento de los sistemas de comunicaciones, y todo equipo que se considere necesario para mantener el sistema.

La lista completa de los mismos deberá ser aprobada por el ENTE CONTRATANTE durante la fase de ingeniería, y su suministro deberá verificarse con anterioridad a la etapa de puesta en

marcha, abarcando los necesarios para el mantenimiento en campo y aquellos requeridos para las operaciones de mantenimiento y reparación en laboratorio.

Los equipos de prueba deberán ser ergonómicos, de fácil calibración, operación y lectura. Todos sus controles, indicadores y puntos de conexión deberán encontrarse perfectamente identificados.

Sus cajas o estuches de contención deberán ser adecuados para su protección y transporte, junto con la de todos los accesorios necesarios. Deberán ser lo suficientemente robustas como para soportar golpes y caídas accidentales desde alturas de hasta 1,5 m sin sufrir daños ni alteraciones en su funcionamiento.

Además, deberán estar acompañados los respectivos manuales técnicos, que describan su funcionamiento, uso y mantenimiento, en su idioma original y traducido al castellano.
Los equipos para mantenimiento en campo deberán ser de tipo portátil, con alimentación propia de energía mediante baterías recargables que les otorguen una autonomía superior a tres horas de uso continuo.

Si durante el período de garantía del sistema, surgiera la necesidad de otros dispositivos, herramientas o instrumentos, los mismos deberán ser suministrados como parte de la garantía sin costo adicional por el CONSTRATISTA.

Asimismo, es parte del alcance de la provisión:

- TRES (3) Laptops pre-configuradas para hacer el mantenimiento y ajustar los parámetros de todos los sistemas solicitados en el presente pliego.
- 1 medidores del nivel acústico.
- 1 equipos OTDR para análisis de corte, atenuación y certificación del estado de fibra óptica.
- 1 equipos para medición de pruebas RFC2544, ITU-T Y.1564 EtherSAM, con interfaz gráfica de usuario.

41. PRUEBAS, INSPECCIONES Y PUESTA EN MARCHA.

En este capítulo se definen los requerimientos de inspección del equipamiento de Comunicaciones y Tecnologia, así como las pruebas y la puesta en marcha del sistema.

El CONSTRATISTA deberá desarrollar planes exhaustivos que definan todas las actividades requeridas para la inspección, pruebas y puesta en marcha, debiendo además gestionar adecuadamente la ejecución de estos planes.

Los planes de pruebas desarrollados por el CONSTRATISTA deberán cubrir todas las fases del proyecto y deberán verificar y confirmar que el sistema de Comunicaciones y Tecnologia,

incluyendo todos sus componentes y subsistemas, funcionará en el entorno de la Línea según los requerimientos establecidos en estas Especificaciones Técnicas y Funcionales.

Además, todos los procesos definidos para la inspección, pruebas y/o actividades de puesta en marcha, deberán ser aplicables a todas las fases del proyecto. Si procede, las actividades de inspección y pruebas, según lo considere el ciclo de desarrollo del proyecto, deberán ser repetidas en diversas fases del mismo.

No obstante, el Operador de la Línea podrá proporcionar recursos de personal y acceso a las vías e instalaciones de la Línea para apoyar la ejecución de los planes de pruebas, el CONSTRATISTA deberá disponer de todo el personal necesario para el desarrollo de éstas, y no dependerá del personal del Operador, con la excepción de los conductores para el movimiento del material rodante. Este recurso (conductores) será dispuesto de acuerdo con los planes de prueba aprobados y/o procedimientos pre acordado con el ENTE CONTRATANTE, para efectuar las inspecciones, pruebas y puesta en marcha especificadas en este capítulo sin costos para el CONSTRATISTA. Los recursos proporcionados por el Operador estarán sujetos a disponibilidad y según lo permitido por las necesidades operacionales y de mantenimiento de la Línea.

El CONSTRATISTA será el único responsable de la planificación exitosa de todas las actividades de pruebas y puesta en marcha, y deberá asegurarse de que todas las pruebas se lleven a cabo de manera que no tengan ningún impacto en la operación de la Línea ni reduzcan la seguridad de operación de la misma. Todas las pruebas se realizarán en conformidad con los requisitos aplicables en estas Especificaciones Técnicas y Funcionales.

El CONSTRATISTA será responsable de proporcionar todos los procedimientos, equipamientos, simulaciones, software, personal y toda la preparación requerida para el exitoso cumplimiento de las pruebas.

El CONSTRATISTA deberá efectuar todas las pruebas, las que eventualmente serán presenciadas y validadas por el ENTE CONTRATANTE, y asegurarse de mantener un registro completamente trazable y auditable de todas las pruebas completadas durante la duración del Contrato. El ENTE CONTRATANTE se reserva el derecho de llevar a cabo pruebas adicionales para asegurarse de que el sistema proporcionado por el CONSTRATISTA cumple con los requerimientos de las presentes Especificaciones Técnicas y Funcionales.

El programa de pruebas del CONSTRATISTA deberá estar basado en dos objetivos denominados “prueba de fallos” y “prueba de éxito”. No será suficiente que el CONSTRATISTA complete adecuadamente los procedimientos de “prueba de éxito” debido a que, durante la ejecución de cada etapa de un procedimiento de prueba, los resultados serán verificados contra resultados esperados. Por lo tanto, será igualmente importante que el CONSTRATISTA realice las pruebas de fallos para examinar las funcionalidades y

operaciones que no deberían ocurrir y verificar que éstas no ocurran, a través de pruebas, simulaciones o análisis apropiados.

41.1. INSPECCIONES EN FÁBRICA

En razón de las particularidades de los suministros correspondientes a este Contrato, se ha previsto la realización de inspecciones técnicas y funcionales en fábrica de los sistemas de comunicaciones y tecnología:

El CONSTRATISTA deberá disponer de los medios para las Inspecciones en Fábrica que se llevaran a cabo en TRES (3) etapas:

- 1° ETAPA – FAI: Se realizará una primera visita con el objeto de inspeccionar en fabrica/planta los equipos propuestos para realizar el sistema de comunicaciones y tecnologia. Así mismo, el CONSTRATISTA debe coordinar una visita a instalaciones de magnitud similar a la presente obra que cuente con los equipos anteriormente mencionados. Solamente luego de realizada y a satisfacción de los especialistas designados por el ENTE CONTRATANTE, se autorizará la utilización de los equipamientos propuestos en la ingeniería correspondiente.
- 2° ETAPA: La segunda etapa preverá otra visita que se efectuará con el fin de evaluar la calidad y el cumplimiento del proceso de fabricación de los productos arriba mencionados. Cumpliendo con las normas correspondientes para este. Siendo esta evaluación realizada por los especialistas designados por el ENTE CONTRATANTE sobre la primera serie de elementos construidos.
- 3° ETAPA - FAT: Aprobada la ingeniería, finalizada la fabricación y previo al despacho de los equipos, se realizará visitas en fábrica con el objetivo de que los especialistas designados por el ENTE CONTRATANTE participen de los ensayos y pruebas que evalúen la correcta funcionalidad de cada sistema de comunicaciones y tecnología. Una vez aprobada esta última etapa, se podrá disponer el envío del material para su instalación.

Se programarán con una antelación mínima de DOS (2) meses a la fecha estimativa de su realización; y las fechas y programación definitivas de las visitas, así como también la aprobación de los protocolos de ensayos y/o verificaciones a llevar a cabo, deberán cumplimentarse mínimamente con un mes de anticipación. La aprobación de los protocolos de ensayo en forma previa por parte del ENTE CONTRATANTE es un requisito sine qua non para la realización de las inspecciones técnicas en fábrica.

La comisión actuante será integrada por representantes del ENTE CONTRATANTE y presenciará la totalidad de los ensayos y pruebas previstos y además deberá aceptar en forma fehaciente todo lo actuado, rubricando a tal efecto el Acta de Inspección en Fábrica correspondiente, como requisito previo a la autorización del suministro en cuestión.

En cada inspección, los gastos de aéreos, visados, traslados, alojamiento y todas las comidas serán afrontados por el proveedor para los integrantes del personal técnico del ENTE CONTRATANTE.

El CONSTRATISTA, en conjunto con los especialistas representantes del ENTE CONTRATANTE, deberá avalar los procedimientos de ensayo y puesta en marcha en fábrica.

Para las distintas etapas se deberá prever la asistencia de los siguientes representantes del ENTE CONTRATANTE:

- 1ra etapa: Constará de DOS (2) representantes correspondientes a las especialidades de Inspección de obra y de Ingeniería del ENTE CONTRATANTE.
- 2da etapa: Constará de TRES (3) representantes de las especialidades de calidad, ingeniería e inspección de obra del ENTE CONTRATANTE.
- 3ra etapa: Constará de CUATRO (4) representantes, dos de los cuales corresponderán a la especialidad de ingeniería, uno de inspección de obra del ENTE CONTRATANTE y un representante de la operadora ferroviaria.

41.2. INSPECCIÓN DEL “PRIMER ARTÍCULO” - FAI

El CONSTRATISTA deberá implementar un proceso de Inspección de Primer Artículo (First Article Inspection, FAI) sobre todo equipamiento del sistema de comunicaciones y tecnologia para asegurar que el equipamiento del sistema a ser suministrado por el CONSTRATISTA cumpla con los requerimientos del Contrato.

Así mismo, el CONSTRATISTA debe coordinar una visita a instalaciones de magnitud similar a la presente obra que cuente con los equipos anteriormente mencionados. Solamente luego de realizada y a satisfacción de los especialistas designados por el ENTE CONTRATANTE, se autorizará la utilización de los equipamientos propuestos en la ingeniería correspondiente.

El CONSTRATISTA deberá presentar una lista del equipamiento sometido al proceso FAI para la aprobación del ENTE CONTRATANTE. Todo equipamiento suministrado bajo el presente Contrato estará sujeto a un proceso FAI.

41.3. PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE FABRICACIÓN - FAT

Se ejecutaran las FAT a todos los sistemas de comunicaciones y tecnología a instalar en el proyecto.

Las FAT demostrarán que cada subsistema reúne sus especificaciones funcionales. Las FAT combinan todos los subsistemas para demostrar que los requerimientos de las presentes Especificaciones Técnicas y Funcionales son reunidos. Sólo el hardware y software entregado será probado durante FAT.

La configuración de las FAT se asemejará muy de cerca al ambiente de terreno de la Línea. El CONSTRATISTA demostrará para satisfacción del ENTE CONTRATANTE que la configuración de las FAT proporciona un ambiente de operación realista, incluyendo, pero no limitándose a tiempos de reacción, latencias, “timeouts” de comunicación, condiciones de propagación de radiofrecuencias, etc.

En el evento de que el CONSTRATISTA no sea capaz de duplicar cierto aspecto del ambiente de operación de la Línea en fábrica, el CONSTRATISTA analizará las diferencias entre la configuración de las FAT y el ambiente de Línea, y evaluará cualquier impacto que tales diferencias podrían tener en el resultado de las FAT. El CONSTRATISTA presentará un Informe de Configuración de las FAT resumiendo aquellas diferencias, impactos potenciales asociados, y sus aproximaciones propuestas para resolver aquellas diferencias.

Las FAT demostrarán la correcta operación del sistema trabajando junto con todos los otros sistemas con los cuales tiene interfaces. Donde no exista ninguna otra opción práctica, las interfaces podrán ser simuladas. El CONSTRATISTA proporcionará visibilidad a el ENTE CONTRATANTE relacionada a cualquier simulador usado durante las pruebas. El CONSTRATISTA identificará las limitaciones de aquellos simuladores, y demostrará que las limitaciones no impactan adversamente la integridad de las pruebas.

Ningún equipamiento o software final será entregado a la Línea hasta que el CONSTRATISTA haya demostrado que el equipamiento o software está conforme a las presentes Especificaciones Técnicas y Funcionales a través de la exitosa realización de las FAT.

El CONSTRATISTA ejecutará una regeneración completa del software del subsistema bajo prueba en ambiente objetivo, inmediatamente antes del comienzo de las FAT. Las FAT serán ejecutadas con ensambles alimentados eléctricamente y conectados a dispositivos que duplican las condiciones de entrada y salida vistas durante condiciones normales de servicio comercial. Para procesadores, las pruebas serán ejecutadas con una configuración de software que haya sido aprobada por el ENTE CONTRATANTE. Todas las salidas de conjuntos de equipamiento del sistema serán monitoreadas continuamente para operaciones anómalas.

Todas las tarjetas de circuitos impresos, relés, y otros componentes usados durante las FAT tendrán su localización dentro del local técnico de Línea documentada durante la prueba. Estos componentes serán reinstalados en los mismos lugares donde estaban durante las FAT antes del comienzo de las pruebas en terreno. A partir de la exitosa implementación de las FAT en cada locación, el CONSTRATISTA removerá todo el equipamiento y conexiones temporales usadas para facilitar las pruebas. Las pruebas ejecutadas en fábrica serán repetidas en terreno sobre racks pre-cableados.

41.4. EQUIPOS DE PRUEBA

El CONSTRATISTA suministrará a su costo los aparatos, equipos e instalaciones necesarias para realizar todas las pruebas y ensayos para verificar la calidad de los equipos, aparatos y/o unidades de equipamiento en un todo de acuerdo a lo indicado en la presente especificación.

Estas pruebas serán realizadas en un laboratorio a elección del ENTE CONTRATANTE. Los equipos a ser probados serán definidos por el ENTE CONTRATANTE en las sucesivas visitas a fábrica. El CONSTRATISTA deberá subsanar todos los costos hundidos en el proceso de prueba, incluyendo el traslado de equipos y visita de inspección del personal designado por ENTE CONTRATANTE al laboratorio seleccionado.

41.5. PLAN DE PRUEBAS

El CONSTRATISTA deberá presentar un Plan de Pruebas en el cual adicionalmente deberá presentar un detalle del programa de pruebas de cada etapa y fase del proyecto.

41.5.1. PROGRAMA DE PRUEBAS - REQUISITOS

Para cada fase del proyecto, el CONSTRATISTA deberá desarrollar y presentar un completo Programa de Pruebas para todas las actividades necesarias durante la fase de proyecto. El Programa de Pruebas deberá estar de acuerdo a lo indicado en esta sección, y se utilizará para administrar los procesos de pruebas e informes.

El Programa de Pruebas deberá proporcionar detalles de cómo los requerimientos de las presentes Especificaciones Técnicas y Funcionales serán logrados para cada uno de los principales componentes y subsistemas (la lista específica de ellos, deberá ser desarrollada por el CONSTRATISTA), incluyendo como mínimo, lo siguiente:

- Programación de pruebas indicando dónde y cuándo se llevará a cabo cada prueba, y su duración prevista
- Listado de pruebas individuales a realizar y el propósito de cada prueba
- Responsabilidades del CONSTRATISTA y del ENTE CONTRATANTE o personal del Operador (si las tuviese)
- Asignaciones, procedimientos y formas para la mantención de registros
- Listado de toda la documentación que se utilizará durante la prueba, indicando el estado de cada documento
- Descripción del equipamiento de pruebas o datos que serán facilitados por el CONSTRATISTA
- Diagrama de bloques de la configuración de pruebas de hardware y diagramas de circuitos, si corresponde, incluidos los canales de comunicación, y cualquier hardware de pruebas o simulación

- Técnicas y escenarios utilizados para simular la carga del sistema durante las pruebas de rendimiento
- Tiempo asignado para pruebas informales, según sea requerido por el CONSTRATISTA
- Tiempo asignado para pruebas no estructuradas por parte del ENTE CONTRATANTE
- Pruebas de instalación y post-instalación en la infraestructura de la Línea y en las estaciones (pruebas de cables – conductividad, corto circuito; numeración; instalación de equipos, calidad del cableado)
- Pruebas de sistema (verificación de las especificaciones)
- Demostración de Disponibilidad y Mantenibilidad
- Los siguientes niveles de prueba deberán ser proporcionados por el CONSTRATISTA y deberán estar descritos en el Programa de Pruebas:
    a) FAI
    b) FAT en fábrica
    c) Evaluación de la calidad y el cumplimiento del proceso de fabricación de los productos
    d) Pruebas de software
    e) Pruebas de sistemas integrados en fábrica y en terreno
    f) Pruebas de instalación y post-instalación en la infraestructura de Línea
    g) Pruebas de verificación y validación de seguridad
    h) Pruebas de trenes
    i) Pruebas de pre-puesta en marcha, cuando corresponda
    j) Pruebas de Aceptación/Puesta en marcha
    l) Demostración de Disponibilidad y Confiabilidad

El Programa de Pruebas deberá incluir referencias a todas las normas y/o estándares aplicables para las pruebas a ser realizadas (desarrollados por el CONSTRATISTA u otros). En caso de que dichas normas hayan sido desarrolladas por el CONSTRATISTA, y no se hayan presentado en virtud del Contrato, tales normas se deberán incluir como Anexos al Programa de Pruebas.

41.5.2. PROGRAMA DE PRUEBAS - INFORMES DE PROBLEMAS

A partir de la identificación de un evento que exija un Informe de Problemas, cada problema se registrará en una Lista de Pendientes. El CONSTRATISTA deberá mantener y presentar en su informe mensual, un resumen de problemas en el formato de una Lista de Pendientes actualizada que registre para cada problema el número de informe, una breve descripción del problema, y su estado actual (abierto o resuelto). El CONSTRATISTA deberá revisar con el ENTE CONTRATANTE la Lista de Pendientes en conjunto con las reuniones de Revisión de Avance.

Los Informes de Problemas deberán incluir el nombre del proyecto, el autor, el número de problema, el nombre del problema, los elementos de software/hardware o documentos afectados, la fecha de solución, la categoría y la prioridad del problema, la descripción, el analista asignado al problema, la fecha en que fue asignado, la fecha de finalización del análisis, el tiempo de análisis, la solución recomendada, los impactos, el estado del problema, la aprobación de la solución, las acciones de seguimiento, identificación de quien corrige, la fecha en que estuvieron implementadas las correcciones, la versión del producto donde se hizo la corrección, el tiempo de corrección, y la descripción de la solución implementada.

Si se identifica un problema durante las pruebas en fábrica, ningún equipo podrá ser enviado a terreno, salvo aprobación específica del ENTE CONTRATANTE. Si se identifica un problema durante las pruebas en terreno, ningún equipo podrá ser puesto en servicio sin una resolución al problema. Dependiendo de la gravedad del problema, y a solo juicio del ENTE CONTRATANTE, se podrá poner fin de inmediato a las pruebas y el CONSTRATISTA evaluará y corregirá el problema antes de reanudar las pruebas, o las pruebas continuarán y el problema se evaluará y corregirá en un tiempo mutuamente acordado.

El CONSTRATISTA deberá preparar y presentar informes de la Lista de Pendientes al ENTE CONTRATANTE, cada vez que se detecte una desviación de los requerimientos de estas Especificaciones Técnicas y Funcionales. El informe deberá incluir una descripción completa del problema, incluyendo:

- Un número identificador secuencial asignado al problema.
- La fecha y la hora en que se detectó el problema.
- Referencias adecuadas a los procedimientos de pruebas y las presentes Especificaciones Técnicas y Funcionales
- Una descripción de las condiciones de prueba en el momento en que el problema fue detectado y una metodología para reproducir el problema
- Clasificación del problema de acuerdo a 4 categorías de impacto: seguridad, no seguridad, operacional y funcional. Si el problema está relacionado con la seguridad o la operación, deberá presentarse al ENTE CONTRATANTE el correspondiente plan de mitigación, para su revisión y aprobación. Si el problema es funcional se deberá indicar la función afectada y si tiene impacto en el servicio de trenes o no.
- Identificación de los representantes del CONSTRATISTA y del ENTE CONTRATANTE
- Una descripción de la causa raíz del problema, los elementos del sistema afectados y las medidas correctivas adoptadas (o que deben completarse como parte del proceso de resolución del problema)
- Un espacio para firmas fechadas de representantes del ENTE CONTRATANTE y del CONSTRATISTA certificando la corrección del problema.

Todas las medidas adoptadas para corregir los problemas deberán ser documentadas por el CONSTRATISTA en la Lista de Pendientes. Se deberá proveer suficiente información para permitir al ENTE CONTRATANTE determinar la necesidad de realizar extensiones de una

prueba o repeticiones, la necesidad de probar interacciones de la corrección cualquier hardware o software previamente probado, la necesidad de nuevas pruebas adicionales no incluidas previamente y la necesidad de actualización apropiada de la documentación. Un problema se considerará resuelto sólo cuando todas las pruebas se hayan repetido a satisfacción del ENTE CONTRATANTE y después que ella reconozca la corrección del problema en la Lista de Pendientes.

41.5.3. PROGRAMA DE PRUEBAS - REPETICIÓN DE PRUEBAS

La falla de un componente físico será causa para la sustitución de dicho componente. Cuando se produzca defecto o falla durante una prueba, la prueba será interrumpida y no se seguirá realizando hasta que se corrija el defecto.

El ENTE CONTRATANTE tomará las determinaciones definitivas en cuanto a si sólo una parte o la totalidad de la prueba debe volverse a realizar.

También se realizarán repeticiones de pruebas en caso de cambios, ya sea de hardware o software, al diseño del sistema. Se deberán realizar pruebas adicionales debido a defectos en el diseño, materiales o mano de obra del CONSTRATISTA, sin costo adicional para el ENTE CONTRATANTE.

41.5.4. PROGRAMA DE PRUEBAS - PRUEBAS DE REGRESIÓN

Un conjunto de pruebas de regresión se realizará en fábrica y en terreno, según corresponda, para cada versión de software o componente de hardware modificado, para asegurar que no se produzca una degradación de las funcionalidades obtenidas antes de la modificación.

En caso de nuevas versiones de software, el CONSTRATISTA deberá demostrar que no existen regresiones en las partes no modificadas de éste o de otros softwares.

Cada vez que una prueba de regresión deba llevarse a cabo, el CONSTRATISTA deberá presentar un documento que incluya el alcance de la prueba de regresión requerida, y la justificación para dicho alcance.

41.5.5. PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS

Para cada prueba descrita en el presente capítulo, el CONSTRATISTA deberá presentar un procedimiento de pruebas para la aprobación del ENTE CONTRATANTE. El procedimiento de prueba deberá contener, como mínimo, lo siguiente:

- Objetivo(s) de la prueba con el nombre de la característica y/o función que será probada
- Código y número de revisión asociado al procedimiento de prueba

- Referencias a todos los documentos que describan la función ya sea desde el punto de vista funcional, de diseño, de usuario, etc.
- Lugar donde se realizará la prueba
- Lista de las etapas de la prueba
- Tiempo estimado
- Resultados esperados para cada etapa con los criterios de éxito/fracaso en términos cuantitativos
- Asuntos y preocupaciones relacionados con la seguridad que se abordarán/mitigarán con la prueba
- Identificar claramente los cortes de energía requeridos, el impacto en la programación y métodos de recuperación
- Secuencia de las pruebas indicando las pruebas que deben realizarse previamente
- Equipos e instrumentación necesarios
- Configuración y condiciones iniciales de las pruebas
- Descripciones de las técnicas y escenarios que serán utilizados para simular las entradas del sistema provenientes de terreno y el equipamiento controlado
- Necesidades de apoyo del Operador, incluido personal, equipamiento y trenes/vehículos de trabajo
- Descripciones paso a paso de cada etapa de la prueba, incluida la circulación de los trenes y los inputs y acciones de los usuarios para cada paso de la prueba
- Datos a registrar y procedimiento de evaluación
- Software a utilizar, con números de revisión identificados
- Referencia al Informe de Problema/Falla generado, según sea necesario
- Tipo de informe o datos que se publicarán.

Previa aprobación del ENTE CONTRATANTE, el CONSTRATISTA podrá presentar procedimientos existentes que difieran de este formato. El ENTE CONTRATANTE, aprobará los procedimientos de prueba únicamente si éstos prueban de manera completa y a fondo cada componente del sistema tanto de manera independiente como colectiva.

Los procedimientos de prueba deberán identificar el enfoque propuesto por el CONSTRATISTA para la ejecución de medidas correctivas y pruebas repetidas, en caso que las pruebas iniciales proporcionen resultados poco satisfactorios.

Los procedimientos de pruebas, para cada prueba incluirán formularios o planillas de inspección. Cuando el personal de pruebas los haya completado y revisado en cuanto a exactitud e integridad, los formularios/planillas se adjuntarán como Informe de la Prueba. Las planillas de prueba deberán contener un sistema Check-off para cada prueba, y un espacio en blanco al lado del rango esperado de valores, para registrar las lecturas de la prueba.

Cuando las pruebas requieran lecturas específicas de medidores específicos o instrumentos de prueba, la planilla de datos indicará el rango de valores admisibles para cada etapa de la prueba. Cuando las pruebas incluyan observaciones de respuestas o reacciones que no

requieran lecturas de algún instrumento, cada respuesta tendrá su propia marca de verificación. Ninguna marca de comprobación individual se utilizará para grupos de pruebas.

Las planillas también incluirán información de los equipos de prueba, incluyendo el fabricante, modelo, número de serie e información de calibración.

Durante las pruebas en terreno, en caso que se añada temporalmente una junta o un cableado especial por cualquier motivo, deberá ser claramente identificable.

Se deberá mantener un registro en una planilla indicando el circuito en cuestión, la ubicación de la junta o cableado especial, el objetivo del cambio, y cuándo las juntas o el cableado especial son añadidos y eliminados. El CONSTRATISTA deberá firmar las entradas en la planilla de registro y una copia proporcionada al ENTE CONTRATANTE. Todas las juntas y el cableado temporal serán numerados, registrados y eliminados después de la realización de la prueba, y la eliminación se indicará en la planilla de registro.

41.5.6. INFORMES DE PRUEBAS

Al término de cada tipo de prueba descrito en la presente Sección, el CONSTRATISTA presentará a el ENTE CONTRATANTE, para su revisión y aprobación, un informe de la prueba. Los informes de las pruebas deberán incluir, como mínimo, lo siguiente:

- Referencia a la sección relacionada de los procedimientos de pruebas
- Descripción de la prueba realizada
- Fecha de la prueba
- Descripción de todos los problemas encontrados y un número de Informe de Problemas asociado
- Resultados de las pruebas
- Firma del Ingeniero de Pruebas del CONSTRATISTA, y del personal o representantes del ENTE CONTRATANTE presentes (en caso que corresponda)
- Espacio para los comentarios de los representantes del ENTE CONTRATANTE
- Nombres de todos los archivos de registro utilizados para verificar resultados
- Cualquier desviación respecto del procedimiento de prueba
- Procedimientos de pruebas de repetición, si corresponden
- Número de revisión del Software/Hardware.

Estos informes se presentarán para la aprobación del ENTE CONTRATANTE dentro de 15 días corridos después de la finalización de las pruebas.

Al término de cada prueba de software, el CONSTRATISTA deberá actualizar y presentar, además del Informe de Prueba de Software, lo siguiente:

- Lista de configuración del Software.

- Informes de cambios del software.

41.5.7. RENUNCIA A PRUEBAS

Si un componente o subsistema es considerado substancialmente idéntico en diseño e implementación a otros desplegados anteriormente en otras aplicaciones de transporte reconocido por parte del ENTE CONTRATANTE, las pruebas tipo, en parte o completamente, podrán no ser requeridas.

Para renunciar a este requerimiento, el CONSTRATISTA deberá presentar una solicitud para la renuncia y proporcionar la siguiente información:

- Una lista de lugares donde el equipamiento en cuestión este instalado en un ambiente operacional similar de Línea, incluyendo su tiempo en servicio
- Una descripción de todas las diferencias relevantes entre las otras instalaciones y requerimientos de las presentes especificaciones.
- Análisis de seguridad, si es aplicable
- Resultados de cualquier Prueba Tipo relevante que haya sido hecha previamente sobre el equipamiento.

A partir de la información presentada, el ENTE CONTRATANTE determinará si se puede hacer renuncia a los requerimientos de Pruebas Tipo. Ciertas pruebas podrán ser renunciadas, pero otras podrían ser aún requeridas. La aprobación del ENTE CONTRATANTE para renuncias a pruebas de equipamiento será requerida para completar la Revisión de Diseño Preliminar.

41.6. PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD EN FÁBRICA

41.6.1. PRUEBAS TIPO

El CONSTRATISTA deberá realizar Pruebas Tipo sobre todo los componentes de hardware del sistema de Comunicaciones y Tecnologia, para confirmar que el equipamiento se ajusta a la funcionalidad requerida bajo las condiciones medioambientales estipuladas y reúne todo el resto de los requerimientos de las presentes Especificaciones Técnicas y Funcionales. Las Pruebas Tipo se llevarán a cabo en instalaciones del CONSTRATISTA o en otra localidad aceptada por el ENTE CONTRATANTE. Las Pruebas Tipo deberán ser exitosamente completadas solamente una vez por cada componente de hardware y deberán corresponder a una de las primeras unidades de producción del CONSTRATISTA. Las Pruebas Tipo someterán a ensayo, como mínimo, a los siguientes ensayos:

- Construcción Mecánica
- Golpes, vibraciones y resistencia a impactos
- Temperatura y humedad (ambiental)

- Desempeño y tiempos de respuesta
- Compatibilidad electromagnética
- Prueba de vida acelerada.

Las Pruebas Tipo serán realizadas antes de entrar en la etapa de producción masiva, y antes de FATs. Las Pruebas Tipo serán realizadas para todos los componentes que tienen aplicación directa en el sistema diseñado. Las Pruebas Tipo estarán limitadas a aquellos ensambles que pueden funcionar independientemente, pero son utilizados como sub-ensambles del sistema completo.

Puesto que el agresivo efecto combinado de las pruebas puede causar stress indebido sobre el equipamiento electrónico, el equipamiento usado en las pruebas será entregado al ENTE CONTRATANTE, pero no usado en servicio. Sin embargo, podrá ser restaurado y usado como material de capacitación.

Utilizando la lista de Pruebas Tipo derivada del “Layout” funcional de bloques, el CONSTRATISTA desarrollará entregables de Pruebas Tipo basados en los requerimientos para procedimientos de pruebas. El CONSTRATISTA presentará documentación descriptiva del fabricante, especificaciones de productos, detalles, lista de piezas, descripción, manuales de operación y mantenimiento, tablas o gráficos con medidas de desempeño o capacidad, manuales de instrucciones de instalación, para todos los productos.

Todos los entregables de Pruebas Tipo incluirán tasas estimadas de MTBF, estimaciones de recuperación de fallas, prácticas recomendadas de mantenimiento, y requerimientos de inventarios de partes y piezas.

Las estimaciones de recuperación y prácticas recomendadas de mantenimiento deberán detallar horas-hombre estimadas, número requerido de personal, y requerimiento de equipamiento.

41.6.2. PRUEBAS DE SERIE

El CONSTRATISTA deberá completar todas las pruebas de serie sobre todas las versiones de producción para cada tipo de equipamiento de hardware.

Las pruebas de serie son aquellas realizadas por el CONSTRATISTA donde se ejercita al equipamiento para asegurar su adecuada operación. Las pruebas de serie serán realizadas en instalaciones del CONSTRATISTA u otra localidad aceptada por el ENTE CONTRATANTE.

Las pruebas de serie serán completadas sobre todo el hardware antes de que el equipamiento sea enviado para su instalación en terreno.

41.6.3. PRUEBAS DE SISTEMAS

Después de completar el diseño, el CONSTRATISTA ejecutará una serie de pruebas para alcanzar los siguientes objetivos:

- Verificar la integridad y precisión de desarrollo de software, y asegurar que cada requerimiento detallado fue apropiadamente traducido en código de software
- Verificar que el hardware y el software están adecuadamente integrados en el nivel de equipamiento
- Validar que el equipamiento funciona como fue diseñado, y que todos los requerimientos funcionales fueron correctamente implementados
- Verificar que cada subsistema funciona como fue diseñado, que todos los requerimientos funcionales del subsistema fueron correctamente implementados, que todo el equipamiento en un subsistema está apropiadamente integrado, que las interfaces entre los equipamientos están apropiadamente diseñadas y configuradas, y que los requerimientos de desempeño del subsistema reunieron las especificaciones
- Verificar en el nivel de sistema, que el sistema de Comunicaciones y tecnologia funcione tal como fue diseñado, y que todos los requerimientos funcionales han sido implementados correctamente, que todos los subsistemas están apropiadamente integrados, que las interfaces entre subsistemas están apropiadamente diseñadas y configuradas, y que los requerimientos de desempeño del sistema reunieron las especificaciones.

El CONSTRATISTA presentará un Procedimiento de Pruebas de Sistema detallando su proceso interno para ejecutar las pruebas de sistema. Como mínimo, las pruebas de sistema incluirán pruebas de unidades de software, pruebas de equipamiento, y pruebas de integración en varios niveles de sistema.

El CONSTRATISTA podrá proceder con las pruebas de sistema sin la presencia de un representante del ENTE CONTRATANTE. Sin embargo, el CONSTRATISTA proporcionará visibilidad a todas las pruebas de sistema ejecutadas, y mantendrá registros de los resultados de las pruebas, incluyendo desviaciones y estado de corrección de aquellas desviaciones. El CONSTRATISTA presentará al ENTE CONTRATANTE un informe mensual de progreso de pruebas de sistema.

El ENTE CONTRATANTE ejecutará auditorías para asegurar que el CONSTRATISTA cumple con los procesos y procedimientos de pruebas de sistema.

41.7. INSTALACIÓN EN CAMPO Y PRUEBAS

La Instalación en campo y las pruebas Post-Instalación, deberán demostrar que todas las funcionalidades de hardware y software del sistema funcionan correctamente en el ambiente de la Línea.

Antes de comenzar las pruebas Post-Instalación, todo el hardware y software del sistema deberá estar instalado e interconectado en la configuración del sistema. Todos los cables deberán ser probados.

El CONSTRATISTA deberá probar todo el equipamiento antes de la puesta en servicio.

Las Pruebas de Aceptación de Fábrica no deberán ser reemplazadas por las Pruebas en Campo.

La Instalación en campo y las pruebas Post-Instalación, a lo menos, deberán incluir un sistema completo de inspección considerando:

- Correcta instalación
- Puesta a tierra
- Cableado
- Conformidad respecto de los planos y esquemas.
- Identificación de equipos
- Acceso a equipamiento para personal de mantenimiento
- Verificación de corriente adecuada donde se usen resistencias como reductores de corriente
- Verificación de niveles de tensión eléctrica
- Versiones de hardware y software instaladas
- Pruebas de cables y fibras de comunicación: Todas las fibras deberán pasar en un 100% por una prueba de atenuación antes de tirar el cable, a modo de asegurar que ningún daño se haya infligido durante el traslado. Al finalizar la instalación y terminando el cable de fibra óptica, debe realizarse una inspección óptica de todas las partes de la instalación, registrando todos los defectos encontrados. Todas las fibras de los cables deberán ser sometidas a pruebas en cada panel de distribución de fibras. Las pruebas de cada fibra deberán incluir, sin estar condicionada, lo siguiente: Largo del cable, Retardo de propagación, Pérdidas de óptica comparadas con las pérdidas de diseño, Discontinuidades puntuales, Dispersiones del espectro óptico y Reflectometria del dominio óptico temporal. Los reportes de las pruebas deberán identificar los filamentos (pelos) de la fibra, código de color, pérdidas por inserción, y pérdidas en uniones para cada fibra. Todos los registros de la reflectometria del dominio óptico temporal y todos los otros registros gráficos de pruebas, deberán ser etiquetados e identificados. Las salidas podrán ser fotográficas o impresas computacionalmente. Las pruebas deberán realizarse en ambas direcciones de la transmisión.

- Verificación del campo del cableado: El CONSTRATISTA deberá verificar el cableado en campo de los equipos, incluyendo las interfaces. La verificación del cableado debe incluir lo siguiente: Verificación de continuidad de cada cable para garantizar que esté terminado de acuerdo con los planos aprobados; Garantizar que existe el número apropiado de cables en cada terminal; Verificar la exactitud de todas las etiquetas y nomenclatura; Verificar que la configuración de los equipos en el lay Out, guarda concordancia con los planos aprobados, y que todos los componentes corresponden a los indicados en los planos aprobados.
- Pruebas de montaje del pre cableado: Donde estén montados los bastidores de pre-cableado, las pruebas deberán realizarse en mayor medida posible durante las Pruebas de Aprobación de Fábrica. Las pruebas realizadas en fábrica deberán ser repetidas en campo. Una vez instalados los bastidores y el cableado aun cuando no haya habido cambios de cableado, software o equipamiento desde las Pruebas de Aprobación de Fábrica.

41.8. PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA

El CONSTRATISTA deberá realizar Pruebas de Puesta en Marcha para verificar que el nuevo sistema ha sido instalado correctamente y para demostrar que éste satisface todos los requerimientos de desempeño, seguridad, fiabilidad y funcionales establecidos en estas Especificaciones Técnicas y Funcionales, y pueda ser puesto en servicio.

Todas las Pruebas de Puesta en Marcha deberán ser coordinadas con y aprobadas por la Inspección. El CONSTRATISTA deberá proveer toda la información solicitada por el ENTE CONTRATANTE para obtener las autorizaciones de las pruebas necesarias.

Los registros de mantenimiento del CONSTRATISTA deberán ser revisados previos a las Pruebas de Puesta en Marcha para identificar todo el hardware/software modificado, reparado o reemplazado entre el término de las pruebas de fábrica y el comienzo de las pruebas de puesta en marcha.

Previo al comienzo de cualquier prueba de puesta en marcha, el CONSTRATISTA deberá demostrar al ENTE CONTRATANTE, que todas las actividades de operaciones y mantenimiento necesarias para soportar el nuevo sistema han sido completadas, incluyendo entre ellas disponibilidad de partes, capacitación, disponibilidad de todos los manuales de mantenimiento y software actualizado.

Las pruebas operativas serán efectuadas por el CONSTRATISTA en forma conjunta con el ENTE CONTRATANTE, a fin de corroborar el adecuado funcionamiento de las nuevas instalaciones.

El CONSTRATISTA deberá avalar los procedimientos de ensayo y puesta en marcha en vía emitiendo en última instancia el Acta de Aprobación para la liberación del sistema de para la explotación del servicio ferroviario.

Si los resultados resulten satisfactorios a juicio del ENTE CONTRATANTE, las distintas instalaciones serán libradas al servicio, conforme sea emitida la correspondiente autorización por parte del ENTE CONTRATANTE.

Dicha conformidad con respecto a los trabajos efectuados, no limita ni atenúa las responsabilidades del CONSTRATISTA respecto de la puesta en servicio completa del sistema, ni de otras obligaciones que surjan del cumplimiento del Contrato.

41.9. DEMOSTRACIÓN DE MANTENIBILIDAD

El CONSTRATISTA deberá realizar una demostración formal de mantenibilidad. Se deberá demostrar que el mantenimiento preventivo, localización de averías, servicio seleccionado, reemplazo de componentes, mantenimiento correctivo y el uso de herramientas especiales, cumplen con los requerimientos de MTTR (Mean Time To Repair).

Los procedimientos usados en la demostración deberán ser los mismos que los definidos en los manuales de mantenimiento provistos por el CONSTRATISTA.

Las demostraciones de mantenibilidad deberán ser grabadas con una cámara de video (donde sea apropiado) y copiadas en formato DVD para el ENTE CONTRATANTE

41.10. PRUEBAS DE ESTRÉS DEL SISTEMA

El CONSTRATISTA deberá realizar pruebas de estrés en todo el sistema durante las Pruebas de “Marcha Blanca”. El objetivo de estas pruebas de estrés es llevar al sistema bajo condiciones de operación de máxima carga y peor caso.

Las pruebas de estrés deberán ser realizadas en cada fase para verificar aquellos subsistemas o funcionalidades que hayan sido puestos en servicio o modificadas durante la fase. No será necesario repetir pruebas de estrés para subsistemas o funcionalidades que no hayan sido modificados durante una fase en particular.

Las pruebas de estrés deberán incluir como mínimo:

- Congestión de trenes (bunching)
- Inducción de fallas de equipamiento
- Otras pruebas requeridas por el ENTE CONTRATANTE.

41.11. REQUERIMIENTOS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Todos los sistemas suministrados bajo este contrato deberán ser compatibles electromagnéticamente con su entorno. Se debe considerar que el sistema de Comunicaciones y Tecnologia será instalado en un entorno urbano y suburbano, para el transporte de pasajeros en zonas de áreas abiertas, sin restricciones de uso de elementos de comunicaciones o que puedan generar interferencia electromagnética que se encuentren disponible en el mercado.

No deberán producir emisiones electromagnéticas, ya sean conducidas, radiadas o inducidas, que interfieran de alguna manera la operación normal de sistemas y equipos.

Por otra parte, no deberán existir interferencias con otros dispositivos electromagnéticos o equipos empleados por los usuarios, de dominio público o privado y con las instalaciones ubicadas en zonas próximas a la Línea.

Se deberán respetar en su totalidad las normas imperantes para este caso, que se encuentran enumeradas en el ítem Compatibilidad Electromagnética.

Por otra parte, todo el equipamiento suministrado bajo este Contrato tendrá que funcionar satisfactoriamente en presencia de emisiones electromagnéticas, ya sean, generadas por otros equipos del sistema, por dispositivos del entorno circundante o por los servicios de dominio público o privado mencionados anteriormente.

Además, el CONSTRATISTA deberá asegurar que todos los equipos que componen el sistema, tomados individualmente y en grupo, cumplan con los requerimientos de esta especificación, confirmando que no habrá interferencia con los equipos existentes.

El CONSTRATISTA, a su costo, deberá aplicar todas las correcciones que sean necesarias en el diseño en sus equipos para asegurar que la Línea en su totalidad opere en forma adecuada y evitando así todo tipo de contaminación electromagnética. En resumen, la Compatibilidad Electromagnética (EMC) deberá formar parte del diseño básico de todos los sistemas y equipos del suministro, considerando las condiciones de entorno donde operará.

41.12. PRUEBAS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Luego de la instalación de los equipos, se comprobará cada uno de los sistemas y equipos que no son afectados por emisiones electromagnéticas del entorno ni producen interferencias a otros equipos ya instalados en la Línea.

Se generará un documento de Pruebas Finales EMC/EMI donde se especificarán todos los procedimientos de pruebas utilizados para la comprobación de la EMC/EMI en terreno, el cual

se deberá ser entregado a el ENTE CONTRATANTE para su revisión y aprobación seis (6) meses a contar de la fecha de entrada en vigencia del Contrato.

Por otra parte, deberá entregar un Informe de Resultados de Pruebas Finales FEMC donde deberán especificar los valores máximos de interferencia electromagnética bajo los cuales el sistema continúa funcionando de manera segura, analizando e indicando los impactos de compatibilidad electromagnética

42. DESMONTAJE DE LA ANTIGUA INSTALACION

Toda instalación existente que quedara fuera de servicio, de así disponerlo el ENTE CONTRATANTE, deberá ser retirada cuidando de no dañar los elementos componentes de la misma que fueran susceptibles de ser conservados o reutilizados.

Dichos materiales serán puestos a disposición del ENTE CONTRATANTE debidamente clasificados por especie y acondicionados en el lugar que a tal efecto designe el ENTE CONTRATANTE, en el plazo de retiro que ésta fije y transportados por cuenta y riesgo del CONSTRATISTA, quien además será responsable de los mismos hasta tanto se produzca su entrega, la que deberá ser debidamente documentada por las partes.

El desmontaje de la antigua instalación sólo podrá llevarse a cabo luego de la recepción provisoria de la obra en su conjunto. El ENTE CONTRATANTE podrá analizar permitir el retiro de determinadas instalaciones antiguas, en situaciones extraordinarias. En estos casos el CONSTRATISTA fundamentará la solicitud y diseñara una alternativa que mantenga la totalidad de los servicios operativos con el mismo grado de seguridad y calidad, sin cargo adicional para el ENTE CONTRATANTE.

El CONSTRATISTA deberá asegurar que el grado de protección mecánica de los equipos instalados, la calidad de su montaje y demás precauciones tomadas al respecto, permitan que el desmontaje de las instalaciones preexistentes pueda realizarse sin afectar el funcionamiento e integridad del nuevo sistema.

El desmontaje de la instalación preexistente deberá ser realizado en forma completa, restaurando los aspectos estéticos y arquitectónicos de los emplazamientos donde hubiere estado colocada.

Todas aquellas instalaciones, edificios, pasillos, aceras, calles, etc., que con motivo de la ejecución de los trabajos hubieran resultado dañados o afectados, deberán ser reparados utilizando idénticos materiales a los originalmente empleados en su construcción.

Deberá hacerse lo propio si hubiera sido necesaria la remoción de cercos de mampostería, alambre tejido, rieles u otros materiales, sustituyéndoselos o reparándoselos con materiales idénticos a aquellos que los constituían originalmente.

Todo desagüe, cuneta, zanja o conducto de cualquier naturaleza destinado al escurrimiento de las aguas pluviales que hubiera sido afectado durante los trabajos, deberá ser reparado por completo.

Asimismo, de haber sido necesario desplazar rieles u otros materiales depositados en la zona ferroviaria, el ENTE CONTRATANTE instruirá al CONSTRATISTA acerca del lugar en el cual deberán ser reubicados.

Deberán allanarse los terrenos, rellenarse zanjas o excavaciones y todo otro trabajo necesario para cumplir con esta premisa. Las soluciones particulares deberán necesariamente ser aprobadas por el ENTE CONTRATANTE previo a su implementación.

Concluidos todos los trabajos, el CONSTRATISTA realizará la limpieza de los sitios de obra, obradores y adyacencias que hubieran sido afectados por ellos. No se permitirá bajo ningún concepto la acumulación de piedras, escombro o cualquier otro tipo de desperdicios producto de la obra dentro de la zona operativa del ferrocarril, debiendo respetarse las instrucciones que a tal respecto emita.

43. SEÑALIZACIÓN PASIVA – CARTELES

El CONSTRATISTA deberá proveer e instalar las Señales del tipo fijas necesarias para la operación de las estaciones de acuerdo al RITO según surjan del proyecto ejecutivo, considerando entre otros los tableros fijos de indicación de velocidad al aproximarse a los cuadros de estación y en las zonas de maniobra, carteles de fin de maniobra, carteles de fin de itinerario, etc. donde resulten necesarios.

Las dimensiones, tipología y sistema constructivo deberán ser similares a los utilizados normalmente en el Ferrocarril.

Los carteles serán metálicos, como mínimo de chapa N°16 con refuerzos, con protección anticorrosiva y pintura reflectante cuando corresponda.

Los postes de soporte deberán ser metálicos con protección anticorrosiva adecuada, preferentemente galvanizado en caliento o equivalente. Tanto los carteles, como los postes y sus bases de fundación deberán estar calculados para soportar al menos una intensidad de viento de 140 km/h según CIRSOC.

44. GARANTÍA.

El plazo de garantía es de VEINTICUATRO (24) meses. El plazo de garantía entra en vigencia al día siguiente de la fecha de puesta en servicio.

Durante los períodos de garantía, el CONSTRATISTA deberá realizar, a su cargo:

- La reparación de emergencia de los equipos, incluido el suministro de las piezas de sustitución o recambio.
- El mantenimiento preventivo usual de los equipamientos suministrados respetando la frecuencia establecida en la documentación técnica del fabricante o las normas respectivas, con personal propio.
- Las reparaciones de menor cuantía que surjan del Acta de Recepción Provisoria.
- El CONSTRATISTA deberá contar con guardias permanentes las 24 hs durante el período de garantía, a los efectos de atender cualquier anomalía que se presente en el sistema de comunicaciones y tecnología en un lapso máximo de DOS (2) HORAS de efectuado el aviso. Esta disponibilidad debe entenderse de la siguiente manera: 24 hs x 7 días del personal y presencia de personal en las estaciones en aquellos turnos donde sea ineludible esta presencia y/o poder solucionar la falla en un tiempo máximo de DOS (2) HORAS

Durante el plazo de Garantía, el CONSTRATISTA deberá proceder a la reparación y/o sustitución de todos los elementos y/o partes que acusen defectos o fallas, ya sea en materiales, procesos constructivos, de mano de obra, de embalajes defectuosos, etc., al solo requerimiento del ENTE CONTRATANTE y a cargo exclusivo del CONSTRATISTA.

A tal fin deberá disponer de todos los equipamientos de apoyo y del personal técnico especializado en hardware y software necesario para subsanar cualquier anomalía.

