

REPÚBLICA ARGENTINA MINISTERIO DE TRANSPORTE

**PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA CONECTIVIDAD FERROVIARIA A
ESTACIÓN CONSTITUCIÓN - FERROCARRIL BELGRANO SUR**

CAF

LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL N° 01/2018

**Obra: “Viaducto Elevado Ferroviario en las Vías del FFCC Belgrano Sur –
Tramo calle D. Taborda - Estación Constitución”**

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

Contenido

1.1	TRAZADO	16
1.2	AFECTACIÓN AL SERVICIO FERROVIARIO ACTUAL POR EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	18
1.2.1	<i>Ferrocarril Belgrano Sur</i>	18
1.2.2	<i>Ferrosur - Playón Calle Olavarría - Estación de Cargas Sola</i>	18
1.2.3	<i>Ferrocarril General Roca - servicio urbano electrificado</i>	19
1.3	RELEVAMIENTO PLANIALTIMÉTRICO	20
1.3.1	<i>RECONOCIMIENTO PRELIMINAR</i>	20
1.3.2	<i>EJECUCIÓN DE LAS MEDICIONES</i>	20
1.3.3	<i>SISTEMA DE COORDENADAS</i> :	21
1.3.4	<i>Vinculación al punto IGM1 para obtener cota IGN</i>	21
1.3.5	<i>REPLANTEO</i>	22
1.4	ESTUDIOS GEOTÉCNICOS	22
1.4.1	<i>DESCRIPCIÓN DEL PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO</i>	22
1.5	HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA	23
1.5.1	<i>GENERALIDADES</i>	23
1.5.2	<i>CUENCAS DE LOS ARROYOS OCHOAY ELÍA</i>	24
1.5.3	<i>CUENCA BOCA – BARRACAS</i>	24
1.5.4	<i>CAPACIDAD HIDRÁULICA ACTUAL Y EFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO</i>	24
2.	TRABAJOS PRELIMINARES	27
2.1	INSTALACIÓN DE OBRADORES	27
2.2	MONTAJE DE LABORATORIOS PARA CONTROLES DE OBRAS CIVILES	28
2.2.1	<i>Equipo mínimo General</i>	29

2.2.2	<i>Para tamizado de suelos por vía húmeda</i>	30
2.2.3	<i>Para ensayo de límite líquido</i>	30
2.2.4	<i>Para ensayo de límite plástico</i>	30
2.2.5	<i>Para ensayo de compactación de suelos</i>	30
2.2.6	<i>Para control de compactación por el método de la arena</i>	31
2.2.7	<i>Para determinación de lajosidad y elongación de los agregados</i>	31
2.2.8	<i>Para determinación de polvo adherido</i>	31
2.2.9	<i>Para determinación de las constantes físicas de la arena</i>	31
2.2.10	<i>Para determinación de las constantes físicas de agregados gruesos</i> ...	31
2.2.11	<i>Ensayo de consistencia del hormigón con el tronco de cono</i>	32
2.2.12	<i>Ensayo de compresión de probetas cilíndricas de hormigón</i>	32
2.2.13	<i>Ensayo del contenido de aire en hormigón fresco</i>	32
2.3	MANTENIMIENTO DEL TRÁNSITO PEATONAL Y VEHICULAR	33
2.4	PRESTACIONES EN ÁREA DE INFLUENCIA DE LA OBRA	33
2.4.1	<i>Vallados en sector de obra</i>	33
2.4.2	<i>Carteles de obra</i>	34
2.4.3	<i>Vigilancia, alumbrado y seguridad en la obra</i>	34
2.5	ADECUACIÓN DE CRUCES CON CALLES. PAVIMENTOS	34
2.5.1	<i>PAQUETE ESTRUCTURAL</i>	34
2.5.2	<i>CRITERIOS GENERALES ADOPTADOS</i>	35
2.5.3	<i>NUEVOS CRUCES A NIVEL: CALLES ATUEL E IGUAZÚ</i>	35
2.5.4	<i>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DISEÑO VIAL</i>	41
2.6	ORGANIGRAMA DEL PROYECTO Y PERSONAL CLAVE	47
	Según lo estipulado en Artículo N° 17 del PCP Experiencia Técnica E)	PERSONAL
	EQUIPOS:	47
2.7	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, PROGRAMACIÓN, HITOS DEL PROYECTO	47

2.7.1	<i>PROGRAMA Y PLAZO DE OBRA</i>	47
2.7.2	<i>HITOS A CONSIDERAR EN LA PROGRAMACIÓN DE LA OBRA</i>	48
3.	DEMOLICIÓN DE OBRAS VARIAS	49
3	AFECTACIONES	50
4.	MOVIMIENTO DE SUELOS	51
4.1	ALCANCE	51
4.2	LIMPIEZA DEL TERRENO	52
4.3	DESMONTE	52
4.4	EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO	53
4.4.1	<i>EXCAVACIONES PARA CIMIENTOS Y BASES DE COLUMNAS</i>	53
4.4.2	<i>EXCAVACIONES PARA CÁMARAS DE INSPECCIÓN</i>	53
4.4.3	<i>EXCAVACIONES PARA CAÑERÍAS SANITARIAS</i>	53
4.5	EXCAVACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS	53
4.5.1	<i>PROCEDIMIENTO DE EXCAVACIÓN ESPECIAL</i>	53
4.5.2	<i>PROCEDIMIENTO DE EXCAVACIÓN ESPECIAL PARA SUELOS QUE PERMITEN LA DESCONTAMINACIÓN “IN SITU”</i>	54
4.5.3	<i>PROCEDIMIENTO DE EXCAVACIÓN ESPECIAL PARA SUELOS QUE NO PUEDEN DESCONTAMINARSE “IN SITU”</i>	55
4.5.4	<i>TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS</i>	56
4.6	CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN	56
5.	PROYECTO DE VÍA	57
5.1	GENERALIDADES	57
5.1.1	<i>INTRODUCCIÓN</i>	57
5.1.2	<i>DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA</i>	57
5.1.3	<i>SUPERESTRUCTURA DE VÍA</i>	57
5.1.4	<i>RUIDO Y VIBRACIONES</i>	58

5.2	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE VÍAS	59
5.2.1	<i>OBJETO</i>	59
5.2.2	<i>DESCRIPCIÓN PRELIMINAR</i>	59
5.2.3	<i>ALCANCE</i>	60
5.2.4	<i>SECTORES DE INSTALACIÓN.....</i>	62
5.2.5	<i>GENERALIDADES PARA LA SUPERESTRUCTURA DE VÍA SOBRE BALASTO.....</i>	64
5.2.6	<i>GENERALIDADES PARA LA SUPERESTRUCTURA DE VÍA PLACA. .</i>	93
6.	ESTRUCTURAS	110
6.1	GENERALIDADES	110
6.2	ASPECTOS ESTRUCTURALES.....	110
6.2.1	<i>Planialtimetría del Viaducto.....</i>	110
6.2.2	<i>Características generales de los viaductos.</i>	110
6.2.3	<i>Secciones típicas de tablero de viaducto</i>	112
6.2.4	<i>Sección cerrada en "U" con laterales externos curvos.</i>	112
6.2.5	<i>Sección conformada con elementos premoldeados individuales.....</i>	112
6.2.6	<i>Sección cerrada en "U" con ambos laterales rectos.....</i>	113
6.2.7	<i>Cruces principales</i>	113
6.2.8	<i>Estación Buenos Aires elevada.....</i>	113
6.2.9	<i>Estación Constitución</i>	114
6.3	INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS DE VIADUCTO	114
	<i>Desagües pluviales de tableros</i>	114
6.4	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ESTRUCTURAS	114
6.4.1	<i>OBJETO</i>	115
6.4.2	<i>DESCRIPCIÓN GENERAL</i>	115

6.4.3	REFERENCIAS Y ABREVIACIONES	115
6.4.4	NORMATIVA	116
6.4.5	CONTROL DE CALIDAD	116
6.4.6	PROYECTO EJECUTIVO, PROYECTO DE DETALLE, PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y CONFORME AOBRA	117
6.4.7	ESTRUCTURAS	117
6.4.8	DOCUMENTOS DEL PROYECTO.	118
6.4.9	DOCUMENTOS DE CONTROL DE CALIDAD	119
6.4.10	PLANOS CONFORME A OBRA	119
6.4.11	RELEVAMIENTO PREVIO Y REPLANTEO DE LAS OBRAS.....	120
6.4.12	TRABAJOS EN ZONA DE VÍAS	121
6.4.13	PRUEBA DE RECEPCIÓN DE PUENTES	121
6.4.14	MATERIALES.....	125
6.4.15	COLOCACIÓN DE HORMIGÓN.....	128
6.4.16	ENSAYOS SOBRE HORMIGONES	136
6.4.17	PILOTES EXCAVADOS HORMIGONADOS “IN SITU”	137
6.4.18	HORMIGÓN PROYECTADO	143
6.4.19	ESTRUCTURAS METÁLICAS	148
7.	PROYECTO DE SEÑALAMIENTO Y COMUNICACIONES	160
7.1	DESCRIPCIÓN	160
7.2	ALCANCE.....	160
7.3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SEÑALAMIENTO Y COMUNICACIONES	163
7.3.1	PROYECTO DE SEÑALAMIENTO Y COMUNICACIONES.....	163
8.	ANTEPROYECTO DE ENERGÍA PARA ILUMINACIÓN Y FUERZA MOTRIZ.....	252
8.1	DESCRIPCIÓN	252

8.2	Estaciones Buenos Aires y Constitución	252
8.3	ALCANCE.....	252
8.3.1	<i>Puestas a Tierra</i>	<i>254</i>
8.3.2	<i>Antecedentes del Oferente</i>	<i>255</i>
8.3.3	<i>Normas y Estándares</i>	<i>258</i>
8.4	Recepción Provisoria	288
8.5	Garantía, Averías y Reparaciones	289
9.	SERVICIOS PÚBLICOS. INTERFERENCIAS	292
10.	ARQUITECTURA DE LAS ESTACIONES.....	295
10.1	ESTACIÓN BUENOS AIRES.....	295
10.1.1	<i>Ubicación.....</i>	<i>295</i>
10.1.2	<i>Desarrollo</i>	<i>295</i>
10.2	ESTACIÓN CONSTITUCIÓN.....	297
10.2.1	<i>Ubicación</i>	<i>297</i>
10.2.2	<i>Desarrollo</i>	<i>297</i>
10.3	DEMANDA EN ESTACIONES.....	298
10.3.1	<i>CANTIDAD DE BOLETERÍAS</i>	<i>298</i>
10.3.2	<i>CANTIDAD DE MOLINETES (SEGÚN PET)</i>	<i>299</i>
10.3.3	<i>CANTIDAD DE SANITARIOS PÚBLICOS (S/CÓDIGO DE EDIFICACIÓN) 300</i>	
10.3.4	<i>CANTIDAD DE SANITARIOS PERSONAL (S/CÓDIGO DE EDIFICACIÓN) 301</i>	
10.4	ANEXOS	301
10.5	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ARQUITECTURA ESTACIONES BUENOS AIRES Y CONSTITUCIÓN	302
10.5.1	<i>OBJETO</i>	<i>302</i>
10.5.2	<i>DE LA OBRA TERMINADA</i>	<i>302</i>

10.5.3	DE LOS MATERIALES	303
10.5.4	MAMPOSTERÍAS Y TABIQUES.....	303
10.5.5	CIELORRASOS	308
10.5.6	REVESTIMIENTOS.....	309
10.5.7	SOLADOS.....	310
10.5.8	CUBIERTAS DE TECHOS.....	313
10.5.9	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y METÁLICAS	313
10.5.10	CARPINTERÍA.....	313
10.5.11	HERRAJES.....	320
10.5.12	PINTURA	321
10.5.13	VIDRIERÍA.....	324
10.5.14	BARANDAS Y REJAS	324
10.5.15	INSTALACIONES	329
11.	ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE VIADUCTO	340
11.1	CERRAMIENTOS LATERALES.....	340
11.2	INSERTOS PARA CERRAMIENTOS LATERALES	340
11.3	INSERTOS PARA FIJACIÓN DE CATENARIAS.....	340
11.4	REFUGIOS SOBRE VIADUCTO	340
11.5	DESAGÜES	340
11.5.1	CUENCAS INTERVINIENTES.....	340
11.5.2	RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES	341
11.5.3	RELEVAMIENTO SUPERFICIAL DE DESAGÜES	341
11.5.4	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DESAGÜES PLUVIALES	341
11.6	CHAPAS TAPAJUNTAS	342
12.	PASIVOS AMBIENTALES.....	343

12.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GESTIÓN Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	343
12.1.1	OBJETIVO.....	343
12.1.2	CONSIDERACIONES GENERALES.....	343
13.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y TECNOLOGÍA.....	380
13.1	GENERALIDADES.....	381
13.2	ALCANCE.....	381
13.3	NORMAS Y ESTANDARES.....	382
13.3.1	CONTROL DE CALIDAD.....	383
13.3.2	NORMAS ESPECIALES.....	384
13.3.3	CABLES.....	384
13.3.4	PUESTA A TIERRA.....	384
13.4	ANÁLISIS Y CONCEPTOS DE MANTENIMIENTO.....	384
13.5	OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA.....	385
13.6	VALIDACION Y VERIFICACION.....	385
13.6.1	PLAN DE VERIFICACION.....	385
13.6.2	INFORME DE VALIDACION.....	385
13.7	CARACTERISTICAS DE LOS SUMINISTROS.....	386
13.8	INGENIERIA DE LA OBRA.....	386
13.8.1	PRODUCCION DE LA ESPECIFICACION DEL SISTEMA.....	386
13.9	PROGRAMA DE PRUEBAS.....	386
13.9.1	REQUISITOS.....	386
13.9.2	INFORMES DE PROBLEMAS.....	387
13.9.3	REPETICION DE PRUEBAS.....	388
13.9.4	PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS.....	388
13.9.5	INFORME DE PRUEBAS.....	389

13.9.6	<i>RENUNCIA A PRUEBAS.....</i>	389
13.9.7	<i>PRUEBAS DE SISTEMAS.....</i>	390
13.10	RECEPCION PROVISORIA.....	390
13.11	DESMONTAJE DE LA ANTIGUA INSTALACION	391
13.12	GARANTÍA. AVERÍAS Y REPARACIONES	392
13.13	SOFTWARE	393
13.14	LICENCIAS Y PATENTES.....	394
13.14.1	<i>LICENCIAS.....</i>	394
13.14.2	<i>PATENTES, MARCAS, DERECHOS DE AUTOR, ETC.</i>	395
13.14.3	<i>EQUIVALENCIAS.....</i>	396
13.15	REQUERIMIENTOS.....	396
13.15.1	<i>ESTANDARES</i>	396
13.15.2	<i>CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES DE BUENOS AIRES.....</i>	396
13.15.3	<i>PERTURBACIONES</i>	397
13.15.4	<i>REQUERIMIENTOS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA</i>	398
13.15.5	<i>CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO</i>	399
13.15.6	<i>NIVEL DE PROTECCION IP</i>	400
13.16	ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	400
13.16.1	<i>RACKS.....</i>	400
13.16.2	<i>CABLEADO DE RED.....</i>	402
13.16.3	<i>CAÑERIAS Y BANDEJAS</i>	405
13.16.4	<i>SISTEMA DE ENERGIA.....</i>	408
13.16.5	<i>SISTEMA DE PUESTA A TIERRA</i>	409
13.16.6	<i>SALA DE COMUNICACIONES.....</i>	410
13.16.7	<i>CLIMATIZACIÓN DE RECINTOS TECNICOS. EQUIPAMIENTO EN VÍA</i>	412

13.16.8	PROVISIÓN Y TENDIDO DE FIBRA OPTICA	413
13.16.9	SISTEMA DE TRANSMISION DE DATOS	414
13.16.10	SISTEMA DE TRUNKING DE COMUNICACIONES (TETRA).....	417
13.16.11	EXPENDIO DE PASAJES Y RECARGA SUBE.....	418
13.16.12	MOLINETES Y SISTEMA SUBE	421
13.16.13	SISTEMA DE DETECCION DE INTRUSOS.....	437
13.16.14	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO.....	440
13.16.15	CCTV	443
13.16.16	SISTEMA DE TELEFONÍA.....	455
13.16.17	SISTEMA DE DIFUSION SONORA	461
13.16.18	SISTEMA WIFI DE CORTESIA	470
13.16.19	SISTEMA DE CARTELERIA DIGITAL.....	472
13.16.20	PUNTOS DE CARGA DE BATERIAS PARA DISPOSITIVOS ELECTRONICOS.....	478
13.17	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	480
13.17.1	GENERALIDADES	480
13.17.2	ESQUEMAS.....	480
13.17.3	DOCUMENTACIÓN DEL EQUIPAMIENTO.....	480
13.17.4	DOCUMENTACIÓN DEL SOFTWARE.....	481
13.17.5	INSTRUCCIONES DE USO	481
13.17.6	ENTREGA, REVISIÓN Y APROBACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.	481
13.17.7	REVISIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	482
13.17.8	CANTIDAD DE EJEMPLARES	482
13.18	CAPACITACIÓN	483

13.18.1	ALCANCE	483
13.18.2	DESARROLLO DE LOS CURSOS.....	484
13.18.3	CALIFICACIÓN DE CAPACITADORES DEL CONTRATISTA.....	487
13.18.4	NÚMERO DE PERSONAL A CAPACITAR.....	488
13.18.5	CONCLUSIÓN DE LA CAPACITACIÓN.....	488
13.19	MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	488
13.19.1	CRITERIOS GENERALES	488
13.19.2	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	489
13.19.3	MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	489
13.19.4	MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	489
13.20	SUMINISTROS Y PRESTACIONES COMPLEMENTARIAS	489
13.20.1	EQUIPOS E INSTALACIONES PARA PRUEBAS Y ENSAYOS.....	489
13.20.2	EQUIPOS PARA MANTENIMIENTO.....	489
13.21	MATERIALES DE REPUESTO.....	490
14	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GESTIÓN DE SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD.....	492
14.15	OBJETIVO.....	492
14.16	CONSIDERACIONES GENERALES.....	492
14.17	DOCUMENTACIÓN A SER PRESENTADA JUNTO CON LA OFERTA.....	492
14.18	GESTIÓN DE SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD	493
14.4.1	Manual de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad.....	493
14.4.2	Política de Salud, Higiene y Seguridad	495
14.4.3	Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad y Programa de Seguridad Único de la Etapa Construcción	495
14.19	ASPECTOS GENERALES.....	497
14.20	LIMPIEZA DE OBRA	498
14.21	INSTALACIONES Y SERVICIOS PROVISIONALES Y COMPLEMENTARIOS	499

14.22	ESCALERAS Y ANDAMIOS.....	499
14.23	EXCAVACIONES Y TRABAJOS SUBTERRÁNEOS.....	499
14.24	IZAJE Y MOVIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS	500
14.25	MAQUINARIAS Y VEHÍCULOS.....	500
14.26	TRABAJOS EN VÍAS PÚBLICAS	501
14.27	PENALIDADES	501
14.28	MEDICIÓN Y FORMADE PAGO.....	501
15	PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	502
15.15	Aseguramiento y Control de la Calidad.....	502
16	ANEXO PLANOS	509

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Obra “Viaducto Elevado del Ferrocarril Belgrano Sur tramo Diógenes Taborda – Estación Constitución”, tal como enuncia su título, se ubica en un tramo comprendido entre la intersección de la traza actual de las vías del FC Belgrano Sur con la Calle Diógenes Taborda, y el paragolpes en la nueva Estación Constitución, ubicada en el edificio de la Estación Constitución del FC Roca.

Este proyecto complementa la obra de la Estación Elevada Sáenz, empalmándose con la misma aproximadamente en correspondencia con la intersección de la calle Diógenes Taborda

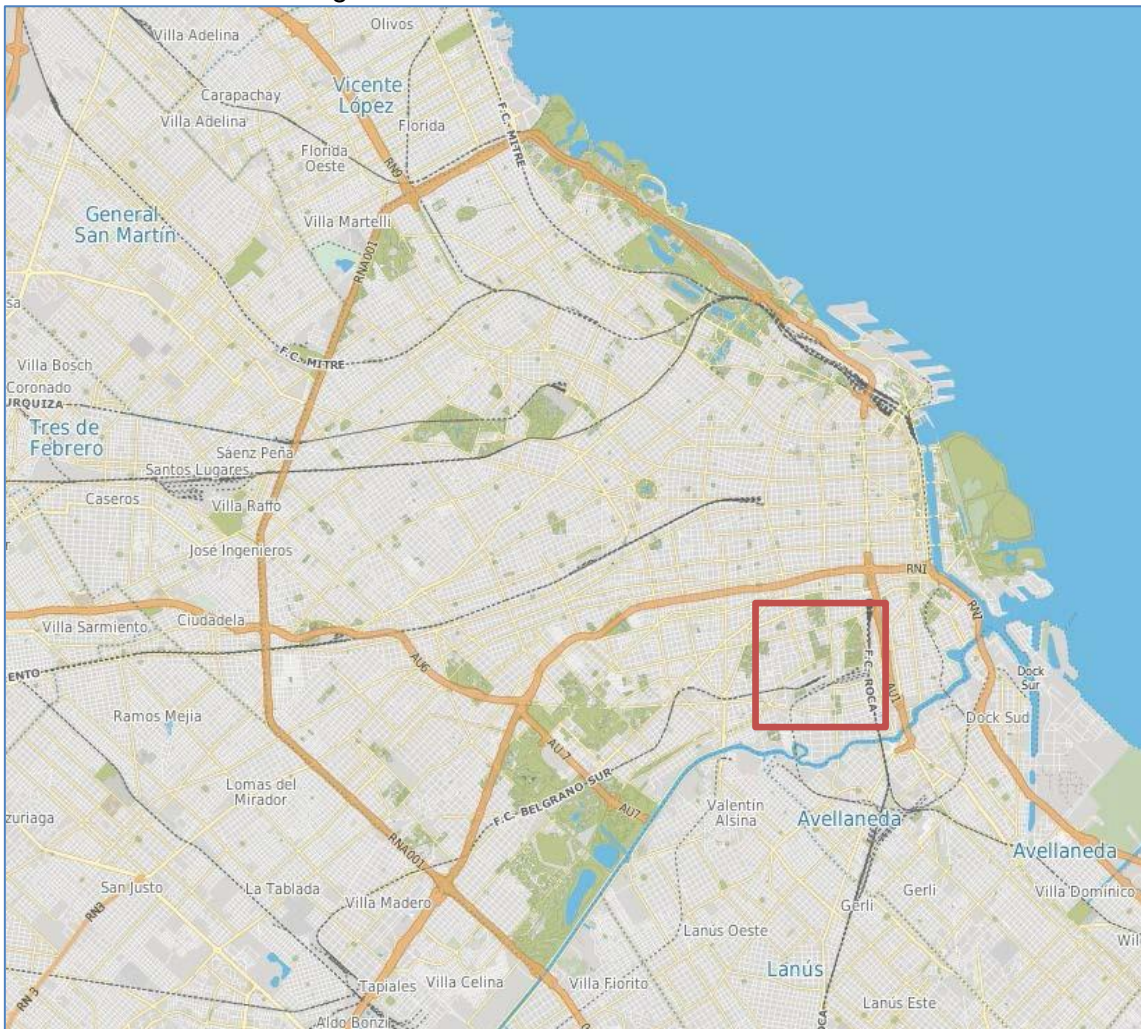


Ilustración 0-1 Ubicación del proyecto

En este tramo se proyecta la construcción de dos nuevas estaciones: La nueva Estación Buenos Aires elevada y la Estación Cabecera en Constitución.

La nueva Estación Buenos Aires Elevada, está ubicada en el cruce de la traza

con la Av. Vélez Sarsfield. Esta Estación contará con 3 vías y dos andenes isleta, de tal manera de poder operar eventualmente como una estación terminal provisoria.

La estación Plaza Constitución del ferrocarril Belgrano Sur se implanta en el lado Oeste de la actual estación Plaza Constitución de la Línea General Roca, para lo cual se prevé la demolición parcial de andenes y eliminación y readecuación de vías en la parrilla ferroviaria de la misma. También es necesario proceder a la adecuación del estribo Oeste del Puente de la Calle Ituzaingó sobre la parrilla ferroviaria, lindero a la calle Paracas. La implantación de la nueva estación implica la construcción de un edificio próximo al existente "Edificio Paracas", para lo cual será necesario demoler su actual escalera de emergencia y la reconstrucción de la misma en una nueva posición.

Es importante mencionar que el proyecto solamente contempla la elevación de la traza ferroviaria y la construcción de las nuevas estaciones, mientras que se considera que las obras de readecuación de la vía pública (apertura de nuevas calles, readecuación de los actuales PAN, parquización de sectores públicos, etc.) serán ejecutadas en forma independiente por el GCBA.

Las eventuales obras a ejecutar en los bajo Viaductos, quedarán bajo la órbita de la administración ferroviaria dependiente del Estado Nacional.

La obra comprende tanto las construcciones de Hormigón Armado, Pretensado y Metálicas como así también todo el tendido ferroviario provisorio y definitivo incluyendo señalamiento y provisión de fuerza motriz y obras complementarias.



Ilustración 0-2 Ubicación del proyecto

1.1 TRAZADO

La actual traza del Ferrocarril General Belgrano Sur que se encuentra entre las Estaciones Villa Soldati y Sáenz, ambas en la Ciudad de Buenos Aires, fue construida en alto nivel, cruzando de esa manera las Avenidas Perito Moreno, Centenera y Tilcara. Luego de este último cruce elevado, las vías descienden hasta alcanzar la Avenida Sáenz, a la que cruza a nivel para entrar en la actual estación Sáenz.

Junto con la Obra de la Estación Elevada Sáenz, la propuesta básica de proyecto consiste en ubicar las vías del Ferrocarril Belgrano Sur en un viaducto elevado, sobre la actual traza del ferrocarril hasta aproximadamente 500 m antes de la actual estación Buenos Aires (luego del cruce sobre la calle Zavaleta) donde se desvía hacia terrenos del Club Barracas Central. De esta forma la Avenida Sáenz se cruza en alto nivel, como así también los cruces ferroviarios de las calles Einstein, Cachi, Diógenes Taborda, Pepirí, Amancio Alcorta y Zavaleta. Asimismo se permite el cruce también por calles que hoy carecen de paso, tales como Atuel e Iguazú.

A partir del punto mencionado en el párrafo anterior, el trazado del viaducto deja el actual trazado de la vía desviándose hacia el lado de la calle Olavarría por terrenos donde se encuentra ubicado el club Barracas Central.

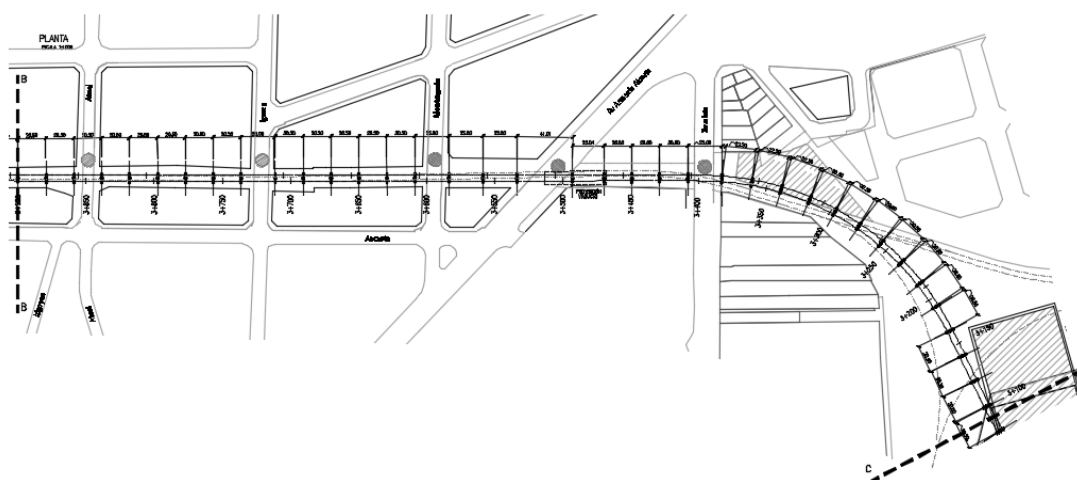


Ilustración 0-3 Tramo desde Pepirí hasta Club Barracas

Continúa luego por terrenos del ramal ferroviario de cargas de trocha ancha, actualmente concesionado a FERROSUR ROCA S.A., que vincula a las estaciones de Km. 5 con la Estación Sola. El viaducto se desarrolla en este sector sobre dos vías reubicadas de este ramal, sin interferir con el servicio de los trenes de carga.

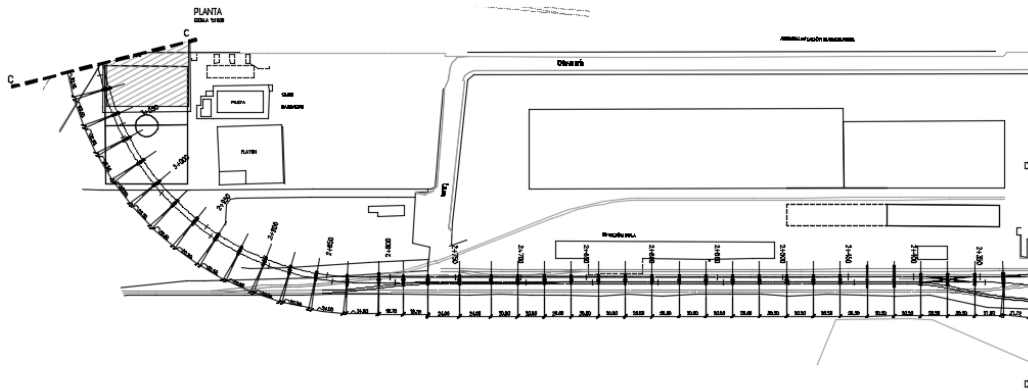


Ilustración 0-4 Tramo Club Barracas – Playón Ferrosur Roca

Sobre el cruce con la Avenida Vélez Sarsfield, se ubica la nueva estación Buenos Aires, también en alto nivel, con 3 vías y dos andenes isletas para su operación como eventual estación terminal provisoria. Luego del cruce por sobre esta avenida, el viaducto elevado se ubica en los terrenos de la playa de cargas de la Estación Sola, donde se afectarán algunas vías entre galpones, que se encuentran actualmente no operables.

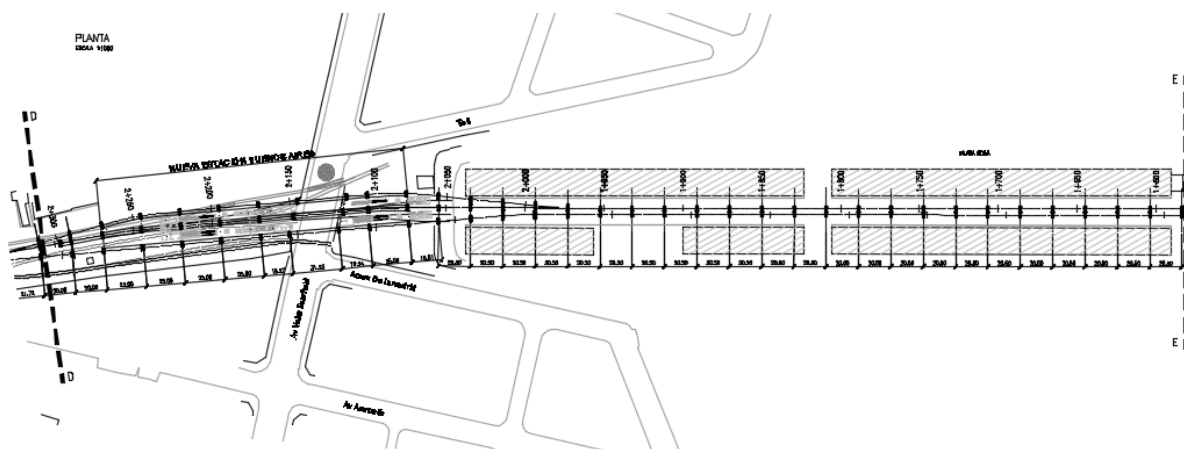


Ilustración 0-5 Tramo Estación Buenos Aires Elevada – Playa Sola

Hacia el final de la antigua estación Sola, el viaducto describe una amplia curva hacia el Norte, y pasando por sobre uno de los galpones sale hacia la calle Pinedo, cruzándola hasta ubicarse paralelamente a la vía N° 4 del servicio electrificado del Ferrocarril General Roca.

En forma paralela a dicha vía, y sin interferir con la misma, el viaducto continúa en dirección a Constitución, cruzando en alto nivel la Avenida Suárez y luego ocupando una franja paralela a la calle Ramón Carrillo. El trazado continúa en viaducto hasta la calle Brandsen que es cruzada en forma elevada, entrando las vías en terrenos del ferrocarril General Roca, con un trazado ubicado sobre el lateral de la zona ferroviaria próxima a la calle Paracas.

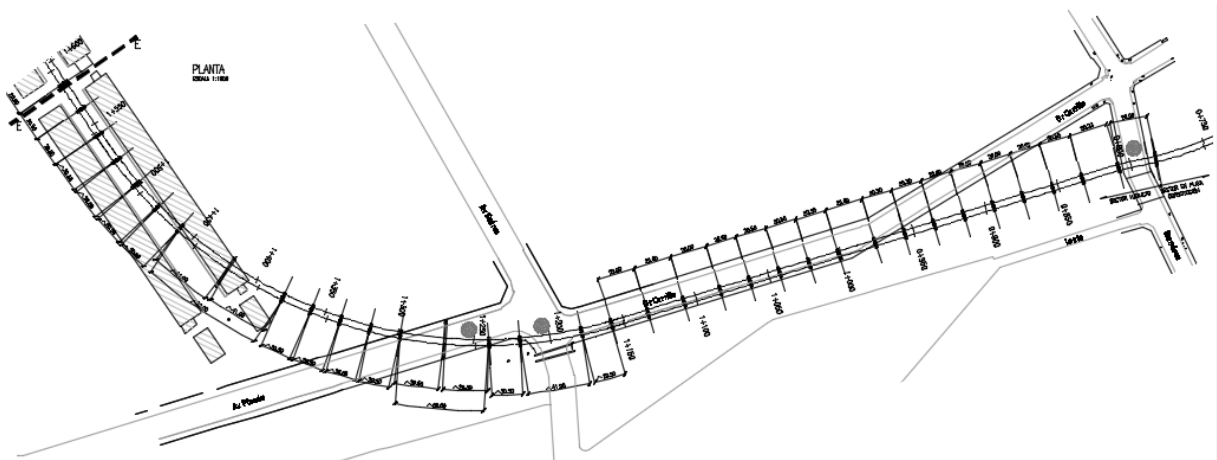


Ilustración 0-6 Tramo Playa Sola – Calle Brandsen – Ingreso a FC Roca

El proyecto concluye en una estación para dos vías con andén central, que tiene su extremo norte aproximadamente a la altura de la calle Paracas y Caseros, próximo al edificio de servicios de la Línea Roca.

1.2 AFECTACIÓN AL SERVICIO FERROVIARIO ACTUAL POR EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

1.2.1 Ferrocarril Belgrano Sur

El Convenio entre la ciudad y el estado Nacional permitirá la interrupción del servicio del Ferrocarril Belgrano Sur entre las estaciones Sáenz y Buenos Aires, terminando en forma provisoria el servicio en una estación transitoria, y luego en la estación definitiva en posición elevada.

De esta manera, la construcción del viaducto entre Diógenes Taborda y el sector previo a la actual estación Buenos Aires, se ejecutará en la zona ferroviaria desactivada.

1.2.2 Ferrosur - Playón Calle Olavarría - Estación de Cargas Sola

Se desactivará la actual vía en funcionamiento, inmediatamente próxima a las viviendas del asentamiento urbano llevándola a una nueva ubicación bajo la traza del nuevo viaducto, en forma paralela a dos vías operativas en la zona de carga ubicada al costado de la calle Olavarría. La nueva vía y una existente correrán bajo la estructura del nuevo Viaducto del FC Belgrano Sur.

La construcción de este tramo de Viaducto se ejecutará sobre la vía operativa más alejada del asentamiento, eventualmente ajustada en una nueva posición,

ejecutando fundaciones, columnas y dinteles en ventanas horarias que permitan el servicio ferroviario. El montaje de los tramos prefabricados de la superestructura se efectuará en ventanas nocturnas, sin operación ferroviaria. Durante la construcción del viaducto, permanecerá operativa la vía próxima al asentamiento, la que luego de finalizada la obra se conmutará a la posición definitiva bajo el mismo.

Se solicita a los oferentes tengan a bien considerar que la Playa Ferroviaria denominada Playa Dis, la cual es operada por Ferrosur Roca S.A. en las inmediaciones de estación Buenos Aires, se mantendrá operativa durante y posterior a la realización de la obra. Para la realización de sus cotizaciones, los oferentes deberán verificar los gálibos ferroviarios requeridos, en especial atención a la ubicación de las pilas en la zona adyacente entre las progresivas 2+750 y 2+950; realizando conforme a ello todas las provisiones de cantidades y precios necesarios para una correcta construcción en convivencia con dicha operación ferroviaria de Playa Dis. Asimismo, se deberán contemplar todas las incorporaciones y/o modificaciones constructivas y de trazado necesarias para no interferir en la operación de dicho sector. Durante la etapa de obra, no se aceptarán modificaciones de plazo o de monto de contrato debido a la convivencia con la operación ferroviaria, la cual ya debió haber sido tenida en cuenta al momento de ofertar.

El tren de cargas se encontrara en operación durante todo el tiempo de obra.
Ventana Horaria para trabajos de obra:

- 1) entre Luna y Vélez Sarsfield. 18hs a 7 horas
- 2) entre Vélez Sarsfield y Pinedo 20 hs a 7 horas

Los oferentes deberán tener en cuenta que los horarios indicados son totales desde liberación del Ferrocarril hasta entrega del mismo, debiendo los oferentes tener en cuenta los tiempos de traslados de equipos y personal, con el debido rendimiento.

Para verificar la posibilidad de hacer excepcionales trabajos fuera de este horario, el contratista deberá coordinar con el Ferrocarril de Carga Ferrosur Roca.

Las vías entre galpones, que se encuentran actualmente no operables, quedarán inhabilitadas por todo el periodo de ejecución de la obra

1.2.3 Ferrocarril General Roca - servicio urbano electrificado

Al cruzar la calle Pinedo, la traza del nuevo viaducto se pondrá paralela a la vía No. 4 del FC Gral. Roca, pero en forma totalmente independiente y sin afectación del normal servicio de la misma, con una estructura sobreelevada sobre la calle Ramón Carrillo y luego sobre terrenos linderos, que se prolongará hasta cruzar la calle Brandsen, donde concluye la obra del viaducto propiamente dicha. A partir de este punto, las vías del FC Belgrano Sur se instalarán en la zona ferroviaria

del FC General Roca. En los correspondientes planos, se detallan las vías a afectar y las interferencias a resolver, como lo es el estribo Oeste del Puente de la calle Ituzaingó sobre la parrilla ferroviaria.

Los oferentes deberán considerar el método constructivo y todas las previsiones necesarias para una correcta construcción en convivencia la operación ferroviaria del FC General Roca. Las ventanas de trabajo y los permisos necesarios deberán ser coordinados con la operadora ferroviaria, y ya cotizados en la presente oferta. En rigor todas las tareas con ocupación de gálibo de vías operativas deberán realizarse fuera del horario de servicio.

1.3 RELEVAMIENTO PLANIALTIMÉTRICO

1.3.1 RECONOCIMIENTO PRELIMINAR.

Se efectuó un reconocimiento general de la zona de trabajo con una recorrida previa de la traza proyectada, verificando interferencias principales, dificultades de acceso y puntos singulares a contemplar.

En el Anexo del Capítulo 1 se encuentra el archivo **VFBS-VA-MD-0001 MEMORIA COMENTARIOS VISITA A LA TRAZA 27 DE AGOSTO 2014.**

En el mismo anexo se encuentran los planos **VFBS-TA-PL-0004 a 00014** que muestran el relevamiento fotográfico realizado.

El Contratista deberá relevar -con anterioridad al inicio de las obras- todas las fachadas de las edificaciones ubicadas en las calles del trazado, sobre ambas aceras, a los fines de estar en condiciones de establecer, durante los trabajos de excavación y con posterioridad a ellos, deterioros sobre construcciones existentes que puedan haber sido causados por esas tareas -o que puedan ser adjudicados a ellas-, y de diferenciarlos de daños preexistentes.

Para ello se fotografiarán todos los frentes de las edificaciones en el nivel de planta baja, especialmente los umbrales y los encuentros con las fachadas vecinas, con una calidad suficiente para poder distinguir fisuras de pequeño espesor. De observarse algún detalle trascendente, también se tomará fotografías de los niveles superiores. Las fotografías serán generales de toda la fachada y de detalle, específicamente en donde se observen daños preexistentes o se prevean zonas débiles que puedan llegar a manifestar fisuración, y se efectuará un Acta de constatación notarial por escribano público.

Si una edificación se encontrara en un estado muy deteriorado, deberán tomarse fotografías en su interior, de sus medianeras, tabiques, losas, columnas y cualquier otra estructura interna que presente fisuras. También en este caso se efectuará un Acta de Constatación notarial por escribano público.

1.3.2 EJECUCIÓN DE LAS MEDICIONES.

Los puntos de medición fueron tomados desde la calle Diógenes Taborda abarcando toda la denominada "zona de vías". Se continua por el trazado de la línea "G" del FCBS hasta alcanzar el paso a nivel de la Avenida Amancio Alcorta. A partir de aquí comprende el espacio comprendido desde las vías principales de la Línea "G", atravesando instalaciones del club Barracas central, hasta las vías del ramal de trocha ancha que vincula a las estaciones de Km. 5 con Sola correspondiente a la concesionaria de cargas FERROSUR ROCA S.A, hasta llegar al cruce de la Avenida Vélez Sarsfield.

A partir de este punto el trabajo abarca un espacio de aproximadamente veinte metros (20 mts.) de ancho hacia ambos lados del nuevo trazado de vías dentro de la Playa de la estación de cargas Sola. Al dejar esta playa se continuó por cruce previsto de traza en alto nivel de la Avenida Pinedo, siguiendo en forma paralela a las actuales vías de la línea Roca, referenciado su terraplén y vía 4ª (extrema oeste).

Se siguió por franja paralela a la calle Ramón Carrillo hasta puente de calle Brandsen , ingresando al cuadro de estación de Plaza Constitución por este puente y continuando por las vías de la playa electrificada, hasta la punta andén N°1 de la terminal de la Línea Roca, lugar previsto para futura terminal del FCBS. La densidad del número de puntos referenciados fue aumentada en sitios críticos: Puente ferroviario sobre calle Tilcara, los cruces ferroviarios a nivel actuales y futuros cruce de la traza prevista sobre avenidas Vélez Sarsfield y Pinedo, puente ferroviario sobre calle Brandsen y punta andén 1 Plaza Constitución.

1.3.3 SISTEMA DE COORDENADAS:

Por la extensión del relevamiento se vio la posibilidad de utilizar en combinación GPS, Estación Total y nivel óptico.

Se armó un sistema local de proyección para utilizar el GPS sin que se produzcan deformaciones:

Los datos del sistema de proyección son: **Tipo de proyección:** transversa

mercator **Datum :** WGS84

Meridiano central: 58° 23' 50" Oeste

Escala: 1

Latitud: 90° Sur

Este: 500.000

Norte: 0

1.3.4 Vinculación al punto IGM1 para obtener cota IGN

Mediante una medición con GPS en forma estática se vinculó al punto IGM1 ubicado en el Instituto Geográfico Militar.

Se adjunta la planialtimetría a modo referencial en el anexo del capítulo, planos VFBS-TA-PL-0001 a 0003.

1.3.5 REPLANTEO

El plano de replanteo, será elaborado por el Contratista en base a los planos de detalle que obren en la documentación de proyecto, y deberá presentarlos para su aprobación antes de comenzar con los trabajos de replanteo, estando bajo su responsabilidad la exactitud de las operaciones, debiendo en consecuencia rectificar cualquier error u omisión que pudiera haberse deslizado en los planos aprobados.

El replanteo se ejecutará conforme al plano respectivo. Las cotas de niveles indicadas en los planos se refieren a piso terminado. En su defecto se determinarán los niveles y plano de comparación a adoptar.

Previo a la iniciación de los trabajos de excavación de cimientos, la Contratista deberá solicitar la aprobación del trabajo de replanteo realizado.

1.4 ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Los informes referenciales pueden consultarse en el anexo del capítulo. En el mismo también se encuentra el plano VFBS-SG-PL-001 con la ubicación de las perforaciones realizadas.

1.4.1 DESCRIPCIÓN DEL PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Sobre la base de los resultados obtenidos, se elaboró el perfil geotécnico preliminar que se presenta en el plano **VFBS-SG-PL -002**.

En el perfil longitudinal según la traza del proyecto se observa en la parte superior un relleno heterogéneo, con un espesor variable entre 1 y 3 m de profundidad (ver plano adjunto).

Luego subyace el Postpampeano compuesto predominantemente por arenas limosas de densidad relativa muy suelta a suelta (SM) no plásticas de color grisáceo verdoso y eventualmente arcillas (CL) de color castaño grisáceo de consistencia blanda, en ambos casos el número de golpes del Ensayo de

Penetración Normal (SPT) varía entre 3 y 10. Esta Formación existe entre las progresivas 1+100 y 5+200 con un espesor variable entre 1 y 10 m.

Por debajo se encuentra el Pampeano constituido por limos (ML) de color castaño de consistencia medianamente firme a firme con un número de golpes que varía entre 10 y 30, siendo su espesor variable entre 9 y 30 m.

Finalmente se observa la Formación PUELCHES conformada por arenas limosas (SM) y arenas pobremente graduadas limosas (SP-SM) de color amarillento de densidad relativa densa a muy densa con un número de golpes mayor a 40.

El Contratista deberá realizar una campaña geotécnica para desarrollar el diseño de sus fundaciones y elaborar la Ingeniería de Proyecto. Esta campaña se dividirá en dos (2) etapas, a saber:

Primera etapa: Confección del perfil geotécnico longitudinal a partir de sondeos SPT y rutinas de clasificación en laboratorio sobre muestras alteradas obtenidas en sondeos SPT, según se especifica a continuación.