Todos los costos y gastos directos y/o indirectos que demanden la reposición y/o la reparación de los equipos contratados en el período de garantía, serán a exclusivo cargo del CONSTRATISTA.

Durante los períodos de garantía, el CONSTRATISTA deberá realizar, a su cargo la reparación de emergencia de los equipos, incluido el suministro de las piezas de sustitución o recambio.

Si durante el período de garantía fuera observado un exceso de mantenimiento correctivo en determinado componente del sistema, el CONSTRATISTA deberá efectuar los estudios pertinentes a los efectos de detectar y corregir los eventuales errores de uso o de proyecto, sin que esto sea origen de reclamo de mayores costos.

Durante el periodo de garantía el CONSTRATISTA deberá informar en forma previa todas las intervenciones a realizar ya sean programadas o de emergencia y deberá permitir la participación de los agentes del ENTE CONTRATANTE durante la intervención.

Se considera que una reiteración de falla implica defecto del diseño, material o montaje; por lo tanto, en caso de producirse tal reiteración, el ENTE CONTRATANTE podrá exigir, a su solo juicio, el cambio total del sector con fallas reiteradas.

Las unidades funcionales o equipos o partes de los mismos completos en sí, en los que se hubiesen reparado o renovado elementos componentes, deberán quedar garantizados en los mismos términos y condiciones de la obra original, los que se computarán a partir de su puesta en servicio normal.

El mantenimiento que requiera disponibilidad de vías deberá efectuarse en la ventana entre el último tren complementario de un día (presta servicio el día posterior) y el primer tren de ese día. Todo esto de acuerdo a la programación operativa del servicio.

45. PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS.

La programación de los trabajos deberá ser indicada mediante un gráfico del tipo diagrama de Gantt elaborado sobre la base de los rubros que se presupuestan, y desglosada con el mayor grado de detalle posible, de manera tal que permita el adecuado seguimiento del curso de la obra.

45.1. PLAN DE TRABAJOS A PRESENTAR EN LA OFERTA

Este Plan de Trabajo debe ser presentado por el Oferente en su Oferta, el cual será evaluado en su claridad y factibilidad de ejecución.

El Plan de Trabajo será complementado también con la inclusión en cada tarea de los recursos humanos empleados, de manera de disponer en forma lo más aproximada posible, la cantidad de Hs/Ho estipuladas por el Oferente para la realización de la Obra.

Este conjunto de documentos será de suma importancia a la hora de ponderar las Ofertas y será de obligatoria presentación.

El Plan de Trabajos contendrá como mínimo, lo siguiente:

- Plazo total de la Obra
    - Plazo de ejecución de trabajos
    - Plazo período de garantía
- Tareas / actividades agrupadas por títulos
- Duración de cada tarea / actividad
- Adecuada concatenación de tareas / actividades
- Hitos relevantes (por ejemplo, comienzo de las tareas, fin de las tareas, comienzo pruebas, fechas claves, entrega documentación de importancia, puesta en marcha, etc.)
- Recursos humanos aplicados a cada tarea
- Tareas y camino crítico

45.2. PLAN DE TRABAJOS DEFINITIVO

Dentro de los diez (10) días contados desde la firma del Acta de Inicio de la obra, el CONSTRATISTA deberá presentar un Plan de Trabajos definitivo, que el ENTE CONTRATANTE aprobará o rechazará dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de su presentación.

El Plan de Trabajo definitivo tendrá el mismo tipo de presentación que el incluido en la Oferta.

En caso de ser rechazado, el CONSTRATISTA deberá proceder a su ajuste de acuerdo con las observaciones que efectúe el ENTE CONTRATANTE y presentarlo nuevamente dentro del plazo que ésta le fije; transcurrido el mismo sin que el CONSTRATISTA lo hubiere presentado, el ENTE CONTRATANTE lo efectuará de oficio y tendrá carácter definitivo.

Una vez aprobado el Plan de Trabajos, éste pasará a formar parte de la documentación de la obra, exigiéndosele al CONSTRATISTA el estricto cumplimiento de los plazos parciales y total de la obra.

La aprobación que se preste a este programa, o a cualquier información adicional conexa, no relevará al CONSTRATISTA de las obligaciones derivadas del Contrato; tampoco implicará, salvo indicación expresa, la aprobación de métodos o materiales diferentes a los requeridos en el Contrato y sus documentos complementarios.

La obra deberá ejecutarse de acuerdo con dicho programa y la ejecución de cualquier parte en desacuerdo con éste, sin el consentimiento previo del ENTE CONTRATANTE, será motivo suficiente, salvo en caso de urgencia manifiesta, para que ésta pueda ordenar la suspensión temporal de la parte de la obra en desacuerdo con el programa de trabajos.

El plan de trabajos sólo podrá ser modificado con la expresa conformidad del ENTE CONTRATANTE. Si durante el transcurso de la obra el ENTE CONTRATANTE considerase que el programa no resulta suficientemente detallado o actualizado, no es práctico o adolece de deficiencias en cualquier aspecto, lo comunicará al CONSTRATISTA, quien dentro del plazo que aquélla le fije, deberá suministrar un plan revisado o información más detallada sobre la realización de la obra o de cualquiera de sus partes.

No se admitirá justificación alguna por inconvenientes debidos a la superposición de gremios o dificultades en la fabricación y/o importación de materiales o insumos, por lo que deberá estar prevista una adecuada coordinación de todos los rubros en el plan de trabajos, por tal motivo, el cumplimiento de plazos parciales resulta imprescindible para el correcto desarrollo de la obra, y será exigido sin excepciones.

El CONSTRATISTA realizará y terminará totalmente los trabajos y suministros objeto del Contrato dentro del plazo estipulado. A dicho plazo sólo se le agregarán los días que justifique

el ENTE CONTRATANTE cuando no se haya podido trabajar por lluvias u otras condiciones climáticas, de carácter extraordinario o de fuerza mayor imputables a terceros. En tales casos, sin excepción, el CONSTRATISTA deberá denunciarlas dentro de un plazo de cinco (5) días y por escrito al ENTE CONTRATANTE, detallando claramente las causas que le impidieran el progreso de los trabajos. El ENTE CONTRATANTE podrá ampliar el plazo acordado, previo análisis de las causales invocadas.

En el caso de que el ENTE CONTRATANTE observara una disminución en el ritmo establecido de trabajos que pudiera a su juicio originar demoras en el plazo de ejecución, el CONSTRATISTA arbitrará todos los medios que se encuentren a su alcance para mejorar tal situación, incluyendo el aumento del número de turnos de trabajo, de cuadrillas, de días de trabajo, de sobretiempos y/o de los planteles y equipos de ejecución, sin costo adicional para el Concedente.

En el caso de actos vandálicos, de robo, hurto, siniestros u otras situaciones de naturaleza semejante, el CONSTRATISTA deberá poner en conocimiento del ENTE CONTRATANTE el hecho acaecido, aun cuando se tratara de actos de pública notoriedad, elevando todas las denuncias y antecedentes que obraran en su poder dentro del plazo de diez (10) días hábiles, a los fines que el ENTE CONTRATANTE los evalúe y adopte las medidas del caso.

46. OBRADOR Y ACOPIO DE MATERIALES

La elección del sitio para la instalación del obrador deberá ser comunicado al ENTE CONTRATANTE y a la Autoridad Ambiental competente, quienes aprobarán o no la elección de LA CONSTRATISTA. Aplica las especificaciones indicadas en el apartado de señalamiento.

47. ANTECEDENTES Y GARANTIA.

La empresa proveedora del sistema de comunicaciones y tecnologia deberá avalar el diseño, desarrollo de la ingeniería, instalación, ensayos y puesta en marcha del sistema de comunicaciones. El Oferente deberá acreditar prestigio internacional mediante antecedentes en la ejecución de sistemas de comunicaciones bajo las normativas requeridas de igual o mayor envergadura al presente que se encuentren operativos actualmente en otros ferrocarriles de primera línea de transporte masivo de pasajeros.

Aplican al presente sistema de comunicaciones y tecnología, las especificaciones de aseguramiento y control de CALIDAD indicadas en el apartado del sistema de señalamiento.

Obras de Infraestructura

Renovación, Mejora, Operación y Mantenimiento de la Línea de Trasporte Público Ferroviario de Pasajeros Belgrano Norte

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 11: OBRAS DE ARTE

ESPECIFICACIONES TÉCNCIAS PARTICULARES

S4.A - I. ESTUDIO Y REPARACIÓN DE PUENTES METÁLICOS

RELEVAMIENTO

Previamente al inicio de los trabajos en cada Obra de Arte, la CONTRATISTA efectuará un relevamiento planialtimétrico de la zona de vía que permitirá posicionar los puntos particulares, por ejemplo: principio y fin de curvas, aparatos de vías, pasos a nivel, plataformas de estaciones, señales fijas, interferencias superficiales, desagües, etc.

Previo a la realización de la tarea, la CONTRATISTA deberá presentar el Protocolo de Relevamiento que incluirá la metodología, los instrumentos y la cronología en la que se llevará a cabo la ejecución de los trabajos.

El posicionamiento se efectuará con equipos de estación total y estará referenciada a puntos fijos, los cuales deberán estar indicados en los planos y materializados en el sitio, de manera tal que permitan reconocer la traza y posición de lo existente, asegurando su conservación y posible reconstrucción en caso de que las marcaciones sufrieran daño durante la ejecución de la obra.

Se ejecutarán al menos dos (2) puntos fijos por cada estribo, uno (1) en la zona de obras y uno (1) alejado al menos 50 m, ubicado sobre terreno inalterable. Los puntos se materializarán mediante un bloque de hormigón identificado unívocamente. La ubicación de cada punto se referirá a elementos inalterables del terreno fácilmente reconocibles y ésta información se volcará en una monografía para cada punto.

El relevamiento, según la tipología del puente deberá incluir como mínimo lo siguiente:

<u>Superestructura (Puente metálico):</u>

- Vigas principales.
- Zores.
- Largueros, diagonales y montantes.
- Uniones entre los elementos estructurales, roblones, platabandas, rigidizadores, etc.
- Apoyos.

<u>Superestructura (Puente H°A°)</u>

- Vigas.
- Losas.
- Barandas o tabiques.
- Apoyos.

<u>Infraestructura:</u>

- Dimensiones de los distintos elementos estructurales (fundaciones, cabezales, columnas, dinteles, muros de contención de suelos, etc.).
- Cota de fundación.
- Fisuras.
- Roturas y falta de mampuestos.
- Asentamientos totales y diferenciales.
- Desalineaciones (perdida de verticalidad).

Ante cualquier duda que se presente en el relevamiento y necesidad de aclaración, la CONTRATISTA deberá recurrir al ENTE CONTRATANTE quien tiene autoridad para aclarar, definir y resolver las divergencias en la interpretación y fijar criterios, para el mejor desarrollo de la tarea y presentación de resultados.

Como resultado del relevamiento, la CONTRATISTA deberá entregar la siguiente documentación (el listado detallado a continuación no es excluyente de cualquier otro tipo de documentación, que sin estar especificado, sea necesaria para la comprensión del estado en que se encuentra la Obra de Arte):

I. Planimetría y altimetría (indicando puntos fijos, monografía de puntos fijos y puntos particulares).

II. Elaboración del protocolo de ensayos y estudios a realizar debiendo ser aprobado por el ENTE CONTRATANTE, siendo consecuente con el Plan de Calidad presentado previamente.

III. Relevamiento dimensional, tendiente a conocer y/o verificar las dimensiones generales y particulares de los elementos estructurales de los tramos del puente.

IV. Relevamiento del estado de conservación, a fin de determinar el estado de daño por acciones ambientales, mecánicas, etc., que presenten los distintos elementos que componen la infraestructura. En este caso, el relevamiento debe realizarse en forma particularizada dado que, difícilmente, pueda existir sistematicidad de anomalías. Los relevamientos y evaluaciones más importantes a realizar son:

   - Uniones roblonadas (roblones rotos, faltantes, deformados, dañados por la acción de herrumbre, etc.).
   - Uniones soldadas (fisuras, porosidades, discontinuidades, etc.). Evaluación mediante Ensayos No Destructivos (partículas magnéticas, tintas penetrantes y rayos).
   - Estado de corrosión generalizada y en cada elemento y unión. Medición de espesores remanentes mediante ultrasonido.
   - Elementos estructurales deformados, dañados o faltantes.

V. Relevamiento fotográfico exhaustivo de los elementos estructurales y mecánicos de todo el puente, indicando su ubicación relativa. Cada foto se denominará con letras y

un número de tres dígitos consecutivos. El punto en el que se ha tomado cada fotografía y la dirección en que se apuntó el objetivo se mostraran en un plano dedicado junto con la nomenclatura. Las fotografías se incluirán en un documento formato A4 en el que, junto a su designación, se incluirá una breve descripción.

La presentación se efectuará en original y dos copias firmados por el Representante Técnico y los Especialistas nominados previamente. Toda la información gráfica será representada en AUTOCAD y deberá adjuntarse a la presentación el correspondiente soporte (CD o DVD). En caso de ser necesarias correcciones, se presentarán no menos de cinco (5) días previos al comienzo de los trabajos.

ENSAYOS CON EL FIN DE CONOCER EL MATERIAL.

Se especifica que corren a cargo de la CONTRATISTA todo tipo de estudios y/o ensayos no destructivos que sean necesarios realizar en los puntos críticos para conocer el material constitutivo de la obra de arte en estudio.

Puentes Metálicos:

Los ensayos a realizar con el fin de determinar las propiedades del material serán:

a) Ensayo de Tracción de acuerdo a la norma ASTM E8-M
b) Determinación de composición Química de muestras de acero (C, Mn, Si, P y S) según ASTM E 415.
c) Estudio metalográfico.
d) Determinación de carbono equivalente (CeqIIW) y evaluación de Soldabilidad de muestras de acero.
e) Ensayos Charpy según norma ASTM E2.

En todos los sectores en que se extraigan muestras se repondrá inmediatamente el material extraído con una pieza de acero calidad F-24 y un espesor igual o superior a la intervenida. Cuando no existan dudas acerca de la soldabilidad del acero existente, la nueva pieza podrá vincularse al puente existente mediante soldadura. Caso contrario, deberán emplearse bulones de alta resistencia para materializar tal unión; en este último caso las piezas se prolongarán convenientemente por fuera de la zona intervenida a fin de permitir una adecuada transferencia de esfuerzos.

Previo a iniciar la campaña de toma de muestras deberá presentarse para aprobación del ENTE CONTRATANTE un documento indicando las posiciones en las que se propone extraer las muestras, el tamaño de las mismas y la restitución de material. El proyecto de restitución mostrará tanto el tamaño de la pieza como el medio de unión propuesto.

Puente de H°A°:

La CONTRATISTA deberá realizar todo tipo de estudios y/o ensayos no destructivos sobre los puntos críticos de la estructura con el fin de determinar los siguientes parámetros:

- Resistencia característica y las propiedades especiales que deben cumplir el o los hormigones que constituyen la estructura de la obra de arte.
- Tipo y características mecánicas de los aceros para armaduras, mediante ensayos realizados sobre porción de barras de acero, extraídos de la estructura en estudio.
- Ubicación y cantidad de barras de acero en los principales elementos estructurales.

Los ensayos a realizar con el fin de determinar las propiedades del material serán:

- Ultrasonido: determinando la velocidad de pasaje de los pulsos ultrasónicos, desviación estándar y rangos de resistencias.
- Extracción de testigos (Norma *IRAM 1551):* Se realizará mediante la extracción de testigos cilíndricos en el hormigón endurecido obtenidos de la propia estructura en estudio (mediante uso de una máquina provista de broca con corona de diamantes).

En el caso que el ENTE CONTRATANTE lo considere oportuno y necesario, basándose en resultados de ensayos previos y/o en la inspección visual, podrá solicitar cualquier otro ensayo/estudio que sin estar especificado en la presente, considere necesario para el cumplimiento del presente pliego.

ENSAYOS CON EL FIN DE CONOCER EL ESTADO DE CONSERVACION EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y UNIONES.

Se especifica que corren a cargo de CONTRATISTA todo tipo de estudios y/o ensayos no destructivos que sean necesarios realizar para conocer el estado de conservación en los elementos estructurales y uniones.

En el caso que el ENTE CONTRATANTE lo considere oportuno y necesario, basándose en resultados de ensayos previos y/o en la inspección visual, podrá solicitar cualquier otro ensayo/estudio que (sin encontrarse en la siguiente lista) considere necesario para el cumplimiento del objeto de la obra.

A continuación se indican los ensayos a realizar en los puntos críticos de la estructura según el estado de la misma con el fin de conocer el estado de conservación de los elementos estructurales y uniones:

- Ultrasonido: espesores remanentes, en el caso de un proceso corrosivo de importancia.
- Partículas magnéticas o Tintas Penetrantes, para conocer la posible fisuración superficial, fundamentalmente de uniones.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA.

Previo al comienzo de las tareas, la CONTRATISTA deberá presentar la metodología de trabajo y el protocolo de ensayos que se realizarán para determinar la capacidad de carga y el estado de conservación de la infraestructura.

Se especifica que corren a cargo de CONTRATISTA la realización ensayos sónicos no destructivos en estribos y apoyos sobre las obras de arte descriptas, de acuerdo a las normas vigentes.

En caso que los estudios no arrojen resultados valederos, CONTRATISTA deberá instrumentar los medios necesarios para determinar el tipo de fundación, niveles y capacidad portante de las mismas. Antes de realizar las tareas la CONTRATISTA deberá presentar a la IO del ENTE CONTRATANTE el protocolo de ensayo para su aprobación.

ESTUDIO DE SUELO.

La CONTRATISTA deberá arbitrar todos los medios necesarios a los efectos de lograr un correcto estudio de suelos que permita contemplar las condiciones reales del terreno, su incidencia en los procesos constructivos y comportamiento de la obra para lograr el diseño óptimo y la reparación futura de estribos y pilas.

El estudio de suelos deberá realizarse por medio de una entidad reconocida y de trayectoria comprobable. Se deberán realizar como mínimo DOS (2) perforaciones a la profundidad que sea necesaria según la zona en cuestión.

Los trabajos principales consistirán en:

- Reconocimiento preliminar de la zona del proyecto para cerciorarse de las condiciones generales de los suelos.
- Determinación del tipo y ubicación específica de las perforaciones y estudios a realizar, clasificar la zona de estudio según el reglamento argentino INPRES – CIRSOC 103 “Reglamento Argentino Para Construcciones Sismorresistentes”.
- Toma de muestras de materiales representativos para ensayos de laboratorio.
- Preparación de planillas de cada perforación.
- Desarrollo de todos los ensayos de campo y laboratorio y evaluación de los resultados de los mismos.
- Confección de las láminas, planos y planillas que correspondan a ensayos y perfil edafológico.
- Análisis de la muestra de suelo para determinar la cantidad de sulfatos solubles por si se requiere la utilización de cementos altamente resistente a los sulfatos. Comparar

los valores obtenidos con la tabla 2.4 del Reglamento CIRSOC-201 y clasificar al suelo según la misma.

- Clasificación de los suelos para las distintas profundidades de los sondeos realizados.
- Recomendaciones del tipo de fundación a utilizar. En caso de fundaciones con pilotes para los distintos niveles de profundidad de los sondeos, definir las tensiones admisibles de fuste y punta. También deberán aclarar los valores de los coeficientes de balasto horizontal y vertical para el cálculo de las fundaciones.
- Determinación de los coeficientes de empuje de suelo: en reposo, empuje activo y empuje pasivo.
- Informe final detallando la calidad y aptitud de los suelos para ser empleados en los distintos componentes de la estructura.
- Determinación de los tipos de material a los fines de efectuar previsiones certeras en el proyecto en cuanto a la cuantificación y calificación del movimiento de suelos para los análisis de precios y presupuesto, pendiente de taludes y contra-taludes, etc.
- Investigar y estudiar todo otro condicionante que pueda encontrarse. Estos incluirán: mallines, suelos expansivos, colapsables, susceptibles de erosión, zonas con asentamientos, deslizamientos de taludes, etc.

PROYECTO EJECUTIVO DE INTERVENCIÓN.

El Proyecto Ejecutivo deberá optimizar los aspectos del método constructivo para la reparación, a fin de llevar a cabo todas las tareas indicadas en la presente documentación.

Al desarrollar el Proyecto Ejecutivo la CONTRATISTA deberá prever las posibles interferencias con las instalaciones ferroviarias y de empresas de servicios públicos y/o privados, teniendo especial cuidado al momento de definir el Plan de Intervención, con el fin de minimizar la reubicación de costosas interferencias. En caso de necesitar realizar tareas para readecuar interferencias, las mismas estarán a cargo de la CONTRATISTA, así como la provisión de materiales y enseres, etc. y la tramitación de permisos si correspondiese.

En el Proyecto Ejecutivo se deberá respetar los siguientes parámetros:

- El perfil tipo de la nueva estructura de la vía, en el caso que se planifique una renovación.
- El nivel actual de la vía.
- Se deberá respetar la planimetría de la traza existente con el fin de evitar expropiaciones. Si por cuestiones particulares, la altimetría existente debiera sufrir modificaciones, la Contratista deberá acordar las condiciones de borde impuestas por el ENTE CONTRATANTE y respetar las siguientes condiciones de diseño.

Puntos Fijos:

- Todos aquellos cruces a nivel existentes.
- Cota de coronamiento de andén en estaciones (si los hubiese).
- Cota de aparatos de vía existentes en la cercanía de estaciones.
- Cota de obras de arte ya ejecutadas.
- Cotas de empalme con vías actuales.

Parámetros de diseño:

- Reglamento Argentino para el Proyecto y Construcción de Puentes Ferroviarios de Acero Remachado.
- Reglamento Argentino para el Proyecto y Construcción de Puentes Ferroviarios de Hormigón Armado.
- Esquema de carga según Tren de Carga actual.
- Norma A.R.E.M.A "American Railway Engineering and Maintenance Of Way Association" (Verificación a Fatiga y Cálculo de Uniones)
- Reglamento CIRSOC 302-1982 "Fundamentos de Cálculo para los Problemas de Estabilidad del Equilibrio en las Estructuras de Acero".
- CIRSOC 201-82 "Reglamento, Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado".
- Carga máxima en puentes nuevos: 25 t/eje
- Carga máxima en puentes a reparar: 22 t/eje

Sin que la nómina sea excluyente el Proyecto Ejecutivo comprenderá:

- Memoria Descriptiva
- Memoria de Ingeniería:
  a) Diagnóstico Estructural
  b) Propuesta de Intervención
  c) Ingeniería de Vía
  d) Ingeniería de Equipamiento
  e) Ingeniería de Obra Civil
  f) Ingeniería de Detalle
  g) Estudio Hidrológico e Hidráulico (en caso de corresponder)
  h) Planos Conforme a Obra
- Metodología de Trabajo

Diagnostico Estructural Puentes Metálicos:

Con los datos obtenidos del relevamiento y los resultados de los ensayos en laboratorios, las tareas a realizar por la CONTRATISTA son las siguientes:

- Análisis estructural estático de la Obra de Arte en estado inicial (estado previo a la generación de daños acumulados por fatiga, corrosión y combinados) con la carga máxima estática reglamentaria y/o la que resulte de la máxima carga estática de acuerdo al material rodante de circulación actual o futura prevista por la condiciones operativas, a establecer con la Inspección de Obra y el organismo correspondiente.
- Análisis estructural general de la estructura del puente con carga dinámica teniendo en cuenta el histograma de cargas (actual y futuro). La obtención de los datos de ciclo de carga pasados estará a cargo de la CONTRATISTA; en caso de no contar con la información necesaria para establecer el histograma de carga, se acordará uno teórico que deberá ser aprobado por la Inspección de la Obra y el organismo correspondiente.
- Análisis de detalles de cada elemento constitutivo de la Obra de Arte teniendo en cuenta el estado de conservación particular y de su afectación por fatiga, según normativa vigente.
- Dimensionado de refuerzos a realizar y posterior verificación estructural de la Obra de Arte considerando el aporte del material agregado.

El resultado de estas tareas de Ingeniería deberá establecer cuál es la capacidad portante actual de los distintos elementos estructurales de la Obra de Arte, según parámetros indicados.

El Informe de Diagnóstico deberá contar junto con las observaciones de existencia y estado, la/s sugerencia/s de mantenimiento y/o reparación, y los resultados de los ensayos o breves estudios efectuados.

Dentro del análisis estructural, se deberá determinar para los elementos críticos de la estructura (análisis fractomecánico):

- La resistencia residual en función de la dimensión de una fisura detectada o supuesta.
- Determinación de la dimensión de fisura que puede ser tolerada para la carga de servicio.
- Determinación de la dimensión crítica de la fisura
- Determinación del lapso (ciclos de carga) para que una fisura crezca desde una inicial hasta la crítica
- Determinación de la dimensión admisible de una fisura preexistente en el momento en que la estructura comienza su servicio.

Diagnostico Estructural Puentes H°A°.

Con los datos obtenidos del relevamiento y los resultados de los ensayos en laboratorios, las tareas a realizar por la CONTRATISTA son las siguientes:

- Análisis estructural de la Obra de Arte en su estado actual, establecido por los resultados de los ensayos de laboratorio, considerando según el Tren de Carga se la Operadora
- Se deberán comparar las tensiones a nivel de fundación con las tensiones admisibles del suelo a ese nivel.
- En el caso de no resistir la Carga máxima establecida, la CONTRATISTA deberá definir la carga máxima por eje y la velocidad máxima que deberá circular el tren por la Obra de Arte.

Propuesta de Intervención:

Las acciones a definir y proponer por la CONTRATISTA formaran parte de las “Propuesta de Intervención” de la/s Obra/s de Arte a intervenir y deberán ser cualificadas y cuantificadas, las mismas deberá contar con los siguientes ítems:

- Detalle de piezas estructurales a intervenir.
- De acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis anteriormente indicados, se establecerá en forma detallada la solución de los refuerzos estructurales necesarios. Los mismos se realizarán evitando los procesos futuros de corrosión y fatiga.
- Dimensionamiento de los refuerzos. Memorias de cálculo.
- Planos generales y de detalles típicos que permitan conocer y evaluar, claramente, las soluciones de refuerzo adoptadas.
- Los planos de “taller” (el refuerzo estructural se ejecutará, principalmente, “in situ”) deben ser ejecutados por el taller o empresa contratada para tales tareas, a través de la documentación entregada, de acuerdo a sus procedimientos constructivos.
- Cómputo de materiales estimado.

Siendo la anterior lista de documentación a presentar enunciativa y no excluyente.

Las acciones, ya sean de carácter preventivo o correctivo propuestas y definidas por la CONTRATISTA, deberán ser tales que aseguren el correcto comportamiento estructural de la/s Obra/s en estudio por un mínimo de 30 (treinta) años.

Toda la documentación deberá estar firmada por un profesional especializado y con experiencia en esta tipología de estructuras (Obras de Arte Metálicas), como así también de los métodos de unión (remaches, bulones o soldaduras). Se deberá dar cumplimento con las Normas y Reglamentos que rigen para este tipo de tareas, para lo cual la CONTRATISTA deberá entregar un currículum detallado del profesional firmante, donde se indique trabajos similares ejecutados con referencias comprobables.

Los planos deberán confeccionarse en escala apropiada que respondan a las normas IRAM y realizados en AUTOCAD. Deben tener todos los detalles necesarios para definir por completo la obra y llevar descripción de los materiales a usar así como referencia al resto de la documentación.

Ingeniería de la vía:

Se deberán seguir los lineamientos establecidos en la sección de Infraestructura de Vía.

Ingeniería de Obra Civil:

Comprende la verificación de todas las partes del puente existente y de la ejecución del proyecto ejecutivo correspondiente.

Ingeniería de Detalle:

Se realizará la ingeniería de detalle necesaria que permita visualizar dimensiones, materiales y secuencia constructiva, a través de una memoria descriptiva y planos de planta y en corte.

Planos Conforme a Obra:

Previo al acta de recepción provisoria de los trabajos, la CONTRATISTA deberá entregar los planos conforme a obra firmados por el Representante Técnico. Los mismos se presentarán en formato digital editable (AUTOCAD) y en imágenes en soporte digital (CD o DVD). Además DOS (2) copias en papel que serán firmadas por el ENTE CONTRATANTE.

ARENADO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.

La CONTRATISTA deberá incluir en su cotización la provisión de mano de obra, materiales, equipo y todo el equipamiento necesario para llevar a cabo las tareas abajo mencionadas.

Preparación de las superficies:

Se procederá al desengrasado y lavado de la superficie con el fin de descontaminar las mismas (de sales, polvo y grasas) con agua dulce a alta presión (>250 kg/cm2). El grado de limpieza será de un grado tal que visualmente no se observen grasas o aceites sobre el metal. Está incluida la limpieza de la obra de arte, como el retiro de vegetación, nidos de insectos y/o pájaros, etc.

El aire comprimido a utilizar para la limpieza abrasiva debe ser libre de agua y aceite. Para alcanzar este fin se deberá contar con separadores adecuados, en perfecto funcionamiento y con un caudal que permita alcanzar los estándares del SSPC. Se controlara la presencia de agua y aceite mediante un papel secante, proyectando aire durante 20 segundos sobre el mismo. Si el resultado marca agua y/o aceite en la línea, la trampa y el separador deben ser revisados y se repetirá el ensayo hasta que arroje resultado negativo.

Los compresores de aire no deben descargar el aire a temperaturas mayores a 110ºC, de lo contrario deberán incorporarse equipos post-enfriadores del aire.

Es obligatorio el uso de escafandras tipo Blastfoe con suministro de aire de MSA, a, todos los operadores que estén vinculados directamente a los trabajos de limpieza abrasiva, mientras que los asistentes deberán utilizar mascaras con carbón activado y gafas de seguridad.

El chorreado se efectuará a una presión de 7 Kg/cm2 y un caudal de 10 m3/min.; utilizando una boquilla tipo Venturi, alimentada por una manguera de DN: % o 1 " los equipos contarán con un sistema de corte automático de triple efecto (hombre muerto):

1) Despresurizar el depósito.
2) Cierre de válvula de arena.
3) Cierre de válvula de aire.

La línea de aire se encontrará protegida por un sistema de filtros, para retención de agua/aceite.

El equipo de arenado debe tener certificado de prueba hidráulica (Ley 11.459) y el fabricante debe cumplir con el código ASME. Además el equipo debe tener válvulas de control a distancia para seguridad de los Operadores Condiciones generales de la limpieza abrasiva.

La temperatura de la superficie debe estar como mínimo 3º C por encima del punto de rocío. Si la Humedad relativa del aire está por encima del 85% la CONTRATISTA deberá obtener autorización por escrito de la inspección para continuar con las tareas. A fin de determinar fehacientemente la H.R.A, la CONTRATISTA deberá contar con un sicrómetro de voleo certificado.

Las operaciones de preparación de superficie por arenado deben concluir en horas tempranas de la tarde para permitir la aplicación del Primer dentro de los parámetros especificados de temperatura y humedad.

A la finalización de cada jornada de trabajo, la CONTRATISTA deberá proceder a la limpieza y sopleteado de la estructura metálica, efectuando el retiro de la arena sobrante de la zona de trabajo.

El tiempo transcurrido desde el inicio de la operación de limpieza abrasiva hasta la aplicación de la primera capa de pintura, no debe exceder los límites normales donde vale aclarar que esta aplicación se deberá realizar antes de que existan señales de oxidación.

La CONTRATISTA deberá de mantener, limpiar y recolectar toda la arena que se desparrame dentro y fuera de la obra luego de cada jornada de arenado.

Nivel de Arenado:

Una superficie que ha sido sometida a arenado sobre la superficie metálica, cuando sea vista sin aumento, deberá estar libre de toda grasa, aceites, polvo, suciedad, calamina, óxido, pintura, productos de corrosión y otros materiales extraños, no deben superar al 33% de la superficie en cada pulgada cuadrada de la misma.

Dicha limpieza se realizara mediante chorro abrasivo hasta obtener un grado SSPC-SP6 o S 2 (ISO 8510-1:1988) y de acuerdo a la norma IRAM 1042 “Limpieza de estructuras férreas para pintar”.

Características del abrasivo (Arena)

- Contenido de sulfatos ≤ 100 ppm
- Contenido de otras sales solubles ≤ 10 ppm
- Contenido de humedad ≤ 0,3 % p/p
- Contenido de grasas o aceites: no detectable por método de extracción por soxhlet (método S.M. 5520E).
- Contenido de Sio2 ≤ 10 ppm
- Conductividad eléctrica medida según SSPC-AB1, ≤ 20 µS/cm.
- Dureza ≥ 8 en la escala Mohs

La CONTRATISTA deberá presentar a la IO un certificado de análisis de cada partida de material antes de su utilización, para su aprobación.

COLOCACIÓN DE REFUERZO METÁLICO

Todos los elementos estructurales metálicos de las obras de arte a intervenir según lo especificado en el Proyecto Ejecutivo de Reparación, ya sean refuerzos para aumentar la resistencia para mayores cargas, faltantes, doblados, sectores corroídos o que se observen en malas condiciones o con disminución de sección, perfiles, ángulos, remaches, etc. se repararán o completarán según lo establecido en el Proyecto de Reparación.

Los remaches a reemplazar serán quitados mediante amolado y punzonado. Se prohíbe el uso de soplete oxiacetilénico. Una vez quitado el remache se procederá al rectificado del agujero, eligiendo bulón (según lo especificado en el Proyecto Ejecutivo de reparación) cuyo diámetro ajuste perfectamente. Todo tipo de fijación deberá ser avalado por normas internacionales, que garanticen igual o mayor seguridad que los remaches convencionales de los puentes.

En el caso de tener que aportar material a la estructura existente mediante soldadura, la CONTRATISTA deberá calificar los procedimientos de soldadura, al igual que los soldadores. La reparación se encuadra en el código American Welding Society AWS D1.1, “Structural Welding Code-Steel”.

La CONTRATISTA deberá generar un mapa de soldadura para garantizar la trazabilidad de los soldadores que intervienen en la reparación. Se generará una planilla con todos los cordones de soldadura de la obra con traslado de cuño para luego volcar y contrastar los resultados de los ensayos no destructivos con seguimiento de las posibles reparaciones.

El material a colocar surgirá de la memoria de cálculo y será trazable con el certificado de origen.

REPARACIÓN DE APOYOS METÁLICOS

En caso de ser posible, se reacondicionará los apoyos existentes según lo especificado en el Proyecto Ejecutivo de Reparación. El mismo consta del reemplazo, acondicionamiento o cambio de los elementos constituyentes, con el posterior arenado o pintura.

Se deberá garantizar el correcto funcionamiento de los apoyos según su fin.

PINTURA

En la/s Obra/s de arte luego de efectuar los trabajos de limpieza, arenado y reparaciones, se deberá proceder a efectuar la cuidadosa limpieza sin dejar restos de arena, polvo o contaminantes mediante soplado y/o aspirado, para finalmente realizar el trabajo de pintado de toda la estructura intervenida.

El pintado de las estructuras metálicas se deberá ejecutar en un todo de acuerdo a la norma IRAM 1094 “Pintado Sobre Superficies Férreas”.

Las superficies a pintar deberán estar completamente secas, no debiéndose pintar en días cuya humedad relativa supere el 80% y cuya temperatura ambiente sea inferior a los 5°C o superior a 45°C.

Se deberá tener la precaución de que la temperatura de la superficie este por encima del punto de rocío, al menos 3 º C

Después del arenado y limpieza (y antes que existan señales de oxidación) deberán aplicarse una primer capa de Pintura Epoxi altos sólidos, tolerante a las superficies con baja preparación 77% SV tipo SINTECOAT EP 589 de Sinteplast o similar características con un espesor final de la capa superior a los 100 micrones.

Luego de haber aplicado la primer capa y respetando los tiempos de secado indicados por el fabricante de dicho producto, se procederá a aplicar una segunda capa de Pintura Epoxi altos solidos tolerante a las superficies con baja preparación 77% SV (Solido en Volumen) tipo SINTECOAT EP 589 de Sinteplast o similar características con un espesor final de la capa superior a los 100 micrones.

A continuación se aplicará la primer mano de Pintura Acrílica terminación con resistencia UV 42% SV (Solido en Volumen) tipo ACRI 700 Finish de Sinteplast o similar características con un espesor final de la capa superior a los 35 micrones.

Por último se aplicara, una cuarta capa Pintura Acrílica terminación con resistencia UV 42% SV (Solido en Volumen) tipo ACRI 700 Finish de Sinteplast o similar características con un espesor final de la capa superior a los 35 micrones.

La Inspección de Obra se reserva el derecho de efectuar todos los análisis y verificaciones que considere pertinentes para asegurar la calidad y uniformidad de los materiales a utilizar en el pintado de las estructuras metálicas, tanto de muestra como del material efectivamente empleado. Todos los costos que se originen estarán a cargo de la CONTRATISTA, si se detectan motivos de rechazo en las primeras muestras o en las verificaciones del material en empleo o en depósito. La Inspección estará facultada para efectuar la toma de muestras que considere necesarias a cargo de la CONTRATISTA.

Para la aplicación de las pinturas se podrán utilizar pistola Airless, pistola de aire (recipiente a presión), soplete convencional, pincel y rodillo. Siguiendo las recomendaciones del fabricante de las pinturas.

Todos los equipos bajo presión y mangueras estarán verificados por la Inspección de obra y se asegurarán los acoples con estrobos o cadenas de seguridad. Los recipientes deberán poseer la prueba hidráulica vigente.

Todo el personal afectado a tareas de pintura deberá usar guantes de nitrilo; en los casos que se utilicen pistolas a presión de aire, se solicitará la utilización de semi máscaras con cartuchos aptos para solventes aromáticos.

La indumentaria personal y resto del cuerpo estará protegida por mamelucos semi encapsulado tipo descartables tipo (Tyvec).

Los sectores de trabajo deberán estar limitados en su acceso por vallados de cadenas plásticas, y estacas de madera. No se permitirá el uso de cintas plásticas. No se permitirá la utilización de hierros de construcción como estaqueros en la señalización.

Los acopios transitorios en el puente, de pinturas y solventes solo estarán limitados al uso diario, debiéndose retirar estos productos al finalizar la jornada laboral. Los mismos deberán contar además con extintores portátiles PQS por 10 kg.

Todos los materiales como pinturas y diluyentes serán considerados como inflamables y deberán estar contenidos en recipientes metálicos cerrados. No se admitirá el uso de recipientes de plástico para contener cualquiera de los productos mencionados.

Las bombas, las mangueras y las pistolas de los equipos de aplicación de recubrimientos deberán tener puesta a tierra.

Los recipientes de pinturas y otros elementos o materiales que queden como residuos en el curso de los trabajos, deberán ser acumulados, durante la jornada de trabajo, en uno o más contenedores metálicos destinados a tal efecto. No será admitida la acumulación en la obra de residuos de los trabajos (recipientes vacíos, trapos, otros materiales consumibles, pinceles, etc.) de un día para el otro.

Antes del comienzo de los trabajos la Inspección de Obra deberá aprobar los documentos presentados por la CONTRATISTA donde se especificará el equipamiento a ser utilizado para

el desarrollo de los trabajos, las condiciones de seguridad y salubridad necesarias, los materiales a ser utilizados, la documentación asociada a estos, el análisis de los antecedentes y de la calificación del personal que participará, en los trabajos, etc.

Las pinturas y diluyentes deberán ser provisión de un mismo fabricante; no admitiéndose un sistema compuesto por materiales de diferentes fabricantes.

Asimismo se deberá incluir el Esquema de Pintura de modo de conseguir una durabilidad mínima de 20 años.

LIMPIEZA Y REPARACIÓN DE DESAGÜES PLUVIALES EXISTENTES

La CONTRATISTA será responsable y deberá arbitrar los medios necesarios para garantizar el libre escurrimiento de las aguas pluviales de la obra de arte, con el fin de no afectar la estabilidad ni los elementos metálicos de la estructura del puente.

Se deberán arbitrar los medios para realizar la limpieza y reparación de los desagües pluviales realizando de ser posible un esquema de filtros que incluya geotextil y material granulado, incluyendo el aporte de material faltante si fuere necesario. De ser necesario se deberán arbitrar los medios para corregir la pendiente interior del tablero de hormigón.

PUESTA EN VALOR DE ESTRIBO Y PILA

Con la aprobación de la Inspección de Obra, se procederá a la puesta en valor de los estribos y pilas de la siguiente metodología:

Preparación de la superficie

Se procederá al desengrasado y lavado de la superficie con el fin de descontaminar las mismas (de sales, polvo y grasas) con agua dulce a alta presión (>250 kg/cm2). El grado de limpieza será de un estado tal que visualmente no se observen grasas o aceites sobre el hormigón. Está incluida la limpieza de la obra de arte, como el retiro de vegetación, nidos de insectos y/o pájaros, etc.

El aire comprimido a utilizar para la limpieza abrasiva debe ser libre de agua y aceite.

Los compresores de aire no deben descargar el aire a temperaturas mayores a 110ºC, de lo contrario deberán incorporarse equipos post-enfriadores del aire.

Es obligatorio el uso de escafandras tipo Blastfoe con suministro de aire de MSA, a, todos los operadores que estén vinculados directamente a los trabajos de limpieza abrasiva, mientras que los asistentes deberán utilizar mascaras con carbón activado y gafas de seguridad.

Las características del abrasivo (Arena) son:

- Contenido de sulfatos ≤ 100 ppm
- Contenido de otras sales solubles ≤ 10 ppm

- Contenido de humedad ≤ 0,3 % p/p
- Contenido de grasas o aceites: no detectable por método de extracción por soxhlet (método S.M. 5520E).
- Contenido de Sio2 ≤ 10 ppm
- Conductividad eléctrica medida según SSPC-AB1, ≤ 20 µS/cm.
- Dureza ≥ 8 en la escala Mohs

El chorreado se efectuará a una presión de 7 Kg/cm2 y un caudal de 10 m3/min.; utilizando una boquilla tipo Venturi, alimentada por una manguera de DN: % o 1 " los equipos contarán con un sistema de corte automático de triple efecto (hombre muerto):

4) Despresurizar el depósito.
5) Cierre de válvula de arena.
6) Cierre de válvula de aire.

La línea de aire se encontrará protegida por un sistema de filtros, para retención de agua/aceite.

El equipo de arenado debe tener certificado de prueba hidráulica (Ley 11.459) y el fabricante debe cumplir con el código ASME. Además, el equipo debe tener válvulas de control a distancia para seguridad de los Operadores Condiciones generales de la limpieza abrasiva.

La temperatura de la superficie debe estar como mínimo 3º C por encima del punto de rocío. Si la Humedad relativa del aire está por encima del 85% la CONTRATISTA deberá obtener autorización por escrito del ENTRE CONTRATANTE para continuar con las tareas. A fin de determinar fehacientemente la H.R.A, la CONTRATISTA deberá contar con un sicrómetro de voleo certificado.

A la finalización de cada jornada de trabajo, la CONTRATISTA deberá proceder a la limpieza y sopleteado de la estructura existente, efectuando el retiro de la arena sobrante de la zona de trabajo.

El tiempo transcurrido desde el inicio de la operación de limpieza abrasiva hasta la aplicación de la primera capa de protección de armadura, no debe exceder los límites normales donde vale aclarar que esta aplicación se deberá realizar antes de que existan señales de oxidación.

Controles previos a la inyección.

Se deberá verificar que la zona quede libre de polvo, zonas huecas, partes mal adheridas o degradadas. Así también no contener residuos de desencofrante y restos de productos de tratamientos previos.

Verificar la porosidad y capacidad de absorción necesaria para realizar la inyección según especificaciones técnicas del producto. En caso de ser necesario se deberá, por medio de la inyección de aire, corroborar interconexión entre las fisuras o planos de agrietamientos.

Sellado externo y colocación de inyectores.

Es necesario el sellado externo de la grieta o fisura. En los casos donde no sea posible el sellado del lado opuesto se deberá realizar la inyección de manera controlada, asegurando la contención de la resina epoxídica. Los materiales sobre las caras posteriores o subase pueden llegar a constituir un sello adecuado.

La colocación de los inyectores y el método, será el acorde al tipo de resina a colocar siguiendo las indicaciones del fabricante.

Inyección

No aplicable en fisuras que presentan fugas activas y no se pueden secar, de no poder cambiar el estado para el momento de la aplicación deberán usar materiales acordes para tal situación.

Se deberán satisfacer los requisitos de ASTM C 881

Costuras mediante fibras.

Se podrán utilizar según las especificaciones y metodología del fabricante.

Es recomendable colocarlas en forma perpendicular al desarrollo de la fisura y las mismas deberán tener longitud variable.

Deberán estar ubicadas de manera que la tracción transmitida por la fisura no se aplique sobre un único plano, distribuyéndose sobre cierta superficie.

Llenado por gravedad

Sólo apto para fisuras inactivas y superficies horizontales, se deberá utilizar una resina del Tipo sikadur 52 o similar. El fin es obturar el paso del agua y agentes agresivos.

Se podrán utilizar según las especificaciones y metodología del fabricante.

Regeneración y revestimiento

Se desarrollará un proceso que contempla el saneamiento, limpieza, pasivación de la armadura (tipo Sika Monotop 610 o similar), regeneración y revestimiento de una fisura. La eliminación del hormigón afectado, partes sueltas y arenadas se realizará mediante agua a alta presión. Finalmente el cepillado mecánico de las armaduras, relleno de la fisura y revestimiento mediante impermeabilizante tipo SIKA Monotop 107 o similar.

PRUEBA DE CARGA ESTATICA Y DINAMICA.

Previo a la habilitación del puente al tráfico ferroviario, se deberá realizar la prueba de carga estática y dinámica. La prueba de carga será de acuerdo a las normas vigentes para puentes ferroviarios.

Se deberá solicitar a la operadora correspondiente que proporcione una locomotora para realizar dicha prueba. Previo a la realización de la misma se deberá presentar el Protocolo correspondiente para aprobación de la Inspección de Obra.

S4.A - II. REEMPLAZO DE TABLEROS METÁLICOS

S4.A - II. 1 RELEVAMIENTO.

Previamente al inicio de los trabajos en cada Obra de Arte, la CONTRATISTA efectuará un relevamiento planialtimétrico de la zona de vía que permitirá posicionar los puntos particulares, por ejemplo: principio y fin de curvas, aparatos de vías, pasos a nivel, plataformas de estaciones, señales fijas, interferencias superficiales, desagües, etc.

Previo a la realización de la tarea, la CONTRATISTA deberá presentar el Protocolo de Relevamiento que incluirá la metodología, los instrumentos y la cronología en la que se llevará a cabo la ejecución de los trabajos.

El posicionamiento se efectuará con equipos de estación total y estará referenciada a puntos fijos, los cuales deberán estar indicados en los planos y materializados en el sitio, de manera tal que permitan reconocer la traza y posición de lo existente, asegurando su conservación y posible reconstrucción en caso de que las marcaciones sufrieran daño durante la ejecución de la obra.

Se ejecutarán al menos dos (2) puntos fijos por cada estribo, uno (1) en la zona de obras y uno (1) alejado al menos 50 m, ubicado sobre terreno inalterable. Los puntos se materializarán mediante un bloque de hormigón identificado unívocamente. La ubicación de cada punto se referirá a elementos inalterables del terreno fácilmente reconocibles y ésta información se volcará en una monografía para cada punto.

El relevamiento deberá incluir como mínimo lo siguiente:

Superestructura (Puente metálico):

- Vigas principales.
- Zores.
- Largueros, diagonales y montantes.
- Uniones entre los elementos estructurales, roblones, platabandas, rigidizadores, etc.
- Apoyos.

Superestructura (Puente H°A°)

- Vigas.
- Losas.
- Barandas o tabiques.
- Apoyos.

Infraestructura:

- Dimensiones de los distintos elementos estructurales (fundaciones, cabezales, columnas, dinteles, muros de contención de suelos, etc.).
- Cota de fundación.

- Fisuras.
- Roturas y falta de mampuestos.
- Asentamientos totales y diferenciales.
- Desalineaciones (perdida de verticalidad).

Ante cualquier duda que se presente en el relevamiento y necesidad de aclaración, la CONTRATISTA deberá recurrir al ENTE CONTRATANTE quien tiene autoridad para aclarar, definir y resolver las divergencias en la interpretación y fijar criterios, para el mejor desarrollo de la tarea y presentación de resultados.

Como resultado del relevamiento, la CONTRATISTA deberá entregar la siguiente documentación (el listado detallado a continuación no es excluyente de cualquier otro tipo de documentación, que sin estar especificado, sea necesaria para la comprensión del estado en que se encuentra la Obra de Arte):

- Planimetría y altimetría (indicando puntos fijos, monografía de puntos fijos y puntos particulares).
- Elaboración del protocolo de ensayos y estudios a realizar debiendo ser aprobado por el ENTE CONTRATANTE, siendo consecuente con el Plan de Calidad presentado previamente.
- Relevamiento dimensional, tendiente a conocer y/o verificar las dimensiones generales y particulares de los elementos estructurales de los tramos del puente.
- Relevamiento del estado de conservación, a fin de determinar el estado de daño por acciones ambientales, mecánicas, etc., que presenten los distintos elementos que componen la infraestructura. En este caso, el relevamiento debe realizarse en forma particularizada dado que, difícilmente, pueda existir sistematicidad de anomalías. Los relevamientos y evaluaciones más importantes a realizar son:
  - Uniones roblonadas (roblones rotos, faltantes, deformados, dañados por la acción de herrumbre, etc.).
  - Uniones soldadas (fisuras, porosidades, discontinuidades, etc.). Evaluación mediante Ensayos No Destructivos (partículas magnéticas, tintas penetrantes y rayos).
  - Estado de corrosión generalizada y en cada elemento y unión. Medición de espesores remanentes mediante ultrasonido.
  - Elementos estructurales deformados, dañados o faltantes.
- Relevamiento fotográfico exhaustivo de los elementos estructurales y mecánicos de todo el puente, indicando su ubicación relativa. Cada foto se denominará con letras y un número de tres dígitos consecutivos. El punto en el que se ha tomado cada fotografía y la dirección en que se apuntó el objetivo se mostraran en un plano dedicado junto con la nomenclatura. Las fotografías se incluirán en un documento

formato A4 en el que, junto a su designación, se incluirá una breve descripción.

La presentación se efectuará en original y dos copias firmados por el Representante Técnico y los Especialistas nominados previamente. Toda la información gráfica será representada en AUTOCAD y deberá adjuntarse a la presentación el correspondiente soporte (CD o DVD). En caso de ser necesarias correcciones, se presentarán no menos de cinco (5) días previos al comienzo de los trabajos.

S4.A - II. 2 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA.

Previo al comienzo de las tareas, la CONTRATISTA deberá presentar la metodología de trabajo y el protocolo de ensayos que se realizarán para determinar la capacidad de carga y el estado de conservación de la infraestructura.

Se especifica que corren a cargo de CONTRATISTA la realización ensayos sónicos no destructivos en estribos y apoyos sobre las obras de arte descriptas, de acuerdo a las normas vigentes.

En caso que los estudios no arrojen resultados valederos, CONTRATISTA deberá instrumentar los medios necesarios para determinar el tipo de fundación, niveles y capacidad portante de las mismas. Antes de realizar las tareas la CONTRATISTA deberá presentar a la IO del ENTE CONTRATANTE el protocolo de ensayo para su aprobación.

S4.A - II. 3 ESTUDIO DE SUELO.

La CONTRATISTA deberá arbitrar todos los medios necesarios a los efectos de lograr un correcto estudio de suelos que permita contemplar las condiciones reales del terreno, su incidencia en los procesos constructivos y comportamiento de la obra para lograr el diseño óptimo y la reparación futura de estribos y pilas.

El estudio de suelos deberá realizarse por medio de una entidad reconocida y de trayectoria comprobable. Se deberán realizar como mínimo DOS (2) perforaciones a la profundidad que sea necesaria según la zona en cuestión.

Los trabajos principales consistirán en:

- Reconocimiento preliminar de la zona del proyecto para cerciorarse de las condiciones generales de los suelos.
- Determinación del tipo y ubicación específica de las perforaciones y estudios a realizar, clasificar la zona de estudio según el reglamento argentino INPRES – CIRSOC 103 “Reglamento Argentino Para Construcciones Sismorresistentes”.
- Toma de muestras de materiales representativos para ensayos de laboratorio.
- Preparación de planillas de cada perforación.

- Desarrollo de todos los ensayos de campo y laboratorio y evaluación de los resultados de los mismos.
- Confección de las láminas, planos y planillas que correspondan a ensayos y perfil edafológico.
- Análisis de la muestra de suelo para determinar la cantidad de sulfatos solubles por si se requiere la utilización de cementos altamente resistente a los sulfatos. Comparar los valores obtenidos con la tabla 2.4 del Reglamento CIRSOC-201 y clasificar al suelo según la misma.
- Clasificación de los suelos para las distintas profundidades de los sondeos realizados.
- Recomendaciones del tipo de fundación a utilizar. En caso de fundaciones con pilotes para los distintos niveles de profundidad de los sondeos, definir las tensiones admisibles de fuste y punta. También deberán aclarar los valores de los coeficientes de balasto horizontal y vertical para el cálculo de las fundaciones.
- Determinación de los coeficientes de empuje de suelo: en reposo, empuje activo y empuje pasivo.
- Informe final detallando la calidad y aptitud de los suelos para ser empleados en los distintos componentes de la estructura.
- Determinación de los tipos de material a los fines de efectuar previsiones certeras en el proyecto en cuanto a la cuantificación y calificación del movimiento de suelos para los análisis de precios y presupuesto, pendiente de taludes y contra-taludes, etc.

Investigar y estudiar todo otro condicionante que pueda encontrarse. Estos incluirán: mallines, suelos expansivos, colapsables, susceptibles de erosión, zonas con asentamientos, deslizamientos de taludes, etc.

S4.A - II. 4 PROYECTO EJECUTIVO

El Proyecto Ejecutivo deberá optimizar los aspectos del método constructivo para la construcción de los puentes de ferroviarios a fin de llevar a cabo todas las tareas indicadas en la presente documentación.

Al desarrollar el Proyecto Ejecutivo se deberán prever las posibles interferencias con las instalaciones ferroviarias y de empresas de servicios públicos y/o privados, teniendo especial cuidado al momento de definir el plan de intervención, con el fin de salvar en la medida de lo posible, la reubicación de costosas interferencias.

Proyecto estructural del tablero

El proyecto deberá optimizar los aspectos del método constructivo para materializar la construcción de una nueva superestructura sin afectar la continuidad del servicio existente.

En el diseño de tableros, se deberán incorporar pasarelas que faciliten el mantenimiento de la estructura y la vía.

Sin que la nómina sea excluyente el proyecto del puente de ferroviario comprenderá:

i) Listado de documentos.

ii) Memoria descriptiva.

iii) Memoria de cálculo de la superestructura: comprenderá el diseño de los elementos estructurales desde el nivel de vía hasta los apoyos de neopreno inclusive. La memoria documentará la marcha de cálculo y las principales decisiones tomadas.
A) Para puentes de hormigón pretensado, este documento incluirá como mínimo lo siguiente:

- Análisis de carga.
- Determinación de las solicitaciones máximas mediante estudio de la posición más desfavorable de la carga móvil.
- Verificación a flexión de la losa bajo carga no predominantemente estática.
- Verificación de losa a corte.
- Determinación de la fuerza de pretensado para lograr un pretensado total incluido el detalle de las pérdidas.
- Determinación de la posición del cable equivalente.
- Verificación de la viga a rotura.
- Verificación de los esfuerzos de introducción de carga de pretensado.
- Verificación de la viga a corte.
- Verificación de flecha máxima.
- Verificación del apoyo: tensión admisible, distorsión máxima, deformación del espesor y deslizamiento.

B) Para puentes de acero, este documento incluirá como mínimo lo siguiente:

- Análisis de carga.
- Determinación de las solicitaciones máximas mediante estudio de la posición más desfavorable de la carga móvil.
- Verificación a flexión de las vigas principales, viguetas y largueros.
- Verificación de estabilidad de las vigas principales, viguetas y largueros.

- Verificación a fatiga de vigas principales, viguetas, largueros y, cuando corresponda, las uniones.
- Verificación de losa a corte de vigas principales, viguetas y largueros.
- Verificación de los arriostramiento contravientos y otras acciones laterales (incluido, cuando corresponda, los relativos a la estabilidad).
- Diseño de las uniones principales (incluidos los empalmes).
- Diseño de la zona de apoyo, incluido los rigidizadores de apoyo.
- Verificación de flecha máxima.
- Verificación del apoyo: tensión admisible, distorsión máxima, deformación del espesor y deslizamiento.

iv) Especificaciones técnicas particulares (según corresponda, H°A° o Acero).

- Protocolo de tesado.
- Protocolo de prueba de carga.
- Data Book de tablero metálico.

v) Planos (según corresponda, H°A° o Acero):

- Implantación
- Lay-out planta de fundaciones pilotes con coordenadas y niveles
- Planta y cortes fundaciones - encofrados
- Estribos - encofrados
- Pila - encofrado
- Pantallas - encofrado
- Viga sección "u" encofrado
- Tablero metálico – plantas
- Tablero metálico – cortes
- Tablero metálico – detalles (incluye uniones)
- Fundaciones - armadura
- Estribos - armadura
- Pilas - armadura
- Pantallas - armadura

vi) Listado de doblado de barras:

- Fundaciones.
- Viga postesada.
- Estribos.

- Pila.
- Pantallas.

Siendo la anterior lista de planos enunciativa y no excluyente de cualquier otro tipo de documentación, que sin estar especificada sea necesaria que haga a un mejor entendimiento de la obra.

Antes del inicio del trabajo de proyecto, se entregará un listado de documentos a entregar para aprobación.

El proyecto deberá respetar los siguientes lineamientos:

Parámetros de diseño:

- Reglamento Argentino para el Proyecto y Construcción de Puentes Ferroviarios de Acero Remachado.
- Reglamento Argentino para el Proyecto y Construcción de Puentes Ferroviarios de Hormigón Armado.
- Esquema de carga según Tren de Carga actual.
- Norma A.R.E.M.A “American Railway Engineering and Maintenance Of Way Association” (Verificación a Fatiga y Cálculo de Uniones)
- Reglamento CIRSOC 302-1982 “Fundamentos de Cálculo para los Problemas de Estabilidad del Equilibrio en las Estructuras de Acero”.
- CIRSOC 201-82 “Reglamento, Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado”.
- Carga máxima en puentes nuevos: 25 t/eje
- Carga máxima en puentes a reparar: 22 t/eje

En cada presentación se entregará una (1) copia en papel y soporte digital; esta copia incluirla los archivos conteniendo los modelos matemáticos empleados para el cálculo. Los planos deben confeccionarse en escala apropiada que respondan a las normas IRAM y realizados en autocad.

El cálculo del puente ferroviario deberá estar firmado por el Especialista que realizó las tareas de cálculo y por el Representante Técnico.

S4.A - II. 5 SUPERESTRUCTURA DE PUENTE FERROVIARIO

La presente especificación incluye la provisión de materiales, mano de obra, transporte, maquinarias, y todo aquello que, sin estar explícitamente indicadas en la presente, sea indispensable para la correcta fabricación de los tableros metálicos y su montaje, provisión y

colocación de apoyos de neopreno armado, desarme y armado de infraestructura de vía existente, retiro y transporte de tablero del puente existente.

Tablero metálico

El tablero metálico se realizará en acero de calidad F-24 según IRAM–IAS U 500–503 o superior, siguiendo los lineamientos de AREMA, CIRSOC 301/82 y el Proyecto Ejecutivo, que en caso de conflicto se adoptará la más exigente.

La construcción del tablero se deberá realizar en taller a modo de asegurar las condiciones necesarias para una correcta ejecución, en particular de la soldadura de las uniones. Las soldaduras se regirán por lo indicado en el código American Welding Society AWS D1.5, “Structural Welding Code-Steel” y las recomendaciones de ARMEMA. La CONTRATISTA deberá calificar a los soldados y los procedimientos de soldadura, además, generar un mapa de soldadura para garantizar la trazabilidad de los soldadores que intervienen en la ejecución. Se generará una planilla con todos los cordones de soldadura de la obra con traslado de cuña para luego volcar y contrastar los resultados de los ensayos no destructivos con seguimiento de las posibles reparaciones.

Se deberá presentar a la Inspección los siguientes documentos relacionados con el puente ferroviario:

- Los certificados de calidad y garantía del fabricante.
- Calificación de los soldadores, procedimientos de soldadura y calificación de los mismos.
- Ensayos de laboratorio de todos los materiales utilizados a realizar por una entidad reconocida (INTI, Facultades, etc.)

El pintado de las estructuras metálicas se deberá ejecutar en un todo de acuerdo a la norma IRAM 1094 “Pintado Sobre Superficies Férreas”.

Las superficies a pintar deberán estar completamente secas, no debiéndose pintar en días cuya humedad relativa supere el 80% y cuya temperatura ambiente sea inferior a los 5°C o superior a 45°C.

Se deberá tener la precaución de que la temperatura de la superficie este por encima del punto de rocío, al menos 3 º C

Después del arenado y limpieza (y antes que existan señales de oxidación) deberán aplicarse una primer capa de Pintura Epoxi altos sólidos, tolerante a las superficies con baja preparación 77% SV tipo SINTECOAT EP 589 de Sinteplast o similar características con un espesor final de la capa superior a los 100 micrones.

Luego de haber aplicado la primer capa y respetando los tiempos de secado indicados por el fabricante de dicho producto, se procederá a aplicar una segunda capa de Pintura Epoxi altos

solidos tolerante a las superficies con baja preparación 77% SV (Solido en Volumen) tipo SINTECOAT EP 589 de Sinteplast o similar características con un espesor final de la capa superior a los 100 micrones.

A continuación se aplicará la primer mano de Pintura Acrílica terminación con resistencia UV 42% SV (Solido en Volumen) tipo ACRI 700 Finish de Sinteplast o similar características con un espesor final de la capa superior a los 35 micrones.

Por último se aplicara, una cuarta capa Pintura Acrílica terminación con resistencia UV 42% SV (Solido en Volumen) tipo ACRI 700 Finish de Sinteplast o similar características con un espesor final de la capa superior a los 35 micrones.

La Inspección de Obra se reserva el derecho de efectuar todos los análisis y verificaciones que considere pertinentes para asegurar la calidad y uniformidad de los materiales a utilizar en el pintado de las estructuras metálicas, tanto de muestra como del material efectivamente empleado. Todos los costos que se originen estarán a cargo de la CONTRATISTA, si se detectan motivos de rechazo en las primeras muestras o en las verificaciones del material en empleo o en depósito. La Inspección estará facultada para efectuar la toma de muestras que considere necesarias a cargo de la CONTRATISTA.

Para la aplicación de las pinturas se podrán utilizar pistola Airless, pistola de aire (recipiente a presión), soplete convencional, pincel y rodillo. Siguiendo las recomendaciones del fabricante de las pinturas.

Todos los equipos bajo presión y mangueras estarán verificados por la Inspección de obra y se asegurarán los acoples con estrobos o cadenas de seguridad. Los recipientes deberán poseer la prueba hidráulica vigente.

Todo el personal afectado a tareas de pintura deberá usar guantes de nitrilo; en los casos que se utilicen pistolas a presión de aire, se solicitará la utilización de semi máscaras con cartuchos aptos para solventes aromáticos.

La indumentaria personal y resto del cuerpo estará protegida por mamelucos semi encapsulado tipo descartables tipo (Tyvec).

Los sectores de trabajo deberán estar limitados en su acceso por vallados de cadenas plásticas, y estacas de madera. No se permitirá el uso de cintas plásticas. No se permitirá la utilización de hierros de construcción como estaqueros en la señalización.

Los acopios transitorios en el puente, de pinturas y solventes solo estarán limitados al uso diario, debiéndose retirar estos productos al finalizar la jornada laboral. Los mismos deberán contar además con extintores portátiles PQS por 10 kg.

Todos los materiales como pinturas y diluyentes serán considerados como inflamables y deberán estar contenidos en recipientes metálicos cerrados. No se admitirá el uso de recipientes de plástico para contener cualquiera de los productos mencionados.

Las bombas, las mangueras y las pistolas de los equipos de aplicación de recubrimientos deberán tener puesta a tierra.

Los recipientes de pinturas y otros elementos o materiales que queden como residuos en el curso de los trabajos, deberán ser acumulados, durante la jornada de trabajo, en uno o más contenedores metálicos destinados a tal efecto. No será admitida la acumulación en la obra de residuos de los trabajos (recipientes vacíos, trapos, otros materiales consumibles, pinceles, etc.) de un día para el otro.

Antes del comienzo de los trabajos la Inspección de Obra deberá aprobar los documentos presentados por la Contratista donde se especificará el equipamiento a ser utilizado para el desarrollo de los trabajos, las condiciones de seguridad y salubridad necesarias, los materiales a ser utilizados, la documentación asociada a estos, el análisis de los antecedentes y de la calificación del personal que participará, en los trabajos, etc.

Las pinturas y diluyentes deberán ser provisión de un mismo fabricante; no admitiéndose un sistema compuesto por materiales de diferentes fabricantes.

Asimismo se deberá incluir el Esquema de Pintura de modo de conseguir una durabilidad mínima de 20 años.

Desarme y armado de infraestructura de vía, retiro y trasporte tablero existente y montaje de tableros nuevos

La CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección de Obra la documentación correspondiente al procedimiento para el desarme y armado de la infraestructura de vía sobre el sector a intervenir, el desmonte del tablero existente y su trasporte, el montaje de los tableros nuevos con las características de los equipos a utilizar, memorias descriptivas y especificaciones necesarias para la correcta ejecución de la tarea.

El desmonte del tablero existente se realizará de modo tal que permita la reutilización del mismo, y sea trasportado a un depósito que la Inspección indique. No se permitirá el corte con equipo de oxicorte y en caso de requerir el retiro de remaches se realizará por medio de equipos de corte abrasivo.

Luego del desmonte del tablero existente se procederá al montaje de los nuevos tableros con los equipos acordes para realzar dicha tarea. Previamente se deberá presentar la documentación correspondiente al procedimiento para el montaje, con las características de los equipos a utilizar y la memoria correspondiente. Para el montaje de los tableros se deberán considerar las ventanas de servicio en días hábiles y de no resultar suficientemente extensas, se preverá su realización en horario diurno y nocturno continuado, en un sólo fin de semana (48hs), previa coordinación con la Operadora Ferroviaria. El montaje se considerará finalizado una vez concluidas las tareas de rearmado de las vías en condiciones de prestar

servicio. Previo al restablecimiento del tráfico ferroviario, se deberá hacer una prueba de carga, para medir la flecha del puente.

S4.A - II. 6 PUESTA EN VALOR DE ESTRIBO Y PILA

Con la aprobación de la Inspección de Obra, se procederá a la puesta en valor de los estribos y pilas de la siguiente metodología:

Preparación de la superficie

Se procederá al desengrasado y lavado de la superficie con el fin de descontaminar las mismas (de sales, polvo y grasas) con agua dulce a alta presión (>250 kg/cm2). El grado de limpieza será de un estado tal que visualmente no se observen grasas o aceites sobre la superficie a reparar. Está incluida la limpieza de la obra de arte, como el retiro de vegetación, nidos de pájaros, etc.

El aire comprimido a utilizar para la limpieza abrasiva debe ser libre de agua y aceite.

Los compresores de aire no deben descargar el aire a temperaturas mayores a 110ºC, de lo contrario deberán incorporarse equipos post-enfriadores del aire.

Es obligatorio el uso de escafandras tipo Blastfoe con suministro de aire de MSA, a, todos los operadores que estén vinculados directamente a los trabajos de limpieza abrasiva, mientras que los asistentes deberán utilizar mascaras con carbón activado y gafas de seguridad.

Las características del abrasivo (Arena) son:

- Contenido de sulfatos ≤ 100 ppm
- Contenido de otras sales solubles ≤ 10 ppm
- Contenido de humedad ≤ 0,3 % p/p
- Contenido de grasas o aceites: no detectable por método de extracción por soxhlet (método S.M. 5520E).
- Contenido de Sio2 ≤ 10 ppm
- Conductividad eléctrica medida según SSPC-AB1, ≤ 20 µS/cm.
- Dureza ≥ 8 en la escala Mohs

El chorreado se efectuará a una presión de 7 Kg/cm2 y un caudal de 10 m3/min.; utilizando una boquilla tipo Venturi, alimentada por una manguera de DN: % o 1 " los equipos contarán con un sistema de corte automático de triple efecto (hombre muerto):

7) Despresurizar el depósito.
8) Cierre de válvula de arena.
9) Cierre de válvula de aire.

La línea de aire se encontrará protegida por un sistema de filtros, para retención de agua/aceite.

El equipo de arenado debe tener certificado de prueba hidráulica (Ley 11.459) y el fabricante debe cumplir con el código ASME. Además, el equipo debe tener válvulas de control a distancia para seguridad de los Operadores Condiciones generales de la limpieza abrasiva.

La temperatura de la superficie debe estar como mínimo 3º C por encima del punto de rocío. Si la Humedad relativa del aire está por encima del 85% la CONTRATISTA deberá obtener autorización por escrito del ENTRE CONTRATANTE para continuar con las tareas. A fin de determinar fehacientemente la H.R.A, la CONTRATISTA deberá contar con un sicrómetro de voleo certificado.

A la finalización de cada jornada de trabajo, la CONTRATISTA deberá proceder a la limpieza y sopleteado de la estructura existente, efectuando el retiro de la arena sobrante de la zona de trabajo.

El tiempo transcurrido desde el inicio de la operación de limpieza abrasiva hasta la aplicación de la primera capa de protección de armadura, no debe exceder los límites normales donde vale aclarar que esta aplicación se deberá realizar antes de que existan señales de oxidación.

Controles previos a la inyección.

Se deberá verificar que la zona quede libre de polvo, zonas huecas, partes mal adheridas o degradadas. Así también no contener residuos de desencofrantes y restos de productos de tratamientos previos.

Verificar grado de porosidad y capacidad de absorción.

En caso de ser necesario se deberá, por medio de la inyección de aire, corroborar interconexión entre las fisuras o planos de agrietamientos.

Sellado externo y colocación de inyectores.

Es necesario el sellado externo de la grieta o fisura. En los casos donde no sea posible el sellado del lado opuesto se deberá realizar la inyección de manera controlada, asegurando la contención de la resina epoxídica. Los materiales sobre las caras posteriores o subase pueden llegar a constituir un sello adecuado.

La colocación de los inyectores y el método, será el acorde al tipo de resina a colocar siguiendo las indicaciones del fabricante.

Inyección

No aplicable en fisuras que presentan fugas activas y no se pueden secar, de no poder cambiar el estado para el momento de la aplicación deberán usar materiales acordes para tal situación.

Se deberán satisfacer los requisitos de ASTM C 881

Costuras mediante fibras.

Se podrán utilizar según las especificaciones y metodología del fabricante.

Es recomendable colocarlas en forma perpendicular al desarrollo de la fisura y las mismas deberán tener longitud variable.

Deberán estar ubicadas de manera que la tracción transmitida por la fisura no se aplique sobre un único plano, distribuyéndose sobre cierta superficie.

Llenado por gravedad

Sólo apto para fisuras inactivas y superficies horizontales, se deberá utilizar una resina del Tipo sikadur 52 o similar. El fin es obturar el paso del agua y agentes agresivos.

Se podrán utilizar según las especificaciones y metodología del fabricante.

Regeneración y revestimiento

Se desarrollará un proceso que contempla el saneamiento, limpieza, pasivación de la armadura (tipo Sika Monotop 610 o similar), regeneración y revestimiento de una fisura. La eliminación del hormigón afectado, partes sueltas y arenado se realizará con agua a alta presión. Finalmente el cepillado mecánico de las armaduras, relleno de la fisura y revestimiento mediante impermeabilizantes tipo SIKA Monotop 107 o similar.

S4.A - II. 7 PRUEBA DE CARGA ESTATICA Y DINAMICA.

Previo a la habilitación del puente al tráfico ferroviario, se deberá realizar la prueba de carga estática y dinámica. La prueba de carga será de acuerdo a las normas vigentes para puentes ferroviarios.

Se deberá solicitar a la operadora correspondiente que proporcione una locomotora para realizar dicha prueba. Previo a la realización de la misma se deberá presentar el Protocolo correspondiente para aprobación de la Inspección de Obra.

S4.A - III. PUESTA EN VALOR DE PUENTES HORMIGÓN ARMADO

S4.A - III. 1. RELEVAMIENTO EN SUPERESTRUCRURA E INFRAESTRUCTURA

Previamente al inicio de los trabajos en la obra de arte, La CONTRATISTA efectuará un relevamiento planialtimétrico de la zona de vía que permitirá posicionar los puntos particulares, por ejemplo: principio y fin de curvas, aparatos de vías, pasos a nivel, plataformas de estaciones, señales fijas, interferencias superficiales, desagües, etc.

El posicionamiento se efectuará con equipos de estación total y estará referenciada a puntos fijos, los cuales deberán estar indicados en los planos y materializados en el sitio, de manera tal que permitan reconocer la traza y posición de lo existente, asegurando su conservación y posible reconstrucción en caso de que las marcaciones sufrieran daño durante la ejecución de la obra.

El relevamiento de la Obra de arte deberá incluir lo siguiente:

- En la Superestructura:

- Vigas
- Losas
- Barandas o tabiques
- Apoyos

- En la Infraestructura:

- Pilotes,
- Cabezales,
- Columnas,
- Dinteles,
- Muros de contención de suelos y cualquier otro elemento que conforme la infraestructura.

A continuación, se enumera el contenido de la documentación a presentar luego de la etapa de relevamiento. El listado detallado a continuación no es excluyente de cualquier otro tipo de documentación, que sin estar especificado, sea necesaria para la comprensión del estado en que se encuentra la Obra de Arte:

- Elaboración del protocolo de relevamientos de apoyos. Se realizará un relevamiento de los apoyos con una recurrencia anual.
- Elaboración del protocolo de relevamientos dimensional
- Relevamiento dimensional, tendiente a conocer y/o verificar las dimensiones generales y particulares de los elementos estructurales de los tramos del puente.

- Relevamiento del estado de conservación a fin de determinar el estado de los elementos estructurales como ser: daño en las armaduras por acciones ambientales (corrosión), recubrimientos de armadura escasos, elementos estructurales bajo proceso de carbonatación, fisuras, roturas y falta de mampuestos, asentamientos totales y diferenciales, desalineaciones (perdida de verticalidad). En este caso, el relevamiento debe realizarse en forma particularizada dado que, difícilmente, pueda existir sistematicidad de anomalías.
- Relevamiento fotográfico exhaustivo de los elementos estructurales de todos los tramos del puente, indicando su ubicación relativa.

S4.A - III. 2. Proyecto Ejecutivo

Se deberá realizar el Proyecto Ejecutivo optimizando el método constructivo a fin de llevar a cabo todas las tareas indicadas sin afectar la continuidad del servicio ferroviario y al tránsito vial existente.

A los efectos de tener en cuenta la posible afectación de los servicios ferroviarios, las tareas fuera de la zona de vías y de mantenimiento del puente, se cumplirán dentro de los horarios normales de labor (07 a 18 hs), en días hábiles y en condiciones de tráfico ferroviario y si correspondiera al vial.

El Proyecto Ejecutivo deberá confeccionarse respetando estrictamente las normas y reglamentos que se detallan en el presente pliego, así como lo indicado en las Especificaciones Técnicas Particulares. Al desarrollar el Proyecto Ejecutivo la CONTRATISTA deberá prever las posibles interferencias con las instalaciones ferroviarias y de empresas de servicios públicos y/o privados, teniendo especial cuidado al momento de definir el Plan de Intervención, con el fin de salvar en la medida de lo posible, la reubicación de costosas interferencias.

En el Proyecto Ejecutivo deberá respetar los siguientes parámetros:

- El perfil tipo de la nueva estructura de la vía, en el caso que se planifique una renovación.
- El nivel actual de la vía.
- Se deberá respetar la planimetría de la traza existente con el fin de evitar expropiaciones.

Si por cuestiones particulares, la altimetría existente debiera sufrir modificaciones, la CONTRATISTA deberá acordar las condiciones de borde impuestas por el ENTE CONTRATANTE y respetar las siguientes condiciones de diseño.

En puntos Fijos:

- Todos aquellos cruces a nivel existentes

- Cota de coronamiento de andén en estaciones

- Cota de aparatos de vía existentes en la cercanía de estaciones

- Cota de obras de arte ya ejecutadas

- Cotas de empalme con vías actuales

Los parámetros de diseño son:

- Velocidad máxima/mínima de diseño del según el establecido por corredor ferroviario.

- Carga máxima 25t/eje.

- Pendiente longitudinal máxima 7‰

Sin que la nómina sea excluyente el Proyecto Ejecutivo comprenderá:

- **Memoria Descriptiva**
- **Memoria de Ingeniería**

*) Diagnóstico Estructural

*) Propuesta de Intervención

*) Ingeniería de desagüe: Se definirán las cotas de niveles para responder a un desagüe integral por gravedad.

*) Ingeniería de equipamiento: determinación de las características del equipamiento y trenes de trabajo que se deberán proyectar.

Siendo la anterior lista de documentación enunciativa y no excluyente.

S4.A - III. 3. LIMPIEZA Y REPARACIÓN DE DESAGÜES PLUVIALES EXISTENTES

La CONTRATISTA será responsable y deberá arbitrar los medios necesarios para garantizar el libre escurrimiento de las aguas pluviales en la zona de la obra de arte, con el fin de no afectar la estabilidad ni los elementos metálicos de la estructura del puente.

Se deberán arbitrar los medios para realizar la limpieza y reparación de los desagües pluviales realizando de ser posible un esquema de filtros que incluya geotextil y material granulado, incluyendo el aporte de material faltante si fuere necesario. De ser necesario se deberán arbitrar los medios para corregir la pendiente interior del tablero de hormigón.

S4.A - III. 4. REMPLAZO DE APOYOS NEOPRENO EXISTENTES

Con el fin de determinar el estado de conservación de los apoyos existentes se realizará un relevamiento anual. En el caso de detectarse fisuras o signos de deterioro del material, se

realizará el recambio de apoyos de tipo elastómero. En el caso de no encontrarse anomalías, el recambio de la totalidad de los apoyos de tipo elastómero se realizará con una periodicidad máxima de 7 años.

Se adoptarán apoyos del tipo elastómero de neopreno armado que vinculan la superestructura del puente ferroviario a los dinteles de apoyo de pilas y estribos. Los mismos deberán satisfacer los requisitos que exigen las normas de ensayos de Apoyos Elastoméricos IRAM 113091 o su equivalente ASTM. Se colocará apoyos de neopreno dureza Shore A 60 +/-5 de altura neta de goma 48mm y altura total 75 mm.

Previo a la colocación de los elementos de neopreno se deberá realizar en cada apoyo, una capa de grouting de nivelación (tipo cementico de 20 mm de espesor mínimo) con el fin de generar una perfecta superficie de asiento, asegurando el 100% de contacto entre la estructura y el neopreno.

Se incluye los topes laterales antisísmicos del tipo elastómero de neopreno, los cuales se fijarán a la infraestructura mediante adhesivo epóxido.

La CONTRATISTA presentará la memoria de cálculo correspondiente para el dimensionamiento, y adjuntaran los certificados de garantía y calidad del fabricante.

S4.A - III. 5. ARENADO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.

Se procederá al desengrasado y lavado de la superficie con el fin de descontaminar las mismas (de sales, polvo y grasas) con agua dulce a alta presión (>250 kg/cm2). El grado de limpieza será de un estado tal que visualmente no se observen grasas o aceites sobre el hormigón. Está incluida la limpieza de la obra de arte, como el retiro de vegetación, nidos de insectos y/o pájaros, etc.

El aire comprimido a utilizar para la limpieza abrasiva debe ser libre de agua y aceite.

Los compresores de aire no deben descargar el aire a temperaturas mayores a 110ºC, de lo contrario deberán incorporarse equipos post-enfriadores del aire.

Es obligatorio el uso de escafandras tipo Blastfoe con suministro de aire de MSA, a, todos los operadores que estén vinculados directamente a los trabajos de limpieza abrasiva, mientras que los asistentes deberán utilizar mascaras con carbón activado y gafas de seguridad.

Las Características del abrasivo (Arena) son:

- Contenido de sulfatos ≤ 100 ppm
- Contenido de otras sales solubles ≤ 10 ppm
- Contenido de humedad ≤ 0,3 % p/p
- Contenido de grasas o aceites: no detectable por método de extracción por soxhlet (método S.M. 5520E).

- Contenido de Sio2 ≤ 10 ppm
- Conductividad eléctrica medida según SSPC-AB1, ≤ 20 µS/cm.
- Dureza ≥ 8 en la escala Mohs

El chorreado se efectuará a una presión de 7 Kg/cm2 y un caudal de 10 m3/min.; utilizando una boquilla tipo Venturi, alimentada por una manguera de DN: % o 1 " los equipos contarán con un sistema de corte automático de triple efecto (hombre muerto):

10) Despresurizar el depósito.
11) Cierre de válvula de arena.
12) Cierre de válvula de aire.

La línea de aire se encontrará protegida por un sistema de filtros, para retención de agua/aceite.

El equipo de arenado debe tener certificado de prueba hidráulica (Ley 11.459) y el fabricante debe cumplir con el código ASME. Además, el equipo debe tener válvulas de control a distancia para seguridad de los Operadores Condiciones generales de la limpieza abrasiva.

La temperatura de la superficie debe estar como mínimo 3º C por encima del punto de rocío. Si la Humedad relativa del aire está por encima del 85% la CONTRATISTA deberá obtener autorización por escrito del ENTRE CONTRATANTE para continuar con las tareas. A fin de determinar fehacientemente la H.R.A, la CONTRATISTA deberá contar con un sicrómetro de voleo certificado.

A la finalización de cada jornada de trabajo, la CONTRATISTA deberá proceder a la limpieza y sopleteado de la estructura existente, efectuando el retiro de la arena sobrante de la zona de trabajo.

El tiempo transcurrido desde el inicio de la operación de limpieza abrasiva hasta la aplicación de la primera capa de protección de armadura, no debe exceder los límites normales donde vale aclarar que esta aplicación se deberá realizar antes de que existan señales de oxidación.

S4.A - III. 6. INYECCIÓN DE FISURAS Y GRIETAS.

Controles previos a la inyección.

Se deberá verificar que la zona quede libre de polvo, zonas huecas, partes mal adheridas o degradadas. Así también no contener residuos de desencofrantes y restos de productos de tratamientos previos.

Verificar grado de porosidad y capacidad de absorción.

En caso de ser necesario se deberá, por medio de la inyección de aire, corroborar interconexión entre las fisuras o planos de agrietamientos.

Sellado externo y colocación de inyectores.

Es necesario el sellado externo de la grieta o fisura. En los casos donde no sea posible el sellado del lado opuesto se deberá realizar la inyección de manera controlada, asegurando la contención de la resina epoxídica. Los materiales sobre las caras posteriores o subase pueden llegar a constituir un sello adecuado.

La colocación de los inyectores y el método, será el acorde al tipo de resina a colocar siguiendo las indicaciones del fabricante.

Inyección

No aplicable en fisuras que presentan fugas activas y no se pueden secar, de no poder cambiar el estado para el momento de la aplicación deberán usar materiales acordes para tal situación.

Se deberán satisfacer los requisitos de ASTM C 881.

Costuras mediante fibras.

Se podrán utilizar según las especificaciones y metodología del fabricante.

Es recomendable colocarlas en forma perpendicular al desarrollo de la fisura y las mismas deberán tener longitud variable.

Deberán estar ubicadas de manera que la tracción transmitida por la fisura no se aplique sobre un único plano, distribuyéndose sobre cierta superficie.

Llenado por gravedad

Sólo apto para fisuras inactivas y superficies horizontales, se deberá utilizar una resina del Tipo sikadur 52 o similar. El fin es obturar el paso del agua y agentes agresivos.

Se podrán utilizar según las especificaciones y metodología del fabricante.

Regeneración y revestimiento

Se desarrollará un proceso que contempla el saneamiento, limpieza, pasivación de la armadura (tipo Sika Monotop 610 o similar), regeneración y revestimiento de una fisura. La eliminación del hormigón afectado, partes sueltas y arenado con agua a alta presión. Finalmente el cepillado mecánico de las armaduras, relleno de la fisura y revestimiento mediante impermeabilizantes tipo SIKA Monotop 107 o similar.

S4.A - III. 7. IMPERMEABILIZACIÓN DEL TABLERO DE HORMIGÓN

Se realizará una aislación de la cara interna de la viga tipo “U” o similar mediante una membrana asfáltica líquida impermeabilizante, logrando la cobertura total de la superficie. Se deberá controlar la temperatura de sustrato y las condiciones ambientes en la aplicación de la membrana, en función de lo requerido por el fabricante. La superficie a impermeabilizar

deberá estar libre de cualquier elemento punzante, armadura, separadores o cualquier elemento que genere discontinuidad y garantizando que la superficie se encuentre seca y libre de polvo, mediante la utilización de aire comprimido. Se aplicará una capa de imprimación y luego la membrana líquida, iniciándose en el punto de más bajo de la estructura de modo de asegurar traslapar de las juntas en función de lo especificado por el fabricante. Asimismo, se colocará en caso de ser necesario para proteger la capa hidrófuga, un geotextil y/o capa protectora (protection board o manta bajo balasto).

S4.A - III. 8. PINTURA

Luego de realizar las reparaciones, se procederá a realizar el pintado de totalidad de la obra de arte siguiendo los siguientes lineamientos:

• Una mano de fijador al agua, dejando secar 24 horas.

• Una mano de látex diluida al 20% aplicado a pincel y rodillo, dejando secar 10/12 horas entre manos.

• Dos manos de látex aplicado a pincel y rodillo, dejando secar 10/12 horas entre manos.

En caso de recibir lluvias durante las primeras 24 horas de aplicación de cualquier mano, deberá aplicarse nuevamente.

El ENTRE CONTRATANTE se reserva el derecho de efectuar todos los análisis y verificaciones que considere pertinentes para asegurar la calidad y uniformidad de los materiales a utilizar en el pintado de las estructuras existentes, tanto de muestra como del material efectivamente empleado. Todos los costos que se originen estarán a cargo de la CONTRATISTA, si se detectan motivos de rechazo en las primeras muestras o en las verificaciones del material en empleo o en depósito.

Los sectores de trabajo deberán estar limitados en su acceso por vallados de cadenas plásticas, y estacas de madera. No se permitirá el uso de cintas plásticas. No se permitirá la utilización de hierros de construcción como estaqueros en la señalización.

Los recipientes de pinturas y otros elementos o materiales que queden como residuos en el curso de los trabajos, deberán ser acumulados, durante la jornada de trabajo, en uno o más contenedores metálicos destinados a tal efecto. No será admitida la acumulación en la obra de residuos de los trabajos (recipientes vacíos, trapos, otros materiales consumibles, pinceles, etc.) de un día para el otro.

Antes del comienzo de los trabajos el ENTRE CONTRATANTE deberá aprobar los documentos presentados por la CONTRATISTA donde se especificará el equipamiento a ser utilizado para el desarrollo de los trabajos, las condiciones de seguridad y salubridad necesarias, los materiales a ser utilizados, la documentación asociada a estos, el análisis de los antecedentes y de la calificación del personal que participará, en los trabajos, etc.

Asimismo, se deberá incluir el Esquema de Pintura de modo de conseguir una durabilidad mínima de 10 años.

ESPECIFICACIONES TÉCNCIAS GENERALES

S4.A - I. HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND

Los hormigones a utilizar responderán a lo indicado en el CIRSOC 201/82 y a las calidades mínimas dependiendo su destino, para lo cual se realiza la siguiente clasificación:

Elemento	Clase	Contenido mínimo de cemento (Kg/m3)	Asentamientos máximos	
			Sin superfluidificante	Con superfluidificante
Pilotes	H-30	360	10 ± 2 cm	18 ± 2 cm
Tabiques y plateas	H-30	360		
Losas/ puentes	H-38	420		
Gunitados	H-30	360		
Pavimentos	H-30	360	5 ±1 cm	
Sub-base	H-13	160	5 ±1 cm	
Limpieza	H-13	160	8 ± 2 cm	

Material Cementício:

Descripción de los materiales cementicios a utilizar.

- Marca y tipo de cemento según normas IRAM 50.000 e IRAM 50.001, y procedencia.
- Certificado suministrado por fabricante, con los resultados estadísticos de los últimos seis (6) meses anteriores a la fecha de iniciación de la obra, de los ensayos físicos, químicos y mecánicos realizados en fábrica.
- Hoja técnica y resultados de ensayos estadísticos de los últimos seis (6) meses anteriores a la fecha de iniciación de la obra, realizados sobre muestras correspondientes a los controles de producción de las adiciones minerales activas a usar en fábrica o en la planta de elaboración de hormigón.

Agua de Mezclado:

La CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección de Obra la siguiente información:

- Ensayos de aptitud completos de acuerdo a lo establecido en la norma IRAM 1601.

Agua en Forma de Hielo Para el Mezclado del Hormigón:

La CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección de Obra la siguiente información:

- Tipo de hielo a utilizar. Descripción de las instalaciones para su almacenamiento, pesado e incorporación al equipo fijo de mezclado o a la motohormigonera.

Agregados:

La CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección de Obra la siguiente información:

- Ensayos de aptitud completos.
- Identificación de procedencia de cada tipo de agregado con los respectivos exámenes petrográficos según Norma IRAM 1649, para determinar si los mismos son potencialmente reactivos con los álcalis.

Aditivos:

La CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección de Obra la siguiente información:

- Descripción de los aditivos a utilizar.
- Certificado suministrado por fabricante, en donde conste que los aditivos a usar en obra cumplen con los requisitos establecidos en la norma IRAM 1663, incluyendo expresamente su contenido de ión cloro.
- Hoja técnica y resultados de ensayos de muestras correspondientes a los controles de producción de materiales equivalentes.

Compuesto Líquido Capaz de Formar Membrana de Curado:

La CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección de Obra la siguiente información:

- Certificado suministrado por fabricante, en donde conste que el compuesto a usar en obra para formar membrana de curado cumple con los requisitos establecidos en la norma IRAM 1675, en especial su capacidad de retención de agua. También deberá indicar los compuestos químicos que forman el producto.

Dosificaciones:

La CONTRATISTA empleará hormigón elaborado por plantas comerciales de reconocida calidad o propias, luego de ser calificadas por la Inspección de Obra.

La CONTRATISTA presentará las dosificaciones de los hormigones que estima utilizar.

Previo al inicio de las tareas de hormigonado y en base a cada dosificación, la Contratista elaborará una serie de pastones a los que se los someterá a las pruebas de trabajabilidad y resistencia, a fin de proceder a su aprobación. Presentará curvas granulométricas, análisis y ensayos.

La CONTRATISTA debe presentar un informe técnico final en el que deben quedar documentadas las distintas dosificaciones a utilizar para la ejecución de los distintos elementos estructurales que componen la estructura, en el cual debe constar como mínimo la siguiente información:

- Marca, tipo y procedencia del cemento empleado en las dosificaciones.
- Para aquellos elementos en contacto con suelos agresivos (Según CIRSOC 201) se deberá tener en cuenta el uso de cemento Altamente Resistente a los Sulfatos.
- Resultados de los ensayos realizados sobre los materiales componentes del hormigón. Se debe adjuntar gráficos de la curva granulométrica de las distintas fracciones de los agregados finos y gruesos utilizados para dosificar el hormigón, incluyendo en dichos gráficos las curvas granulométricas límites que se establezcan.
- Razón agua cemento [a/c] o agua/material cementicio [a/(c+x)], en masa.
- Contenido de cemento, en masa, que interviene en la elaboración de un (1) metro cúbico de hormigón compactado.
- Proporción y cantidad de cada una de las fracciones de agregados finos y gruesos con los que se elaboró el hormigón a usar en obra.
- Marca, tipo y procedencia de los aditivos químicos, y la cantidad de cada uno que se incorpora a la mezcla de hormigón a usar en obra.
- Asentamiento medido en el cono de Abrams, según norma IRAM 1536.
- Contenido total de aire natural e intencionalmente incorporado al hormigón, medido según norma IRAM 1602.
- Tiempo de mezclado del hormigón.
- Resultados de resistencia de rotura a la compresión según norma IRAM 1546, obtenidos por ensayo de probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura, moldeadas con el hormigón a usar en la obra.

- Resultados de ensayos de penetración de agua según norma IRAM 1554, para el caso de hormigones con requisitos de impermeabilidad.

La Inspección de Obra se reserva el derecho de solicitar muestras de los materiales utilizados para elaborar los hormigones de prueba, y de realizar todas las observaciones que considere necesarias sobre los estudios, ensayos y determinaciones realizadas.

Si durante la ejecución de las estructuras se produce algún cambio en la fuente de provisión de uno o más de los materiales componentes del hormigón, se requerirá ajustar para cada clase de hormigón una nueva dosificación.

Transporte del Hormigón:

El transporte del hormigón a la obra debe cumplir con los requisitos establecidos en el artículo CIRSOC 201 1982 9.3.3, en todo lo que no se contraponga con lo establecido en estas Especificaciones Técnicas Particulares.

Tanto si la planta está ubicada en el recinto de la obra como si la misma se encuentra instalada en un sitio externo, cuando la CONTRATISTA ajuste las mezclas de prueba a escala industrial debe medir la pérdida de asentamiento en función de la distancia de transporte, elaborando el hormigón con los materiales y equipos disponibles tomando distintas distancias de transporte y variando la temperatura del hormigón, dentro de los rangos en que varíe la temperatura durante la construcción de la obra.

El hormigón debe ser transportado desde la planta dosificadora hasta el emplazamiento definitivo, con la mayor rapidez posible y sin interrupciones, empleando métodos y procedimientos que eviten la pérdida de humedad y la segregación del mismo.

Durante el transporte del hormigón no se debe incorporar agua adicional a la establecida en la dosificación y corregida para tener en cuenta la humedad superficial de los agregados. La planta debe adoptar los recaudos necesarios para asegurar el cumplimiento de esta restricción. También se deben adoptar los recaudos necesarios para evitar o compensar la pérdida de trabajabilidad del pastón de hormigón durante su transporte.

Colocación del Hormigón:

El manipuleo y la colocación del hormigón en la obra deben cumplir con los requisitos establecidos en los artículos 10.1 a 10.4 del CIRSOC 201 1982 en todo lo que no se contraponga con lo establecido en estas Especificaciones Técnicas Particulares.

Si el hormigón se transporta por bombeo, la distribución del hormigón se debe realizar usando una pluma móvil estacionaria, la cual debe poder descargar el hormigón en su lugar de colocación definitivo de cualquier zona o elemento estructural que integra cada planta de la torre.

Se deberá realizar un plan de hormigonado y especificar la cantidad de probetas que se deberán tomar según el volumen de hormigón colado y tipo de elemento estructural. Durante el hormigonado, se obtendrán probetas a fin de determinar la resistencia adquirida por el hormigón **a 7 y 28 días**. Se deberán tomar como mínimo 3 probetas por cada edad de ensayo y ensayar dos para cada edad, la restante quedará como testigo. Los ensayos se realizarán en laboratorios o entes de comprobada experiencia. Los informes deberán presentarse a la Inspección de la Obra.

Para la colocación del hormigón en obra se deben respetar las siguientes premisas:

- El hormigón será descargado en su lugar de colocación definitivo. No se debe desplazar el hormigón en forma horizontal con los vibradores, ni se debe distribuirlo mediante rastrillos o arrojándolo con pala. El flujo o desplazamiento horizontal del hormigón se limita a 2,00 m.
- La caída libre del hormigón, sin interferencias de ningún tipo, debe ser igual o menor de 1,50 m. Para alturas mayores se debe conducir la vena de hormigón empleando embudos y/o conductos metálicos verticales ajustables, de forma cilíndrica, los cuales se deben mover a intervalos cortos, para evitar que el hormigón se concentre en un mismo sitio y consecuentemente se use los vibradores de inmersión para desplazarlo horizontalmente. Los conductos pueden ser rígidos, articulados o flexibles.
- No se debe verter el hormigón sobre una malla de armadura que haga las veces de un tamiz. La tubería de la bomba o los conductos metálicos verticales deben pasar a través de la malla y descargar el hormigón sin su interferencia. En caso que sea necesario se deben abrir ventanas para permitir el paso de la tubería, las cuales deben estar contempladas en los planos de armaduras.
- El hormigón se colocará en capas o sub-tongadas con espesor máximo de cincuenta centímetros (50 cm). Las mismas deben ser compactadas antes de ser cubiertas por la colocación de la sub-tongada superior.
- El período de tiempo entre la colocación de dos hormigones adyacentes será igual o menor que el 75% del tiempo de fraguado inicial del hormigón a la temperatura del hormigón que se está colocando.
- No se debe colocar hormigón sobre sub-tongada, cuando ésta presente un principio de fraguado. En este caso se debe interrumpir el hormigonado y se debe preparar las superficies para recibir el hormigón posterior que completa la tongada.
- Los elementos de fundación no se deben ejecutar directamente sobre el suelo. Este debe ser cuidadosamente limpiado, compactado y alisado, para luego recubrirlo con una capa de hormigón de limpieza de igual calidad que el empleado en la fundación, bien compactada y de un espesor igual o mayor que 50 mm.