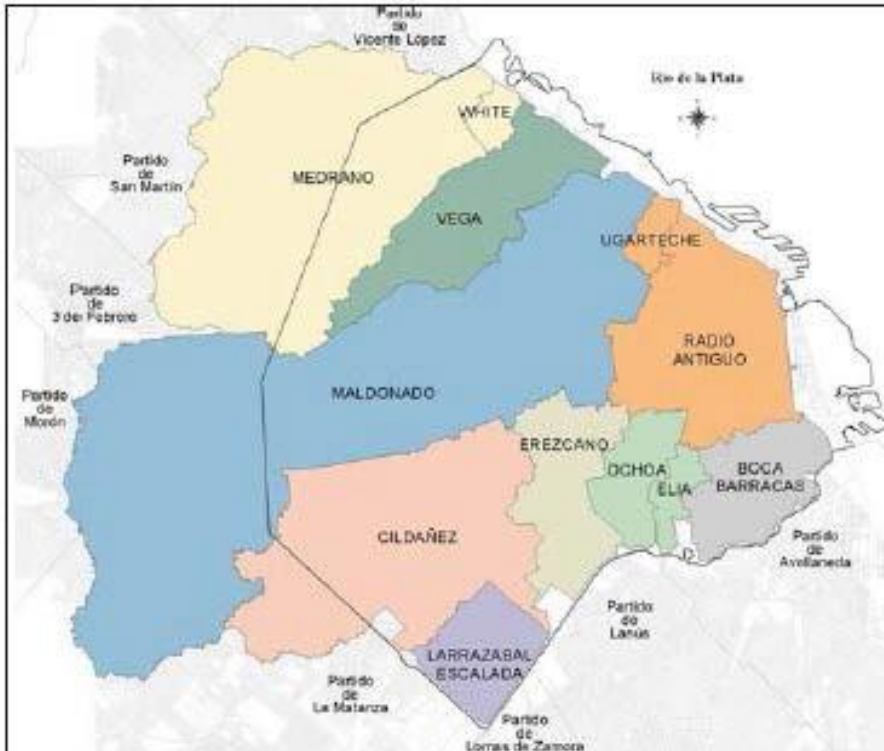
Segunda etapa: Ensayos de compresión triaxial y de consolidación unidimensional en laboratorio, sobre muestras de reducida alteración obtenidas con sacatestigos Shelby o Denison, según se considere necesario y a pedido de la Inspección.

1.5 HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA

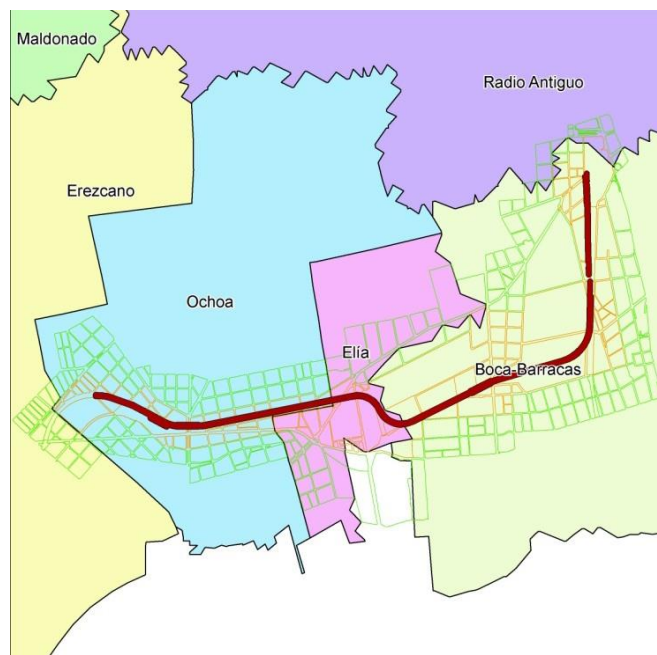
1.5.1 GENERALIDADES

A continuación se hará una descripción hidrología e hidráulica de la zona afectada por el anteproyecto.

La traza del viaducto del Ferrocarril Belgrano Sur, se desarrolla totalmente dentro del ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a lo largo de las cuencas de los arroyos Ochoa – Elía y el sector denominado como la Boca – Barracas (Plan Director de Ordenamiento Hidráulico y Control de Inundaciones de la Ciudad de Buenos Aires).



1-1 Cuencas de la CABA



1-2 Cuencas de la CABA

1.5.2 CUENCAS DE LOS ARROYOS OCHOAY ELÍA

La cuenca del arroyo Ochoa, que cubre 634 ha, está caracterizada por la presencia de un colector principal (Ochoa I) y un colector secundario (Ochoa II).

La denominada cuenca Elía, que cubre 251 ha, comprende un sector reducido al oeste de la cuenca Boca - Barracas, delimitada por la Av. Caseros y el predio del F.C.G.M.B y las calles Monteagudo, Ancaste y Pepirí. Su sistema de desagüe es, por ende, de reducida longitud.

1.5.3 CUENCA BOCA – BARRACAS

La denominada cuenca Boca – Barracas tiene una superficie de 1.049 ha, ubicándose íntegramente dentro de la Ciudad de Buenos Aires. Sus límites son: la calle Brasil y la Av. Caseros, al Norte; la Av. Pedro de Mendoza, al Este; el Riachuelo al Sur y la Av. Vélez Sársfield al Oeste.

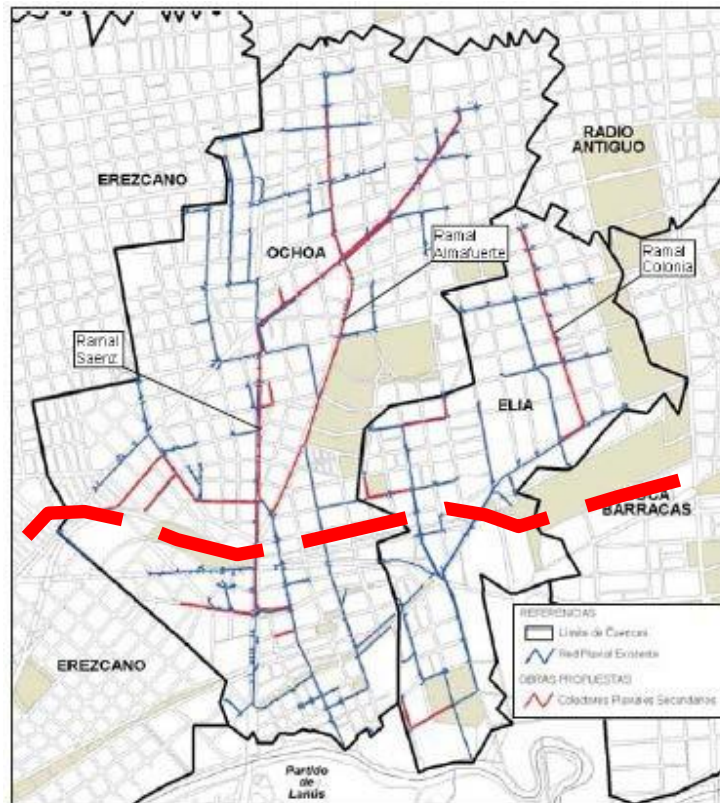
La característica distintiva de la red de desagüe pluvial, además de su antigüedad, es la elevada ramificación de sus ramales.

El GCBA construyó una defensa costera integrada al paisaje y estaciones de bombeo ubicadas en el Riachuelo, compuestas por una combinación de unidades de bombeo y compuertas que permiten la evacuación de excedentes por gravedad o por bombeo, de acuerdo con los niveles de descarga existentes entre el Río de la Plata y en el Riachuelo.

1.5.4 CAPACIDAD HIDRÁULICA ACTUAL Y EFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL VIADUCTO

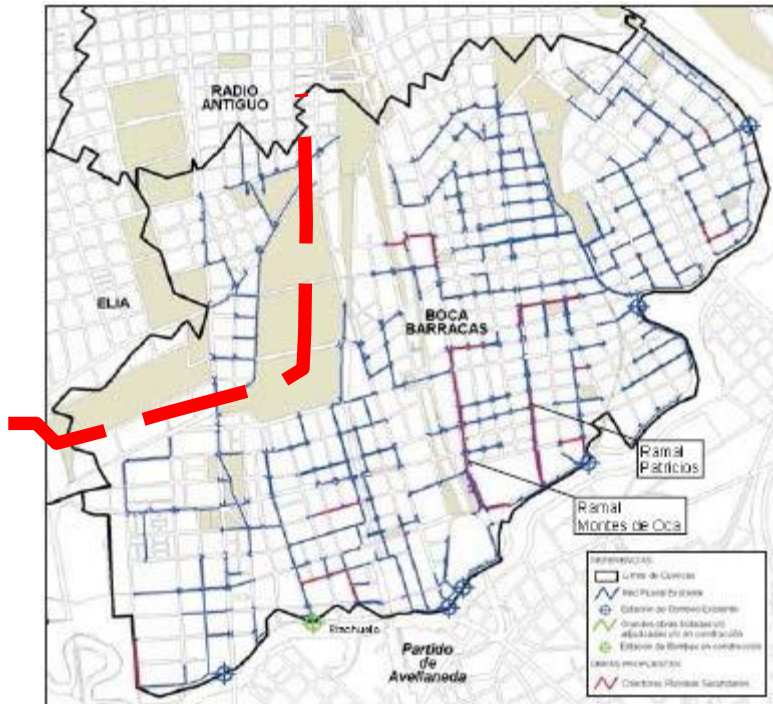
El sector que atraviesa en la cuenca de los arroyos Ochoa – Elía, presenta, de acuerdo con el Plan Director de Ordenamiento Hidráulico y Control de Inundaciones de la Ciudad de Buenos Aires, falta de capacidad de conducción en el sistema de desagües pluviales existente, para lograr el grado de protección previsto en dicho Plan. En particular, el Plan ha considerado necesario el refuerzo del denominado Ramal Sáenz, en la cuenca del arroyo Ochoa. La traza del refuerzo del conducto existente se indica con color rojo en la figura siguiente.

El sector que atraviesa el viaducto, en la cuenca del arroyo Elía, no presenta problemas por falta de capacidad de conducción de la red de conductos pluviales existentes, por lo tanto el Plan Director no ha previsto el refuerzo de la red pluvial en ese sector (ver figura siguiente).



1-3 Detalle Cuenca Ochoa-Elía

Algo similar ocurre en el sector que atraviesa el viaducto en la cuenca Boca – Barracas (ver figura siguiente).



1-4 Detalle Cuenca Boca-Barracas

El diseño del viaducto y de la apertura de calles se ha previsto de forma de no alterar el funcionamiento hidrológico – hidráulico del sector atravesado por la obra, para ello se respetan las ubicaciones y dimensiones de los componentes del sistema de desagües pluviales existentes en dicho sector. Este criterio garantiza la no interferencia con lo previsto en la Planificación que posee la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Plan Director), lo que permitirá que el GCBA desarrolle, sin modificaciones, las obras previstas en dicho Plan. Cualquier alteración de proyecto que se realice deberá seguir la anterior premisa.

2. TRABAJOS PRELIMINARES

En el siguiente apartado se describen los trabajos preliminares a ejecutar por el Contratista en forma previa al inicio de los trabajos específicos de construcción en cada sector del Proyecto. Asimismo, se describen los trabajos finales que debe desarrollar el Contratista una vez finalizada la construcción de cada tramo del proyecto desde cada uno de los Obradores que se instalarán tendientes a restituir las áreas ocupadas en condiciones similares o mejores a las que le fueran entregadas en forma previa al inicio de los trabajos.

2.1 INSTALACIÓN DE OBRADORES

El Oferente deberá presentar con su Oferta planos de layout de obradores principales y secundarios, definiendo las distintas áreas y funcionalidad de las mismas e indicando requerimientos mínimos necesarios para su funcionamiento.

Con la antelación necesaria, el Contratista gestionará ante la empresa prestataria, el servicio de suministro de energía eléctrica necesario para el Obrador y correrá con todos los gastos que estos trámites originen, como así también con el pago de la energía que se consuma hasta la Recepción Provisoria de las obras. De igual manera procederá con el resto de los servicios como gas, teléfonos, Internet, agua corriente y todos aquellos necesarios para el funcionamiento del Obrador. El Contratista deberá proveer y mantener por su cuenta y cargo un abastecimiento adecuado de agua para uso en la obra y servicios auxiliares. A tal fin hará las provisiones, conexiones o instalaciones apropiadas, previa aprobación de la Inspección, y deberá removerlas a satisfacción de ésta al terminar la obra.

Correrá por cuenta del Contratista, el suministro, montaje y mantenimiento de todas las instalaciones del Obrador necesarias para llevar a cabo la obra incluyendo, no taxativamente:

- Casillas.
- Obras sanitarias.
- Caminos de acceso.
- Caminos provisorios.
- Desagües Superficiales.
- Eliminación de aguas servidas.
- Construcción de pasarelas provisorias.
- Calles.
- Construcción y Equipamiento de oficinas para la Inspección de Obra, la Inspección de Obra y el personal propio de la Empresa.
- Ejecución de Estacionamientos Semicubiertos para la Inspección y Inspección de Obra
- Laboratorio de Ensayo de Materiales.
- Construcción de galpones.

El precio a cotizar por tales instalaciones comprenderá todas las erogaciones por el transporte al pie de la obra, montaje completo, alquiler, amortización, demolición y retiro de las mismas. Todos los gastos ocasionados por limpieza y despeje de los terrenos ocupados, trabajos relacionados con movimiento de tierra, albañilería y accesorios, seguros y reacondicionamiento de los terrenos afectados por los obradores, estarán incluidos en el precio cotizado por el Obrador. También correrán por cuenta del Contratista los costos de operación de estas instalaciones, el

consumo de agua, gas, luz y fuerza motriz y mantenimiento de las obras sanitarias. Asimismo, se deberán realizar todas las tramitaciones necesarias a fin de posibilitar la terminación de estas instalaciones y su puesta en funcionamiento, incluyendo el pago de derechos.

Deberá agregarse a la Oferta una descripción de las instalaciones a proveer en los obradores. El Contratista someterá a la Inspección de Obra todos los planos detallados y cálculos estructurales correspondientes a sus instalaciones. Esa presentación, así como la eventual aprobación de tales planos y cálculos estructurales, no eximen al Contratista de su responsabilidad por las instalaciones.

De encontrarse el Obrador en la proximidad de edificación existente deberán tomarse las medidas de seguridad adecuadas para su protección. Una vez finalizada la obra, todos los elementos e instalaciones de la Oficina de la Dirección e Inspección de Obra en el Obrador serán devueltos al Contratista en el estado en que se encuentren, salvo indicación en contrario en la documentación licitatoria.

Será por cuenta y cargo del Contratista, la obtención de los suministros de agua y energía eléctrica para construcción, incluyendo todos los trabajos relativos a su conexión y extensiones dentro del obrador.

2.2 MONTAJE DE LABORATORIOS PARA CONTROLES DE OBRAS CIVILES

El Contratista deberá contar con un Laboratorio de obra con espacio para el personal de la Inspección afectado a esas tareas y proveerá al Laboratorio de todos los equipos y elementos que se indiquen en este Pliego y en el PETP, y de todos los que sean necesarios para efectuar mínimamente los ensayos que se listan en las presentes Especificaciones y en el PETP. Estos elementos y equipos serán provistos según las necesidades de las obras o cuando lo disponga la Inspección, reponiendo los que se rompan o estén inutilizables. Corre por cuenta del Contratista el suministro de todas las planillas, papelería y elementos que se utilicen en el Laboratorio y en la oficina de la Inspección afectada a éste.

El Laboratorio y sus oficinas anexas deberán estar totalmente instalados al iniciarse el replanteo de las obras y estarán en funciones hasta la Recepción Definitiva.

El Contratista deberá contar en su Laboratorio con un cuerpo técnico altamente capacitado para la realización de los controles de calidad y ensayos que establecen las normativas Nacionales. Éste deberá permanecer en funciones hasta la Recepción Provisional de la obra. Deberán estar a cargo de la ejecución de todos los ensayos necesarios, y los que ordene la Inspección de Obra, para efectuar los controles especificados. El Laboratorio deberá estar totalmente instalado para realizar los ensayos que requiera la ejecución de la obra y con un espacio asignado para la Inspección de Obra, considerándose su costo incluido en los precios unitarios de los diversos ítem del Contrato. En el caso de instalarse un Laboratorio adicional en un subobrador, deberá cumplir con las exigencias que ordene la Inspección, con todos los elementos necesarios para su funcionamiento apropiado, con autonomía respecto del Laboratorio principal. Se considerará como parte integrante del Laboratorio y no recibirá pago directo alguno.

En caso de prever que algunos ensayos se realicen en laboratorios externos, éstos deberán ser de reconocida trayectoria y serán presentados a la Inspección de Obra

para su aprobación. Los ensayos se realizarán en presencia de un representante de la Inspección, por lo que el laboratorio deberá permitir su acceso sin necesidad de preaviso. El Contratista será responsable del acondicionamiento cuidadoso de las muestras que se envíen a dichos laboratorios para evitar que se alteren en cuanto a su integridad o resistencia durante el transporte.

Los laboratorios de terceros a emplear no deberán estar a una distancia de la obra mayor a 30 km (medidos en línea recta desde la obra), salvo los casos de estudios o ensayos especiales o laboratorios propios de proveedores de materiales o equipos.

El Contratista deberá presentar un plano del Laboratorio, en escala 1:50, con indicación de los materiales a utilizar, el que será aprobado por La Inspección. No se permitirá iniciar ningún trabajo si no se encuentran en el Laboratorio o en la oficina de la Inspección los elementos necesarios para su adecuado control.

El Contratista instalará en su Laboratorio el siguiente equipamiento mínimo:

2.2.1 Equipo mínimo General

- Una (1) balanza tipo "Roverball" o similar de 25 kg de capacidad, sensibilidad de 1 gramo, con juego de pesas.
- Una (1) balanza con capacidad máxima de 2 kg y sensibilidad de 0,1 gr. con juego de pesas.
- Una (1) balanza de precisión capacidad de 200 gr, sensibilidad 0,1 mgr con juego de pesas.
- Un (1) juego de cribas de abertura cuadrada de malla indeformable de 0,35 m x 0,35 m de lado.
- Un (1) juego de tamices IRAM de abertura cuadrada de malla indeformable, en caja circular de metal con tapa y fondo.
- Un (1) termómetro de máxima y mínima.
- Un (1) termómetro de vidrio, sensibilidad 1° C, escala de 0° C a 200° C.
- Cinco (5) bandejas de 0,70 m x 0,45 m x 0,10 m.
- Cinco (5) bandejas de 0,40 m x 0,50 m x 0,10 m.
- Cinco (5) bandejas de 0,25 m x 0,25 m x 0,10 m.
- Una (1) bandeja de 0,15 m x 0,15 m x 0,06 m.
- Un (1) pincel de cerda N° 14.
- Dos (2) cucharas de albañil.
- Tres (3) cucharines de albañil.
- Cuatro (4) cucharas de almacenero (grandes).
- Dos (2) cucharas de almacenero (chicas).
- Veinte (20) bolsas de lona de 0,40 m x 0,60 m con cordón para cerrar
- Cien (100) bolsas de polietileno de 200 micrones para k kg.
- Una (1) lona de 2 m x 2 m para cuarteo.
- Un (1) nivel de albañil.
- Un (1) martillo de 250 gr.
- Un (1) corta fierro.
- Una (1) pinza.
- Un (1) juego de llaves fijas.
- Un (1) destornillador.
- Un (1) aparato para tamizar, electrónico.
- Una (1) maza de albañil de 3 kg.
- Un (1) pico de punta y pala.

- Un (1) pico de punta y hacha.
- Un (1) hachuela.
- Una (1) pala ancha y una (1) pala corazón.
- Tres (3) pares de guantes de amianto.
- Tres (3) pares de guantes de goma (industrial).
- Dos (2) cepillos de cerda y cobre para limpiar tamices.
- Una (1) máquina de calcular electrónica de once (11) dígitos.
- Una (1) estufa eléctrica de 0,50 m x 0,70 m x 0,50 m de alto, con termostato capacidad 200°C, sensibilidad ± 3 °C, con termómetro hasta 200 °C al 1 °C.
- Cien (100) pesafiltros de aluminio con tapa de 5 cm. de diámetro x 4 cm. de altura.
- Dos (2) cápsulas semiesféricas de hierro enlozado de 11 cm. de diámetro.
- Dos (2) bandejas para lavar.
- Dos (2) probetas graduadas de 1000 cm³.
- Una (1) probeta graduada de 500 cm³.
- Dos (2) probetas graduadas de 100 cm³.
- Dos (2) mecheros de gas tipo Bunsen con tubo de goma para su conexión.
- Tres (3) trípodes de hierro.
- Dos (2) pinzas para retirar pesafiltros de la estufa.
- Una (1) metro doble plegable de madera o metálico.
- Equipo metálico para cuartear muestras.
- Equipo metálico para tamizar.

2.2.2 Para tamizado de suelos por vía húmeda

- Diez (10) recipientes de un litro de capacidad, estancos, de material inoxidable (hierro enlozado, aluminio, vidrio, etc.).

2.2.3 Para ensayo de límite líquido

- Un (1) aparato para la determinación semi mecánica del Límite Líquido de dimensiones normalizadas.
- Dos (2) acanaladores de bronce o acero inoxidable de dimensiones normalizadas.
- Tres (3) buretas de vidrio con robinete, de 50 cm³ y trípode.
- Cinco (5) espátulas de acero flexible con hoja de 75 a 80 mm de largo y de 15 a 20 mm de ancho, con mango de madera.
- Treinta (30) frascos de vidrio, boca ancha, tapa metálica a rosca, capacidad mínima 250cm³.

2.2.4 Para ensayo de límite plástico

- Vidrio plano de 30 cm. x 30 cm. x 6 mm o un mármol o una chapa de acero inoxidable de las mismas dimensiones.
- Dos (2) trozos de alambre galvanizado redondo de 3 mm de diámetro para ser utilizado como elemento de comparación.

2.2.5 Para ensayo de compactación de suelos

- Dos (2) de cada uno de los moldes cilíndricos de acero, para compactación, con tratamiento superficial para que resulten inoxidables, normalizados.
- Uno (1) de cada uno de los pisones de compactación, de acero tratado

superficialmente, normalizados.

- Un (1) aparato mecánico de compactación automático que permita regular el peso, la altura de caída del pisón y el desplazamiento angular del molde o pisón (apto para los dos tipos de molde).
- Un (1) dispositivo para extraer el material compactado del interior del molde.
- Una (1) cuchilla de acero o espátula rígida, cuyas hojas tengan por lo menos 20 cm de longitud.
- Dos (2) dispositivos para pulverizar agua.
- Dos (2) espátulas de acero, rectangulares.

2.2.6 Para control de compactación por el método de la arena

- Dos (2) dispositivos que permiten el escurrimiento uniforme del material utilizado para la medición de volumen, normalizados.
- Dos (2) cilindros de hierro, normalizados.
- Una (1) bandeja de hierro, con orificio central, normalizada.
- Treinta (30) frascos o latas con cierre hermético para recoger el material retirado del hoyo.

2.2.7 Para determinación de lajosidad y elongación de los agregados

- Un (1) juego de dos calibres metálicos, uno de ranura (calibre de espesores) y otro de barras (calibre de elongación), normalizados.

2.2.8 Para determinación de polvo adherido

- Un (1) tubo cónico de asentamiento de 50 ml de capacidad, graduado al 0,1 ml, en la escala de 0,5 ml y enrase en 25 y 50 ml, normalizado.

2.2.9 Para determinación de las constantes físicas de la arena

- Un (1) frasco de Chapman, con base, para determinación de porcentajes de vacío y para peso específico.
- Un (1) molde tronco cónico, de hierro, abierto en los dos extremos, con bases paralelas de diámetros 89 mm y 38 mm y altura de 73 mm, normalizado.
- Un (1) pisón cilíndrico de acero o bronce de 25,4 mm de diámetro inferior, 15 mm de diámetro superior y 165 mm de altura, con un peso de 350 gr, normalizado.
- Un (1) vidrio plano de 30 cm. x 30 cm. x 7 mm de espesor.
- Una (1) cuchara de 200 gr de capacidad.
- Un (1) embudo de vidrio de 20 cm. de diámetro superior y 1,5 cm de diámetro inferior
- Un (1) soporte para embudo, de 70 cm. de altura.
- Una (1) pipeta de 100 cm³ con pera de goma adosada.
- Tres (3) frascos de vidrio con tapa a rosca, con 5 litros de capacidad.
- Una (1) bandeja de chapa de 70 cm. x 70 cm. x 10 cm.
- Dos (2) frascos de vidrio de 250 cm³ de boca ancha, con tapón esmerilado, para calorimetría de la arena.

2.2.10 Para determinación de las constantes físicas de agregados gruesos

- Un (1) recipiente cilíndrico de hierro, de 5 litros de capacidad mínima, de 185 mm de altura y 2 mm de espesor.
- Un (1) canasto cilíndrico de malla de abertura cuadrada *IRAM* de 4,8 mm (N° 4) de 20cm. de diámetro y 20 cm. de altura, para peso específico de material pétreo, capacidad mínima 5 litros.
- Un (1) recipiente cilíndrico de 20 litros de capacidad, con dos asas, de 30 cm de altura, 36 cm. de diámetro y 4 mm de espesor.
- Un (1) dispositivo para suspender el canasto que se sumerge en el agua. Gancho que, colocado por debajo de la balanza tipo Roverbal, permite que el hilo, del que pende el cesto, siga la vertical que pasa por el centro del plato. Si se usa balanza de precisión el gancho deberá estar en la parte superior del platillo y se deberá disponer de un soporte para sostener el recipiente donde se desplazará el cesto.

2.2.11 Ensayo de consistencia del hormigón con el tronco de cono

- Un (1) molde tronco cónico, de hierro, de 2 mm de espesor, abierto en los dos extremos, con bases paralelas de 10 cm. y 20 cm. de diámetro y 30 cm. de altura
- Una (1) chapa metálica, lisa, plana y resistente, para apoyar la base del tronco de cono, de 30 cm. x 70 cm. como mínimo, con asa en un lado.
- Una (1) barra metálica de 16 mm de diámetro y 60 cm. de largo, terminada en punta redondeada.
- Una (1) regla dividida en centímetros, con el cero en un extremo.
- Un (1) molde cilíndrico de chapa galvanizada (N° 17) con agarraderas, borde reforzado, 261 mm de diámetro y 280 mm de altura para densidad del hormigón.

2.2.12 Ensayo de compresión de probetas cilíndricas de hormigón

- Treinta (30) moldes cilíndricos metálicos, base cuadrada, bien rígidos, con espesor de chapa de 3,5 mm, de bases paralelas y perpendiculares al eje, de 15 cm de diámetro interior al cerrarse y 30 cm. de altura, para probetas de hormigón, con sus bases correspondientes de ajuste estanco.
- Una (1) pileta de hormigón de 0,85 m x 2,00 m x 0,40 m de profundidad.
- Un (1) trozo de fleje para enrasar, de aproximadamente 60 mm de ancho x 25 cm de largo y de 3 mm de espesor.
- Una (1) carretilla playa de 30 litros de capacidad aproximada.
- Un (1) equipo para encabezado de probetas de hormigón endurecido compuesto de: crisol con calentador eléctrico para fusión de las mezclas con temperatura controlada termostáticamente, soporte guía para encabezado vertical, cucharón y material de encabezado a base de azufre, grafito y arena cuarzosa.
- Una (1) máquina caladora sacatestigos, para el caso de calado de hormigón.
- Una (1) prensa transportable, para compresión de probetas normalizadas de 15 cm de diámetro y 30 cm. de altura, con alcance de 150 toneladas.
- Una (1) varilla de hierro de 6 mm de diámetro y 0,80 m de longitud con forma de aro de 35 mm a 40 mm de diámetro en un extremo y con forma de gancho en el otro.

2.2.13 Ensayo del contenido de aire en hormigón fresco

- Equipo completo según *IRAM 1602*. En el caso de tener que efectuarse

ensayos fuera del laboratorio de obra los gastos que estos demanden estarán a cargo del Contratista.

2.3 MANTENIMIENTO DEL TRÁNSITO PEATONAL Y VEHICULAR

El Contratista tomará las medidas adecuadas para mantener en la vecindad de los obradores a cielo abierto la circulación de peatones y -en cuanto sea necesario- de automóviles y camiones durante la duración de la obra. Determinará, asimismo, el tipo de construcción y el método constructivo correspondiente a tales obras provisorias, con observancia estricta de las disposiciones vigentes en la Ciudad de Buenos Aires. Cualquier calzada o desvío provisorio para tránsito de vehículos deberá tener capa asfáltica de terminación. Las pasarelas para peatones tendrán un ancho mínimo de 1,50 m y estarán provistas con barandas de material adecuado. Todas las calles y pasarelas provisorias deberán protegerse, del lado de los obradores a cielo abierto, mediante barreras apropiadas.

El Oferente deberá describir en su Plan de Ejecución el tipo de esas construcciones provisorias. Asimismo, durante la etapa de proyecto deberá elaborar la documentación necesaria para su ejecución la cual deberá ser presentada a la Inspección de Obra para su aprobación.

2.4 PRESTACIONES EN ÁREA DE INFLUENCIA DE LA OBRA

Con el propósito de garantizar la seguridad de la calzada, terceros y personal afectado a la obra, el Contratista deberá disponer bajo su exclusiva responsabilidad el señalamiento adecuado de las zonas en que -a raíz de los trabajos realizados o en ejecución, o por causas imputables a la obra- se originen situaciones de riesgo, tales como estrechamientos de calzada, desvíos provisorios, laterales de calzada sueltos o descalzados, excavaciones o cunetas profundas, desniveles en el pavimento o entre trochas adyacentes, riego con material bituminoso, máquinas u obreros trabajando, etc.

Los dispositivos o elementos a emplear y el esquema de ubicación de éstos en el lugar deberán responder como mínimo a las características señaladas en la Ordenanza de la entonces Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires N° 32.999 - "Sistema de Vallas y Señalamiento para Obras en la Vía Pública" u otras reglamentaciones, leyes, ordenanzas, etc., que sean requeridas por los organismos públicos. En todos los casos el Contratista podrá incorporar dispositivos o elementos de tecnología superior u otros esquemas de señalamiento para aumentar las condiciones de seguridad que requiera cada caso, siempre que no se opongan a lo prescripto en la mencionada Ordenanza y a las que la complementen o reemplacen. Es de aplicación, asimismo, la prohibición indicada en su similar Ordenanza N° 34.246.

El Contratista deberá prever dentro del alcance de sus tareas la tramitación, obtención y mantenimiento de la totalidad de los permisos de ocupación de los sectores de obra. Asimismo, deberá presentar para aprobación de la Inspección de Obra la documentación necesaria para la correcta definición del señalamiento de obra.

2.4.1 Vallados en sector de obra

Todas las áreas de la obra afectadas por los trabajos, durante su ejecución, deberán ser valladas por el Contratista a fin de evitar el ingreso del público en las

mismas y la salida involuntaria de elementos de la obra fuera del perímetro de trabajo. El sistema de vallado deberá contar con la aprobación de la Inspección de Obra, el cual tendrá en cuenta la adaptabilidad del mismo a su función, su seguridad, su limpieza y su estética.

El vallado deberá contar con grafica institucional cuyo diseño será aprobado por la Dirección de Obra en representación del Ente Contratante, siendo su ubicación y montaje aprobada por la Inspección de Obra.

2.4.2 Carteles de obra

El Contratista deberá construir y emplazar, dentro de los veinte (20) días de firmado el Contrato, en el lugar que se le indique, dos (2) carteles de obra, del diseño, características y medidas que en cada caso estipulen las normas que habitualmente exige la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Dichos carteles serán ploteados sobre una lona adecuada con la leyenda y gráfica que oportunamente le ordenará la Inspección de Obra, y el Contratista lo mantendrá en perfecto estado de conservación y pintura, hasta la recepción provisional, fecha a partir de la cual deberá retirarlo.

El lado inferior de los carteles estará a una distancia mínima del suelo de 2,4 m y será montado en una estructura metálica o de madera, cuyo diseño y cálculo deberá presentar el Contratista a la Inspección de Obra para su aprobación.

2.4.3 Vigilancia, alumbrado y seguridad en la obra

El Contratista establecerá adecuada vigilancia en la obra para prevenir robos o deterioros de materiales y estructuras propias o ajenas. Iluminará los depósitos y obra a satisfacción de la Inspección de Obra, de forma de asegurar su vigilancia y prevenir accidentes que pudieran afectar a los bienes o personas de la Inspección de la Obra o de terceros.

2.5 ADECUACIÓN DE CRUCES CON CALLES. PAVIMENTOS

Las obras de readecuación de la vía pública (apertura de nuevas calles, readecuación de los actuales PAN, parquización de sectores públicos, etc.) serán ejecutadas en forma independiente por el GCBA. El Contratista tendrá a su cargo la reconstrucción de calzadas, cordones y veredas que haya debido demoler para la ejecución de los trabajos.

El presente capítulo contiene aspectos generales de la adecuación o restitución que se deberá llevar a cabo sobre la red vial, a partir de la realización de la obra objeto de este anteproyecto.

Cabe destacar que las obras proyectadas mantienen a la traza ferroviaria como línea divisoria de aguas, de forma de no alterar el actual escurrimiento de las aguas de lluvia y así evitar generar impactos negativos sobre el sistema pluvial de la zona.

2.5.1 PAQUETE ESTRUCTURAL

Para definir el paquete estructural que se utilizará en la pavimentación de las

calles que crucen por debajo del viaducto, se recurrió a antecedentes de pavimentos empleados por AUSA para distintas intervenciones realizadas en la CABA.

En base a los mismos se define el siguiente perfil típico:

PAQUETE ESTRUCTURAL	
Materiales	Espesor adoptado
Hormigón H-30	20 cm
Sub-base de Hormigón pobre H-13	15 cm
Sub-rasante suelo in situ compactado	30 cm

2.5.2 CRITERIOS GENERALES ADOPTADOS

A fin de proyectar las obras a ejecutar se adoptaron los siguientes criterios generales:

- Gálibo vial mínimo absoluto bajo viaducto: 4.50m
- Gálibo vial mínimo deseable bajo viaducto: 5.10m
- Ancho de calles y avenidas bajo viaducto: se mantiene el ancho actual entre líneas municipales.
- El sector a intervenir de las calzadas de los PAN actuales abarca la totalidad de las losas del pavimento necesarias para la extracción de las vías del FC. y aquellas de acceso al PAN que poseen una pendiente muy superior a la de la calzada anterior y posterior al mismo.
- El sector a intervenir de las veredas de los PAN actuales abarca como mínimo todo el ancho de la zona ferroviaria.
- Las dimensiones de las calles y las cotas de calzada del sector a intervenir afectado por el plan procrear están condicionadas al proyecto definitivo del mismo, por lo que deberán considerarse solamente a título orientativo.

2.5.3 NUEVOS CRUCES A NIVEL: CALLES ATUEL E IGUAZÚ

En el sector donde actualmente el FC Belgrano Sur circula a nivel y será elevado mediante un viaducto, se procederá a la apertura de tres nuevos cruces bajo nivel que unirán en dirección norte las calles Ochoa, Atuel e Iguazú. En la siguiente ilustración se puede observar la ubicación de las mismas:



Las calles Iguazú y Atuel solamente se encuentran interrumpidas en el sector correspondiente a la zona de vía del ferrocarril.



0-2 Imagen satelital de las calles Atuel e Iguazú



1-3 Vista hacia el norte de la calle Atuel



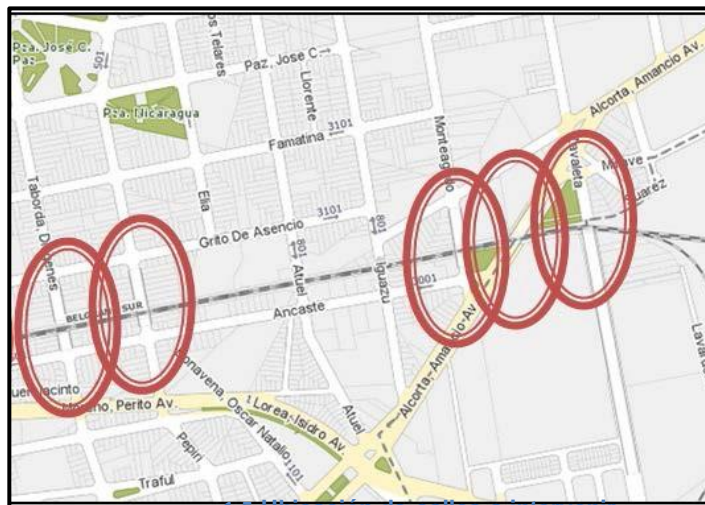
1-4 Vista hacia el norte de la calle Iguazú

Cabe mencionar que estos tres nuevos pasos deberán ser ejecutados en forma prioritaria una vez que se elimine la circulación ferroviaria por las vías actuales (puesta en funcionamiento de la estación provisoria Saenz). Esto permitirá que las mismas sirvan de aliviadoras del tránsito que actualmente cruza la traza por los PAN existentes y será afectado por el desarrollo de la obra (especialmente sobre la Av. Saenz).

a. **ADECUACIÓN DE PAN EXISTENTES**

A partir de la elevación de la traza ferroviaria a través de un viaducto ferroviario, cinco pasos a nivel existentes se reconvertirán en pasos bajo nivel. Esto implica que para cada cruce, además de la construcción de una nueva calzada y las veredas correspondientes, la demolición del PAN existente y de los elementos ferroviarios asociados (barreras, laberintos, etc.).

La ubicación de los cruces se puede ver en la siguiente imagen:



1-5 Ubicación de calles a intervenir

Se deben intervenir las calles Taborda, Pepirí, Monteagudo y Zavaleta, y también la avenida Amancio Alcorta. A continuación, se muestran los cruces a nivel de las mismas:



1-6 Vista hacia el norte de la calle Taborda



1-7 Vista hacia el norte de la calle Pepirí



1-8 Vista hacia el norte de la calle Monteagudo



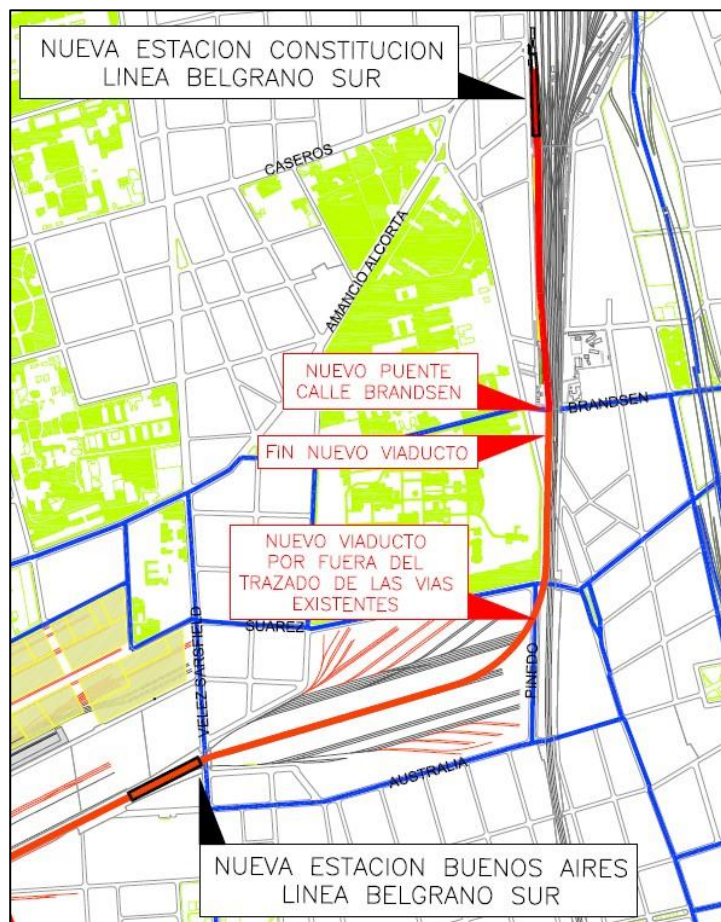
1-9 Vista hacia el norte de la avenida Amancio Alcorta



1-10 Vista hacia el norte de la calle Zabaleta

b. ADECUACIÓN DE PBN BRANDSEN

En el sector del nuevo trazado del FCBS que se encontrará paralelo a las vías del FC Roca, se construirá un nuevo puente sobre la calle Brandsen adyacente al existente (Ver el croquis que se encuentra a continuación). El actual Paso Bajo Nivel deberá ser modificado de forma de mantener el gálibo vial libre de 5.10m para permitir el paso de vehículos pesados (la calle Brandsen forma parte de la red de tránsito pesado).



1-11 Ubicación del PBN Brandesen

En la siguiente imagen se puede apreciar el actual puente del FC. Roca sobre la calle en cuestión. La foto se encuentra tomada desde el lateral donde se encuentra proyectado el nuevo puente y se observa también sobre la derecha las propiedades que se expropiarán para la apertura de la traza (Ver **Apartado – Afectaciones**).



1-12 Vista hacia el este de la calle Brandesen

Para lograr el objetivo de proporcionar al nuevo paso un gálibo adecuado, se propone modificar la altimetría de la actual calzada, disminuyendo la actual cota de rasante.

Los parámetros de diseño tenidos en cuenta fueron los siguientes:

- No afectar la altimetría de las calles transversales ni sus desagües.
- Mantener un gálibo vial mínimo de 5.10m.
- No aumentar la pendiente en forma excesiva, respecto a la situación actual (6.8%).
Pendiente máxima considerada: 8.0%. Pendiente adoptada: 7.25%
- Velocidad de diseño: 40km/h
- Minimizar el impacto sobre los frentistas entre las calles Salmun Feijoo y Lanin.

2.5.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DISEÑO VIAL

VFBS-PE-VL-ETG-01 Diseño Vial

➤ GENERALIDADES

Las siguientes especificaciones son de aplicación para todos los cruces por debajo del Viaducto, ya sea nuevos o PAN existentes a reacondicionar. El proyecto de las obras a realizar se encuentra detallado en la Memoria de Ingeniería y en los planos correspondientes a esta especialidad.

➤ CRITERIOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO

- Gálibo vial mínimo absoluto bajo viaducto: 4.50m
- Gálibo vial mínimo deseable bajo viaducto: 5.10m
- Pendiente máxima: 8.0% (PBN Brandsen)
- Velocidad de diseño: 40km/h
- Ancho de calles y avenidas bajo viaducto: se mantiene el ancho actual existente fuera de la zona ferroviaria.
- El sector a intervenir de las calzadas de los PAN actuales abarca la totalidad de las losas del pavimento necesarias para la extracción de las vías del FC. y aquellas de acceso al PAN que poseen una pendiente muy superior a la de la calzada anterior y posterior al mismo.
- El sector a intervenir de las veredas de los PAN actuales abarca como mínimo todo el ancho de la zona ferroviaria.
- Las dimensiones de las calles y las cotas de calzada del sector a intervenir afectado por el plan procrear están condicionadas al proyecto definitivo del mismo, por lo que deberán considerarse solamente a título orientativo.
- La traza ferroviaria debe mantenerse como línea divisoria de aguas, de forma de no alterar el actual escurrimiento de las aguas de lluvia.

➤ **PAVIMENTOS RÍGIDOS**

Para la ejecución de los pavimentos en las calles que cruzan bajo el viaducto bajo el viaducto se empleará el siguiente perfil típico:

Materiales	Espesor adoptado
Hormigón H-30, de acuerdo a las especificaciones de hormigones para pavimentos.	20 cm
Subbase de Hormigón pobre H-13, de acuerdo a las especificaciones de hormigón para subbase	15 cm

➤ **PREPARACIÓN DE LA SUB RASANTE**

La preparación de la sub-rasante será con suelo del lugar con adición de cal, compactado al 95 % del Ensayo de Compactación Proctor Normal, con un valor soporte mínimo de 10%, como alternativa se podrá reemplazar la capa superior con suelo seleccionado.

En caso de adicionarse suelo seleccionado para preparación de la subrasante a utilizar tendrá las siguientes características:

- Límite Líquido: Menor al 40 % (WL < 40 %)
- Índice Plástico: Menor al 12 % (Ip < 12 %)

Este suelo deberá ser colocado en capas no mayores de 0,15 m, teniendo en cuenta los parámetros de densidad seca máxima y humedad óptima deducidos de un ensayo Proctor Normal con un valor soporte mayor o igual a 20 % (CBR > 20 %).

➤ **SUBBASE Y PAVIMENTO**

Sobre la sub-rasante se colocará una subbase de hormigón pobre H-13.

Por último se colocará sobre la subbase una losa de hormigón H-30 con juntas transversales de contracción aserradas y pasadores lisos, engrasados en uno de

sus extremos.

Los cordones tendrán una altura de 0.15 m y serán armados.

En el caso de la aparición de fisuras o microfisuras que se manifiesten en el pavimento posteriormente a la etapa de curado y fragüe, quedará a juicio de la supervisión solicitar la demolición de las zonas afectadas y su nueva ejecución, sin reclamo de ningún tipo de adicional por parte de la Contratista.

➤ **JUNTAS EN PAVIMENTOS**

Las juntas transversales tendrán un espaciamiento según lo recomendado por la AASHTO no mayor de 24 veces el espesor de la losa.

Separación máxima entre juntas transversales aserradas de 4.5 metros.

En las juntas longitudinales se colocarán barras de unión con el fin de evitar la separación entre trochas de circulación o el descenso de una con respecto a la otra.

Las juntas deberán ser aserradas en un tiempo posterior a la colocación del hormigón que dependerá de las condiciones de obra como son las condiciones de curado y la dosificación del hormigón. Este período no deberá ser demasiado prolongado para evitar que se formen fisuras no deseadas, ni muy pronto ya que se podría producir un descascamiento del hormigón.

Juntas transversales de dilatación, características de los pasadores:

- Diámetro (mm) 25
- Longitud (m) 0,50
- Separación (m) 0,30
- Tensión admisible 1400 kg/cm²

Juntas longitudinales, características de las barras de unión:

- Diámetro (mm) 10
- Longitud (m) 0,80

- Separación (m) 0,55
- Tensión admisible 2400 kg/cm²

La junta será aserrada en un ancho: 5-6 mm y una profundidad no menor a 45 mm y no mayor de 60 mm. Se sellará con material bituminoso o con polímeros.

La separación entre juntas de contracción será de aproximadamente 4m en tramos rectos.

Solamente se admitirán para esta obra juntas transversales de contracción a plano de debilitamiento tipo aserrada. El ancho de la ranura será verificado de acuerdo con lo que establece la Norma IRAM 113.083.