- El espesor de esta capa de limpieza no se debe tener en cuenta a los efectos del dimensionamiento estructural, y debe transcurrir un mínimo de 24 horas desde su moldeo antes de construir sobre ella el elemento de fundación.
- Se deben disponer pasarelas de tablones u otros medios adecuados, para el tránsito sobre el elemento estructural en construcción, luego que el hormigón esté colocado y hasta tanto haya completado su fraguado y/o adquirido suficiente resistencia para soportar el tránsito.
- El personal que necesite pisar el hormigón fresco recién colocado, para colocar dispositivos de anclaje u otros elementos embebidos en la masa de hormigón, debe llevar calzado especial para no perjudicarlo.
- Durante las operaciones de colocación y compactación del hormigón, las armaduras y los insertos no se deben deformar ni desplazar respecto a la ubicación establecida en los planos.
- Todas las cañerías, conductos o cualquier otro material metálico que deba ser insertado en la masa del hormigón, se deben colocar de manera que quede un espacio libre de por lo menos 3 cm entre este material y la armadura. No se permitirá que estos insertos sean atados o soldados de ninguna forma a la armadura. Estos materiales metálicos deberán estar limpios, libres de cualquier sustancia extraña cuando el hormigón sea colocado.
- No se colocará hormigón en ningún sector de la obra sin la presencia de un representante autorizado de la Inspección de Obra. Una vez comenzado el hormigonado no se debe interrumpir por comidas, cambio de relevo o cualquier otro acto voluntario.
- A juicio de la Inspección de Obra se debe suspender el hormigonado en el caso de que la lluvia pueda deslavar el hormigón, perjudicando su resistencia u otras propiedades.

La temperatura del hormigón fresco inmediatamente después de su colocación y compactación, debe ser igual o menor que 30 °C, para todos los elementos estructurales.

Los tabiques de hormigón a la vista se deben hormigonar en secciones de altura no mayor de 3,50 m. Entre cada sección se debe colocar una cuña, cuyo proyecto debe ser aprobado previamente por la Inspección de Obra.

Compactación del Hormigón:

LA COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN DEBE CUMPLIR CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL ARTÍCULO 10.2.4 DEL CIRSOC 201-1982, EN TODO LO QUE NO SE CONTRAPONGA CON LO ESTABLECIDO EN ESTAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

Durante e inmediatamente después de su colocación el hormigón debe ser compactado hasta alcanzar la máxima densidad posible, sin producir su segregación y sin que queden porciones de hormigón sin consolidar.

El hormigón se debe compactar usando vibradores de inmersión de alta frecuencia, que cumplan con los requisitos especificados en la norma IRAM 1705, complementados con el uso de pisones o varillas de acero y el golpeteo de los encofrados laterales usando una maza de madera o de goma.

En cada sector de la estructura de hormigón se debe usar vibradores o una combinación de vibradores de inmersión, cuyo elemento vibrante sea el de mayor diámetro compatible con el tamaño del elemento estructural y la separación de las armaduras.

Los vibradores de inmersión deben ser capaces de obtener resultados satisfactorios y operar en forma segura y eficaz, en mezclas de hormigón que no tengan exceso de arena ni gran asentamiento, o que tengan ocasionalmente un asentamiento menor que el especificado.

La CONTRATISTA someterá a la aprobación de la Inspección de Obra los modelos y tipos de vibradores que empleará para compactar los hormigones de obra.

Los equipos de compactación se deben encontrar en condiciones de uso y mantenimiento que permitan cumplir con lo establecido en estas especificaciones y en el CIRSOC 201 1982. Se debe llevar un registro de los servicios de mantenimiento y controles de funcionamiento efectuados desde su puesta en servicio.

Antes del inicio de cada hormigonado se deben disponer en el lugar equipos alternativos de compactación para reemplazar a aquellos que sufran desperfectos.

Los vibradores se insertarán a distancias uniformemente espaciadas entre sí, con una separación entre los puntos de inserción menor que el diámetro del círculo dentro del cual la vibración es visiblemente efectiva. En cada lugar de inserción el vibrador será mantenido solamente durante el tiempo necesario y suficiente para producir la compactación del hormigón, sin que el mismo se segregue.

Se debe lograr un buen contacto con los elementos que deban quedar embutidos en el hormigón y con la superficie de los encofrados. Además, el vibrador debe penetrar 10 cm en la capa de hormigón anterior, con el objeto de lograr una buena adherencia entre capas.

Las distancias a que se deben introducir los vibradores de inmersión y los tiempos de vibración, se deben determinar mediante ensayo de compactación de cada clase de hormigón a escala de obra. Este ensayo consistirá fundamentalmente en variar las distancias en forma creciente y los tiempos de vibración de manera decreciente, hasta que se vea brillante la superficie del hormigón sin que desaparezcan los áridos de la superficie. En

función de los resultados obtenidos se deben fijar las distancias y tiempo que se deben cumplir.

Los vibradores de inmersión se deben introducir y se deben extraer de la masa de hormigón en posición prácticamente vertical, y la vibración debe ser interrumpida en el momento que cese el desprendimiento de las grandes burbujas de aire y se observe la aparición de agua y/o de lechada en la superficie del hormigón.

No se colocarán nuevas capas de hormigón mientras que las ya colocadas no hayan sido vibradas en la forma especificada.

El hormigón no será vibrado ni re-vibrado, directa o indirectamente a través de las armaduras o los encofrados.

Siempre se debe vibrar hormigón confinado. Los vibradores de inmersión no deben ser utilizados para desplazar horizontalmente el hormigón volcado.

Los vibradores de inmersión no deben trabajar en vacío para evitar sobrecalentar el elemento vibrante. Además, se debe asegurar en obra que el motor externo del vibrador no se mueva o deslice por las vibraciones.

La CONTRATISTA siempre debe asegurar que se pueda observar la superficie del hormigón que se está compactando, y debe proveer iluminación en el interior de columnas, tabiques y muros para realizar esta operación.

Cuando la CONTRATISTA considere que en determinados elementos estructurales es necesario vibrar o complementar el vibrado interno con vibradores de encofrado ya que se encuentran en una posición inaccesible, presentará a la Inspección de Obra la documentación que corresponda para cumplimentar los siguientes requisitos:

- Los vibradores de encofrado deben operar a frecuencias comprendidas entre 50 Hz y 100 Hz. Se debe controlar en forma permanente el tiempo de vibrado para que no se produzca la segregación del hormigón, particularmente en las zonas adyacentes a los encofrados.
- Los vibradores de encofrado se deben usar siempre que se garantice que los encofrados sean lo suficientemente rígidos y resistentes como para evitar su desplazamiento y/o destrucción como consecuencia de la vibración aplicada.

Protección y Curado del Hormigón:

La protección y el curado del hormigón deben cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 10.4 del CIRSOC 201-1982, en todo lo que no se contraponga con lo establecido en estas Especificaciones Técnicas Particulares.

El curado se debe iniciar tan pronto el hormigón haya endurecido lo suficiente como para que su superficie no resulte afectada por el método de curado adoptado. Cuando el hormigonado

deba ser protegido de la acción de temperaturas extremas, dicha protección debe ser compatibilizada con el método de curado.

El curado se debe realizar en todas las estructuras, con independencia de la clase de hormigón y del tipo de estructura. El curado se debe mantener hasta que el hormigón de la estructura alcance el 70 % de la resistencia característica especificada. La duración del curado para verificar esta condición se debe controlar mediante el ensayo de probetas cilíndricas curadas en forma similar a la estructura.

Se deben adoptar las medidas necesarias para evitar las fisuras por contracción plástica, hidráulica y térmica, según corresponda al tipo de elemento estructural.

El curado del hormigón se debe realizar mediante el uso de uno de los siguientes métodos:

- Con agua, por riego directo o por aspersión, inundación o inmersión total. Artículo 10.4.2.e 1.1 CIRSOC 201 1982
- Cubriendo con una capa de arpillera, mantas, esteras o material absorbente equivalente, o con una capa de arena, todas las cuales deberán ser mantenidas húmedas continuamente. Artículo 10.4.2.e.1.2 CIRSOC 201 1982
- Por aplicación de un compuesto líquido aprobado, capaz de formar una membrana impermeable. Artículo 10.4.2.e.2 CIRSOC 201 1982 ANEXO
- Este método no se debe usar en los siguientes casos:
    1. Cuando la superficie conforme una junta de construcción, sobre la cual posteriormente se debe colocar hormigón fresco.
    2. Para el hormigón arquitectónico o de color, salvo aprobación de la Inspección de Obra.
    3. Cuando sobre la superficie se deban adherir otros materiales.
- Cubriendo con una capa de papel impermeable o lámina plástica aprobada, mantenida firmemente en contacto con la superficie del hormigón.

Juntas de Construcción:

Las juntas de construcción deben cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 10.2.5 y 10.2.6. del REGLAMENTO CIRSOC 1982 y ANEXO en todo lo que no se contraponga con lo establecido en estas Especificaciones Técnicas Particulares.

Se considerará junta de construcción a toda superficie de hormigón endurecido, programada o de ocurrencia accidental, sobre la cual se deba colocar hormigón fresco con adherencia.

Las juntas de construcción serán tratadas tan pronto como sea posible, sin perjudicar la calidad del hormigón colocado hasta eliminar la lechada, mortero u hormigón porosos y toda sustancia extraña, obteniendo una superficie lo más rugosa posible para asegurar la

adherencia. Las partículas de agregado grueso que queden expuestas tendrán empotrada, aproximadamente, las tres cuartas partes de su volumen o los dos tercios de su altura.

La superficie expuesta de una junta de construcción será mantenida con curado continuo, con agua, hasta que la nueva capa de hormigón sea colocada o hasta que se cumpla con el tiempo mínimo establecido en el artículo 10.4.2.e.2.10 ANEXO del CIRSOC 201 1982.

Antes de colocar el nuevo hormigón fresco, la superficie de la junta de construcción será nuevamente lavada y saturada. Inmediatamente antes de la colocación del nuevo hormigón se eliminará toda el agua libre que hubiese podido quedar sobre la junta de construcción. La adherencia entre el hormigón fresco a colocar y el hormigón endurecido existente se alcanzará colocando al primero en forma directa sobre el hormigón endurecido, asegurando que la mezcla fresca dispone de suficiente mortero en su composición. Preferentemente se buscará no interponer otro material para mejorar la adherencia.

Encofrados:

La CONTRATISTA será responsable por el diseño y construcción de los encofrados, los mismos deberán ser metálicos, fenólicos de 19mm, etc y se proyectarán para asegurar:

- Correcta terminación superficial.
- Soportar cargas fijas y móviles aplicadas durante las etapas de construcción, colocación de hormigón y remoción.

Los desmoldantes no deberán afectar la adherencia de revoques o pinturas.

La CONTRATISTA deberá solicitar la aprobación de las armaduras colocadas previamente a que sean cubiertas por los encofrados. Asimismo, los encofrados serán sometidos a la aprobación de la Inspección de Obra sin cuya autorización no se podrán iniciar las tareas de hormigonado.

Ensayos sobre Hormigones:

Se realizarán, sobre el hormigón, los siguientes ensayos:

- Asentamientos.
- Temperatura del hormigón fresco.
- Ensayos de rotura a la compresión.

La CONTRATISTA proveerá los moldes metálicos necesarios para la confección de probetas cilíndricas normalizadas en las cantidades determinadas por la norma de aplicación. También construirá las bateas cubiertas necesarias para el curado de las probetas. Los ensayos se realizarán a los 7 y 28 días de hormigonado, en la fecha y lugar que indique la Inspección de Obra, siendo el costo de los mismos a cargo de la CONTRATISTA. La CONTRATISTA

facilitará el personal auxiliar y vehículos necesarios para la confección de las probetas, desmolde, curado y traslado hasta el lugar del ensayo.

De la totalidad de los ensayos la CONTRATISTA presentará planillas con los resultados individuales y el análisis estadístico.

En las planillas de resultados individuales, las probetas estarán individualizadas y relacionadas con los siguientes datos:

- Estructura hormigonada
- Sector hormigonado
- Datos de producción e identificación del trasporte (horario de salida y llegada)
- Horario de inicio y fin del hormigonado
- Temperatura ambiente
- En caso de grandes superficies expuestas como pavimentos, incluir comentarios acerca de presencia e intensidad de viento
- Inicio, fin y método de curado del sector

Estos datos permitirán identificar posibles motivos de deficiencias y tomar decisiones sobre las acciones a tomar para resolverlas.

Durante la fabricación de las estructuras y en los trabajos en Obra, los inspectores que la Inspección de Obra designe, tendrán libre acceso para controlar dichos trabajos.

La CONTRATISTA informará permanentemente a la Inspección de Obra sobre el avance de las tareas “in situ” e indicará cuando dichas tareas., que la Inspección de Obra desee inspeccionar, estén listas para tal fin.

Los defectos que puedan aparecer durante los trabajos en Obra deberán ser corregidos mediante procedimientos aprobados por la Inspección de Obra.

La Inspección de Obra podrá, a su criterio, efectuar los controles que estime necesario, independientemente de los resultados obtenidos por las pruebas de la CONTRATISTA. Si de las pruebas ordenadas por la Inspección de Obra el resultado fuera insatisfactorio, el costo de tales ensayos deberá ser pagado por la CONTRATISTA, la cual, además, deberá reemplazar todos los materiales no satisfactorios y los afectados por estos.

S4.A - II. ACEROS PARA H°A°

Las tareas de cortado, doblado, limpieza, colocación y afirmado en posición de las armaduras de acero se harán de acuerdo a las especificaciones del Reglamento CIRSOC 201 1982 y tomos complementarios, debiéndose tomar las medidas consignadas en plano solamente

válidas a los efectos del cómputo métrico de las armaduras, adoptando para los radios de doblado lo dispuesto en la norma antes mencionada.

En los planos de armadura entregados, se marcarán la ubicación de los empalmes de las barras y la forma de anclaje de los mismos.

El número de los empalmes será el mínimo posible y en los de barras paralelas estarán desfasados entre sí; todos los empalmes serán previamente aprobados por la Inspección de Obra.

Normas a emplear:

Los aceros para armaduras deberán cumplir con las disposiciones contenidas en el CIRSOC y en las Normas IRAM que se indican en la "Tabla I", en todo lo que no se oponga a las presentes Especificaciones.

Las dimensiones y conformación superficial de las barras serán las indicadas en las Normas IRAM citadas.

A efectos de verificar el cumplimiento de los requisitos mínimos especificados, la Supervisión extraerá y ensayará muestras de las distintas partidas recibidas en obra, de acuerdo a lo establecido en las normas IRAM-IAS.

IRAM 502 – Barras de acero de sección circular para hormigón armado laminado en caliente
IRAM 528 – Barras de acero conformadas, de dureza natural para hormigón armado
IRAM 537 – Barras de acero conformadas, laminadas en calientes y estiradas en frío
IRAM 671 – Barras de acero conformadas, laminadas en caliente y torsionadas en frío
IRAM-IAS-U 500-06 - Mallas de acero para hormigón armado

El alambre para atar deberá ser de hierro negro recocido de diámetro no menor al calibre Nº 16 SWG.

Tipo Usual de Acero:

En todos aquellos casos en que no se especifique el tipo de acero a utilizar, se entiende que el mismo corresponde al tipo definido como ADN 420 y 420S

Almacenamiento:

El acero será almacenado, fuera del contacto del suelo, en lotes separados de acuerdo a su calidad, diámetro, longitud y procedencia de forma que resulte fácilmente accesible para su retiro y supervisión.

El acero que ha sido cortado y doblado de acuerdo a las planillas de armadura será marcado con el número correspondiente a la planilla (si lo hubiese), utilizando alguna forma de rótulo inalterable a los agentes atmosféricos o colocando las barras en depósitos con marcas.

Preparación y Colocación:

La CONTRATISTA cortará y doblará el acero de acuerdo a la planilla de armaduras y a lo consignado en planos. El corte será efectuado con cizalla o sierra. No se permitirá soldaduras en armaduras fuera de las correspondientes a las mallas soldadas sin aprobación por parte de la Inspección de Obra. No se permitirá enderezar ni volver a doblar las barras cuyo doblado no corresponda a lo indicado en los planos o que presenten torceduras, las que no serán aceptadas.

Se colocarán las barras con precisión y serán aseguradas en posición de modo que no resulten desplazados durante el llenado del hormigón. Se adoptarán precauciones para no alterar la posición de las barras dentro del hormigón ya colocado.

La CONTRATISTA podrá usar para soportar las armaduras, apoyos, ganchos, espaciadores u otro tipo de soporte utilizado para tal fin. Los empalmes de barras de armaduras se realizarán exclusivamente por yuxtaposición.

S4.A - III. ACERO ESPECIAL PARA PRETENSADO:

Se podrá emplear bajo las siguientes formas:

Alambre: armadura de sección llena que solo puede suministrarse en forma de rollos.

Barra: armadura de, sección llena que solo puede suministrarse en forma de barra rectas.

Cordón: conjunto de dos o más alambres arrollados en forma de hélice alrededor de un eje longitudinal común

Torón: conjunto de alambres arrollados en forma de hélice alrededor de un eje longitudinal común, materialidad por un alambre rectilíneo.

Cables: conjunto de alambres o torones. La puesta en tensión de los elementos componentes, puede efectuarse en forma conjunta o individual.

a) cable paralelo: cable cuyos elementos componentes están dispuestos paralelamente (haz de alambres o torones paralelos).

b) cable trenzado: cable constituido por torones arrollados en hélice alrededor de un eje longitudinal común, eventualmente materializado por un torón rectilíneo. El tesado es siempre simultáneo para todos los elementos componentes.

El diámetro mínimo de los alambres aislados será de 5mm o, en caso de sección no circular, el área de la misma será por lo menos de 30 mm2.

Los torones y cordones estarán formados como máximo por siete alambres y el diámetro de los alambres componentes no será inferior a 3 mm. La sección transversal mínima será de 30 mm2.

La caracterización del acero para pretensado se hará en función del diagrama tensión-deformación y de los siguientes parámetros:

ß2 = resistencia característica de rotura.

ßs = límite de fluencia convencional característica.

εxk = alargamiento característico de rotura.

psik% = estricción porcentual característica de rotura

Dichas características se corresponderán en un todo con las tensiones que se hayan adoptado en el cálculo y los coeficientes de seguridad que se indican en el CIRSOC 201 1982.

Para cordones, torones y cables trenzados es determinante la resistencia del conjunto de los alambres componentes.

ALMACENAMIENTO:

Los aceros de distintos tipos o características se almacenarán separadamente, de modo de evitar toda posibilidad de intercambio de barra y facilitando la tarea de Supervisión.

El acero para pretensado o postesado se almacenará bajo techo y no estará en contacto directo con el suelo. También deberá evitarse durante su almacenamiento la creación de acción galvánica con otros metales a través de un electrolito.

Antes de emplear el acero para pretensado se observará su superficie, admitiéndose una ligera capa superficial y firme de óxido; no se tolerarán picaduras u oxidación profunda del mismo.

S4.A - IV. ACEROS DE USO ESTRUCTURAL

Los aceros a emplear en la construcción de estructuras resistentes deben ser garantizados por el productor en los valores mínimos de las propiedades mecánicas, en los valores máximos de su composición química y en sus propiedades tecnológicas.

Los aceros a emplear en estructuras remachadas y atornilladas deberán cumplirán con las disposiciones contenidas en las normas IRAM–IAS U 500–42 e IRAM–IAS U 500–503.

S4.A - V. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES A PROVEER POR LA CONTRATISTA

La totalidad de los materiales necesarios para la realización de los trabajos objeto del presente pliego, serán suministrados por la CONTRATISTA, debiendo proceder a efectuar todas las operaciones de carga, descarga y de traslado hasta su emplazamiento definitivo.

Cuando se trate de materiales importados, los mismos deberán de adecuarse a las Normas y Controles de Calidad del país de procedencia. La CONTRATISTA presentara Documentación, Protocolos, etc., confeccionados por Organismos Oficiales del lugar de origen donde se verifique el cumplimiento de las Normas y contar con la correspondiente homologación de la Autoridad de Aplicación.

En todos los casos la Inspección de Obra se reserva el derecho de solicitar los análisis y/o ensayos, los certificados de garantía y calidad del fabricante que crea convenientes (con cargos a la CONTRATISTA), y con la debida anticipación y previo al uso de cada material la CONTRATISTA, deberá solicitar la aprobación correspondiente de la Inspección de Obra.

S4.A - VI. SEGURIDAD DE OBRA

La responsabilidad respecto de la vigilancia continua de la obra para prevenir robos o deterioros de los materiales, estructuras u otros bienes propios le incumbe a la CONTRATISTA.

La adopción de las medidas de vigilancia y seguridad a las que se alude precedentemente no eximirá a la CONTRATISTA de las consecuencias de los hechos referidos.

Los gastos generados por las medidas de seguridad deberán ser afrontados por la CONTRATISTA.

La obligación de vigilancia y el régimen de responsabilidad establecido en el presente artículo rigen durante todo el período comprendido entre el Inicio de la Obra y la Recepción Definitiva.

El personal necesario para servicio de serenos y mantenimiento en todas las precauciones que se implanten en toda la extensión del tramo de obra a realizar y, en especial, en el sector de los trabajos, será provisto por la CONTRATISTA, incluso durante las horas en los cuales no se realicen tareas.

El ENTE CONTRATANTE se reserva el derecho de colocar agentes adicionales a su cargo, cuando lo considere conveniente. En este caso la CONTRATISTA deberá proveer las

comodidades complementarias necesarias, como también proveerá el transporte de los mismos, desde el sitio de trabajo a su residencia (asiento de cuadrilla) y viceversa.

Se incluyen también a cargo de la CONTRATISTA todos los elementos e instalaciones necesarias para que el personal de serenos cumpla correctamente con la tarea a su cargo.

S4.A - VII. SEÑALIZACION

Durante todo el transcurso de la Obra se deberá colocar cartelería y señalización diurna y nocturna, según normativa ferroviaria. En horarios nocturnos se deberán disponer luces o balizas intermitentes, flechas luminosas en el sector ferroviario.

Los gastos generados por las medidas para señalizar deberán ser afrontados por la CONTRATISTA.

S4.A - VIII. RETIRO Y REUBICACION DE INTERFERENCIAS

Previo al inicio de los trabajos la CONTRATISTA deberá solicitar formalmente ante los Entes encargados de los Servicios Públicos (agua, cloaca, gas, electricidad, telefonía, datos, etc.) el listado de interferencias que posean con la línea del ferrocarril a intervenir. Asimismo, se solicitará formalmente ante la Operadora Ferroviaria el mismo listado que incluya además las instalaciones propiedad del ferrocarril sean de telefonía, agua, cloaca, gas, electricidad, datos, señalamiento, etc.

La CONTRATISTA deberá realizar los cateos necesarios que permitan ubicar cualquier instalación subterránea para así tomar los recaudos necesarios para su preservación.

De ser necesario la remoción y relocalización de cualquier interferencia en el sector de obra, la CONTRATISTA deberá realizar la tramitación necesaria ante el ente propietario de la instalación para posteriormente proceder a su relocalización, todo a costo de la CONTRATISTA.

S4.A - IX. NORMATIVAS

La CONTRATISTA debe considerar el cumplimiento de la siguiente normativa:

- Ley General de Ferrocarriles Nacionales (Ley Nº 2.873 del 25 de noviembre de 1891) y sus modificatorias, Reglamento General de Ferrocarriles, aprobado por Decreto Nº 90.325/36, sus actualizaciones y Reglamento Interno Técnico Operativo de Ferrocarriles.
- Ley de Tránsito y Seguridad Vial (Ley Nº 24.449 del 23 de diciembre de 1994).

- Decreto Nº 779 del 20 de noviembre de 1995 (Reglamentario de la Ley Nº 24.449). Anexo “L”. Señalización vial uniforme.
- Normas Técnicas para la Construcción y Renovación de Vías. (Resolución D. Nº 887/66).
- Normas para la Recepción de los trabajos de vía (Modificaciones a los art. 56, 57 y 58 de las Normas Técnicas para Construcción y Renovación de Vías).
- Especificaciones Técnicas para Trabajos de Movimiento de Tierra y Limpieza de terrenos (Resolución D. Nº 887/66).
- Normas Técnicas de Vía y Obras.
- Reglamento Interno Técnico Operativo (RITO)
- Normas transitorias para la clasificación de materiales de vía.
- Normas ISO 9000 – Calidad de los trabajos y suministros, deberá estar alineado a esta Norma-.
- Normas IRAM FAL para eclisas, bulones de vía, tirafondos y Arandelas para bulones de vía.
- Normas para los cruces entre Caminos y Vías Férreas (Resolución SETOP 7/81 – Decreto Nº 747/88).
- Pliego Único de Especificaciones Generales para la Construcción de Obras Básicas y Calzadas de la Dirección Provincial de Vialidad.
- Normas IRAM – ASTM – AASHTO – DNV en general.
- Reglamento CIRSOC en general.
- Ley Nº 19587/72 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, su Decreto Reglamentario Nº 351/79 y Normas Complementarias. Decreto Nº 351/96 de Higiene y Seguridad de la Industria de la Construcción y Normas Complementarias. Ley 24051 de Residuos Peligrosos y su Decreto Reglamentario Nº 831/93.
- Normas de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- NT GVO(OA) 001 - NORMA TÉCNICA SOBRE LA ORGANIZACIÓN DE LA VIGILANCIA Y EL MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS DE ARTE
- I GVO(OA) 001 – ENSAYO DE CARGA EN PILOTES
- I GVO(OA) 002 - PRUEBAS DE RECEPCION DE PUENTES DE HORMIGÓN
- I GVO(OA) 003 - NORMAS PARA APOYOS DE POLICLOROPRENO ZUNCHADOS PARA PUENTES FERROVIARIO

- I GVO(OA) 006 - INSTRUCCIÓN TÉCNICA SOBRE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS PARA FUNDACIONES DE OBRAS DE ARTE
- I GVO(OA) 008 - INSTRUCCIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PUENTES FERROVIARIOS
- I GVO(OA) 009 - INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA EL CÁLCULO ESTRUCTURAL DE PUENTES FERROVIARIOS
- CNRT - RECOMENDACIÓN TÉCNICA SOBRE LA COLOCACIÓN DE VÍA SOBRE OBRAS DE ARTE
- CNRT - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TRABAJOS DE MOVIMIENTOS DE TIERRA Y LIMPIEZA DE TERRENOS
- CNRT - NORMAS TÉCNICAS PARA CONSTRUCCIÓN Y RENOVACIÓN DE VÍAS
- CNRT - REGLAMENTO ARGENTINO PARA EL PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE PUENTES FERROVIARIOS DE ACERO REMACHADO
- CNRT - REGLAMENTO ARGENTINO PARA EL PROYECTO Y CONTRUCCIÓN DE PUENTES FERROVIARIOS DE HORMIGÓN ARMADO

  CNRT - INSTRUCCIÓN TECNICA PARA LA DISTRIBUCION DE DURMIENTES EN VIAS NUEVAS O A RENOVAR.

Obras de Infraestructura

Renovación, Mejora, Operación y Mantenimiento de la Línea de Trasporte Público Ferroviario de Pasajeros Belgrano Norte

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 8: CERRAMIENTOS PERIMETRALES DE ZONAS DE VÍAS

1 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES CERRAMIENTOS PERIMETRALES DE ZONAS DE VÍAS

1.1 MEMORIA TÉCNICA GENERAL, OBJETO Y ALCANCES DE LAS OBRAS

La presente memoria técnica tiene por objeto detallar las características constructivas generales y particulares para la ejecución de las obras de "CERRAMIENTOS PERIMETRALES DE ZONA DE VÍAS – LÍNEA BELGRANO NORTE", ubicadas dentro de la jurisdicción de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Las tareas comprenden la realización de todos los trabajos indicados en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y sus Anexos Técnicos y Gráficos, debiendo estos adecuarse al Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y los Pliegos de Bases y Condiciones Generales y Particulares para la Licitación, Contratación y Ejecución de Obras vigentes para las Licitaciones Públicas realizadas por la Administración de Infraestructuras Ferroviarias (ADIFSE), y considerando a tal efecto: dirección técnica, supervisión, mano de obra especializada, equipos, herramientas, materiales, ensayos y todas aquellas tareas o provisiones necesarias para ejecutar los trabajos en un todo de acuerdo a las reglas del arte y a la normativa y reglamentaciones vigentes.

Forman parte de la provisión y ejecución todos aquellos materiales y tareas que, aunque no se indiquen expresamente en estas especificaciones y/o en los planos adjuntos, sean necesarias para garantizar el correcto funcionamiento y terminación de las obras y su infraestructura, para el fin por el cual fue encomendada.

Las obras deberán ser ejecutadas dando estricto cumplimiento a las normativas y reglamentaciones municipales, provinciales y nacionales vigentes, tanto en lo relativo a edificación como en lo relativo a seguridad ferroviaria; y cumpliendo con las reglas del buen arte y las buenas costumbres y evitando interferir con el normal desenvolvimiento de la operación del servicio ferroviario, para lo cual deberán tomarse las medidas estipuladas en el Reglamento Interno Técnico Operativo del Ferrocarril (RITO).

1.2 OBJETO DE LA OBRA

El objeto de la presente licitación pública consiste en la ejecución de 20 km de cerramientos perimetrales en zona de vías y áreas operativas de la Línea Belgrano Norte, con la finalidad de completar tramos que en la actualidad no se encuentran cercados o bien poseen cerramientos precarios u obsoletos. Las mismas serán dividas en 2 renglones de obra.

1.3 ALCANCE DE LAS OBRAS - DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A EJECUTAR

GENERALIDADES

Quedan incluidos en el alcance de la obra la provisión de equipos, materiales y mano de obra tanto de obras provisorias como definitivas que, cumpliendo con las presentes Especificaciones

Técnicas, permitan la circulación ferroviaria en adecuadas condiciones de seguridad y que garanticen evitar sin excepción la afectación del servicio ferroviario, así como a usuarios y o transeúntes en los sectores correspondientes al espacio público lindero.

Dentro del monto de cada ítem del contrato se entenderá incluido el costo de todos los trabajos que, aunque no estén expresamente indicados en la documentación contractual, sean imprescindibles ejecutar o proveer para que la obra resulte concluida con arreglo a su fin y a lo previsto en tal documentación y de conformidad a las reglas del buen arte. Esto comprende, entre otras obligaciones, el desarrollo de cálculos y estimaciones de ingeniería, el transporte interno y externo de obra, la disposición final de los materiales y residuos, los ensayos, verificaciones y demás comprobaciones de calidad, las mediciones, etc.

Los trabajos a realizar para la presente obra comprenden las siguientes tareas:

- Relevamiento de preexistencias, tanto planimétrico como aéreo/fotográfico mediante el uso de “drones”, de todos los elementos incluidos en el tramo designado, en el cual se deberán incluir además de los cerramientos pre-existentes, las interferencias, muros medianeros, pasos a nivel, laberintos, estructuras, etc. Este relevamiento deberá ubicar e indicar por medio de cotas progresivas cada uno de los elementos físicos que de una u otra manera condicionen o interfieran con las obras.
- Relevamiento Planialtimétrico del Terreno en la zona donde deberá implantarse e instalarse el cerramiento, el cual será complementario al relevamiento de pre-existencias y servirá de base para la certificación de los ítems correspondientes a Terraplanamientos, Movimientos de Suelo, compactación de suelo, etc.
- Proyecto Ejecutivo, el cual deberá incluir planos generales de implantación en escala 1:100, planos por sector en escala 1:200, planos, cortes y vistas de detalle de los cercos a ejecutar según el caso en escala 1:10 (uniones, tipo de soldadura, fijaciones, etc.), y la solución adoptada para la unión entre cercos nuevos y existentes.
- Implantación de los obradores móviles.
- Retiro del cerco existente (cualquiera sea éste) y todas aquellas interferencias que signifiquen un obstáculo al normal desarrollo de las obras, de corresponder.
- Limpieza, nivelación y consolidación del suelo para el emplazamiento del cerco nuevo.
- Provisión y montaje de los distintos tipos de cerramientos perimetrales contemplados en la presente licitación.
- Ejecución de las uniones entre módulos o elementos según corresponda.
- Ejecución de Hormigón armado “in situ” para los tramos a ejecutar “a medida”.
- Limpieza periódica y final de obra.
- Confección de planos conforme a obra.

TIPOS DE CERRAMIENTOS A EJECUTAR O INSTALAR

Los cerramientos a colocar se presentarán en distintas variantes, a saber:

- Cerramiento en New Jersey con reja superior – Altura 2.30 mts
- Cerramiento perimetral de alambrado olímpico – Altura 1.40 mts

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN ZONA FERROVIARIA

Se tomarán todas las precauciones necesarias a fin de no interferir en las tareas del personal ferroviario y se protegerán todas las instalaciones que puedan ser afectadas por la obra, como se encuentra estipulado en la reglamentación Ferroviaria y en los pliegos que conforman esta licitación.

Previamente al comienzo de los trabajos en la zona de vías, y con la debida anticipación, el CONTRATISTA deberá presentar periódicamente para ser aprobada por la Inspección de Obra una memoria descriptiva que detalle claramente la secuencia de los trabajos y plazos de ejecución de los mismos con la finalidad de coordinar tanto con la Inspección de ADIF como con el Operador Ferroviario, el día, hora y duración de las tareas y la necesidad de realización de trabajos en zona de vía si fuese necesario.

Cuando las características de la obra lo hagan necesario, el CONTRATISTA deberá colocar un banderillero por cada sentido de tránsito ferroviario.

Cuando se efectúen trabajos en zona de vías, sin ocupación, se deberán seguir los lineamientos exigidos por ADIF: personal con bandoleras reflexivas, banderas de precaución en sectores afectados, encargado del grupo de trabajo con silbato para anunciar la proximidad del tren.

Cuando se efectúen trabajos con ocupación de vías, se colocará la señalización correspondiente: bandera roja y petardos de acuerdo a la normativa vigente.

En todos los casos el personal deberá contar con todos los elementos de protección necesarios de acuerdo al tipo de tarea que se realice.

En obra el CONTRATISTA deberá asegurar el desagüe de las aguas pluviales en forma tal que no se produzcan inundaciones en las zonas inmediatas a las obras o en las obras mismas, como consecuencia de cegamiento de bocas de desagüe, por depósito de materiales en forma tal que impida el escurrimiento del agua superficial, etc.

Será obligación del CONTRATISTA, además de tomar todas las medidas de precaución, tener equipos portátiles de mano para ser utilizados de inmediato en cualquier emergencia que se produzca.

Las indemnizaciones que por este concepto se hubieren de efectuar, serán por cuenta del CONTRATISTA.

Para los trabajos a efectuar con afectación o interferencias sobre la vía pública, los planes y programas de desvío de tránsito deberán ser acompañados de las correspondientes medidas de seguridad y señalización, en un todo de acuerdo a la normativa vigente.

Toda la tramitación y obtención de permisos de ocupación para trabajos en la vía pública, ante el municipio que corresponda, estarán bajo la responsabilidad y cargo del CONTRATISTA, y bajo la supervisión de ADIF S.E., así como también la elaboración de los planos de desvíos y

señalización.

Se utilizarán señales preventivas, reglamentarias, e informativas de acuerdo a las normas de entidades competentes de tránsito y transporte de cada jurisdicción afectada.

CONDICIONES PREVIAS DE LOS SITIOS DE EMPLAZAMIENTO DE LOS NUEVOS CERCOS.

Las condiciones y preexistencias de los sitios en los cuales se deberán implantar los nuevos cercos, poseen diversas situaciones a considerar para la elaboración de cada una de las ofertas económicas.

En primer lugar, el oferente deberá contemplar dentro de su oferta el retiro de todos aquellos elementos preexistentes, sean estos cercos perimetrales precarios o antiguos o bien construcciones o instalaciones ajenas al ferrocarril que deban ser removidas o demolidas.

Además, se deberán contemplar las condiciones del terreno y de su accesibilidad, tanto para el acceso de vehículos y maquinarias como para la operación de las grúas que realizarán el montaje, para lo cual deberá recorrer los tramos a los fines de tomar conocimiento de las diversas situaciones o dificultades con las cuales se encontrará durante el desarrollo de la obra, no pudiendo desconocer en forma previa a la presentación de las ofertas, las condiciones previas que se aluden.

Por tal motivo, en el caso de resultar adjudicatario, no podrá generar reclamos ante la Inspección de Obra, ni justificar costos adicionales o demoras en la ejecución de las obras, utilizando como argumento las condiciones del sitio de emplazamiento de los cerramientos, ya que si bien la visita de obra no será obligatoria, se deberá presentar una declaración jurada manifestando que se han recorrido los tramos correspondientes a cada uno de los renglones cotizados, tomando conocimiento de las preexistencias y diversas particularidades de cada uno de los sitios de obra a los fines de ser considerados al momento de generar las ofertas.

Solo se tendrán en consideración para la evaluación de costos adicionales o prórrogas del plazo de obras, aquellas interferencias o situaciones que no hayan sido posibles considerarse durante la instancia de elaboración de ofertas por tratarse de interferencias ocultas o instaladas en forma posterior a la fecha de la presentación de las ofertas.

LISTADO DE TAREAS DE OBRA A EJECUTAR

GENERALIDADES

INTERFERENCIAS Y CATEOS

Previamente a iniciar cualquier tipo de tareas, se procederá a determinar las interferencias que

puedan existir soterradas y/ o en la superficie de la zona de trabajo, sean estas inherentes al FFCC o bien de otro tipo (tendidos eléctricos, fibra óptica, entre otros), para lo cual se realizarán los cateos que la Inspección de obra estime necesario y se consensuará con todos los departamentos de Infraestructura de la línea para solicitar información respecto a éste Ítem y de ser posible la asistencia necesaria por parte de los mismos para la remoción y/ o traslado de dichas interferencias. No obstante, ello en caso de producirse algún daño, la Contratista procederá a la reparación en forma inmediata a su cargo y costo.

Limpieza del Terreno / Demoliciones

Antes de la instalación del nuevo cerramiento perimetral de la zona de vía, se deberán retirar todas las interferencias que se encuentren dentro de la traza del nuevo cerco, como ser árboles, arbustos, postes, vallas, etc, material que deberá ser retirado y transportado fuera del sector de obra. En los casos de los postes que sirvan de soporte a servicios de electricidad, telefonía, etc., los mismos deberán ser reubicados por la compañía que administre el servicio. En el caso de los árboles que deban ser removidos, se evaluará caso por caso, pudiendo ser mantenido en su lugar en los cuando el mismo no interfiera con la visibilidad del Motorman (maquinista) del tren. En este caso, el cerco lo rodeará.

Obras Complementarias

Corresponde a aquellas tareas que, si bien no se encuentran encuadradas dentro del ítemizado de las planillas de cotización, deberán ser consideradas o previstas a los fines de garantizar la concreción de los trabajos que se encomiendan. Un ejemplo claro, son aquellos caminos de obra necesarios de ejecutar a los fines de posibilitar el acceso de las maquinarias y los equipos en zonas de difícil acceso a los sitios de emplazamiento. Estos trabajos, no serán abonados por ADIF ni podrán ser considerados como trabajos adicionales por parte de la Contratista. Los mismos deberán ser previstos por el oferente a partir de la evaluación que deberá realizar de las condiciones del terreno y de la logística de la obra durante el proceso de evaluación y presupuesto de las obras.

1.4 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Movimiento de suelos / Compactación / Nivelación (Suelos No Arcillosos)

Se deberán ejecutar los terraplenamientos necesarios para garantizar una base adecuada para el soporte de los nuevos cercos, debiéndose realizar asimismo las compensaciones de las diferencias pronunciadas de niveles que pudieren afectar la posibilidad de obtener replanteos precisos y trazas rectas. Por lo tanto, se deberán nivelar las superficies donde apoyarán las nuevas estructuras, por medio de instrumentos de precisión como ser nivel óptico o estación total.

Una vez trazado y asegurado el replanteo de las nuevas obras, se procederá a realizar el

movimiento de suelo seleccionado de tosca y su apisonado, hasta obtener un valor del 95% del ensayo Proctor Normal.

Las superficies de apoyo para el montaje del nuevo cerramiento, deberá constituirse de forma de garantizar la plena estabilidad del cerramiento, debiéndose conformar de ser necesario, taludes o tabiques de contención en los casos que la topografía del terreno o condiciones contextuales así lo ameriten. En todos los casos, el nuevo cerco deberá mantener su posición vertical tanto en sentido transversal como longitudinal. En los casos de pendientes longitudinales, si existiere la situación de pendientes pronunciadas, los módulos de cerco deberán colocarse en forma escalonada, manteniendo un salto máximo de 0.30 cm. Este criterio constructivo, no exime al Contratista de confinar cualquier parte del terreno que, por sus condiciones o calidad al ser acondicionadas, haga presumir su desmoronamiento.

Los suelos sobrantes, si no pueden ser empleados para terraplenes, relleno de zanjas o pozos, serán retirados por la Contratista a su cargo fuera de la zona de vía.

En los casos particulares de los sectores de terreno coincidentes con la ubicación de portones de acceso vehicular, se deberán realizar todas las obras necesarias para garantizar la continuidad de zanjas o bien la protección de entubamientos, en cuyo caso se deberán prever obras de entubamiento y/o refuerzos de hormigón para protección de cañeros de desagüe.

Movimiento de suelos / Compactación / Nivelación (Suelos Arcillosos)

Valen las mismas especificaciones del apartado anterior. Adicionalmente se deberán contemplar las tareas descriptas a continuación:

Estabilización de suelos con cal

La cal, puede ser utilizada para tratar distintos tipos de suelos. Las propiedades mineralógicas de los suelos determinarán su grado de reactividad con la cal y la resistencia final que las capas estabilizadas desarrollarán.

Se deberá emplear en los suelos arcillosos de grano fino (con un mínimo del 25 por ciento que pasa el tamiz 200 -75µm- y un Índice de Plasticidad mayor que 10).

Los suelos que contengan cantidades significativas de material orgánico (mayor que 1%) o sulfatos (mayor que el 0.3%) pueden requerir cal adicional.

Para la estabilización de la superficie de apoyo del New Jersey, se adicionará de 2% a 4 % de cal respecto al peso del suelo seco.

Los pasos básicos incluyen:

- Determinar según el estudio de suelos el espesor de capa a tratar. Cada capa no tendrá más de 0.20m
- Esparcir la cal
- Adición de agua y mezclado
- Compactar al 95 por ciento de la densidad máxima obtenida en el ensayo AASHTO T99 (Proctor estándar).
- Curado antes de la colocación de la siguiente capa.

1.5 3 – CERRAMIENTOS

3.1 – Cerramiento de New Jersey sin reja – H: 1.40 mts.

El cerramiento a construir se realizará sobre la base del PLANO GI-CP-00-ES-DT-101-A “Detalle New Jersey H: 1.40 mts” que se adjunta al presente Pliego. No obstante, con el Proyecto Ejecutivo se ajustará las dimensiones definitivas producto de la modulación final de los paños y las memorias de cálculo correspondientes.

Dicho cerramiento tendrá una altura total de 1,40 metros medidos desde el nivel de terreno natural y estará constituido por un muro prefabricado tipo “New Jersey” de sección variable. Su largo variará según la modulación adoptada, proponiéndose una combinación de módulos de 3,00 mts y 1,50 mts.

Las dimensiones, armaduras y recubrimientos son orientativas, por cuanto los valores definitivos surgirán del respectivo cálculo a realizar como parte de la Contratista por medio del Proyecto Ejecutivo. A lo largo de los sucesivos tramos de Cerramiento premoldeados se dispondrán juntas de dilatación y/o sistema de articulaciones, convenientemente distribuidas, a definir en la etapa del Proyecto definitivo.

En general será de aplicación obligatoria para el proyecto y la ejecución de las estructuras de hormigón armado el Reglamento CIRSOC 201 “Proyecto, cálculo y dimensionamiento de hormigón armado y pretensado”.

El acero a emplear en los hormigones será tipo III ADN 420 (tensión de fluencia 4200 Kg/cm2) y cumplirá con los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201 y las Normas IRAM-IAS.

La Inspección de obra tendrá la potestad de realizar inspecciones en la planta donde los elementos premoldeados se fabriquen, y podrá acceder a los protocolos de producción y especificaciones técnicas de los procesos y materiales utilizados, tiempos y proceso de curado, modalidad y procedimiento para la estiba, etc. Verificará primariamente los moldes destinados a la fabricación de los módulos o piezas específicamente destinadas a la obra objeto del presente llamado, las cuales deberán estar homologadas e identificadas adecuadamente.

En los casos que la Contratista decida realizar la producción del cerramiento “In Situ”, se exigirá el cumplimiento de lo especificado en el punto *4.7 “Cerramiento de Hormigón ejecutado In Situ”.*

Medición y Certificación

Se medirá y certificará por Metro (m) y por unidad de medida, una vez verificado su correcto posicionamiento y estabilidad.

3.2 – Cerramiento de New Jersey 1.10 mts con reja superior – H: 2.30 mts.

El cerramiento a construir se realizará sobre la base del PLANO GI-CP-00-ES-DT-100-A “Detalle New Jersey H: 1.10 mts” y del PLANO GI-CP-00-ES-DT-103-A “Detalle Tramo New Jersey + Reja” que se adjunta al presente Pliego. No obstante, con el Proyecto Ejecutivo se ajustará las dimensiones definitivas producto de la modulación final de los paños y las memorias de cálculo correspondientes.

Dicho cerramiento tendrá una altura total de 2,30 metros medidos desde el nivel de terreno natural y estará constituido por un muro premoldeado tipo “New Jersey” de sección variable y altura de 1.10 y una reja superior constituida por bastidor de hierro ángulo y malla de metal desplegado pesado de una altura de 1.05 mts, más varillas punzantes de 0.15 mts de altura. La longitud de los módulos de cerramiento será de 2.00 mts.

Las dimensiones, armaduras y recubrimientos son orientativas, por cuanto los valores definitivos surgirán del respectivo cálculo a realizar como parte de la Contratista por medio del Proyecto Ejecutivo. A lo largo de los sucesivos tramos de Cerramiento premoldeados se dispondrán juntas de dilatación y/o sistema de articulaciones, convenientemente distribuidas, a definir en la etapa del Proyecto definitivo.

En general será de aplicación obligatoria para el proyecto y la ejecución de las estructuras de hormigón armado el Reglamento CIRSOC 201 “Proyecto, cálculo y dimensionamiento de hormigón armado y pretensado”.

El acero a emplear en los hormigones será tipo III ADN 420 (tensión de fluencia 4200 Kg/cm2) y cumplirá con los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201 y las Normas IRAM-IAS.

La Inspección de obra tendrá la potestad de realizar inspecciones en la planta donde los elementos premoldeados se fabriquen, y podrá acceder a los protocolos de producción y especificaciones técnicas de los procesos y materiales utilizados, tiempos y proceso de curado, modalidad y procedimiento para la estiba, etc. Verificará primariamente los moldes destinados a la fabricación de los módulos o piezas específicamente destinadas a la obra objeto del presente llamado, las cuales deberán estar homologadas e identificadas adecuadamente.

En los casos que la Contratista decida realizar la producción del cerramiento “In Situ”, se exigirá el cumplimiento de lo especificado en el punto *4.7 “Cerramiento de Hormigón ejecutado In Situ”.*

Los New Jersey correspondientes a este apartado tendrán huecos para permitir el anclaje de los parantes de hierro laminado que servirán de soporte para los paños de reja superiores.