El período de tiempo necesario para el aserrado de juntas deberá ser determinado en cada caso particular, de acuerdo con la temperatura y condiciones climáticas reinantes, y a la organización de la obra. En general puede admitirse el lapso mínimo de 6 horas en verano y de 12 horas en invierno, a partir de la terminación de la calzada, para la iniciación del aserrado de las juntas, y como máximo 12 horas en verano y 24 horas en invierno, previa determinación experimental en obra, a fin de comprobar que no quede afectada la superficie del hormigón bajo la incidencia del equipo y operador correspondiente.

Es aconsejable aserrar las juntas a última hora por la tarde en las losas construidas hasta mediodía y al día siguiente por la mañana en las losas construidas en la tarde anterior, siempre que lo permita el estado de endurecimiento del hormigón.

La junta será aserrada en un ancho de 5-6 mm y una profundidad no menor de 45 mm y no mayor de 60 mm. Efectuada dicha operación se procede al relleno de la junta con material bituminoso o polímero.

En todos los casos se cuidará que el material de relleno no sobrepase los bordes superiores, de la junta aserrada.

➤ **SEÑALIZACIÓN**

La señalización tanto horizontal como vertical debe ser la indicada en el plano correspondiente

Los carteles estarán constituidos por chapa de aluminio, especificación técnica 5052 H-38 cuyas dimensiones responderán al proyecto de señalamiento aprobado por la Supervisión.

Se entregarán revestidos con lámina reflectiva autoadhesiva, grado ingeniería, y al dorso del cartel se aplicará una mano de mordiente "Wash Primer" y una mano de pintura a base de caucho colorado, color gris vial.

Los carteles se entregarán con un bastidor para fijar a las columnas o a los pórticos.

La demarcación será efectuada de acuerdo con las características y detalles indicados en el proyecto de señalización.

➤ **MATERIAL TERMOPLÁSTICO REFLECTANTE**

Contendrá un mínimo de 18% y un máximo de 24% de material ligante, debiendo haber resinas naturales y sintéticas en su composición.

El material inerte utilizado no deberá contener arena.

Deberá comportarse convenientemente en relación al clima. Su punto de ablandamiento (método A.S.T.M. D-36) no deberá ser menor de 70° C. y deberá soportar temperaturas hasta 5° C. sin quebrarse ni desprenderse.

Tendrá una resistencia a la depresión de 95, medida según Método A.S.T.M. D1706-61 con durómetro Shore A, a temperatura de 25° C. y tiempo 15 segundos.

Deberá adherirse firmemente, teniendo una tensión de adhesión no menor de 12 Kg-cm², medida según el Método A.S.T.M. C-321-56.

La absorción de agua no deberá ser mayor de 0,1%, determinada según Método A.S.T.M. D-570-63, procedimiento con acondicionamiento de 24 horas a 45° C.

La resistencia al derrame será ensayada de la siguiente manera: Se empleará una baldosa común cuya pastina sea de cemento, la cual se libre de polvo y humedad. Se colocará sobre la superficie un molde metálico de 3 mm de espesor con una abertura interior de 5 cm x 10 cm, cuyos bordes deberán ser ligeramente engrasados para impedir la adherencia del material a los mismos y se colocará la masa termoplástica dentro del mismo a la temperatura de fusión evitando sobrecalentamientos locales. Se engrasará con una espátula caliente, se dejará enfriar luego a temperatura ambiente, retirando previamente el molde. Se marca un extremo de la probeta para determinar luego su escurrimiento.

Se colocará la misma durante 24 horas en una estufa a 50 C ± 2° C con una inclinación de 45° sobre la horizontal.

Transcurrido dicho lapso se retirará de la estufa, se dejará enfriar y se medirá el desplazamiento. El mismo no será mayor a 3 mm.

El material deberá ser aplicado en caliente, haciéndose la fusión por calentamiento indirecto, no debiendo ser calentado a más de 150° C para evitar la alteración de los pigmentos y el consiguiente deterioro de su color y resistencia.

Los diferentes colores: estarán dados por pigmentos. El tono será aprobado por la supervisión. El material blanco contendrá no menos de 10% de dióxido de titanio.

El contenido de esferas de vidrio incorporado al material termoplástico no será inferior al 25% en peso.

Las esferas de vidrio incorporadas deberán responder a las siguientes especificaciones:

1) Índice de refracción no menor de 1.50 determinado por métodos de inmersión a 251 C.

2) Contenido de esferas perfectamente redondeadas: no menor de 70% debiendo las mismas ser claras, transparentes y no incluir más de 1% de esferas negras, ámbar o lactescentes.

3) Granulometría:

• Tamiz I.R.A.M.	Pasa %
• N° 20	100
• N° 40	80 a100
• N° 60	0 a10

4) Sembrado: inmediatamente de aplicado el material termoplástico se hará un sembrado con esferas de vidrio en una cantidad no menor de 300 gramos por metro cuadrado. Las esferas de vidrio a utilizar tendrán las siguientes especificaciones:

- Índice de refracción igual al indicado en 1).

Contenido de esferas perfectamente redondeadas: igual al establecido en 2).

➤ **CONTROL DE TRANSITO VEHICULAR**

La Contratista arbitrará los medios necesarios para asegurar el debido control y seguridad del tránsito vehicular, peatonal y de ciclistas y del personal de las distintas reparticiones, entes u empresas afectado a las aéreas de trabajo.

Los desvíos del tránsito vehicular deberán ser consensuados con la Dirección de Tránsito del GCBA. Todos los desvíos serán hechos por vías existentes.

El Contratista realizará los trámites y presentaciones de documentación ante la Dirección de Tránsito y ejecutará los desvíos de acuerdo a las indicaciones que esta Dirección indique.

➤ **VEREDAS**

Se deberá dar estricto cumplimiento a la Ley Nº 962 de "Accesibilidad física para todos" relativa a la ubicación de vados y rampas pre moldeadas peatonales, como así también a la señalización mediante baldosas texturadas de los recorridos para no videntes. Se deberán respetar las pendientes máximas permitidas y las mínimas para un buen escurrimiento del agua de lluvia. Si las pendientes no respetasen los valores establecidos, se deberá proceder a la demolición de las mismas y la nueva ejecución de las veredas, sin reclamo alguno por parte de la Contratista.

Las veredas se ejecutarán de loseta Granítica de 0.40mx0.40m 64 panes en color a definir por la supervisión, lisas y detalles en hormigón liso y peinado según especificación con sus correspondientes contrapisos de hormigón según especifica el plano correspondiente.

2.6 ORGANIGRAMA DEL PROYECTO Y PERSONAL CLAVE

Según lo estipulado en Artículo Nº 17 del PCP Experiencia Técnica E) PERSONAL Y EQUIPOS:

2.7 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, PROGRAMACIÓN, HITOS DEL PROYECTO

2.7.1 PROGRAMA Y PLAZO DE OBRA

El Programa de Proyecto y Construcción que presente el Oferente como parte de la oferta técnica será lo más detallado posible, hasta nivel tres (3), el cual deberá contener plazos por tipología constructiva o sector (por ejemplo, vigas, obradores, pilotes, vestíbulos) y será la curva base para el oferente que resulte adjudicado. Deberá ser elaborado tomando en consideración una serie de hitos, algunos de entregas de documentación, otros de entrega de sectores de obra, actividades o montajes específicos, de cumplimiento estricto por parte del Oferente y deberán ser tomados en consideración al momento de elaborar el Programa de Proyecto.

No obstante el programa presentado conjuntamente con la oferta, el contratista deberá presentar el programa de trabajo actualizado cada treinta (30) días, comparando el avance real versus el avance del programa de oferta, el cual debe cumplir con los hitos y plazos generales del presente pliego. En caso que no se cumpla con un hito, se aplicará la multa correspondiente de acuerdo a lo establecido en el Capítulo V Sanciones del PCP, sumando el monto de todos los hitos incumplidos.

En caso que el Contratista cumpla un hito posterior, demostrando que la curva de avance real se alinee a la curva de oferta y los hitos restantes del presente pliego, se podrá anular las multas aplicadas anteriormente, devolviendo los montos retenidos, sin afectar la curva financiera y sus respectivos topes. El cumplimiento de los hitos y la consecuente alineación de avance real versus programa de oferta anulará las multas efectuadas a hitos anteriores, solo en dos oportunidades en toda la duración del proyecto.

Los hitos a considerar en la programación han sido definidos con el fin de poder realizar un seguimiento adecuado de los avances de la obra.

2.7.2 HITOS A CONSIDERAR EN LA PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

La programación general de la obra a elaborar por los oferentes deberá contemplar el cumplimiento estricto de los siguientes hitos en el avance:

Hitos	Días*
Informe de Relevamiento topográfico:	61
Planta de Hormigón en estado operativo:	61
Inicio de fabricación de premoldeados:	84
Inicio de montaje de vías:	237
Fin de Ingeniería de detalle:	306
Fin de pilotajes de viaducto:	348
Fin de montaje de vigas premoldeadas:	533
Fin de mecanizado de vías:	614

*Días corridos contados desde la firma del contrato.

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 existentes que así lo requiera el proyecto, incluyendo la remoción, carga, transporte y disposición final de los materiales resultantes de dicha tarea.

El CONTRATISTA se verá obligado a demoler todas las obras necesarias, a juicio de EL COMITENTE para ejecutar la obra, debiendo retirar todos los materiales provenientes de las tareas descritas procediendo de acuerdo con las órdenes que disponga EL COMITENTE.

Al ejecutar las tareas de demolición y desmontaje, el CONTRATISTA observará las precauciones necesarias con el fin de evitar todo daño o deterioro innecesario en los materiales recuperables provenientes de tales operaciones.

Los materiales provenientes de las demoliciones y desmontaje, quedan a responsabilidad y beneficio del CONTRATISTA, excepto en aquellos casos en que la EL COMITENTE resuelva retenerlas o que los mismos sean reclamados como propiedad de terceros.

Todos los escombros y materiales producto de estas tareas deberán ser retirados del sitio de origen, disponiéndose en zonas que cuenten con expresa aprobación de EL COMITENTE.

Previamente al comienzo de los trabajos el 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 COMITENTE.

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.

Los métodos que deberá utilizar la CONTRATISTA serán aquellos que ella considere más convenientes para la ejecución de los trabajos especificados.

Los materiales que estime el Supervisor de Obra recuperables, serán transportados y almacenados en los lugares que éste determine, aún 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 de EL COMITENTE de Obra.

El retiro de escombros y material no recuperable deberá efectuarse antes de iniciarse la nueva construcción.

Los escombros y demás materiales deben ser retirados de obra en orden a las disposiciones legales vigentes, bajo la supervisión y aprobación de la Inspección de Obra.

3 AFECTACIONES

Al momento de iniciar la obra se entregarán los predios que así lo requiriesen para el normal desarrollo del plan de trabajo. Se adjunta Anexo.

4. MOVIMIENTO DE SUELOS

4.1 ALCANCE

El Contratista deberá realizar todas las excavaciones necesarias para la ejecución de la obra, así como la carga, transporte, descarga en las escombreras, distribución y perfilado de los materiales depositados según indique la Dirección de Obra.

La excavación se hará con el equipo presentado por el Contratista en su Oferta. Cualquier variación en el método, equipo o plan de excavación deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de Obra el método y plan de excavación que va a emplear en los diferentes frentes de la obra.

Si durante la excavación la Dirección de Obra juzgase como inadecuado el método utilizado por el Contratista, debido a la calidad del trabajo realizado o a retrasos en el cumplimiento de los plazos de ejecución, podrá pedir una modificación de dicho método. En este caso el Contratista deberá tomar inmediatamente todas las medidas necesarias para la modificación del método o complementar los equipos e instalaciones, siendo a su cargo todos los gastos adicionales.

Si durante la ejecución de los trabajos el Contratista deseara modificar el método de excavación, deberá previamente someterlo a la aprobación de la Dirección.

La Dirección de Obra podrá exigir a el Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios de trabajo elegidos, o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones o tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de ser el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio, directo o indirecto, ocasionado a personas, edificaciones e instalaciones próximas a la obra misma, derivado del empleo de sistemas de trabajo inadecuados y/o de falta de previsión de su parte.

Los equipos y demás elementos usados por el Contratista serán los de su Oferta. Sólo se admitirá el reemplazo por equipos y elementos de igual o superior calidad, los que deberán someterse a la aprobación de la Dirección de Obra.

De los planos de proyecto relativos a los perfiles tipo de las diferentes secciones que integran la documentación contractual surgen las líneas teóricas de excavación. El Contratista deberá remover todo el material que se encuentre dentro del perfil teórico de excavación.

No se admitirán salientes de suelo en el interior de las líneas teóricas de excavación. Solamente con la previa aprobación de la Dirección de Obra, el Contratista podrá ejecutar, para facilitar sus operaciones de excavación, nichos y ensanches que se extiendan más allá de los límites teóricos de excavación, siendo el costo resultante exclusivamente a su cargo. En general las excavaciones se realizarán solamente hasta los planos y niveles indicados en los planos, sin excavar suelo más allá de esos límites con la excepción de un pequeño volumen en exceso, por motivos constructivos, que no será medido ni certificado para el pago, considerando que su minimización forma parte de la eficiencia del proceso

constructivo del Contratista. Las excavaciones en exceso con respecto a los límites indicados en los planos serán rellenadas, en general con hormigón de la misma calidad que el de la estructura con la cual el hormigón de relleno va a estar en contacto, o con suelo cemento plástico, según las disposiciones de la Dirección de Obra, por cuenta del Contratista.

4.2 LIMPIEZA DEL TERRENO

Antes de comenzar los trabajos de excavación se procederá a realizar las siguientes operaciones:

- a) Remoción cuidadosa de los cordones y adoquines, almacenándolos según las indicaciones de la Dirección de Obra, procurando, al efectuar la extracción y transporte, evitar pérdidas, roturas o cualquier causa de inutilización, ya que será por cuenta del Contratista la reposición de los elementos que faltaren o que sean dañados.
- b) Rotura y levantamiento de los pavimentos asfálticos y de hormigón existentes así como las aceras y la carga, transporte y descarga de los materiales en los lugares indicados por la Dirección de Obra.
- c) Cuando corresponda, levantamiento, clasificación, transporte y depósito, en los lugares que indique la Dirección de Obra, del material ferroviario de infraestructura existente (rieles, durmientes, señales, etc.) propiedad de entidad ferroviaria correspondiente. Para el transporte y depósito del material ferroviario se establece una distancia medida en línea recta desde el centro de gravedad de la obra de 30 km.
- d) Remoción de árboles, carga, transporte y descarga de todos los árboles, troncos, maleza, etc.; y asimismo de todo el equipamiento urbano, que deberá ser retirado y transportado. Para el transporte y depósito de árboles, troncos, maleza, etc., se establece una distancia medida en línea recta desde el obrador principal de 15 km. Se deberá respetar, o en su defecto, reponer los árboles de acuerdo al Plan de Gestión Ambiental, a criterio de la Dirección de Obra. En algunos casos, cuando la Dirección considere necesario preservar el árbol por su valor histórico y/o ecológico se procederá a reimplantar el mismo dentro del ejido de la Ciudad de Buenos Aires según lo que disponga el APRA. En cualquiera de los casos, se consideran incluidos dentro del precio todas las tramitaciones y/o pago de derechos necesarios ante los organismos correspondientes del G.C.B.A.

4.3 DESMONTE

El desmonte consistirá en la remoción, carga, transporte y descarga de toda la capa vegetal, basura, materia orgánica, etc. A menos que la Dirección de Obra indique lo contrario, la capa vegetal se depositará en una zona previamente escogida para su posterior recolocación. La basura se cargará y transportará a los lugares indicados por la Dirección de Obra. Para el transporte y depósito de capa vegetal, basura, materia orgánica, etc., se establece una distancia medida en línea recta desde el obrador principal de la obra de 15 km.

4.4 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

Todas las excavaciones a cielo abierto se harán por secciones y siempre serán de una profundidad tal que permita colocar apuntalamientos, entibamientos, cabreadas y/o anclajes para fijar el suelo suelto.

El perfil de la excavación será el necesario para garantizar la seguridad contra el deslizamiento de los taludes laterales. A menos que la Dirección de Obra indique lo contrario, los últimos veinte (20) centímetros hasta la profundidad necesaria de excavación serán removidos manualmente teniendo cuidado que el suelo mantenga su resistencia original por debajo de esta cota.

Inmediatamente después de la excavación se aplicará sobre el suelo la capa de hormigón de limpieza u hormigón proyectado indicada en los planos. Cualquier excavación practicada por debajo de la cota de la capa de hormigón de limpieza deberá ser llenada con este material, suelo cemento plástico, o material de relleno (si la estructura adyacente fuera suelo compactado).

4.4.1 EXCAVACIONES PARA CIMIENTOS Y BASES DE COLUMNAS

El ancho de los cimientos, cuando no hubiera planos de detalle, será en todos los casos superior en 0,15 m al espesor de los muros que sustenten.

4.4.2 EXCAVACIONES PARA CÁMARAS DE INSPECCIÓN

Se observará lo indicado en el apartado anterior, ajustándose en su ejecución a cotas y dimensiones que figuren en los planos.

El relleno de las partes excavadas en exceso, se ejecutará con hormigón; en ningún caso con suelo, escombros u otro material no autorizado.

4.4.3 EXCAVACIONES PARA CAÑERÍAS SANITARIAS

Las zanjas deberán excavarse con toda precaución, teniendo cuidado en no afectar las construcciones existentes. Tendrán el fondo perfectamente plano y apisonado.

El relleno de las zanjas se efectuará con suelo inorgánico, compactado adecuadamente en capas de 0,15 m de espesor.

4.5 EXCAVACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS

4.5.1 PROCEDIMIENTO DE EXCAVACIÓN ESPECIAL

Los suelos contaminados con hidrocarburos requieren un proceso de tratamiento previo a la excavación, que debe ser realizado por empresas especializadas con ayuda de gremio del Contratista y que varía según las condiciones de contaminación existentes.

El Contratista realizará a su cargo y mediante laboratorios especializados todas las determinaciones correspondientes para confirmar con precisión el tipo de contaminación que está presente. El estudio debe indicar (con la participación de la Autoridad Competente):

- Si el suelo está contaminado;
- Si requiere tratamiento y cuál;
- Si debe ser oreado y depositado en una escombrera normal; o
- Si se debe disponer del mismo en un sitio especial.

A partir del tratamiento indicado, se está en condiciones de determinar el momento en el cual es posible la excavación y remoción del suelo en condiciones de seguridad aceptables, y de establecer el procedimiento específico a aplicar según el caso.

Existen esencialmente dos procedimientos de excavación de suelos contaminados, en función del estado en que se encuentran los suelos después del tratamiento previo, según se trate de:

- Suelos que permiten la descontaminación “in situ”.
- Suelos que no permiten la descontaminación “in situ”.

La excavación de suelos contaminados se realizará con los elementos de seguridad que indique la Dirección de Obra, el Plan de Gestión Ambiental y la Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587 (El requerimiento más exigente de los tres) en función del sitio de la excavación y del contaminante presente.

4.5.2 PROCEDIMIENTO DE EXCAVACIÓN ESPECIAL PARA SUELOS QUE PERMITEN LA DESCONTAMINACIÓN “IN SITU”

Este caso rige cuando los suelos poseen un estado de contaminación tal que permiten su descontaminación “in situ”.

No obstante el tratamiento previo efectuado por las empresas especializadas, pueden requerirse también, para la excavación de estos suelos, procedimientos especiales a cumplimentar por el Contratista, conforme al siguiente procedimiento:

- El suelo será excavado mediante los procedimientos indicados en esta Cláusula y será cargado sobre camiones habilitados por la Autoridad Competente y trasladados a sitios de acopio intermedio, donde el suelo será esparcido y acondicionado para su oreo.
- El oreo del suelo excavado, acopiado en pilas que permitan obtener análisis de lixiviados se realizará mediante el movimiento del mismo con moto-niveladoras u otros equipos que aseguren su eficiencia, durante algunas horas y hasta llegar a valores por debajo de los límites establecidos por la legislación ambiental. Si se trata de excavaciones a cielo abierto, las pilas deberán encontrarse cercanas al frente de trabajo, mientras que en el caso de excavación de túneles, la Dirección de Obra de Obra determinará el sitio de acopio intermedio.
- La duración del oreo debe ser determinada mediante análisis de lixiviados a distintas horas de permanencia del suelo removido en las pilas. Es probable que ese oreo requiera también aspiración mediante la colocación de caños ranura dos

de PVC con retención de los hidrocarburos aspirados en filtros de carbón activado.

Realizado este oreo, el suelo será retirado y transportado con los mismos procedimientos que el suelo no contaminado, atendiendo a los requerimientos especiales de ventilación forzada, protección del personal y monitoreo de seguridad que se detallan a continuación:

- **Protección del personal:** Todo el personal que ingrese a la zona de excavación especial estará provisto de los elementos de seguridad previstos para la Obra, a los que se les deberán agregar los siguientes elementos, o los especificados en el Plan de Gestión Ambiental, según el que sea más riguroso:
 - Máscara para gases con Respirador 6800 Cara Completa con filtro de carbón activado (línea 3M o similar).
 - Ropa de Protección enteriza con capucha de una sola pieza de material atóxico TYVEK (línea TYVEK Promana o similar).
 - Calzado de seguridad resistente a productos químicos (línea DENEK o similar)
 - Guantes de acrilonitrilo (línea ROGUANT, PRENTEX o similar).
- **Ventilación forzada:** Debe realizarse inyección de aire fresco cerca del frente de excavación y en dirección a él y una extracción de aire en la zona alejada del frente. De ese modo se genera un circuito de aire que, inyectado cerca del frente de excavación, choca con éste y vuelve hacia el otro extremo del túnel en donde se encuentra el sistema de extracción.
- **Monitoreo de seguridad:** Para controlar que se cumplan las condiciones de trabajo indicadas y monitorear el aire del ambiente de trabajo de modo que los niveles de explosividad se mantengan por debajo de los umbrales de seguridad, deberá estar presente en forma permanente en el lugar un técnico especializado con un detector de gases explosivos, y todo otro detector solicitado en el Plan de Seguridad. Este técnico realizará un monitoreo permanente de la explosividad del aire del lugar y controlará el funcionamiento del sistema de ventilación forzada y el buen uso de los elementos de seguridad personal de los operarios del frente de excavación y de toda persona que se acerque a la zona de trabajo.

4.5.3 PROCEDIMIENTO DE EXCAVACIÓN ESPECIAL PARA SUELOS QUE NO PUEDEN DESCONTAMINARSE “IN SITU”

Este caso rige cuando los suelos poseen un estado de contaminación tal que no permiten su descontaminación “in situ”. Los análisis de los suelos contaminados a extraer, tanto de lixiviados como del mismo suelo, dan concentraciones por encima de los límites establecidos por la legislación ambiental aplicable que no pueden llevarse a valores aceptables en los lugares donde fueron producidos.

La excavación se debe ejecutar cumplimentando los mismos requisitos de ventilación forzada, protección del personal y monitoreo de seguridad del caso precedente, pero el suelo excavado será cargado en vehículos de transporte

habilitados por la autoridad competente y trasladado a los centros de operación autorizados.

La zona de trabajo, los equipos y tolvas que se necesitan para realizar estas operaciones deben destinarse exclusivamente a las actividades previstas en este procedimiento.

4.5.4 TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

El transporte de los materiales se efectuará por medio de camiones apropiados y con la protección y troja que marque la reglamentación vigente. El Contratista cuidará que su personal cumpla las disposiciones y ordenanzas policiales, del G.C.B.A. y/o nacionales o provinciales vigentes en las zonas de operación de carga y/o descarga y será responsable de cualquier infracción, daño o perjuicio que por tales motivos se originen.

La distancia de transporte de materiales excavados estimada es de 8.5 km, medida en línea recta entre el baricentro de la obra y los lugares de descarga de camiones.

Cuando la Dirección de Obra autorice el depósito transitorio de tierra en el predio destinado a Obrador, el costo de la carga, transporte y descarga intermedio será a cargo del Contratista.

Asimismo, el Contratista tendrá a su cargo el mantenimiento de los accesos a los sitios de descarga. La descarga se efectuará en días laborables y en los lugares establecidos por la Dirección de Obra, siendo a cargo del Contratista las alteraciones provocadas por las condiciones climáticas.

4.6 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Los trabajos serán aceptados cuando las mediciones realizadas por EL COMITENTE tales como, pendientes, longitudes y cotas, se verifiquen dentro de las indicaciones del proyecto o lo ordenado por EL COMITENTE con las tolerancias establecidas en estas Especificaciones.

5. PROYECTO DE VÍA

5.1 GENERALIDADES

5.1.1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo contiene aspectos generales vinculados con el Proyecto del Viaducto Ferroviario del Ferrocarril Belgrano Sur, ubicado en el tramo entre la intersección con la Calle Diógenes Taborda y la Nueva Estación Constitución.

Este Proyecto es continuación del correspondiente a la Estación Elevada Sáenz, con el que se une en el punto antes mencionado próximo a la intersección con la calle Diógenes Taborda y continuándose hasta la Nueva Estación Plaza Constitución, comprendiendo en este tramo la construcción de una nueva Estación Buenos Aires elevada, ubicada en el cruce de la traza con la Av. Vélez Sarsfield. Esta Estación contará con 3 vías y dos andenes isleta, de tal manera de poder operar eventualmente como una estación terminal provisoria.

El tramo se extiende en vía doble, desde el punto de conexión con el Viaducto de la Estación Sáenz Elevada hasta los paragolpes de la estación Constitución e incluye la instalación de una tijera y dos desviaciones simples en el sector de la estación Buenos Aires elevada y dos enlaces simples a la entrada a estación Constitución y dos paragolpes en ésta, con un desarrollo de aproximadamente 4220 m de traza como se indica en los correspondientes planos.

Se disponen vías en viaducto hasta progresiva aproximada 0.890 (calle Brandsen) y luego continúan en terraplén hasta llegar a los paragolpes de estación Constitución. El proyecto prevé la electrificación del servicio en un futuro inmediato.

5.1.2 DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA

En el diseño de la geometría de la vía se adoptó, en general, un radio de curva mínimo de 300 metros. En casos particulares ubicados en sectores en que el espacio para la nueva traza no lo permitía, fue necesario reducir el radio a 200 metros. Con radios de 300 y 200 m. y aplicando el peralte adecuado se podrá lograr una velocidad de circulación de 50 km/hora. En el sector de la Parrilla Constitución y en el ingreso a la misma, las restricciones a la velocidad de circulación son mayores. Todas las curvas tienen tramos de transición en sus extremos.

En cuanto a la alimetría se ha logrado un gradiente máximo del 5,8:1000. La nueva rasante de vía se encuentra graficada en planos, donde además se indican las cotas del riel actual y del terreno, la nueva alineación, los cruces ferroviarios en su actual situación y en la futura y la ubicación de los nuevos andenes.

También en el plano correspondiente se indican las secciones transversales tipo, acotándose los parámetros fundamentales.

El Proyecto se ha realizado en forma contraria a lo habitual en el rubro de diseño ferroviario (progresivas crecientes de izquierda a derecha de la representación) con progresivas decrecientes hasta el cero en los paragolpes de Plaza Constitución.

5.1.3 SUPERESTRUCTURA DE VÍA

El oferente podrá cotizar una resolución con vía balastada típica, o bien con vía placa para la longitud del viaducto según lo especificado en los siguientes puntos:

Para la superestructura de vía balastada el oferente debe prever colocar rieles 54 E1 grado 260, soldados en barras largas en aquellos sectores que lo permita lo dispuesto en la Norma Técnica N° 9 de FA, lo cual está indicado en el plano de la planialtimetría y posiblemente soldados a los aparatos de vía, durmientes de hormigón monoblock a

razón de 1500 N°/km., balasto de piedra partida en un espesor de 30 cm. bajo durmiente, fijaciones elásticas tipo Pandrol o Vossloh con elementos aislantes eléctricos. Para vías en terraplén solo se admitirá esta solución.

Para la superestructura de vía placa, el oferente solo podrá considerar sistemas de sujeción integrados en una losa portante o placa principal, en la que los apoyos de los carriles se integran directamente en la losa portante de hormigón. Es decir, aquellos del tipo 2 de la siguiente clasificación:

CLASIFICACIÓN SISTEMAS DE VÍA EN PLACA	FAMILIAS					
	1	2	3	4	5	6
	SISTEMAS CONTINUOS	SISTEMAS DISCRETOS				
Carril embebido	Sujeciones independientes	Elementos prefabricados				Losas prefabricadas
		Bloques o traviesas prefabricadas			Apoyadas sobre losa portante o placa principal	
	Integrados en una losa portante o placa principal	Integrados en una losa portante o placa principal		Recubiertos de elastómero		
		Monóticamente				

Clasificación de sistemas de vía en placa

Los aparatos de vía previstos serán de riel 54 E1, trazado tangente, agujas elásticas de perfil asimétrico bajo, corazón curvo monoblock, contrarrieles independientes del riel de corrida, fijación elástica y rieles en posición vertical, estos aparatos deberán ser aptos para su empleo en curvas pudiéndose transformar en convergentes o en divergentes.

5.1.4 RUIDO Y VIBRACIONES

Se deben realizar ensayos de vibraciones en sectores con paso de tren y características geotécnicas similares a la zona de ubicación del viaducto, de modo tal de poder caracterizar el comportamiento de las ondas de vibración y del ruido por el paso del tren y se decaimiento en función de la distancia y la frecuencia. También se realizaran en toda la traza del viaducto la medición de vibraciones y ruido a día completo, previa ejecución de las obras, para determinar los valores base existentes del ambiente y tráfico. A partir de dicha caracterización, se deben realizar modelos numéricos predictivos que incluyan los elementos del viaducto (vías, vigas, apoyos elásticos, columnas, etc.) y determinar la propagación de las vibraciones, procediendo así a la verificación de los requerimientos de la norma IRAM 4077. En caso que se determine la necesidad de reducir las vibraciones en ciertas longitudes definidas del viaducto, se propondrá un sistema de aislación, que al ser incorporado en el modelo numérico reduce los efectos hasta cumplir la norma IRAM 4077. La durabilidad del elemento elástico, si fuese colocado en la superestructura de la vía, debe ser al menos de 30 años. Este elemento elástico aislante será adquirido por sistema reembolsable. También se puede modificar el apoyo elástico estructural para actuar simultáneamente como soporte y disipador. En este caso no será adquirido por reembolso.

En relación al ruido, en función de los valores determinados ambientes existentes y la

predicción del incremento por el paso del tren, donde se considere necesario tomar acciones de mitigación se podrá incorporar paneles acústicos u otra tecnología a ser aprobada por la Dirección de Obra. Estos materiales serán adquiridos por sistema reembolsable.

Al finalizar las obras y las pruebas, el contratista deberá realizar mediciones de vibración y ruido para corroborar los resultados obtenidos.

5.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE VÍAS

VFBS-PE-VI-ETG-01 Vías

5.2.1 OBJETO

Las presentes Especificaciones son de aplicación para la construcción de las estructuras del VIADUCTO FERROVIARIO ELEVADO EN LAS VÍAS DEL FC BELGRANO SUR, TRAMO INTERSECCIÓN CON CALLE DIÓGENES TABORDA (APROXIMADAMENTE) HASTA LA NUEVA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN, tanto para el Viaducto propiamente dicho como para las Estaciones y Puentes sobre Calles y Avenidas, incluyendo la provisión de todos los materiales, equipos, mano de obra, consumibles y herramientas necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos, conforme se indica en estas Especificaciones y en los planos de proyecto.

5.2.2 DESCRIPCIÓN PRELIMINAR

El trazado de las nuevas vías comienza en el empalme con las vías proyectadas para la Obra Estación Sáenz Elevada y finaliza en los paragolpes de la nueva estación Constitución.

En este tramo se ubicará una nueva Estación Buenos Aires elevada, ubicada en el cruce de la traza con la Av. Vélez Sarsfield. Esta Estación contará con 3 vías y dos andenes isleta, de tal manera de poder operar eventualmente como una estación terminal provisoria.

Para el trazado de las nuevas vías, tanto las que estarán en terraplén como las del viaducto, tuvo que adaptarse al escaso terreno disponible ya que la zona de vía es reducida.

La premisa de proyecto de dar el mayor radio posible a las curvas, se ve fuertemente condicionada en algunos sectores por el reducido ancho de la zona de vía y la necesidad de sortear obstáculos e instalaciones a nivel, utilizándose radios de 300 y 200 m.

Los aparatos de vía, se proyectaron de trazado tangente, radio único y con el mayor radio posible a fin de tener la mayor velocidad en la vía desviada.

La estructura de las vías es la requerida por ADIF en las obras actualmente en ejecución, y se encuentra detallada en el presente documento y en los planos de proyecto.

Para las curvas se aplicaron los conceptos y requerimientos establecidos en la Norma Técnica N° 3 de FA que fija: peralte, exceso e insuficiencia de peralte, variación del peralte y de la insuficiencia del peralte en las curvas de transición

En lo que respecta a la distancia entre vías y entre vía y andén se respeta lo que

establece el plano N° GVO 3236 de gálibo para trocha 1000. Si por razones constructivas se debiera modificar el radio de alguna curva, se deberá proceder a verificar el sobreebanco del gálibo en función de las dimensiones del material rodante, del radio y de la velocidad.

En el sector desde calle Brandsen hasta paragolpes de nueva estación Constitución habrá que levantar vías existentes cuyos materiales deberán ser clasificados y entregados donde lo determine la Inspección de la obra, y conforme a lo establecido en las Normas Transitorias para la clasificación de materiales de vía de la CNRT, no permitiéndose modificar las longitudes de los rieles salvo previa autorización de la Inspección.

5.2.3 ALCANCE

El alcance de los trabajos a realizar es el siguiente:

5.2.3.1 RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO

El Contratista deberá realizar el relevamiento topográfico del viaducto, terraplén y vías existentes en los sectores a empalmar, ubicando muros del viaducto y todo otro hecho físico existente en los sectores objeto de las obras.

5.2.3.2 PROYECTO EJECUTIVO Y DE DETALLE

El Contratista deberá efectuar el Proyecto Ejecutivo completo para la implantación de las nuevas vías, incluyendo aparatos de vía, enlaces, cruces, etc., basado en los planos anteproyectos que se adjuntan.

El Contratista presentará planos en escala 1:1000, para la planimetría proyecto y de ser necesario en escala 1:200 en lugares particulares, incluyendo estaciones y enlaces. La presentación incluirá planos originales, un juego de copias en papel y soporte magnético. En correspondencia con la planta presentará, de igual forma, un perfil longitudinal de cada una de las vías (de ser distintos) en escalas longitudinal 1:1000 y vertical 1:200 y perfiles transversales tipo y en puntos particulares (Estaciones y demás puntos notables).

5.2.3.3 PLANOS CONFORME A OBRA.

El Contratista será responsable de que el proyecto del sistema de vía sea completo en sí mismo y, por lo tanto, será responsable de que los trabajos involucrados permitan la normal terminación del proyecto de vía. Cualquier tarea que signifique modificaciones, roturas y/o ampliaciones posteriores a otras instalaciones como consecuencia de las obras de vía, será exclusiva responsabilidad del Contratista de Vía y solventada por éste, no pudiendo alegar imprevistos ni solicitar adicionales por mayores costos.

5.2.3.4 PARÁMETROS DE PROYECTO A RESPETAR

Para la vía a instalar se adopta el sistema de Riel Largo Soldado, donde sea posible de acuerdo a la Norma Técnica N° 9 de la CNRT, y donde no sea posible se empleará riel corto, formado por tramos de 36 m, resultante de soldar dos barras de 18 m, eclisados y con juntas alternadas en las vías en curva a un tercio de su longitud y en escuadra en rectas.

El Contratista realizará el proyecto de detalle ejecutivo el cual respetará en su replanteo de obra, para lo cual cuenta con los planos de Obra Civil del viaducto, sobre la base de estos planos y del relevamiento topográfico, tal como se especificó, hará el trazado de las vías.

Se realizarán todas las tareas o trabajos que, aunque no estén debidamente

aclarados en estas especificaciones, sean necesarios para la completa y correcta terminación de la obra y para que ésta responda a sus fines y objetivos, considerándose que todos los costos se encuentran incluidos en la cotización. No se colocará ningún material si éste no ha sido debidamente ensayado y/o aprobado por la Inspección de Obra.

Se deberá emplear equipo mecanizado pesado para la alineación, nivelación y compactación de las vías.

Las recepciones de los distintos tramos de vías se efectuarán de acuerdo a las normas establecidas en los artículos N° 56-57 y 58 de las ".Normas Técnicas para construcción y renovación de Vía" de FA, Capítulo "Recepción de los Trabajos de Vía".

Deberá tener en cuenta las siguientes características utilizadas para el diseño de las trazas de las vías:

Parámetros límites:

Trocha = 1000 mm Velocidad máxima = 80 km/h

Peralte máximo (p) = 110 mm. Insuficiencia de peralte máximo (l) = 90 mm

Exceso de peralte máximo = 50 mm

Variación de insuficiencia máxima = 45 mm/seg.

Variación del peralte: $\Delta p/\Delta l < 4$ mm/m (preferentemente emplear 2 mm/m)

1) Vía sin peralte

La aceleración centrífuga es $a = V^2 / (3.62 \times R)$, siendo a: aceleración centrífuga en m/s^2 ; V: velocidad en Km/h y R: radio de la curva en metros.

$V_{max} = 2.9 \sqrt{R}$ para $asc = 0.65 m/s^2$

2) Vía con peralte

Peralte teórico $p_t = 8.5 V^2 / R$ V (km/h) ; p (mm); R (m) Peralte práctico $p = 0.7 p_t$

Curva de transición: se adopta la clotoide

Longitud de la curva de transición: $l = p / \Delta p/\Delta l$; considerando una velocidad de elevación de la rueda exterior de 35 mm/s, resulta: $l \geq 8 V p$

➤ **SUMINISTRO**

El Contratista procederá a suministrar todos los materiales necesarios para la construcción de la vía según el Proyecto Ejecutivo aprobado, con todos sus ensayos y recepciones. Se incluyen en este punto tanto los materiales de instalación como aquellos consumibles.

➤ **INSTALACIÓN**

El Contratista procederá a la ejecución completa de todas las tareas o trabajos necesarios para la correcta instalación de la vía, tanto trabajos definitivos como provisorios, de acuerdo al Proyecto Ejecutivo aprobado, incluyendo la utilización de los equipos pesados que se requieran para construcción y terminación de la vía y de los aparatos de vía.

5.2.3.5 RECEPCIÓN

El Contratista llevará a cabo todos los trabajos necesarios para cumplimentar las recepciones provisionales, el período de conservación y las recepciones definitivas.

5.2.4 SECTORES DE INSTALACIÓN

5.2.4.1 TRAMO DIÓGENES TABORDA A PLAZA CONSTITUCIÓN

Este Sector se extiende desde la calle Taborda hasta los paragolpes a instalar en Estación Constitución junto al edificio de calle Paracas 50, que incluye la estación Buenos Aires con 2 andenes islas y Plaza C con andén central.

El tramo arranca con dos vías, desde las vías construidas en la Obra de la Estación Elevada Sáenz hasta paragolpes de la estación Plaza C, salvo en el sector de la nueva estación Buenos Aires donde será con tres vías.

La longitud del tramo es de aproximadamente 4200 m y las vías se ubican en viaducto de dos vías hasta el cruce de calle Brandsen y continúan a nivel dentro de la playa del Ferrocarril Roca.

Se podrá operar eventualmente con la Estación Buenos Aires como una estación terminal provisional.

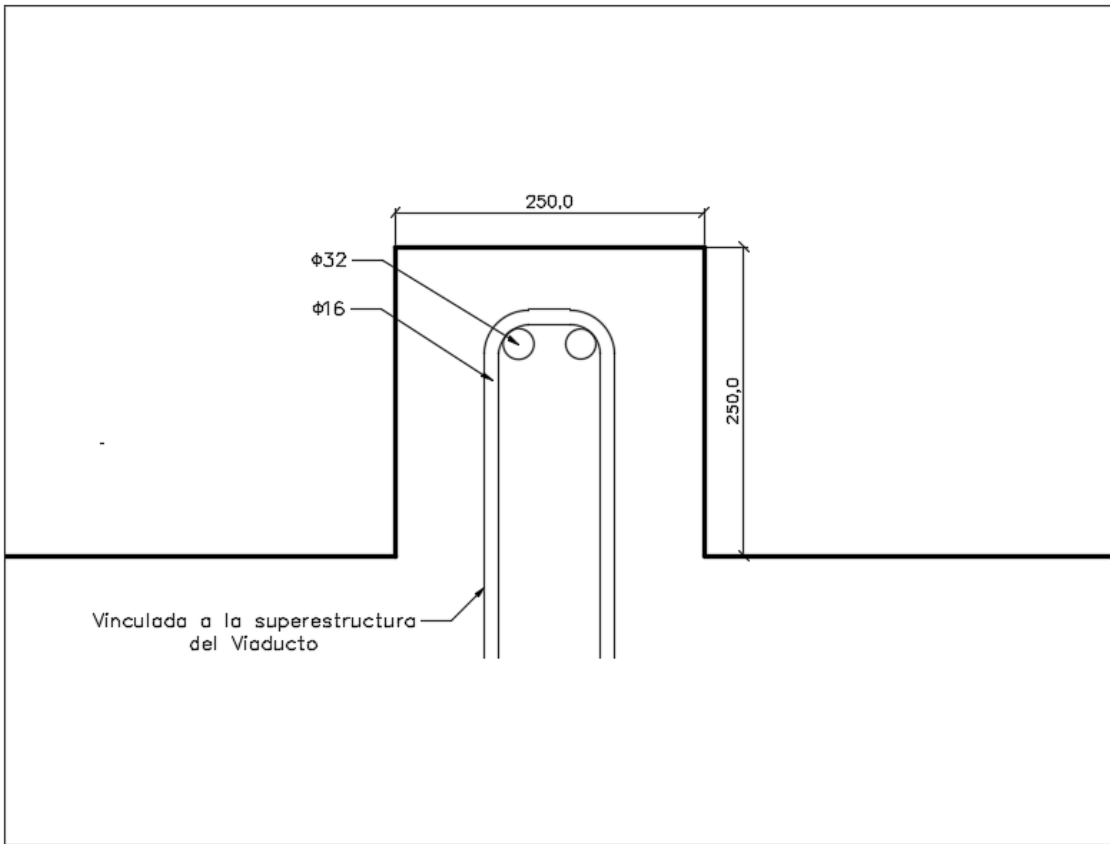
Las progresivas deberán ser adecuadas de acuerdo al Proyecto Ejecutivo que debe realizar el Contratista de esta obra.

En todos los sitios donde se prevé la remoción de vías existentes, los materiales levantados deberán ser clasificados y entregados donde lo determine la Inspección de la obra, y conforme a lo establecido en las Normas Transitorias para la clasificación de materiales de vía de la CNRT, no permitiéndose modificar las longitudes de los rieles salvo previa autorización de la Inspección.

Para la operación de la Estación Plaza Constitución, se prevé la instalación de una vía tiradero. La longitud mínima de la misma será de al menos 230 metros, debiendo ser capaz de contener una formación entera, incluyendo una distancia mínima de 15 metros revancha de frenado, distancia mínima de 20 metros de parada hasta los paragolpes de fricción, y el recorrido de éstos, los cuales deberán cumplir y funcionar de acuerdo a los parámetros y criterios que se describen en la presente ETG.

El viaducto deberá llevar encarrilador riel en toda su longitud. En caso que se ejecute en hormigón armado, el mismo deberá estar lo más cerca posible del riel, y se desarrollará de la siguiente manera: se deberán colocar arras en disposición "tipo horquilla" de diámetro $\Phi 16$, ancladas a la superestructura del viaducto, separadas entre ellas 10 cm en ambos sentidos, y se colocarán barras principales longitudinales superiores de diámetro $\Phi 32$. La calidad del hormigón a utilizar será la misma de la superestructura, pero nunca inferior a H35.

Se adjunta esquema de detalle:



5.2.5 GENERALIDADES PARA LA SUPERESTRUCTURA DE VÍA SOBRE BALASTO

El Contratista deberá realizar el montaje de la nueva vía sobre balasto de piedra partida, con durmientes de hormigón tipo monoblock y fijación doblemente elástica. Se establece una entrevía mínima de 4.100 mm, la cual deberá modificarse, de ser necesario, en curvas y de acuerdo a un estudio a efectuar por el Contratista y en base al material rodante a circular (triplas nuevas de origen chino).

Trocha 1.000 mm

Sobre trocha en curva según Norma Técnica VO Nº 14 Velocidad máxima de circulación de los vehículos: 80 Km/h Carga máxima por eje: 18 toneladas.

Perfil del riel en vía recta y en curvas con radios mayores que 300 m: 54 E1 grado 260 bajo Norma EN 13674-1

Perfil del riel en vía en curva para radios iguales o menores que 300 m: 54 E1 R350 HT endurecido por tratamiento térmico.

Fijación de rieles: doblemente elástica.

Piedra balasto, grado A1 según Especificación FA 7040 para capa de bateo, espesor mínimo de 0,30 m bajo nivel inferior de durmiente en coincidencia con ejes de rieles y tapada hasta cara superior de durmientes lado interno.

El perfil de balasto debe responder al establecido en la Norma técnica VO Nº 2 y lo establecido en la NTVO Nº 9

Durmientes de hormigón tipo monoblock, con una distribución de 1500 durmientes/km de vía.

Inclinación del riel de rodamiento 1:40.

Rieles soldados en obra por medio de soldadura eléctrica a tope (Flash butt) según la UNE-EN 14587 o por sistema aluminotérmico para formar el RLS con DD en sus extremos o barras de 36 m de largo, las que irán unidas mediante eclisas.

En curvas con riel corto se deben colocar las juntas en forma alternada en un tercio de la longitud del riel

Aparatos de vía tipo trazado tangente de un solo radio, corazón monoblock de acero al manganeso o bloque perfil soldado, en riel 54 E1, aguja asimétrica de perfil bajo 54 E1A1 de 68,95 kg/m grado R350 HT según Norma EN 13674-2 "Carriles para desvíos y cruzamientos utilizados con carriles Vignole de masa mayor o igual a 46 kg/m" y fijación elástica. Serán aptos para ser incorporados en un RLS

5.2.5.1 CONSTRUCCIÓN DE VÍA

5.2.5.1.1 RESOLUCIONES, NORMAS Y ESPECIFICACIONES

La ejecución de los trabajos necesarios para construcción de vía se regirá por lo indicado en la Resolución D. N° 887/66 de FA Normas Técnicas para Construcción y Renovación de Vía y demás documentación del Proyecto y por las instrucciones de la DO, por las Normas y Especificaciones de FA y/o Normas y Especificaciones Internacionales y por las instrucciones de la DO. Asimismo, las recepciones de vía se regirán por los artículos N° 56- 57 y 58 de las “.Normas Técnicas para construcción y renovación de Vía” de FA”.

5.2.5.1.2 TOPOGRAFÍA, RELEVAMIENTO Y REPLANTEO

Las progresivas deberán ser medidas por el eje de la entrevía.

5.2.5.1.2.1 Alcance

Las coordenadas a utilizar serán referidas al sistema de coordenadas del G.C.A. de Buenos Aires y las cotas al IGN

El relevamiento deberá ser planialtimétrico y abarcar tanto el viaducto como vías existentes a empalmar hasta 100 m más allá del empalme, y dentro del predio del Ferrocarril Roca todas las vías e instalaciones del área a afectar y primera vía sin intervenir desde el Puente de calle Brandsen (incluido) hasta el edificio del FC de Paracas 50. Se deberán poner puntos fijos debidamente acotados para su empleo en el replanteo de la obra

El proyecto ejecutivo deberá estar perfectamente definido por las coordenadas de puntos particulares, como ser:

- a) puntos de empalme de las vías 1 y 2, con las vías existentes.
- b) extremos de los aparatos de vía y de sus cruces de ejes.
- c) vértices de las curvas
- d) vértices de los extremos de los andenes
- e) extremos de las obras de arte
- f) puntos fijos y particulares

5.2.5.1.2.2 Ejecución de replanteo topográfico

Para el replanteo del proyecto se apoyarán en los puntos fijos colocados durante el relevamiento, debiendo ubicarse todos los puntos singulares y característicos de las vías

5.2.5.1.2.3 Placas y marcas. Placas kilométricas

En correspondencia con las progresivas kilométricas se deberá colocar una placa en el muro del viaducto que indique el Km y los metros que correspondan a dicha progresiva de no poder colocársela en el valor entero del km.

5.2.5.1.2.4 Desagües en zona de la playa de Constitución

Entre el puente sobre calle Brandsen y los paragolpes de la estación Constitución, por tratarse de vías sobre terreno se deben proyectar los correspondientes desagües de las vías.

Los mismos deberán estar diseñados con drenes constituidos por caños perforados dentro de una zanja y rodeados por un filtro para impedir el ingreso de

materiales sólidos, complementados con cámaras decantadoras para su limpieza y que deberán desaguar a conductos pluviales existentes en la zona

5.2.5.1.3 ARMADO DE LA VÍA

La construcción de la vía deberá organizarse y responder en todas sus etapas al Plan de Trabajos general. El Contratista será responsable de la coordinación para la ejecución de las tareas que tengan influencia directa en la operación de las líneas ferroviarias involucradas en este proyecto.

El prearmado de los tramos de vía nueva se realizará en taller, en el obrador o a pie de obra, debiendo LA CONTRATISTA presentar la Metodología de trabajo a LA INSPECCIÓN para su aprobación.

El traslado de los tramos desde el lugar de armado hasta el sitio de colocación se efectuará mediante trenes especiales o equipos aprobados por LA INSPECCIÓN.

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 N° 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, el transporte de los tramos armados hasta los frentes de obra, será mediante vagones playos propios del tren del trabajo. Al momento de montarlos se dispondrá el uso de pórticos correderos sobre rieles producidos destinados a tal fin (eclisados hasta la longitud necesaria para la colocación desde el tren de trabajo). Dicha operación comprenderá también el retiro de los tramos producidos de vía y la reposición mediante los nuevos.

Los tramos nuevos deberán colocarse sobre una primera capa de balasto nuevo con la correcta aptitud de la conformación de su plataforma. Los tramos producidos serán retirados por medio de los pórticos y dispuestos sobre las chatas para posterior traslado, desarme, clasificación y acopio.

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 lado del 54 E1 podrán emplearse los suplementos 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.

5.2.5.1.4 DISPOSITIVOS DE DILATACIÓN (DD).

Cuando corresponda, el riel largo soldado se unirá a una zona de vía corrida o a un aparato de vía (Adv) mediante un enlace de tres tramos de rieles de 18 metros de largo (excepcionalmente menores) del mismo perfil que el del RLS (excepto el tercero que puede ser un cupón mixto de unión entre dos o más perfiles) según lo descrito en el ANEXO V de la NTVO N°9.

Este conjunto deberá tener sus juntas a escuadra, con cortes a Noventa Grados 90° y los durmientes de hormigón de 2,70 mts con junta a tope y distancia entre durmientes 5 cm.

LA CONTRATISTA presentará a LA INSPECCIÓN DE OBRA previamente al inicio de las tareas, los planos de enrielladura y de detalles con la identificación de cada tramo soldado y de existir pasos a nivel automáticos, la ubicación de las juntas aisladas coladas, colocadas o a colocar a lo largo del sector.

Es posible incorporar a las OA y/o ADV al RLS según las indicaciones previstas en la NTVO N°9.

5.2.5.1.5 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 el avance de obra estarán constituidos por tramos de 6,00 m 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 provisionales 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 m cada uno de ellos, todos soldados eléctricamente a tope o aluminotérmicamente.

Las pendientes o rampas de empalme provisionales 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 provisionales 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.

5.2.5.1.6 LEVANTES DE VÍA

Se denominan levantes de vía a las sucesivas operaciones, necesarias para la obtención del nivel definitivo de la vía y de aparatos de vía, efectuados según se especifica en la presente Especificación con balasto nuevo.

El nivel definitivo de la vía se obtendrá por sucesivos levantes, cada uno de los cuales será de un valor máximo de 10 cm

Los empalmes provisionales, realizados entre las partes de vías ubicadas a niveles diferentes en el curso de los trabajos, se efectuarán con la inclinación especificada. Debe conseguirse un apoyo homogéneo, de manera que el asentamiento sea uniforme al paso de los trenes.

Luego de montada la vía con una primera capa de balasto, se efectúa el primer levante, debiendo quedar en condiciones de ser circulada a 25 Km/hora.

En los sucesivos levantes se cuidará que el apisonado sea lo suficientemente efectivo para asegurar la estabilidad de la vía.

Efectuado el anteúltimo levante la vía debe quedar en condiciones de ser circulada a 40 Km/hora.

La nivelación final se efectuará antes de los treinta (30) días de concluido el anteúltimo levante.

Efectuada la nivelación final de la vía con equipo mecanizado pesado, debe quedar en condiciones de ser circulada a 80 Km/hora (dicha velocidad es a los

fines de definir la calidad de la vía y las respectivas tolerancias de Recepción).

Se procederá al control del apisonado después del último levante.

Los durmientes mal apisonados deberán ser apisonados nuevamente, siempre que su número no supere al máximo porcentual establecido por la normativa vigente, en cuyo caso deberá efectuarse un apisonado corrido nuevamente, con equipos pesados.

El balasto debe quedar perfectamente perfilado según el plano tipo del proyecto aprobado. El contratista debe indicar el método que propone para dar estabilidad a la vía teniendo en cuenta que no tendrá circulación de formaciones de trenes hasta no estar todo el tramo terminado.

En los sectores en que se coloque RLS se deberá respetar todo lo establecido en la Norma Técnica N° 9

5.2.5.1.7 CORTE Y AGUJEREADO DE RIELES

5.2.5.1.7.1 Corte:

El corte de rieles se hará a sierra o disco de corte, sin rebabas u otros defectos, será perpendicular al patín formando ángulo recto con el eje longitudinal del riel; se admitirá una desviación total en cada sentido de hasta 0,6 mm (seis décimas). Para el caso de soldadura aluminotérmica incluirá la marcación de ambos extremos del corte para su posterior identificación y coincidencia.

5.2.5.1.7.2 Agujereado:

El Contratista no deberá prever en su proyecto el agujereado de los rieles nuevos, teniendo en cuenta que el proyecto prevé la realización de RLS, pero cuando sea necesario (casos puntuales) efectuar agujeros en los extremos de rieles para colocación de las eclisas, etc., los agujeros se realizarán conforme al plano correspondiente a cada tipo de riel, no tendrán rebabas y se ejecutarán exclusivamente en frío y por medio de brocas y eliminado del canto vivo por medio de piedra de forma.

La perforación de los agujeros será hecha cuidadosamente de manera tal que el eje horizontal de éstos corresponda con el eje horizontal de los agujeros de la eclisa, utilizándose plantillas que el Contratista fabricará a tal efecto. Cualquier desviación del centro de los agujeros de más de 0,5 milímetros será causal de rechazo.

En caso de rechazo, el Contratista deberá efectuar el reemplazo del extremo del riel con agujereado defectuoso en una longitud de 3,00 m; comprendiendo las siguientes tareas, corte de rieles, provisión de materiales y ejecución de la soldadura aluminotérmica del cupón nuevo de 3,00 m de largo, nuevo agujereado del riel, manipuleo de los materiales y todo otro trabajo no especificado que resulte necesario.

Los trabajos y provisiones necesarias para la realización de estos trabajos estarán a exclusivo cargo del Contratista.

Queda prohibido el agujereado de los rieles con soplete.

5.2.5.1.8 SOLDADURA DE RIELES:

La soldadura de rieles deberá ser efectuada exclusivamente por alguna de las siguientes metodologías:

- a) soldadura aluminotérmica de aporte, con precalentamiento, según Norma FA 7001, debidamente homologado por la DO
- b) soldadura a tope por inducción eléctrica o chisporroteo (Flash Butt) con Certificación ISO y certificaciones de uso por Administraciones ferroviarias y conforme a la Norma UNE- EN 14587

Todas las soldaduras deberán presentar su correspondiente ensayo de ultrasonido para verificar la calidad de la misma.

Para la inspección de rieles por ultrasonido se deberá aplicar los siguientes documentos:

- Norma IRAM CNEA Y 9712 (ISO 9712)
- Norma IRAM 723
- Norma IRAM FA L 7022
- Código ASME

El personal involucrado en la ejecución directa de las tareas debe estar calificado y certificado de acuerdo a los requerimientos establecidos en la Norma IRAM CNEA Y 9712 8ISO 97129, por lo tanto queda establecido que el personal que define el Procedimiento General de Ensayo y cualquier modificación al mismo así como la interpretación de las lecturas debe estar calificado mínimamente con el nivel 2.

5.2.5.1.9 EMPALME A VÍA EXISTENTE

Las vías nuevas deberán empalmarse perfectamente, tanto en alineación como en nivelación, con las vías ya instaladas y en servicio. Este trabajo incluye todas las tareas y materiales para la adaptación de las vías existentes con las nuevas a instalar (incluso cupones combinación de ser necesario). Previo a iniciar los trabajos en estas zonas, el Contratista deberá prever en sus cronogramas, la coordinación de los trabajos con el Concesionario del servicio, dicha coordinación será conducida por la DO.

5.2.5.1.10 MATERIALES

El Contratista deberá presentar la metodología prevista para el ingreso de los materiales a la obra.

5.2.5.1.11 ESPECIFICACIONES DE MATERIALES DE VÍA

5.2.5.1.11.1 Rieles

Para vía recta y curvas de más de 300 m de radio se empleará el riel perfil 54 E 1 grado 260 bajo Norma EN 13674-1 en barras de 18 m de largo sin agujerear

Estas Especificaciones establecen las características que deben cumplir los rieles de acero al carbono sin alear destinados a ser utilizados en vías ferroviarias. Define las prescripciones relativas a la calidad de la materia prima y a la fabricación, tolerancias, como así también a las condiciones de recepción, ensayos y análisis de acero no tratado térmicamente, provenientes de colada en lingotes o continua.

El perfil tipo del riel solicitado y todos los otros calibres necesarios para los controles de fabricación serán construidos por el Contratista, a su costo y sometidos a la aprobación del Comitente.

Antes del inicio de la fabricación, el Contratista dispondrá de dos juegos de calibres con medidas nominales del perfil del riel a fabricar y dos juegos de calibres de mínima y máxima, incluyendo las tolerancias.

Estos calibres, una vez aprobados, serán marcados por el DO, quedando en poder del Comitente o su representante un juego completo de todos los calibres marcados.

Solamente serán válidos para efectuar los controles los calibres aprobados y que tengan la marca de DO

5.2.5.1.11.2 Riel 54 E 1 especial (para vía en curva)

Para vía en curva de menos de 300 m de radio se empleará el riel perfil 54 E 1 grado R350 HT según EN 13674

Es de aplicación todo lo especificado para el riel 54 E1 en lo que hace a fabricación, tolerancias, verificación y ensayos, garantía y embalaje.

5.2.5.1.11.3 Tipo de fijación

El sistema de fijación elástica debe ser apto y suficientemente probado en servicio para cumplimentar su objetivo bajo condiciones de servicio en vías continuas - riel largo soldado - o con juntas mecánicas, vías con durmientes de hormigón monoblock y balasto de piedra, así como en cambios, cruzamientos, vías intercalarias o de unión de Adv.

Las principales funciones que deben cumplir las fijaciones de rieles son las siguientes:

- Fijar los rieles a los durmientes, proporcionándole la necesaria estabilidad vertical y lateral.
- Mantener la trocha de vía teniendo posibilidad de efectuar variaciones o transiciones de ella.
- Aislar eléctricamente al riel respecto de la superestructura de apoyo.
- Impedir el movimiento longitudinal de los rieles sobre los durmientes.
- Atenuar las vibraciones producidas por el material rodante.

El tipo será autoajutable y, una vez instalado, alcanzará automáticamente su

presión de apriete, que no será inferior a 7 kN. Esta presión se mantendrá en el tiempo sin necesidad alguna de posteriores reajustes. Asimismo, se debe garantizar que su extracción y recolocación, debido a mantenimiento, no significará una pérdida del grado de apriete. El elemento elástico (clip) se conformará adecuadamente con barra de acero, llevando aislación y anclaje al durmiente.

Deberán poseer la necesaria resistencia mecánica y mantener su condición elástica durante toda su vida útil, mínimo 20 años.

Todos los componentes deberán ser fácilmente visibles para su inspección, sin necesidad de desmontar total o parcialmente el sistema para tal revisión.

Estarán constituidas por el menor número de piezas posible, fácilmente identificadas y de difícil error de colocación, de simple montaje y desmontaje sin afectar por esto la resistencia requerida.

El soporte lateral del riel deberá estar inserto en el durmiente durante el proceso de fabricación del mismo, de modo de asegurar la correcta ubicación del riel en su asiento. No serán aceptados agujeros ni insertos u otros elementos con rosca en el durmiente de hormigón, para prevenir el posible ingreso de agua o material en polvo, que puedan luego causar fallas en el durmiente.

Debajo del patín del riel y en correspondencia con la fijación habrá intercalada una almohadilla que cumplirá la doble función de ser uno de los elementos de la aislación eléctrica, y a la vez, atenuar la transmisión hacia abajo de las vibraciones e impacto producidos por la rodadura. Tendrá cierto grado de elasticidad en base a la combinación del material constitutivo y a la configuración geométrica, lo que producirá la atenuación de la transmisibilidad dinámica. El Oferente deberá presentar alternativas de tipos de almohadillas señalando características físicas y grados de atenuación correspondientes. Se deberán acreditar, además, antecedentes de por lo menos 5 años de su utilización

Deberán ser aptas para utilizarse en vías en curva con sobre trocha de hasta 18 mm, peralte máximo de 110 mm, gradiente máximo de la rasante de 3.5 %, sin que se alteren ninguna de sus propiedades.

Deberán permitir efectuar tareas en los rieles, tales como corrimientos, liberación de tensiones, etc., estas deberán poderse aflojar o liberar su apriete de los rieles sin que el riel quede separado de las fijaciones.

El diseño de la fijación debe ser tal que, considerando dos conjuntos de fijación por riel, en caso de falla de uno de los clips, no sean afectadas las condiciones del servicio.

Deben ser aptos para la fijación de los aparatos de vía.

La aislación eléctrica de cada fijación debe asegurar una resistencia mayor a 10 megaohm. Debe asegurar una atenuación de las vibraciones del orden de 6 a 8 dB.

➤ **Requerimientos**

El tonelaje anual estimado en las vías de la Línea Belgrano, será de 20.000.000 tn.

➤ **Ensayos de tipo**

Los elementos de la fijación, deberán ser ensayados de acuerdo a lo establecido en la Norma EN 13146 del Comité Europeo de Estandarización.

5.2.5.1.11.4 Durmientes de hormigón armado pretensado monoblock

Los durmientes serán tipo monobloque de hormigón pretensado de trocha angosta y deberán prever los insertos y sistema de fijaciones previstos en estas especificaciones.

La longitud y la sección del durmiente resultarán del cálculo y diseño según especificaciones FA 7030 y ALAF 5-022, debiéndose presentar documentación que acredite que las características técnicas del durmiente se ajustan a las exigencias de la normativa citada, como así también, la homologación de las correspondientes licencias de fabricación.

Los parámetros para el dimensionamiento de los durmientes son:

- Tren tipo 45 vagones de 3.100 t.
- Diámetro de la rueda del vagón: 762 mm.
- Carga máxima por eje: 18 t.
- Velocidad de diseño máxima: 90 km/h.
- Trocha: 1.000 mm.
- Radio mínimo de diseño: 200 m.
- Inclinación de las hileras de los rieles 1:40.
- Durmientes por kilómetro: 1500.
- Tipo de riel y calidad: 54 E1.
- Características de la fijación: doblemente elástica.
- Longitud máxima del durmiente de hormigón: 2.000 mm.
- Peso Mínimo por Durmiente: 180 kg
- Cuantía mínima de Acero Pretensado por Durmiente: 3.552 kg

El durmiente cotizado debe ser de uso probado y aceptado

por otras administraciones ferroviarias.

Asimismo, deberán presentarse los resultados de los ensayos de flexión estática, de choque, de resistencia a la compresión del hormigón y a la tracción por flexión según lo establecido en la especificación FA 7 030. Las tolerancias dimensionales surgirán de las normas citadas.

De esta forma, el Manual de Calidad debe especificar, como mínimo, 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 y con las mismas consideraciones que se indican a continuación para durmientes para ADV.

5.2.5.1.11.5 Durmientes de hormigón pretensado para aparatos de vía

➤ 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 descrito 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.

Los parámetros para el dimensionamiento de los durmientes son:

- Velocidad de diseño máxima: 100km/h.
- Trocha: 1000 mm.
- Inclinación de los rieles: 1:40.
- Tipo de riel: 54 E1.
- Características de la fijación: elástica.
- Radio del desvío: de acuerdo al indicado para la geometría del ADV que se trate.
- Tangencia del desvío: variable.
- Velocidad de diseño por vía desviada: la máxima según el radio
- Separación entre durmientes: 600mm. aproximadamente

Adicionalmente, se deberán verificar los durmientes para las cargas por eje y separación entre los mismos a continuación detallados:

- Locomotora:
 - Carga máxima por eje: 16 ton
 - Tipo de locomotora: Diesel Configuración Co-Co.
 - Separación entre ejes: 1950 a 2100 mm
- Vagón:
 - Carga máxima por eje: 15 ton

- Tipo de vagón: 4 ejes (2 bogies).
 - Separación entre ejes: 2500 a 2600 mm
 - Separación entre ejes de bogies de vagones consecutivos: 4460 a 4620 mm
 - Coches Motor:
 - Carga máxima por eje: 15 ton
 - Tipo delocomotora: Diesel Configuración Bo-Bo.
 - Separación entre ejes: 2200 mm
 - Separación entre ejes de bogies de coches consecutivos: 4290 mm
- Materiales componentes:

Se deben cumplir las siguientes especificaciones:

➤ **Cemento**

Ver apartado 6.4.14 del presente pliego.

➤ **Agregados finos y gruesos**

Ver apartado 6.4.14 del presente pliego.

➤ **Aditivos**

Ver apartado 6.4.14 del presente pliego.

➤ **Agua**

Ver apartado 6.4.14 del presente pliego.

➤ **Acero**

Ver apartado 6.4.14 del presente pliego.

➤ **Proceso de producción**

El hormigón elaborado para la fabricación de los durmientes debe ser de calidad H50 como mínimo. Los materiales deberán formar parte de una mezcla dosificada racionalmente, llevándose a cabo la medición de los materiales en masa.

En especial en el Manual de Calidad se deberá especificar las siguientes características referidas al proceso de producción, se deberá llevar un registro periódico con el objetivo de asegurar la trazabilidad de la producción:

- Controles sobre el hormigón fresco que se realizan y la frecuencia de los mismos;
- En caso de realizar un curado acelerado de los durmientes se deberá indicar los gradientes de calentamiento y enfriamiento, la temperatura máxima utilizada y otros aspectos que sean relevantes del mismo;
- Descripción del sistema de tesado utilizado y el esfuerzo de pretensado a aplicar en cada cable, el cual debe estar conforme a lo especificado en la Memoria de Cálculo;
- Controles sobre el hormigón endurecido que se lleven a cabo como control interno y la frecuencia con que realiza los mismos. Se deben realizar obligatoriamente verificaciones diarias de resistencia a la tracción a los 7 días y resistencia a la compresión a 28 días, a los fines de verificar las hipótesis adoptadas en la memoria de cálculo. Adicionalmente, se debe realizar al menos una verificación de la resistencia a la compresión al momento de realizar el destesado por conjunto de durmientes, entendiéndose por conjunto a la cantidad de durmientes necesarios para completar un AdV.

Con respecto al moldeo y a la terminación de los durmientes, se debe respetar las siguientes indicaciones:

- No está permitido el moldeo del durmiente en etapas, cuando en la anterior ya se ha iniciado el fraguado;
- No está permitido el ajuste o retoque del durmiente después del desmolde del mismo;
- Antes de comenzar el proceso de hormigonado, el molde deberá encontrarse limpio y todo elemento que quede posteriormente introducido en el hormigón, incluyendo las armaduras, debe estar perfectamente posicionado. En todos los casos, está prohibido posicionar o re posicionar la armadura durante el hormigonado.

➤ **Marcado**

Se requerirá la indicación en bajo relieve, en la cara superior y de forma permanente con:

- Marca del Fabricante.
- Marca a definir por el Comitente
- Fecha de fabricación (Año y Mes con dos dígitos cada uno).
- Identificación del molde.
- Identificación de la posición del durmiente, compatible con lo indicado en el Lay-out general del conjunto Aparato de vía – Durmientes. Este

marcado tiene por objetivo facilitar las tareas de montaje y la identificación futura de un durmiente específico en caso de requerir su recambio.

- En cualquier caso, se deberá marcar el día de fabricación con tinta indeleble, así como disponer cualquier otra marca que se considere necesaria para mantener una trazabilidad única e inequívoca del durmiente (p. ej.: turno de fabricación).

➤ **Dimensiones y tolerancias geométricas**

La geometría de los durmientes deben respetar las dimensiones indicadas en los correspondientes Planos de Diseño, cumpliendo las tolerancias establecidas en la Norma EN 13230-1. Adicionalmente, la posición de los componentes embebidos en el hormigón y la flecha vertical del durmiente deben verificar lo establecido en la Norma 13230-4.

➤ **Acabado y apariencia superficial**

Las condiciones de acabado y apariencia superficial de los Durmientes responderán a los lineamientos establecidos en la Norma EN 13230-1. En especial, deberán presentar:

- Superficie lateral y superior regular y limpia;
- Superficie inferior plana y rugosa;
- Zona de apoyo y anclaje de la fijación limpia, desobstruida y exenta de cualquier cavidad importante y de lechada de cemento;
- Irregularidades de superficie sin presencia apreciable.

➤ **Ensayos de aprobación del diseño de durmientes**

Antes del inicio de la provisión, deberá presentarse el resultado de los ensayos que a continuación se definen, y cuyo objeto será verificar el cumplimiento de las características mecánicas y geométricas de los durmientes, necesarios para la aprobación del diseño de los durmientes. Los mismos deberán ser realizados por una institución externa, con avales suficientes y experiencia reconocida (por ejemplo, Universidad) y las muestras para realizar todos los ensayos deberán ser acordadas previamente con la Inspección de Obra.

Asimismo, se deberá presentar en esta etapa toda aquella documentación que acredite el cumplimiento de las normativas en términos de calidad de materiales componentes y el registro de aquellos parámetros del proceso de producción especificados en esta Sección. Adicionalmente, la Inspección de Obra podrá solicitar toda aquella información que se considere necesaria para completar tal requerimiento.

Los coeficientes de impacto kb, kbn y kbB utilizados para realizar los ensayos a flexión según la Norma EN 13230-4 deberán ser aprobados por la Inspección de

Obra, en función de las condiciones de operación requeridas en esta especificación.

➤ **Resistencia a la flexión estática**

Conforme a Norma EN 13230-4, se realizará:

- Ensayo estático de flexión para momento positivo sobre DOS (2) durmientes.
- Ensayo estático de flexión para momento negativo sobre DOS (2) durmientes.

➤ **Ensayo de fatiga.**

Conforme a Norma EN 13230-4, se realizará: ensayo de fatiga sobre UN (1) durmiente.

➤ **Inspección del producto**

Deberá llevarse a cabo los Controles de Acabado y Apariencia superficial y Controles Dimensionales sobre un total de CINCO (5) durmientes, conforme a lo establecido en los ítems “DIMENSIONES Y TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS” y “ACABADO Y APARIENCIA SUPERFICIAL”.

➤ **Ensayos sobre el sistema de fijación**

Se realizará el “Ensayo de carga vertical para los componentes de sujeción empotrados y pegados”, conforme a lo establecido en el Anexo A de la Norma EN 13.481-2, sobre TRES (3) durmientes.

➤ **Ensayos de rutina**

A lo largo del proceso de fabricación, se deberá cumplir con lo especificado en el Manual de Calidad y tener a disposición de la Inspección de Obra los resultados de todos los controles y ensayos que allí se especifican.

Por su parte, entendiéndose por Lote al conjunto de durmientes pertenecientes un banco largo de tesado, para la aceptación de cada conjunto de durmientes que conforman un AdV se deberán realizar los siguientes ensayos:

➤ **Resistencia a la flexión estática**

Conforme a Norma EN 13230-4, se realizará por cada Lote producido:

- Ensayo estático de flexión para momento positivo sobre Un (1) durmiente.
- Ensayo estático de flexión para momento negativo sobre Un (1) durmiente.

Los ensayos tendrán lugar en fábrica y serán realizados en presencia de la

Inspección, a título definitivo a su costo, antes del envío. Será la Inspección de Obra quien tenga a cargo la selección de la muestra.

Adicionalmente, la Inspección de la Obra podrá solicitar que se lleven a cabo ensayos adicionales, con el objetivo de verificar el cumplimiento de lo especificado en este Pliego.

➤ ***Carga, transporte, descarga y depósito de durmientes***

La carga, transporte y descarga de los durmientes de hormigón debe realizarse con precaución a fin de evitar su deterioro. Está formalmente prohibido tirar los durmientes en el curso de los diferentes traslados, en particular en la descarga.

En el caso de movimiento a mano, el Contratista puede emplear una tenaza de tipo análogo al tipo de tenaza empleada para los durmientes de madera, pero tomando entonces los durmientes por debajo sin buscar de agarrarlos entre las puntas de las tenazas.

En depósito, los durmientes serán colocados en pilas de SEIS (6) superpuestos, como máximo, con interposición entre cada camada de durmientes de suplementos de madera blanda de sección rectangular de 0,04 m de espesor. Tacos idénticos deben ser empleados en la carga sobre vagón si varias camadas de durmientes deben quedar superpuestas.

Los durmientes deberán contar con garantía del fabricante por CINCO (5) años.

5.2.5.1.11.6 Aparatos de vía

➤ ***Introducción***

Los aparatos de vía (AdV) a suministrar son los que surjan del proyecto de detalle y que, salvo mínimas variaciones, son los establecidos en el proyecto que forma parte de estas Especificaciones. La totalidad del suministro de materiales de instalación, incluso durmientes, y repuestos, estará compuesto por materiales nuevos y debe responder a Normas o Especificaciones Internacionales o a Normas UIC, IRAM o IRAM FA y a Especificaciones Particulares para diferentes elementos. Los planos de detalle de los ADV a proveer deben ser presentados a la Supervisión de la obra con suficiente anticipación a fin de su verificación y aprobación.

Para el cálculo de los parámetros que son función de las características de los pares montados se debe tener en cuenta que los mismos corresponden al parque de material rodante que circula actualmente por la Línea Belgrano Sur y debe cumplir con lo establecido en la Especificación FAT MR 704 Material Rodante y al material rodante de origen chino compuesto por las triplas.

Los mismos deben ser aptos para ser incorporados en un RLS

➤ ***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 del CONTRATISTA como especialmente elegido y certificado para la fabricación de aparatos de vía.

Los ensayos tendrán lugar en fábrica y serán realizados por el CONTRATISTA en presencia de la Supervisión de Obra a título definitivo, para las recepciones y aprobaciones de material, antes del envío. A esos efectos, el 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, el CONTRATISTA deberá comunicar fehacientemente a la Supervisión de Obra las etapas de fabricación y días y horas previstas para ensayos con una antelación mínima de CINCO (5) días.

El 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.

➤ **Verificaciones**

La Supervisión 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 el 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 del 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 el CONTRATISTA, y a cargo de éste último.

➤ **Aparatos a instalar**

Serán instalados:

Los ADV a Computar son 12:

6 en Estación Buenos Aires:

- 1 desviaciones simples 1:10 mano derecha
- 1 desviaciones simples 1:10 mano izquierda
- 1 enlaces 1:10 mano derecha (2 desvíos simples)
- 1 enlaces 1:10 mano izquierda (2 desvíos simples)

Ver Plano VFBS-PE-VI-PL-0103-02

6 en Estación Constitución contemplando una vía para maniobras:

- 2 enlaces 1:10 mano derecha (4 desvíos simples)
- 1 enlace 1:10 mano izquierda (2 desvíos simples) Ver Plano VFBS-PE-VI-PL-0105-02

Para los ADV a instalar se deben proveer los siguientes repuestos:

- Tres cambios mano derecha para desviación 1:10.
- Dos cambios mano izquierda para desviación 1:10.
- Tres corazones 1:10 mano derecha.
- Dos corzarones 1:10 mano izquierda.
- Seis contrarrieles para desviación 1:10
- 1 juego de durmientes por cada aparato de vía similar al colocado.

Los repuestos de ADV deben ser incluirse en los ítems 5.1.7 y 5.2.5 Provisión e instalación de aparatos de vía. Desvíos simples. Sin incluir máquinas de cambio.

➤ **Cambios**

Los cambios serán del tipo tangente, de radio constante entre la punta y el final del cambio, con agujas largas (del orden de los 10 m), elásticas, de perfil asimétrico 54E1A1 de grado R350 HT. Las contraagujas serán de perfil 54 E1, grado R350 HT

La aguja y la contraaguja deberán ajustar perfectamente en la zona activa.

La provisión y colocación de las máquinas de maniobra de cambios se incluyen en la provisión del sistema de señales y en consecuencia no están incluidas en la presente licitación.

Las agujas no deberán estar provistas de los agujeros necesarios para la toma de las barras de accionamiento y enclavamiento. Cuando se provea el señalamiento y se instalen las barras, los agujeros deberán estar en el patín del riel.

Agujas: Se construirán a partir del maquinado de perfil asimétrico 54E1A1 de grado R350 HT.

Contra Agujas: Se obtendrán por maquinado de rieles perfil 54E1 de grado R350 HT en un todo de acuerdo a las prescripciones relativas a la fabricación, calidad del material y condiciones de recepción previstas en la Especificación Técnica de rieles.

Cruzamiento: deberá estar construido con corazón monoblock de acero al manganeso o bloque perfil con antenas soldadas que permitan soldarlo a los rieles de entrada y salida del mismo y con contrarrieles de perfil UIC 33 calidad R260 independientes del riel de corrida.

➤ **Juntas Aisladas**

La Línea para la cual se suministrarán los aparatos de vía poseerá un sistema de señalamiento que requerirá aislaciones eléctricas de los rieles dentro del sector de cada ADV, las mismas se incluyen en la provisión del sistema de señales y deben ser previstas en el diseño del aparato.

5.2.5.1.11.7 Paragolpes

Serán del tipo amortiguadores por fricción de final de vía.

En los planos se indica la ubicación de las unidades a instalar.

Los mismos deberán cumplir y funcionar de acuerdo a los siguientes parámetros y criterios adoptados

➤ **Especificaciones**

- 1) Tipo: paragolpe amortiguador de final de vía
- 2) Tipo de formación: tren de pasajeros
- 3) Peso total de la formación incluida locomotora: - mínimo 100000 kg
- máximo 550000 kg
- 4) Máxima velocidad de impacto esperada: 20 km/h
- 5) Máxima fuerza de frenado horizontal: 960KN
- 6) Fuerza en sentido vertical sobre cada riel de la vía: 164KN
- 7) Protección especial por detrás de la vía para personas y edificaciones
- 8) Deberá detener una locomotora de 100 Tn a una velocidad máxima de impacto de 5 km/h en una distancia de frenado de 0.30 m (carrera total del cilindro hidráulico sin desplazamiento del paragolpes), energía cinética absorbida de 104 KJ, tasa promedio de frenado 0.328 g.
- 9) Detener una formación de 550 TN a una velocidad máxima de impacto de 20 km/h en una distancia de frenado de 15.60 m (incluida la carrera del cilindro hidráulico), energía cinética absorbida de 8488 KJ, tasa promedio de frenado 0.101 g, ocupación total de vía 19 m
- 10) Tipo de dispositivo de impacto en el vehículo: enganche central automático

(AAR10A)

- 11) Altura promedio del enganche sobre el nivel de riel entre 720 y 804 mm.
- 12) Trocha: 1000 mm
- 13) Tramo de vía: recto
- 14) Gradiente de la vía: cero
- 15) Enrioladura: - riel tipo 54E1
 - nuevo
 - inclinación 1:40
 - juntas eclisadas
- 16) Anclaje de vía: durmientes de hormigón tipo monoblock sobre balasto de piedra partida con un espesor de 0.30 m bajo durmientes
- 17) Aislación de paracolpe amortiguador: no es necesaria
- 18) Longitud total de vía disponible detrás del paracolpe amortiguador hasta el final de la vía: 20 m.
- 19) El régimen de desaceleración promedio para 550000 kg no deberá exceder de 0.104 g
- 20) El paracolpe deberá poseer al frente un amortiguador hidráulico capaz de absorber impactos de 100000 kg a 5 km/h sin desplazar el resto del paracolpe
- 21) El paracolpe deberá entregarse pintado con pintura epoxi con terminación de pintura poliuretánica color amarillo y completo con todos sus accesorios
- 22) A continuación de los paracolpes y a partir del sector de vía reservado para el desplazamiento de los mismos, se colocará una cama de arena que cubrirá los rieles hasta 0.10 m sobre ellos y en todo el ancho de la estructura del viaducto
- 23) La placa de impacto del paracolpe debe ser compatible con el acople de las triplas.

➤ **Requisitos**

El paracolpe deberá cumplimentar los requerimientos de esta Especificación. Una vez definido el modelo más adecuado, el Contratista sólo lo podrá modificar con las debidas justificaciones y aprobación de la DO.

En la fabricación, se aplicarán las mejores reglas del arte a los efectos de que los equipos satisfagan las condiciones para el servicio requerido. Las superficies de las partes estarán exentas de defectos tales como fisuras, pliegues, falta de material u otras fallas que puedan afectar su uso. La DO podrá verificar las fallas superficiales por medio de cualquier método o herramientas adecuadas y juzgará si el defecto tiene importancia para su utilización específica.

➤ **Identificación**

En un lugar visible que no afecte su operación, se colocará una chapa de identificación con los siguientes datos: marca del fabricante, mes y año de fabricación, tipo y características y capacidad.

➤ **Inspección y recepción**

Los métodos y elementos o dispositivos necesarios para realizar las inspecciones, verificaciones, ensayos y recepciones requeridos serán de última generación, con Certificación ISO. La DO podrá realizar todas las verificaciones necesarias para

asegurarse que la fabricación y el funcionamiento del conjunto se cumplen exactamente. Además, y sin perjuicio de lo anterior, el Contratista deberá comunicar fehacientemente al Comitente las etapas de fabricación y días y horas previstas para ensayos con una antelación mínima de cinco (5) días.

A) Ensayos y aprobaciones: Tendrán lugar en fábrica y serán realizados por el Contratista en presencia de la DO a título definitivo antes del envío. A esos efectos, el Contratista deberá disponer gratuitamente de personal, equipos, aparatos, calibres, energía, documentos y todo otro elemento o material necesario para efectuar los controles. Los gastos de desplazamientos y estadía del personal de la DO designado para efectuar controles, recepciones y aprobaciones estarán a cargo del Contratista. El Contratista no podrá ampararse en los controles o ensayos realizados para liberarse de sus responsabilidades ni para desligarse de sus obligaciones, aún con resultados satisfactorios ni de cualquier otra forma.

B) Elementos de control y verificación: Todos los elementos necesarios para realizar los controles de fabricación y funcionamiento serán suministrados por el Contratista, a su costo.

➤ **Métodos de verificación y ensayos**

Los métodos y elementos o dispositivos necesarios para realizar las verificaciones y ensayos requeridos serán los de última generación.

➤ **Garantía**

Los paragolpes serán garantizados por el Contratista contra todo defecto imputable a la fabricación y no detectado en las pruebas de recepción, por un plazo de dos (2) años contados desde la entrega o la recepción provisoria. Si durante el período indicado, algún equipo debe ser retirado de servicio por razones de rotura o defecto, se realizará una verificación con el Contratista.

El Comitente pondrá a disposición del 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 del Contratista. Si los defectos o roturas no son reconocidos por el 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 equipos averiados seguirán siendo propiedad del Ferrocarril.

Los casos de averías bajo garantía y/o su retiro del servicio deberán ser informados al Contratista dentro de los sesenta (60) días de detectada la falla. El Contratista dispondrá de

60 días calendarios desde la fecha de conocimiento del hecho para efectuar sus consideraciones u observaciones. Además, el Contratista garantizará al Comitente contra todo reclamo por eventuales derechos de licencias o royalties.

5.2.5.1.12 EQUIPOS, HERRAMIENTAS E INSTALACIONES

Todas las herramientas, máquinas, útiles, viviendas, alojamientos, etc., y cuanto elemento de plantel y equipo fuera necesario para ejecutar los trabajos (incluyendo las protecciones de los equipos y al personal), según las reglas del buen arte de la construcción, serán provistas por el Contratista a su exclusiva cuenta. Todos estos elementos de plantel y equipo deberán ser suficientes para cubrir las necesidades del personal y del trabajo a ejecutar.

El Contratista deberá disponer para la ejecución de los trabajos del mejor plantel, equipos y herramientas que considere necesarios para agilizar y mejorar la calidad de los trabajos, conviniendo la inclusión de otros con la DO y sin que ello implique reconocimiento de pagos adicionales.

Todos los elementos deberán presentar un buen estado de conservación para su uso en las tareas específicas que se efectuarán.

Asimismo, el Contratista dispondrá de todos los elementos necesarios para efectuar el relevamiento topográfico (niveles automáticos, teodolitos, distanciómetros, estación total, etc.) Los mismos u otros estarán a disposición de la DO para efectuar las verificaciones que crea convenientes.

El Contratista deberá poner a disposición de los trabajos, en cantidad suficiente y en muy buenas condiciones: camionetas, utilitarios y camiones, con sus choferes, para transporte de personal, equipo y herramientas, etc. Serán a su cuenta y cargo el mantenimiento y la provisión de combustible, lubricantes y repuestos.

También deberá preverse la utilización de equipos mecánicos pesados y livianos que como mínimo deberán ser: camiones, tractores, grupos de bateo livianos, pala cargadora, vagones tolva y/o hoppers, vagones borde bajo y playos, tracción para los vagones, bateadora alineadora niveladora pesada, distribuidora perfiladora de balasto, compactadora de cajas, etc. Los mismos deberán respetar el gálibo máximo de tren rodante, como así también limitarse su peso bruto a no más de 18 toneladas por eje, para una velocidad máxima de 50 Km/h.

Todos los equipos de vía autopropulsados de propiedad del Contratista circularán sin cargo dentro del sector de la obra, para lo que deberán adecuarse a las reglamentaciones vigentes.

El Contratista tendrá a su cargo el mantenimiento de todos sus equipos, la provisión de combustibles y lubricantes, el conductor, etc., de modo que los mismos estén siempre en condiciones de uso y disponibilidad de la DO. En caso de fallas o inconvenientes dispondrá de otros equipos que los suplanten.

El Oferente deberá indicar en su oferta la nómina y cantidad de plantel y equipo, maquinarias y herramientas solicitadas y propuestas, a utilizar en la ejecución de los trabajos.

5.2.5.1.13 RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LOS TRABAJOS DE VÍA

Las vías deberán ser construidas ajustándose a las medidas y tolerancias que se indican más adelante, y serán sometidas a los controles que para cada característica se especifican a continuación.

La Recepción Provisional no se efectuará hasta tanto los trabajos no estén completamente terminados y los materiales recuperados y sobrantes no hayan sido entregados a DO. La constatación de la perfecta ejecución de los trabajos se efectuará provisoriamente cada 2.000 m como máximo, no obstante se confeccionarán Actas de Recepción Provisional por cada 1.000 m, las que serán firmadas por el Representante Técnico del Contratista y por la DO.

La Recepción Provisional será efectuada después de haber examinado y verificado en el lugar que se hayan respetado y cumplido las exigencias requeridas por DO, tanto para el montaje del material como para el trazado geométrico y estabilización de la vía, incluyéndose asimismo las obras complementarias. Los controles y verificaciones mínimos a efectuar son los que se indican más adelante, incluyendo las tolerancias a tener en cuenta, haciéndose notar que la DO podrá ampliar tales verificaciones o realizar otras no previstas, si lo estima necesario. En caso que alguna de las comprobaciones efectuadas se encuentre fuera de la tolerancia admitida, no se realizará la Recepción Provisional solicitada, dejando constancia en el Acta correspondiente los motivos de tal determinación.

El Contratista deberá efectuar todas las correcciones indispensables antes de solicitar una nueva Recepción Provisional, estando la DO facultada para realizar, en este segundo pedido de recepción, todas las comprobaciones que resulten necesarias. Si nuevamente se comprueban defectos no se concretará la Recepción, quedando constancia en el Acta. DO podrá entonces disponer las medidas necesarias para regularizar las obras motivo del rechazo, quedando a cargo del Contratista todos los gastos que ello demande.

DO podrá determinar que alguna de las verificaciones se realice empleando vehículos de control, teniendo validez las mismas tolerancias que para el otro método de control.

Los controles y verificaciones mínimas a tener en cuenta se detallan a continuación, indicándose asimismo las tolerancias admitidas.

➤ **Nivelación**

a) Nivelación Longitudinal:

En concordancia con cada referencia (punto fijo, mojón, marca de nivel, etc.) existente en el tramo motivo de cada Acta, se efectuará con instrumental de sensibilidad adecuada la verificación del nivel correspondiente de una fila de rieles y en curvas sobre el riel bajo, admitiéndole una tolerancia de $\pm 0,02$ m

A todo lo largo del tramo, se efectuará, sobre una fila de riel en recta y en curva, sobre fila baja, la verificación a ojo, de la existencia de desniveles. En caso de litigio, respecto a que si alguno de los desniveles existentes puede o no

encontrarse fuera de los límites admitidos se procederá de la siguiente manera:

Mediante el empleo de un visor y de una mira, se obtendrá la separación vertical, máxima, entre la posición real de la cara superior del hongo del riel y una línea ideal determinada entre dos puntos altos consecutivos.

Los puntos altos no serán espaciados en menos de 15 m ni en más de 30 m. Dicha separación deberá ser inferior o igual a:

4 mm, si los puntos altos están distanciados entre 15 m y hasta 18 m
5 mm, si la distancia entre puntos altos es mayor de 18 m y hasta 30 m

b) Nivelación Transversal

En un sector cualquiera, a elección de la DO, ubicada dentro del tramo motivo de la Recepción, se tomarán 31 medidas de los desniveles entre ambos rieles, espaciadas entre una y otra de cinco durmientes, usando para tal efecto una regla de peralte de las características y sensibilidad indicadas por la Inspección. Se deberá cumplir que las diferencias algebraicas entre la nivelación transversal existente y la teórica no deben ser superiores a ± 3 mm, en cada una de las mediciones efectuadas.

Siendo: a_n desnivel teórico (peralte) entre los dos rieles en el punto n.

b_n : el desnivel leído (existente) entre los dos rieles en el mismo punto n.

Tendremos entonces que:

$$b_n - a_n \leq 3 \text{ mm} \quad (\text{variando } n \text{ de } 1 \text{ a } 31)$$

La variación de peralte o nivelación transversal entre dos medidas consecutivas realizadas, debe ser igual a la indicada por DO, con una tolerancia que no debe sobrepasar ± 3 mm

$$[(b_{n+1} - a_{n+1}) - (b_n - a_n)] \leq 3 \text{ mm} \quad (\text{variando } n \text{ de } 1 \text{ a } 30)$$

3) Las variaciones algebraicas (alabeo), entre cada una de las diferencias algebraicas y la correspondiente anterior, deben ser suficientemente pequeñas y regulares, para que su valor medio en las 30 variaciones obtenidas sea menor a 2

$$\frac{[(b_{n+1} - a_{n+1}) - (b_n - a_n)]}{30} < 2 \text{ p/rieles nuevos.}$$

30

➤ **Estabilidad**

La verificación del apisonado de los durmientes se realizará mediante la auscultación con bastón a bola, de un peso de 7 kg, sobre los durmientes de madera, o bastón a bola recubierto de caucho sobre los durmientes de hormigón. El procedimiento a cumplir será el siguiente:

➤ **Durmientes en Vía Corrida:**

Dentro del sector de un kilómetro, motivo de cada Acta de Recepción, y comenzando frente a una marca, se auscultarán 100 durmientes en forma consecutiva; los primeros 50 durmientes serán auscultados a la izquierda y los 50 durmientes siguientes a la derecha de cada fila de rieles, o sea que se realizarán 200 golpes (100 interiores y 100 exteriores). Se computarán los golpes que producen un sonido "a hueco" (durmiente mal apisonado), que se restarán del total de 200 y se dividirán por 200; obteniéndose un coeficiente C1.

$$C1 = (200 - SG Gi) / 200$$

Siendo Gi cada uno de los golpes con sonido "a hueco", en los durmientes intermedios. Tolerancia para la estabilidad: $C1 \geq 0,8$

➤ **Durmientes en Juntas:**

Si bien esta Especificación indica que se la vía se ejecutara con riel largo soldado y que los aparatos de vía tendrán las características técnicas de permitir ser soldados a la vía corrida, puede suceder que por razones de proyecto deban quedar algunos sectores con juntas con eclisas incluyendo las aisladas provisionarias. En caso de suceder, la recepción de esos sectores seguirá los siguientes lineamientos.