Los paños de reja tendrán la misma modulación que los elementos premoldeados de hormigón e irán intercalados respecto de estos, considerando que los huecos para el amure de los parantes de soporte de los paños se encuentran ubicados en el punto medio de la longitud del New Jersey. Estos paños se sujetarán por sus laterales, a través de Perfiles tipo IPN100. Sobre la parte superior de dichos paños se soldarán varillas de hierro galvanizado liso de 9/16” de diámetro y 15cm de altura con extremo de aristas viva (en punta). Las mismas estarán dispuestas en forma vertical y cada 10cm. La modulación del muro a construir, de sus parantes metálicos y de sus bastidores metálicos, se ajustará en la etapa de desarrollo de Proyecto Ejecutivo teniendo en cuenta las distintas situaciones que se presenten en obra, para poder materializar el mismo en tiempo y forma.

En cuanto a los paños de reja superior, los mismos estarán constituidos por un bastidor de 1,00 metros de altura, compuesto por perfiles perimetrales de hierro “L” de sección 2” x 3/16” o similar, con refuerzos verticales intermedios de perfil “T” de sección 1 ¼” x 3/16” y Planchuelas de 1 ¾” x 3/16” o similar. Dentro de dicho marco se colocará un paño de malla de metal desplegado romboidal tipo Shullman de 050-32-33, similar o de calidad superior, el cual irá soldado en todo su perímetro y posteriormente recubierto por una planchuela a modo de terminación y cobertura, la cual irá a su vez soldada al bastidor.

Los parantes verticales para la fijación de los paños metálicos serán de Perfiles Tipo IPN100 como ya se mencionó, los cuales deberán poseer en su parte inferior de aletas de anclaje para facilitar el amure y fijación al New Jersey. Estas particularidades constructivas deberán ser desarrolladas y definidas en forma conjunta con la Inspección de Obras y plasmadas en el Proyecto Ejecutivo.

La unión entre los parantes y los paños de reja se efectuará a través de soldaduras continuas en ambas aristas de contacto del hierro ángulo componente del bastidor, los cuales serán de 1 ½” x 3/16”.

La terminación de todas las partes metálicas del cerco (Perfiles, bastidores y paños de metal desplegado, etc.) será mediante la realización de un proceso de galvanizado por inmersión en caliente como acabado superficial.

El recubrimiento mínimo de zinc será de 120 grs/m2, debiendo la Contratista efectuar a su cargo los correspondientes ensayos de recubrimiento según Norma IRAM 60712 ajustándose el sistema de muestreo a la Norma IRAM AS/U500 513.

Se harán ensayos sobre el galvanizado cada 100 paños metálicos de 3 metros.

Para los procedimientos de soldaduras entre los parantes y los paños preconformados en planta, se llevarán a cabo los procedimientos según Norma IRAM-IAS 500-164. Las soldaduras serán realizadas por soldadores calificados de acuerdo a la Norma IRAM-IAS U 500-96.

La Inspección de Obra podrá realizar el seguimiento de los trabajos durante el período de fabricación y montaje, en cualquier momento del proceso. Tendrá libre acceso al taller de fabricación de las estructuras metálicas durante las horas laborables con el fin de inspeccionar los materiales, la calidad de la mano de obra, controlar los avances de los trabajos y podrá asistir a los ensayos cuando lo crea conveniente. El Inspector de Obra podrá requerir la realización de ensayos y pruebas de radiografiado de soldaduras, ensayos de tracción, etc. El hecho de que los materiales hayan sido aceptados en fábrica por la Inspección, no anula el rechazo final en la obra, si el mismo no se encuentra en las condiciones adecuadas. Todas aquellas piezas rechazadas serán eliminadas de la provisión. Para evitar equivocaciones deberán ser marcadas inmediatamente con pintura utilizando un código determinado.

La Inspección de Obra podrá exigir al Contratista, una copia de los certificados que acrediten las características de los materiales comprados. Los materiales que no cumplan con las especificaciones, podrán ser rechazados por la Inspección y deberán ser reemplazados sin costo adicional alguno.

La Contratista queda obligado a declarar, en oportunidad del ingreso de los materiales al obrador, acopio, depósito o lugar de destino provisorio de aquellos, y previo a su empleo en la aludida ejecución de los trabajos, por escrito y en forma indubitable, que los mismos se ajustan a todos los requerimientos de calidad explícita o implícitamente especificados en la documentación que integra el Contrato, interpretados según la normativa vigente y, en su caso, a las aclaraciones efectuadas mediante órdenes de servicio extendidas por la Inspección de Obra.

La declaración de calidad de los materiales deberá incluir los valores identificatorios de los parámetros con los que se evalúa el concepto en cuestión.

Para el caso que se requieran ensayos de los materiales a utilizar y/o colocados, se aplicarán las normas IRAM correspondientes; y para aquellos casos en que no las haya, se seguirán las de la American Society for Testing Materials (ASTM).

La Contratista está obligado a emplear materiales nuevos en todas las obras, ajustados estrictamente en cuanto a forma, componentes y dimensiones a las Normas IRAM, Normas de Ferrocarriles Argentinos, planos respectivos y disposiciones contenidas en las Especificaciones Técnicas. En todos los casos, se efectuarán los ensayos de control de calidad que la Inspección de Obra requiera, aún los no especificados, con la debida anticipación, previo a su uso, por cuenta y cargo de la Contratista.

La Contratista es responsable de cualquier reclamo o demanda que pudiera originar el uso indebido de materiales patentados.

La utilización voluntaria de materiales de superior calidad a la especificada no dará derecho al Contratista a exigir mejoras de precios.

Son causas susceptibles de rechazo de un material dado, aquellas debidas a malas condiciones de almacenaje, una larga estadía en el obrador, etc., que hayan alterado sus condiciones de uso.

Corresponde al Contratista la descarga y el acarreo de materiales hasta el pie de la obra; por cuenta exclusiva de la Contratista, quien se hace responsable del cumplimiento de todas las normas vigentes para la descarga de los materiales.

La Contratista deberá proveer todos los equipos y herramientas necesarias que la índole de las tareas requiera, para desarrollarlas según lo previsto en las presentes Especificaciones Técnicas y de acuerdo a las Reglas del Arte.

Todos los equipos deberán ser conservados en condiciones apropiadas para terminar los trabajos en los plazos previstos; no pudiendo la Contratista proceder a su retiro total o parcial mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo en aquellos casos en los cuales el Inspector de Obras extienda autorización por escrito.

Cuando se observen deficiencias o mal funcionamiento de equipos durante la ejecución de los trabajos, el Inspector de Obras podrá ordenar su retiro y reemplazo por otros similares, en buenas condiciones de uso.

Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas. En las cabinas de operación de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de la seguridad de la obra.

6.3 - Ejecución de Nuevos Cercos perimetrales de alambrado olímpico romboidal

- Se utilizará tejido de alambre de hierro galvanizado de BWG Nº10 (Ø3.4mm) con malla romboidal de 51mm. Las dimensiones de cada paño serán 2.00m. de altura por 3.00 m de longitud (máximo) y estará perfectamente estirado, sin producir ningún tipo de alabeo. Llevará en cada extremo una planchuela de acero IRAM F-22-503 de sección rectangular de 4.8mm x 32mm, sujeta al poste mediante bulones ganchos de Ø 9.5mm. El tejido estará asegurado a los postes intermedios con tres hilos de alambre liso galvanizado, resistencia 17 / 15 con ganchos cincados con tuerca colocados en ambos extremos y en el medio de dichos postes.
- Se construirán postes intermedios de sustentación de Hormigón Armado de 0.10 x 0.10 m de sección y altura total 3.30 m. Enterrados 0.90 m en el Hormigón base. Se colocarán separados cada 3.50m entre sí. 4.2 Poste de sostén de portón Para sustentar los portones de entrada y salida se realizarán postes de Hormigón Armado de 0.15 x 0.15 m de sección, con espiral Ø 4.2 c/ 10 cm. 4.3 Poste esquinero En las esquinas se colocarán postes de Hormigón Armado de 0.15 x 0.15 m de sección, similares a los postes de sostén del portón, con diagonal o montante de 0.075 x 0.075 m. Cada aproximadamente 10.00 mts de separación se colocarán postes de refuerzo de Hormigón Armado de 0.10 x 0.10 m de sección, con diagonales o montantes de 0.075 X 0.075. Se reforzarán con dos puntales de Hº Aº de 0.10 x 0.08 m de sección, con 4 hierros Ø 6 mm y espiral Ø 4.2 mm c/ 10 cm; colocados a ambos lados del poste.
- Se inclinará a 45º la zona superior de todos los postes, y se colocarán tres hilos de alambre de púa galvanizado de 4”, resistencia 17/5 perfectamente estirados que se ajustarán con ganchos

cincados con tuerca colocados a tal fin en los postes de tensión. Se utilizarán torniquetes al aire Nº 7 .Así mismo, la inclinación de los postes será hacia afuera (Ver **Plano de Detalle D16**).

Particularidades

3.3 - Portones de Reja de Hoja Doble de ingreso de Servicio – H: 2.30 mts

Corresponde a la instalación de portones de servicio con hojas de abrir para permitir el ingreso o egreso a la zona de vías de igual configuración que las rejas en general y de igual modulación. Para ello se deberán respetar todas las especificaciones y características formales y constructivas mencionadas para los paños metálicos de reja a amurarse sobre los elementos premoldeados tipo New Jersey.

Se deberán contemplar en este caso bisagras y pasadores ejecutados en herrería, cuyos calibres y dimensiones deberán estar de acuerdo con las dimensiones de las hojas y por consiguiente con el cálculo estructural a presentar en proyecto ejecutivo. Se deberá presentar a tal efecto una planilla de carpinterías.

Se realizará según PLANO GI-CP-00-ES-DT-102-A “Detalle Portón de Servicio”, el cual la Contratista previo su ejecución, presentará en su proyecto ejecutivo para la aprobación de la Inspección.

La totalidad de los componentes del elemento metálico del presente ítem deberán ser galvanizados en caliente.

3.3.1 – Ejecución de Portones de Reja Doble – H: 2.30 mts

Corresponde a la entrega e instalación de los Portones de Reja Doble de 2.30 mts de altura sobre terreno compactado y nivelado.

Medición y Certificación

Se medirá y certificará por metro (m) y por unidad de medida.

3.4 - Portones de Reja de Hoja Doble de ingreso de Servicio – H: 1.40 mts

Corresponde a los portones a instalar en el caso de cerramientos de New Jersey de 1.40 mts de altura.

Valen las mismas especificaciones indicadas en el ítem anterior.

3.5 – Cerramiento de Hormigón Armado “In Situ” (a medida)

Este ítem comprende tabiques de hormigón armado ejecutados In Situ para casos especiales de ajuste o de particularidades formales que excedan las prestaciones de los elementos premoldeados. Se deberán ejecutar de acuerdo a las estipulaciones del Reglamento CIRSOC 201 y los valores de resistencia característica, preparado y curado de probetas son los indicados en dicho Reglamento. En tal sentido para la realización de los ensayos correspondientes a la dosificación, de rotura a compresión y otros que el Reglamento establece, se seguirán las especificaciones y los procedimientos mencionados en dicha Norma. Las muestras serán etiquetadas para la su localización e identificación volcando también estos datos en los planos y planillas correspondientes, con el objeto de ubicar los sectores a los que corresponden.

En todos los casos se utilizará hormigón de la misma composición y calidad, manteniendo la misma proporción de cemento y características de elaboración. El agregado grueso será de una provisión única y con la misma granulometría. El mezclado del hormigón deberá realizarse en forma automática quedando expresamente prohibido el mezclado manual. Las condiciones de mezclado serán tales, que permitirán obtener una distribución homogénea en los componentes y una coloración uniforme en el hormigón. La consistencia de la mezcla será determinada mediante ensayos de asentamiento con elementos normalizados.

El hormigón deberá ser vibrado con equipos mecánicos de inmersión. La unión entre hormigones de primer y segunda etapa deberá tratarse con productos de probada calidad, con el objeto de garantizar la adherencia entre ambas superficies.

Para el transporte del hormigón deberán utilizarse métodos y equipos que garanticen rapidez y continuidad. A tal efecto se presentará a la Inspección de Obra con suficiente antelación el sistema adoptado para su aprobación.

Los moldes o encofrados a utilizar para la fabricación de las vigas de hormigón armado serán metálicos o de Fibra de Vidrio debidamente estructurados para evitar deformaciones y serán construidos con los refuerzos y rigidizadores necesarios, de manera tal que garanticen el cumplimiento de las medidas indicadas en los planos, como así también una buena terminación superficial (sin rebabas, oquedades y/u ondulaciones). Los moldes deberán ser estancos y no dejar escapar la lechada. Durante la colocación del hormigón en los encofrados, estos serán observados continuamente, con el objeto de constatar si se producen perdidas de mortero, desviaciones en altura, alineación, plomo, etc. Si durante la construcción se observaran asentamientos o distorsiones del encofrado, se paralizarán las operaciones de hormigonado y se procederá a eliminar los elementos estructurales deficientes, procediéndose a reforzar los encofrados y elementos de sostén.

El desmolde debe efectuarse con precaución, sin golpes y de manera de no provocar ninguna deformación, fisura, ni disgregación del hormigón.

El acero a emplear en los hormigones será tipo III ADN 420 (tensión de fluencia 4200 Kg/cm2) y cumplirá con los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201 y las Normas IRAM-IAS.

Para garantizar el recubrimiento de las armaduras se utilizarán separadores de plástico de composición neutra para el acero y el hormigón o de concreto. No se aceptará otro tipo de elemento. La armadura será doblada y colocada de acuerdo a las planillas de doblado y planos de armado de hierros que proporcionará la Contratista en su Proyecto.

Únicamente después de terminada y verificada la colocación de la armadura podrá iniciarse el hormigonado.

Estos elementos se realizarán según los PLANOS GI-CP-00-ES-DT-100-A “Detalle New Jersey H: 1.10 mts” y GI-CP-00-ES-DT-101 “Detalle New Jersey H: 1.40 mts”.

Medición y Certificación

Se medirá y certificará por metro cúbico (m3) y por unidad de medida, una vez finalizadas todas las tareas indicadas en el presente.

3.6 – Cerramiento de Reja Superior de Ajuste – H: 1.10 mts (a medida)

Corresponde a los paños de reja superior de una altura de 1.10 mts cuya longitud sea menor al paño standard, y por tal motivo deban ser ejecutados en medidas especiales que queden por fuera de la línea de fabricación predeterminada para la mayoría de los tramos.

En este caso, valen las mismas especificaciones que para el ítem 3.2 – *Cerramiento de New Jersey 1.10 mts con reja superior – H: 2.30 mts.*

Medición y Certificación

Se medirá y certificará por metro lineal (m) y por unidad de medida, una vez finalizadas todas las tareas indicadas en el presente.

1.6 4 - ELECTRICIDAD

4.1 - Puesta a Tierra

Tanto para el cerramiento con New Jersey con reja como para los portones se deberá contar con conductores de puesta a tierra debidamente conectados a jabalina, de acuerdo al PLANO GI-CP-00-ES-DT-104-A “Detalle de Puesta a Tierra”.

Cada elemento metálico deberá contar con un cable de descarga a tierra, de cobre desnudo de 2,5mm, unido a la estructura por medio de terminales de pala-arandela y tornillos inoxidables, que irá cubierta con

hormigón una vez realizados los ensayos correspondientes y conectados a una jabalina de acero/cobre, tipo Copperweld o similar de 3/4" de diámetro y 2,00m de longitud aproximada, auto hincable. Las conexiones con sus cables de acometida se realizarán por medio de abrazadera de cobre. El valor de resistencia solicitado a esta instalación será de 5 Ohm o inferior. En caso de no lograrse este valor, se podrán conectar en paralelo, ramas a jabalinas hincadas, tantas sean necesarias para obtener los niveles de resistencia requeridos.

Medición y Certificación: Se medirá y certificará por Unidad (U) y por unidad de medida, una vez finalizadas todas las tareas indicadas en el presente.

NORMATIVA A CONSIDERAR

En forma complementaria a las normas ya mencionadas en la presente documentación contractual, la Contratista deberá considerar el cumplimiento de las siguientes:

- Ley General de Ferrocarriles Nacionales y sus modificatorias, Reglamento General de Ferrocarriles, aprobado por Decreto Nº 90325/36, sus actualizaciones y Reglamento Interno Técnico Operativo de Ferrocarriles.
- REGLAMENTO CIRSOC VIGENTE: El que resulte de aplicación a la tarea a ejecutar, a saber, CIRSOC 101-2005, CIRSOC 201-2005, CIRSOC 301-2005, entre otros
- IRAM e IRAM IAS: Para los Reglamentos y Determinación de materiales
- Entrega de documentación Técnica acorde a Norma IRAM 4 504, 4 505, 4 508, y 4 509
- Normas para los cruces entre Caminos y Vías Férreas (Resolución SETOP 7/81 – Decreto Nº 747/88).
- Normas IRAM – ASTM – AASHTO – DNV en general.
- Ley Nº 19587/72 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, su Decreto Reglamentario Nº 351/79 y Normas Complementarias. Decreto Nº 351/96 de Higiene y Seguridad de la Industria de la Construcción y Normas Complementarias. Ley 24051 de Residuos Peligrosos y su Decreto Reglamentario Nº 831/93.
- Código Edificación de la Ciudad de Buenos Aires y/o de los Municipios en donde se suscriba la obra.

- Reglamento de Obras Sanitarias –
- Especificaciones Técnicas para Trabajos de Movimiento de Tierra y Limpieza de Terrenos. (Resolución D. Nº 888/66).
- Normas ISO 9000 - La Calidad de los Trabajos y Suministros estará alineada a esta Norma.
- Gálibos Máximo de Trenes y Mínimo de Obras en Vías Comunes y Electrificadas, para Trocha Ancha y Trocha Angosta según el caso y según croquis adjuntos.
- Resolución D.N° 764/66. Trabajos de Reacondicionamiento de Vía de Ferrocarriles Argentinos.
- Resolución D.N° 888/66. Especificaciones Técnicas para Trabajos de Movimientos de Tierra y Limpieza de Terreno de Ferrocarriles Argentinos.
- Normas de Seguridad de Trabajo - Medidas de Seguridad para Empresas Constructoras de Ferrocarriles Argentinos.
- Normas Cirsoc. Tales como la serie 100, 200 y 300 (según el tipo de material)
- D.I.N.
- IRAM-IAS 500-96 Calificación de soldadores.
- IRAM-IAS 500-01 Parte 2 – Definiciones de aceros.
- IRAM-IAS 500-102 Métodos de ensayo de tracción de aceros en barras, chapas y flejes de acero.
- IRAM-IAS 500-601 Electrodos celulósicos.
- IRAM-IAS 500-164 Calificación de procedimientos de soldadura de metales.
- Normas de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Normas Operativas Nº 7 y Nº 16

Obras de Infraestructura

Renovación, Mejora, Operación y Mantenimiento de la Línea de Trasporte Público Ferroviario de Pasajeros Belgrano Norte

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 7.1:

OBRAS CIVILES TALLERES

ÍNDICE

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE 5

MEMORIA DESCRIPTIVA 5

ALCANCES GENERALES 6

GENERALIDADES 6

OBJETO DE LA CONCESIÓN 6

PLAZO DE LA CONCESIÓN 6

CONTRATO DE CONCESION A RIESGO 7

A – PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARTICULARES 7

A.1. INGENIERÍA DE PROYECTO. 7

A.1.3. PLAN DE OBRAS. 8

A.1.4. FORMA DE LA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO 8

A.1.5. DOCUMENTACIÓN DE RELEVAMIENTO. 9

A.1.6. INVENTARIO DE MATERIAL PRODUCIDO. 9

A.1.7 – ANÁLISIS ESTRUCTURAL, DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL PARA LA REPARACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL PARA TALLER DE REPARACIONES MAYORES: 9

A.1.8. RELACIÓN CON EL ENTORNO 11

A.1.9. ACCESOS Y ÁREAS EXTERIORES 12

A.1.10. DEPENDENCIAS / RELACIÓN ENTRE LAS PARTES 12

A.1.11 TALLER PRINCIPAL DE ALISTAMIENTO LIVIANO 13

A.1.12. OBJETIVO DE AMBOS TALLERES 13

A.1.13. INTERVENCIONES GENERALES MENORES 13

A.1.14. INTERVENCIONES GENERALES LIVIANAS 14

A.1.15. INTERVENCIONES GENERALES PESADAS 14

A.1.16 COMPOSICIÓN DEL TALLER 14

A.1.17 ZONA DE LIMPIEZA TÉCNICA 14

A.1.18 ZONA DE LAVADO EXTERIOR DE VEHÍCULOS 15

A.1.19 ZONA DE SUBESTACIÓN DE MEDIA TENSIÓN 15

A.1.20 ZONA CARRO TRANSBORDADOR 15

A.1.21 ZONA DE LEVANTE Y DESARME 16

A.1.22. ZONA DE TORNO BAJO PISO 16

A.1.23 ZONA DE EJECUCIÓN DE LA INTERVENCIÓN DE MANTENIMIENTO Y/O ENSAMBLAJE 18

A.1.24 ZONA DE ESMERILADO Y PINTURA 18

A.1.25 ZONA DE PRUEBAS ESTÁTICAS 18

A.1.26. ZONAS TÉCNICAS DEL TALLER 20

A.1.27 ZONA DE OFICINAS, COMEDOR Y VESTUARIOS 21

A.1.28. TALLERES AUXILIARES – SECCIÓN BOGIES 21

A.1.29 TALLERES AUXILIARES – SECCIÓN EJES 23

ANEXOS 25

NORMATIVA A CONSIDERAR 25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS 27

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES: INSTALACIÓN ELÉCTRICA 28

ANEXOS GRAFICOS 29

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

MEMORIA DESCRIPTIVA

El objetivo de la presente Licitación es llevar adelante las inversiones necesarias para la recuperación de los Talleres Ferroviarios de la Estación Boulogne sur Mer, donde se realizarán tareas de mantenimiento y alistamiento de material rodante, como así también tareas relacionadas con la actividad metalúrgica y ferroviaria general.

De este modo, se plantea la recuperación de la infraestructura existente y la ejecución de nuevas instalaciones – OBRAS CIVILES (**Ver anexos graficos**):

- Recuperación y modernización de Taller existente para reparaciones mayores. 14.300m2 aprox.
- Ejecución de nueva nave como taller de alistamiento liviano. 8.300m2 aprox.
- Ejecución de un taller para via y obras para guardado de BAN y perfiladora de balasto. 1.120m2. aprox.
- Ejecución de oficinas y vestuarios para el personal de apoyo de los talleres indicados. 905m y 305m aprox. Cada uno.
- Taller lavadero de 1400m2
- Ejecución del nuevo haz de vías que entrarán en el taller.
- Renovación de vía de prueba existente con la que conectará el nuevo haz de vías.
- Ejecución de vías para maniobras y operaciones.
- Áreas de acceso, circulación y estacionamiento.
- Ejecución de instalaciones para capacitación y formación.



IMAGEN AÉREA EMPLAZAMIENTO

ALCANCES GENERALES

GENERALIDADES

Siguiendo la política instaurada desde el Estado Nacional de realizar las inversiones necesarias para poner en funcionamiento un sistema eficiente y moderno de transporte ferroviario tanto de cargas como de pasajeros, contando para ello tanto con la inversión pública como privada, se llama a Licitación Pública Nacional e Internacional para otorgar en concesión por el plazo de treinta (30) años los Talleres Ferroviarios de Boulogne, Provincia de Buenos Aires, República Argentina al inversor privado que cuente con las calificaciones profesionales y empresariales necesarias, que ofrezca y ejecute las inversiones correspondientes para la puesta en valor, que proyecte diseñe, desarrolle, construya y opere un nuevo taller y las instalaciones existentes para la reparación, mantenimiento, ensamble de material rodante ferroviario.

OBJETO DE LA CONCESIÓN

El objeto de la presente Licitación Pública Nacional e Internacional es la selección del Concesionario de los Talleres Ferroviarios de Boulogne, ubicados en la Provincia de Buenos Aires, República Argentina, para que en tal carácter invierta, proyecte, desarrolle, provea y ejecute a su propio riesgo y en un todo de acuerdo al cronograma que oportunamente se apruebe, las obras, servicios y equipamientos necesarios de acuerdo a las exigencias de los presentes Pliegos de Bases y Condiciones para su posterior explotación comercial para el servicio de mantenimiento, modernización y reparación de material rodante, equipos y todas las demás actividades complementarias y conexas.

PLAZO DE LA CONCESIÓN

El plazo total total de la Concesión es de 15 años. Al finalizar el plazo de la Concesión y habiéndose verificado por parte del Concedente el cumplimiento de todas las obligaciones por parte de Concesionario, a solicitud de éste la Concesión podrá prorrogarse por un plazo de xxx años más a partir del vencimiento del período de 15 años. Finalizada la Concesión todas las obras ejecutadas, equipos proveídos y demás materiales existentes quedarán bajo la titularidad de la autoridad Concedente.

CONTRATO DE CONCESION A RIESGO

Se deja expresamente establecido que el Comitente como Estado Nacional y titular del servicio público de transporte de pasajeros y cargas no garantizará bajo ningún concepto al Concesionario el desarrollo y/o contratación y/o generación de actividad alguna en los Talleres otorgados en Concesión, siendo a riesgo exclusivo y excluyente del Concesionario la generación de actividad comercial que le permita el repago de las inversiones en el plazo de la Concesión, no pudiendo alegar en momento alguno el quiebre de la ecuación económico financiera del Contrato de Concesión.

A – PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARTICULARES

A.1. INGENIERÍA DE PROYECTO.

El objeto de las presentes Especificaciones Técnicas es detallar los alcances mínimos a considerar, dentro del Plan de Obras a realizar para la "**CONCESION DE LOS TALLERES FERROVIARIOS DE BOULOGNE, PROVINCIA DE BUENOS AIRES**". En base al layout propuesto, que se adjunta al presente Pliego como lámina adjunta, la CONTRATISTA deberá delinear su Plan de Obras, en donde se incluirá la ejecución de obras de infraestructura ferroviaria, las cuales se presentarán a través de un PROYECTO INTEGRAL. La misma incluirá tanto la intervención en talleres y dependencias existentes como obra nueva.

La documentación entregada no exime a EL CONTRATISTA de ninguna de las responsabilidades que le son propias en los ámbitos civil y profesional por el diseño, la ejecución y el correcto funcionamiento de la construcción e instalaciones de la obra. En este contexto, los Oferentes deberán recorrer el predio del taller, a los efectos de identificar las dificultades que el PROYECTO representa y realizar una Oferta que las contemple.

EL CONTRATISTA elaborará todos los planos de ingeniería de detalle y las memorias de cálculo que permitan ejecutar en forma inequívoca y segura las diferentes partes de la obra según los lineamientos y criterios del ANTEPROYECTO seleccionado, la documentación de licitación, con los ajustes que imponga la verificación de las OBRAS y/o instalaciones existentes, en un todo conforme a las normas y reglamentos aplicables, será supervisado y sujeto a aprobación por la Gerencia de Ingenieria de ADIFSE.

A.1.3. PLAN DE OBRAS.

EL CONTRATISTA deberá presentar el Plan de Obras, el cual deberá estar acorde con el plazo del Contrato de Concesión y el Plan Integral propuesto.

Dicho Plan de Obras deberá definir las obras que se realizarán, identificando montos y plazos, incluyendo el desarrollo de los correspondientes proyectos y requerimientos de recursos humanos y técnicos, el que deberá ser aprobado por la ADIF.

A.1.4. FORMA DE LA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO.

Todas las obras descriptas dentro del Plan de Obras deberán contar con su correspondiente documentación técnica y de gestión la cual deberá ser revisada y aprobada por ADIF para cada instancia.

Dicha documentación será presentada siguiendo los lineamientos que defina ADIF al momento de comenzar el desarrollo técnico en función de la metodología y tecnología, contemporánea a la fecha de comienzo de diseño conceptual, y en caso de no existir tal instancia desde la ingeniería básica.

Toda la documentación deberá estar firmada, en todas las hojas, por el Representante Técnico y el especialista correspondiente a cargo del diseño.

El alcance y especificaciones de los distintos Proyectos Ejecutivos, así como su contenido, deberá ser consensuado, revisado y aprobado por ADIF.

Se deberá considerar para el desarrollo de cualquier tipo de ingeniería la ejecución de estudios preliminares y específicos como por ejemplo geotécnicos, hidráulicos, hidrológicos, o cualquier otro estudio que sea necesario para la identificación de datos de entrada para el diseño.

Todo lo referido a diseño y cálculo deberá ser ejecutado en software específico para cada especialidad (Word, Excel, Autocad, Civil 3D, etc.), considerando que ADIF debe poder participar de las distintas intancias, por lo cual, se deberá acordar el software a utilizar primando el que ADIF ya posea.

El diseño geométrico deberá ser ejecutado mediante la utiliazación de software específico para la digitalización en el terreno y Proyecto Planialtimétrico de vías, como así también para el desarrollo arquitectónico, de instalaciones, y

señalamiento, debiendo incorporar tecnologías avanzadas de diseño como BIM y Autocad Civil 3D.

Como parte de la finalización de la obra y/o de cada modificación del predio y sus instalaciones, ADIF deberá recibir la documentación actualizada Conforme a Obra para su custodia tanto en papel como en digitial, siendo las versiones digitales versiones editables y no editables de los planos impresos

A.1.5. DOCUMENTACIÓN DE RELEVAMIENTO.

Su objetivo es el estudio del predio en cuestión, de manera de tener un conocimiento acabado de la zona a intervenir, sus interferencias y características principales, de manera de poder confeccionar el PROYECTO EJECUTIVO del futuro PLAN DE OBRAS.

Se deberá considerar como parte del relevamiento el estudio de posibles interferencias (de servicios porpios o de terceros) que pudieran afectar de alguna manera dentro del predio a concesionar.

A.1.6. INVENTARIO DE MATERIAL PRODUCIDO.

Todo el material producido deberá ser inventariado, indicando su clasificación según la normativa y lugar de acopio, el que será indicado posteriormente por ADIF para que EL CONTRATISTA proceda a su traslado y disposición. Se entiende por material producido, a rieles, durmientes, fijaciones, balasto colmatado, eclisas y bulonería, ADVs al momento de la toma de las instaciones de la concesión en cuestión.

A.1.7 – ANÁLISIS ESTRUCTURAL, DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL PARA LA REPARACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL PARA TALLER DE REPARACIONES MAYORES:

Generalidades:

En aquellos Talleres en los cuales se prevea intervención por recambio de cubiertas, se evaluará la Resistencia y la rigidez de las Estructuras Metálicas sometidas a la acción de cargas Verticales Estáticas y de Viento, ante lo cual se procederá a realizar un Análisis estructural.

Si la chapa a retirar contiene asbesto deberá ser retirada por un camión autorizado, determinado por las autoridades competentes según corresponda a

cada provincia, con el fin de impedir la contaminación del ambiente. (Normativa aplicable Ley 24.051 de residuos peligrosos y por las normativas provinciales para la gestión de Pasivos Ambientales).

Propiedades de los Materiales:

En el caso del presente ítem y a los efectos de la realización de la Evaluación del Análisis Estructural de las estructuras, se deberán encarar los siguientes ensayos **No Destructivos** sobre la totalidad de los elementos traccionados de las estructuras metálicas. Los ensayos a realizar se listan a continuación:

- Ensayos de Tintas Penetrantes y/o Partículas Magnetizables
- Ensayo Ultrasonido

Normas de referencia:

El marco normativo está dado por el grupo de normas CIRSOC vigente.

•CIRSOC 301/05 Estructuras de acero/acero conformado en frío
•CIRSOC 102/05 Acción del viento en las Construcciones
•CIRSOC 101/05 Cargas y Sobrecargas

Se debe notar que el reglamento CIRSOC 102/05 de viento actualizó las velocidades básicas de diseño a partir de un mayor periodo de mediciones, resultando en mayores cargas de viento, en relación al reglamento anterior.

Evaluación por Análisis Estructural:

Todas las dimensiones utilizadas en la evaluación, tales como luces, altura de pórticos, separación de barras, ubicación de rigidizadores, dimensiones de secciones transversales, longitudinales, espesores y detalles de uniones, deberán ser determinadas en el relevamiento.

Evaluación de la Resistencia:

Los efectos de las acciones sobre los elementos estructurales y uniones deberán ser determinadas por un análisis estructural que sea aplicable al tipo de estructura evaluada. Remitirse a la Sección A.4- Acciones y Combinaciones de Acciones. Cirsoc 301-2005.

Acciones:

Los tipos de acciones que se deben considerar son los siguientes:

- Acciones permanentes
- Acciones variables
- Acciones Accidentales
- Impacto

Informe de la Evaluación:

El Informe deberá indicar en la evaluación que se realiza un Estudio de Análisis Estructural.

También incluir toda información relevante obtenida de la documentación de obra y de proyecto, de los certificados de análisis de colada, y material auxiliar de ensayos. Finalmente indicar si la Resistencia de la Estructura Metálica, incluido todos los elementos estructurales y uniones, es adecuada para resistir los efectos de viento y acción de cargas Verticales Estáticas. En el caso de no Verificar en la Evaluación la Resistencia de la estructura metálica presentar informe de los refuerzos correspondiente a la estructura.
En función de la totalidad de estudios y ensayos realizados, la Contratista deberá realizar un análisis estructural, un diagnóstico y una propuesta de intervención integral para el refuerzo, reparación y puesta en valor de las estructuras. Dicho Informe deberá estar rubricado por el Representante Técnico de la Contratista, así como por el Ingeniero Estructuralista a cargo del mismo.

Se deberá tener en cuenta que, dentro del nuevo galpón de reparaciones mayores se instalarán pórticos para un puente grúa, el cual deberá soportar y levantar cargas cuyo peso estará dado por el material rodante a definir por el ente contratante.

A.1.8. RELACIÓN CON EL ENTORNO

En relación con el entorno urbano, el edificio de oficinas y personal se ubicará más cercano al borde del cuadro de estación para tener un acceso directo desde las calles colindantes.

El diseño de los espacios libres y de accesos contemplará el diálogo con la ciudad, de manera que, para los habitantes, la actividad a desarrollar en sus edificaciones se incorpore al Paisaje Urbano y sume calidad al contexto tanto desde lo físico como lo socio económico.

Se contemplarán las condiciones climáticas del lugar para el Proyecto, dada la importante pluviometría de la zona, vientos y oscilaciones térmicas. Las gráficas climáticas indican temperaturas templadas (con picos relativamente frescos en invierno y cálidos en verano), y una pluviometría bastante importante incluso en los meses más secos.

Se solicitará un Proyecto Integral, con propuesta de utilización de energías renovables, de manera de contribuir a generar energía limpia y sustentable.

A.1.9. ACCESOS Y ÁREAS EXTERIORES

La parcela anexa al taller y zona de vías tendrá una superficie que contemple como mínimo los siguientes elementos:

- Sector acceso vehicular y propuesta por calle VIRREY VERTIZ y GORRITI para los talleres y para el destacamento de vías y obras, a ubicar del otro lado del predio, cuyo ingreso estará previsto por calle GUAYAQUIL. Deberá tener en cuenta la circulación de vehículos pesados, tanto en materialidad como en dimensiones.

- La entrada peatonal al edificio, contará con pavimento peatonal y zonas con equipamiento urbano.

- El estacionamiento vehicular general, deberá contar con espacios para personal propio, proveedores y visitantes en suficiente cantidad y espacio, con áreas semicubiertas en un 50% y descubiertas.

- El estacionamiento de vehículos pesados, deberá disponer de una zona de maniobras que permita el cómodo desplazamiento y movilidad de camiones con acoplados y carretones de grandes dimensiones. Dicha zona de maniobras deberá disponerse contigua a una vía férrea de acceso al patio de maniobras del taller principal de alistamiento liviano. Se deberá considerar una dependencia operativa para los choferes de camiones la cual contará con un vestuario y zona de descanso.

A.1.10. DEPENDENCIAS / RELACIÓN ENTRE LAS PARTES

- Integración del edificio administrativo y de servicios con el taller de alistamiento liviano.
- Los vestuarios y espacios para los empleados deberán tener acceso directo a los talleres y al almacén.
- La longitud mínima del taller de alistamiento liviano será de 230 m. y contará con 5 pares de vías y 4 fosas.
- La longitud minima del taller de reparacions mayores será de 300m.
- Se deberá considerar en el Plan de Obras la colocación de plataformas elevadas con medios de izaje con intervinculación mediante el uso de puentes grúas.

A.1.11 TALLER PRINCIPAL DE ALISTAMIENTO LIVIANO

Las obras a incluir en el Plan de Obras, deberán contemplar el diseño operacional del predio completo a concesionar. Es decir, el PROYECTO EJECUTIVO, deberá incluir el diseño y construcción integral de una nueva playa ferroviaria, complementaria de la existente, de doble acceso a las intalaciones existentes y nuevas del taller y adecuar las nuevas trazas de vía necesarias para el estacionamiento y operación de formaciones y otros vehículos rodantes sobre las nuevas instalaciones a construir.

El diseño del nuevo lay-out de vías, deberá contemplar la normativa vigente indicada en esta especificación, y fundamentalmente dependerá del análisis operacional de los procesos de producción y las tareas a las que el taller se dedicará y de acuerdo al layout propuesto.

Dentro del taller propiamente dicho, el balance de superficies, disposición de áreas de trabajo, accesibilidad por vía y disposición de sectores abocados a cada uno de los procesos de producción determinados en el diseño integral del Taller, dependerá del PROYECTO EJECUTIVO del CONTRATISTA y del material rodante a adquirir, definido por el ente contratante.

A.1.12. OBJETIVO DE AMBOS TALLERES

La realización de tareas de mantenimiento y reparaciónes generales de todo tipo de material rodante como ser locomotoras, vagones de carga, coches de pasajeros, unidades tractivas diesell, y cualquier tipo de material ferroviario remolcado.

Dentro de dichas tareas encontramos:

A.1.13. INTERVENCIONES GENERALES MENORES

- Modernización y mantenimiento de sistemas eléctricos.
- Modernización y mantenimiento de armarios eléctricos y equipos de iluminación.
- Pintura interior y exterior de los vehículos.

A.1.14. INTERVENCIONES GENERALES LIVIANAS

- Instalación de Convertidores-inversores de tracción.
- Intervención y reparación de equipos de aire acondicionado.
- Reparación y puesta en valor de techos, paredes, ventanas, limpiaparabrisas, puertas interiores y exteriores.
- Reparación, adaptación de acoples y enganches automáticos.

A.1.15. INTERVENCIONES GENERALES PESADAS

- Inspección, reparación y montaje de bogies.
- Inspección, calaje y decalaje de ejes.
- Reperfilado y torneado de ruedas.
- Montaje de bastidores, chasis y carrocerías.
- Ensayos y pruebas de aceptación, estáticas y dinámicas.

A.1.16 COMPOSICIÓN DEL TALLER

La composición y organización del taller dependerá del PROYECTO EJECUTIVO perteneciente al Plan de Obras, el cual deberá contar con áreas cubiertas y de exteriores definidas para cada proceso productivo. Su diseño, localización en planta y superficie asignada, dependerá de las metodologías y tecnologías implementadas en cada proceso.

A.1.17 ZONA DE LIMPIEZA TÉCNICA

Se diseñará para la limpieza de bogies, reductores, motores, armarios eléctricos y neumáticos, zonas de aire acondicionado, etc., sin desmontar los equipamientos de la unidad.

La superficie y disposición de dicha zona se diseñará en función de las tecnologías y maquinarias a implementar, pudiéndose incorporar equipos de soplado y aspiración de aires o equipos específicos de tecnología criogénica.

A.1.18 ZONA DE LAVADO EXTERIOR DE VEHÍCULOS

El sector debe contar con los desagües correspondientes según normativa vigente del tipo, desagüe industrial, planta de tratamiento de desagües, etc. e instalación de provision de agua según corresponda.

Se deberá tener en cuenta la construcción de una red de desagües y de tratamiento de los desagües industriales de toda la playa. Para ello el Contratista efectuará el proyecto y todos los trámites, gestiones y pagos de derechos que fueran necesarios ante los distintos organismos de competencia para obtener la aprobación de la instalación.

No se admitirán obras que permitan directa o indirectamente el vertido de los efluentes hacia la red pluvial, cloacal, domiciliaria, ni a canales, ni a ningún sector que pueda generar Impacto al Medio Ambiente. Se deberá efectuar muestreo de los efluentes y en base a los resultados obtenidos obtener la autorización de las autoridades locales para volcar en la red cloacal existente o canales o solicitar el retiro mediante un camión autorizado para su disposición final. (Normativa aplicable Ley 24.051 de residuos peligrosos y por las normativas provinciales para la gestión de Pasivos Ambientales).

A.1.19 ZONA DE SUBESTACIÓN DE MEDIA TENSIÓN

Con relación a la cámara de Edenor existente, el dimensionamiento civil y eléctrico de dicha subestación quedará supeditado a la potencia eléctrica requerida por el PROYECTO EJECUTIVO integral de los talleres, dependiente de las tecnologías, herramientas y maquinaria a ofertar en su diseño. La contratista deberá efectuar y gestionar las adaptaciones correspondientes.

A.1.20 ZONA CARRO TRANSBORDADOR

Dado que las intervenciones de reparación y mantenimiento se realizan sobre los coches y vagones desacoplados de la formación, es necesario ubicarlos en zonas especificas o apropiadas para su revisión. Para ello, se propone el diseño e instalación de un transbordador de 35 metros de largo como mínimo, y

con recorrido suficiente para permitir la transferencia del material rodante a tratar entre las distintas vías de trabajo.

El diseño, ubicación y recorrido del transbordador, dependerá de los procesos productivos contemplados en el PROYECTO EJECTUVO integral de taller.

A.1.21 ZONA DE LEVANTE Y DESARME

En este sector se desarmará el tren separando los coches y se desarmarán algunos subconjuntos que luego se enviarán a sus sectores específicos.
En todos los casos, los recursos aquí exigidos, son los recursos mínimos.

- Cantidad mínima de vías: 2
- Largo del sector: 60 a 100m a definir de acuerdo al material rodante aquirir.
- Ancho: 9 m
- Capacidad de Izaje: para lograr simultaneidad de tareas, se utilizará más de un elemento de izado. La capacidad de izado tendrá que cubrir todo el sector de trabajo y en el caso de los equipos para los elementos bajo caja tendrán que cubrir la totalidad del largo de la fosa.
- Puente grúa con Capacidad máxima de izado de 30 Toneladas.
- Capacidad de Izaje de 2 Toneladas, Altura libre del polipasto mínima 6 metros, para los elementos que se encuentran en el techo.
- Herramientas para desmontar los equipos bajo caja con una capacidad de 4 toneladas.
- Un equipo que le proporcione tracción al tren y a los coches
- Un sistema para realizar el cambio de bogies, estos pueden ser un bogie Drop, Los elementos de izaje con la cantidad de gira-bogies adecuada.
- Una pequeña oficina de supervisor con dos puestos de trabajo. (PC, escritorio, Impresora, bocas de red, armarios, etc)
- Disponer de una entrada de camiones con la posibilidad de descargar cajas en blanco de coches y/o bogies completos y cargar en camión los vehículos ensamblados que no formen una unidad funcional ferroviaria.

A.1.22. ZONA DE TORNO BAJO PISO

Se deberá asegurar la adquisición, instalación y puesta en servicio, de una máquina herramienta de control numérico, destinada al torneado o regeneración del perfil de las ruedas montadas sobre ejes ferroviarios (pares

montados) sin necesidad de desmontar del vehículo los ejes con ruedas a intervenir.

También permitirá el maquinado de bogies sueltos y pares montados sueltos del material rodante que se encuentre en el taller. Deberá ser apto /capaz de realizar además operaciones de torneado sobre los discos de freno montados sobre el eje, y lo discos de frenos montados en las ruedas según corresponda.

Las dimensiones mínimas aproximadas de la obra civil serán de 30 metros x 30 metros aproximadamente.

El torno dispondrá de carros de mecanizado para labrar en forma simultánea el perfil de rodadura de ambas ruedas del eje montado. El mecanizado se realizará en dos pasadas, la 1° de desbaste y la 2° de terminación, debiendo contar cada carro con dos porta insertos específicos (desbaste y terminación).

La regulación de avance de ambos carros será continua y automática, controlada por Control Numérico desde un pupitre de comando central.

Todos los botones, pulsadores, elementos de comando, luces indicadoras de funciones, señales de alarma instrumentos indicadores, interruptores (principales y secundarios), protecciones eléctricas, etc. irán montados en una consola o pupitre de comando central, con pantallas operativas, una en cada lateral, próximas a cada rueda a mecanizar, desde donde se gobernarán todas las funciones de la máquina.

Un comando mecánico de bloqueo provisto con llave de seguridad, o equivalente, servirá como llave de contacto para activar el pupitre o consola y pantallas operativas, sin cuyo accionamiento el torno no podrá ser puesto en marcha. Todos los instrumentos indicadores, instrucciones y señales de operación etc. estarán basados en unidades del SI.ME.LA. (Sistema Métrico Legal Argentino) y todas las leyendas serán en idioma castellano completándose con señales graficas de fácil interpretación.

La Oferta deberá incluir las tareas de proyecto, fabricación de los equipos, los transportes y el montaje, teniendo en cuenta las características propias de esta obra.

El Contratista deberá disponer de todos los elementos, equipos y personal necesarios para una correcta instalación, prueba y puesta en funcionamiento del torno.

Junto con la cotización, el Oferente deberá adicionar información exhaustiva acerca de las máquinas ofrecidas, adjuntando los folletos y catálogos que estime necesarios para un adecuado conocimiento y evaluación de los equipos propuestos.

A.1.23 ZONA DE EJECUCIÓN DE LA INTERVENCIÓN DE MANTENIMIENTO Y/O ENSAMBLAJE

Las operaciones de revisión, inspección y mantenimiento de cada vehículo, así como el desmontaje, montaje y pruebas de su equipamiento, se ejecutarán sobre un mínimo de 4 vías de 190 metros de longitud y los elementos de elevación disponibles serán como mínimo un puente de grúa de 10Tn sobre la longitud total de cada vía.

A.1.24 ZONA DE ESMERILADO Y PINTURA

Se diseñarán dos cabinas de esmerilado y pintura exterior, de un largo suficiente para el ingreso de cualquier tipo de vehículo ferroviario. Deberá poseer un sistema de iluminación adecuado y un sistema de extracción de aire.

A.1.25 ZONA DE PRUEBAS ESTÁTICAS

Se diseñará una vía en fosa de una longitud mínima de 290 metros, con el fin de disponer del espacio suficientes para la realización de inspecciones y pruebas de rutina sobre la formación o vehículos ferroviarios.

Las fosas y caminos de circulación se construirán de estructura de hormigón armado, previo tratamiento de la subrasante. En la totalidad de los pisos a construir se ejecutará una capa aisladora horizontal mediante la colocación de un film de nylon de 200 micrones de espesor mínimo, en forma continua y cuidando las uniones en los encuentros cerca de muros y columnas.

Por las tareas que se llevarán a cabo, los pisos a construir a nivel de riel deberán soportar cargas para la ubicación de gatos Joyce.

En el sector de fosas la estructura de vía estará apoyada sobre perfiles doble T, los cuales apoyará sobre columnas cilíndricas, cuyas dimensiones y modulación surgirán del cálculo a ejecutar por el contratista.

Dicha estructura se dimensionará con una carga mínima de 25tn por eje y teniendo en cuenta las solicitaciones indicadas en el Reglamento Argentino para Puentes Metálicos de Ferrocarriles Argentinos.

Se deberán construir accesos intermedios a las fosas desde los caminos de circulación. Para el acceso a la zona de caminos de circulación desde ambos extremos del galpón se deberán ejecutar rampas de acceso las cuales deberá tener una pendiente del 9%.

Las escaleras de acceso a las fosas desde los caminos de circulación deberán ser materializadas de HºAº con nariz de perfilería metálica. Las mismas poseerán barandas de protección que serán de estructura tubular rebatibles, y con tapa metálica para el piso cuando se rebatan las barandas.

El Hormigón solicitado para los pisos de la nave será de la misma calidad a los utilizados en pavimentación de carreteras, recintos industriales, estacionamientos, etc. y se clasifican principalmente por su resistencia al flexo tracción, y al desgaste en caso de uso vial o industrial.

Los valores característicos, tolerancias, análisis y métodos de ensayo de los materiales necesarios requeridos para los trabajos a que se refiere este capítulo, así como las exigencias constructivas o de ejecución, se ajustarán a las normas de Centro de Investigación de los Reglamentos de Seguridad para las Obras Civiles CIRSOC 201.