En 10 juntas consecutivas, se auscultarán los dos durmientes de la junta (uno a cada lado), golpeando con el bastón a bola a ambos lados de cada fila de rieles, o sea 80 golpes. En la vía con juntas alternadas, se auscultará cada junta, solamente la fila de rieles que tiene la junta, tomándose igualmente 10 juntas sobre cada fila de rieles.

Se computarán los golpes que producen un sonido "a hueco", que restarán del total de 80, y se dividirán por 80; obteniéndose un coeficiente C2.

$$C2 = (80 - SJ Ji) / 80$$

Siendo Ji cada golpes con sonido "a hueco" en los durmientes de junta. Tolerancia para la estabilidad $C2 \geq 0.8$

➤ **Trocha**

Dentro del kilómetro en que se efectúa la Recepción Provisional se escogerán dos

zonas de 50 m cada una, midiéndose en ambas la trocha cada cinco durmientes, usando para tal fin una regla de trocha de las características indicadas por la DO. Las medidas efectuadas deben responder a las condiciones siguientes:

La amplitud del corredor, es decir la diferencia entre la trocha mayor y la menor, no debe sobrepasar 3 mm en una vía nueva con durmientes de hormigón.

La trocha teórica debe estar comprendida en el corredor.

En todos los casos la trocha tendrá $1,000 \text{ m} \pm 3 \text{ mm}$ y nunca deberá ser inferior a 0,997 m. Longitud de los "corredores" a tener en cuenta: 50 m.

Entre los límites de un "corredor" y del siguiente no podrá haber una variación mayor de 2 mm.

➤ **Alineación**

a) Vía en recta: En toda la longitud de vía en recta del tramo de 1 Km a recibir provisoriamente, se hará una apreciación visual respecto de la calidad de la alineación. En las zonas en que existen divergencias, entre la DO y el Contratista, sobre la alineación respecto a las tolerancias se procederá de la siguiente forma: con la ayuda de algún dispositivo, aprobado por DO, se medirán las flechas que pudiese presentar el riel directriz, cada 5 durmientes, con una cuerda de 25 m, tratando que la zona en discusión quede centrada en la referida cuerda. La alineación será aceptada si el "corredor" formado por las flechas medidas es $< \text{ó} = a \pm 2 \text{ mm}$

b) Vía en curva: En todas las curvas, ubicadas dentro del tramo de 1 Km, a recibir provisoriamente se procederá a:

Verificación de las distancias a los piquetes, ubicados cada 5 m, con una tolerancia de $\pm 2 \text{ mm}$

Apreciación visual de la alineación del riel directriz, a todo lo largo de cada curva.

En caso de divergencia respecto a tal alineación, se procederá a medir con ayuda de algún dispositivo aprobado por DO, las flechas cada 5 m, con una cuerda de 10 m. La alineación será aceptada si la diferencia entre cada flecha medida y la teórica es menor o igual a $\pm 2 \text{ mm}$.

➤ **Posición de los durmientes**

a) Escuadría de los durmientes: se observará en forma visual, si los durmientes se encuentran a escuadra, en todo el tramo de 1 Km, motivo de la recepción. En todos los casos de discrepancia, se efectuará la medición, admitiéndose una tolerancia de hasta 0,02 m (la diferencia relativa entre un durmiente y el siguiente no deberá ser mayor de 0,01 m).

b) Durmientes desplazados de su posición normal: en forma también visual, se controlará la ubicación relativa de los durmientes, a todo lo largo del kilómetro, causa de la recepción. De existir divergencia respecto a alguna posición, se efectuará la medición correspondiente, admitiéndose una tolerancia de hasta 0,02 m (medido en el eje del durmiente).

➤ **Perfil del balasto**

Se efectuará el control, en forma visual a todo lo largo del tramo que es motivo de la recepción, de la correcta ejecución del perfil de balasto.

Con durmientes monoblock la terminación superficial se realizará hasta enrasar el balasto con un plano ubicado a 2 cm por debajo del hombro superior del durmiente.

➤ **Control de fijaciones**

El control de la fijación se hará en dos zonas de 50 m cada una, a elección de la DO, dentro del sector motivo de la recepción.

Se verificará que todos los clepes se encuentren perfectamente encastrados en el soporte, como así también los elementos aislantes tanto de pie de apoyo como el lateral.

➤ **Otros trabajos**

Se verificará la correcta instalación y/o funcionamiento de todos los elementos complementarios a las instalaciones de vía, como por ejemplo: paragolpes, etc.

➤ **Control de aparatos de vía**

Se procederá a la verificación y medición, entre otras, a las siguientes verificaciones y conforme a lo establecido en 7.1.6.1:

- cruzamiento:

- longitudes de todas las partes constitutivas del mismo y su ubicación respecto de la punta matemática

-alineación del borde de rodadura y su curvatura

- espesores de la punta en secciones características

-gargantas tanto del corazón como de los contrarrieles en todos los puntos característicos

-ubicación del contrarriel para la protección del corazón

La cota de protección (se entiende por cota de protección la existente entre el lado activo del contrarriel y el lado trocha del corazón que protege) debe ser en principio

de 960mm – 0/ + 1 mm, valor a verificar en función del par montado a circular y teniendo en cuenta las tolerancias de los parámetros tanto del ADV en lo que hace a seguridad.

- Cambio:

- longitudes de agujas y contraagujas
- cepillados de ambas
- ajuste entre ambas tanto en la punta de la aguja como en todos los topes (luz menor o igual a 1mm)
- la apertura de aguja y su esfuerzo para la apertura

-la cota de libre paso mínima en la aguja debe ser de 56 mm

- General: trochas Limpieza

El Contratista deberá proceder, previo a la recepción provisoria, a la total eliminación del polvo y de cualquier otro desperdicio o material que hubiera generado durante la construcción.

➤ **Período de Conservación**

Sea que los trabajos hayan sido efectuados en vías principales o de servicio en explotación o no, el período de conservación será de seis (6) meses a partir de la fecha del Acta de Recepción Provisoria de los trabajos.

Hasta la finalización de este plazo, el Contratista está obligado a efectuar la conservación de la vía y aparatos de vía, a fin de mantener las condiciones de la recepción provisional y preparar la Recepción Definitiva, efectuando los trabajos que sean ordenados por la DO en los puntos o zonas donde se manifiesta esa necesidad y, en especial, en lo que concierne a las siguientes operaciones:

- Corrección de la nivelación y alineación
- Perfilado, incluyendo eventualmente descarga de balasto y tapada.
- Cualquier constatación de anormalidad que se produjere, deberá ser solucionada definitivamente por el Contratista, para lo cual se iniciará un nuevo período de garantía y mantenimiento, incluyendo el reemplazo de materiales defectuosos a costo y cargo del Contratista.

Durante todo el período de conservación, hasta la recepción definitiva, DO podrá efectuar por cuenta del Contratista, previa comunicación y conminación a efectuarlas, reparaciones a cargo del Contratista y que éste no hubiese realizado, reparaciones de la totalidad o de parte de las vías que DO juzgue defectuosas.

➤ **Planos conforme a obra**

Previo a la Recepción Provisoria, el Contratista deberá presentar los Planos Conforme a Obra ejecutados con las mismas condiciones establecidas precedentemente para los planos de proyecto e ingeniería de detalles y toda la documentación de fabricación de rieles, durmientes, ADV y demás materiales.

5.2.6 GENERALIDADES PARA LA SUPERESTRUCTURA DE VÍA PLACA.

5.2.6.1 ALCANCE:

El objetivo principal es el Proyecto Ejecutivo y la construcción de una nueva infraestructura vías mediante el sistema de Riel Largo Soldado (RLS) montado con fijaciones elásticas, con el sistema de vía en placa que permita la circulación de trenes de pasajeros, en condiciones de seguridad y confort, de acuerdo a la Normativa vigente.

5.2.6.2 CONDICIONES DE DISEÑO:

Para el desarrollo del Proyecto Ejecutivo y la posterior ejecución de la obra de vías, se tendrá en consideración la siguiente Normativa:

- NTVO N° 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 N° 3. Colocación de la Vía- Peralte-Curvas de Transición y Enlaces.
- NTVO N° 4. Rectificación del trazado de las curvas por el método de las flechas.
- NTVO N° 5. Conservación de vía. Organización.
- NTVO N° 7. Alineación de vía.
- NTVO N° 8. Deformaciones de vía.
- NTVO N° 9. Colocación vigilancia y conservación de los rieles largos soldados.
- NTVO N° 10. Anclaje de juntas aisladas.
- NTVO N° 14. Sobre-ancho de trocha.
- Normas Técnicas para la construcción y renovación de vías de FA (Resolución N° 887/66) y sus modificaciones.(Art. 56, 57 y 58)
- CNRT - Instrucción Técnica Para La Distribución de Durmientes en Vías Nuevas.
- Normas transitorias para la clasificación de materiales de vía.
- Norma FAT. 4: Definición de Gálibos.

Plano G.V.O 3234: Galibo Máximo de trenes y Mínimo de Obras en vías comunes y electrificadas.

- Especificación FA 7 001. Soldadura Aluminotérmica y ALAF 5-032 (SoldaduraAluminotérmica)
- Especificación FA 7 006. Bulones para vía.
- Especificación FA 7 008. Arandelas elásticas para bulones de vía.
- Especificación FA 7 015. Eclisas.
- Especificación FA 7 043. Elementos aislantes plásticos para circuitos de vía.

- Especificación FA 7 065. Rieles.
- Especificación FA 7 068. Juntas Aisladas coladas.
- Norma IRAM-FA L 7 018. Arandelas elásticas para bulones de vía.
- Norma IRAM-FA L 7 021. Rieles para uso ferroviario.
- Norma FAT MR704 Material Rodante_ Geometría de los pares montados de ruedas nuevas, rehabilitadas y en servicio.
- Sistema de Fijación deberán cumplir lo establecido en las Normas UIC (International Unión Railway), Normas DIN/EN/ISO o en normativas internacionales de similares exigencias
- Norma EN 13674-1:2003 (Aplicaciones Ferroviarias – Vías – Carriles – Parte 1: Carriles Vignole de masa mayor o igual a 46 Kg/m).
- Perfiles de Rieles.
- Norma UIC 721–Recomendaciones para el empleo de rieles de calidad dura y extra dura.
- Norma UIC 860-0 - Suministro de rieles.
- 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 para los cruces entre Caminos y Vías Férreas. (Res. SETOP 7/81)
- Normas para las Conducciones Eléctricas que cruzan o corren paralelas al Ferrocarril.
- Normas ISO 9000 - Calidad de los Trabajos y Suministros.
- Boletín VO-1-99 Metodología para determinar la capacidad portante de la vía.
- Condiciones para Soldadura Eléctrica a Tope de Carril RENFE P.R.V-3-0-1.0.(1981).
- Normas IRAM
- Normas IRAM/IAS
- Reglamento CIRSOC
- Normas ACI.
- Normas ASTM
- Normas RILEM
- Normas FIB.
- Normas AASHTO.
- Ley N° 19587/72 De Higiene y Seguridad En El Trabajo, su Decreto Reglamentario N° 351/79 y Normas Complementarias. Decreto N° 911/96 De Higiene y Seguridad de la Industria de La Construcción y Normas Complementarias. Ley 24051 de Residuos Peligrosos y su Decreto Reglamentario N° 831/93.
- Ley de Riesgos del Trabajo N° 24.557 y Decreto N° 1278/00 y Normas Complementarias y Modificaciones.
- NFPA 130
- Decreto Ley N° 6070/58: Ejercicio de la Agrimensura, Agronomía, Arquitectura e Ingeniería en Jurisdicción Nacional.

Para durmientes de hormigón, se aplicarán las siguientes normas:

- FA 7 030. Durmientes de Hormigón monobloque.
- ALAF 5-022
- ABNT NBR 11709-2016
- CIRSOC 201-2005
- Normas IRAM de aplicación
- Manual of Railway Engineering – AREMA. Vol 1 – Chapter 30.
- Normas de Vía y Obras definidas por la Comisión Nacional de Regulación de Transporte relativas al apilado y transporte de durmientes.
- EN 13481-2/2012.

Para la construcción de la vía en placa, se aplicará la siguiente normativa:

- ET03.360.580.9 “Sistemas de vía sobre base de hormigón y tacos prefabricados” de la Administración de Infraestructuras Ferroviarias de España.

Además se deberán tener en cuenta los Criterios de Diseño indicados específicamente para este Proyecto.

5.2.6.3 PRESENTACIONES:

5.2.6.3.1 DOCUMENTOS A PRESENTAR:

➤ **PROYECTO EJECUTIVO:**

La documentación final del Proyecto Ejecutivo a presentar deberá contener:

Proyecto- Planos tipo

- Diseño geométrico

Planimetría

Planialtimetría

Perfiles transversales

- Planos de obras de arte

- Planos de obras complementarias

– Conforme a Obra

- Planos tipo

- Diseño geométrico

Planimetría

Planialtimetría

Perfiles transversales

-Planos de obras de arte

-Planos de obras complementarias

Además la Ingeniería de Proyecto de la vía en placa deberá contar con la siguiente información:

- Memoria de cálculo estructural del conjunto de la vía.
- Memoria de cálculo de la cuña de aproximación y esquemas estructurales.
- Plano de detalle de cada componente.
- Perfiles transversales.
- Perfiles longitudinales

Las estructuras de hormigón deben proyectarse y construirse para asegurar una vida útil de 100 años. Ello incluye al diseño de los elementos estructurales, la selección de los hormigones a utilizar y sus materiales componentes, las armaduras y sus espesores de recubrimiento. A tales efectos se deberán considerar todos los posibles mecanismos de degradación que puedan afectar a las estructuras de hormigón durante su vida útil y se adoptarán las medidas específicas para su inhibición o neutralización.

➤ **RIELES:**

El fabricante de los rieles deberá entregar.

- Antes del inicio de provisión: 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.
- 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.

➤ **FIJACIONES:**

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.
- 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.
- Recomendaciones referentes a la instalación y mantenimiento de las fijaciones.

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.

El Contratista garantizará por durante cinco (5) años el material entregado contra todo defecto imputable a la fabricación, para ello deberá presentar los certificados de fabricación y deberá garantizarse el acceso a la fábrica durante el proceso de fabricación de cada material.

El fabricante deberá presentar un certificado confirmando que ha estado proveyendo el material ofrecido por más de cinco (5) años, demostrar fehacientemente que el clip ofrecido está en uso en, al menos, cinco ferrocarriles importantes.

A fin de asegurar futuras provisiones, el proveedor de los materiales deberá probar que está en condiciones de proveer los componentes de las fijaciones ofrecidas, desde al menos de dos plantas de fabricación, preferentemente en dos países distintos.

➤ **SOLDADURA DE RIELES.**

Antes de ser autorizados como soldadores de vía, todos y cada uno de los operarios deberán estar homologados, según las normas establecidas y presentar los correspondientes certificados.

➤ **VIA EN PLACA.**

Para la superestructura de vía placa sólo se admitirán sistemas de sujeción integrados en una losa portante o placa principal, en la que los apoyos de los carriles se integran directamente en la losa portante de hormigón.

5.2.6.3.2 ENSAYOS A PRESENTAR:

➤ **RIELES**

Se entregará un certificado del producto, confirmando que las muestras previas a la producción han sido ensayadas y su resultado está de acuerdo a lo especificado en la normativa *EN 13674-1*

➤ **FIJACIONES**

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 ≤ 2 0% Fuerza de apriete: cambio ≤ 2 0%
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 de 1 (uno) cada 1000 (mil) unidades recibidas.
- Verificación de la Dureza Vickers de un clip cada 1000 (mil).

El sistema de fijación deberá cumplir los siguientes requisitos de las normas europeas:

- Resistencia al “Creep”, medido según Norma *EN13146-1*, mínimo 9kN.
- Rigidez estática de la almohadilla, medida entre 20 y 90 kN de carga, el gradiente de la secante no será mayor a 70 kN/mm.
- Norma *EN13146-3*, de 30% como mínimo.
- La aislación eléctrica del conjunto responderá a la Norma *EN13146-5*, mínimo 10 kohms.
- Efecto de cargas repetidas de acuerdo con la norma *EN 13146-4*

El sistema de fijación debe permitir un ajuste lateral de +/- 5 mm de cada riel (ajuste de la trocha de +/- 10 mm), preferentemente en pasos de 2,5 mm.

➤ **SOLDADURA DE RIELES.**

Realizadas en sitio las soldaduras de rieles por el procedimiento eléctrico a tope o aluminotérmico, deberá constatarse por inspección visual y 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.

Sobre una soldadura ejecutada en obrador se realizarán ensayos de flexión, ensayo de dureza Brinell, ensayo de porosidad, análisis de la estructura metalográfica, macrografías, y micrografías. Todos estos ensayos deberán responder a las normas y serán realizados en laboratorios previamente aprobados.

Posteriormente 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 entregando el protocolo correspondiente y los demás ensayos indicados en la Norma FA 7001 y ALAF 5-032.

➤ **VIA EN PLACA.**

Con el objeto de realizar el control de la conformidad de los requisitos especificados para los hormigones en estado fresco y endurecido, se presentará un plan de muestreo y ensayos de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 4 del CIRSOC 201-05, y lo especificado en el ítem de Estructuras del presente pliego..

5.2.6.3.3 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION.

Todos los materiales de la obra, deberán ser custodiados, y mantenerse en correcto estado de conservación hasta su utilización.

➤ **RIELES:**

Los rieles se prepararán para envío marítimo, agrupados de a cinco (5) y ligados por cinco (5) flejes repartidos en toda su longitud.

En cada uno de los embalajes se indicarán los siguientes datos:

- Referencias de la obra.
- Domicilio de entrega.
- Puerto de embarque y de destino.
- Número de código.
- Identificación del tipo de riel (perfil y calidad).

Los rieles deberán ser manipulados cuidadosamente, en todas las operaciones en las que se vean involucrados. Cuando los rieles sean descargados en la vía deberá contarse con un dispositivo que asegure un correcto desplazamiento evitando que, sobre todo, los extremos se golpeen contra el suelo.

Se dispondrá 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.

➤ **FIJACIONES:**

Cada elemento o componente del conjunto de fijaciones deberá embalarse por separado, en bultos que no superen las 25 unidades, dispuestas adecuadamente y zunchadas con fajas metálicas. Las cajas no superarán un volumen exterior de 0,125 m³ y deberán zuncharse con dos (2) fajas metálicas dispuestas en forma perpendicular.

Estos bultos o cajas deberán estar protegidas interiormente contra humedad excesiva, y ser resistentes a los golpes externos que pudieran sufrir durante las manipulaciones y/o transporte.

➤ **SOLDADURA DE RIELES:**

Para el caso de realizar soldadura aluminotérmica, se deberán tener en cuenta las siguientes condiciones:

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 y fecha de caducidad.

El envase del molde refractario indicará el perfil del riel para el cual es apto.

No está permitido el uso de porciones cuyo envase esté deteriorado o hayan recibido humedad.

5.2.6.3.4 MATERIALES:

Los materiales a utilizar son:

➤ **RIELES:**

Se utilizarán rieles perfil Vignole tipo UIC 54 E1 (54,77 kg/m), según plano N°: GST (VO) 016, clase R260, en vía recta y R350 HT, en vía en curva y enlaces entre ADV. Deberán cumplimentarlas Normas: FA 7 065; IRAM-FA L 7021 y EN 13674-1.

➤ **FIJACIONES:**

Las fijaciones a utilizar serán directas, doblemente elásticas de uso habitual y reconocido, por Administraciones Ferroviarias internacionales, para vías con riel largo soldado y especiales para el caso de Juntas Aisladas Coladas.

El sistema de fijación será apto para cumplimentar su objetivo bajo condiciones de servicio de de pasajeros, en vías continuas no aisladas con riel largo soldado y con las características, indicadas en los Criterios de Diseño.

Las fijaciones responderán a los siguientes requerimientos:

- Estarán sometidos a flexión, tracción y torsión combinadas y en forma alternativa, por acción de la rodadura y presiones térmicas sobre los elementos constitutivos de la fijación.
- Deberán ser aptas para utilizarse en vías en curva con sobre trocha de hasta 18 mm, peralte máximo de 190 mm, gradiente máximo de la rasante de 3 %, sin que se altere ninguna de sus propiedades.
- Deberán permitir efectuar tareas en los rieles, tales como corrimientos, liberación de tensiones, etc., estas deberán poderse aflojar o liberar su apriete de los rieles sin que el riel quede separado de las fijaciones.

- El diseño de la fijación debe ser tal que, considerando dos conjuntos de fijación por riel, en caso de falla de uno de los clips, no sean afectadas las condiciones del servicio.
- Las fijaciones deben ser aptas para la fijación de los aparatos de vía.
- La aislación eléctrica de cada fijación debe asegurar una resistencia mayor a 10 mega Ohm.
- Debe asegurar una atenuación de las vibraciones del orden de 6 a 8 dB, salvo requerimientos más exigentes producto de otras normativas limitantes del ruido incluidos en el presente pliego.
- Deberán poseer la necesaria resistencia mecánica y mantener su condición elástica durante toda su vida útil. Todos los componentes deberán ser fácilmente visibles para su inspección, sin necesidad de desmontar total o parcialmente el sistema para tal revisión.
- Estarán constituidas por el menor número de piezas posible, fácilmente identificadas y de difícil error de colocación, de simple montaje y desmontaje sin afectar por esto la resistencia requerida.
- Se dará preferencia a los sistemas en los cuales los componentes permanezcan ensamblados al durmiente, para el transporte y colocación en la vía. No deberá haber componentes cubiertos por el balasto. Será de fácil instalación y extracción por personal no calificado, utilizando herramientas manuales. Deberá permitir instalación y extracción mediante equipos mecanizados, lo que deberá ser demostrado con anterioridad a su compra.
- El soporte lateral del riel deberá estar inserto en el durmiente durante el proceso de fabricación del mismo, de modo de asegurar la correcta ubicación del riel en su asiento. No serán aceptados agujeros ni insertos u otros elementos con rosca en el durmiente de hormigón, para prevenir el posible ingreso de agua o material en polvo, que puedan luego causar fallas en el durmiente.
- Debajo del patín del riel y en correspondencia con la fijación habrá intercalada una almohadilla que cumplirá la función de ser uno de los elementos de la aislación eléctrica, y de ser necesario, colaborar con la atenuación de la transmisión de las vibraciones, ruido e impacto producidos por la rodadura. Se deberán acreditar, además, antecedentes de por lo menos 15 años de su utilización.
- La aislación eléctrica del riel se completará, para el apoyo del clip, hombros y silletas, con elementos de Nylon 66 de alta viscosidad sin agregado de fibras de vidrio. Entre el clip y el riel, en la zona de contacto, el espesor mínimo será de 6 mm de material aislante, al igual que entre el riel y el inserto del durmiente. El aislador lateral llegará hasta 1,5 mm más abajo que el patín del riel.
- No deberá existir contacto metálico entre la fijación y el riel. Luego del ensayo repetitivo de carga sobre el riel inclinado, no deberán aparecer marcas con bordes filosos en el patín del riel, originados por la fricción del contacto con el clip de fijación.
- La deflexión nominal calculada, una vez instalada la fijación para lograr la fuerza nominal prescripta de apriete, no será inferior a 11 mm, a los fines de

minimizar la disminución posible del apriete, debido a desgaste de cualquiera de los componentes a lo largo de los muchos años previstos de duración de su servicio.

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.

Todos los materiales utilizados para la elaboración de los elementos componentes del Sistema de Fijación deberán cumplir lo establecido en las Normas UIC (International Unión Railway), Normas DIN/EN/ISO o en normativas internacionales de similares exigencias. 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.

Si el 2% del total de los materiales o elementos de un mismo tipo o denominación ensayados, tomados aisladamente, no se ajustaran a las especificaciones o a las muestras aprobadas, la Inspección tendrá derecho a rechazar todo el lote o toda la partida.

➤ **SOLDADURA DE RIELES.**

Para el caso de realizar soldadura aluminotérmica, se deberán tener en cuenta las siguientes componentes: 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.

Para soldadura eléctrica a tope, el equipo automático para la tarea deberá ser de marca reconocida internacionalmente y se 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.

5.2.6.3.5 EJECUCION:

Se prevé la ejecución de una vía mediante el sistema de Riel Largo Soldado (RLS) montado con fijaciones elásticas con el sistema de vía en placa.

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

El Diseño geométrico de la vía cumplirá con las normas técnicas referidas salvo que el Comitente disponga una excepción. En particular se deberá cumplir con los criterios indicados en la *NTVO N° 3*, debiéndose ajustar, en la medida de lo posible, la traza proyectada a la prevista en la documentación.

En caso de no ser posible, se deberá procurar mantener las mínimas desviaciones.

El perfil de vía deberá respetar lo indicado en el plano GST (VO) 016y la *NTVO N° 2*.

En las estaciones, el diseño de los andenes tendrá en cuenta la geometría de la vía para cumplir con el gálibo correspondiente. Las vías auxiliares deberán proyectarse a un nivel por debajo del nivel de la vía principal para evitar que una formación estacionada ingrese accidentalmente a la misma.

Se deberá realizar el diseño de la enrielladura considerando el señalamiento y lo indicado en la *NTVO N° 9*. y cuando existan una superposición con sistemas de accionamiento y/o señalamiento existentes, el diseño debe tener en cuenta los mismos, respetando su lógica de enclavamiento y permitiendo un método constructivo que no afecte – o lo haga sólo mínimamente – la operatividad de estos.

En todos los casos deberá exponerse en la memoria descriptiva del proyecto los criterios adoptados y las particularidades que pudieran existir en la traza.

Se deberá incluir, no taxativamente, lo siguiente:

- Cálculo de curvas horizontales y peralte, incluyendo curvas de transición.
- Cálculo de curvas verticales.
- Cálculo de aparatos de vía.
- Entrevías.
- Ripados.
- Velocidades (por tramos) y carga por eje máxima de diseño. Enrielladura.

Toda la documentación deberá estar referenciada a las progresivas locales del Proyecto. Las cotas de vías serán las correspondientes al riel bajo.

Para el diseño geométrico, se tendrán en cuenta los siguientes planos:

Planimetría: será en escala 1:1000. Se deberá indicar las vías, límites de zona ferroviaria, alambrados, estaciones y andenes, pasos a nivel, desagües y drenajes, juntas aisladas coladas, aparatos de vía, señalamiento y sistemas de accionamiento, obstáculos y cualquier otro hecho, existente o futuro, que afecte el gálibo o pudiera tener consecuencias en el diseño geométrico de la vía.

Planialtimetría: constará de dos (2) 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), y el entorno de la vía según se describió en el párrafo

precedente, incluyendo vías, aparatos de vía y sistemas de señalamiento y accionamiento cuando existieren. 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 según la Ingeniería del Proyecto y existente, levante (si correspondiera o el rebaje a efectuar), espesor de balasto, espesor de subbalasto, cota de la subrasante, cota de fondo de los drenajes longitudinales a derecha e izquierda (tomando el sentido ascendente de las progresivas), esquema de línea gráfico a través de la curvatura de la vía, estructura existente e Ingeniería de Proyecto de la vía y enrioladura, 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 que deberán debidamente 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 cortes cada 10 m en los tramos particulares que la Inspección indique (Estaciones, pasaje sobre interferencias, estaciones, etc.) Se deberá indicar cota de todos los rieles, subrasante, fondo y borde superior de conductos de drenaje y andenes. También se deberá incluir entrevías, distancia a bordes de andén, ejes de vía, límites de la zona de obra y pendientes transversales, acotando todo respecto al eje de las vías de corrida.

Toda la documentación deberá estar firmada, en todas sus hojas, por el Representante Técnico y el especialista correspondiente a cargo del diseño.

Los profesionales actuantes deberán ser como mínimo los que se describen a continuación:

- Especialista Topográfico: Agrimensor o Ingeniero Agrimensor. A cargo del relevamiento.
- Especialista Ferroviario: Ingeniero Civil. A cargo del proyecto planialtimétrico

En todos los casos los especialistas deberán tener experiencia comprobable de al menos cinco (5) años en proyectos de ingeniería de similares características

Para el diseño se deberán contemplar, además de los parámetros definidos anteriormente, las siguientes condiciones:

- Se deberá asegurar la aislación eléctrica de los rieles.
- Se deberá asegurar el desagüe de las vías, evacuando el agua al punto de descarga, incorporando una trampa que retenga el aceite residual que pudiera haber en la vía. La misma deberá contar con una cámara de inspección para extraer el material contaminante.
- La vía se deberá diseñar para una velocidad de circulación de 90 km/h. Deberá contar con fijaciones elásticas, y conformar el riel largo soldado.

- De ser necesario, deberá incluirse almohadillas que eviten la propagación de vibraciones y otorguen una elasticidad adecuada al conjunto de la vía.

➤ **FIJACIONES:**

El sistema deberá permitir una instalación rápida, sencilla y automática.

El sistema de fijación debe permitir un ajuste lateral de +/- 5 mm de cada riel (ajuste de la trocha de +/- 10 mm), preferentemente en pasos de 2,5 mm.

El sistema de fijación podrá ser montado con máquinas mecanizadas o manuales.

Se ejecutará un plantillado con vinculación rígida entre fijaciones que aseguren la trocha y la distancia longitudinal entre las mismas. El plantillado será presentado y replanteado en la superestructura de la vía. Luego de la fiscalización de los niveles y coordenadas por parte de la inspección se liberará el hormigonado de la superestructura de la vía placa el cual podrá ser en una única etapa o en una segunda etapa de hormigonado.

➤ **SOLDADURA DE RIELES:**

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 cuando se tratase de común aceptación en la industria.

Se utilizarán las herramientas y los equipos aconsejados por el fabricante para el procedimiento de soldadura considerado; no obstante, se podrán adaptar, si resultase necesario, las herramientas y los equipos, siempre que se cumplan tanto las condiciones que permiten la correcta ejecución de la soldadura como las condiciones de seguridad durante la aplicación.

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).

Una vez efectuada la soldadura Aluminotérmica, y habiendo transcurrido un lapso prudencial de consolidación de la misma, se deberá quitar con "corta mazarota" hidráulica el material sobrante del hongo del riel (mazarota).

Las columnas de la mazarota, en caso de existir, deberán separarse de la cabeza del riel en caliente y posteriormente, en frío, se cortarán definitivamente. En los cortes, el material de aporte de la soldadura no deberá sufrir daño alguno.

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 está 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.

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, caso contrario, se deberá cortar y realizar la soldadura nuevamente.

El esmerilado preliminar está destinado a suprimir la mayor parte de los excedentes de metal de la mazarota después de la operación de desbabado. 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 debe 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 forjarán 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 él y el amolado preliminar deberá dejarse pasar una o dos formaciones. Esta operación normalmente abarcará unos 10 cm. a cada lado de la soldadura.

Para el caso de la soldadura eléctrica a tope, 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 recalado 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 recaladas mediante mazas manuales.

Enfriada la nueva junta, el material remanente recalado, será rectificado mediante una amoladora de rieles, bajo las mismas condiciones que lo indicado

para la soldadura aluminotérmica.

➤ *VIA EN PLACA:*

TOLERANCIAS DIMENSIONALES

Se admitirán las tolerancias máximas que se detallan a continuación:

Tolerancia en las variaciones de nivel

Las máximas variaciones entre los niveles teóricos de las superficies de hormigón horizontales e inclinadas indicadas en los planos y las reales serán:

Para longitudes menores de 3 m	+0.5 cm
Para longitudes entre 3 y 6 m	+0.8 cm
Para longitudes mayores de 6 m	+1.5 cm

Tolerancia en la variación respecto de la vertical

Para columnas, tabiques, juntas verticales y cualquier otro elemento vertical, las tolerancias admisibles en la falta de verticalidad serán:

Para longitudes menores de 3 m	+0.5 cm
Para longitudes entre 3 y 6 m	+0.8 cm
Para longitudes mayores de 6 m	+1.5 cm
Tolerancia medidas en planta	
Para longitudes menores de 6 m	+0.8 cm
Para longitudes entre 6 y 12 m	+1.5 cm
Para longitudes mayores de 12 m	+2.0 cm

Para el resto de los casos aquí no expuestos serán de aplicación las tolerancias dimensionales y de posición de las estructuras y armaduras establecidas en el Artículo 6.5 del CIRSOC 201-05.

En caso de que se produzcan defectos de hormigonado, las mismas se repararán con cargo exclusivo a El Contratista cuando excedan las tolerancias establecidas en estas Especificaciones Técnicas, en el PETP, o en el Reglamento CIRSOC 201-05, Artículo 6.5 (lo que sea más exigente).

ELEMENTOS EMBEBIDOS EN EL HORMIGON

En el caso de ser necesario colocar tuberías dentro de la estructura se deberá cumplir rigurosamente con lo indicado en Artículo 6.4 del Reglamento CIRSOC 201-05 y Anexos.

Las placas y bulones de anclaje, se sujetarán de la manera que se indique en los correspondientes documentos de la Ingeniería del Proyecto mediante: barras de acero, bulones y brocas de expansión, anclajes químicos, bulones pasantes, etc.

Cuando sea necesario colocar bulones en segunda etapa y/o vainas de postesado, se colocarán canastos y/o cajones de acero, madera o cualquier otro material adecuado. Esta solución se adoptará en aquellos casos en que no resulte conveniente colocar bulones en primera etapa.

Los insertos se colocarán en las posiciones indicadas en los planos y deberán fijarse adecuadamente a los encofrados y/o armaduras para que su posición se mantenga inalterable durante el hormigonado.

Para todos los elementos mencionados en los párrafos anteriores se estudiarán y colocarán las armaduras de refuerzo local que impidan la fisuración originada en las discontinuidades de las secciones de hormigón.

6. ESTRUCTURAS

6.1 GENERALIDADES

El presente Informe describe los aspectos estructurales vinculados con el Proyecto del Viaducto Ferroviario del Ferrocarril Belgrano Sur, ubicado en el tramo entre la intersección con la Calle Diógenes Taborda y la Nueva Estación Constitución.

Este Proyecto es continuación del correspondiente a la Estación Elevada Sáenz, con el que se une en el punto antes mencionado próximo a la intersección con la calle Diógenes Taborda y continuándose hasta la Nueva Estación Plaza Constitución, comprendiendo en este tramo la construcción de una nueva Estación Buenos Aires elevada, ubicada en el cruce de la traza con la Av. Vélez Sarsfield. Esta Estación contará con 3 vías y dos andenes isleta, de tal manera de poder operar eventualmente como una estación terminal provisoria.

6.2 ASPECTOS ESTRUCTURALES

6.2.1 Planialtimetría del Viaducto

Se ha proyectado la planialtimetría del viaducto en función del trazado de vías efectuado. En función del mismo surgen distintas situaciones de apoyos y cruces, según la implantación particular en cada zona, como puede verse en los respectivos planos.

El viaducto comienza en correspondencia en el empalme previsto con el viaducto de la Obra Estación Sáenz Elevada, próximo al cruce con la calle Diógenes Taborda, y se continúa hasta el estribo luego del cruce sobre la calle Brandsen, donde las vías entran en terrenos del Ferrocarril Roca.

6.2.2 Características generales de los viaductos.

Existen fuertes condicionantes para el proyecto estructural del viaducto ferroviario. Por un lado, un viaducto ferroviario presupone una estructura apta para soportar las elevadas cargas de circulación del material rodante.

Por otra parte, el diseño del mismo debe adaptarse al procedimiento constructivo, el que a su vez está condicionado por múltiples factores: funcionales, ambientales, estéticos, económicos y fundamentalmente la duración de la obra.

Las alternativas adoptadas según cada caso, verifican estas condiciones, es decir de resistencia y de procedimiento constructivo. Además, permiten adaptar la modulación de luces y tableros a las distintas situaciones que ocurren a lo largo del proyecto.

A fin de simplificar los métodos constructivos, lo que redundará en ahorros de tiempo de construcción, se ha adoptado una solución de viaducto con tramos isostáticos con juntas en todos los apoyos, formados por elementos premoldeados de hormigón pretensado.

Se han predimensionado dos alternativas estructurales para luces típicas entre

aproximadamente 20 y 25 m entre ejes de pilas. En un caso se requiere el completamiento de la sección resistente con una losa de compresión ejecutada in situ. En todos los casos se libera un gálibo mínimo de 5.10 m sobre el eje de los cruces viales. Sobre las avenidas u otros sectores donde se requieren luces mayores, se ha recurrido a otro tipo estructural.

Se descarta la alternativa de viaducto con superestructura metálica debido a su mayor costo. La principal ventaja de la misma consistiría en la menor elevación del nivel de las vías nuevas, además del menor peso que redundaría en una economía en las fundaciones. No obstante, en el caso particular de las estructuras de estaciones elevadas, se ha recurrido a una alternativa mixta (acero - hormigón) en razón de las grandes luces a salvar.

Debido a la magnitud de las cargas actuantes y también para limitar el peso de los elementos de tablero a montar, se proponen dos viaductos dispuestos en forma paralela. Cada viaducto toma una vía y es independiente del otro aún cuando estén adosados.

El trazado planimétrico de los ejes de viaducto se ajusta al trazado ferroviario proyectado, estudiando la posible distribución de los apoyos teniendo en cuenta los hechos físicos inferiores (obstáculos, interferencias, líneas de edificación, vías en servicio, etc.). En este último caso, se respetará el gálibo de material rodante aplicado sobre las vías existentes. Respecto a la altura libre mínima sobre nivel de rieles existentes, por razones de proyecto se ha adoptado un valor de 6.50 m.

La infraestructura está conformada casi exclusivamente por pilas, constituidas por pórticos o columnas aisladas de hormigón in situ, dependiendo de cada sector particular. Existen sectores atípicos en donde la implantación de los puntos de apoyo está condicionada por los hechos existentes (construcciones, calles, vías con servicio ferroviario en actividad, oblicuidad de líneas de edificación, estructuras subterráneas, interferencias con servicios, etc.).

En términos generales se ha preferido por razones de mejor visual, disponer pilas formadas por columnas aisladas y dintel en doble ménsula. Cuando el viaducto circula sobre las vías del playón de carga, las pilas serán pórticos con viga dintel y dos columnas. Cabezales, columnas y dinteles en doble ménsula están proyectados para ser ejecutados in situ. Los dinteles de pórticos pueden ejecutarse, según el caso, premoldeados o ejecutados in situ con encofrados autoportantes.

Respecto a las fundaciones, en función de los estudios de suelos realizados y también con el criterio de uniformar métodos constructivos, se han adoptado fundaciones indirectas con pilotes de gran diámetro hormigonados in situ, sobre los que descargan las columnas a través de los cabezales.

En el diseño de los viaductos se deberán verificar los requerimientos de la Norma NFPA 130 de acuerdo al Capítulo 6. En particular, las veredas en ambos laterales verificarán los requerimientos de ancho libre mínimo según 6.2.1.9 como así también en relación a protección de borde libre según 6. 2. 1. 10 y 6. 2. 1. 11 en caso que fuera necesario colocar pantallas acústicas en los laterales. En aquellos sectores donde se demuestre que no serán necesarias las pantallas acústicas, esta protección de borde libre deberá ser materializada con barandas, cuyo diseño quedará a cargo de la Contratista y será aprobada por la Inspección de Obra. En relación a los accesos de emergencia para

evacuación, se verificará el requerimiento de máxima separación entre puntos de acceso según 6.2.3.2.1, lo que ocurrirá siempre desde calles transversales, con su respectiva señalética y condiciones de iluminación.

Los tableros de todas las vigas deberán ser impermeabilizados utilizando, como se indica en planos, una membrana hidrófuga del tipo domiciliario con terminación transitable sobre las cuales se colocará una carpeta de cemento de espesor mínimo 0,05 m con pendiente hacia los caños de desagüe a fin de ser utilizada como protección mecánica.

6.2.3 Secciones típicas de tablero de viaducto

Como se dijo en el punto anterior, existen secciones moduladas básicas que se adaptan a diversas situaciones que ocurren a lo largo del proyecto.

La altura del paquete estructural respecto al nivel del riel, es en todos los casos la misma, y se ha ajustado con la rasante de proyecto de las vías para poder liberar un gálibo mínimo de 5.10 m en los cruces sobre calles y avenidas transversales bajo nivel.

Todas las secciones estructurales pueden adaptarse al rango variado de luces que se obtienen al disponer las pilas en función de las interferencias, variando la geometría de los extremos (oblicuidad) y su longitud. Como ya se mencionó, para el caso en que es necesario salvar luces mayores (cruces de avenidas, calles u otros obstáculos como galpones, etc.), se dispondrán estructuras especiales.

Desde el punto de vista estructural, describimos a continuación las secciones típicas de viaducto adoptadas.

6.2.4 Sección cerrada en "U" con laterales externos curvos.

Se trata de un tablero cerrado con losa inferior y vigas invertidas en ambos laterales. El cajón así formado contiene el conjunto de vía (balasto, durmientes y rieles) más carpetas, aislaciones y desagües. El espacio interno se verifica en función del recorrido de la vía en el tramo en estudio, de su luz y del radio de la curva ferroviaria.

La sección del tablero se completa con espacio para instalaciones, vereda, pantallas acústicas y previsión para el anclaje de futuras columnas soportes de la catenaria. En todas las pilas, y en forma alternada, se dispondrán refugios para personal que trabaja sobre la línea.

El tratamiento curvo de los laterales externos tiene un justificativo arquitectónico, tendiente a borrar la vista de aristas duras. Las vigas invertidas resultan asimétricas debido a los requerimientos de gálibo ferroviario en relación con la separación entre ejes de vías.

6.2.5 Sección conformada con elementos premoldeados individuales.

La utilización de este tipo está definida para los sectores donde es necesario disponer

dobles enlaces en las vías, ya que el mismo impide la materialización de las vigas invertidas.

Cada tramo de este tipo de viaducto está formado por cuatro vigas premoldeadas pretensadas (postesado con adherencia indirecta, en una sola etapa) de sección "U", y una losa superior "in situ".

Esta sección es de más fácil montaje debido al reducido peso de los elementos que la componen, pero en contrapartida requiere mucho más trabajo de terminación y el completamiento de la sección en el sitio. Por lo demás, se adapta a los restantes requerimientos funcionales del viaducto.

6.2.6 Sección cerrada en "U" con ambos laterales rectos.

Se trata de un tablero cerrado con losa inferior y vigas invertidas en ambos laterales, pero a diferencia del descrito en 1.2.3.1., ambas vigas son rectas. Este cajón se utiliza en estaciones. Este cajón contiene también el conjunto de vía (balasto, durmientes y rieles) más carpetas, aislaciones y desagües. El espacio interno se verifica en función del recorrido de la vía en el tramo en estudio, de su luz y del radio de la curva ferroviaria.

6.2.7 Cruces principales

Se han proyectado estructuras especiales para cruzar obstáculos con luces del orden de los 42 m, como resulta el caso del cruce sobre las avenidas Alcorta y Vélez Sarsfield, las calles Pinedo y Suárez, y también sobre construcciones existentes con un cruce de gran oblicuidad (galpón en Estación Sola)

Como premisa básica se prefirió adoptar una alternativa que permita trabajar con secciones de acero que minimicen el trabajo en el lugar con el fin de reducir las interferencias al tránsito que se cruce. Se ha adoptado una sección con vigas reticuladas con elementos constituidos por secciones tubulares armadas, y estructura de tablero mixta, con perfiles transversales armados de sección abierta y losa superior de Hormigón Armado ejecutada en sitio, a la que se fijarán directamente los rieles.

6.2.8 Estación Buenos Aires elevada

Se han diseñado las estructuras de la nueva Estación Buenos Aires Elevada, en función del correspondiente proyecto arquitectónico. La misma se encuentra encaballada sobre la Av. Vélez Sarsfield.

El esquema estructural básico consiste en estructuras del tipo mixto, es decir acero y hormigón, paralelas a la de los viaductos, que alojan los andenes, accesos y otros locales. Hacia ambos lados de la avenida, sobre los accesos principales, se disponen cubiertas metálicas que abarcan todo el ancho de la estación. El resto de los andenes se encuentran cubiertos por una estructura ligera con cubierta transparente.

Las luces estructurales de la estación son de rango más elevado que las del viaducto. Tanto unas como otras, se disponen de forma de ubicar columnas que no interfieran en su implantación con el resto de las funcionalidades, accesos y vías remanentes.

Todas las fundaciones se han proyectado con pilotes excavados, al igual que las correspondientes a los viaductos ferroviarios.

La Nueva estación Buenos Aires, contempla 3 vías con dos andenes isletas, para permitir una eventual operación como estación terminal provisoria.

6.2.9 Estación Constitución

Luego de la demolición y adecuación parcial de andenes del lado Oeste de la actual Estación Plaza Constitución del FC General Roca, se prevé la construcción de un edificio cabecera lindante con el actual "Edificio Paracas". Para lograr esto, se deberá proceder a la demolición de la escalera de emergencia exterior existente y su reconstrucción en una posición adecuada.

El nuevo edificio y andenes serán de construcción convencional con estructura independiente de Hormigón Armado y cubierta metálica.

6.3 INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS DE VIADUCTO

Desde el punto de vista funcional, en los tramos de viaducto se dispondrán diversos elementos complementarios que son necesarios para distintos fines: pantallas acústicas y sus fijaciones previstas en el hormigón, anclajes para los soportes del futuro sistema de electrificación, refugios para operarios de la línea, tapajuntas, y el sistema de desagüe pluvial de tableros.

Desagües pluviales de tableros

El sistema de desagüe pluvial del viaducto, está formado por dos embudos con conductos de hierro dúctil de 6" ubicados en ambos extremos de tablero, los que cumplen la función de coleccionar el agua de lluvia que drena a través del balasto y es conducida por la carpeta con pendiente sobre la losa de fondo hacia los mismos.

En cada infraestructura de apoyo, se deberá disponer de un sistema de colección del agua que drena por los conductos del tablero, hacia el pie del soporte, según se indica en forma esquemática en los planos generales de viaducto.

Al descargar las aguas pluviales en cada apoyo, no se modifica sustancialmente la situación respecto a la actual de cada zona sin el viaducto construido. Por lo tanto, dependiendo de cada sector particular, el sistema de colección que baja por cada columna del soporte deberá proyectarse de forma de encauzar las aguas al sistema existente en dichos sectores. En caso de tratarse de sectores ferroviarios, las mismas se conducirán hacia las cunetas dispuestas en zona de vías o playones. En caso de tratarse zonas urbanas, deberá analizarse la posibilidad de descargar por cunetas hacia sumideros existentes o en algún caso disponer la construcción de cámaras desde donde se dispondrán conductos hacia la red pluvial de la ciudad existente en la zona.

6.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ESTRUCTURAS

6.4.1 OBJETO

Las presentes Especificaciones son de aplicación para la construcción de las estructuras del VIADUCTO FERROVIARIO ELEVADO EN LAS VÍAS DEL FC BELGRANO SUR, TRAMO INTERSECCIÓN CON CALLE DIÓGENES TABORDA (APROXIMADAMENTE), HASTA LA NUEVA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN, tanto para el Viaducto propiamente dicho como para las Estaciones y Puentes sobre Calles y Avenidas, incluyendo la provisión de todos los materiales, equipos, mano de obra, consumibles y herramientas necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos, conforme se indica en estas Especificaciones y en los planos de Anteproyecto.

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.

La Contratista elaborará todos los planos de ingeniería ejecutiva y de detalle, procedimientos constructivos 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 de licitación, con los ajustes que imponga la verificación de las obras y/o instalaciones existentes, el avance de la construcción en un todo conforme a las normas y reglamentos incluidos en los pliegos.

Las tareas deberán realizarse basándose en la documentación entregada en el pliego sin alterar la concepción básica del proyecto licitado (dimensiones generales, luces parciales, tipología, galibo, tipo de material de revestimientos, etc.).

6.4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL

Adjuntos a las presentes ET se encuentran la Memoria Descriptiva y los Informes Técnicos de las distintas áreas del proyecto componentes en los que se halla descripta la obra en detalle.

6.4.3 REFERENCIAS Y ABREVIACIONES.

Las siguientes abreviaciones son utilizadas en todo el proyecto y, para su correcto entendimiento, se dan los correspondientes significados:

- 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.
- AASHTO: American Association of State Highway and Transportation Officials.
- IGVO (OA) 008 Instrucciones para la presentación de documentación técnica de puentes Ferroviarios.
- NTVO N° 3 Colocación de la Vía - Peralte- Curvas de transición y enlace.
- NTVO N° 4 Rectificación del trazado de las curvas por el método de las flechas.
- IGVO (OA) 001 Ensayo de Carga de Pilotes.
- IGVO (OA) 003 Normas para apoyos de Policloropreno Zunchados para Puentes Ferroviarios.
- IGVO (OA) 009 Instrucciones Complementarias para el Cálculo Estructural de Puentes Ferroviarios.
- R.I.T.O. - Reglamento Interno Técnico Operativo

6.4.4 NORMATIVA

En las tareas de Ingeniería, construcción, fabricación, montaje y mantenimiento de la totalidad de las Estructuras, se deberá observar el cumplimiento de las siguientes normas:

- Cuerpo Reglamentario CIRSOC:
 - Serie 100: Acciones sobre las Estructuras
 - Serie 200: Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado
 - Serie 300: Estructuras Metálicas
- DNV: Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado.
- Código de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires
- Ferrocarriles Argentinos: Reglamento de puentes ferroviarios de hormigón armado y postesado para puentes ferroviarios.
- Specification for Structural Steel Buildings –ASD- del AISC
- AISC Code for Standard Practice
- Normas IRAM
- Normativa CNRT

6.4.5 CONTROL DE CALIDAD

La Contratista deberá contar con un laboratorio, propio o de terceros, con probados antecedentes que disponga de la totalidad de los elementos necesarios, para la verificación de la calidad de los materiales incluidos o a incluir en las obras y la calidad de los trabajos ejecutados. Este laboratorio deberá ser aceptado por EL COMITENTE.

EL COMITENTE y el personal por ésta designado, tendrán acceso al Laboratorio para supervisar los ensayos que realice la Contratista y tendrán a su disposición la totalidad del instrumental del mismo.

El laboratorio deberá disponer de una copia de cada una de las normas y reglamentos de aplicación previstos en este Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Los equipos deberán estar calibrados por un ente calificado oficialmente y EL COMITENTE o Inspección de Obras podrán exigir cuando lo juzguen necesario, la calibración de los mismos, aún dentro del período de garantía.

6.4.6 PROYECTO EJECUTIVO, PROYECTO DE DETALLE, PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y CONFORME A OBRA

El Contratista deberá efectuar el Proyecto Ejecutivo completo y el Proyecto de Detalle para la implantación, construcción y montaje de las estructuras de Viaducto, Estaciones y Puentes sobre Calles y Avenidas, basado en los planos del Proyecto Ejecutivo.

Asimismo, deberá estudiar los procedimientos constructivos de las distintas estructuras, tendientes a optimizar los costos sin perjuicio de la calidad exigida, garantizar tiempos de ejecución, minimizar los impactos y afectaciones en el entorno urbano y tránsito vehicular, y garantizar la seguridad de las personas y bienes durante la construcción.

Esta documentación debe ser presentada y aprobada previamente al inicio de las respectivas tareas a ejecutar en obra.

Con el objeto de obtener la Recepción Provisoria de la Obra, la Contratista entregará para su aprobación, la documentación Conforme a Obra con la totalidad de la documentación técnica ejecutada, con el fin de documentar, fehacientemente, todo lo realizado en la etapa de la Construcción, Montaje y Puesta en Funcionamiento de la Obra. Es condición necesaria para la firma de la Recepción Provisoria la aprobación por parte de EL COMITENTE de la documentación conforme a obra.

6.4.7 ESTRUCTURAS

Comprende el diseño y dimensionamiento de todos los elementos estructurales de todas las partes de la obra, en sus estados constructivo y definitivo, incluyendo:

- Estructura de Viaducto, comprendiendo la infraestructura (fundaciones indirectas con pilotes excavados, cabezales, pilas y estribos) y la superestructura (tableros con tramos y elementos premoldeados pretensados, apoyos, etc.)
- Estructura de Estación elevada, comprendiendo la infraestructura de andenes

y accesos (fundaciones indirectas con pilotes excavados, cabezales, tabiques, columnas y dinteles, fundaciones superficiales de construcciones menores), la superestructura (entrepisos mixtos acero / hormigón), y cubiertas metálicas sobre accesos y andenes.

- Terraplenes ferroviarios, estribos, pantallas y muros de contención en zona de parrilla ferroviaria Constitución
- Puentes de luces mayores en cruce de calles y avenidas y sobre construcciones a conservar parcialmente, comprendiendo su infraestructura (fundaciones indirectas con pilotes excavados, cabezales y pilas) y la superestructura (puentes metálicos con tableros de Hormigón Armado)

6.4.8 DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

La documentación a suministrar por el CONTRATISTA será suficientemente detallada para apreciar en forma inequívoca, como mínimo los siguientes aspectos:

- La disposición general y las dimensiones de las partes y el tamaño de todos y cada uno de los componentes de los elementos a suministrar.
- Estudio de interferencias y previsiones sobre las mismas
- Los límites del suministro de este Contrato con otros, y las referencias cruzadas internas entre cada plano de este Contrato y sus relacionados, que aseguren diseños coherentes y suministros completos.
- Las Especificaciones de los materiales con que se han de fabricar las diversas partes y la terminación de sus superficies.
- Las tolerancias de fabricación.
- Las memorias de cálculo que el CONTRATISTA remitirá a EL COMITENTE, junto con los planos correspondientes, mostrarán claramente el procedimiento seguido para la determinación de las dimensiones y características principales de los elementos y equipos donde sea aplicable.

Las memorias de cálculo deberán incluir con carácter no limitativo los siguientes aspectos:

- Análisis de todas las acciones estáticas y dinámicas que puedan actuar sobre las piezas, elementos y estructuras.
- Cálculo de todas las piezas, elementos, estructuras y equipos sometidos a esfuerzos incluida resistencia y deformación elástica.
- Los cálculos necesarios para definir y justificar el dimensionamiento y las características del equipamiento.

Se agregarán a las memorias datos sobre normas empleadas, criterios de diseño, métodos de cálculo, bibliografía, curvas características de funcionamiento y todos los elementos informativos que permitan apreciar en detalle el proceso de cálculo.

El contratista deberá presentar y justificar la siguiente documentación de planificación de la obra:

- Metodologías constructivas.
- Memorias de montaje.
- Estructuras provisorias.
- Plan de trabajos.
- Planes de control de calidad

El CONTRATISTA presentará copias de todas las normas complementarias que utilice, excepto cuando se refiera a normas expresamente señaladas en las presentes Especificaciones.

6.4.9 DOCUMENTOS DE CONTROL DE CALIDAD

Junto con los planos Conformes a Obra el Contratista incluirá las carpetas con los resultados de los ensayos de control de calidad realizados.

La citada documentación incluirá las fechas de muestreos, la identificación del elemento de la obra de donde proviene, las fechas de ensayos, los métodos utilizados y los resultados obtenidos.

6.4.10 PLANOS CONFORME A OBRA

El CONTRATISTA suministrará a EL COMITENTE dos juegos completos de todos los planos con el sello Conforme a Obra y soporte digital, que representen el trabajo final tal como se ha realizado.

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 serán presentados en la medida que el progreso de los trabajos lo permita, en una secuencia que será acordada con EL COMITENTE, de manera de posibilitar con certeza que los documentos sean un fiel reflejo de la obra construida. Los planos conforme a obra serán claramente rotulados como tales, y las carátulas, normas de dibujo y representación serán 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.

6.4.11 RELEVAMIENTO PREVIO Y REPLANTEO DE LAS OBRAS

El CONTRATISTA deberá materializar, previo al inicio del proyecto ejecutivo, una red de puntos fijos (PF) de apoyo para el replanteo.

Estos PF deberán ser instalados en lo posible fuera de la zona de desmontes y demoliciones debiendo ser conservados durante toda la obra.

El CONTRATISTA deberá relevar en la etapa de proyecto y replantear las obras definidas en los planos de proyecto utilizando la red de PF materializada previamente.

El CONTRATISTA deberá tener permanentemente en obra para su uso y/o de EL COMITENTE, todos los elementos necesarios para verificar y/o ejecutar replanteos y verificaciones.

El 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 EL COMITENTE.

La CONTRATISTA informará con la anticipación necesaria a EL COMITENTE el inicio del replanteo de las obras.

La CONTRATISTA será responsable del correcto replanteo de las obras, de la exactitud de las dimensiones y niveles de viaducto, puentes y estaciones a construir.

Si en algún momento, durante la marcha de los trabajos surgiera algún error, tanto en la nivelación como en las dimensiones del puente, el CONTRATISTA a su costo, deberá rectificar dicho error a satisfacción de EL COMITENTE.

Todo exceso de volumen de obra en su ejecución, como consecuencia de errores cometidos en el replanteo, será por cuenta y costo del CONTRATISTA sin reconocimiento de adicionales. El CONTRATISTA, no podrá alegar como eximente la circunstancia de que EL COMITENTE no se hubiese hecho presente durante la ejecución de los trabajos.

6.4.12 TRABAJOS EN ZONA DE VÍAS

Previamente al comienzo de los trabajos en la zona de vías, y con la debida anticipación, se deberá someter a la aprobación de EL CO MITENTE la documentación ejecutiva de los trabajos a realizar en dicha área, obtenida dicha aprobación, efectuar las correspondientes gestiones de aprobación ante el OPERADOR FERROVIARIO y la CNRT, tal que posibilite coordinar con el Operador ferroviario las correspondientes ventanas de trabajo.

Fuera del horario de trabajo la vía (sin importar su magnitud) permanecerá con vigilancia a cargo de la Contratista.

Los carteles que fueran necesarios para precaución serán provistos, colocados y mantenidos en perfecto estado por la Contratista, con la aprobación del Operador y la inspección de obra.

El Contratista deberá retirarlos al final de las obras, previa autorización de EL COMITENTE y el Operador.

Cuando las características de la obra lo hagan necesario, la Contratista deberá colocar un banderillero por cada sentido de tránsito ferroviario.

Los sondeos tienen por objeto detectar todas las interferencias ferroviarias que pudieran existir, es exclusiva responsabilidad del contratista la detección y protección de las mismas

6.4.13 PRUEBA DE RECEPCIÓN DE PUENTES

6.4.13.1 DESCRIPCIÓN

Antes de la Recepción Provisoria, deberán efectuarse las pruebas estáticas o dinámicas de puentes y viaductos, realizándose de acuerdo con las especificaciones siguientes, y en todo lo no previsto en ellas será de aplicación el Reglamento CIRSOC 201 (Anexo 7.9.1).

Se empleará un tren de iguales características que el tren tipo utilizado en los cálculos o, en su defecto, el tren más pesado que pueda formarse con el material rodante en uso. Caso contrario, podrá emplearse otros vehículos cargados o bien carga uniforme consistente en arena, pedregullo, tierra, etc.

El CONTRATISTA tomará conocimiento de las características del tren que se utilizará para las pruebas, debiendo éste presentar a consideración la metodología propuesta y los protocolos de ensayos, donde consten los cálculos de los esfuerzos y flechas máximas que provocará el tren a emplear, así como las

posiciones que los producen.

El Contratista relevará la geometría de la locomotora que se usará para la prueba y preparará, usando referencia superficiales claras, los esquemas necesarios para indicar al maquinista la posición donde estacionarla para obtener la situación de cálculo.

Independientemente de la propuesta que fuera aceptada, EL COMITENTE podrá disponer que se coloquen flexímetros en otros puntos cuando así lo considere conveniente.

Antes de realizar las pruebas se hará una nivelación de los puntos a medir refiriéndolos a puntos fijos próximos.

Las flechas se medirán en todos los casos cuando la deformación se haya estabilizado por completo.

6.4.13.2 PRUEBA ESTÁTICA

Se efectuará una prueba de carga estática para la posición del tren que produzca la máxima flecha. EL COMITENTE podrá disponer que se efectúen pruebas estáticas para otras posiciones que estime conveniente investigar.

Antes de cada prueba estática, el tren debe ser llevado sobre cada tramo de modo que lo cubra por completo; luego debe colocarse el tren en la posición prevista para la prueba y se comenzarán a leer los flexímetros (todos simultáneamente) a intervalos de cinco minutos comenzando desde el instante inmediatamente posterior a la ubicación de las cargas y terminando las lecturas cuando las flechas queden estabilizadas; luego se retirará el tren y se continuará con la lectura de los flexímetros hasta que las flechas residuales queden estabilizadas.

Indicando con el subíndice n el número de orden de lectura, se considerará llegado a un estado estabilizado cuando se cumpla (designando con L la lectura), la siguiente inecuación:

$$(L_n - L_{n-1}) \leq 0,15 (L_{n-1} - L_{n-2}) \quad (A)$$

Cuadro Sugerido para realizar la lectura de cada flexímetro

n	L_n	$L_n - L_{n-1}$	$L_{n-1} - L_{n-2}$	$0,15 (L_{n-1} - L_{n-2})$	Cumple A (SI-NO)
0					
1					
2					
3					
4					
...					
n					

El cumplimiento de la inecuación (A) se verificará desde la lectura N° 2 en adelante.

6.4.13.3 PRUEBA DINÁMICA

Terminada la fase de pruebas estáticas, se efectuarán las pruebas dinámicas mediante el paso del tren a las siguientes velocidades:

- 20 km/h
- 40 km/h
- A la velocidad normal con la cual circularán los trenes por el puente.

Se registrarán las máximas flechas dinámicas instantáneas, las que divididas por la máxima flecha estática para la misma formación darán los coeficientes de impacto respectivos.

6.4.13.4 FINALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS

Una vez terminadas las pruebas estáticas y dinámicas descriptas precedentemente y estabilizadas las flechas residuales conforme al criterio de estabilización ya mencionado, se nivelarán nuevamente los puntos nivelados al principio, refiriendo esta segunda nivelación a los mismos puntos fijos utilizados para la primera.

Posteriormente, se cargará nuevamente la estructura y se dejará la carga total durante el tiempo que sea posible antes de la liberación al tráfico, o el tiempo que EL COMITENTE determine, a fin de observar cualquier defecto o fisura que pudiese aparecer.

Durante los días posteriores se observará el comportamiento de los puentes.

Si aparecieran fisuras o grietas durante las pruebas o las posteriores observaciones, que a juicio de EL COMITENTE puedan ser perjudiciales para la estabilidad y conservación de la obra, será éste motivo suficiente para el rechazo de la obra aún cuando las deformaciones hubieran quedado dentro de los límites admitidos y se ordenará el apuntalamiento del puente y el análisis de las medidas necesarias para subsanar el problema.

Las circunstancias y formas en que se han realizado las pruebas, así como los resultados obtenidos se harán constar en un acta que labrará EL COMITENTE.

6.4.13.5 CONDICIONES DE RECEPCIÓN PUENTES

La flecha estática, debida a la sobrecarga en reposo, no deberá pasar de un 10% de la obtenida por el cálculo.

La deformación residual estabilizada después de retirada la carga estática, no deberá ser mayor del 20% de la deformación máxima medida bajo la acción de dicha carga; y si esto no ocurre, se realizará un segundo ciclo de carga-descarga, al cabo del cual la flecha residual estabilizada deberá ser menor que el 12,5% de la flecha máxima medida bajo carga en este segundo ciclo.

El coeficiente de impacto medido, calculado como se indica en el punto 11.3, no deberá superar en más de un 15% al previsto en el cálculo.

Las demás partes de la estructura deberán comportarse satisfactoriamente, y no deberán aparecer grietas o fisuras durante las pruebas que a juicio de EL COMITENTE pudieran ser perjudiciales para la estabilidad y/o conservación de la obra.

Si no se cumpliese alguna de las exigencias precedentes, EL COMITENTE podrá ordenar otras pruebas complementarias y proceder al rechazo total o parcial de la obra si correspondiere, sin que aprobaciones o no objeciones parciales de las partes componentes del puente genere ninguna responsabilidad de EL COMITENTE ni derechos al CONTRATISTA para efectuar reclamo alguno.

En estos casos el CONTRATISTA deberá, a su cargo y costo, proyectar y ejecutar las reparaciones o reconstrucciones que se determinen, para que la obra cumpla con sus fines, haciéndose notar que la nueva estructura (o en la anterior reparada) deberá cumplimentar las pruebas de carga establecidas en estas especificaciones.

6.4.14 MATERIALES

6.4.14.1 HORMIGONES.

Los hormigones a utilizar responderán a las siguientes calidades mínimas dependiendo su destino, para lo cual se realiza la siguiente clasificación:

Elemento	Tipo	Relación a/c	Asentamientos máximos	
			Sin superfluidi ficante	Con superfluidific ante
Pilotes	H21	0,45	8±2cm	18±2cm
Hormigón Armado	H30	0,45		
Hormigón Pretensado	H38	0,50		
	H47			
Gunitados	H30	---		
Limpieza	H-13	0,55	8±2cm	

El Contratista debe presentar la siguiente información documentada a la Inspección de Obra para su análisis y aprobación, antes de comenzar la construcción de las estructuras de hormigón y no menos de treinta (30) días antes de iniciar las operaciones de hormigonado.

6.4.14.1.1 MATERIAL CEMENTICIO

- 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.

6.4.14.1.2 AGUA DE MEZCLADO

- Ensayos de aptitud completos de acuerdo a lo establecido en la norma IRAM 1601.

6.4.14.1.3 AGUA EN FORMA DE HIELO PARA EL MEZCLADO DEL HORMIGÓN

- Tipo de hielo a utilizar. Descripción de las instalaciones para su almacenamiento, pesado e incorporación al equipo fijo de mezclado o a la motohormigonera.

6.4.14.1.4 AGREGADOS

- 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.

6.4.14.1.5 ADITIVOS

- 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.

6.4.14.1.6 COMPUESTO LÍQUIDO CAPAZ DE FORMAR MEMBRANA DE CURADO

- 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.

6.4.14.1.7 DOSIFICACIONES

La Contratista empleará hormigón elaborado por plantas comerciales de reconocida calidad o propias, luego de ser calificadas por EL COMITENTE.

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 la aprobación de las dosificaciones. Presentará curvas granulométricas, análisis y ensayos.

El 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 de la torre, en el cual debe constar como mínimo la siguiente información:

- Marca, tipo y procedencia del cemento empleado en las dosificaciones.
- 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 dicho 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.

EL COMITENTE 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.

6.4.14.2 ACEROS PARA HORMIGÓN

6.4.14.2.1 ARMADURAS PASIVAS EN BARRAS Y MALLAS

Calidades ADN 420 y AM 500 respectivamente. Cumplirá con las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201. EL COMITENTE podrá disponer los ensayos de muestras del acero acopiado que considere oportuno. El acero será almacenado fuera del contacto con el suelo, en lotes separados de acuerdo a su calidad, diámetro, etc.

En caso de prever soldaduras, el acero debe ser apto para tal fin, las soldaduras deberán ser ejecutadas por personal especializado.

La Contratista elaborará las planillas de doblado de hierros.

Las armaduras ya preparadas se identificarán con carteles o rótulos inalterables.

El alambre para ataduras deberá ser hierro negro doble recocido no menos de calibre 16 BWG. Las armaduras serán limpiadas cuidadosamente quitando grasa, pintura, etc. El recubrimiento se asegurará mediante separadores de mortero u otros dispositivos aprobados por EL COMITENTE. Donde se especifique se apoyarán sobre un hormigón de limpieza.

6.4.14.2.2 ARMADURAS ACTIVAS

Será tipo C-1900 Grado 270. Cumplirá con las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201. EL COMITENTE podrá disponer los ensayos de muestras del acero acopiado que considere oportuno.

Atendiendo la sensibilidad de los aceros de alta resistencia a daños superficiales y a corrosión especialmente bajo tensión, se deberán extremar los cuidados en el transporte, colocación y almacenamiento de los alambres. Con excepción de oxidación superficial (por tal se entiende aquella que desaparece por completo cuando se frota ligeramente con un trapo seco) se deberán desechar aceros oxidados.

6.4.15 COLOCACIÓN DE HORMIGÓN

6.4.15.1 TRANSPORTE DEL HORMIGÓN A Y EN LA OBRA

El transporte del hormigón a y en la obra debe cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 5.4 del CIRSOC 201-2005, 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 el 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 debe adoptar los recaudos necesarios para evitar o compensar la pérdida de trabajabilidad del pastón de hormigón durante su transporte, en un todo de acuerdo a lo establecido en el artículo 5.4.2.7 del CIRSOC 201-2005.

6.4.15.2 COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

El manipuleo y la colocación del hormigón a y en la obra debe cumplir con los requisitos establecidos en los artículos 5.5, 5.6 y 5.13 del CIRSOC 201-2005, 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.

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 metros.
- La caída libre del hormigón, sin interferencias de ningún tipo, debe ser igual o menor de 1,50 metros. 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, 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 tablonés 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 EL COMITENTE. Una vez comenzado el hormigonado no se debe interrumpir por comidas, cambio de relevo o cualquier otro acto voluntario.
- A juicio de EL COMITENTE 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.

Las columnas y tabiques de hormigón a la vista se deben hormigonar en secciones de altura no mayor de 3,50 metros. Entre cada sección se debe colocar una buña, cuyo proyecto debe ser aprobado previamente por EL COMITENTE.

6.4.15.3 COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

La compactación del hormigón debe cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 5.7 del CIRSOC 201-2005, 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 pisonos 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.

El Contratista someterá a la aprobación de EL COMITENTE 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- 2005. 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 revibrado, directamente 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.

El 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 el Contratista considere que en determinados elementos estructurales es necesario vibrar o complementar el vibrado interno con vibradores de encofrado, presentará a la Inspección de Obra la documentación que corresponda para cumplimentar los requisitos especificados por el artículo 5.7.4 del CIRSOC 201-2005.

6.4.15.4 PROTECCIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN

La protección y el curado del hormigón deben cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 5.10 del CIRSOC 201-2005, 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 de acuerdo con el artículo 4.3 del CIRSOC 201-2005, mediante el ensayo de probetas cilíndricas curadas en forma similar a la estructura o aplicando el criterio de madurez.

Se deben adoptar las medidas necesarias para evitar las fisuras por contracción plástica, hidráulica y térmica, según corresponda al tipo de elemento estructural.

Cuando no se verifique el desarrollo de resistencia de acuerdo con lo establecido en las presentes especificaciones, el período mínimo de curado húmedo continuo para estructuras no masivas, contando a partir del momento de la colocación del hormigón, será el indicado en el CIRSOC 201-2005 en su artículo 5.10.2.6, Tabla 5.10, con las condiciones establecidas en los artículos 5.10.2.5 y 5.10.2.7 al 5.10.2.9.

El curado del hormigón se debe realizar mediante el uso de uno de los siguientes métodos:

- Con agua, por riego directo o por aspersion, inundación o inmersión total. Artículo 5.10.3.1 del CIRSOC 201-2005.
- 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 5.10.3.2 del CIRSOC 201-2005.
- Por aplicación de un compuesto líquido aprobado, capaz de formar una membrana impermeable. Artículo 5.10.4 del CIRSOC 201-2005. 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 EL COMITENTE.
 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. Artículo 5.10.5 del CIRSOC 201-2005.

6.4.15.5 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deben cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 5.8 del CIRSOC 201-2005, 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, dejando al descubierto hormigón de buena calidad y las partículas de agregado grueso de mayor tamaño, cuya adherencia no debe verse perjudicada, obteniendo una superficie lo más rugosa posible. 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 5.10.2 del CIRSOC 201-2005.

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.

6.4.15.6 ENCOFRADOS

La Contratista será responsable por el diseño y construcción de los encofrados, que deberán estar proyectados 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.

Tanto las armaduras como los encofrados serán sometidos a la aprobación de EL COMITENTE sin cuya autorización no se podrán iniciar las tareas de hormigonado.

6.4.16 ENSAYOS SOBRE HORMIGONES

Se realizarán, sobre el hormigón, los siguientes ensayos:

- Asentamientos (antes y después de incorporar aditivos fluidificantes y superfluidificantes).
- 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 EL COMITENTE, 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 el 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 transporte (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 EL COMITENTE designe, tendrán libre acceso para controlar dichos trabajos.

La Contratista informará permanentemente a EL COMITENTE sobre el avance de la fabricación de piezas y de las tareas “in situ” e indicará cuando dichas piezas, reparaciones, refuerzos, etc., que EL COMITENTE desee inspeccionar, estén listas para tal fin en obra o taller.

Los defectos que puedan aparecer durante la fabricación o trabajos en Obra deberán ser corregidos mediante procedimientos aprobados por EL COMITENTE.

EL COMITENTE 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 EL COMITENTE 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.

6.4.17 PILOTES EXCAVADOS HORMIGONADOS “IN SITU”

6.4.17.1 DESCRIPCIÓN

Se define como fundaciones con pilotes excavados hormigonados "in situ" las realizadas mediante pilotes de hormigón armado, cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.

6.4.17.2 ESTUDIO DE FUNDACIONES

El Contratista deberá efectuar a su entero cargo, estudios complementarios de suelos para fundaciones a fin de verificar los parámetros característicos del terreno con los que se ha calculado la capacidad portante y la cota de fundación de los pilotes. A tal fin deberá realizar como mínimo 16 perforaciones a ubicar en sitios aprobados por la Inspección de Obra, intercalándolas con los que se adjuntan en la documentación de licitación.

Mediante estos estudios se deberán determinar los niveles de fundación, características mecánicas de los suelos, condiciones hidrogeológicas para el eventual abatimiento de napa durante la construcción, parámetros elásticos y plásticos para la modelación de la interacción suelo-estructura y demás características que permitan ajustar el proyecto.

Asimismo se tomarán las prevenciones necesarias para garantizar la estabilidad de las excavaciones (lodos bentoníticos, camisas extraíbles o perdidas, etc.)

6.4.17.3 HORMIGÓN ARMADO

- Cumplirá con lo establecido en "Hormigones para estructuras".
- En caso de verificar la presencia de contenidos agresivos de sulfatos en suelo o agua se utilizará cemento portland tipo ARS.
- La resistencia característica del hormigón será la indicada en los respectivos planos de estructuras.

6.4.17.4 ACERO

Cumplirá con lo establecido en el apartado correspondiente.

6.4.17.5 EQUIPOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El equipo necesario para la ejecución de las obras ofrecerá las máximas garantías en cuanto se refiere a las siguientes condiciones:

- Precisión en el hincado de la camisa metálica (si fuese

necesaria su utilización)

- Utilización de lodos bentoníticos (si fuese necesaria su empleo)
- Continuidad de los pilotes.
- Calidad del hormigón.

6.4.17.6 CONSTRUCCIÓN

Los pilotes previstos en el proyecto se ejecutarán a partir de asegurar que los servicios enterrados que podrían ser afectados han sido identificados y relocalizados.

No obstante lo indicado los primeros tramos de los pilotes (al menos el primer metro y medio) se ejecutarán en forma manual para asegurar que no se afecten con la perforación cables u otras instalaciones subterráneas.

En el hormigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede, en toda su longitud, con su sección completa, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coqueas, corte, ni estrangulamientos. También se deberán evitar el deslavado y segregación del hormigón fresco.

Los extremos de las armaduras longitudinales quedarán como mínimo a 0,20 m del fondo de la excavación realizada (cota de fundación).

El hormigonado de un pilote se hará, en todos los casos, sin interrupción del mismo, de modo que, entre la introducción de dos masas sucesivas, no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado. Si por alguna avería o accidente, esta prescripción no se cumpliera, se deberá proceder a realizar un estudio a cargo del Contratista y a pedido de la Inspección de Obra, para decidir el arreglo o el rechazo del pilote cuestionado. El Contratista confeccionará un parte de trabajo en el que se indique fecha u hora de comienzo y terminación de las diferentes tareas que intervienen en la ejecución de cada pilote.

Los pilotes deberán ser hormigonados inmediatamente luego de finalizada la excavación. No se debe iniciar la excavación de los mismos si no se puede asegurar que podrán completarse en el día (por tiempo disponible, clima o provisión del hormigón).

Si por fallas del equipo de perforación no se pudiera completar la excavación y resulte necesario dejar el pozo sin completar y hormigonar, el Contratista deberá disponer de un tubo camisa del diámetro del pilote, que debe colocarse provisoriamente como sostenimiento de al menos los primeros tres (3) metros de profundidad y se colocará una tapa mientras se esté en condiciones de reiniciar el trabajo. En este caso el pilote se deberá repasar íntegramente.

6.4.17.7 CELDAS DE PRECARGA

En la eventualidad que los pilotes deban construirse con una celda de precarga, la misma se ejecutará de acuerdo a las especificaciones que se indican a continuación.

Estos trabajos deben considerarse incluidos en el itemizado correspondiente a pilotes, y comprende la provisión de materiales, equipos y elementos auxiliares, su transporte, colocación y todas las tareas necesarias para la realización de los trabajos de acuerdo con

la presente especificación. El costo deberá estar considerado en el precio unitario propuesto por el contratista.

6.4.17.7.1 DEFINICIÓN DEL MÉTODO

El procedimiento de precarga tiene por objeto compatibilizar la capacidad de carga que se desarrolla por el fuste y la base de los pilotes sin desplazamiento lateral, bajo las cargas de servicio.

6.4.17.7.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA

La metodología a seguir se basa en la precompresión que se logra en la base de los pilotes instalados con zócalo en arena. Para ello, se procede a inyectar una mezcla cementicia a alta presión a través de cañerías apropiadas y un canasto que contiene grava limpia de tamaño comprendido entre 1½" y 3".

Cuando se ha producido la impregnación de los vacíos de la grava del canasto, la lechada de penetrabilidad nula en los materiales que subyacen a la punta genera una acción de gato hidráulico transmitiendo al suelo la presión de inyección generada por la mezcla cementicia; por lo que el suelo subyacente sufre una densificación rápida, acompañada por roturas horizontales y verticales que se producen en el suelo por la imposibilidad de ser inyectado.

En efecto debe mantenerse un determinado tiempo hasta que la mezcla haya fraguado, ayudada por el proceso de deshidratación.

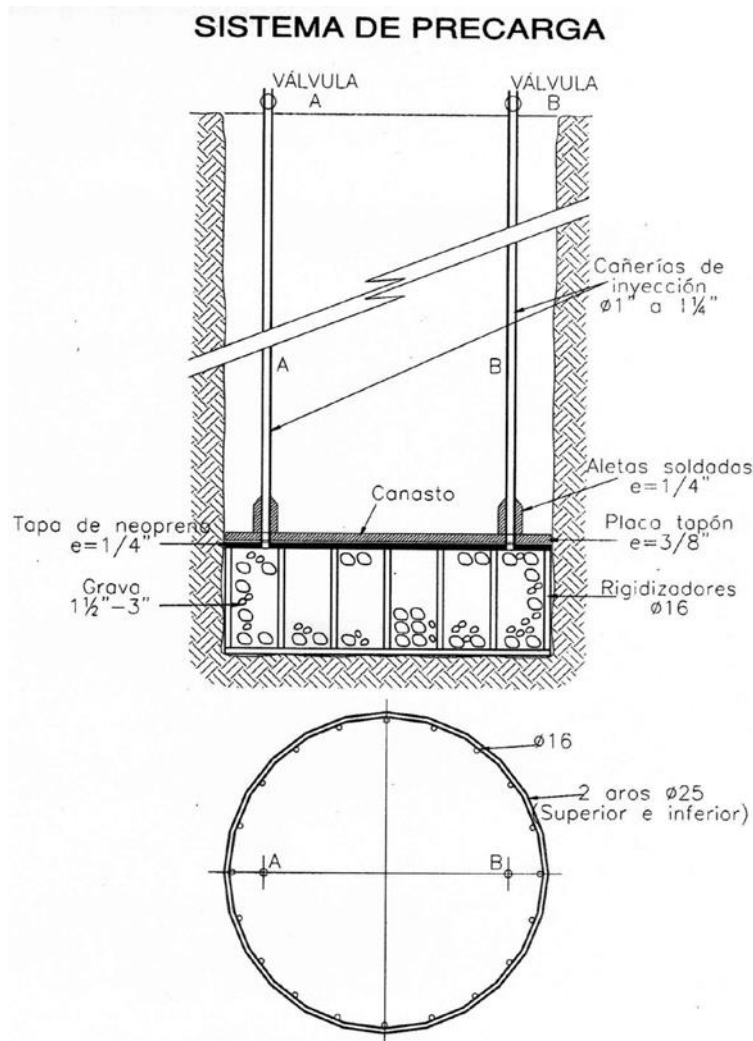
6.4.17.7.3 EQUIPOS Y MATERIALES

El Contratista deberá proveer al pie de las fundaciones los equipos siguientes:

- Una bomba de inyección a pistones con una presión máxima de trabajo de 50 kg/cm².
- Un equipo mezclador – agitador capaz de entregar a la bomba un volumen continuo de lechada de 100 litros por minuto.
- Un manómetro de 50 Kg/cm² de capacidad máxima con su correspondiente protector hidráulico.

- Cemento para la mezcla.
- Agua para elaborar la mezcla y lavado rápido de canasto y cañerías de inyección.
- Un conjunto o canasto de precarga bajo los lineamientos adjuntos, con sus correspondientes cañerías de impulsión y retorno de hierro galvanizado de diámetro 1". El canasto cilíndrico tendrá que ser suficientemente rígido como para permitir su descenso hasta la base del pilote colgado de las cañerías de inyección.

El canasto deberá rellenarse con grava del tamaño indicado y cubrirse superiormente con una plancha o tapa de neopreno o goma sintética para evitar que se contamine con el hormigón de relleno del pilote. Tendrá en su parte superior dos niples suficientemente robustos como para roscar y suspender el canasto de las cañerías de inyección denominadas (A) y (B).



6.4.17.7.4 EJECUCIÓN DE LA PRECARGA

Terminada la excavación del pilote y limpiado el fondo de la misma, se bajará el conjunto de precarga. Se hormigonará el pilote verificando que, en todo momento, las cañerías de inyección queden perfectamente verticales.

Transcurrido un tiempo mínimo de 72 horas después de hormigonado, se podrá comenzar el proceso de precarga.

Primeramente, se lavará el canasto con agua limpia. Para ello, se conectará la bomba alternativamente a una de las cañerías y se hará circular agua a través de todo el canasto

(C) verificando que el agua de circulación esté clara. Esta operación debe durar no menos de 10 minutos.

Con la lechada de inyección en el agitador preparada, debe llenarse el canasto con mezcla recirculando en el sentido (A) (C) (B) durante no menos de 5 minutos a los efectos de asegurar que la mezcla ha penetrado en los vacíos de la grava.

Primera etapa de precarga

1) Con la esclusa de (B) cerrada, inyectar mezcla cementicia por (A) hasta lograr 10Kg/cm² manteniendo dicha presión durante 5 minutos.

2) Cerrar la llave de (A) para no permitir el reingreso de la mezcla.

3) Dejar la precompresión durante 5 minutos.

4) Lavar el conjunto de precarga con agua limpia a presión. Segunda etapa

de precarga

5) Se ejecutarán las mismas operaciones que en los puntos 1 a 3 pero logrando una presión de rechazo de 35 Kg/cm² y una precompresión de 5 minutos.

6) Se dará por terminada la operación de precarga y después de 1 hora podrán desarmarse las esclusas y cortar el sobrante de tubos de 1".

Si en la primera etapa no se alcanzare la presión de rechazo de 10 Kg/cm² especificada, luego de media hora se procederán a repetir las operaciones 1 a 4

hasta lograr dicha presión. En caso de no alcanzar dicha presión, se dará por terminada la precarga después de haber inyectado 1.000 litros de mezcla. Si efectivamente se obtiene dicha presión de rechazo, podrá pasarse a la secuencia de los puntos 5 y 6.

6.4.17.7.5 DOSIFICACIÓN DE LAS MEZCLAS DE INYECCIÓN

Como información adicional se sugieren mezclas de inyección cemento-agua con relaciones agua/material activo 0,9 a 0,6.

6.4.17.7.6 CONDICIONES PARA LA ACEPTACIÓN

La Inspección de Obra, definirá los criterios a seguir para la aceptación o rechazo de la fundación. Los pilotes deberán estar colocados en una posición que no difiera en más de diez centímetros (10 cm) de la señalada en los Planos y con una inclinación tal que la desviación del extremo, respecto de la prevista, no sea mayor del dos por ciento (2%) de la longitud del pilote.

- Se deberán ejecutar ensayos de integridad por el Método de Perfilaje Sónico (Crosshole Sonic Logging- CSL) en fundaciones y estructuras de contención previamente equipadas con tubos para medición un todo conforme con la NORMA ASTM D 6760 sobre el 100% de los pilotes de apoyo de puentes, viaductos y estaciones de la obra, antes de que éstos estén sometidos a cargas.

6.4.18 HORMIGÓN PROYECTADO

Las especificaciones en esta sección aplican a toda estructura construida con hormigón proyectado simple, armado o reforzado con fibras de acero.

El Contratista utilizará el proceso de “vía húmeda” (mezcla húmeda bombeada por mangueras con incorporación de aire comprimido en la boquilla de salida). Se adoptará el método más recomendable que se adapte al proyecto, en un todo de acuerdo con lo que fije la Inspección.

La gunita empleada deberá ser resistente, duradera y con buena adherencia sobre hormigón y sobre el perfil del suelo. A tal efecto será importante la experiencia y destreza del personal operador de los equipos.

Cuando se está trabajando bajo el nivel de napa freática, debe asegurarse la depresión de la misma durante la ejecución del gunitado y los veintiocho (28) días posteriores.

Durante la operación de proyección, las áreas de trabajo deben estar bien iluminadas. Se debe minimizar la contaminación de polvo utilizando equipos apropiados y ventilación adicional. Todos los operarios deben usar ropa protectora y caretas antipolvo.

6.4.18.1 MATERIALES

La dosificación del hormigón proyectado deberá basarse en los lineamientos de la última edición del ACI "Guide for Specifying Underground Shotcrete" (ACI 506.5R).

Se podrán utilizar adiciones minerales para mejorar la trabajabilidad, durabilidad y la resistencia a ataques químicos.

6.4.18.1.1 Agregados

El tamaño máximo del agregado grueso no debe superar los 9,5mm

En cuanto a la granulometría, se recomienda tomar los siguientes límites extraídos del reporte 506R-05 del ACI "Guide to Shotcrete":

Tamiz Nominal	Porcentaje pasante en peso
3/4" (19,0mm)	100
1/2" (12,7mm)	100
3/8" (9,5mm)	90 a 100
#4 (4,75mm)	70 a 85
#8 (2,4mm)	50 a 70
#16 (1,2mm)	35 a 55
#30 (600µm)	20 a 35
#50 (300µm)	8 a 20
#100 (150µm)	2 a 10

6.4.18.1.2 Aditivos

Para los aditivos, se recomienda tomar la especificación *ASTM C1141* "Standard Specification for Admixtures for Shotcrete" como referencia, siendo que algunos, como es el caso de los aceleradores de fraguado, difieren del hormigón convencional.

6.4.18.2 ENSAYOS

El Contratista deberá realizar ensayos de laboratorio antes del comienzo de las tareas, con el fin de verificar el buen funcionamiento del equipo, la calificación del personal y la calidad resultante de la gunita, de acuerdo con lo que fije la Inspección.

Se emplearán paneles gunitados, en los que se simularán las condiciones reales, para la obtención de un indicador de calidad de hormigón. Estos paneles se fabricarán gunitando sobre un enchapado de madera. Una parte del panel contendrá la misma armadura de la estructura en obra.

6.4.18.2.1 Resistencia a 28 días

El control de calidad del hormigón proyectado deberá llevarse a cabo mediante la extracción de probetas del material antes de su introducción en el proceso de proyección, siguiendo el procedimiento de control de los hormigones moldeados y, además, del material proveniente de la boquilla de proyección, mediante el ensayo de testigos calados.

Los testigos deberán ser calados de paneles de ensayo confeccionados al efecto o bien de la estructura definitiva (previo requerimiento o autorización de la Inspección de Obra).

El panel deberá ser lo suficientemente grande para obtener todos los testigos necesarios para indicar la calidad y uniformidad que se pueden esperar en obra. Deberá tener por lo menos 76.0 cm de lado y un espesor aproximadamente igual al espesor de la estructura de hormigón proyectado, pero no menor de 12 cm. Será debidamente identificado y curado en ambiente de laboratorio (cámara de curado o sumergido en agua) hasta la edad de ensayo.

La extracción de los testigos, su preparación para el ensayo de resistencia y la corrección de los resultados por esbeltez, se realizará según la Norma *IRAM1551*.

Para realizar los ensayos se extraerán testigos de estos paneles, cuyo diámetro será igual o mayor que tres (3) veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso, y no menor de 7.5 cm. La relación altura/diámetro será, en lo posible, igual a dos (2), y nunca menor de uno (1).

Los paneles deberán ser calados en el sector medio del panel, respetando los siguientes requisitos:

- Separación mínima al borde del panel = espesor + 2.5 cm.
- Separación mínima entre testigos = 2.5 cm.

El Contratista realizará ensayos a compresión a siete (7) y veintiocho (28) días de acuerdo con la Norma *IRAM 1546*, y a distintas edades intermedias con el fin de confeccionar una curva de maduración como se especifica en la Cláusula **#9.9.1**.

Los requerimientos de resistencia que deberá cumplir cada serie de testigos, a veintiocho (28) días, será la siguiente:

- Valor promedio del ensayo > Resistencia Característica +
- Valor individual de cada testigo > Resistencia Característica * 0,85.

Este control se llevará a cabo una (1) vez al día, o cada 1250 m² de hormigón proyectado o fracción, lo que resulte mayor.

6.4.18.2 Resistencia temprana

También se ejecutarán ensayos para la determinación de la resistencia a edad temprana en las oportunidades que la Inspección así lo requiera, y sin necesidad de aviso previo.

Para ello, el Contratista deberá contar en obra en todo momento con los elementos necesarios para su realización.

Se realizará un (1) ensayo cada 150 m² de superficie gunitada, según se detalla:

- Llenado directo desde la boquilla de gunitado de tres (3) probetas cilíndricas normalizadas, a una distancia aproximada de 30 cm de la boca del molde.
- Elaboración de un (1) panel gunitado de 76 x 76 cm de lado y 12 cm de espesor (medidas mínimas), realizado a pie de obra en el mismo momento que las probetas.

Tanto las probetas como el panel deberán estacionarse lo más próximamente posible de

la estructura de hormigón proyectado a la que representa, y ser transportados al laboratorio una hora antes de su ensayo.

Las tres (3) probetas se ensayarán a compresión a la edad de diez (10) horas y el resultado del ensayo se comparará con las resistencias mínimas exigidas. Como resultado del ensayo, se tomará el promedio de los dos (2) valores más altos de resistencia obtenidos. La diferencia entre los resultados de ensayos de las dos probetas no deberá ser mayor del quince por ciento (15%) del valor promedio de ambos ensayos. Si esto sucede, el ensayo se considerará inválido.

En caso de no alcanzarse los valores requeridos o de invalidez del ensayo, se procederá a extraer tres (3) testigos del panel gunitado, que se ensayarán a las doce (12) horas, y el resultado del ensayo será tomado como el promedio de los tres (3) valores de resistencia obtenidos. Dicho valor promedio deberá ser mayor o igual que el valor especificado y la resistencia mínima deberá ser mayor o igual que el setenta y cinco por ciento (75%) del valor especificado.

En caso de no cumplirse las exigencias, se procederá al ajuste de la mezcla y se ejecutará nuevamente el ensayo. De no obtenerse los valores requeridos, se procederá a asegurar la estabilidad del frente de trabajo y a la detención temporaria de las tareas, hasta que se asegure la calidad del producto.

Resistencias mínimas a edad temprana requeridas:

- A seis (6) horas: 3 MPa.
- A diez (10) horas: 5 MPa.
- A doce (12) horas: 6 MPa.
- A veinticuatro (24) horas: 10 MPa.

Excepcionalmente podrán requerirse ensayos a seis (6) horas y veinticuatro (24) horas.

Todos los ensayos descritos deberán ser realizados por el Contratista en presencia de personal de la Inspección de Obra.

6.4.18.2.3 Características de los equipos

6.4.18.2.3.1 Proceso de mezcla húmeda

- **Equipo de dosificación y mezclado:** El equipo mezclador deberá mezclar completamente los materiales, en cantidad suficiente para mantener una puesta en obra continua. La mezcla obtenida deberá cumplir con las prescripciones de esta norma y del CIRSOC 201.
- **Equipo:** El equipo tendrá las características y dimensiones que hayan proporcionado resultados satisfactorios en obras similares, a criterio de la Inspección. Además, deberá suministrar los materiales en forma precisa, uniforme y continua a través de la manguera de soporte.
- **Suministro de aire:** El compresor deberá mantener un suministro de aire seco suficiente para obtener la velocidad requerida en la boquilla y en cualquier parte de la obra, así como proporcionar simultáneamente aire a la tubería de separación del rebote.