A tal efecto, el Contratista asume la responsabilidad integral y directa del cálculo para lo cual designará un profesional matriculado. Queda expresamente establecido que la verificación por parte del Contratista del cálculo y dimensionamiento de la estructura no la exime de la responsabilidad por el comportamiento de la misma ante las solicitudes de carga.

El cálculo deberá consignar: memoria de cálculo de los distintos elementos estructurales con el o los análisis de carga de pisos, con las correspondientes planillas de cálculos.

Previo a la reconstrucción de los pavimentos correspondientes a los Sectores determinados se deberá construir la superficie de apoyo de los mismos, mediante un hormigón de limpieza del tipo H8.

El Hormigón a construir deberá ser clasificación H30 (Calidad mínima) y el espesor de los elementos estructurales surgirá a partir del cálculo estructural, pero el espesor mínimo será 0,25m debiendo quedar nivelados con el hongo de riel.

Con el fin de acceder a la fosa desde los caminos de circulación, se construirán cada 25m aproximadamente una escalera de acceso a ambos lados de la fosa, en concordancia con cada coche de la formación que se alojara, las mismas salvarán el desnivel que tendrá la zona de entre vías con respecto a la fosa. El sentido de descenso será paralelo a la vía, las mismas serán materializada de HºAº con nariz de perfileria metálica

Las mismas poseerán barandas de protección que serán de estructura tubular y deberán ser rebatibles con bisagras contra la vía y trabas al piso, a los efectos de liberar la zona para la libre circulación. Deberá contemplarse la construcción de tapas metálicas con agarres, las cuales deberán calcularse su resistencia mecánica y dimensionarse soportar el alto tránsito de maquinaria pesada y equipos auto elevadores.

A.1.26. ZONAS TÉCNICAS DEL TALLER

Se ejecutará la instalación completa del sistema de aire comprimido en todo el galpón y las fosas. Se contempla la provisión e instalación de los equipos compresores más el secador de aire para abastecer la totalidad del depósito.

Además de los equipos compresores y el secador se instalará un Cuarto de Compresores por lo cual se preverá toda la instalación neumática hasta ese cuarto.

Dentro cada fosa a construir de deberá prever la instalación de una boca cada 6.00m aproximadamente.

A.1.27 ZONA DE OFICINAS, COMEDOR Y VESTUARIOS

Adjunto al Taller, se construirá un edificio de 1800ma, distribuido en dos plantas en el que se ubicarán los locales técnicos, administrativos y operativos del taller. El edificio constará de:

- Oficinas administrativas y de control médico,
- Vestuario-comedor para el personal de ambos sexos.
- Salas Técnicas: de comunicaciones, tableros eléctricos, de compresores
- Pañol de herramientas y de materiales.
- Baños públicos
- Oficina Jefatura
- Oficinas administrativas
- Sanitarios
- Sala comedor con cocina
- Cuartos de limpieza.
- Centro de capacitación para el personal
- Laboratorio de ensayos y de electrónica
- Acceso desde calle de circulación para vehículos semipesados

Se incluirá la provisión del equipamiento y mobiliario necesario para el funcionamiento del mismo. Deberá contar con instalación sanitaria con provisión de agua fría y caliente, instalación eléctrica, contra incendio, de iluminación, de sistemas, circuito cerrado de cámaras, de aire acondicionado, equipamiento, muebles para oficina, vestuarios, etc.

A.1.28. TALLERES AUXILIARES – SECCIÓN BOGIES

El taller auxiliar de intervención de bogies permitirá todas las tareas de mantenimiento liviano y pesado. Su ubicación dentro del predio quedará supeditado al PROYECTO EJECUTIVO a desarrollar por El Contratista, y dependerá de los procesos de trabajo y tecnologías aplicada.

A continuación, se definirán los equipamientos mínimos del taller de bogies a tener en cuenta en su diseño y dimensionamiento.

- Transbordador transversal de bogies
- Depósito de vaciado de aceite
- Cabina de lavado

- Plataformas giradoras pequeñas
- Plataformas giradoras grandes
- Banco compresión bogie motor
- Banco compresión bogie remolque
- Banco desmontaje de bastidores
- Útil fijación y verificación de las balonas de suspensión
- Útil decalaje silentblock, cajas de grasa
- Equipo de granallado con bicarbonato sodico
- Equipo de inspección con partículas magnéticas
- Equipo de inspección por ultrasonidos
- Mármol verificación tridimensional
- Carros transporte bastidores sobre vía
- Banco montaje bastidores
- Banco de rodaje bogies motores
- Banco de ensayo de freno

El banco de compresión del bogie motor será diseñado para comprimir el bastidor mediante gatos hidráulicos.

Banco de compresión de la suspensión primaria del bogie remolque será diseñado para comprimir los cuerpos de las cajas de grasa mediante los gatos hidráulicos.

La fosa de montaje y desmontaje de bogies deberá tener doble ancho de vías para recibir bogies de trocha ancha o métrica fijados y soportados sobre columnas metálicas.

El Mármol de verificación tridimensional estará formado por los siguientes elementos:

- Mesa de mármol, mecanizada.
- Soportes y gatos hidráulicos para nivelación del bastidor del bogue.
- Columna pórtico desplazable en sentido longitudinal, con herramienta de medición por sensores, desplazable en sentido transversal.
- Equipo informático: PC, impresora, software.

La herramienta de transporte del bastidor desmontado del bogie, se diseñará de manera que su circulación hacia la cabina de granallado sea por parejas y unidos mediante soportes fijados por tornillos, que sirvan de guarda distancia y

fijación entre ambos. Los bastidores unidos, se situarán sobre los carros transportadores de bastidores, para ser desplazados a los distintos puestos del proceso de reparación. El desplazamiento se realiza sobre rieles y plataformas giratorias instalados a lo largo del taller auxiliar de bogies.

El banco montaje de bastidores estará formado por los siguientes elementos:

- Gatos elevadores anclados y fijados al suelo, con soporte útil incorporado para posicionar las cajas de grasa.
- Bastidor anclado y fijado al suelo, con rieles y topes incorporados para situar los ejes de las ruedas.

A.1.29 TALLERES AUXILIARES – SECCIÓN EJES

El taller auxiliar de intervención de ejes permitirá todas las tareas de mantenimiento liviano y pesado. Su ubicación dentro del predio quedará supeditado al PROYECTO EJECUTIVO a desarrollar por El Contratista, y dependerá de los procesos de trabajo y tecnologías.

A continuación, se definirán los equipamientos mínimos del taller de ejes a tener en cuenta en su diseño y dimensionamiento.

- Cabina de Lavado
- Foso de vaciado de aceite
- Torno horizontal de ejes montados y discos de frenos
- Mesa giratoria para desmontaje de rodamientos y cajas de grasa
- Equipo de decalaje de rodamientos
- Equipo de desmontaje de ruedas
- Equipo de inspección por partículas magnéticas
- Equipo de inspección por ultrasonido
- Ejes patrones para la calibración del equipo de ultrasonidos
- Cabina de inspección Magnoflux
- Máquina de limpiar componentes
- Equipo de calaje y decalaje de buges de freno
- Torno horizontal
- Equipo de medida de rugosidad
- Herramienta endurecedora de cuellos
- Herramienta de mejora de rugosidad
- Libertad para el movimiento de ruedas
- Camino de rodillos

- Torno vertical de ruedas
- Banco de pruebas de banco motor
- Herramienta de almacenaje de ruedas
- Prensa de calado y decalado de ruedas
- Máquina equilibradora de ejes
- Equipo de calaje de rodamientos
- Herramienta de verificación de juego axial
- Herramienta de almacenaje de ejes

La herramienta de mejora de rugosidad se situará en la torreta del torno horizontal permitiendo el giro del eje en la zona de asiento del cubo de ruedas para mejorar la rugosidad en la zona indicada.

Para el torneado y movimiento de ruedas, se diseñará una plataforma capaz de situar las ruedas en posición vertical, elevar la plataforma mediante gato neumático, pasando a posición horizontal, para luego accionar el camino de rodillos para acercar la rueda al torno vertical. Desde esta posición, la rueda será tomada por un sistema de brazos elevadores que la depositarán encima de la mesa del torno para realizar las operaciones de mecanizado de ruedas.

El banco de pruebas del puente motor estará formado por los elementos siguientes:

- Pupitre de mando.
- Motor eléctrico.
- Variador de frecuencia.
- Registrador.
- Termopares de temperatura.
- Analizador de vibraciones.

ANEXOS

NORMATIVA A CONSIDERAR

- Normas de Ferrocarriles Argentinos.
- Normas SETOP.
- Reglamentos CIRSOC.
- Normas IRAM e IRAM IAS.
- Ley Nacional de Seguridad e Higiene 19587 – decreto 351/79. – decreto 911/96.
- Ley Nacional de Transito 24.449.
- Ley de Riesgos del Trabajo N° 24557.
- Ley Nacional de Accidentes de Trabajo N° 24028.
- Decreto N° 1338/96.
- Decreto Reglamentario 170/96.
- Resolución 299/11 S.R.T.
- Normas Técnicas Vía y Obras CNRT
- RITO. Reglamento Interno Técnico Operativo de FFCC
- Normas para los Cruces entre Caminos y Vías Férreas (Resolución SETOP 7/81 – Decreto Nº 747/88).
- Pliego Único de Especificaciones Generales para la Construcción de Obras Básicas y Calzadas de la Dirección Provincial de Vialidad.
- NORMA IRAM 111102-02 “Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización para personas con discapacidad visual en espacios urbanos y en edificios con acceso de público. Señalización en solados y planos hápticos”
- Decreto 914/97 y Ley 24.314 Sistema de protección integral de los discapacitados
- Código Edificación de la Ciudad de Buenos Aires y/o de los Municipios en donde se suscriba la obra.
- Reglamento de Obras Sanitarias –
- Leyes municipales.

La adecuación y/o desarrollo de las instalaciones y su equipamiento deben poder cumplimentar también normativa internacional, pudiendo dar servicio a equipamiento e insumos que superan a la existencia local, pero es esperable adoptar como una lógica de progreso industrial.

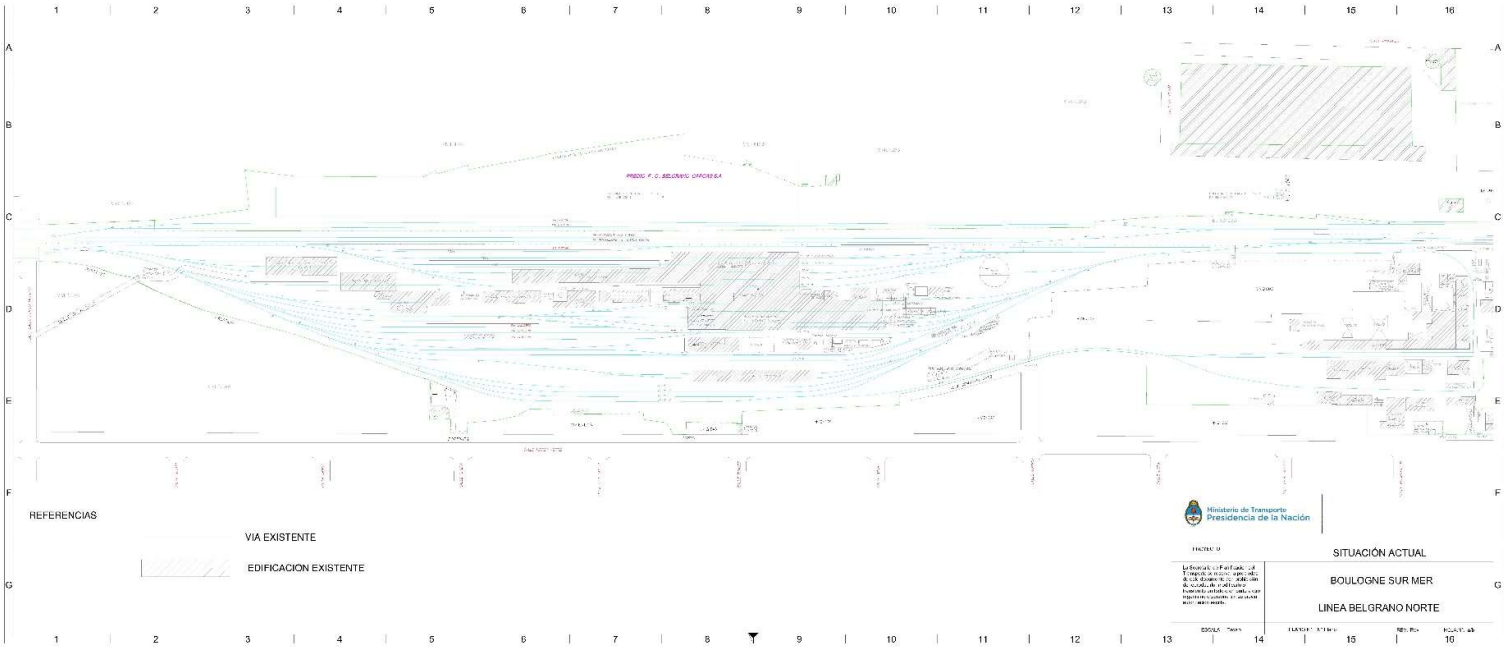
La normativa de aplicación deberá ser revisada cada 3 años como parte de uno de los ítems de revisión del Plan Integral.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

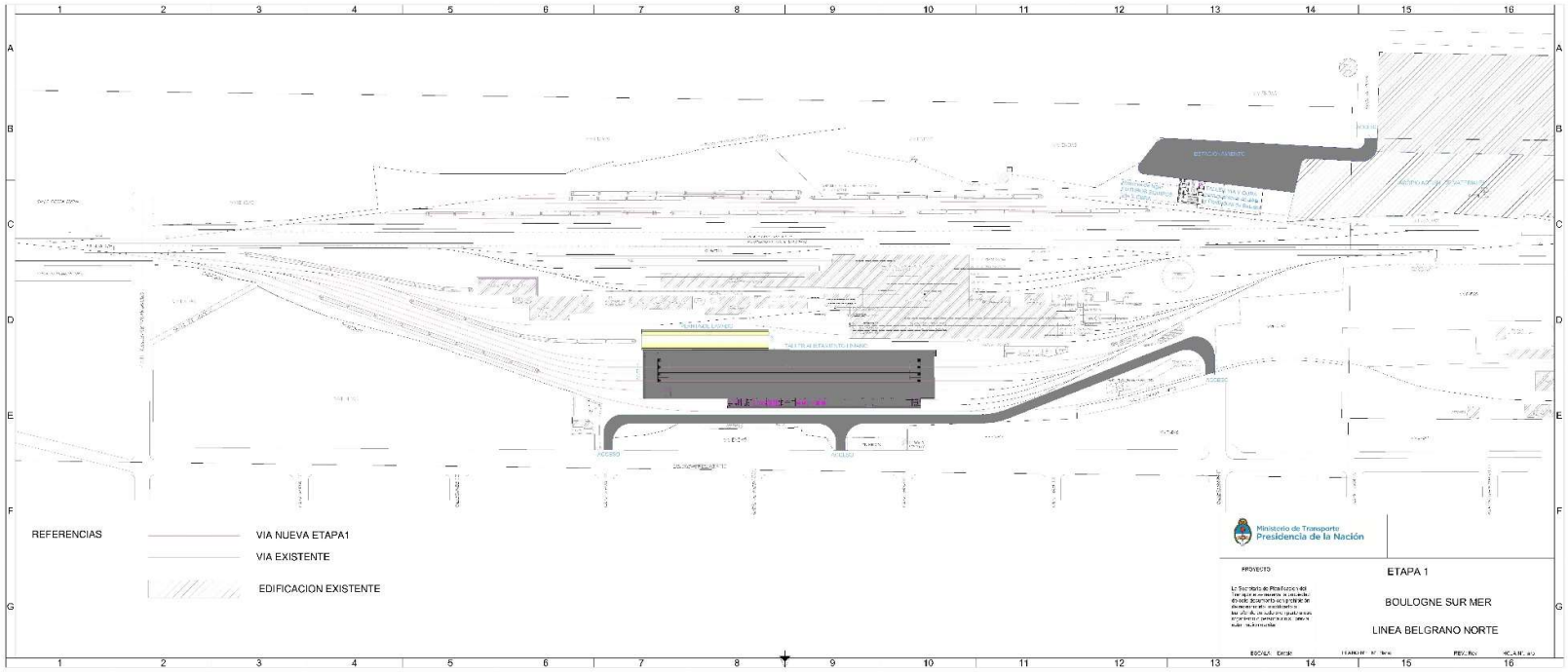
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ANEXOS GRAFICOS

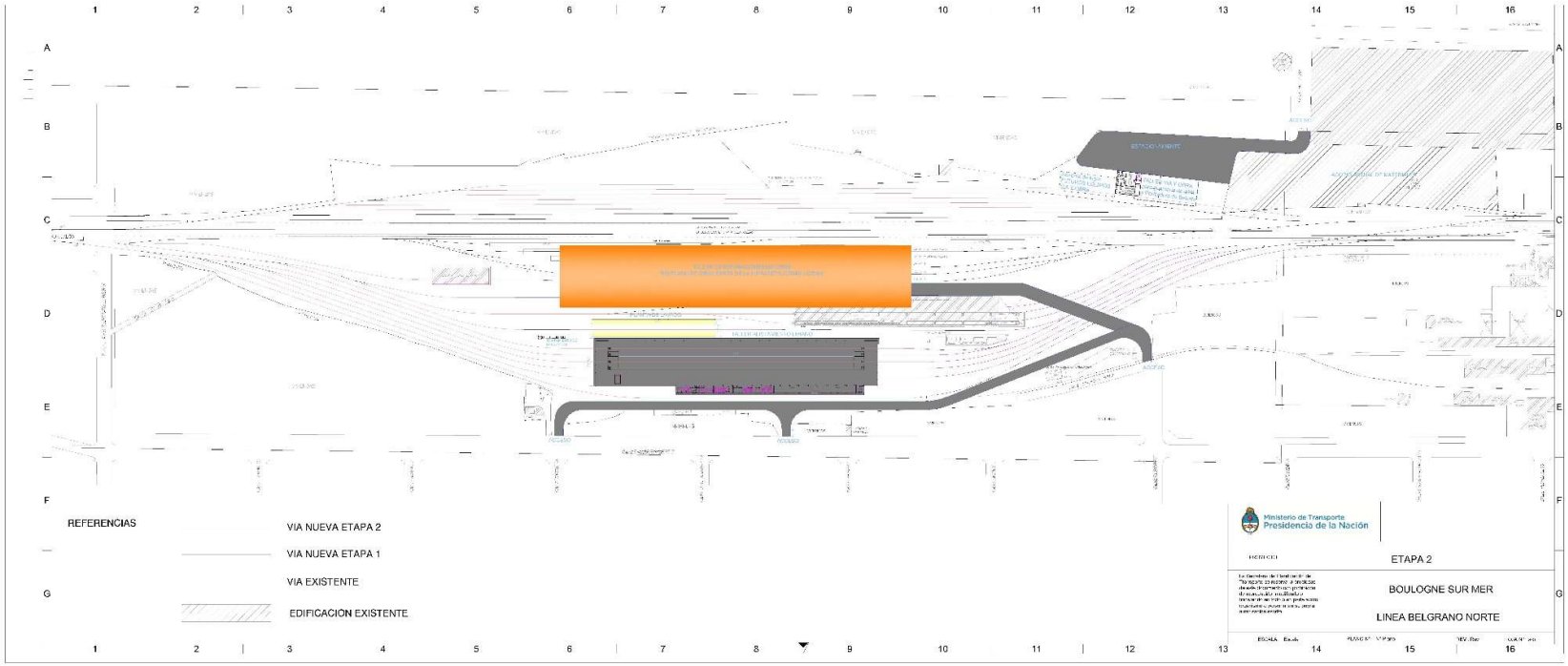
Anexo I – Situación actual



Anexo II – Etapa 1 Construcción de talleres de alistamiento liviano y oficinas para el personal y VO



Anexo III – Etapa 2 Construcción de talleres de reparaciones mayores



Obras de Infraestructura

Renovación, Mejora, Operación y Mantenimiento de la Línea de Trasporte Público Ferroviario de Pasajeros Belgrano Norte

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 7.2:

OBRAS CIVILES – OBRA ELÉCTRICA - TALLERES

INDICE

1. GENERALIDADES 4

2. ALCANCE 4

3. MANO DE OBRA 4

4. DOCUMENTACION 5

4.1. PROYECTO EJECUTIVO DEFINITIVO. 5
4.2. DESCRIPCIÓN DE DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA 5

5. MATERIALES Y EQUIPOS 5

5.1. CANALIZACIONES 6
5.1.1. CANALIZACIONES A EMPLEAR 6
5.2. CONDUCTORES 15
5.2.1. Conductores activos. 15
5.2.2. Tendidos de conductores en canalizaciones 18
5.3. TABLEROS ELÉCTRICOS 20
5.3.1. Tableros eléctricos del tipo gabinete metálico. 21
5.3.2. Provisiones y trabajos a ejecutarse en los tableros 22
5.3.4. Materiales constitutivos e inspección de tableros 24
5.3.5. Inspección y ensayos 25
5.3.6. Equipamiento de Protección 25
5.3.7. Disyuntores Diferenciales 31
5.3.8. Relés y Contactores 32
5.3.9. Seccionadores bajo carga con portafusibles, fusibles y accesorios. 32
5.3.10. Interruptores, conmutadoras, By-Pass y selectoras de fases 32
5.3.11. Selectores, pulsadores y lámparas de señalización 32
5.3.12. Borneras de distribución 33
5.3.13. Canales de cables 33
5.3.14. Instrumentos de medición digitales 33
5.3.15. Elementos de medición y control varios 33
5.4. LLAVES, TOMAS Y PERISCOPIOS 33
5.4.1. Llaves de efecto, tomas eléctricos y tomas de corriente de MBTF 33
5.4.2. Periscopios y Cajas de Tomacorriente terminal para puestos de trabajo 34

6. PUESTA A TIERRA Y EQUIPOTENCIALIDAD 34

6.1. RESISTENCIA DE PAT 34
6.1.1. Conductor de protección PE y PAT de equipos 35
6.1.2. Uniones y soldaduras 35
6.1.3. Sistema de Puesta a tierra (PAT) y equipotencialización 35

7. ILUMINACION 35

7.1. ARTEFACTOS DE ILUMINACIÓN 36
7.1.1. Montaje 36
7.1.2. Conexión eléctrica 36
7.1.3. Iluminación de emergencia y escape 37

8. CORRIENTES DÉBILES 37

9. INSTALACIONES EN ÁREAS PELIGROSAS 37

9.1. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS PELIGROSAS 38
9.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA APE 38

10. INSPECCIONES, ENSAYOS Y AJUSTES. 39

10.1. INSPECCIONES 39
10.2. ENSAYOS 39
10.3. PRUEBAS Y ENSAYOS 40
10.4. DOCUMENTOS Y RESULTADOS 41

11. HERRAMIENTAS 42

12. MUESTRAS 42

13. REGLAMENTACIONES Y PERMISOS TRÁMITES 43

14. CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJOS 43

15. GARANTIAS 43

1. GENERALIDADES

La contratista deberá presentar para la aprobación de la Inspección de obra, la ingeniería ejecutiva del proyecto, incluyendo, pero no limitada a:

- Planos de planta y detalles eléctricos
- Planos de planta y detalles circuitos corrientes débiles o muy baja tensión (MBT)
- Planos unifilares y topográficos de tableros
- Memorias descriptivas y de cálculo de las instalaciones eléctricas.
- Especificaciones técnicas
- Proyecto luminotécnico.

Los trabajos serán completos y conforme a su fin, considerándose incluidos todos los elementos y tareas necesarios para el correcto funcionamiento por la provisión aun cuando no se mencionen explícitamente en pliegos o planos.
Los contratistas deberán presentar toda su colaboración a fin de evitar conflictos y superposiciones de trabajos, informando a los demás instaladores sobre cualquier modificación de planos de electricidad que puedan afectarlos, e informándose de cualquier modificación en las restantes instalaciones que puedan afectar las realizadas o a realizar por él, a fin de evitar con la debida antelación los conflictos que puedan generarse.

2. ALCANCE

El alcance consiste en la provisión de la ingeniería ejecutiva, equipos, materiales, mano de obra y trámites ante entidades públicas y/o privadas prestadores del suministro para la realización y puesta en marcha de las instalaciones eléctricas (Iluminación, Fuerza Motriz y Corrientes Débiles).
Se deberán considerar incluidos dentro del alcance del suministro, todos los recursos necesarios para la realización de los trabajos y todas aquellas tareas y materiales que aunque no se encuentren explícitamente indicados en la documentación correspondiente al presente llamado a licitación, resulten necesarias para la correcta ejecución de las instalaciones de acuerdo a las reglas del arte, y para el correcto funcionamiento de las mismas de acuerdo a su fin, entendiéndose que lo que se procura aquí, es definir los objetivos propuestos y no la forma de lograrlos, que será de responsabilidad exclusiva del Contratista .

3. MANO DE OBRA

La Contratista empleará personal especializado para imprimir a los trabajos el ritmo de obra adecuado, a solo juicio de la Inspección de Obra, incluyendo estas tareas en el cronograma general de obras a presentar por la Contratista.
Este personal será de competencia reconocida, matriculado en los registros correspondientes y estará en relación de dependencia con la Contratista, con cargas sociales en vigencia, incluso seguro obrero.

No se aceptarán planos eléctricos que no estén firmados por personal matriculado en el COPIME.
No se admitirá bajo ningún concepto el empleo de trabajadores independientes.

4. DOCUMENTACION

El desarrollo del proyecto ejecutivo se iniciará una vez dictada y notificada la adjudicación de la obra (Orden de Inicia).
Se entregará 3 (tres) copias papel y una en digital, conformada por planos y documentos acorde a lo solicitado en la ETP. Estos serán sometidos a la aprobación de la IO con la antelación necesaria para que no pueda haber retardos en la entrega de materiales o comienzo de los trabajos, ni interferir con el planeamiento de la obra.

4.1. Proyecto Ejecutivo Definitivo.

- Actualización de completa del proyecto ejecutivo ajustado, más toda la documentación solicitada en la presente ETP, ingeniería de detalle constructiva, tableros, automatismos, cálculo del escalonamiento de las protecciones, esquemas funcionales y todos aquello que dependa de su construcción para definir las dimensiones, forma, borneras, conexiones de comando, coordinación y filiación de las protecciones, forma de funcionamiento, verificación del cálculo de los alimentadores a la intensidad admisible y caída de tensión, verificación de los anchos de bandejas portacables, cálculo de cortocircuito en tableros etc.

Una vez finalizada la obra, con la constancia de las instalaciones aprobadas en las reparticiones correspondientes, juntamente con el pedido de recepción provisoria, se entregará 3 (tres) copias papel y una digital, conformada por planos y documentos.

4.2. Descripción De Documentación Conforme A Obra

La documentación conforme a obra se entregará por triplicado digital y papel.
Los planos se elaborarán en AUTOCAD, las planillas y listas de materiales en EXCEL, y los manuales operativos o memoria descriptiva de las instalaciones en WORD.
La Contratista entregará junto con las copias en papel, copias magnéticas de los archivos en CD (cantidad: 3).

- Toda la documentación solicitada en las ETP pero en formato y característica conforme a obra.
- Protocolos de pruebas y ensayos solicitados en el punto 5 de la presente ETG.
- Protocolos de pruebas y ensayos a equipamiento eléctrico específico solicitado en las ETP.
- Manuales y garantías de productos y equipos eléctricos específicos.
- Manual de uso y mantenimiento de las instalaciones involucradas descripción del sistema y modo de funcionamiento, mantenimiento preventivo y demás datos que faciliten las tareas de reparaciones, cambios y garanticen el correcto funcionamiento.

5. MATERIALES Y EQUIPOS

Todos los materiales a instalarse serán nuevos y conforme a las siguientes normas, con el siguiente orden de prelación:

- IRAM
- ANSI (American National Standard)
- IEC (Comité Electrotécnico Internacional)
- VDE (Verband Deutschen Electrotechiniken) en este orden.

Todos los trabajos serán ejecutados según el reglamento de: AEA (última edición), ENRE y Ley 19587. Siguiendo las reglas del buen arte presentarán, una vez terminados, un aspecto prolijo y mecánicamente resistente.

La Contratista deberá respetar las marcas y modelos de los materiales indicados en sus planos, para aquellos que no figuren deberá garantizar que dichos productos sean de máxima calidad, en su propuesta indicará las marcas de la totalidad de los materiales que propone instalar no especificados, y la aceptación de la propuesta sin observaciones, no exime al Contratista de su responsabilidad por la calidad y características técnicas establecidas y/o implícitas en pliego y planos.
La Contratista deberá proveer en obra muestrarios completos de todos los materiales a instalar, que una vez aprobados por la Inspección de Obra, quedarán como antecedentes de características técnicas y calidad.
La calidad de similar o equivalente queda a juicio y resolución exclusiva de la Inspección, y en caso de que la Contratista en su propuesta mencione más de una marca, se entiende que la opción será ejercida por la Inspección de Obra.

5.1. Canalizaciones

El proyecto de las canalizaciones, los materiales a emplear, los procedimientos para el montaje y los ensayos (en caso de ser necesarios) deberán estar de acuerdo con la última versión de las siguientes normas y recomendaciones:

- IRAM 2005 Caños MOP de acero roscado y sus accesorios para instalaciones eléctricas.
- IRAM 2206-3 Caños de policloruro de vinilo, PVC rígido para instalaciones eléctricas.
- IRAM IAS U500-2502 Caños de acero para conducción de fluidos para usos comunes.
- YPF Normas de seguridad. Decreto 2407/83 y su modificación 1548/85.
- NFPA 70 National Electrical Code.
- AEA Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina.
- NEMA National Electrical Manufacturers Association

5.1.1. CANALIZACIONES A EMPLEAR

Los materiales a emplear para la canalización dependerán de su ubicación. Siendo las posibles:

- Oficinas interiores:

- Caños MOP de acero semipesados RS, según IRAM 2005, empotrados/a la vista; bandejas porta cables en chapa de acero BWG 18 (1,25 mm) zincada del tipo perforadas/escalera con tapa.según NEMA VE 1
- Cajas construidas en chapa D.D. de 1,24 mm de espesor, recubiertas con pintura negra brillante. Según norma IRAM 2005.

- Talleres, instalaciones exteriores y semicubiertas:
  - Caños de acero tipo pesado IRAM IAS U500-2502 con costura planchada galvanizados en caliente según norma IRAM 60712 de Acindar.
  - Bandejas porta cables en chapa de acero BWG 18 (1,25 mm) galvanizadas del tipo perforadas/escalera con tapa.
  - Cajas de aleación de aluminio fundido a presión según IRAM 2005 con tapa atornillada sobre junta de goma.
- Cañeros: Caños de policloruro de vinilo, PVC rígidos tipo pesados de espesor de pared de 3,2 mm. En cumplimiento con la AEA 95101 en su última versión.
- Tendidos Aereos: se realizarán sin excepción con materiales de acero inoxidable En cumplimiento con la AEA 95101 en su última versión.
- Antiexplosiva:
  - Selladores línea APE verticales – horizontales.
  - Caños flexibles línea APE de caño de acero inoxidable corrugado anular, con malla trenzada de igual material y con conectores fijos machos de aluminio, hierro o bronce trefilado.
  - Pasta selladora de compuesto especial que no debe ser afectado por líquidos y vapores de hidrocarburos de la atmósfera que la rodea y deberá tener un punto de fusión superior a 93ºC.
  - Cajas líneas APE de fundición de hierro con tapa de aluminio roscada.

5.1.1.1. Caños MOP

Para instalaciones convencionales los caños serán de acero soldados, roscados y esmaltados exteriormente,
tanto para su colocación embutida, a la vista o suspendidos sobre cielorrasos, conforme a norma:

- Tipo pesado IRAM-IAS U 500 2100
- Tipo semipesado IRAM-IAS U 500 2105. Espesor de paredes 4,5 mm.

El tipo de cañería y forma de conexión a caja se encontrará determinado en el PETP de esta documentación.
Para dimensiones mayores a 2" nominales (46.8 mm Ø interior) y cuando especialmente se indique en planos, se utilizará caño pesado respondiendo a la norma ya citada.
Todos los extremos de cañería serán cortados en escuadra con respecto a su eje, escariados, roscados no menos de 10 hilos y apretados a fondo en sus uniones o terminaciones en cajas. Las curvas y desviaciones serán realizadas en obra mediante máquina dobladora o curvador manual. Las cañerías que deban ser embutidas se colocarán en línea recta entre cajas con curvas suaves; las cañerías exteriores se colocarán paralelas o en ángulo recto con las líneas del edificio.
Todos los extremos de cañerías serán adecuadamente taponados, a fin de evitar entrada de materiales extraños durante la construcción.

Toda canalización suspendida será soportada cada 1,5 m. y se proveerán todos accesorios, cajas de pase, conectores metálicos, anclajes, grampas, perfiles y/o herrajes necesarios para tal motivo.
Las canalizaciones por pared embutidas serán metálicas, se proveerán todos accesorios, cajas de pase, anclajes, conectores metálicos necesarios para tal motivo.
Las cajas de pase y las correspondientes a bocas de alimentación, se fijarán en forma independiente de las cañerías y mediante el mismo sistema. En instalaciones a la vista las cajas serán sin agujeros estampados (ciegas), cajas de aluminio fundido (en el caso de instalaciones a la intemperie). Por otra parte deberá tener en cuenta que no se podrá realizar canaletas de ningún tipo en la paredes que limitan al edificio.

5.1.1.2. Caño H°G°

En instalaciones en talleres, semi-cubiertas, a la intemperie, en cañerías cuyo último tramo esté a la intemperie, en contrapiso de locales húmedos, o donde se indique expresamente H°G° los caños serán del tipo Schedule 20 galvanizado, con medida mínima de 3/4" (alimentación a equipos de Aire Acondicionado, bombas de agua, automático de tanque, etc.). El montaje y fijación será de igual forma que el establecido para la cañería MOP.

5.1.1.3. Cañería Bajo piso

5.1.1.3.1. Cañería de PVC

Para las cañerías que deban ir parcial o totalmente bajo tierra o donde se indique PVC, la cañería será de Cloruro de Polivinilo extra-reforzado 3,2 mm de espesor, con uniones realizadas con cupla y con cemento solvente especial. El material responderá a la norma IEC 61386-24 y norma IRAM 62386-24.
Dichos caños serán utilizados en forma subterránea para trasladar conductores en MT, BT y/o MBT. En instalaciones de MBT se utilizarán tritubos de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de 3mm de espesor como mínimo.
Se utilizarán cuando deban:

- Cruzar calles y veredas
- Interconexiones entre cámaras de inspección.

Los caños alineados verticalmente formarán filas de no más de 4 unidades, permitiendo la alineación horizontal que el borde inferior de ellos coincida en una misma línea.
El borde superior del bloque de hormigón, estará a una profundidad no menor de 0,9 m, 0,7 m y 0,6 m bajo de nivel de piso terminado (NPT) para cables de MT, BT y MBT respectivamente.
Para dimensionar los cañeros de acuerdo a la cantidad de caños a colocar, se deberá tener en cuenta: la separación mínima entre diametros exteriores de caños alineados será de 5 cm. y hacia los cuatro bordes del bloque de hormigón de 5 cm.
Donde corran paralelos cañeros para cables de energía y de MBT, o de MT y BT, deberán estar separados como mínimo 10 cm. medidos entre las caras externas de los bloques de hormigón próximos.
En el caso de cañeros de gran longitud, se deberán colocar cámaras de pase y tiro cada 30 m. como máximo.

Como protección mecánica sobre los cañeros, se realizará un recubrimiento de hormigón pobre (barrocemento) de proporción 5:1 con un espesor mínimo de 5 cm.
Los cañeros deberán tener una pendiente (1%) hacia uno de sus dos extremos a los efectos de eliminar cualquier tipo de filtración de líquido.
Los cañeros de corrientes débiles se canalizarán a 0.6 m del NPT y llevarán una malla de
hierro en la parte superior la cual deberá ser puesta a tierra cada 30 m.
Se realizará la provisión y montaje de la totalidad de los tendidos enterrados necesarios con un 20% de reserva.

5.1.1.3.2. Cruce Bajo vía

Los cruces bajo vías serán de Hº Gº de D 4", pesados. En todos los casos se obstruirán los extremos con espuma de poliuretano.
En los casos que deban efectuarse cruces de vías, el Contratista efectuará tales cruces, como mínimo, a 1,50/ 2,00 metros debajo del hongo del riel (a confirmar con la Inspección de obra), con caños de HºGº ø 4", necesarios en cada caso, dejando siempre al menos una reserva del mismo diámetro. Se procederá la excavación con tuneleras (perforaciones horizontales). Remitirse a la CNRT normas para la ocupación de la propiedad ferroviaria o desvíos particulares con conductos subterráneos o aéreos para líquidos subterráneos o aéreos para líquidos s o aéreos para líquidos o gases o gases- NT GVO(OA)003.

Las cámaras en los extremos del cruce serán dimensionadas como para poder dejar en el fondo de las mismas, una reserva de una vuelta de cada cable (de lado mínimo=12 diámetros del cable de mayor sección a tender).
Se deben cumplir todos los lineamientos indicado en el punto 5.1.1.3.1. "Cámaras de Inspección"

5.1.1.3.3. Cámaras de inspección

Las paredes laterales podrán ser de ladrillo revocada (mampostería espesor mínimo 15 cm.) o de hormigón armado (HºAº espesor mínimo 8 cm.), con aislación hidrófuga en ambos casos; en el fondo de la cámara sobre el terreno natural se colocará una capa de piedra granítica suelta de 10 cm. (No se sellará el fondo de la cámara bajo ningún concepto).
La abertura y dimensionamiento final de la cámara dependerá de la cantidad de cañeros que acometan a la misma, la medida mínima será de 0.6x0.6 m y la profundidad mínima será de 0.8m de NPT.
La tapa de cierre podrá ser:

- de hormigón armado con varilla de Ø 4,2 mm. cada 15 cm. en ambas direcciones; de un espesor de 5 cm.
- chapa de acero antideslizante calibre mínimo BWG Nº 14.

En ambos casos esta provista de dos manijas ocultas para la remoción de la misma, construida con varillas de Ø ¼" galvanizadas de chapa de 2 mm de espesor.

La parte superior de dicha tapa deberá quedar perfectamente nivelada al NPT. La tapa irá apoyada sobre un marco de hierro ángulo galvanizado de 2" tipo "L" anclado a las paredes, dos anclajes por lado.
Los caños o bujes de acometida que queden de reserva deberán sellarse con mortero pobre.
Las cámaras para cañeros de BT y MBT podrán o no compartirse según lo indicado en las ETP; de compartir la cámara, deberán estar provistas de una pared divisoria entre tendidos.
En el caso de cañeros de gran longitud, se deberán colocar cámaras de pase y tiro cada 30 m. como máximo.

5.1.1.4. Directamente Enterrado

Las zanjas para tendido de cables tendrán un ancho conveniente que dependerá de la distribución adoptada para cada una de las ternas y una profundidad de 700mm entre el nivel de piso terminado y la aislación exterior de cable.
En el fondo de la zanja se deberá disponer una capa de tierra, pasada por zaranda de, por lo menos, 100 mm de espesor, a lo largo de todo el tendido. Una vez ubicados los cables en el lecho descrito los cubrirá con la otra capa de tierra de características iguales a las indicadas. A continuación, colocará, como protección mecánica, un recubrimiento de losetas de hormigón o ladrillos tal que forme un ala no menor de 50 mm a cada lado de los cables exteriores ubicados en el lecho.
Se ejecutará el tendido de los cables no aceptándose la ejecución de empalmes. Los esfuerzos de tracción deberán ser aplicados sobre los conductores y no sobre los revestimientos de protección.
En el caso de tendidos de gran longitud, se deberán colocar cámaras de pase y tiro cada 30 m. como máximo.

Se deben cumplir todos los lineamientos indicado en el punto 5.1.1.3.3 “Cámaras de Inspección”

5.1.1.5. Accesorios para cañerías

Para la unión de cajas con caños del tipo semipesado o caños galvanizados suspendidos por pared o cielorraso, se emplearán tuercas y boquillas de hierro zincado y aluminio fundido respectivamente.
Para la unión de cajas con caños del tipo semipesado o Flex embutidos en pared o losa, se emplearán conectores metálicos acorde al Ø que corresponda.
Para la unión de cajas con caños alojados en contrapisos se utilizarán conectores de hierro zincado o galvanizado. Las uniones entre cajas de Aluminio fundido y cañerías serán, en todos los casos, mediante accesos roscados.
Para la unión de cajas con caños del tipo Flex se emplearán conectores estancos. Los mismos serán de acero galvanizado o fundición modular y provista de anillo-sello (plástico) de doble cono para evitar error de montaje.
Según el lugar de acometida a la caja de pase o terminal se utilizará el modelo que corresponda (recto, a 90°, etc) evitando así el esfuerzo mecánico del caño Flex.
Las cañerías se soportarán utilizando únicamente:

- Riel tipo Olmar 44x28 zincado.

- Angulo de hierro de 1 1/2"x 1/8" cuando el peso de los racks de caños exija refuerzos en los
- soportes.
- Varillas roscadas zincadas de 5/16" para vincular soportes de caños con losas.
- Brocas 5/16" para fijar las varillas roscadas a losas.
- Grampas con seguro a tornillo, zincadas para fijación de cañerías a soportes.
- El tipo de uniones entre caño y caja se encuentra determinado en las ETP de esta documentación.

La IO podrá exigir el desarme de las instalaciones que no respeten esta pauta, debiendo el contratista
responsabilizarse por los atrasos que resulten de estos desarmes.
Los ganchos para centros serán de hierro galvanizado en forma de “V” con extremos roscados y cada uno de ellos con tuerca y contratuerca del mismo material, el Ø mínimo de la barra será de 6 mm. Todos los accesorios deberán cumplir con la Norma IRAM 2005.

5.1.1.6. Cajas de paso

Se preverán y colocarán todas las cajas que sean necesarias de acuerdo las normas, cuyas dimensiones se definirán en función a la cantidad de caños que a ellas acometan. No se deberán dejar cajas ocultas en aquellos cielorrasos que no sean desmontables. De ser así, y de ser necesario, se ubicarán en sectores donde se realicen tapas de inspección.
En los planos se indicarán (con la precisión que acuerda la escala respectiva) la ubicación de los centros, llaves de efecto, toma corriente, cajas de paso, etc. y demás elementos que comprenden las canalizaciones mencionadas, con la anotación simbólica eléctrica correspondiente.
Cuando medien razones que lo justifiquen, a juicio de la DO, ésta podrá alterar la ubicación y disponer el cambio no dando origen a alteración alguna en el precio contratado si el cambio no produce modificaciones apreciables en las cantidades de materiales a emplear en las canalizaciones.
Todos los accesos y salidas de cables tipo IRAM 2158 / 2178 (TPR ó STX) serán mediante prensa-cables de aluminio. En general, todos los accesorios deberán cumplir con la norma IRAM 2005.

5.1.1.6.1. Bornes en Cajas

En caso de alojar bornes éstos tendrán las siguientes características.
Las borneras deberán estar armadas con bornes de tipo componible, que se adosan unos a otros, sin trabarse entre si y que se montan individualmente sobre un riel soporte.
El sistema de fijación del borne al riel soporte será tal que permita su fácil colocación pero que resulte dificultosa su extracción para evitar que el tiro del conductor haga saltar el borne del riel.
Puede ser ejecutado mediante resortes metálicos o bien aprovechando la elasticidad del aislante cuando se utilice para este material no rígido, como la poliamida 6.6 (Nylon 6.6).

La parte metálica del borne deberá calzar a presión en el aislante de modo tal que no se desprenda del mismo con facilidad.
El aislante deberá cumplir las siguientes condiciones: debe ser irrompible, elástico, no rígido, apto para 100ºC en forma continua, auto-extinguible y no propagar la llama, soportar rigidez dieléctrica mayor de 3 kV/mm con humedad ambiente normal incorporada.
El sistema de conducción de corriente del borne deberá ser de cobre o latón niquelado.
La parte mecánica de amarre del conductor al borne podrá ser ejecutada en acero (tornillos y morsas) zincado y cromatizado o bien en latón niquelado, para el caso de que la morsa de amarre cumpla también la función de transmitir corriente.
Cuando se utilice acero este deberá tener tratamiento de protección de superficie de modo que soporte ensayo en cámara de niebla salina durante 72 hs.
El riel soporte deberá responder a la norma DIN 46277 y deberá estar construido en acero zincado y bicromatizado.
Cada bloc de bornes deberá llevar una tapa final y dos topes extremos fijados al riel soporte con sendos tornillos.

NOTA CAJAS: *Todas las cajas sin excepción llevaran un borne de PAT para la fijación del conductor de protección PE de acuerdo a las normas de la AEA. Se conectará mediante terminal adecuado un chicote de conductor bicolor (v/a) que será conectado a su vez al conductor de protección PE principal, NO se permite tomar el borne como conexión de pase.*

5.1.1.7. Bandejas

5.1.1.7.1. Bandejas portacables metálicas

Las bandejas a utilizar podrán ser del tipo chapa perforada, escalera, ciega, alambre o acero inoxidable según requerimientos en la ETP.
El espesor de chapa a utilizar dependerá el tipo de instalación a realizar, teniendo en cuenta los siguientes estándares de construcción:

- BWG No.18: espesor: 1,24 mm (espesor mínimo aceptable)
- BWG No.16: espesor: 1,6 mm
- BWG No.14: espesor: 2,1 mm

El ala de BPC de chapa a utilizar dependerá el tipo de instalación a realizar, teniendo en cuenta los siguientes estándares de construcción: Ala 20, 50, 64 y 92 mm según corresponda.
En montajes interiores y sin humedad (oficinas) se utilizarán bandejas portacables con tratamiento cincado electrolítico, tipo zingrip, en montajes exteriores o semicubiertos (incluyendo los talleres) serán utilizadas bandejas con tratamiento de galvanizado, cincado en por inmersión en caliente al igual que las tapas y accesorios.
Todos los accesorios citados serán cincados por inmersión en caliente. El baño de zinc debe tener una pureza de 98,5 % correspondiendo el 1,5 % restante a agregados de estanco, plomo y aluminio a fin de garantizar la resistencia a la corrosión, la adhesividad y la elasticidad del revestimiento. El espesor mínimo de la capa de zinc debe ser de 70 micrones (500 g/m2).
La IO podrá exigir el desarme de las instalaciones que no respeten esta pauta, debiendo el contratista responsabilizarse por los atrasos que resulten de estos desarmes.

Cuando las bandejas sean suspendidas, la suspensión se realizará mediante varilla roscada de 5/16 y brocas por expansión tipo IM 5/16 cada un (1) metro de distancia máxima. En el extremo inferior de la varilla se colocarán perfiles adecuados (Riel tipo OLMAR 44x44 ó 44x28, zincado) para sujetar las bandejas y, además,
permitir el futuro agregado de cañerías suspendidas mediante grampas tipo G03.
En los puntos de sujeción al riel se deberán montar los correspondientes bulones de 1/4"x 1/2", zincados, con arandelas planas y grower para todos los casos. No se admitirá la suspensión de bandeja directamente desde la varilla roscada.
Cuando la bandeja sea soportada desde ménsulas y siempre que la superficie del muro portante lo permita, se utilizarán ménsulas standard de las dimensiones que correspondan. Las ménsulas se soportarán al muro mediante tacos Fischer SX10 y tirafondos de 2" x 1/4". Cuando la superficie del muro portante sea despareja y no permita la perfecta alineación de la bandeja portacable, se utilizarán apoyos fabricados en obra con hierro ángulo de 1½" de ala x 1/8" de espesor, para amurar cada 1,5m. Las ménsulas fabricadas en obra deberán tener una terminación prolija a la vista, y un correcto tratado de galvanizado en frio. Este tipo de apoyo deberá también considerarse en lugares en los cuales no haya fácil acceso a la bandeja para futuros recableados o mantenimiento. De esta manera, el montaje debe resultar de tal rigidez que permita caminar sobre la bandeja para recableados o mantenimiento de las instalaciones. Si se presentara en obra la necesidad de algún tendido de bandejas con estas características, el montaje correrá por cuenta del Contratista, no se aceptarán adicionales ni pedidos de ayuda de gremio.
El Contratista deberá contar en obra con el personal y los elementos necesarios para concretar las necesidades de montajes especiales que pudieran surgir.
Todos los cambios de dirección en los tendidos se deberán realizar utilizando los accesorios adecuados (unión Tee, curvas planas, curvas verticales, etc.) en ningún caso se admitirá el corte y solapamiento de bandejas. A fin de asegurar el radio de curvatura adecuado a los conductores que ocupen las bandejas (actuales y futuros) deberán preverse la cantidad necesaria de eslabones y accesorios.
El recorrido de las bandejas deberá verificarse y coordinarse en obra con el resto de las instalaciones y/o con los pases disponibles en la estructura de hormigón, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

a) En todos los cruces con vigas, siempre que sea posible la distancia mínima libre entre viga y bandeja debe ser de 0,15 m.
b) En todos los cruces con caños que transporten líquidos, siempre que sea posible la bandeja debe pasar sobre los mismos, a una distancia mínima de 0,10 m.
c) Se evitará el paso de bandejas por debajo de cajas colectoras de cualquier instalación que transporte líquidos.
d) Todos los tramos verticales, sin excepción, deberán llevar su correspondiente tapa, sujeta con los accesorios correspondientes. (Ej.: Montantes detrás de muebles y a la vista - bajadas a tableros generales y seccionales - bajadas a equipamiento termomecánico, etc.)
e) Todos los tramos horizontales que estén ubicados a menos de 2,5 m. sobre el NPT también deberán llevar su tapa correspondiente. (Ej.: y sin excepción, en todos los tramos de la sala de máquinas, bajadas de distribución para equipamiento termomecánico, etc.).