6.4.18.3 DISEÑO

A menos que se especifique lo contrario, el diseño de estructuras construidas con hormigón proyectado armado y hormigón proyectado simple, seguirán los lineamientos expuestos en **presente capítulo**.

6.4.18.4 ESPECIFICACIONES DE TRABAJO

- **Preparación de la superficie:** Cuando se realice el hormigón proyectado sobre el terreno, éste deberá previamente compactarse, con el fin de rectificar la alineación del túnel, proveer el soporte adecuado para la gunita, y facilitar la obtención del espesor deseado.

No se podrá proyectar sobre superficies heladas, esponjosas o que rezuman agua.

Para evitar una excesiva absorción de agua de amasado por parte del suelo, se recomienda humedecer previamente la superficie rociando agua antes de aplicar la gunita, en una intensidad que depende de la capacidad absorbente del suelo. Debe evitarse la formación de charcos y lodos sobre la superficie del suelo.

Para prevenir el lavado del hormigón recién colocado debido a filtraciones, éstas se deben controlar utilizando conductos que canalicen el agua. Sólo se podrá proceder al gunitado luego de que las filtraciones sean debidamente canalizadas.

- **Armaduras:** Se prestará especial atención al espaciado entre barras, ya que armados muy densos pueden afectar el flujo del hormigón proyectado.

Las armaduras se deberán disponer de manera tal que ocasionen la menor interferencia posible a la operación del gunitado, previendo suficiente espacio alrededor de las mismas para que queden completamente cubiertas de material proyectado.

Todas las armaduras deberán estar libres de escamas de laminación, oxidaciones, aceites y cualquier otro producto que pueda obstaculizar la gunita.

- **Control de alineación:** Se colocarán alambres, anclados en el suelo, a modo de guía para obtener los espesores y superficies de gunitado deseadas.
- **Gunitado:** Cada una de las capas de gunitado se ejecutará mediante varios pases de la boquilla sobre el área de trabajo. La gunita deberá salir de la boquilla con un flujo uniforme e ininterrumpido.

La distancia de la boquilla a la superficie que se gunita deberá estar comprendida entre 60 y 150 cm, adaptándola en cada caso a las condiciones de trabajo.

- **Rebote:** El rebote está constituido por los áridos y pasta de cemento que, debido al impacto del choque con la superficie que se gunita, con las armaduras o con los propios áridos, se desprenden de la zona de trabajo. Se adoptará como porcentaje de rebote un quince (15) a treinta por ciento (30%).

- **Curado:** La superficie de hormigón proyectado se mantendrá mojada en forma continua durante los primeros siete (7) días. Asimismo, el aire de contacto con la superficie de la gunita deberá mantenerse a temperatura superior a 5°C.

6.4.19 ESTRUCTURAS METÁLICAS

6.4.19.1 DOCUMENTACIÓN

La documentación constructiva de las estructuras de acero se compondrá como mínimo de las memorias de cálculo, planos de conjunto, planos de montaje, planos de fabricación, listas de materiales, planos de detalle y todo otro documento que resulte necesario para una correcta ejecución y control de las estructuras.

No se autorizará la ejecución de trabajos en obra cuya documentación no se encuentre debidamente aprobada por la Dirección de Obra.

No se aprobarán, en las certificaciones, aquellos ítems que no cuenten con la documentación aprobada sin observaciones por la Dirección de Obra.

6.4.19.2 REQUERIMIENTOS ACUMPLIR

El Contratista verificará todas las longitudes, cotas y niveles indicados en planos de licitación notificando a la Dirección de Obra de los cambios. Confeccionará y presentará para su aprobación los planos de fabricación de todos los elementos.

La fabricación, transporte y montaje se realizará de modo de no superar tensiones en los elementos especificados. Serán de aplicación las normas Cirsoc 301 en todo aspecto no contenido en las presentes especificaciones. Para todos los aspectos no contemplados en el CIRSOC exclusivamente, serán de aplicación las especificaciones de la AISC. No se admitirán variantes a los esquemas estructurales indicados en la documentación de licitación.

Las dimensiones estructurales de los elementos no podrán ser disminuidas ni modificadas, sólo se aceptarán aquellos incrementos debidamente justificados y aprobados por la Dirección de Obra, que por razones de seguridad la Contratista estime necesarios o debido a problemas de suministro en plaza. No se admitirán adicionales de obra por estos conceptos.

El Contratista verificará que durante la fabricación, transporte y montaje no se dañen las terminaciones de las piezas realizadas en taller.

La Dirección de Obra designará representantes, que efectuarán inspecciones en taller durante el proceso de fabricación y aprobarán previo al envío a obra, todos los elementos construidos. Dicha aprobación no relevará al Contratista de reemplazar o corregir cualquier pieza que presente defectos y no hubiera sido detectada en la inspección de taller. La inspección tendrá acceso a todos los sectores del taller y se le proveerán los medios necesarios para realizar su tarea.

Estarán incluidos en los precios todos los gastos necesarios para la realización de los trabajos como: materiales, equipos, andamiajes, herramientas, transporte, mano de obra, confección de planos de detalle, planillas y demás trabajos que sin estar explícitamente indicados en los planos o en esta especificación, sean necesarios para la correcta ejecución de las estructuras de acero de la obra. Estarán incluidos los ensayos de soldadura, perfiles y uniones en general.

Las uniones soldadas se harán exclusivamente en taller. El método de ejecución garantizará la inexistencia de sobrecalentamientos y deformaciones de las piezas. No se permitirá el pintado de piezas soldadas previas a la inspección. Sólo se autorizará el armado de elementos estructurales fuera del taller por medio de uniones abulonadas debiendo estar las mismas detalladas en el proyecto ejecutivo y la ingeniería de detalle que presente el Contratista con la antelación solicitada por la Dirección de Obra.

Se ensayarán con tintas penetrantes todos los elementos soldados que indique la Dirección de Obra en taller a cargo del Contratista. Se radiografiarán las que presenten defectos apreciables, estando a cargo del Contratista los costos de aquellos elementos que no resultaren satisfactorios.

Las uniones abulonadas llevarán un mínimo de 2 bulones por elemento, debiendo contar con arandelas a presión tipo Grower o cordones de soldadura que las inmovilicen. La ubicación, dimensiones, etc. deberá ajustarse a las normas enunciadas precedentemente. No se aceptará el empleo mixto de uniones soldadas y abulonadas (en la misma unión).

Las superficies serán desengrasadas, libres de óxido, escamas u otras suciedades previo al pintado. Las piezas serán pintadas en taller con 2 manos de convertidor de óxido y 2 manos de esmalte sintético. Deberá preverse un equipo de repaso de las piezas pintadas en obra para efectuar los retoques de las partes dañadas durante el montaje. Todos los retoques deben incluir la aplicación de las 2 manos de convertidor de óxido y las 2 manos de esmalte sintético. Los colores de pinturas los definirá la Dirección de Obra.

El montaje de los elementos deberá prever la correcta nivelación, alineado y coincidencia entre orificios previstos, no admitiéndose el punzonado para el aumento de diámetro ni recortes de las piezas fabricadas a pie de obra. Los

orificios auxiliares que por montaje eventualmente deban agregarse serán verificados y ejecutados en taller, efectuándose los refuerzos necesarios si correspondiera.

No se admitirá el uso de soplete para el corte de elementos en obra.

Los insertos a dejarse en las estructuras de hormigón armado, serán provistos por el Contratista. Los mismos deben ser entregados en obra para su colocación por el Contratista de las obras de hormigón armado de acuerdo al cronograma de fechas que le entregará la Dirección de Obra, y deben ser fabricados con la antelación no menor a 10 días de dichas fechas a los efectos de su revisión en taller. El Contratista de la Estructura de Acero, en las fechas que defina la Dirección de Obra, deberá realizar el control de su ubicación y dar el visto bueno. Si el Contratista de Estructura de Acero no realiza el control en la fecha indicada o si lo ejecuta y no advierte errores, será a su cargo los ajustes y/o trabajos de adecuación necesarios a realizar.

El Oferente incluirá en su cotización todos los trabajos que se hallan descrito en el listado unificado de ítems.

Se deberán respetar las calidades de materiales indicadas en los planos y memorias de cálculo entregadas por la Dirección de Obra a los Contratistas.

Los materiales se recibirán y almacenarán en lugares secos y protegidos. Se deberán proteger del óxido y otros daños. Se retirarán de la obra los materiales dañados, que serán repuestos sin costo por parte del Contratista.

En los casos que se requieran ensayos, estos deberán ser ejecutados y aprobados antes ser utilizados en estructuras. Las demoras producidas por la ejecución de dichos ensayos no serán contempladas para la modificación del Plan de Trabajos.

En caso que el contratista emplee materiales cuya utilización todavía no hubiera sido aprobada por el Director de Obra, asumirá automáticamente la responsabilidad por tales materiales. Si, posteriormente, los resultados de los ensayos fueran insatisfactorios, la Dirección de Obra podrá ordenar el reemplazo, por cuenta del Contratista, de los materiales defectuosos por otros de la calidad requerida.

6.4.19.3 MATERIALES

6.4.19.3.1 CALIDADES

Serán las indicadas en planos para cada tipo de elemento (laminado, armado, plegado, pernos, conectores, etc.)

6.4.19.3.2 Muestras y ensayos:

Para todo lote de perfiles laminados de igual forma y de dimensiones distintas, tal que no difieran en más de un 50% en peso por unidad de longitud, el Contratista extraerá la cantidad, según la forma de extracción y dimensiones de las probetas que indique la Dirección de Obra para su ensayo.

Los resultados de esos ensayos serán tomados como muestra estadísticamente representativa.

La extracción y ensayo de probetas se ajustara a la norma IRAM 102.

Las muestras se someterán a ensayo de alargamiento, fluencia y rotura por tracción y flexión, verificación de características químicas y demás ensayos que determinan las normas reglamentarias.

Se podrá prescindir de los ensayos si el Contratista presenta un certificado del fabricante a satisfacción de la Dirección de Obra de los perfiles garantizando que cumplen con las características (peso tipo de acero, etc.) correspondientes a cada determinado tipo de perfil.

6.4.19.3.3 Tensiones y deformaciones límites de los aceros

La tensión característica mínima de rotura por tracción, compresión o tracción y compresión debidas a flexión, la tensión característica mínima de fluencia inferior por tracción, compresión o tracción y compresión debidas a flexión y el alargamiento característico mínimo a la rotura en el ensayo de tracción de los materiales a emplear deberán cumplir con las especificaciones del reglamento CIRSOC y de las normas IRAM correspondientes.

No se aceptará el uso de de perfiles y otros elementos estructurales de otro material que no sea el especificado en la documentación de licitación.

6.4.19.3.4 Propiedades químicas

El Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra los ensayos de probetas, con verificación de la característica química de los aceros provistos. El porcentaje de carbono deberá ser inferior a 0,28 %. Las demás propiedades serán sometidas a aprobación de la Dirección de Obra.

Todo el acero empleado deberá ser de calidad soldable garantizada, según el reglamento CIRSOC 304.

6.4.19.3.5 Bulones y Pernos

Los bulones y pernos serán Tipo A-307 o equivalente según norma IRAM-5452. Si se requirieran bulones de alta resistencia, serán de alta calidad 8.8 o 10.9 según la norma IRAM 5214.

Las tuercas y arandelas se ejecutarán de acuerdo a las normas IRAM 5304, 5106, 5107 y 5108.

6.4.19.3.6 Conectores

Los conectores serán Tipo A-108 o equivalente según norma IRAM correspondiente.

6.4.19.3.7 ELECTRODOS

Con cada envase de electrodos, el fabricante de los mismos deberá suministrar instrucciones indicando las tensiones, intensidades y polaridades (para el caso de corriente continua) recomendadas, así como el tipo de trabajo, usos y posiciones a los que más se adaptan los electrodos contenidos.

En los casos en que el equivalente de carbono de alguno de los elementos a soldar, fuera mayor que 0,25 %, será obligatorio usar electrodos de bajo hidrógeno.

6.4.19.3.8 SOLDADURAS

Todas las soldaduras deberán efectuarse por arco eléctrico. Los bordes y extremos que deben unirse a tope, tendrán que ser biselados, ranurados o con la forma que se indique; deberán cepillarse y/o esmerilarse.

Las soldaduras continuas deberán ser a prueba de aire.

Se empleará todo recurso posible, tomando y aplicando las precauciones y métodos necesarios, en los trabajos de soldadura continua, para evitar deformaciones de los elementos. A menos que se pruebe lo contrario sobre la base de resultados de ensayos, las soldaduras continuas, deberán resultar de costuras espaciadas de manera que se eviten calentamientos excesivos de metal, es decir, que la continuidad del filete deberá lograrse mediante la aplicación de soldaduras cortas e intermitentes.

La soldadura deberá hacerse de acuerdo con las estipulaciones de la norma DIN 4100, ó AWS.

Las soldaduras deberán quedar completamente rígidas y como parte integral de las piezas metálicas que se unen; igualmente deberán quedar libres de picaduras, escorias y otros defectos.

Todas las soldaduras serán inspeccionadas antes de ser pintadas.

Cualquier deficiencia que aparezca en las soldaduras durante el proceso de construcción de la obra, deberá darse a conocer inmediatamente a la Dirección de Obra.

Las superficies de las soldaduras deberán quedar uniformes, regulares y cubrir toda el área indicada o que sea necesaria para el esfuerzo requerido en las uniones respectivas.

Cada una de las capas de soldadura múltiple, deberá ser inspeccionada y aprobada antes de proceder con la aplicación de la siguiente.

Las soldaduras serán inspeccionadas con los siguientes procedimientos:

- Inspección Visual: de acuerdo a la Norma *AWS D1.1*. El examen cubrirá el cien por ciento (100 %) de las soldaduras de Penetración Completa, el cincuenta por ciento (50 %) de las soldaduras de Penetración Parcial y el veinticinco por ciento (25 %) de las soldaduras de Filete.
- Para espesores de hasta 18 mm se harán pruebas ultrasónicas y/o radiográficas.
- Para espesores mayores a 18 mm serán radiográficas. Los puntos de testeo serán decididos por la Dirección de Obra sobre la base del examen visual. Este procedimiento se aplicará al diez por ciento (10 %) de las uniones de cada grupo de elementos.

En el caso de los puentes ferroviarios compuestos por estructura metálica se realizarán ensayos mediante tintas penetrantes al 100% de las soldaduras.

6.4.19.4 EJECUCION

6.4.19.4.1 Montaje

Las uniones de montaje serán abulonadas salvo expresa autorización de la Dirección de Obra.

Todos los elementos deberán montarse de manera que queden perfectamente nivelados, sin dobladuras o uniones abiertas.

Donde se necesite que los perfiles ángulo de refuerzo ajusten apretadamente, los mismos deberán recortarse o bruñirse para lograr tal ajuste, prohibiéndose, por lo tanto, el uso de cuñas o calzas para tales fines.

No se permitirán cortes con soplete en la obra, sin el consentimiento por escrito de la Dirección de Obra. Todos los elementos que se corten con soplete deberán tener un acabado igual al corte mecánico.

Para realizar cualquier tipo de soldaduras en obra deberá pedir expresa autorización a la Dirección de Obra caso contrario no se permitirá realizar dicha tarea.

Se aplicará lo expresado en el capítulo 10 del reglamento CIRSOC 301, el capítulo 5 del reglamento CIRSOC 304 y el capítulo 5 del reglamento CIRSOC 303.

Antes de proceder al montaje de la estructura metálica, el Contratista solicitará a la Dirección de Obra, la autorización correspondiente.

Se prohíbe practicar agujeros o efectuar soldaduras a elementos estructurales portantes y montados o sometidos a cargas, entendiéndose por elementos portantes las columnas, reticulados en general, correas de techo, vigas o cualquier otro miembro estructural portante de cargas.

Las uniones soldadas se calcularán de acuerdo a los capítulos 3, 4 y 5 del reglamento CIRSOC 304, ejecutándose de acuerdo a los requisitos del capítulo 2 de dicho reglamento.

6.4.19.4.2 UNIONES SOLDADAS

Solo podrán ser realizadas por soldadores certificados según CIRSOC 304.

Las superficies que hayan de ser soldadas estarán libres de cascarilla, grasa, pintura o cualesquiera otros materiales extraños, con excepción de aquella cascarilla de laminación que resista un vigoroso cepillado metálico. No se tendrá en cuenta una ligera película de aceite de linaza. Todas las partes que hayan de soldarse en ángulo (fillet weld) habrán de acercarse hasta donde sea factible y de ningún modo, la separación entre dichas partes será mayor de 3 mm; si la separación fuera de 1,5 mm o mayor el tamaño de la soldadura será aumentado en los milímetros que mida la separación.

La separación entre las superficies a soldar, cuando la junta sea a solape, no será mayor de 1,5 mm.

Siempre que sea factible se pondrá la pieza en posición para soldadura plana. Al montar y unir partes de una estructura o de piezas compuestas, el procedimiento y la secuencia de soldadura serán tales que se eviten tensiones innecesarias y se reduzcan al mínimo las tensiones residuales.

Todas las soldaduras a tope serán continuas y de penetración completa y las partes a soldar se alinearán cuidadosamente.

Cuando el espesor de las piezas a unir sea igual o menor que 6 mm se permitirá la soldadura a tope por un solo lado sin necesidad de preparación de los bordes, siempre que se utilice un electrodo que asegure una penetración completa. La separación entre bordes en este caso deberá ser inferior a la mitad del espesor de la pieza a soldar más delgada.

Cuando el espesor de las piezas a unir sea superior a 8mm, se deberán preparar los bordes para junta en X ó en V según sean o no accesibles ambos lados. En cualquiera de los dos casos la separación entre bordes no será mayor de 3 mm.

En juntas en X deberá realizarse, por sistema, un saneado de la raíz por procedimientos mecánicos o por arco-aire antes de iniciar la soldadura por el lado opuesto. En el caso en que se utilice el electrodo de grafito, deberá eliminarse con muela la capa carburada de color azul que se haya formado.

Cuando se especifique la necesidad de utilizar anillo o placa de respaldo, el material utilizado deberá ser de la misma naturaleza que el material de base, y las variables de soldadura serán tales que aseguren una perfecta fusión de las tres piezas que intervienen en la unión.

Las uniones de los elementos resistentes de los puentes metálicos ferroviarios deberán ser realizados con placa de respaldo.

Cuando para el relleno de juntas sea necesario depositar varios cordones, deberá limpiarse de escoria cada uno de ellos antes de proceder a depositar el siguiente. Esta operación podrá ser efectuada con muela mecánica o piqueta de soldador. En la realización de esta operación se utilizarán las mejores prácticas del oficio. El último cordón deberá ser suficientemente ancho para que la superficie de la soldadura quede lisa.

De ser requerido, podrán golpearse ligeramente las soldaduras de varias capas con un martillo mecánico de forma oblonga y boca redonda. Los martillazos se darán después de enfriada la soldadura a una temperatura cálida al tacto de la mano. Se tendrá cuidado para que ni la soldadura ni el metal de base sufran incrustaciones, desprendimientos o deformaciones a consecuencia de los martillazos.

6.4.19.4.3 UNIONES CON BULONES DE ALTA RESISTENCIA

Si existieran, serán aquellas ejecutadas en uniones principales, dentro de las cuales se considerarán incluidas las siguientes uniones: vigas principales a viga, viga principal a columna, empalme de columnas, arriostramientos principales, ménsulas para grúas y todas las vigas soportando equipos.

Todos los elementos estructurales se unirán con un mínimo de dos tornillos por cada conexión.

Los métodos de instalación de los bulones de alta resistencia y las correspondientes cargas de pretensado estarán de acuerdo con la "Specification for Structural Joints Using ASTM A325 or A490 Bolts" del AISC.

En las uniones a fricción se cuidará de eliminar defectos de las superficies en contacto (rebabas, huecos, etc.) así como aceites, pinturas, barnices o cualquier otra impureza. Se respetará la norma ASTM para las superficies Clase A.

Si son utilizadas arandelas indicadoras directas de tensión, éstas deberán ser conformes a ASTM F959 o ASTM F959M, y deberán ser instaladas de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Las uniones de vigas a momento se dimensionarán para resistir la capacidad portante a flexión del perfil.

6.4.19.4.4 UNIONES CON BULONES COMUNES

Serán aquellas ejecutadas en uniones secundarias, dentro de las cuales se considerarán incluidas las siguientes uniones: barandas, escaleras verticales, escalones, correas, largueros, guardapies, etc.

Se utilizarán bulones calidad ASTM A307. El tamaño máximo para bulones comunes será de 5/8"

6.4.19.4.5 TOLERANCIAS

Salvo indicación en contrario, deberán respetarse las tolerancias indicadas en el código "AISC – Specification for the design, fabrication and erection of structural steel for buildings ".

6.4.19.4.6 MANIPULACIÓN DEPÓSITO Y EXPEDICIÓN

Las estructuras se deberán mover de manera que no se produzcan daños en las piezas de acero y la pintura.

Las piezas de acero se depositarán sobre nivel tierra en plataformas, patines u otro soporte y se mantendrán libres de suciedad, grasa y otros materiales extraños.

6.4.19.4.7 PREPARACIÓN PARA DESPACHO Y EMBALAJE

Las partes fabricadas deberán ser acondicionadas en atados de largos uniformes, y el peso de cada atado deberá ser indicado mediante una etiqueta metálica adherida al alambre o atadura del bulto.

Los perfiles y chapas deberán ser atados en bultos de tamaño y peso apropiados para su manipuleo.

Los bulones y arandelas para las conexiones deberán ser embalados en tambores metálicos, en los cuales se indicarán en forma clara e indeleble su contenido.

El fabricante confeccionará listas de despacho indicando elementos, cantidad, peso parcial y total de las partes a enviar a obra.

6.4.19.4.8 UNIONES PROVISORIAS

Todo elemento provisional que por razones de montaje deba ser soldado a las estructuras, se desguazara posteriormente con soplete no admitiéndose que sea a golpes para no dañar la estructura. Los restos de cordones de soldadura se eliminarán con piedra esmeril, fresa o lima.

6.4.19.4.9 PINTURA

Las protecciones anticorrosivas en general responderán al artículo 10.8.4.6 del reglamento CIRSOC 301 y al artículo 7 del reglamento CIRSOC 303.

La pintura a aplicarse sobre las estructuras de acero interiores será del tipo esmalte sintético y será esmalte poliuretánico sobre las estructuras metálicas exteriores.

Se aplicarán dos manos de 50 micrones de espesor de película será la primera en taller y la segunda en obra una vez terminado el montaje.

Todas las superficies se limpiarán de manera que queden libres de óxido, escamas, suciedades y otros materiales extraños, y perfectamente secas.

Todas las superficies que queden en contacto con otros elementos o no sean accesibles después de estar montadas ya sea en el taller o en obra, deberán recibir la mano final de esmalte sintético antes de armarse.

Los elementos terminados, luego de haber recibido dos manos de antióxido en el taller, deberán estar completamente secos antes de ser enviados a la obra.

Los daños a las capas protectoras que se pudieran haber producido durante el montaje, serán reparados por el Contratista, a satisfacción de la Dirección de Obra.

El tratamiento de los elementos de montaje (bulones o suplementos), será el mismo que el de la estructura de la que pertenezcan.

6.4.19.4.10 GALVANIZADO

En aquellos casos en que lo exijan las necesidades de proyecto y así se indique en planos, los herrajes e insertos metálicos serán tratados con un recubrimiento de protección contra la corrosión mediante cincado. Este tratamiento responderá a las exigencias siguientes:

- Fosfatizado o equivalente como pretratamiento que asegure adherencia.
- Cincado por inmersión en caliente (no por electrolgalvanización) con recubrimiento mínimo de 400 gr/m², según norma IRAM 513, controlado conforme a dicha norma.
- Para elementos que deben ser trabajados con cortes y/o doblados, se prescribe que este tratamiento deberá ser ejecutado "a posteriori" de dichas operaciones.

- Donde por razones inevitables, el cincado resulte afectado por soldaduras, deberá procederse a restaurarlo con pinturas de protección adecuadas y aprobadas previamente por la Dirección de Obra.

6.4.19.4.11 INSPECCIONES EN TALLER Y EN OBRA

Las inspecciones en taller y en obra serán efectuadas por la Dirección de Obra.

Todo elemento terminado será inspeccionado y deberá ser aceptado en taller antes de ser enviado a obra.

Tal aceptación, sin embargo no exime al Contratista de su obligación de reemplazar o corregir cualquier material o trabajo defectuoso de dimensiones erróneas o mal hecho, aun cuando ello se advirtiera después de la Dirección de Obra.

El Contratista será responsable por todas las consecuencias que el rechazo de materiales produzca, tanto en lo que respeta a su propio Contrato, como en lo que afecte el trabajo de Subcontratistas, ya sea por costos directos o bien por perjuicios ocasionados por demoras o cualquier otra razón.

El Contratista deberá proveer a la Dirección de Obra copias de todas las órdenes del taller y deberá permitirle acceso a todas partes de su taller de fabricación.

El Contratista deberá incluir en sus costos la partida necesaria para cubrir todos los gastos que ocasionan las inspecciones en talleres, pues tendrá a su cargo todas las provisiones necesarias al respecto, en cuanto se relacione con equipos, instrumentos y cualquier otro elemento necesario para llevar a cabo dichas inspecciones, corriendo por cuenta y cargo del Comitente, únicamente las erogaciones en concepto de sueldos y gastos de movilidad de la Dirección de Obra.

7. PROYECTO DE SEÑALAMIENTO Y COMUNICACIONES

7.1 DESCRIPCIÓN

La obra comprende la provisión, la instalación y la puesta en servicio de un Sistema de Señalamiento Luminoso Lateral para la protección de la operación de trenes para el Ferrocarril Belgrano Sur, en la zona de la Línea comprendida entre la calle Diógenes Taborda, donde conecta con el Viaducto de la estación Sáenz elevada, y la futura terminal de la Línea en la nueva estación Constitución.

Este futuro tramo de la Línea tendrá dos zonas de señalamiento semiautomático operadas desde dos Control de Tráfico Local (CTLs) ubicados en las estaciones Constitución y Buenos Aires.

Entre las estaciones Constitución / Buenos Aires y Buenos Aires / Sáenz existirán sendas zonas de bloqueo automático (señalamiento automático). Será objeto de esta Obra la interface entre el bloqueo automático Buenos Aires / Sáenz y el CTL de la estación Sáenz.

La primera zona de bloqueo automático estará confinada aproximadamente entre las progresivas 0+500 hasta 1+900. En tanto, la segunda zona de bloqueo automático estará confinada entre las progresivas 2+500 y 4+400. Estos valores son aproximados y serán determinados exactamente al momento de la ejecución de la Ingeniería de Detalle.

En toda la extensión de este tramo se incorporará un sistema de comunicaciones de radio y telefónica que a su vez, se conectarán y completarán las instalaciones de estos tipos en la Línea existente.

7.2 ALCANCE

La obra comprende el diseño, la ingeniería de detalle, la ingeniería de construcción, la provisión, las pruebas en fábrica, el transporte, la instalación, las pruebas de campo, la puesta en servicio y el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo desde su puesta en operación hasta la Recepción Definitiva de:

- a) Dos Cabinas de Señales (CTLs), con sus correspondientes enclavamientos y mesas de mando, para operar las zonas de señalamiento semiautomática en las estaciones Constitución y Buenos Aires.
- b) Un subsistema de detección de trenes conformado por circuitos de vía de audiofrecuencia capaces de ser codificados.

- c) Un Señalamiento Luminoso que dé partida y entrada a los trenes, con seguridad ferroviaria, en las dos estaciones y las maniobras en sus respectivas zonas operativa.
- d) Los Accionamientos de Cambios y su respectiva Timonería (accionamientos).
- e) Las Interfaces necesarias para vincular este sistema de señalamiento con el sistema imperante y pre existente en el resto de la Línea.
- f) La Red de Cables que vincule los ítems anteriores. Los cables sobre el viaducto se deberán disponer adecuadamente, estando separados en toda su longitud de los cables de potencia.
- g) Un Sistema de Alimentación Eléctrica que alimente el nuevo sistema con su respectiva red de cable, transformaciones / rectificaciones, protecciones, conmutaciones, etc.
- h) Un Sistema de Comunicaciones (Telefonía y Radio) que ayude a la operación del nuevo tramo y que se complemente con el sistema pre existente.
- i) Salas técnicas, abrigos en vía y sistemas de acondicionamiento de aire según requisito del equipamiento.
- j) Curso de capacitación para el personal de operación y de mantenimiento.
- k) Instrumental y herramental necesario para ejercer el mantenimiento adecuado.
- l) Memorias técnicas, cálculos, tablas de enclavamiento, esquemas, y toda otra documentación técnica que respalde el diseño.
- m) Manuales operativos, de servicio y de mantenimiento.
- n) Planos conforme a obra.
- o) Provisión adecuada de repuestos.

Como consecuencia del ingreso a la operación del nuevo tramo de la Línea, y ante la posibilidad que esto se haga por pasos o etapas, el Oferente deberá considerar que ante el ingreso al servicio de cada estación, la misma puede ser transformada en terminal provisoria de la Línea.

Esto determina que a partir de la entrada en servicio de la estación elevada Buenos Aires, ésta podrá transformarse en terminal o cabecera temporaria.

El alcance de cada estación será entonces:

- a) Una Cabina de Señales integrada totalmente con el resto de la Línea.
- b) Un subsistema de detección de trenes conformado por circuitos de vía de audiofrecuencia con capacidad de ser codificados.
- c) Un Señalamiento Luminoso que dé partida y entrada a los trenes, con seguridad ferroviaria, a la estación y las maniobras en su zona operativa.
- d) Los Accionamientos de Cambios y su respectiva Timonería.
- e) Las Interfaces necesarias para vincular este sistema de señalamiento con el sistema imperante y pre existente en el resto de la Línea.
- f) La Red de Cables que vincule los ítems anteriores.
- g) Un Sistema de Alimentación Eléctrica que alimente el nuevo sistema con su respectiva red de cable, transformaciones / rectificaciones, protecciones, conmutaciones, etc.
- h) Un Sistema de Comunicaciones (Telefonía y Radio) que ayude a la operación de la terminal provisoria y que se complemente con el sistema pre existente.
- i) Salas técnicas, abrigos en vía y sistemas de acondicionamiento de aire según requisito del equipamiento.
- j) Diseño de la Ingeniería y adecuación al nuevo "lay out".
- k) Memorias técnicas, cálculos, tablas de enclavamiento, esquemas, y toda otra documentación técnica que respalde el diseño.
- l) Planos conforme a obra.
- m) Provisión adecuada de repuestos.
- n) Desarme, clasificación y entrega en el lugar que la Inspección de Obra lo

dictamine (a los efectos de la oferta considerar una distancia máxima de 20 km en viaje de ida), de todo el equipamiento pre existente.

7.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SEÑALAMIENTO Y COMUNICACIONES

VFBS-PE-SE-ETG-01 Señalamiento

7.3.1 PROYECTO DE SEÑALAMIENTO Y COMUNICACIONES

7.3.1.1 OBJETO DEL LLAMADO

La obra comprende el diseño, las pruebas en fábrica, la provisión, el transporte, la instalación las pruebas de campo y la puesta en servicio de un Sistema de Señalamiento Luminoso lateral para la protección de la operación de trenes para el Ferrocarril Belgrano Sur, en la zona de la Línea comprendida entre el cruce del Viaducto Elevado Sáenz con la calle Diógenes Taborda y la futura terminal de la Línea en la nueva estación Constitución.

Este futuro tramo de la Línea tendrá dos zonas de señalamiento semiautomático operadas desde dos Controles de Trafico Local (CTLs) ubicados en las estaciones Constitución y Buenos Aires.

Entre las estaciones Constitución y Buenos Aires y Buenos Aires y Sáenz existirán sendas zonas de bloqueo automático (señalamiento automático).

La primera zona de bloqueo automático estará confinada aproximadamente entre las progresivas 0+500 hasta 1+900. En tanto, la segunda zona de bloqueo automático estará confinada entre las progresivas 2+500 y 4+400. Estos valores son aproximados y serán determinados exactamente al momento de la ejecución de la Ingeniería de Detalle.

En toda la extensión de este tramo se incorporará un sistema de comunicaciones de radio y telefónica que a su vez, se conectarán y completarán las instalaciones de estos tipos en la Línea existente.

El sistema de enclavamientos debe prever la incorporación del sistema de ATS compatible con el instalado actualmente en los ramales electrificados de la Línea Roca, incluyendo su comando a través de los mismos sistemas vitales del control de las señales y rutas, el cableado hasta la ubicación de las cajas de relevadores al pie de cada señal mediante cables independientes de 7x2.5mm² y la instalación del sistema. (La provisión de las cajas de relevadores y bobinas de ATS correrá por cuenta de ADIF). Se adjunta en ANEXO VFBS-SE-IN-002 las especificaciones para la implementación de este sistema.

7.3.1.2 CONDICIONES PARTICULARES PLIEGO LICITATORIO

➤ *Antecedentes del Oferente*

El Oferente deberá poseer certificación de aseguramiento de la calidad ISO 9000 para el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio del equipamiento de señalamiento.

El diseño y desarrollo de la ingeniería del sistema de señalamiento deberá ser ejecutado, aprobado y avalado por una empresa o profesional de reconocido prestigio internacional los que deberán poseer antecedentes en la ejecución de sistemas de señalamiento de igual o mayor envergadura al presente que se encuentren operativos actualmente en otros ferrocarriles.

El Oferente deberá demostrar experiencia en la ejecución de obras de señalamiento de similares magnitudes a la obra solicitada en el presente pliego.

➤ *Alcance*

El aseguramiento y control de calidad a realizar por el Contratista deberá abarcar la calidad del proyecto, la calidad del hardware y la calidad del software, si lo hubiera.

La **calidad del proyecto** incluirá los procedimientos para asegurar la misma en todas sus etapas, incluyendo entre ellas la definición de requerimientos, diseño, fabricación, instalación, puesta en servicio, operación y mantenimiento.

La **calidad del hardware** incluirá los procedimientos para asegurar la misma tanto para el 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 de serie.

La **calidad del software** (si los hubiera) incluirá los procedimientos para asegurar la misma tanto para el de propiedad del Contratista, como para el suministrado por proveedores externos. Para ambas categorías, se deberá considerar:

- Evoluciones de software, para lo cual el Contratista deberá llevar un adecuado control de las versiones y modificaciones realizadas, y entregar a la Inspección de Obra 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.

➤ *Suministros*

El 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 Comitente. Una vez aprobado, el Contratista no podrá realizar ningún cambio a este listado sin la autorización de la Inspección de Obra.

El 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:
 - a. Organigrama básico
 - b. Experiencia en trabajos y servicios similares a los que prestarán en este proyecto.
- Para cada proveedor:
 - a. Productos a suministrar.
 - b. 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.

➤ *Pruebas y ensayos*

El 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 de la Inspección de Obra, 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 la Inspección de Obra.

Las pruebas tipo incluirán pruebas de diseño, pruebas de equipos y de seguridad. Inspección de Obra 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, el Contratista deberá informar a la Inspección de Obra de tales ensayos con una anticipación de por lo menos 15 días.

El Contratista informará a la Inspección de Obra 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 de la Inspección de Obra.

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 del Contratista. La solución deberá ser aprobada por la Inspección de Obra.

El 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 del Contratista.
- Fecha (presentar cronograma para todos los ensayos).
- Lugar (detalles del suministrador si el lugar no es la fábrica del Contratista).
- Instrumentos y equipos que se utilizarán.
- Evaluación de resultados de ensayo.
- Tipo de certificado emitido.
- Calificación del resultado: Prueba cumplida o no cumplida.

El 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.

➤ ***Normas y Estándares***

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.

➤ *Reglamento Interno Técnico Operativo*

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

➤ *Normas Técnicas*

Comprende las Normas Técnicas G.V.O. de F.A. Nº 1 a Nº 18.

➤ *Principios de la Señalización*

Se deberá cumplir con los principios establecidos en las Normativas y Recomendaciones AREMA y los principios del sistema tipo SEAL (GRS) existentes en la Línea.

➤ *Seguridad y enclavamientos*

Respecto de los enclavamientos electromecánicos (relés) serán de aplicación las normativas y recomendaciones AREMA.

➤ *Circuitos de vía*

EN 50081 Compatibilidad electromagnética - Norma genérica de emisión - Parte 2: Ambiente industrial.

EN 50082 Compatibilidad electromagnética. Ambiente Industrial genérica de inmunidad

EN 60068-2 Pruebas ambientales

➤ *Protección contra incendios*

Comprende la Norma NFPA 130 o su equivalente en norma IRAM que prevalecerá.

➤ *Señales*

ITE VTCSH, LED circular signal supplement, CEE EN 12368 e IRAM 2442.

➤ *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
- 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

➤ *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

IRAM para obras civiles

➤ *Compatibilidad electromagnética*

UNE EN 50.121 Railway applications Electromagnetic Compatibility.

UNE EN 61.000 Electromagnetic Compatibility (EMC).

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

➤ *Medioambientales*

EN 60068 Environmental Testing. Test Methods

EN 61373 Railway Applications - Rolling Stock Equipment - Shock and Vibration Tests.

Normas y Reglamentos Nacionales y/o del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires respecto al tema, vigentes a la fecha del Contrato.

➤ *Higiene y Seguridad*

Ley Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo N° 19.587/72 y su Decreto 351/79 o aquella en vigencia al momento del Contrato.

Decreto N° 911/96 o aquel que pueda modificarlo al momento del Contrato.

Ley 24.557: Riesgos de Trabajo, y sus Decretos Reglamentarios o aquella en vigencia al momento del Contrato.

Accidente de Trabajo: Decreto 84/96 - Obligatoriedad del procedimiento de conciliación o aquella en vigencia al momento del Contrato.

Ley N° 11843 y Directivas de Salud Publica de la Nación sobre Herbicidas.

Directiva General para el uso de herbicidas. Normas F.A. N° 8904 y 8927.

➤ *Generales*

El Contratista deberá tener conocimiento y cumplir lo siguiente:

- Ley 17.294 de Migraciones.
- Ley N° 11430 de la Pcia. de Buenos Aires. Decreto N°2719/94.
- Ley N° 4873 y Decretos Reglamentarios.
- C.I.R.S.O.C.
- I.R.A.M.
- D.I.N.

➤ ***Gestión de la Seguridad***

➤ *Concepto*

El diseño del Proyecto deberá ser analizado para definir el rendimiento de referencia y los conceptos de RAMS, en todos los sistemas que tengan aplicación. 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.

➤ *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 (para todos los sistemas que tengan aplicación) será la base de las actividades.

Los requisitos de rendimiento específicos RAMS se desarrollarán a partir de los requisitos funcionales detallados del Contratista.

Todos los requisitos RAMS se correlacionarán con los requisitos de rendimiento que se puedan verificar por medición o inferencia de los parámetros medidos.

➤ *RAMS*

El Contratista 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:

- Seguimiento en cada fase de proyecto. Modelo “V”
- Seguimiento para cada subsistema del sistema de señalización.
- Los análisis FMECA para los sistemas e interfaces (Failure Mode, Effect, Corrective Action) – (Modo de Falla, Efecto, Acción Correctiva).
- Los análisis FTA para los sistemas e interface (Fault Tree Analysis – Análisis de Árbol de Fallas).
- Mantenimiento preventivo y demostrar el cumplimiento con los requerimientos.
- Mantenimiento correctivo (detectar fallas).
- Concepto de repuestos
- El cumplimiento de la disponibilidad del sistema en teoría y en la práctica para el equipamiento de la vía (señales, accionamientos, etc) y para los enclavamientos.
- Plan de Seguridad, que deberá ser entregado a los 30 días de iniciada la obra, incluyendo:
 1. El alcance del plan.
 2. La política y la estrategia encaminadas al logro de la seguridad.
 3. Detalles de las funciones, responsabilidades, competencias y relaciones de los organismos que desarrollen las tareas dentro de las etapas del ciclo de vida.
 4. Los procesos de análisis de seguridad, ingeniería y evaluación que se tengan que aplicar durante el ciclo de vida del proyecto.

5. La identificación y análisis de peligros.
6. La evaluación, gestión y medidas de mitigación de riesgos.
7. 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.
8. Los criterios de tolerabilidad de riesgos.
9. El establecimiento y revisión actual de la idoneidad de los requerimientos de seguridad.
10. El entorno de operación del nuevo sistema y las limitaciones relacionadas con él.
11. El diseño del sistema.
12. Planes de verificación y validación de la seguridad.
13. La evaluación de seguridad encaminada a conseguir la adecuación entre los requerimientos del sistema y su realización.
14. La auditoria de seguridad, a fin de conseguir la adecuación del proceso de gestión y el Plan de Seguridad del Sistema.
15. La identificación de los requisitos de competencias e independencia para los auditores. De ser conocidos, se identificarán evidenciando el cumplimiento de los requisitos.
16. La evaluación de seguridad encaminada a conseguir la adecuación entre los análisis de seguridad de subsistemas y sistemas.

➤ *Requerimientos de Seguridad*

REQUERIMIENTOS
<p>Una separación segura entre trenes debe consistir de:</p> <p>Distancia de frenado desde la velocidad máxima de seguridad.</p>

- Un margen de seguridad.
El sistema de detección de tren debe ser compatible con el material rodante y el resto de los sistemas empleados.
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 empleando 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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 fallas 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 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.

➤ *Vida útil*

La vida útil, especialmente considerando la obsolescencia de los diferentes sistemas, deberá ser mínimo la expresada más abajo, siempre bajo la premisa 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 futuras 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.

Sistema	Años	Comentarios
Señales luminosas	30	
Máquinas de Cambiavías	30	
Enclavamiento (electromecánico)	30	

Cables	35	
Equipamiento de Comunicaciones de	15	
Sistema de Transmisión de datos de	10	Obsolescencia de tecnología

➤ *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 o equivalente

➤ *Normas especiales para RAMS*

Específicamente para la aplicación RAMS (en todos aquellos casos que sean de aplicación) deberá 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 básicos y procesos

genéricos.

- CEI 60050(191) Vocabulario electrotécnico internacional Capitulo 191
- CEI 61508 Seguridad funcional de los sistemas eléctricos / electrónicos programables relativos a la seguridad, si aplicase.

Además de las normas específicas mencionadas en las descripciones particulares de cada suministro, también pueden ser de aplicación, según corresponda, las emanadas de.

- “European Committee for Electrotechnical 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).

➤ **Requerimientos Medioambientales**

➤ **Estándares**

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.

Todos los requerimientos medioambientales, mediciones y pruebas se deberán basar en los estándares internacionales, legislación Argentina y cualquier otra normativa que la Inspección de Obra especifique para este caso. A continuación se listan normas que deberán ser cumplidas por el Contratista para los equipos a suministrar:

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

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.

➤ *Condiciones Medioambientales en el Área Metropolitana de Buenos Aires*

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.

El área Metropolitana tiene las siguientes condiciones climáticas y altitudes:

Condición	Medición
Temperatura máxima	42° C
Temperatura mínima	-5° C
Temperatura media máxima	22.5° C
Temperatura media mínima	13.3° 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 g
Nieve	Muy extraordinarias

➤ **Condiciones para el diseño**

El Contratista deberá contemplar en el diseño y/o adaptación de sistemas y equipos, las siguientes condiciones que se indican a continuación.

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.

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 de la Inspección de Obra.

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

Nivel de protección IP

El Contratista deberá asegurar que todos los equipos deberán 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
En Vías, al Exterior	IP 66
En Vías, en Armarios y en Locales Técnicos	IP 66
En Edificios	IP 52

En caso de utilizar equipamientos con niveles de protección IP inferiores a los indicados, el Contratista deberá acreditar fehacientemente su aptitud para el caso de aplicación específica y suministrar los antecedentes de uso que lo avalen.

➤ **Pruebas, Inspecciones y Puesta en Marcha**

➤ **General**

En este capítulo se definen los requerimientos de inspección del equipamiento de Señalamiento y Comunicaciones, así como las pruebas y la puesta en marcha del Sistema para el tramo de la Línea comprendido entre la calle Diógenes Taborda y Estación Constitución.

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 y de Comunicaciones, incluyendo todos sus componentes y subsistemas, funcionará en el entorno de la Línea según los requerimientos establecidos en estas Especificaciones Técnicas.

No obstante que 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 preacordados con la Inspección de Obras, 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 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.

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 la Inspección de Obra, y asegurarse de mantener un registro completamente trazable y auditable de todas las pruebas completadas durante la duración del Contrato.

El Comitente se reserva el derecho de llevar a cabo pruebas adicionales para asegurarse que el sistema proporcionado por el Contratista cumple con los requerimientos de las presentes Especificaciones Técnicas.

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.

➤ *Inspección*

El proceso de inspección definido en esta sección deberá aplicar a todas las fases del proyecto.

El Contratista deberá realizar inspecciones periódicas a los procesos de adquisición, fabricación y pruebas, en conformidad con las directrices definidas en el Plan de Aseguramiento y Control de Calidad.

Inspección del “Primer Artículo”

El Contratista deberá implementar un proceso de ***Inspección de Primer Artículo*** (First Article Inspection, **FAI**), para asegurar que el equipamiento del sistema a ser suministrado por el Contratista cumpla con los requerimientos del Contrato.

El Contratista deberá presentar una lista del equipamiento sometido al proceso FAI para la aprobación de la Inspección de Obra. Todo equipamiento suministrado bajo el presente Contrato podrá estar sujeto a un proceso FAI, si la Inspección de Obra así lo considerase, con las consideraciones descritas más adelante.

Antes de la FAI, un Procedimiento de Inspección por escrito se presentará a la Inspección de Obra para su aprobación por lo menos treinta (30) días antes de la fecha de FAI. El Contratista no estará autorizado a proceder hasta que el procedimiento de inspección haya sido aprobado. La Inspección de Obra deberá ser notificada de la FAI propuesta por lo menos quince (15) días antes de la fecha de realización de la misma. Posteriormente el Contratista será notificado respecto a la asistencia de la Inspección de Obra.

La FAI deberá verificar que la producción de hardware cumpla con la configuración de diseño, planos, y necesidades del diseño de software, si aplicase. Además la FAI deberá verificar que el equipo ensamblado cumpla con la configuración de diseño, planos y "lay outs". Los procedimientos de prueba para calificación de diseño y aceptación de fábrica y sus resultados, estarán disponibles para su inspección en la FAI. La Inspección de Obra podrá solicitar en la FAI una repetición de las pruebas de aceptación de fábrica si los resultados de las pruebas iniciales no fueran satisfactorios. Cada FAI deberá también incluir evaluaciones de mantenibilidad y accesibilidad.