Sobre bandejas, los cables se dispondrán en una capa y en forma de dejar espacio igual a ¼ del Ø del cable adyacente de mayor dimensión a fin de facilitar la ventilación, y se sujetan a los transversales mediante lazos de material no ferroso a distancias no mayores de dos metros.
En todas las bandejas deberá existir como mínimo un 25 % de reserva, una vez considerado el espaciamiento entre cables. Dichas bandejas deberán vincularse rígidamente a tierra mediante conductor de protección PE.
La posición de todos los cables se mantendrá mediante precintos de Nylon, cada 2 metros como máximo.

Se ejecutará el tendido de los cables no aceptándose la ejecución de empalmes. Los esfuerzos de tracción deberán ser aplicados sobre los conductores y no sobre los revestimientos de protección.

5.1.1.7.2. Protecciones e instalaciones

En caso de producirse incendio y a fin de evitar el efecto tiraje de chimenea, en los montantes ejecutados con BPC verticales y/o pases de locales, se deberá sellar en cada pase de losa y/o pared, con resina termo-plástica con pigmentos retardadores de fuego, impermeable al agua y aceite.
Todas las BPC que trasladaran conductores eléctricos se encontraran separadas en todo su recorrido por tabiques y tapas de inspección tipo de resistencia al fuego F90-AB según norma DIN 4102 Parte 2.

5.1.1.8. Perfil "C"

De utilizar perfil “C” en las instalaciones los mismos deberán ser de medidas mínimas 44x44mm de chapa acero zincada por inmersión en caliente y 1,6mm mínimo de espesor.
El contratista deberá contar en obra con el personal y los elementos necesarios para concretar las necesidades de montajes especiales que pudieran surgir.
El montaje tanto del perfil como el de los artefactos de iluminación se deberá realizar utilizando todos los accesorios adecuados y necesarios (varilla roscada, unión T, curvas L, grampas de sujeción, grampas de suspensión, torretas con tomas, etc.) en ningún caso se admitirá la unión o solapamiento de perfil "C" sin su acople correspondiente o bien soldadura con aporte continuo de material.
La estructura deberá tener una perfecta nivelación a los efectos de obtener una cuadricula uniforme.

5.1.1.9. Juntas de dilatación

Toda canalización (cañería, bandeja portacable, etc.) que atraviesen juntas de dilatación en la estructura de cada piso y/o sector deberá ser discontinuada, debiendo interponer un sistema de juntas de expansión para cada caso en particular, a los efectos de absorber movimientos de elongación y contracción en los tramos de cada tendido.
En el caso de las bandejas portacables las mismas serán cortadas y fijadas a ambos miembros de la junta de dilatación según indicaciones en el presente pliego, los

conductores también serán fijados a ambos extremos sobre la bandeja formando un fuelle de expansión de por lo menos 20 centímetros para dilatación. Para el caso particular de las cañerías rígidas se deberán interponer por cada una de ellas juntas de expansión axiales.

NOTA IMPORTANTE: Las instalaciones de:

- *Sistema eléctrico 380/220V*
- *Sistema de MBTS y MBTF.*
- *Sistemas de señales débiles, video, audio, televisión, alarmas, portero, etc.*
- *Sistema de transmisión de datos para servicios tales como Internet, intranet, etc.*
- *Sistemas analógicos o digitales de control, como por ejemplo señales de termocuplas, sensores, etc.*
- *Sistema de telefonía interna y/o pública.*

Todas se ejecutarán siempre en cañerías independientes una de otra, constituyendo instalaciones completamente separadas.

5.2. Conductores

5.2.1. CONDUCTORES ACTIVOS.

Los conductores eléctricos deberán responder a las exigencias anunciadas en las reglamentaciones vigentes, a
saber:

- Asociación Electrotecnia Argentina.
- Instituto Nacional de Racionalización de Materiales.
  De estas últimas se contemplará lo siguiente:
  - Condiciones generales
  - Corrientes admisibles
  - Material conductor
  - Características aislantes
  - Rigidez dieléctrica
  - Formación del cableado de los alambres
  - Etc.

Se describe a continuación las características constructivas de los conductores a ser utilizados en obra según
corresponda:

a) Denominados en esta documentación como “VN”
   - Conductores con aislación termoplástica construidos en PVC ecológico extradeslizante.
   - Cables de cobre electrolítico recocido, flexibilidad 5 según norma IRAM NM-280 e IEC 60228.
   - Tensión nominal: 450/750V
   - Temperatura máxima de conductor 70° C en servicio continuo y 160°C en cortocircuito.
   - Normativas: IRAM NM 247-3 (ex 2183) NBR NM 247-3 (ex 6148); IEC 60227-3.
   - Ensayos de fuego:
     - No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1

  - No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-23; NBR 6812 Cat. BWF; IEEE 383.-
- Utilización:
  - Dentro de cañerías rígidas o flexibles embutidos o a la vista.
  - Dentro conductos o sistemas de cable canales.
  - Cableados de tableros.

b) Denominados en esta documentación como “STX”
- Conductores con aislación termoplástica construidos en PVC especial. Relleno material extruido o encintado no higroscópico, colocado sobre las fases reunidas y cableadas. Podrán contar según indicación en ETP con protección y blindaje:
  - Protección mecánica: para los cables multipares se empleará una armadura metálica de flejes o alambres de acero zincado (para secciones pequeñas o cuando la armadura debe soportar esfuerzos longitudinales); para los cables unipolares se emplearán flejes de aluminio.
  - Protección electromagnética: se emplearán dos cintas helicoidales, una cinta longitudinal corrugada o alambres y una cinta anti-desenrollante.
- Envoltura de PVC tipo D resistente a la abrasión, IRAM 2178. Marcación secuencial de longitud. Sistema de identificación franja de color tecnología Iris Tech la cual permita escribir sobre la misma la identificación del circuito.
- Cables de cobre electrolítico o aluminio grado eléctrico según IRAM 2011 e IRAM 2176 respectivamente. Forma redonda flexible o compacta y sectorial, según corresponda. Las cuerdas en todos los casos responderán a la norma IRAM NM-280 e IEC 60228 y a lo solicitado en la ETP:
  - Conductores de cobre: unipolares, cuerdas flexibles clase 5 hasta 240mm2 e inclusive y cuerdas compactas clase 2 para secciones superiores; multipolares, cuerdas flexibles clase 5 hasta 35mm2 y clase 2 para secciones superiores, siendo circulares compactas hasta 50mm2 y sectoriales para secciones nominales superiores.
  - conductores de aluminio: unipolares, cuerdas circulares clase 2 normales o compactas según corresponda; multipolares, cuerdas circulares clase 2 normales o compactas según corresponda hasta 50mm2 y sectoriales para secciones nominales superiores.
- Tensión nominal: 0,6/1,1kV
- Temperatura máxima de conductor 70°C en servicio continuo y 160°C en cortocircuito.
- Normativas: IRAM 2178, IEC 60502-1.
- Ensayos de fuego:
  - No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1; NFC 32070-C2.
  - No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-24; IEEE 383/74.
- Utilización:
  - Dentro de cañerías rígidas o flexibles, conductos o sistemas de cable canales: embutidos o a la vista.
  - sobre bandejas portacables en altura, sobre cielorrasos, montantes verticales, exteriores, bajo
- Pisos técnicos.
  - En forma subterránea: enterrados directamente en canaletas y conductos.

c) Denominados en esta documentación como “AFU1000”
- Conductores con aislante polietileno reticulado silanizado (XLPE). Relleno material extruido o encintado no higroscópico IEC NM 62266, colocado

sobre las fases reunidas y cableadas. Podrán contar según indicación en ETP con protección y blindaje:
  - protección mecánica: para los cables multipares se empleará una armadura metálica de flejes o alambres de acero zincado (para secciones pequeñas o cuando la armadura debe soportar esfuerzos longitudinales); para los cables unipolares se emplearán flejes de aluminio.
  - Protección electromagnética: se emplearán dos cintas helicoidales, una cinta longitudinal corrugada o alambres y una cinta antidesenrollante.
- Envoltura termoplástica. IEC NM 62266. Marcación secuencial de longitud. Sistema de identificación franja de color tecnología Iris Tech la cual permita escribir sobre la misma la identificación del circuito.
- Cables de cobre recocido, cuerdas flexibles clase 5 hasta 6mm2 y clase 2 para secciones superiores, según IRAM NM-280 e IEC 60228 según corresponda.
- Tensión nominal: 0,6/1,1kV
- Temperatura máxima de conductor 90°C en servicio continuo y 250°C en cortocircuito.
- Normativas: IEC NM 62266.
- Ensayos de fuego:
  - No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1; NFC 32070-C2.
  - No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-24; IEEE 383; NFC 32070-C1.
  - Libre de halógenos IEC 60754-1
  - Nula emisión de gases corrosivos IEC 60754-2.
  - Baja emisión de humos opacos IEC 61034-1,2.
  - Reducida emisión de gases tóxicos CEI 20-37/7 y CEI 20-38.
- Utilización: Serán aptos para instalaciones en lugares con alta concentración de personas y/o difícil evacuación.
  - Dentro de cañerías rígidas o flexibles, conductos o sistemas de cable canales: embutidos o a la vista.
  - Sobre bandejas portacables en altura, sobre cielorrasos, montantes verticales, exteriores, bajo pisos técnicos.
  - En forma subterránea: enterrados directamente en canaletas y conductos.

d) Denominados en esta documentación como “TPR”

- Conductores con aislación termoplástica construidos en PVC tipo D IRAM 2307. Envoltura PVC ecológico tipo ST5, de color negro.
- Cables de cobre electrolítico recocido, flexibilidad clase 5 según norma IRAM NM-280 e IEC 60228.
- Tensión nominal: 300V (hasta 1mm2) y 500V para secciones superiores.
- Temperatura máxima de conductor 70°C en servicio continuo y 160°C en cortocircuito.
- Normativas: IRAM NM 247-5.
- Ensayos:
  - Eléctricos: de tensión en c.a. durante 5 min.: 1500V en los cables de hasta 0,6mm de espesor de aislamiento y de 2000V en los cables de más de 0,6mm.
  - De fuego: No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1
- Utilización: SOLO para conexión de equipos móviles tanto domésticos como industriales. Se excluye como equipo eléctrico móvil: grupo electrógeno,

estabilizador de tensión, transformador de aislación, UPS y artefacto de iluminación.

5.2.2. TENDIDOS DE CONDUCTORES EN CANALIZACIONES

De existir esquemas unifilares pertenecientes al anteproyecto las secciones y tipos de cables indicados deberán ser verificadas/modificadas conforme a la memoria de cálculo del proyecto ejecutivo.
Las secciones no serán en ningún caso menores a 2,5 mm².
Las caídas de tensión entre el origen de la instalación (acometida) y cualquier punto de utilización, no deben superar los siguientes valores:

- Instalación de alumbrado: 3%
- Instalación de fuerza motriz: 5% (en régimen), 10% (en el arranque)

La caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

5.2.2.1. Uniones y empalmes

Las uniones, empalmes y derivaciones de conductores eléctricos nunca deberán quedar dentro de las cañerías, sino que deberán ser practicados en las cajas de salida, inspección o derivación. Estas uniones se ejecutarán con el siguiente criterio:

a) Para secciones inferiores a los 4mm² se admitirá uniones de cuatro conductores como máximo, intercalando y retorciendo sus hebras y como aislamiento se utilizará cinta aisladora de PVC autoextinguible (IRAM 2454/IEC454) de primera calidad que admita una rigidez dieléctrica mayor a 40kV/mm, una adhesión mayor a 1,8N/cm y una resistencia a la tracción mayor a 150 N/cm/mm. Espesor mínimo 0.18mm.
b) Para secciones mayores a 4mm² las uniones deberán efectuarse indefectiblemente mediante manguitos de identar o soldar pre-aislados con aislamiento no inferior a 1kV (utilizando soldadura de bajo punto de fusión con decapante de residuo no ácido), se utilizarán herramientas apropiadas, asegurando un efectivo contacto de todos los alambres en forma tal que no ofrezcan peligro de aflojarse por vibración o tensiones bajo servicio normal.

Los extremos de todos los conductores para su conexión a las barras colectoras, interruptores, interceptores, borneras, etc. irán dotados de terminales de cobre y/o aluminio del tipo a compresión utilizando herramientas apropiadas, asegurando un efectivo contacto de todos los alambres en forma tal que no ofrezcan peligro de aflojarse por vibración o tensiones bajo servicio normal.
Cuando deban efectuarse uniones o derivaciones, estas se realizarán únicamente en las cajas de paso mediante conectores colocados a presión que aseguren un buen contacto eléctrico.
Para agrupamiento múltiple de conductores y toda transferencia de conductor del tipo STX (IRAM 2178) a VN (IRAM 2183) o viceversa, deberá efectuarse por medio de bornes componibles con separadores y montaje DIN, alojados dentro de cajas de dimensiones adecuadas a la cantidad de conductores a interconectar.

5.2.2.2. Cableados

Los conductores se pasarán por los caños recién cuando se encuentren totalmente terminados los tramos de cañería, estén colocados los tableros, perfectamente secos los revoques y previo sondeado de la cañería para eliminar el agua que pudiera existir de condensación. El manipuleo y colocación serán efectuados en forma apropiada,

pudiendo exigir la IO que se reponga todo cable que presente signos de maltrato, ya sea por roce contra boquillas, caños o cajas defectuosas o por haberse ejercido excesivo esfuerzo al pasarlos dentro de la cañería.
En la obra, los cables serán debidamente acondicionados, no permitiéndose la instalación de cables cuya aislación demuestre haber sido mal acondicionada o sometidos a excesiva tracción y prolongado calor o humedad.

Para los conductores que se coloquen en el interior de una misma cañería, se emplearán cables de diferentes colores para su mejor individualización y permitir una rápida inspección o control de las instalaciones de acuerdo al criterio siguiente:

a) Circuito de corriente continua o alterna monofásico:
   - Conductor activo, color de la fase que le corresponda.
   - Conductor neutro - color celeste.

b) Circuito de corriente alterna trifásico:
   - Polo activo Fase R- color castaño.
   - Polo activo Fase S- color negro.
   - Polo activo Fase T- color rojo.
   - Polo neutro N - color celeste.

Los conductores que transporten distinto tipo de corriente Alterna/Continua, se ejecutarán siempre en cañerías independientes una de otra, constituyendo instalaciones completamente separadas.
Se dejará en todos los extremos de los conductores de una longitud adecuada (mínimo 15cm), como para poder conectar los dispositivos correspondientes y no producir tensiones del conductor.

5.2.2.3. Conductor de protección (PE).

Serán conductores del tipo cobre electrolítico aislados tipo VN o AFU750 ya descriptos en el presente. Serán cable color verde-amarillo (bicolor), o desnudos, de acuerdo a la norma IRAM 2004 o IRAM NM 280 Clase 2.
Se utilizarán:

c) Por dentro de toda cañería rígida o flexible embutidos o a la vista, conducto y/o sistema de cable canal: se tendrá un conductor de protección PE de sección mínima 2.5 mm².

d) Por bandeja portacable se podrán utilizar conductores:
   - Desnudo (si se lo instala recostado en los largueros del lado interno de la BPC y sin riesgo de tomar contacto con bornes bajo tensión)
   - Aislado según la norma antes mencionada.
   - Aislado según norma IRAM 2178, IEC 60502-1 o IEC NM 62266. Este deberá identificarse con cinta autoadhesiva bicolor verde amarillo cada 1,5m de longitud del cable.

Todo conductor PE que se tiendan sobre BPC será sin interrupciones. De requerir ejecutar empalmes, los mismos se efectuarán utilizando uniones y grampas normalizadas entre conductores y que no se fijarán en un punto de empalme de BPC.

5.2.2.4. Cables prohibidos

Los cordones flexibles (Normas IRAM 2039, 2158, 2188) y los cables con conductores macizos (un solo alambre) indicados en la Norma IRAM 2183, no deberán utilizarse en líneas de instalaciones eléctricas.
Se encuentra descrito también, en el ítem 4.2.1 correspondiente a los conductores del tipo TPR, restricciones para su propia utilización.

5.2.2.5. Identificación de los Cables

Se deberá identificar la totalidad de los cables en tableros, cajas de pase y bandejas portacable, por el sistema de impresión automática sobre material: PVC laminado, tuvo termocontraible, envolvente de PVC adhesivo.
La identificación será en ambos extremos del conductor y cada 5 metros en canalización accesible (bandejas portacables), siempre con el mismo código: “número del circuito o número de cable“, seguido de una barra o guión (/ ó -) y:

- El número del conductor en cables multipolares de comando y señalización.
- La indicación de polaridad en cables bifilares de corriente contínua.
- La indicación de la fase en cables uni a tetrapolares de fuerza motriz.

La laminación será posterior a la impresión la cual debe proteger a la identificación de cualquier agresivo externo: agua, humedad, líquidos químicos, rayos UV e incluso a la intemperie. El adhesivo permitirá una perfecta aplicación a todo tipo de superficie: papel, cartón, aluminios, policarbonatos, vidrio, epoxi, metal pintado, paredes, acrílicos, PVC, hierro de fundición, madera, etc. Tendrá una resistencia a altas y bajas temperaturas -40ºC a 90ºC. Resistencia dieléctrica y de inflamabilidad que cumplan con la UL-224: mínimo 500V/mA.

NOTA IMPORTANTE: *No se permitirá el pintado directo con tinta indeleble sobre la cobertura del cable.*

5.3. Tableros Eléctricos

Se proveerán e instalarán la totalidad de los tableros indicados en el presente documento y en la ETP.
Previo a la ejecución de los tableros, la Contratista presentará para su aprobación, planos de circuitos eléctricos y detalles constructivos de todos los tableros, indicando distribución interna de cables, detallando tipo y marca de componentes y todo otro dato necesario para su posterior análisis.
El Contratista deberá presentar así mismo, previo a la construcción de todos los tableros:

a) Esquema unifilar definitivo con indicación de sección de cables, borneras, etc.
b) Esquemas funcionales: con enclavamientos, señales de alarma, etc.
c) Esquemas de cableado.
d) Planos de herrería.
e) Memoria de cálculos mecánicos y eléctricos.

A los efectos de realizar el presupuesto, la contratación y la ejecución, la obra se organiza de acuerdo a las siguientes zonas:

- Taller Lavadero Nuevo.
- Jaula de Lubricante.
- Tanque de Aceite.
- Fosas
- Depósito de Residuos Peligrosos.
- Interconexión zona tanques – Surtidor de combustible Nuevo.
- Zona Taller General

Trabajos a considerar en cada zona:

- Trabajos preliminares

- Retiro de instalación existente.
- Provisión artefactos de iluminación
- Instalaciones subterráneas
- Instalaciones Estancas
- Instalaciones a la vista
- Instalación de iluminación
- Instalación de Fuerza Motriz
- Instalación Antiexplosiva APE
- Tableros Eléctricos
- Instalación de corrientes débiles
- Instalación de puesta a tierra
- Cablificación

A continuación, se establecen los criterios base para la protección, la construcción y los métodos de conexionado para los tableros eléctricos.

5.3.1. TABLEROS ELÉCTRICOS DEL TIPO GABINETE METÁLICO.

5.3.1.1. Gabinete

5.3.1.1.1. Estructura

a) Los presentes tableros deberán ser gabinetes metálicos de construcción monobloc con laterales y fondo construidos en chapa de acero calibre BWG Nº 16 como mínimo, la estructura estará formada por una sola pieza perfilada, doblada y soldada con soldadura por arco con aporte continuo.
b) La placa de montaje será confeccionada en chapa de acero de 2,5mm de espesor en color naranja (RAL 2000). La bandeja se fijará al fondo del gabinete sobre bulones roscados con tuerca, permitiendo una operación fácil para su movimiento y regulación.
c) Las tapas estarán provistas de burletes y plegado para protección contra polvo, cerradura tipo Yale con lengüeta tipo 1/2 vuelta. Las puertas y contratapas serán abisagradas con posibilidad de inversión sin herramientas especiales.
d) Todos los tableros y cajas interiores responderán a un grado de protección IP41, los exteriores bajo cobertizo serán IP52 y los ubicados a la intemperie IP65.
e) El acceso al interior de los tableros dependerá del tipo de personal que actué sobre el mismo y qu se indica en la ETP.

5.3.1.1.2. Pintura

Todo el conjunto estará protegido contra la corrosión mediante desgrasado, decapado, fosfatizado y neutralizado de la superficie para posterior aplicación de pintura, aplicada electrostáticamente en polvo a base de resina poliester-epoxi color gris claro (RAL7032) texturizado, tanto exteriormente como interiormente, espesor mínimo 40 micrones.

5.3.1.1.3. Características eléctricas

a) Su diseño responderá a las características de un conjunto de serie o conjunto derivado de serie conforme a la definición de la norma IEC 60439.1 y a la norma

IRAM 2181.1, cumpliendo con los requerimientos de ensayos de tipo establecidos por las mismas (arco interno).

b) Todos los componentes en material plástico deberán responder a los requisitos de auto-extinguibilidad a 960 ºC en conformidad a la norma CEI 695.2.

c) Características eléctricas particulares
   - Tensión de empleo: = 1000 V
   - Tensión de aislamiento: = 1000 V
   - Corriente nominal: = 630 A
   - Corriente de cresta: = 53 KA
   - Corriente de corta duración: = 25 KA eff /1seg
   - Frecuencia 50/60 Hz
   - Grado de protección adaptable sobre la misma estructura: IP 30 IK07 / IP31 IK08 / IP43 IK08 / IP55 IK10
   - Apto para sistema de tierra: IT, TT y TN

5.3.2. PROVISIONES Y TRABAJOS A EJECUTARSE EN LOS TABLEROS

5.3.2.1. Acometidas

a) La entrada y salida de conductores del tipo STX del tablero, será ejecutada mediante prensacables individuales por cada conductor en el caso de bipolares, tripolares y tetrapolares para conductores unipolares ver ETP.

b) Para la entrada o salida de cañería del tipo semipesado IRAM-IAS U 500 2105 se utilizará tuerca y boquilla; para cañería del tipo liviana IRAM-IAS U 500 2224 se utilizará conector de chapa de hierro formado por dos piezas que roscan entre sí; para cañería del tipo Flex metálico se utilizara conector metálico estanco provisto de anillo-sello (plástico) de doble cono para evitar error de montaje.

5.3.2.2. Conexiones

a) Para las conexiones de entrada y salida se colocarán tiras de bornes con separadores para montaje riel DIN ubicados en lugares perfectamente accesibles y la distribución de cables se realizará mediante cablecanales ranurados.

b) A efectos de disminuir el posible efecto corrosivo que pueda darse sobre la superficie de contacto entre barra y chapa (debe estar despintada) se tratará la misma con grasa inhibidora de corrosión.

c) Todos los conductores se conectarán mediante terminales a compresión de Ø adecuado y se utilizará tornillería cadmiada, interponiendo arandela estrella de presión. En el caso específico de los conductores conectados a las llaves termomagnéticas y demás elementos, se emplearán terminales tipo PIN o se estañará la parte de los mismos a tomar por el prensacable del interruptor. Siempre y en todos los casos se utilizarán terminales para toda conexión de un cable con un elemento donde intervenga un tornillo de ajuste.

d) Las barras conductoras para distribución estarán formadas por planchuelas de cobre electrolítico de alta pureza (uso eléctrico), pulidas y soportadas rígidamente sobre aisladores de resina epoxi tipo escalera de cuatro escalones según corresponda. Las barras estarán identificadas según Norma IRAM 2181. Desde las mismas se alimentarán todos los elementos de comando y protección, mediante conductores

e) de sección adecuada y sus respectivos terminales. Todas las barras deberán ser protegidas contra contactos accidentales mediante el empleo de una placa de acrílico transparente.
f) Las fases se individualizarán con los colores establecidos por las normas. Cada conductor llevará anillos de identificación de PVC con números (para indicación del circuito) y letra (para indicación de la fase o neutro).
g) Todos los cableados a llaves termomagnéticas desde barras se realizarán en forma independiente, un cableado por llave. En ningún caso se aceptarán más de dos guirnaldas entre llaves. En caso de utilizar sistema de peine distribuidor, el mismo podrá alimentar la cantidad de termomagnéticas fijada por la corriente nominal de dicho distribuidor.
h) Los circuitos seccionales serán conectados, en los tableros, de tal forma de lograr que las cargas queden correctamente equilibradas sobre la red de alimentación trifásica.
i) Las conexiones serán en conductor flexible con aislamiento de 1 kV, con las siguientes secciones mínimas 4 mm² para los transformadores de corriente, 2,5 mm² para los circuitos de mando, 1,5 mm² para los circuitos de señalización y transformadores de tensión. Cada conductor contará con anillo numerado correspondiendo al número sobre la regleta y sobre el esquema funcional. Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización,) utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

5.3.2.3. Puesta a tierra

a) Las barras de tierra estarán formadas por planchuelas de cobre electrolítico de alta pureza (uso eléctrico), pulidas y soportadas rígidamente sobre aisladores de resina epoxi tipo cono.
b) Todas las partes del tablero (gabinete, placa de montaje contratapa y tapa), se vincularán entre sí mediante conductor del tipo VN o bien mediante malla de cobre estañado, en ambos casos de sección 10mm² como mínimo. No se admitirá ningún elemento móvil como medio de conducción de tierra.
c) El gabinete estará rígidamente tomado a la barra denominada tierra de protección.

5.3.2.4. Montaje

a) Los elementos serán montados sólidamente sobre placas de montaje según especificaciones de cada tipo de interruptor o elemento, quedando el montaje final de los mismos en forma embutidos; proveyéndose e instalándose un subpanel o contratapa abisagrada que permita el paso de palancas de llaves y el frente de los interruptores y seccionadores bajo carga, según corresponda.
b) Se montarán en puerta o contratapa según corresponda, todo elemento de señalización, comando y medición los cuales deberán ser distribuidos en forma equidistantes respecto de las dimensiones en juego. Por otra parte, las terminaciones de las caladuras deberán ajustarse acorde al elemento o instrumento a colocarse. Cabe destacar que de efectuarse los trabajos antes mencionados en forma incorrecta o desprolija (juntas de goma o ajustes metálicos), la IO podrá ordenar el cambio de puerta o contratapa a los efectos de

que la misma tenga su estructura y contextura original, para luego realizar las nuevas caladuras correspondientes.

c) Cada una de las protecciones y señalizaciones serán identificadas mediante placa de luxite grabada con la leyenda de su funcionalidad. Fondo blanco con letras negras para las alimentadas desde compañía y fondo rojo con letras blancas para las alimentadas desde grupo electrógeno. Dichos carteles serán legibles y fijados mediante tornillos de bronce de medidas adecuadas.

5.3.2.5. Accesorios

a) Las reservas no equipadas deberán contar con las tapas plásticas correspondientes en la contratapa.
b) A fin de facilitar las operaciones de mantenimiento se entregará junto con el tablero un esquema conforme del mismo, el cual será colocado en un porta plano que se fijara en la parte posterior de la puerta principal del tablero eléctrico correspondiente.
c) Deberá poseer en la parte frontal exterior en puerta y en sus barreras de PCCD, el símbolo de “Riesgo de Electrocución” (Norma IRAM 10005-1) con una altura mínima de 40mm.
d) Todo accesorio que sea necesario para cumplimentar las normativas tanto mecánicas como eléctricas.

5.3.3. Gabinetes de toma y medición de suministro eléctrico

e) El gabinete para medidor será de material policarbonato con tapa/visor policarbonato transparente y apertura 90°, grado de protección IP419, auto-extinguibilidad 850/960°C. Su interior estará compuesto por una placa de montaje metálica y borne de PAT .
f) La caja de toma independiente estará compuesta por el gabinete material policarbonato, puerta con apertura 90° ciega, Grado de protección IP419, auto-extinguibilidad 850/960°C. En su interior placa de montaje con bases porta fusibles, transformadores de intensidad en caso de medición indirecta y fusibles del tipo NH como protección, barra de conexión a PAT. Las dimensiones y regulación de bases y protecciones estarán determinadas según la tarifa 2 o 3 y potencia a contratar.
g) Todo gabinete deberá poseer en la parte frontal exterior en puerta y en sus barreras de PCCD, el símbolo de “Riesgo de Electrocución” (Norma IRAM 10005-1) con una altura mínima de 40mm.
h) Todo el sistema deberá estar homologado por la empresa proveedora de energía eléctrica según corresponda, medidas, acometidas, fijación, etc.

5.3.4. MATERIALES CONSTITUTIVOS E INSPECCIÓN DE TABLEROS

Las características que se detallan para los materiales de tableros son de carácter general, debiendo el Oferente adjuntar a su propuesta una planilla de características mecánicas y eléctricas de los distintos elementos en calidad de datos garantizados, pudiendo la IO pedir ensayo de cualquier material o aparato y rechazar todo aquello que no cumple los datos garantizados.
Los equipos fabricados en el país, bajo licencia o aquellos cuya realización no es habitual o factible en fabrica, deberán presentar protocolos de ensayos de elementos

fabricados en el país, y en fecha reciente, no siendo válidos los protocolos de los modelos originales o de los prototipos fabricados en ocasión de otorgarse la licencia. El Contratista deberá solicitar inspección a la DO, para cada uno de los tableros, en las siguientes etapas:

a) Al completarse la estructura.
b) Al completarse el montaje de los elementos constitutivos.
c) Al completarse el cableado.

5.3.5. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

a) Durante la recepción del tablero se realizarán los ensayos de rutina, fijados por las normas IEC 60439-1 e IRAM 2181.1, que incluyen:
   - Inspección visual (IRAM 2200)
   - Funcionamiento eléctrico, prueba e secuencia de maniobras, funcionamiento de instrumentos, reles de protección y calibración de los mismos.
   - Funcionamiento mecánico de protecciones, enclavamientos, apertura de puertas, etc.
   - Verificación de la resistencia de aislamiento.
   - Ensayo dieléctrico a 2,5 veces la tensión nominal 50Hz durante 1 minuto.
   - Verificación de la continuidad eléctrica de los circuitos de protección de puesta a tierra.
b) El fabricante contará además con protocolos de ensayos de tipo efectuados en laboratorios Internacionales independientes, de los siguientes puntos fijados por las normas IEC 60439-1 e IRAM 2181.1, que incluyen:
   - Verificación de los límites de calentamiento.
   - Verificación de las propiedades dieléctricas.
   - Verificación de la resistencia a los cortocircuitos.
   - Verificación de la continuidad eléctrica del circuito de protección.
   - Verificación de distancias de aislamiento y líneas de fuga.
   - Verificación de funcionamiento mecánico.
   - Verificación del grado de protección.

NOTA IMPORTANTE: *Las dimensiones de los tableros en cuestión serán determinadas de acuerdo a la cantidad de elementos constitutivos en los esquemas unifilares de la presente documentación y teniendo en cuenta que los componentes de los tableros en cada caso, no podrán superar el 70 % de la capacidad total de la caja o gabinete. Estará a cargo del Contratista el traslado a obra de la totalidad de los tableros y todos los materiales necesarios para llevar a buen fin en tiempo y forma todas las instalaciones. Deberá realizar el montaje de todo el equipamiento con suma precaución para evitar su deterioro. Todos los movimientos de los equipos se realizarán por medio de los cáncamos de izaje provistos a tal efecto.*

5.3.6. EQUIPAMIENTO DE PROTECCIÓN

5.3.6.1. Protecciones Automáticas

Para la protección de los circuitos principales y seccionales en los tableros se emplearán protectores automáticos con bobina de máxima para el accionamiento del dispositivo de desenganche por corriente de corto circuito y bimetálicos para la protección por sobreintensidades.

El accionamiento manual será por medio de una palanca y la interrupción con escape libre será independiente de la presión mecánica que pueda ejercerse sobre las palancas.
Los protectores automáticos serán aptos para las intensidades que en cada caso se determine en los planos respectivos. Las cajas serán de material aislante con contactos ampliamente dimensionales y dispositivos internos de protección contra arcos y chispas en el momento de la conexión o interrupción.
Todas las características responderán a la norma IEC 898/IEC 947 según la aplicación indicada en esquemas unifilares y ETP del presente.
Los interruptores termomagnéticos a utilizar serán de las siguientes características:

- Interruptores termomagnéticos, aptos para montaje sobre riel DIN, de 6 a 125 A
- Interruptores Automáticos Compactos, de 100 a 1600 A

La capacidad de ruptura de los mismos deberá ser seleccionada de acuerdo con la corriente de cortocircuito del punto donde se deban instalar. Las regulaciones termomagnéticas tanto fijas como electrónicas asociadas a cada interruptor deberá ser seleccionada de acuerdo a las características y tipo de conductor eléctrico conectado aguas abajo del interruptor.
Todos los interruptores que cuenten con contactos auxiliares estos deberán ser cableados a borneras para la implementación de mando y control.

NOTA IMPORTANTE: *Cabe destacar que todo interruptor o seccionador de corte general de tablero eléctrico*
deberá ser del tipo corte tetrapolar con las características que ello implica.

5.3.6.2. Interruptores termomagnéticos montaje en riel DIN

5.3.6.2.1. Generalidades

Deberán poseer un seccionamiento de corte plenamente aparente.
Deberán contar con el sello de Seguridad Eléctrica según la Resolución 92/98 de la SICyM impreso sobre las mismas.
El poder de corte bajo IEC 898 deberá ser de por lo menos 6000 A para 1 polo de 6 a 63 A y para una tensión de 230/240 V. Para 2, 3 y 4 polos en 400/415 V el poder de corte será también de 6000 A.
El poder de corte bajo IEC 947-2 deberá ser: de 0,5 a 63A en un polo y bajo una tensión de 230/240 V, de 10 kA, y para 2, 3 y 4 polos en 230/240V 20 kA. En 400/415 V, 10 kA y para 440V 6 kA. Deberán poseer un cierre brusco y una cantidad no menor a 20.000 ciclos (A-C).
Permitirán el montaje de un enclavamiento por candado para que opere en cualquier posición tanto abierto como cerrado. Si fuese enclavado en esta última posición en caso de sobrecarga o cortocircuito deberán operar internamente la apertura de los contactos.
A fin de mejorar la coordinación de protecciones, los interruptores deberán disponer la posibilidad de contar con tres curvas de disparo magnético: las de clase B (3 a 5 In), C (5 a 10 In) y D (10 a 14 In)

5.3.6.2.2. Construcción y funcionamiento

El mecanismo de accionamiento de los interruptores será de apertura y cierre brusco. El cierre deberá ser simultáneo para todos los polos incluyendo el neutro todo conforme a la norma IEC 947-3.
Todos los interruptores tendrán una doble aislación por construcción

5.3.6.2.3. Instalación y auxiliares

Cada interruptor deberá contar con los dispositivos necesarios que permitan enclavar mecánicamente diversos auxiliares tales como contactos auxiliares, señalizaciones de defecto, bobinas de apertura y cierre a distancia, de mínima tensión etc.
Los cubrebornes o cubretornillos estarán disponibles para todos los interruptores provistos o no de separadores de fases.
Los interruptores deberán poseer entradas de alimentación que permitan la colocación de peines de conexión, a fin de evitar puentes y guirnaldas que atenten contra la seguridad de la instalación y del personal de operación a fin de mejorar la continuidad de servicio.

5.3.6.3. Interruptores Compacto de caja Moldeada de 100 a 630A

5.3.6.3.1. Generalidades

Los interruptores automáticos de caja moldeada (IACM) deberán cumplir con la norma IEC 60947-1 y 60947-2 o con la normativa aplicable en función del país (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60947-1/2):

- Deberán ser categoría A con una capacidad de cortocircuito en servicio (Ics) igual a la capacidad de ruptura última del aparato (Icu) - en todo su rango de tensión de operación para los calibres hasta 250A, y hasta los 500V para calibres superiores.
- Deberán tener un rango de tensión de operación de 690 V AC (50/60 Hz),
- Deberán soportar una tensión de aislamiento de 800 V AC (50/60 Hz),
- Deberán ser aptos para seccionar, según lo define la norma IEC 60947-1 y -2 / 7.1.7 para la categoría de sobretensión IV en un rango de aislación de tensión de 690 V de acuerdo a IEC 60664-1.

Deberán estar diseñados de acuerdo a eco-diseño cumpliendo con ISO 14062, especialmente los componentes de los interruptores deberán ser del tipo libre de halógenos, como así también, proveerse en embalajes reciclables.
El fabricante deberá implementar procesos de producción no polucionantes, que no hagan uso de clorofluocarbonos, hidrocarburos clorados, tinta para impresión de las cajas de cartón, etc.
Deberán estar disponibles en versión fija, enchufable (plug-in) o extraíble sobre chasis, así como también en versiones 3 y 4 polos. Para versión plug-in/extraíble, un disparador de seguridad deberá proveer apertura avanzada para prevenir la conexión o desconexión de un interruptor cerrado.
Deberán estar diseñados tanto para montaje vertical como para montaje horizontal, sin ningún efecto no deseado sobre sus prestaciones eléctricas. Deberá también ser apto para alimentar tanto desde su parte superior como de su parte inferior.
Deberán proveer clase de aislación tipo II (según la norma IEC 60664-1) entre el frente y los circuitos de potencia internos.

5.3.6.3.2. Construcción, operación, entorno

La organización del sitio de fabricación deberá estar certificada para cumplir con las normas ISO 9002 e ISO 14001.
Para una máxima seguridad, los contactos de potencia deberán estar aislados en un bastidor hecho de material termo formado, de las otras funciones tales como el mecanismo de operación, la carcaza, la unidad de protección y sus auxiliares
Todos los polos deberán operar simultáneamente tanto para apertura, cierre y disparo.

Deberán poder actuarse tanto por maneta o mando rotativo donde claramente se indiquen las tres posibles posiciones: ON (cerrado), OFF(abierto) y TRIPPED (disparado).
Para asegurar la aptitud al seccionamiento, cumpliendo con IEC 60947-2 / 7-27:

- El mecanismo de operación deberá estar diseñado de forma tal que la maneta o mando rotativo pueda únicamente estar en posición OFF (O) si los contactos de potencia se encuentran separados,
- En posición OFF, la maneta o mando rotativo deberán indicar la posición de aislación.

La aislación deberá proveerse por medio de un doble corte en el circuito principal.
Deberán ser aptos para recibir un dispositivo para bloquear en posición “aislado”, con hasta 3 candados, Ø8 mm máximo.
Deberán estar equipados con un botón “push to trip” (presionar para disparar) en el frente, para operación de test y apertura de los polos.
El calibre del interruptor, el botón “push to trip”, las características y la indicación de la posición de los contactos debe estar claramente visible y accesible desde el frente, a través del panel frontal (o plastrón calado del tablero) o desde la puerta del tablero.
Limitación de corriente, selectividad, durabilidad.
Deberán ser capaces de limitar fuertemente la corriente. En caso de cortocircuito, el máximo esfuerzo térmico I^2t deberá estar limitado a:

- 106 A^2s para calibres hasta 250 A,
- 5 x106 A^2s para calibres entre 400 A y 630 A.

Estas características permitirán altas prestaciones de filiación con IACM o IAM (interruptores automáticos miniatura, o montaje en riel DIN) aguas abajo.
Deberán estar equipados con una unidad de disparo independiente de la unidad termomagnética o de la electrónica. Esta unidad o dispositivo disparará al interruptor para valores de corriente de cortocircuito elevados. El corte deberá realizarse en menos de 10ms para corrientes de cortocircuito por encima de 25In.
Deberán contar con un dispositivo, diseñado para disparar al interruptor en caso de corrientes de cortocircuito de valor elevado. Este dispositivo deberá ser independiente de la unidad termomagnética o de la electrónica.
Para los interruptores, su calibre de corriente coincide con el calibre de su unidad de protección. Deberán asegurar selectividad para cualquier corriente de falla hasta al menos 35 kA rms, con cualquier interruptor aguas abajo, teniendo un calibre en corriente menor o igual a 0.4 veces que el interruptor aguas arriba.
La durabilidad eléctrica, según lo define la norma IEC 60947-2, deberá ser al menos igual a 3 veces el mínimo requerido por la norma.
Deberán estar equipados con un auto-test de la conexión entre la unidad de disparo, los transformadores de corriente y el actuador, permitiendo saber que todo funciona con normalidad, pero sin causar la apertura del interruptor. El auto-test será de lógica positiva y visible a través del parpadeo de un LED verde en caso que el auto-test sea exitoso y de la extinción del LED en caso que el auto-test detecte anomalías.
Deberá disparar en caso que las condiciones de entorno del interruptor estén fuera de su rango especificado.
Sin embargo, también es posible deshabilitar esta característica.

5.3.6.3.3. Auxiliares y accesorios

Deberá ser posible equipar los interruptores con mando motorizado para una operación controlada eléctricamente. Un selector “auto/manual” en el frente permitirá, cuando se coloque en posición “manual”, bloquear el comando eléctrico; cuando se coloque en “auto”, bloquear el accionamiento manual; deberá ser posible la indicación remota de la posición “manual” o “auto”. También deberá ser posible bloquear el acceso al

control “auto”.
El cierre deberá tomar menos de 80 ms. Luego de un disparo debido a alguna falla eléctrica (sobrecarga, cortocircuito, falla a tierra), deberá quedar inhibido el rearme remoto. No obstante, el rearme podrá hacerse siempre y cuando el dispara haya sido provocado por una bobina de apertura/mínima tensión. El mecanismo de accionamiento deberá ser del tipo energía acumulada únicamente.
El agregado de un mando rotativo o motorizado no deberá afectar de ninguna manera las características del interruptor:

- serán posibles con el mando motorizado únicamente 3 posiciones estables (ON, OFF y TRIPPED)
- la aptitud al seccionamiento deberá estar provista de indicación positiva de contacto (ON y OFF) en el frente del mando motorizado

Deberán estar diseñados para permitir la instalación en campo de auxiliares tales como bobinas de disparo (apertura y mínima tensión) y contactos de señalización según se indica:

- deberán estar separados de los circuitos de potencia,
- todos los auxiliares eléctricos deberán ser del tipo encastrables y con borneras de conexión,
- estos auxiliares deberán ser comunes para toda la gama,
- la función de cada auxiliar y los terminales deberá estar permanentemente grabado en la carcaza del interruptor y en el propio auxiliar,
- el agregado de auxiliares no deberá incrementar el tamaño del interruptor.

El agregado de un mando motorizado, mando rotativo, etc., no deberá enmascarar o bloquear los ajustes del
aparato.
Deberá ser posible adosarle protección de falla a tierra agregando un dispositivo de corriente residual (RCD) directamente sobre la carcaza del interruptor. El dispositivo resultante deberá:

- Cumplir con el apartado B de la norma IEC 60947-2,
- Ser inmunizado contra el disparo por ruido de acuerdo a las normas IEC 60255 e IEC 61000-4,
- Ser capaz de operar con normalidad con hasta -25 °C de temperatura ambiente,
- Operar sin necesidad de una fuente auxiliar, Ej.: deberá ser capaz de operar en una red con 2 ó 3 fases con una tensión entre 200 V y 440 V, y poder disparar el interruptor aún cuando la tensión caiga a 80V.

Deberá ser posible equipar con auxiliares de señalización de falla sin necesidad de disparar el interruptor.

5.3.6.3.4. Funciones de protección

5.3.6.3.4.1. Recomendaciones generales

Los interruptores de calibres hasta los 250 A deberán estar equipados con unidades de disparo completamente intercambiables de manera de asegurar la protección contra sobrecarga y cortocircuito. Las unidades de disparo podrán ser tanto:

- Termomagnéticas (electromecánicas)
- Electrónicas

Los interruptores de calibres superiores a los 250 A deberán estar equipados con unidades de protección electrónicas.

5.3.6.3.4.2. Características comunes

Las unidades de control electrónicas y termomagnéticas deberán ser ajustables y deberá ser posible precintar para prevenir el acceso no autorizado a los ajustes.
Las unidades de disparo deberán cumplir con el apartado F de la norma IEC 60947-2 (medición de valores de corriente rms, compatibilidad electromagnética, etc.)
Los ajustes deberán aplicarse a todos los polos del interruptor
Las unidades de disparo no deberán incrementar el volumen del interruptor.
Todos los componentes electrónicos deberán soportar temperaturas hasta los 125 °C.

5.3.6.3.4.3. *Unidades de protección termomagnéticas (hasta 250 A)*

Características:

- Protección térmica ajustable de 0.7 a 1.0 vez la corriente nominal
- Protección magnética fija para calibres hasta los 200 A
- Ajustable (de 5 a 10 veces la corriente nominal) para calibres por encima de los 200 A.

Deberá ser posible asegurar la protección del neutro. El umbral de disparo deberá ser igual al de las fases, o a un valor reducido (generalmente la mitad de las fases).

5.3.6.3.4.4. Unidades de control electrónicas (a partir de 250 A)

Características

- Protección de largo retardo (LT)
- Umbral Ir con ajustes regulables desde 36% al 100 % del calibre de la unidad de control
- Protección de corto retardo (ST)
- El umbral Isd deberá ser ajustable de 1,5 a 10 veces el ajuste térmico Ir,
- El retardo deberá ser tanto ajustable, como fijo a 40 ms,
- Protección instantánea

El umbral deberá ser tanto ajustable como fijo (comenzando desde 1.5 veces In hasta un valor entre 11 y 15 veces In, dependiendo del calibre)
Los aparatos de 4 polos deberán estar equipados para protección de neutro:

- en estándar con un ajuste de 3 posiciones: - neutro sin protección – neutro con umbral de disparo
- igual a la mitad del valor de la fase – umbral de neutro igual al valor de la fase
- si se tuviera circulación de corriente de neutro debido a contenido armónico de orden 3, deberá requerirse un ajuste de 4 posiciones: - neutro sin protección - neutro con umbral de disparo igual a la mitad del valor de la fase - umbral de neutro igual al valor de la fase – ajuste del neutro de acuerdo al calibre de las fases con un coeficiente de 1.6 (Neutro Sobredimensionado).

Función monitoreo de cargas. Las siguientes funciones de monitoreo deberán estar integradas en las unidades de control electrónicas:

- 2 LED para indicación de carga, una encenderá por encima del 90 % de Ir, la otra por encima del 05 % de Ir
- un conecto de test deberá estar disponible para el chequeo de la operación de la electrónica y el mecanismo de disparo utilizando un dispositivo externo.

Memoria térmica: En el caso de sobrecargas reiteradas, la unidad de control electrónica deberá optimizar la protección de cables y de dispositivos aguas abajo memorizando las variaciones de temperatura.
Opciones: Deberá ser posible instalar todas las opciones para la unidad de control:

- protección de falla a tierra de umbral elevado,

- contactos auxiliares para indicar la causa del disparo (largo retardo, corto retardo, instantáneo,
- falla a tierra en caso que se requiera),
- transmisión de datos a través de BUS, en particular todos los ajustes de la unidad de control, medición de corriente por cada fase, causas de disparo, estado del interruptor.
- Deberá ser posible instalar un módulo específico que pueda proveer transmisión de datos, en particular todos los ajustes de la unidad de control, todos los parámetros eléctricos (corriente, energía, THD, tensión, etc.) mediciones por cada fase, causas del disparo, estados del interruptor, comando remoto y manejo de alarmas.

El Software que permita a estos datos ser analizados en una PC, deberá ser provisto por el mismo fabricante.

5.3.6.3.4.5. Instalación

Los interruptores podrán ser montados sobre riel o panel.

Los cubrebornes o cubretornillos estarán disponibles para todos los interruptores equipados o no con separadores de fases.

La protección aguas arriba de las sobrecargas y de los cortocircuitos estará garantizada por interruptores automáticos. El constructor proveerá una tabla de selección del interruptor automático de aguas arriba, en función del valor de la Icc presunta en el punto a instalar.

5.3.7. DISYUNTORES DIFERENCIALES

Para la protección de los circuitos de iluminación y tomacorrientes, se deberán instalar disyuntores diferenciales bipolares o tetrapolares que protegerán a las personas contra contactos de tipos directos e indirectos, y a los bienes contra riesgo de incendio.
Los interruptores diferenciales deberán ser de tipo modular, adaptables a riel Din y responderán a las normas internacionales de producto IEC 61008 y/o IEC 61009.
Deberán contar con el Sello de Seguridad Eléctrica de acuerdo a la Resolución 92/98, de la secretaria de Industria, Comercio y Minería.
Deberán asegurar el seccionamiento del circuito en caso de falla de aislamiento entre fase y tierra, con un valor de corriente igual o superior a 30, 300, 500 y 1000 mA, de acuerdo a la sensibilidad del diferencial elegido.
Serán del tipo Clase AC o Clase A.
En instalaciones donde se alimenten equipos sensibles a los armónicos (PC, equipos de datos, servidores, centrales telefónicas, etc.) se deberán instalar disyuntores diferenciales “Super Inmunizados” de 30mA.
En el caso que se requiera coordinación entre las protecciones diferenciales de varios circuitos, es imprescindible que la gama de interruptores diferenciales ofrecida, permita obtener selectividad vertical con los dispositivos diferenciales situados aguas abajo.
Los interruptores diferenciales deberán operar a una temperatura ambiente mínima de utilización de -25°C.
Deberán poseer una vida eléctrica de 20.000 maniobras de cierre y apertura.
Contarán con un nivel de tropicalización: ejecución 2 (humedad relativa del 95% a 55°C).
Los interruptores diferenciales deberán contar con una visualización de defecto en su cara frontal, por indicador mecánico rojo y botón de prueba de funcionamiento.

5.3.7.1. Instalación y equipamientos auxiliares

Los interruptores diferenciales permitirán contar con los dispositivos necesarios que permitan acoplar mecánicamente diversos auxiliares, tales como contactos auxiliares, señalizaciones de defecto, bobinas de apertura a distancia, bobinas de mínima tensión, etc.
A fin de evitar posibles contactos directos con los bornes de conexionado, los interruptores diferenciales permitirán contar con cubrebornes o cubretornillos de protección.

5.3.8. RELÉS Y CONTACTORES

Serán de amperaje, número y tipo de contactos indicados en el diagrama unifilar, del tipo industrial garantizado para un mínimo de seis (6) millones de operaciones y una cadencia de 100 operaciones (mínima) por hora.
Cuando así se indique en planos o esquemas unifilares se colocarán combinados con relevos térmicos en número y amperaje según indicaciones del fabricante.
Todos serán para montaje DIN para lo cual se proveerán las bases correspondientes a cada elemento particular. La tensión de bobina podrá ser 220 Vca o bien 24 Vcc o la que se solicite en cada caso particular, según necesidades o exigencias particulares en ETP.
Todos los contactores que especifiquen contactos auxiliares, estos deberán ser cableados a borneras para la interconexión con controles inteligentes o manuales según exigencias particulares de la IO.

5.3.9. SECCIONADORES BAJO CARGA CON PORTAFUSIBLES, FUSIBLES Y ACCESORIOS.

Cuando se requiera el empleo de seccionadores bajo carga con portafusibles, estos serán del tipo a accionamiento rotativo con corte de las tres fases y neutro. En los mismos se proveerán y montarán fusibles de alta capacidad de ruptura tipo NH 500 Vca.
Los tamaños y capacidades eléctricas de ambos elementos seccionador-protección serán determinados acorde al lugar donde se instalen y a la carga que deban proteger.
Para protección de elementos de medición, comando y señalización en tableros seccionales se utilizarán fusibles seccionables a maneta. Dicho sistema estará provisto de cartucho de porcelana, base para fijación en riel DIN, con porta identificación.
Los tamaños y capacidades eléctricas de los fusibles antes mencionados se encuentran especificados en los esquemas unifilares de la presente documentación no obstante la firma Contratista deberá verificar estos últimos, acorde a los elementos definitivos a montar e instalar.

5.3.10. INTERRUPTORES, CONMUTADORAS, BY-PASS Y SELECTORAS DE FASES

Las conmutadoras de hasta 100 A serán rotativas con accionamiento a levas, contactos de plata de doble ruptura. Fijación posterior y acoplamiento en puerta. Características constructivas:

- Tensión de empleo 415 Vca
- Rigidez dieléctrica 100 kW/cm para 1 mm
- Tensión de prueba 2 kV, 1 min.

5.3.11. SELECTORES, PULSADORES Y LÁMPARAS DE SEÑALIZACIÓN

Los pulsadores y lámparas de señalización (ojos de buey) se emplearán en unidades de mando y señalización de Ø 22 mm.
Los selectores manual-automático permitirán anular, cuando se lo desee, el funcionamiento automático de los distintos sistemas (bombas, iluminación, etc.). Serán de tres posiciones (2-0-1), de accionamiento mediante cerradura, con llave extraíble en las posiciones 0 y 1.

5.3.12. BORNERAS DE DISTRIBUCIÓN

Serán del tipo componibles, aptas para la colocación de puentes fijos o seccionables entre ellos, de amperaje adecuado a la sección del cable. Característica eléctrica y mecánica:

- Cuerpo aislante en poliamida 66 auto extinguible clase V0 (UL94)
- Partes conductoras fabricadas en cobre estañado
- Aptos para montaje sobre riel DIN NS-35 y NS-35-15
- Tensión y corriente según normas VDE0611/IEC947-7-1
- Posibilidad de señalización. Numeración de ambos lados del borne

5.3.13. CANALES DE CABLES

Deberán ser dimensionados ampliamente de manera que no haya más de dos capas de cables, caso contrario
se deberá presentar el cálculo térmico del régimen permanente de los cables para esa condición.

5.3.14. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DIGITALES

Cuando se soliciten instrumentos de medición digital, éstos serán clase 1, con display luminoso y tamaño de dígitos suficientemente visible. Pueden ser de cuerpos separados, pero el display deberá quedar en posición vertical a una altura no superior a 1,80 m sobre el nivel de piso terminado. Deberán reflejar las magnitudes de verdadero valor eficaz". La cantidad de parámetros a medir se indicará en las ETP. Los instrumentos deberán llevar en todos los casos puerto de comunicación Modbus RS-485 para PC.

5.3.15. ELEMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL VARIOS

5.3.15.1. Fotocélulas

Serán de las siguientes características constructivas y funcionales:
Base de conexión de material termo-rígido y orientable.
Cubierta moldeada en termoplástico estabilizado a los rayos ultravioletas.
Resistible a variación e temperatura –30 a 70°C
Descargador incorporado contra sobretensiones.
Las partes metálicas estarán protegidas contra corrosión ambiental
Características: Tensión 220 V - Nivel de encendido 10 Lux +/-30% - Nivel de apagado 50Lux – Retardo 10/90seg.

5.4. Llaves, Tomas Y Periscopios

5.4.1. LLAVES DE EFECTO, TOMAS ELÉCTRICOS Y TOMAS DE CORRIENTE DE MBTF

Se utilizarán las siguientes modelos según su destino:

a) Las llaves de efecto serán del tipo a embutir. Se entiende por llaves de efecto a las de 1, 2 y 3 puntos de combinación, su mecanismo se accionará a tecla, deberá ser de corte rápido con contactos sólidos y garantizados para intensidades de 10 A.
b) Las llaves de automático de escalera o palieres serán con tecla o botón luminoso rojo 220 V, 400 W y dimmer incorporado.
c) Las tomas del tipo a embutir serán módulos para una tensión de 220 V, serán bipolar con toma a tierra 2P+T (tres patas planas) 10/20 A conforme a norma IRAM 2071 o 16 A conforme a norma IRAMIEC60309. Cuando se deba utilizar dos tomas en una misma caja, los mismos se separarán por medio de un tapón ciego de color igual al módulo toma. NO se aceptará el sistema DUAL para los tomacorrientes.
d) Los tomacorrientes de servicio, fuerza motriz 380/220 V u otras tensiones, serán del tipo capsulados de amperaje y numero de polos. La protección mínima requerida para dichas tomas será IP45. Cabe destacar que, de solicitarse cajas y tomas combinados, el conjunto también deberá responder a la protección mencionada. Se deberá respetar de acuerdo a la tensión de cada tomacorriente, la posición horaria del contacto a tierra y el color especifico de su carcasa según lo que especifica la norma.
e) Las tomas de televisión coaxil serán los denominados TV/FM multi-atenuación 75ohm, montados sobre bastidores según marca.
a) Las tapas y los soportes bastidores serán standard de óptima calidad y deberán responder a las exigencias de la norma IRAM 2098. Todos los casos a lo especificado en la norma IRAM 2007, sobre exigencias generales y a la norma IRAM 2097, IRAM 2071 sobre dimensiones y características eléctricas.

5.4.2. PERISCOPIOS Y CAJAS DE TOMACORRIENTE TERMINAL PARA PUESTOS DE TRABAJO

Estará a cargo del Contratista la provisión, montaje y conexión de la totalidad de los periscopios, receptáculos y cajas de toma para zocaloducto y piso técnico si existiese. La ubicación de dichos elementos se describe en forma esquemática en los planos de la presente documentación, la ubicación definitiva será determinada por la IO en la misma. Los periscopios y cajas a utilizar según su destino se encuentran descriptos también en los planos e instalaciones particulares.

6. PUESTA A TIERRA Y EQUIPOTENCIALIDAD

Estará a cargo del Contratista la provisión de un sistema de puesta a tierra (PAT) para protección de las personas y las instalaciones en el edificio.
La Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587 hacen obligatorio el empleo en todo el país, de la Reglamentación Para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la AEA (Asociación Electrotécnica Argentina). En consecuencia, es de aplicación la Reglamentación AEA 90364.

6.1. Resistencia De Pat

El Contratista deberá evaluar la resistividad del terreno en cuestión antes de iniciar las obras para determinar si este sistema resulta adecuado para obtener un valor de resistencia menor a “40 Ohm". No se utilizarán tratamientos artificiales del suelo para disminuir la resistencia de la puesta a tierra, sino que esta disminución se obtendrá aumentando la superficie de la malla, cantidad de jabalinas y/o la profundidad. En todo

caso se deberá informar anticipadamente a la IO para la aprobación de esta modificación.
El esquema de conexión a tierra adoptado será TT con una “Ra” máxima de 40Ω con una protección diferencial máxima de 300mA para circuitos de fuerza motriz y 30mA para circuitos de usos generales y especiales.
Además de lo mencionado, se deberá responder y cumplimentar lo indicado en las normas IRAM 2281-Parte IV, VDE 100/107 y 141.

6.1.1. CONDUCTOR DE PROTECCIÓN PE Y PAT DE EQUIPOS

Los conductores de protección (PE) a utilizar en las instalaciones presentes serán de acuerdo a las descriptas en el ítem 3.1.
La totalidad de la cañería metálica, soportes, bandejas portacables, tableros y en general toda estructura conductora que por accidente pueda quedar bajo tensión, deberá ponerse solidamente a tierra mediante el tipo de conductor antes descripto. En todos los tableros eléctricos el conductor PE se conectará a una barra de conexión perfectamente individualizada como tal y de dimensiones acorde al nivel de cortocircuito existente en el mismo. Toda la morsetería a emplear será normalizada y la adecuada para cada caso de conexión.
El conductor de protección no siempre se halla indicado en planos y puede ser único para ramales o circuitos que pasen por las mismas cajas de paso o conductos como ser bandejas portacables o cañeros.

6.1.2. UNIONES Y SOLDADURAS

Debe evitarse la utilización de elementos enterrados de hierro u otros materiales, que provoquen la formación de cuplas galvánicas. De existir estos, se deberán poner a tierra (conexión a malla), mediante vinculaciones, soldaduras según materiales involucrados (norma IRAM 2281). En caso de unión entre metales Cobre, serán ejecutadas mediante soldaduras cuproaluminotérmicas del tipo Cadweld o equivalente, debiendo adoptar el tipo de unión que corresponda para cada caso asegurando la perfecta continuidad y baja resistencia eléctrica, como así también una rigidez mecánica.

6.1.3. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (PAT) Y EQUIPOTENCIALIZACIÓN

La PAT será ejecutada de acuerdo a lo especificado en las ETP de la presente documentación.

NOTA IMPORTANTE: *Antes de la ejecución de los trabajos de PAT el Contratista deberá presentar a la IO los valores de la resistividad del suelo y el esquema del sistema requerido de acuerdo a los lineamientos planteados: bloquetes de conexión, puntos de perforación, tipo de unión, etc.*

7. ILUMINACION

Se solicita un valor medio de:

- 500 lux en el interior de las oficinas (Emin/Emed>0,40)
- 400 lux en el interior de naves industriales (Emin/Emed>0,40)
- 20 lux en la playa (Emin/Emed>0,25)
- 100 lux en andenes (Emin/Emed>0,25)
- 100 lux en sectores de carga de combustible (Emin/Emed>0,40)
- 200 lux en refugios (Emin/Emed>0,25)
- 5 lux emergencia (Emin/Emed>0,25)

A medir con luximetro calibrado de primera calidad, en presencia y con conformidad de la Inspección de obra.
Una vez adjudicada la obra, se deberá ajustar la distribución de artefactos de iluminación, según el último lay-out y la memoria de cálculo luminotécnico que surja del proyecto ejecutivo, coordinando la ubicación de los mismos con el resto de las instalaciones, a aprobar por la Inspección de obra, antes de iniciar las tareas en obra.

7.1. Artefactos De Iluminación

Estas especificaciones se refieren a los artefactos y lámparas que serán montados en las bocas de iluminación. Para la instalación de los artefactos y sus lámparas, el Contratista deberá considerar las siguientes premisas generales:

7.1.1. MONTAJE

a) La colocación de artefactos será inobjetable, debiéndose emplear todas las piezas y/o accesorios que fueran necesarias pares dar una correcta terminación, con perfectas terminaciones estéticas y de solidez. No se permitirá la colocación de placas aislantes entre el gancho sostén y el artefacto a fin de permitir una correcta puesta a tierra. Cuando los artefactos se deban fijar directamente a cajas se emplearán tornillos zincados de longitudes apropiadas, con tuercas y arandelas de presión.
b) Queda totalmente prohibido el uso de alambre para la fijación de los artefactos.
c) Cuando los equipos auxiliares no estén incorporados en el artefacto, se montarán sobre un soporte tomado en un lateral del artefacto o bien se sujetarán con varillas roscadas desde la losa, no permitiéndose apoyarlos directamente sobre el cielorraso.
d) Las fuentes y equipos para artefactos del tipo LED serán instaladas en el interior de una caja ventilada de las dimensiones a indicar por el fabricante.
e) Los artefactos en sectores de servicios serán instalados por debajo de estructuras, conductos y canalizaciones a efectos de evitar sombras sobre el plano de trabajo.
f) Los artefactos de escaleras y/o palieres de edificios se armarán con sus equipos auxiliares en forma independiente para cada lámpara ya que reciben alimentación de 2 circuitos distintos.

7.1.2. CONEXIÓN ELÉCTRICA

La conexión eléctrica del artefacto se realizará con el siguiente criterio:

a) Para artefacto aplicado en losa o pared se emplearán fichas macho-hembra con puesta a tierra (polarizadas). Dicha ficha deberá estar dispuesta dentro del artefacto y se deberá dejar una extensión de conductor “chicote” de mínimo 30 cm de longitud, que parta del interior de la caja de pase y que permita la fácil remoción del artefacto.
b) Para artefacto suspendidos se emplearán dos sistemas:
   - Fichas macho-hembra 2P+T 10 A (polarizados). Dicha ficha se conectará a una extensión de conductor “chicote” del tipo AFU y/o STX de mínimo 50 cm de longitud que parta desde un lateral de la caja de pase (prensa-cable por medio) y que permita la fácil remoción del artefacto.
   - Ficha macho 2P+T 10A (polarizados) y tomacorriente 2P+T 10 A (polarizados) montado en caja rectangular 10x5x5 mm o torreta según proyecto. Dicha ficha macho se conectará a una extensión de conductor “chicote” del tipo AFU y/o STX de mínimo 50 cm de longitud, que permita la fácil remoción del artefacto.

- Para la conexión del conductor de puesta a tierra se emplearán terminales a compresión del tipo ampliversal e irán tomados con arandela estrella de presión a la chapa del artefacto, en el tornillo destinado por el fabricante a tal efecto.

c) Todas las conexiones a equipos auxiliares serán por bornera utilizando terminales tipo pala o “u”, nunca soldadas.
d) En lo particular para las luminarias que contengan equipos autónomos de iluminación de emergencia, las fichas de conexión a utilizar serán de cinco patas.
e) Todo artefacto que no sea para lámpara incandescente deberá llevar el correspondiente capacitor para corrección del factor de potencia. De no existir el mismo en el artefacto provisto, se deberá proveeré, colocar y conectar uno de capacidad acorde a la potencia de la lámpara respectiva.
f) Las conexiones a lámparas que desarrollen altas temperaturas (cuarzo, HQI, NAV, dicroicas y/o bipines) se efectuarán con cable para alta temperatura (goma siliconada o fibra de vidrio).
g) Por dentro de canalizaciones que pasen cercanas a instalaciones que generen altas temperatura (parrilla, calderas, etc.) se utilizara también el conductor antes mencionado (punto g).

7.1.3. ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA Y ESCAPE

De indicar en la documentación la provisión, montaje y conexión de un sistema para iluminación de súper-emergencia y escape, los mismos deberán ser de acuerdo a lo especificado en las ETP de la presente documentación.
El criterio a adoptar para el posicionamiento de los equipos de emergencia será que en todo punto a 20cm por sobre nivel de piso terminado, exista una intensidad de alumbrado de 20 Lux mínimo y/o en el punto más alejado de la luminaria 1 lux mínimo.
Todos los equipos serán adecuados a las potencias que deban instalarse, según el resultado de proyecto luminotécnico presentado por la contratista.

8. CORRIENTES DÉBILES

Las instalaciones de corrientes débiles serán totalmente independientes de las instalaciones de Fuerza Motriz e iluminación.

Las normas de instalación de cañerías, cajas y gabinetes, así como las características de los materiales y forma de instalación, serán las mismas que las indicadas para las instalaciones de iluminación y fuerza motriz.
Las canalizaciones al sector de tanques y de expendio de combustibles líquidos seguirán los lineamientos de instalaciones APE.
Todos los elementos necesarios para las canalizaciones como caños, accesorios, cajas de interconexión, uniones dobles y flexibles necesarios serán provistos por la empresa contratista y serán de las características indicadas en lsa secciones anteriores.
Dado que los trabajos incluidos en la presente sección guardan íntima relación con tratamientos incluidos en otras secciones, el Contratista tendrá en cuenta la complementación de especificaciones respectivas.

9. INSTALACIONES EN ÁREAS PELIGROSAS

Esta especificación será aplicable a todos los lugares donde pudiera estar presente vapor inflamable en cantidad suficiente para formar mezcla explosiva y en aquellas áreas catalogadas como "Peligrosas" según la clasificación NEC Art. 500, donde se deberán utilizar materiales a prueba de explosión. El contratista presentará esquema con dichas áreas.

9.1. Clasificación de Áreas Peligrosas

Dispenser

- CLASE 1 - DIVISION 1: Comprende el espacio inferior del surtidor hasta 1,2 m de altura medido desde su base hasta 0,45 m medidos horizontalmente desde el surtidor y limitado por el plano horizontal situado a 1,2 m de su base.
- CLASE 1 - DIVISION 2: Comprende el área que abarque cualquier superficie dentro de 6 metros medidos horizontalmente desde el exterior de la envoltura a cualquier surtidor y también hasta 0,45 m de altura sobre el nivel de la playa de abastecimiento a nivel de piso.

Tanques Subterraneos

- CLASE 1 - DIVISIÓN 2: Comprende el área circular de 3 m de radio medido horizontalmente a partir de la boca de recepción no hermética. El área circular de 1,5 m de radio medido horizontalmente desde la boca de llenado de tanque con acople hermético. En ambos casos el área se extiende verticalmente hasta 0,45 m sobre nivel de la calzada.

Cañería De Ventilación

- CLASE 1 -DIVISIÓN 1: Se tomará el volumen de la esfera formada alrededor del punto de descarga, hasta un radio de 0,90 m.
- CLASE 1 -DIVISIÓN 2: Abarcará el volumen de la corona esférica comprendida entre 0,90m y 1,50 m del punto de descarga.

9.2. Instalación Eléctrica APE

La instalación de fuerza motriz y comando de las electrobombas a tanques y a dispenser del sistema de combustible líquido deberá ser totalmente antiexplosiva.

En los lugares cuya clasificación sea Clase 1 División 1 la instalación eléctrica a prueba de explosión deberá realizarse hasta una altura mayor al 1,20 m.

En los lugares clasificados como Clase 1 División 2, se deberá ubicar la totalidad de tomas interruptores etc. por sobre los 0,45m de altura.

Los caños de acero serán tipo pesado IRAM IAS U500-2100 tipo conduit galvanizados (recubrimiento mínimo 250gr/m^2) con rosca tipo NPT. Los mismos se dimensionarán en función de la cantidad de conductores siendo su diámetro interior mínimo admitido 3/4".

Todas las uniones se realizarán rosca tipo NPT con 7 filetes como mínimo y rosca directa sin ningún tipo de adhesivos con el fin de mantener la condición APE.

En las cañerías de entrada y de salida de todas las cajas que contienen elementos con posibilidad de ignición, tales como interruptores, contactores, relés, instrumentos, motores, art. de iluminación, etc., se intercalarán selladores con el fin de generar compartimentos estancos e impedir que una eventual explosión se extienda a otros sectores de la instalación Los selladores se colocarán a no más de 15 cm de dichas cajas y a una altura de 45 cm.

En cada cañería que sale del tablero seccional se utilizarán selladores del tipo EXSVH.

En tramos largos de cañería se intercalará un sellador cada 15 mts.. Igual criterio se utilizará al quedar interesados volúmenes incrementados por la existencia de cajas de paso, para lo cual se considerarán longitudes equivalentes.
También se colocarán selladores al pasar de un área clasificada como peligrosa a otra no peligrosa o de distinta clasificación.
El sellador se rellenará con pasta, previo calafateo con soga de amianto. El llenado no tendrá menor espesor que el diámetro nominal del sellador.
La pasta selladora de compuesto especial no debe ser afectada por líquidos y vapores de hidrocarburos de la atmósfera que la rodea y deberá tener un punto de fusión superior a 93ºC.
Se podrán derivar las canalizaciones, no así el cableado de los circuitos, para lo cual se utilizará cajas de derivación a prueba de explosión con tapa roscada (maraca Delga o similar), debiéndose prever además el alojamiento de una reserva del orden de 0,10 m de cable. Para tramos horizontales sin derivaciones se colocará una caja, a modo de caja de paso, cada 15m.
Para permitir el mantenimiento o el reemplazo de cajas, los selladores se fijarán a la cañería y no a las cajas.
Para permitir desensamblar la cañería sin reponer el sellador se utilizarán uniones dobles según el siguiente orden: caja - unión doble - sellador - cañería. Las mismas deberán ser de hierro fundido, hierro trefilado o bronce trefilado con laberinto. No se permitirán uniones dobles con asiento cónico.
Los materiales APE a utilizar deberán contar todos con certificados de conformidad emitidos por el INTI.
Todas las cañerías metálicas soterradas tendrán un revestimiento para protección anticorrosiva de caños. La superposición del encintado será del 50%.

10. INSPECCIONES, ENSAYOS Y AJUSTES.

10.1. Inspecciones

Además de las inspecciones que a su exclusivo juicio disponga la IO, el Contratista deberá solicitar con la debida anticipación, las siguientes inspecciones:

a) A la llegada a obra de las distintas partidas de materiales para su contraste con respecto a las muestras aprobadas.
b) Al terminarse la instalación de las cañerías, cajas y gabinetes cada vez que surjan dudas sobre posición o recorrido de cajas y/o conductos.
c) A la construcción de los distintos tableros eléctricos en talleres.
d) Luego de pasado y tendido de los conductores, y antes de efectuar su conexión a tableros y consumo.
e) Al terminarse la instalación y previo a las pruebas detalladas en la presente documentación.

10.2. Ensayos

Los ensayos que se especifican a continuación tienen como propósito definir de forma general los ensayos de recepción que se deben realizar con las instalaciones eléctricas antes de ponerlas en servicio.
El Contratista realizará todas las pruebas y ensayos que sean necesarios para demostrar que los requerimientos y especificaciones del Contrato se cumplen satisfactoriamente.

Los mismos son independientes de los ensayos individuales de equipos y materiales que deberán haber sido efectuados por el Comprador durante la recepción de los mismos en fábrica y de las inspecciones y verificaciones que realizará la IO (o la persona que ella designe) simultáneamente con las tareas de montaje de las instalaciones, con el objeto de corroborar la adecuación de las mismas a la ingeniería de detalle correspondiente y a las normas del buen arte: alineación de estructuras de soporte, adecuado manipuleo y montaje de cables y equipos, conexionado de cables piloto, verificación de soldaduras de puesta a tierra, ajuste de morsetería, etc.
Dichos ensayos deberán hacerse bajo la supervisión de la IO o su Representante Autorizado, debiendo el Contratista suministrar todos los materiales, mano de obra y aparatos que fuesen necesarios o bien, si se lo requiriese, contratar los servicios de un laboratorio de ensayos, aprobado por la IO para llevar a cabo las pruebas.
Por lo tanto, los Oferentes deberán contar con personal técnico capacitado e instrumental adecuado (clase 0,5 como mínimo):

- Equipos de medida universal: Pinza amperométrica, testers.
- Meguers de 500 y 5000 volts, para medición de la resistencia de aislación de las instalaciones de media y - baja tensión.
- Equipos para ensayos de rigidez dieléctrica de la capacidad necesaria para los niveles de tensión involucrados.
- Telurímetro para medir la resistencia de puesta a tierra y resistividad del terreno.
- Equipos de inyección de corriente para prueba de protecciones.
- Luxómetro.
- Otros equipos auxiliares que fueran menester.

El Contratista solicitará a la IO con 48 horas de anticipación la presencia del Inspector en cada una de las fases de ensayos particulares y generales de equipamientos e instalaciones respectivamente.

10.3. Pruebas Y Ensayos

Independientemente de las pruebas y/o ensayos que la Contratista considere oportunos para demostrar la calidad del producto ofrecido; previo a la Recepción Provisoria de la Obra y a efectos de determinar la calidad final de la instalación efectuada; será obligatoria la realización de las siguientes pruebas:

a) Conductores
   - Inspección visual de existencia de signo de daños en la aislación, rotura, marcas indeseadas, sobrecalentamiento, efecto corona, etc.
   - Medición de aislación entre fases y fase, entre fases y neutro, entre fases y tierra y entre neutro contra tierra de todo tipo. En todos los casos, se aceptarán como válidos, valores de aislación igual o superiores a 10 Megohms, medidos con inductor de 1.000 Volts, en condiciones de humedad y temperatura ambientales.
   - Verificación de todas las conexiones del torque requerido y ausencia de tensiones mecánicas.
   - Verificación de la puesta a tierra de pantalla y armadura si existiese.
   - Verificación de la secuencia de fases.
   - Verificación de la correcta identificación de acuerdo a los documentos del proyecto.

b) Tableros eléctricos
   - Protocolo de ensayo del fabricante según los requerimientos de ETP.
   - Inspección visual de existencia de signos de daños, sobrecalentamientos, niveles, aisladores defectuosos, etc.

- Verificación de la operación mecánica, accionamiento de bloqueos y enclavamientos, ausencia de movimientos endurecidos, lubricación adecuada, alineamientos y otros ajustes necesarios.
- Verificación de todas las conexiones del torque requerido y ausencia de tensiones mecánicas.
- Verificación de la totalidad de las conexiones de puesta a tierra.
- Verificación de la secuencia de fases.
- Chequeo del conexionado de cables de comando, señalización y alarma.
- Calibración y/o ajuste de protecciones en los valores del estudio de coordinación respectivo.
- Verificación de la correcta actuación de las protecciones, enclavamientos y automatismos, según datos del proyecto.
- Prueba de protecciones mediante equipo de inyección de corriente, si es que fuera aplicable.
- Medición de aislación entre barras y conductores de tableros, incluidos interruptores de protección y maniobra, contra tierra, y entre fases y neutro. En todos los casos, se aceptarán valores de aislación iguales o superiores a 10 Megohms, medidos con inductor de 1.000 Volts en condiciones de humedad y temperatura ambientales.
- Ensayos de rigidez dieléctrica de la capacidad necesaria para los niveles de tensión involucrados.

c) Instalaciones de iluminación, tomacorrientes y fuerza motriz
- Inspección visual de la existencia de daños en cañerías, cajas de salidas, accesorios, verificación de la rigidez mecánica del sistema de canalización.
- Verificación de montaje y fijación de tableros eléctricos.
- Verificación con instrumento amperométrico de la carga que toma cada circuito y compararla con la protección instalada.
- Verificación del correcto posicionamiento e identificación de cajas y cámaras de inspección acorde a los planos conformes.
- Puesta en servicio de la Instalación.
- Medición de intensidad de alumbrado normal mediante luxómetro, si es que fuera aplicable.
- Medición de intensidad de alumbrado de emergencia, se aceptarán valores de un lux medidos a 20cm por sobre nivel de piso terminado.

d) Sistema de puesta a tierra y equipotencialidad
- Medición de la resistividad del suelo y medición de resistencia de puesta a tierra de la totalidad de las jabalinas instaladas. En todos los casos se deberán verificar valores indicados en las ETP.
- Verificación de la existencia y estado de todas las conexiones de puesta a tierra y equipotencialidad, controlando torque requerido, ausencia de tensiones mecánicas, continuidad y signos de daños en conductores, etc.
- Medición de continuidad entre todo tipo de tierras. En todos los casos se deberán verificar valores iguales o menores a 1 OHM.

10.4. Documentos Y Resultados

Todo ensayo deberá contar con la respectiva planilla de chequeo en la que se describirá el programa y la metodología de cada ensayo. Cada planilla deberá incluir:

- Nombre del responsable
- Equipo a utilizar e identificación de la certificación del equipo de medición
- Nombre de la prueba a realizar.
- Valores de referencias y márgenes de aceptación.
- Resultados satisfactorios y no satisfactorios.

Terminados los ensayos, las planillas se resumirán en forma ordenada en un informe final con la conclusión de los resultados e integrándose a la documentación conforme a obra.
Cualquier equipo, instrumento, instalación o sistema que resultase defectuoso, que no cumpla con los requisitos indicados en las ETGyP, planos, o que no estén de acuerdo con las reglamentaciones oficiales, deberá ser removido, reemplazado y vuelto a ensayar por el Contratista sin cargo alguno, hasta que la IO lo apruebe.
Para la inspección de trabajos realizados en talleres del Contratista o proveedores del mismo, la IO indicará las etapas que deberán notificarse para su inspección o ensayo. Independientemente de estas inspecciones, la IO podrá visitar el taller en que se realicen los trabajos en cualquier momento, dentro del horario y días habituales de labor sin previo aviso.
Todos los ensayos descriptos en el presente NO eximirán al Contratista de su responsabilidad en caso de funcionamiento defectuoso o daño de las instalaciones, siendo su obligación efectuar cualquier reparación durante el período de garantía que se estipule; esta obligación alcanza a deficiencias derivadas de vicios de los materiales, inadecuada colocación o defectuosa mano de obra. En cualquiera de estos casos, deberá efectuar los trabajos que indique la DO, sin derecho a indemnización o adicional de ninguna especie.

11. HERRAMIENTAS

La Contratista deberá disponer de la totalidad de las máquinas, equipos, instrumentos de medición y herramientas necesarias en calidad y cantidad suficiente para la ejecución de los trabajos dentro de los plazos fijados y de acuerdo a las reglas del arte, y de todas aquellas herramientas y equipos que sean necesarios para el buen desarrollo de los trabajos.
Como mínimo deberá contar en obra con el siguiente equipamiento:

- Tester multifunción
- Pinza amperométrica
- Secuencímetro
- Meghómetro para pruebas de aislación
- Ohmetro para pruebas de continuidad
- Telurímetro para medición de la resistencia de puesta a tierra

12. MUESTRAS

Previamente a la iniciación de los trabajos y con suficiente anticipación para permitir su estudio, La Contratista someterá a la aprobación de la Inspección de Obra, muestras de todos los elementos a emplearse en la instalación eléctrica, las que serán conservadas por éste como prueba de control y no podrán utilizarse en la ejecución de los trabajos. Los elementos que por su naturaleza no permitan ser incluidos en el muestrario, serán remitidos como muestra aparte, y en caso de que su valor o cualquier otra circunstancia impidan que sean conservados como tal, podrán ser instalados en ubicación accesible, de forma tal que sea posible su inspección y sirvan de punto de referencia para el juicio de la Inspección. En los casos que esto no sea posible y la Inspección de Obra lo estima conveniente, las muestras a presentar se describirán en memorias separadas, acompañadas de folletos y prospectos ilustrativos o de cualquier otro dato que se estime conveniente para su mejor conocimiento.

Se tendrá presente que tanto la presentación de muestras como la aprobación de las mismas por la Inspección de, no eximen al Contratista de su responsabilidad por la calidad y demás requerimientos técnicos establecidos explícita o implícitamente en las especificaciones o planos.

13. REGLAMENTACIONES Y PERMISOS TRÁMITES

Requisitos reglamentarios: Además de la ejecución de las tareas y provisiones específicas de las instalaciones eléctricas, LA CONTRATISTA deberá incluir dentro de sus costos los agregados y adecuaciones que deban efectuarse al proyecto de licitación y las obras para cumplimentar debidamente las exigencias legales, reglamentarias, normas y disposiciones técnicas aplicables para cumplimentar el decreto 2407/83 y su modificación 1548/85, resolución 1102/94, normativa del ENRE y Reglamento de la Asociación Electrotécnica Argentina (Última Edición – Marzo 2006), la resolución sobre requisitos de seguridad de los materiales constitutivos de las instalaciones eléctricas de B.T., de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería Nº 92/9, aun cuando no estuviesen perfectamente explícitas en los planos y/o especificaciones técnicas y/o aun cuando no se encuentren previstas en el anteproyecto de licitación y deban ser corregidos.
Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo (Ley 19587, Decretos 351/79 y 911/96)
Responsabilidad: La existencia de un precálculo y dimensionamiento adoptado, no eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad en forma integral y directa por el perfecto funcionamiento de la instalación, ni le darán derecho a reclamo alguno en caso que fuese necesario introducir modificaciones por razones reglamentarias, funcionales, de construcción, de seguridad u otras.

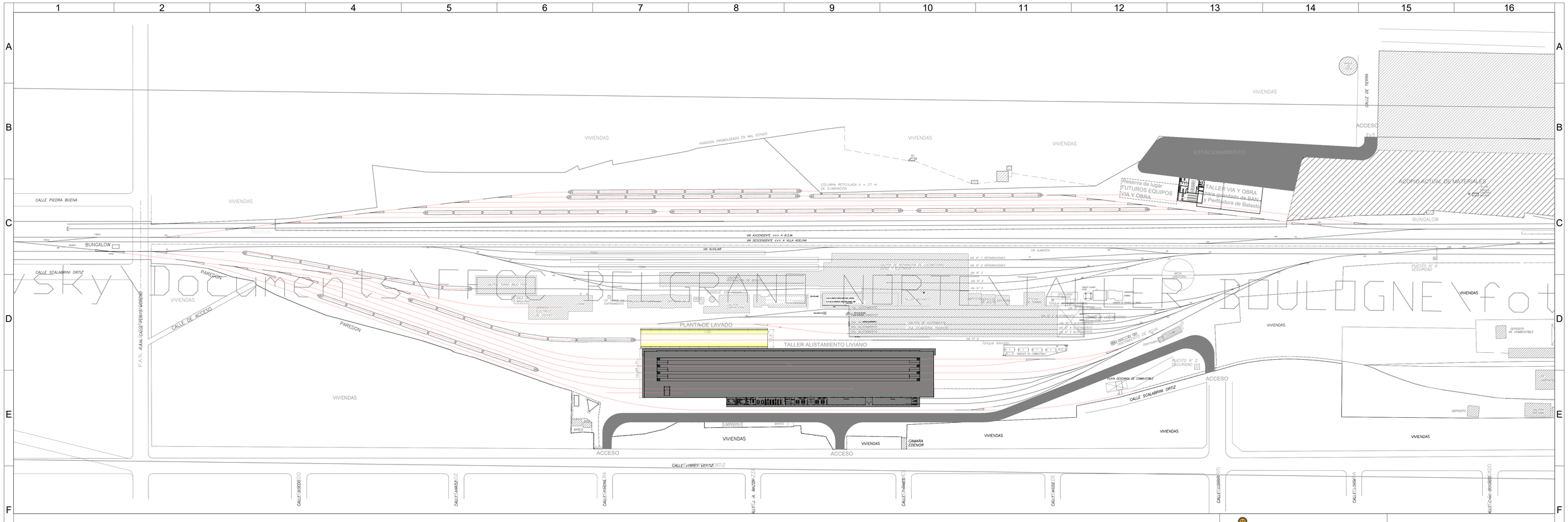
14. CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJOS

La Contratista de la obra objeto de este pliego, deberá presentar un cronograma de trabajos, que permita visualizar claramente las tareas correspondientes a este apartado, incluyendo las fechas de recepción de las partidas de materiales principales a obra, fechas previstas para los cortes programados, fechas de inspecciones solicitadas y ensayos, etc.
El cronograma y plan de trabajos estarán adaptados al cronograma general de obra y coordinado con el de otros contratistas si correspondiera. Tendrán validez una vez que hayan sido aprobados por la Inspección de Obra.

15. GARANTIAS

La realización de inspecciones y ensayos tales como los especificados y la obtención de resultados satisfactorios en los mismos no eximen al Contratista de las garantías sobre los materiales y trabajos de mano de obra que eventualmente deban realizarse por

defectos de diseño o montaje. La garantía se extenderá como mínimo a un período de 12 meses a partir de la recepción provisoria de las instalaciones.
La contratista garantizará todos los elementos que se emplearán en estos trabajos. La garantía cubrirá defectos de materiales, de mano de obra, vicios ocultos y de fabricación.



REFERENCIAS

VIA NUEVA ETAPA1

VIA EXISTENTE

EDIFICACION EXISTENTE

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

PROYECTO: ETAPA 1

BOULOGNE SUR MER

LINEA BELGRANO NORTE

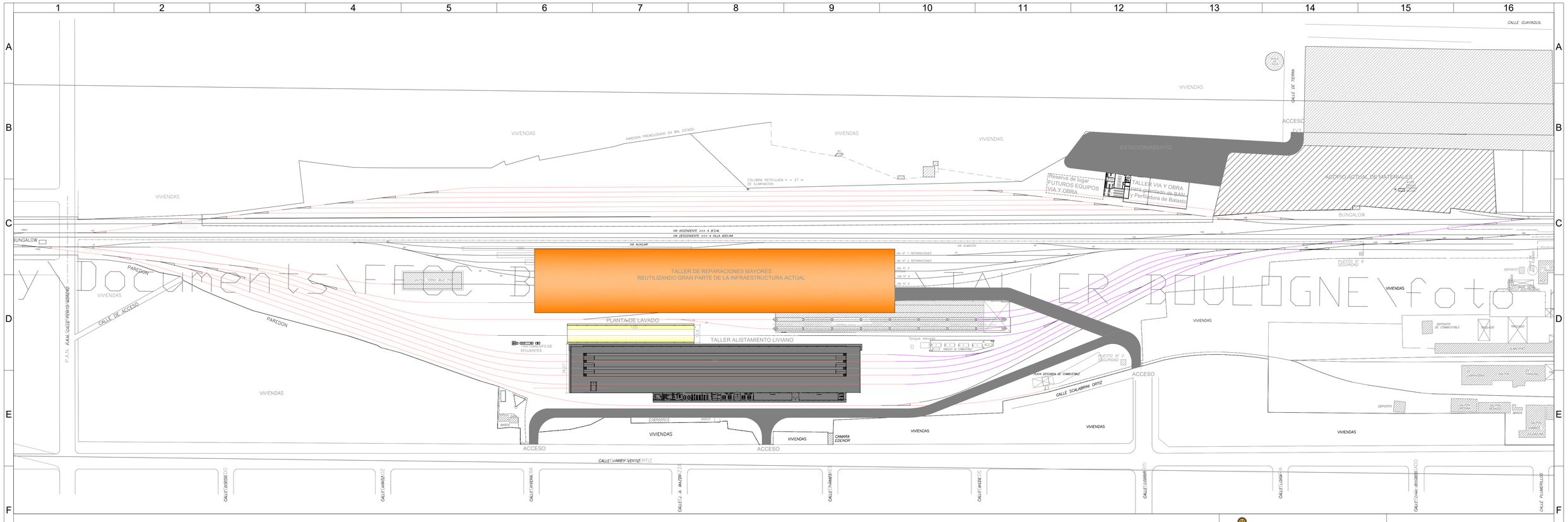
ESCALA: Escala

PLANO N°: N° Plano

REV.: Rev.

HOJA N°: A3

IF-2019-57188681-APN-SSTIE#MTR



REFERENCIAS

- VIA NUEVA ETAPA 2
- VIA NUEVA ETAPA 1
- VIA EXISTENTE
- EDIFICACION EXISTENTE

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

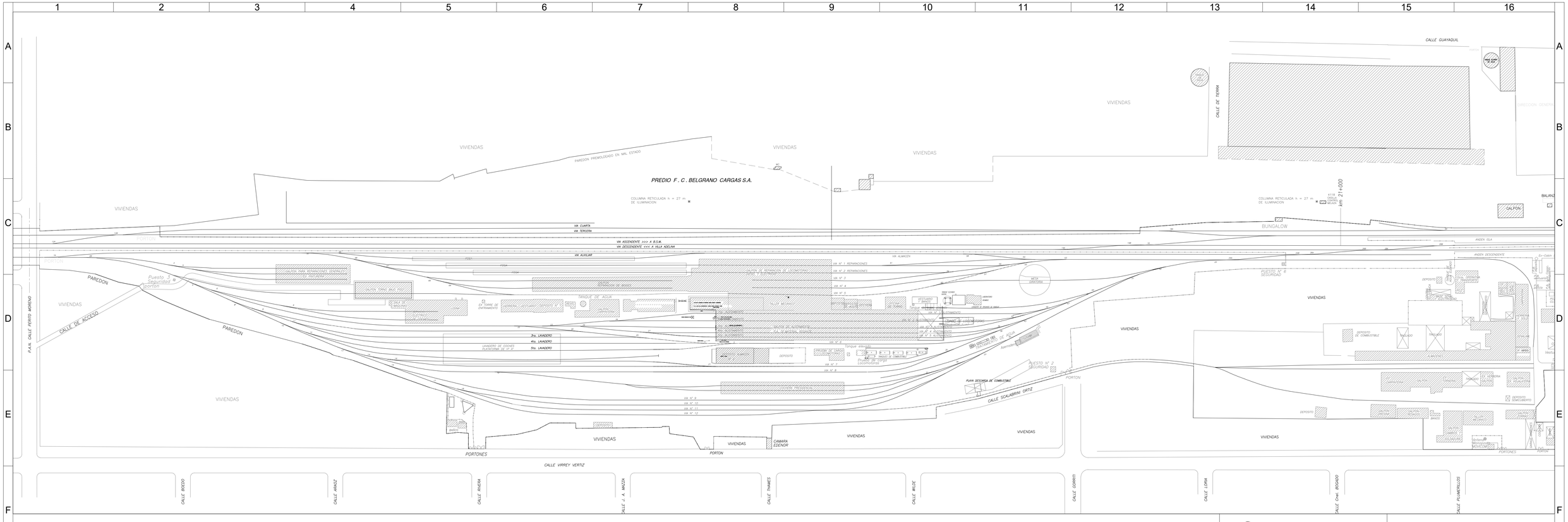
PROYECTO: ETAPA 2

BOULOGNE SUR MER

LINEA BELGRANO NORTE

ESCALA: Escala | PLANO Nº: Nº Plano | REV: Rev. | HOJA Nº: A3

IF-2019-57188681-APN-SSTIE#MTR



REFERENCIAS

VIA EXISTENTE

EDIFICACION EXISTENTE

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

PROYECTO:

SITUACIÓN ACTUAL

BOULOGNE SUR MER

LINEA BELGRANO NORTE

ESCALA: Escala

PLANO N°: N° Plano

REV.: Rev.

HOJA N°: A3

CODIFICACIÓN	DOCUMENTO
PLIEGOS	DESCRIPCIÓN
PETP General	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - ALCANCE GENERAL
P1_PETP_RENOVACIÓN	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES: RENOVACIÓN DE VÍA
P2_PETP_NIVELACIÓN	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES: NIVELACIÓN MECANIZADA DE VÍA
P3_PETP_MEJORAMIENTO	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES: MEJORAMIENTO DE VÍA
P4_PETP_INTERVENCIONES DE VÍA	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES: INTERVENCIONES DE VÍA
P5_PETP_VÍAS TALLER	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES: VÍAS DEL TALLER DE MR
P6_PETP_OBRAS CIVILES	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES: OBRAS CIVILES
P7.1_PETP_OC TALLER	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES: OBRAS CIVILES TALLER
P7.2_PETP_OC ELEC TALLER	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES: OBRAS CIVILES TALLER
P8_PETP_CERRAMIENTOS	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES: CERRAMIENTOS PERIMETRALES
P9_PETP_SEÑALAMIENTO	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES: SEÑALAMIENTO
P10_PETP_TELECOMUNICACIONES	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES: TELECOMUNICACIONES
P11_PETP_OBRAS DE ARTE	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES: OBRAS DE ARTE
ANEXOS	
ANEXOI_ PLAN DE OBRAS - HITOS	PLAN DE OBRAS, HITOS
ANEXO III_P4_PLANOS_INTERVENCIONES DE VIA	PLANOS INTERVENCIONES DE VÍA
ANEXO III_P5-P7_PLANO TALLER MR	PLANOS TALLER DE MATERIAL RODANTE - VÍAS - CIVIL
ANEXO III_P6_PLANOS OBRA CIVIL	PLANOS OBRA CIVIL - ESTACIONES Y DETALLES

República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2019 - Año de la Exportación

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número: IF-2019-57188681-APN-SSTF#MTR

CIUDAD DE BUENOS AIRES
Martes 25 de Junio de 2019

Referencia: ANEXO XVIII - DT PROGRAMA DE INVERSIONES (BN)

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 1305 pagina/s.

Digitally signed by GESTION DOCUMENTAL ELECTRONICA - GDE
DN: cn=GESTION DOCUMENTAL ELECTRONICA - GDE, c=AR, o=SECRETARIA DE GOBIERNO DE MODERNIZACION, ou=SECRETARIA DE MODERNIZACION ADMINISTRATIVA, serialNumber=CUIT 30715117564
Date: 2019.06.25 13:20:24 -03'00'

Leslie Mura
Asistente administrativo
Subsecretaría de Transporte Ferroviario
Ministerio de Transporte

Digitally signed by GESTION DOCUMENTAL ELECTRONICA - GDE
DN: cn=GESTION DOCUMENTAL ELECTRONICA - GDE, c=AR, o=SECRETARIA DE GOBIERNO DE MODERNIZACION, ou=SECRETARIA DE MODERNIZACION ADMINISTRATIVA, serialNumber=CUIT 30715117564
Date: 2019.06.25 13:21:18 -03'00'