La FAI deberá también verificar que el equipamiento haya sido instalado de acuerdo con las especificaciones y planos de instalación aprobados.

Las FAI no serán realizadas hasta que los planos de diseño o instalación del artículo hayan sido aprobados o se hayan aprobado condicionalmente. Si se utilizan planos aprobados condicionalmente, las condiciones para la aprobación deberán ser satisfechas en la FAI y representadas por la inspección del artículo.

Antes de cada FAI, el Contratista deberá presentar para aprobación datos que incluyan los últimos planos de ensamblaje, componentes y detalles, los procedimientos de prueba, especificaciones, requisitos de simulación de sistemas, documentación de calidad, referencias a procesos de apoyo, las normas necesarias para la adecuada comprobación de los equipos bajo inspección, y una lista de planos. Lo siguiente deberá ser presentado como parte del paquete de la FAI:

- La agenda de FAIs para las actividades de inspección en fábrica, la cual incluirá:
 - a. Horario.
 - b. Proveedor.
 - c. Dirección del proveedor;
 - d. Número de teléfono del proveedor.
 - e. Persona de contacto con el proveedor.
 - f. Listado de componentes según los últimos planos.
 - g. Certificaciones de todos los materiales y componentes
 - h. Plan de Inspección del Contratista.
- Una documentación completa (con comentarios de la Inspección de Obra) y planos aprobados o condicionalmente aprobados, y los resultados de pre- FAI, si procede, los que deberán estar disponibles para el artículo a ser inspeccionado.

- Deberán estar disponibles los formularios de inspección de calidad del Contratista completados, los cuales controlan y documentan la aceptación de trabajo en proceso.
- Deberán estar disponibles los reportes de inspecciones finales por parte del Contratista completados.

- Deberán estar disponibles los documentos de pruebas completados que reflejen que el ensamblaje ha pasado las pruebas.

- El espacio de trabajo para la inspección deberá proveer el entorno adecuado para la inspección de partes y piezas, sub-ensambles y/o ensambles finales.

- Cuando sea apropiado, el artículo bajo inspección deberá ser dispuesto sobre un soporte o mesa y bajo buena iluminación, junto con todas las herramientas de inspección necesarias.

- Se deberán proveer procedimientos y herramientas apropiadas para la toma de mediciones eléctricas, electrónicas y/o mecánicas. Todas las herramientas deberán llevar etiquetas de calibración válidas.

- Se deberán proveer herramientas y procedimientos para desarme y remoción de cubiertas.

- Pruebas de conformidad que se llevarán a cabo.

- La Inspección de Obra considerará su participación en las pre-FAIs para equipamiento complejo, donde el Contratista podría desear una evaluación preliminar del equipamiento.

El Contratista deberá proveer un reporte con un certificado de inspección/pruebas para todas las unidades de todo el equipamiento crítico ya sea fabricado en instalaciones del Contratista, subcontratista o proveedor del Contratista. El Contratista deberá proveer un listado de equipamiento crítico para la aprobación de la Inspección de Obra.

El Contratista deberá proveer reportes certificados de pruebas medioambientales para indicar el cumplimiento de los requerimientos de las presentes Especificaciones Técnicas, para todo el equipamiento crítico.

Renunciamento a FAI

Si un componente o subsistema es considerado substancialmente idéntico en diseño e implementación a otros desplegados anteriormente

en otras aplicaciones de transporte y esto es reconocido por parte de la Inspección de Obra, las FAI en parte o completamente podrán no ser requeridas. Para renunciar a este equipamiento, el Contratista deberá presentar una solicitud para la renuncia y proporcionar la siguiente información:

- Una lista de lugares donde el equipamiento en cuestión esté 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 Técnicas.
- 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, la Inspección de Obra determinará si se puede hacer renuncia a los requerimientos de FAI. Requerimientos específicos para cada pieza de equipamiento serán considerados individualmente, y ciertas pruebas podrán ser renunciadas, pero otras podrían ser aún requeridas. La aprobación de la Inspección de Obra para renunciaciones a FAI de equipamiento será requerida para completar la Revisión de Diseño Preliminar.

La Inspección de Obra podrá, a su sólo juicio, limitar los equipamientos que estarán bajo el proceso de FAI a:

- Equipo o interfaz que haya sido desarrollada específicamente para este Contrato.
- Equipos o hardware que no se encuentre comercialmente disponible en el mercado y cuya fabricación sea efectuada a pedido.
- Equipos que no hayan sido utilizados en aplicaciones de Señalamiento y Comunicaciones en proyectos similares o que, correspondiendo al mismo tipo de equipamiento, hayan sufrido modificaciones y/o adaptaciones.

➤ *Plan de Pruebas*

Esta sección define los requerimientos de pruebas del sistema de Señalamiento y Comunicaciones, los cuales aplicarán para todas las fases del proyecto.

El Oferente deberá proporcionar en su oferta un **Plan Preliminar de Pruebas**, en el cual describa su estrategia y organización para el cumplimiento de los requerimientos de pruebas descritos en el presente

Capítulo.

Cuatro (4) meses después de la firma del Contrato, el Contratista deberá presentar un exhaustivo **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 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 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 software 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 de la Inspección de Obra.

- Los siguientes niveles de prueba deberán ser proporcionados por el Contratista y deberán estar descritos en el Programa de Pruebas:
 - a. FAI
 - b. FAT
 - c. Pruebas o análisis de tipo o de serie (de acuerdo a lo aprobado)
 - d. Pruebas de software (si aplicase)
 - 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.

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 la Inspección de Obra 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 de la Inspección de Obra. 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 de la Inspección de Obra, 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 a la Inspección de Obra, cada vez que se detecte una desviación de los requerimientos de estas Especificaciones Técnicas. 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.
- 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 a la Inspección de Obra 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 de la Inspección de Obra

- 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 de la Inspección de Obra 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 a la Inspección de Obra 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 de la Inspección de Obra y después que ella reconozca la corrección del problema en la Lista de Pendientes.

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.

La Inspección de Obra 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 Comitente.

Pruebas de Regresión

Un conjunto de pruebas de regresión se realizará en fábrica y en terreno, según corresponda, para cada versión de software (si existieran) 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 (si existieran), 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 de la Inspección de Obra. 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
- Secuencia de las pruebas indicando las pruebas que deben realizarse previamente
- Equipos e instrumental 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

- Descripción 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 (si existieran), 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 de la Inspección de Obra, el Contratista podrá presentar procedimientos existentes que difieran de este formato. La Inspección de Obra, 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 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 a la Inspección de Obra. 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 descrita en la presente sección, el Contratista presentará a la Inspección de Obra, para su revisión y aprobación, un informe de la misma.

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 de la Inspección de Obra presentes (en caso que corresponda)

- Espacio para los comentarios de los representantes de la Inspección de Obra

- 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 (si existiese)/Hardware.

Estos informes se presentarán para la aprobación de la Inspección de Obra dentro de 15 días corridos después de la finalización de las pruebas.

Al término de cada Prueba de Fábrica y de Campo de software (si existiese), el Contratista deberá actualizar y presentar, además del Informe de Prueba de Software (si aplicase), lo siguiente:

- Lista de configuración del Software
- Informes de Cambios del Software.

➤ *Pruebas en Fábrica*

El proceso definido en esta sección será aplicable a todas las fases del Proyecto.

Pruebas Tipo

Generalidades

El Contratista deberá realizar Pruebas Tipo sobre todo los componentes de hardware del sistema de Señalamiento y Comunicaciones, 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.

Las Pruebas Tipo se llevarán a cabo en instalaciones del Contratista o en otra localidad aceptada por la Inspección de Obra. 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 las siguientes dimensiones:

- 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 (en el caso que éstos existiesen), el equipamiento usado en las pruebas será entregado al Comitente, 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

- Dispositivos de comunicación

- Dispositivos de transmisión de datos

- Software (si los hubiera)

- Estaciones de trabajo y servidores

- Equipamientos de proyección

- Equipamiento de alimentación de señalamiento

- Equipamiento de Comunicaciones.

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.

Renuncia a Pruebas Tipo

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 de la Inspección de Obra, las Pruebas Tipo, en parte o completamente, podrán no ser requeridas.

Para renunciar a este requerimiento, el Contratista 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 Técnicas.

- 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, la Inspección de Obra determinará si se puede hacer renuncia a los requerimientos de Pruebas Tipo. Requerimientos específicos para cada pieza de equipamiento serán considerados individualmente, y ciertas pruebas podrán ser renunciadas, pero otras podrían ser aún requeridas. La aprobación de la Inspección de Obra para renunciaciones a pruebas de equipamiento será requerida para completar la Revisión de Diseño Preliminar.

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 y Comunicaciones.

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 la Inspección de Obra.

Las pruebas de serie serán completadas sobre todo el hardware antes de que el equipamiento sea enviado para su instalación en terreno.

Requerimientos mínimos

Como mínimo, el Contratista ejecutará las siguientes Pruebas de Serie para verificar la integridad de diseño de hardware del sistema de señalamiento:

- Pruebas de continuidad de cableado
- Pruebas de averías de circuitos
- 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 (si aplicase) y asegurar que cada requerimiento detallado fue apropiadamente traducido en código de software
- Verificar que el hardware y el software (si existiese) 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 Comunicaciones 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 (si aplicase), 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 de la Inspección de Obra. 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 a la Inspección de Obra un informe mensual de progreso de pruebas de sistema.

La Inspección de Obra ejecutará auditorías para asegurar que el Contratista cumple con los procesos y procedimientos de pruebas de sistema.

Pruebas de Aceptación en Fábrica

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 de la Inspección de Obra que la configuración de las FAT proporciona un ambiente de operación realista, incluyendo pero no limitándose a tiempos de reacción, latencias, “time outs” de comunicación, condiciones de propagación de radiofrecuencias, etc.

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 a la Inspección de Obra 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.

Pruebas Operacionales Simuladas

Cuando se lleven a cabo pruebas de operaciones en fábrica, 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 el equipamiento de a bordo están apropiadamente diseñadas y

configuradas

- Asegurar que las funciones de los aparatos externos estén 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 layout 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.

➤ *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 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 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 la Inspección de Obra 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 a la Inspección de Obra, 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 (si existiera) actualizados.

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.

Las Pruebas de Puesta en Marcha deberán incluir, como mínimo, lo siguiente:

- Verificación de interfaces
- Determinación precisa de la ubicación de los trenes
- Pruebas de frenado seguro
- Pruebas dinámicas
- Pruebas de desempeño
- Pruebas de compatibilidad electromagnética
- Pruebas de intervalo

➤ *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 la Inspección de Obra.

➤ *Prueba 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 la Inspección de Obra.

➤ *Requerimientos de Compatibilidad Electromagnética*

Generales

Todos los sistemas suministrados bajo este contrato deberán ser compatibles electromagnéticamente con su entorno. Se debe considerar que el sistema de Señalamiento y Comunicaciones 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 tanto embarcados como dentro del entorno de la Línea (equipos en vías, locales técnicos, 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.

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.

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

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 Inspección de Obra para

su revisión y aprobación a los cuatro (4) 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.

➤ **Recepción Provisoria**

Es posible la Recepción Provisoria a ser aplicada a cada dominio (Sáenz, Buenos Aires y Constitución) junto al bloqueo automático contiguo en caso de ser necesario para la operación.

Siguiendo el mismo orden de ideas, se realizará la recepción provisoria de los equipamientos, luego de instalados y probados de manera de verificar su adecuado funcionamiento, y habiéndose evaluado y corroborado la calidad de la documentación técnica suministrada.

En el momento de la recepción provisoria, el Contratista deberá tomar todas las medidas tendientes a facilitar el examen de sus equipos, proveer los medios necesarios para la realización de las pruebas, disponer los traslados del personal propio o de terceros involucrado, de la Inspección de Obra y de la Autoridad de Aplicación a los sitios previstos para los mismos y llevar a cabo toda otra acción conducente a la realización de los ensayos en concordancia con lo previsto.

En particular, deberá entregar, conforme a la planificación aprobada por la Inspección de Obra, todos los documentos prescritos por las especificaciones técnicas establecidas en la ingeniería de la obra, así como las descripciones de los procedimientos (descripción del material, de los modos de explotación, de las prescripciones de mantenimiento y de prueba, etc.) que propone para verificar la conformidad de sus equipos con las imposiciones de las respectivas especificaciones técnicas. Todos los gastos incurridos por estas actividades correrán por cuenta del Contratista.

En caso de no ser posible por razones operativas la permanencia en servicio de un equipo habilitado, luego de realizado el ensayo de su correcto funcionamiento y haber sido aceptado por la Inspección de Obra, éste será desafectado del servicio, y permanecerá en tal condición hasta que se lleve a cabo la habilitación general del sistema. Esta circunstancia se hará constar en el acta respectiva.

Cuando hubiera riesgos que ciertos equipamientos instalados sufrieran deterioro, daño intencional, robo o hurto mientras no se encontrara librado al servicio el sistema en su conjunto, la Inspección de Obra podrá requerir al Contratista el retiro preventivo de los equipos o las partes de los mismos susceptibles de estas acciones y su reinstalación y prueba al momento de la habilitación definitiva del sistema, sin que esto origine cargos adicionales.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar medidas o pruebas

complementarias a las oportunamente realizadas a los efectos de analizar puntos críticos o verificar el adecuado funcionamiento del sistema y/o de algunos de los elementos componentes de éste ante determinadas circunstancias, previstas o no previstas en los protocolos de ensayo.

De considerarlo oportuno la Inspección de Obra, y de permitirlo así los equipos, el Comitente y el Contratista podrán convenir un período de prueba “en vacío” que se cumpla en forma simultánea con los trabajos de montaje y puesta en servicio de otras etapas de esta provisión aún pendientes, siempre y cuando no se produzcan

interferencias entre estas tareas y las pruebas resulten completamente representativas del funcionamiento de la instalación cuyo adecuado desempeño se intenta verificar.

En caso de requerirse modificaciones y/o adecuaciones a los efectos que se cumplan todas las características de funcionamiento solicitadas en esta especificación y en la ingeniería aprobada, el Contratista contará con un lapso de tres meses adicionales para llevarlas a cabo, sin que esto constituya causal de reconocimiento de mayores costos.

➤ **Garantía, Averías y Reparaciones**

El plazo de garantía será de 12 (doce) meses. El plazo de garantía entra en vigencia al día siguiente de la fecha del Acta de Recepción Provisoria otorgada sin reservas.

En caso de rechazo de la totalidad o parte de los equipamientos al momento de su Recepción Definitiva, el plazo de garantía se prolongará hasta la fecha en la que la Recepción Definitiva sea otorgada sin reservas.

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 y/o en softwares (si existiesen), procesos constructivos, de mano de obra, de embalajes defectuosos, etc., al solo requerimiento de la Inspección de Obra 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 demande la reposición y/o la reparación de los equipos contratados en el periodo de garantía, serán a exclusivo cargo del Contratista.

Durante los periodos 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, dentro de las 2 (dos) horas de producido el correspondiente aviso, los 7 días de la semana.
 - El mantenimiento preventivo usual de los equipamientos suministrados respetando la frecuencia establecida en la documentación técnica del fabricante o las normas respectivas.
 - Las reparaciones de menor cuantía que surjan del Acta de Recepción Provisoria.
 - El Contratista deberá contar con guardias permanentes las 24hs

durante el período de garantía, a los efectos de atender cualquier anomalía que se presente en el sistema en un lapso menor a 2 hs.

De surgir la situación que las nuevas instalaciones funcionen en forma simultánea o interrelacionada con algún material o equipo perteneciente al Comitente, se establecerá de común acuerdo para cada caso, un acta que defina el límite de las responsabilidades de mantenimiento entre el material en garantía y aquel bajo la órbita del Comitente.

Se considera que una reiteración de falla implica defecto del diseño, material o montaje; por lo tanto en caso de producirse tal reiteración, la Inspección de Obra 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.

7.3.1.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

➤ Criterios relativos a Materiales y Componentes

Todos los materiales y componentes, así como también los métodos de fabricación y utilización de los mismos, estarán de acuerdo con:

- las normas y recomendaciones nacionales e internacionales de aplicación en ferrocarriles,
- las prescripciones de aplicación en los ferrocarriles del país de origen de los equipamientos, con la condición de que dichas prescripciones no estén en contradicción con las de la presente especificación, ni con las del punto anterior,
- todos los desarrollos tecnológicos deberán responder a los mismos criterios que aquellos impuestos para provisiones de igual naturaleza existentes en otras instalaciones llevadas a cabo por el Contratista en otras partes del mundo,
- todas las conexiones se harán según los principios y numeración existentes en el ferrocarril, o en su defecto, a la que establezca a tales fines la Inspección de Obra,
- todos los modos de señalización luminosa deberán ser idénticos

entre sí, y de acuerdo con el Reglamento Interno Técnico Operativo y el anexo correspondiente a la Línea Belgrano Sur, y todas las unidades de equipamiento serán montadas en tableros, armarios y/o racks de tipo estándar.

➤ ***Equipamiento de Seguridad Ferroviaria***

La elección de los materiales, componentes, métodos de fabricación y de utilización deberá hacerse en función de criterios de seguridad cuyo rigor esté probado por aplicaciones en redes ferroviarias públicas de magnitud igual o mayor que la que es objeto de esta especificación.

El Oferente deberá describir y precisar las características de funcionamiento de los elementos constitutivos de la instalación que propone.

A partir de la entrega de la oferta y antes de la firma del contrato, el Oferente deberá presentar al Comitente, ya sea en fábrica, en laboratorio o en una red ferroviaria en explotación, los principales equipamientos de la instalación ofrecida.

➤ ***Posibilidad de Reemplazo***

La naturaleza modular y estandarizada que se requiere del conjunto de equipamientos que integrarán el presente proyecto, debe permitir el reemplazo cómodo de cualquier elemento defectuoso.

De esta suerte, en lo que atañe a los equipos instalados a lo largo de la vía o equipamientos directamente vinculados con el funcionamiento del sistema, el reemplazo de cualquier aparato o elemento defectuosos deberá ser posible dentro del plazo máximo de media hora. Los elementos de reemplazo deberán respetar los mismos principios de protección y de seguridad que aquellos especificados para los elementos que reemplazan.

Los elementos, tanto de software (si existiese) como de hardware, que respondan a estándares abiertos y sean de fácil provisión comercial local, en oposición a los que respondan a criterios propietarios o privados de determinados desarrolladores o fabricantes, dándose preferencia a los primeros al momento de evaluar las ofertas recibidas. Tanto el software (si existiese) como el hardware serán completamente escalables.

➤ ***Características Mecánicas***

➤ ***Conectores***

Los conectores deberán estar concebidos para tornar mecánicamente imposible cualquier conexión errónea.

Los conectores utilizados en la interconexión de módulos o plaquetas de circuito impreso deberán posibilitar un número mínimo de un mil (1000) ciclos de extracción/inserción, sin afectar sus características mecánicas y eléctricas.

Los cables no podrán transmitir ningún esfuerzo de tracción a los conectores.

Un sistema de fijación adecuado deberá impedir que los conectores se desprendan fortuitamente de sus emplazamientos debido a las vibraciones o condiciones ambientales de los emplazamientos en los cuales fueran instalados.

Tanto los conectores como sus accesorios, si los hubiere, deberán ser de fácil adquisición en el mercado local.

Deberán ser resistentes a los agentes corrosivos presentes en el lugar de utilización, así como también, a los elementos habitualmente recomendados y utilizados para su limpieza y mantenimiento.

Estarán constituidos por materiales no propagantes de llamas, autoextinguibles y con baja emisión de humos tóxicos, de resistencia mecánica adecuada a su función y revestidos de acuerdo con las condiciones ambientales previstas para su uso.

Los conectores serán proyectados considerando las necesidades de aislación y rigidez dieléctrica acordes con los niveles de energía que deban manejar.

➤ *Selección de los Cables*

Se deberá aplicar los siguientes requisitos de prueba mínimos para la selección de cable en las estaciones. La normativa NFPA no distingue, para seleccionar los cables, si una estación es subterránea o a nivel. Las pruebas deberán cumplir, por lo menos, con un conjunto completo de pruebas, IEC o NFPA:

- Aplicaciones generales:
 - Demorando de las llamas; Pruebas según UL 1685 o IEC60332
 - Baja emisión de humo según UL1685 o IEC 61034
 - Cero Halógeno; según UL 44 o IEC 60754
 - Protección mecánica según NFPA 130 5.4.6 con referencia a 5.4.1
 - Temperatura de operación max. 90°C
- Los cables para alarmas del sistema detección de incendios, los del sistema de altavoces, los de las alarmas relacionadas con las bombas de extinción de fuegos, si aplicase, se basarán en las normas NFPA 130 5.4.1 para resistir 1 hora:

- Resistente al fuego; Pruebas según UL 2196 o IEC60331
- Baja emisión de humo según UL1685 o IEC 61034
- Cero Halógeno; según UL 44 o IEC 60754
- Protección mecánica según NFPA 130 5.4.6 con referencia a 5.4.1
- Temperatura de operación máx. 75°C

➤ *Ruta de Cables*

Los ingresos de cables a los equipamientos deberán realizarse extremando las precauciones para no dañar los conductores.

Las partes inferiores y superiores de los marcos de los armarios deberán presentar recortes para el paso de los cables. Estos recortes estarán provistos de dispositivos de cierre y en el momento de la introducción de los conductores, se equiparán con prensacables u otros dispositivos para la protección de los mismos.

En el caso de los equipamientos diseminados en campo además, tales orificios serán adecuadamente obturados con material apropiado a los efectos de impedir el ingreso a los mismos de polvo, depósitos metálicos, insectos o roedores.

Las vías de acceso de los cables a los tableros se situarán en la base de tales equipamientos. Cuando los cables deban atravesar un piso flotante, deberán tomarse las medidas necesarias para garantizar la estanqueidad del mismo, siendo estos conducidos en bandejas porta cables.

➤ *Dimensiones de los Equipos*

Para determinar las dimensiones de los equipos, el Contratista deberá tener en cuenta que:

- los equipamientos deberán ingresarse y transportarse por los accesos existentes,
- de instalarse equipos en lugares frecuentados por el público usuario, por razones de calidad estética, éstos deberán integrarse de su entorno,
- la regulación, la reparación y reemplazo de los elementos deberá poder efectuarse rápidamente.
- los armarios de los mismos equipamientos deberán tener las mismas dimensiones,
- la localización de los equipos no deberá interferir con el campo

visual de los usuarios y operadores, ni con la comunicación visual de los mismos.

- Todo el equipamiento, armarios, etc. a instalar tanto en vías como los que se encuentran al margen de la misma deberán ser anti vandálicos. Se deberá consensuar junto con la Inspección de Obra el nivel de protección que se requerirá para cada equipo en particular.

➤ *Armarios y racks*

Los equipamientos instalados en armarios o racks estarán compuestos por un conjunto de módulos cuyas características respondan a la normativa ferroviaria internacional.

Cada módulo estará conformado por un chasis capaz de albergar un cierto número de unidades enchufables.

Estas unidades enchufables comprenderán los circuitos impresos, y otros componentes electrónicos o electromecánicos. Serán guiados para su introducción en los respectivos chasis y atornillados a los bordes de éste. Los sistemas de conexión de las unidades deberán estar equipados con un sistema de detección de unidades erróneas.

Los armarios serán proyectados con un 20% de capacidad libre para ser utilizada ante futuras ampliaciones.

Los materiales 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 armarios y 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.

Cuando existiera energía disponible, deberán contar con tomas eléctricas adecuadamente protegidas para ser utilizadas en las tareas de mantenimiento.

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.

La totalidad de los armarios instalados en campo deberán ser anti vandálicos.

➤ *Tratamiento en fábrica*

Los armarios, racks, cajas, equipos de vía, etc. serán sometidos a un tratamiento completo acorde con las condiciones ambientales en las cuales serán instalados, con el fin de darles un acabado adecuado,

incluyendo, desengrase, tratamiento anticorrosivo y varias capas de pintura, de corresponder con cocido al horno. Estos tratamientos deberán estar completamente terminados en fábrica antes de transportar los equipamientos a su lugar de emplazamiento.

Además deberán quedar libres de cualquier arista aguda o rebaba que pudieran provocar heridas o accidentes.

➤ *Retoques*

Luego de su instalación definitiva, los equipamientos que hubieran sufrido algún deterioro en su pintura, tratamiento anticorrosivo o de protección deberán retocarse minuciosamente, a los fines de que el tratamiento que hubieran recibido no pierda su efecto.

7.3.1.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

➤ ***Especificaciones Técnicas***

➤ *Detección de Trenes*

Lineamientos

La detección de la presencia de un tren será implementada mediante un subsistema conformado por circuitos de vía.

El subsistema circuito de vía a instalar será el de tipo de audiofrecuencia, con validación de detección por modulación de códigos.

Los circuitos de vía deberán ser aptos y de comprobado uso en vías electrificadas por catenaria en 25 KV 50 Hz.

Por ser este subsistema constituyente del primer nivel de seguridad intrínseca (Fail Safe) del Sistema de Señalamiento, la tecnología propuesta deberá contar con la aprobación y/o autorización de alguna administración o red de servicios, nacional o internacional, de transporte ferroviario metropolitano.

La oferta deberá adjuntar información sobre cada uno de los componentes a utilizar.

La detección del tren propuesta será de característica continua para toda la extensión del nuevo tramo semiautomático a instalar.

No se aceptará la solución de constituir un circuito de vía mediante la instalación de contadores de ejes al principio y fin del tramo.

El Subsistema Circuito de Vía en vías principales de circulación, incluido

los aparatos de vía ubicados sobre ellas, será implementado por un único tipo de circuito, en conexión birriel, utilizando ambos rieles de corrida como conductores del circuito, tal que un corte franco de un riel en cualquier punto de la sección o una falla de aislamiento de una junta aislada debe imperativamente hacer actuar al sistema a la condición de seguridad, de igual modo que el shuntado del tren, proveyendo de esta forma un control completo de rotura de rieles.

Aclaración: Cuando la Especificación se refiere a circuitos de vía codificados, debe interpretarse una codificación de frecuencias que asegure la convivencia de circuitos contiguos y asegure el funcionamiento de los circuitos ante la presencia de interferencias, con modulación de códigos de verificación fijos o aleatorios. No se refiere a códigos en los circuitos de vía para transmitir a los trenes.

Delimitación y continuidad del circuito de vía

Los circuitos de vía se delimitarán mediante juntas eléctricas de aislación. En caso de usarse juntas aisladas mecánicas (por ejemplo, en zona de aparatos de vías) podrán ser del tipo "colada" y/o del tipo "armada", según corresponda. Las juntas aisladas también formarán parte del presente suministro.

En caso de optarse por las de tipo "armada" se conformarán en aislación completa (aislación de rieles, eclisas y bulones entre sí). En la ubicación tentativa de estas juntas en los ADVs se respetará primordialmente la seguridad de la estructura mecánica del mismo.

La continuidad eléctrica del CdV en los tramos de vía no objeto de la tecnología RLS, será lograda mediante ligas de continuidad de acero cincado, dos por junta, colocadas del lado de la trocha y por dentro, entre eclisa y alma de riel. Para la fijación se agujereará el alma de riel fijándose la liga mediante presión por medio de un perno acanalado troncocónico de acero cobreado.

Para la implementación de la continuidad eléctrica en los ADVs, la oferta contará con información sobre los tipos de liga de continuidad eléctrica propuestos, forma de conexión y esquemas donde figure la disposición de ligas y juntas aisladas.

El tipo de conexión "en derivación" se permitirá sólo para longitudes de vía desviada menores a 20 metros.

Longitud del circuito de vía

La oferta deberá especificar la longitud máxima de funcionamiento del circuito de vía propuesto. El Subsistema deberá estar concebido tal que requiera preferentemente un solo circuito por block de separación, entre señales consecutivas.

El subsistema requerirá un solo circuito de vía por andén.

Preferentemente un circuito de vía no incluirá más de un aparato de vía (un par de agujas de cambio) dentro de su longitud controlada.

Zona neutra – Sensibilidad

Se denomina zona neutra a la máxima longitud de vía sin detección de tren.

La zona neutra no podrá superar los 2 metros, restricción extendida a toda la extensión del nuevo tramo a señalizar.

La sensibilidad del circuito de vía estará regulada para detectar shunts de 0,06 Ohm.

El valor eléctrico de resistencia mínima del balasto de vía a considerar será de 3 Ohm/km.

Características básicas del equipamiento y montaje

La oferta diferenciará claramente el tipo de componente e instalación de las partes Tx y Rx, de interior y de campo del subsistema.

Los componentes de las partes Tx y Rx serán individuales, un conjunto para cada CdV.

Se admitirá incluir en la oferta circuitos de vía cuyo módulos TX y RX se encuentren integrados en una única unidad por cada circuito de vía

a. Instalaciones en interior

Bastidores, borneras, cableado y demás componentes se establecen en los apartados respectivos de este capítulo.

El Subsistema deberá tener un alto grado de concentración de equipos. Salvo la parte de cajas de conexionado de acometida o unidad de acoplamiento a rieles, que obligatoriamente deban instalarse contiguo a la superestructura de vía, la instalación del resto del equipamiento deberá preverse en la sala de relés, preferentemente.

b. Instalaciones en exterior

El equipamiento en la vía se limitará al mínimo indispensable, preferentemente sin ocupar la zona entre rieles. En la oferta se podrá comprobar la inmunidad de esta instalación ante los trabajos de mantenimiento mecanizado de vía, protegido de eventuales golpes, polvo, etc.

El cableado exterior de las Tx / Rx se conectará a la vía a través de una caja o botella de interconexión y cable de acero flexible 6x19+1 alma textil, el que se conectará al alma de riel. El oferente podrá proponer otro tipo de conexión, de efectividad y condiciones de instalación antivandálicas suficientemente comprobadas.

Las especificaciones del cableado exterior se establecen más adelante.

➤ *Señales Luminosas*

Los semáforos ferroviarios utilizarán matrices de LEDs en todos los aspectos y en los indicadores de ruta. Los semáforos ferroviarios serán aptos para emitir señales luminosas únicamente. La unidad luminosa sólo emitirá indicación en la cara frontal.

Las matrices de LED deberán cumplir en lo concerniente, con las normas ITE VTCSH, LED circular signal supplement, CEE EN 12368 e IRAM 2442, además de poseer homologación de algún organismo de seguridad ferroviaria internacional y utilizadas específicamente para uso ferroviario, y de largo alcance.

Cada semáforo estará compuesto por unidades luminosas independientes, montadas en un mástil adecuado, según la necesidad.

Se requiere que sean diseñadas y utilizadas específicamente para uso ferroviario, además de poseer homologación de algún organismo de seguridad ferroviaria internacional. Los semáforos serán del tipo en que se utiliza una unidad luminosa para cada color de indicación a emitir, dichas unidades serán ordenadas de manera que una vez instaladas en el semáforo, los centros geométricos de las mismas correspondan a una sola vertical.

Se preverá asimismo la posibilidad de definir, al menos dos niveles de iluminación (día y noche). La unidad luminosa será provista de una pantalla que asegure la visión de la instalación mediante el ocultamiento del entorno del/los lentes exteriores.

El/los lentes serán protegidos con una visera adecuada que contribuya a asegurar las condiciones de visibilidad. El diseño de la óptica de la unidad luminosa deberá impedir los reflejos fantasmas. La unidad luminosa deberá permitir el fácil ajuste que el sistema óptico requiera, disponiendo en sí los elementos con que ajustar la orientación del haz luminoso.

Contarán con cuerpo y herrajes anti vandálicos, montados sobre un poste metálico sobre base conveniente de hormigón. Sobre este último también se montará la escalera, plataforma y baranda de seguridad.

El montaje se hará teniendo en cuenta que la señal libre el gálibo mínimo de obra y que, por sobre todo, la señal deberá ser visible en todo momento, aun considerando las peores condiciones.

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 la Inspección de Obra.

De ser necesario, si una señal no fuere visible a causa de una curva

o de un obstáculo, se colocarán señales repetidoras.

La totalidad de las lentes deberán contar adicionalmente con una lente de protección contra vandalismo de policarbonato.

Señales principales

Los semáforos serán del tipo en el cual se utiliza una unidad luminosa para cada color de indicación a emitir. Dichas unidades serán ordenadas de manera que una vez instaladas en el semáforo, los centros geométricos de las mismas correspondan a una sola vertical.

La unidad luminosa sólo emitirá indicación en la cara frontal. Las ópticas deberán contar con la posibilidad de direccionar su enfoque y su respectivo haz de luminoso, en los ejes vertical y horizontal.

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.

Las unidades se ordenarán, de arriba hacia abajo, para mostrar la siguiente distribución de colores:

- Señales de 2 aspectos: Verde – Rojo
Rojo – Amarillo o Naranja
- Señales de 3 aspectos: Verde – Amarillo o Naranja –
Rojo

Los aspectos cromáticos se ajustarán a lo estipulado en Norma IRAM 10107 en lo referente a coloración.

Los lentes de color de las señales serán inalterables, no admitiéndose lentes pintadas, debiéndose prever la posibilidad de regular la luminosidad de cada luminaria desde la cabina o cuarto de bloqueo.

En día de sol brillante, la indicación luminosa será clara y de fácil distinción para una persona de vista normal como mínimo a 1200 m.

El diseño de la óptica de la unidad luminosa deberá impedir los reflejos fantasmas. Cuando se requiera que el semáforo emita sólo señales de color 2 ó 3 aspectos será obligatorio el uso de caja al efecto, no admitiéndose el cegamiento de lentes inexistentes ni la repetición de colores en la unidad.

Las señales se fijarán de tal manera que no invadan el gálibo dinámico

de ninguno de los vehículos que circulen por las vías, debiéndose asegurar que el centro de la lente más baja de la señal no quede por debajo de los 4 m de altura medidos sobre el nivel superior del hongo del riel.

Carcasa

Contarán con cuerpo y herrajes anti vandálicos. La carcasa o caja de los semáforos será robusta de acero fundido, totalmente mecanizado, con puerta con cierre en dos puntos y candado, formando parte de la misma. Tendrán bisagra formando parte del mismo cuerpo y tapa, con perno de bronce.

Cada color estará colocado en un compartimento diferente. Todas las piezas que integren un conjunto serán intercambiables con sus similares.

Las unidades serán resistentes a los choques y vibraciones, según MIL-STD-883 Method 2007 y resistentes a los elementos corrosivos habitualmente presentes en la zona de vía y las corrientes parásitas.

El contraluz será de chapa de espesor en calibre 12 BWG. Soportado sobre el cuerpo principal en al menos seis puntos y en cuatro puntos en flecha diagonal al cuerpo.

El formato de contraluz será el reglamentariamente vigente.

Asimismo se preverá lo necesario para evitar la condensación de humedad en su interior.

Toda la señal será pintada, al menos, con 2 (dos) manos de antióxido al cromato de cinc (no convertidor de óxido), más 2 (dos) manos de pintura sintética de base de resina alquídica color negro mate en la cara frontal y color blanco de lado posterior. Estas pinturas serán de uso marino.

Todas las pantallas para ocultamiento del entorno de los lentes exteriores, lo mismo que las viseras para mejorar la visibilidad de aquellos, serán pintadas en color negro mate.

Todo otro elemento metálico, que además de los ya citados aparezca en el frente de una unidad luminosa, será pintado en color negro mate.

El cuerpo del semáforo tendrá su frente de color negro mate y la cara posterior será de color blanco brillante.

Soportes y herrajes

La señal deberá ser fijada a un poste metálico mediante elementos de sujeción que aseguren la posición elegida y no permitan cambios debidos a la presión de los vientos, golpes, deslizamientos o vibraciones.

Los dispositivos mencionados permitirán la orientación de la señal en sentido horizontal (aprox. 80°) y vertical (aprox. 8°).

Los soportes serán en acero fundido mecanizados.

El soporte inferior será hueco para permitir el pasaje del cableado, al mismo tiempo permitirá la regulación del enfoque. No se permitirá usar caños corrugados ni cualquier tipo de vinculación externa para el pasaje de cables, solamente los cables podrán acometerse por el soporte inferior.

Éste permitirá una fijación a la columna metálica en toda la superficie de apoyo, para lo cual su forma adoptará el desarrollo de la columna.

El superior será también de acero fundido y mecanizado. Permitirá, además del soporte del cuerpo, de la regulación en altura y el enfoque de la unidad luminosa.

La fijación de los soportes a la columna será a través de herrajes roscados con rosca no inferior a 19 mm. Estos herrajes serán de acero 1070 ó cromo molibdeno 4130 galvanizados por inmersión en caliente.

Estará fijado con arandela plana de espesor 4 mm, galvanizada; tuerca alta de la misma o superior dureza que los herrajes, galvanizadas; arandela grower galvanizada y contratuerca similar a la anterior. El montaje se hará en el orden descripto.

Identificación

Deberán contar con una clara identificación visible de la nomenclatura del semáforo. La identificación de las señales quedará definida por el Comitente.

Postes para señales

Las señales serán fijadas a un poste metálico con fundación de hormigón apropiada para los esfuerzos a los que estará sometida. Serán de acero como mínimo de 4", de gran espesor y galvanizados por inmersión en caliente. Deberán contar con puesta a tierra.

El acceso al semáforo se realizará por una escalera metálica tipo marinera. Ninguno de los componentes del semáforo o el mismo completo, sufrirán deformaciones permanentes con vientos de hasta 180 Km/h. Los dispositivos de fijación asegurarán la adecuada permanencia de los componentes en la posición elegida en el mástil, de manera que no cambie por el efecto del viento, eventuales golpes, deslizamientos o vibraciones. Sin embargo, estos dispositivos no permitirán alterar la posición de los elementos sin el empleo de herramientas.

En correspondencia con cada unidad luminosa, se colocará en el mástil un tablero de identificación. Este tablero será metálico, con la nomenclatura en relieve, realizada en caracteres de color blanco retroreflectivo, sobre fondo negro. Todas las pantallas para ocultamiento del entorno de los lentes exteriores, lo mismo que las viseras para

mejorar la visibilidad de aquellos, serán pintadas en color negro mate.

Deberá tener en cuenta para el cálculo del mástil el peso del semáforo, escalera, plataforma, el peso de dos personas y la estabilidad respecto al vuelco frente a la acción de vientos, de 150 Km/h establecido en el CIRSOC y verificado por método de Sulzberger.

Los mástiles estarán dotados de sus correspondientes canales interiores para el pasaje de los cables desde la base/fundación hasta el soporte inferior.

Los dispositivos de fijación asegurarán la adecuada permanencia de los componentes en la posición elegida en el mástil, de manera que no cambie por el efecto del viento, eventuales golpes, deslizamientos o vibraciones. Sin embargo, estos dispositivos no permitirán alterar la posición de los elementos sin el empleo de herramientas.

Los mástiles tendrán una longitud tal que asegure que el centro de la lente de la señal inferior quede a 4 m. sobre el nivel superior del hongo del riel. Se deberá tener en cuenta que algunas señales se montarán sobre terraplén y otros a nivel de tierra natural.

Plataforma y escalera para mantenimiento

Se deberá prever la instalación de una escalera, para ser posible acceder a la puerta del semáforo, y de una plataforma para facilitar la labor de mantenimiento de los operarios, con su respectiva baranda de protección “guarda - hombre”.

El acceso al semáforo se realizará por una escalera metálica tipo “marinera” y una base de descanso con baranda en altura para facilitar el mantenimiento y el cambio de las matrices de LEDs, de ser necesario. Todo el conjunto deberá ser galvanizado en caliente y se pondrá a tierra a través de un cable de cobre soldado a su estructura.

La escalera nunca quedará orientada hacia la vía para el ingreso a la plataforma.

Cableado

En los semáforos ferroviarios no se admitirán conductores eléctricos en intemperie aunque las condiciones de aislación propias los hicieran adecuados para ello, ni en tubos rígidos o flexibles. Los cables deberán ingresar desde la base de hormigón armado por el poste hacia el cabezal del semáforo, por medio de la pipeta o soporte inferior, no admitiéndose cañerías adicionales para su vinculación.

El cableado interno deberá realizarse con conductores normalizados acordes con las intensidades de corriente que fueran a manejarse; no permitiéndose el empleo de terminales de conexión que por sus características puedan desprenderse a causa de las vibraciones originadas por el paso de los trenes. Se utilizarán bornera monoborne y conductores con terminales de bronce niquelados.

La resistencia de aislación media medida a 500 V eficaces entre conductores y partes metálicas y entre bornes será superior a 10 MΩ. Respecto de la rigidez dieléctrica, no deberá producirse ninguna anomalía si durante un minuto una tensión eficaz de 1000 V es aplicada entre cualquier parte metálica y las partes componentes.

Deberán poseer protecciones contra descargas atmosféricas, sobretensiones, sobrecorrientes e interferencias electromagnéticas.

La totalidad de los conductores deberán estar identificados en ambas puntas mediante un sistema legible y resistente. (Ej.: Grafoplast).

Especificación técnica de las matrices de LEDs

Las ópticas de matrices de LEDs deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- Cada unidad luminosa estará protegida contra sobretensiones, sobrecorrientes, corrientes parásitas, transitorios de todo tipo, internas y externas, en la entrada, salida y fuente de alimentación principal.
- Las unidades luminosas a LEDs no tendrán parpadeos, en ningún porcentaje y en ningún momento, cuando el voltaje de operación se encuentre entre 0 volts y el voltaje de entrada de rango máximo.
- Las unidades luminosas a LEDs generarán una salida de intensidad luminosa especificada durante toda su vida útil y rango de operatividad. Deberán poseer un diagnóstico de falla, emitiendo una alarma en caso de falla de más de un 50% de los LED o por sustracción de la misma.
- El fabricante suministrará una tabla fotométrica de intensidad luminosa versus la propagación vertical y horizontal de los equipos suministrados.
- Las unidades luminosas a LEDs no serán afectadas por el acoplamiento inductivo desde cableados adyacentes.
- Se detectará la emisión de indicación en las señales a LEDs, comprobando que el cableado está intacto hasta la cabeza de la señal y que los LEDs están emitiendo luz suficiente.
- Los módulos de LED's deberán estar protegidas adicionalmente por un protector de policarbonato convexo inalterable radiación UV a colocarse por delante de la lente de la matriz de LED's.
- Las unidades luminosas de LED serán exclusivamente de especificaciones para uso ferroviarias. EN 50129, Clasificación de seguridad IEC 61508 SIL 4.
- Resistencia a impactos IR3
- Construido en policarbonato 243 de alta dureza, enclaustrado IP 65.
- Servicio Larga Vida, 5 años de garantía del fabricante, sobre la

unidad de LED.

- Distancia de visualización intermedia ó larga, según el caso.
Intermedia 1200
- 1500 m, larga 2,5 Km. No se aceptará los de uso suburbano de 600 m.
- Resistencia a vibraciones según: AAR Sección 11 Clase B, AREMA 11.5.1.D.4/D.5 Clase B
 - Cada unidad de matriz de led tendrá un grado de protección IP 65

Señales de maniobras e indicadores de ruta

Salvo tamaño, serán constructiva y de funcionamiento al de las señales principales.

Cuando estas señales se ubiquen debajo de las principales, en las columnas descritas en el punto anterior, 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 fijarán también, mediante una base metálica a una fundación de Hº Aº.

Los indicadores de ruta serán del tipo alfanumérico conformados por matrices de LED de luz blanco ultrabrillante.

➤ *Máquinas de Accionamiento de Agujas*

Características principales

Las máquinas de accionamiento de agujas se ajustarán estrictamente a / al los tipo/s de ADVs que se montarán en cada caso.

Será responsabilidad del Contratista la elección de los accionamientos en correspondencia con los ADVs instalados.

El tipo de accionamiento será electromecánico. Se contemplará la posibilidad de instalar accionamientos electrohidráulicos. El Contratista explicará y justificará su uso.

La alimentación eléctrica será 220/110 VCA monofásica 50 Hz El esfuerzo promedio de tracción será de 200 daN.

El esfuerzo máximo de cierre será de 600 daN (mínimo).

Serán del tipo no taloneables.

La carrera será regulable entre 140 mm y 180 mm. En caso de proponerse una carrera diferente, deberá justificarse y demostrar su aptitud para el tipo de ADV utilizado.

El tiempo medio de traslación de 5.5 segundos. Posibilidad de instalación, mano izquierda o derecha.

Dispondrá de un dispositivo de accionamiento manual que permita que la corriente se corte automáticamente antes de que se haya podido empezar a mover el cambio de aguja (evitar accidentes).

El motor deberá contar con protección de sobrecarga ante la eventualidad de que se encuentren obstáculos entre aguja y contra aguja del aparato de vía.

Deberá presentar la posibilidad de recambio de sus partes vitales, mecánicas y eléctricas, de operación, aseguramiento y control.

El accionamiento ofertado deberá contar con antecedentes verificables de su diseño y utilización en sistemas de transporte a nivel y su sistema de montaje diseñado de forma tal, que permita los trabajos de mantenimiento de los aparatos de vía.

Cuando se accionen mediante el armado de un itinerario, funcionarán en "tandem", siempre moviéndose primero el accionamiento que el tren encuentre primero en su marcha (en el sentido normal de circulación).

Las placas de "ajuste" y de apoyo (soleras), barras de accionamiento, detección y de trocha, caja intermedia de acometida de cable exterior y máquina, son parte de esta provisión.

Cierre y control

Las máquinas de cambio asegurarán velocidades de hasta 100 km/h en cualquier sentido de circulación.

El juego entre aguja-riel $\geq 3,2$ mm, será detectado como falla.

El número de operaciones deberá ser registrado, por lo que deberá contar con un "contador de movimientos".

Inmovilización

A cada cambio de vía se asociará un relevador de inmovilización.

Cuando esté alimentado, este relevador estará en posición normal y permitirá el control eléctrico de los cambios de vía.

Cuando no esté alimentado, este relevador estará en posición invertida e impedirá cualquier mando y control eléctrico.

Podrá prescindirse del relevador en los casos de utilizar máquinas de accionamiento y/o circuitos que no mantengan en la condición de reposo de la máquina de accionamiento, alimentación sobre la misma.

➤ *Control de Tráfico Local (CTL)*

General

El punto de control de tráfico local (CTL) tendrá a su cargo el sector semiautomático correspondiente a las nuevas estaciones Buenos Aires y Constitución sobre las cuales ejercerán el control y/o supervisión de las señales y cambiavías y la identificación de la ocupación de los circuitos de vía involucrados.

El control desde el CTL estará ejercido a través del puesto de comando, a ubicar en una obra civil construida a tal fin donde se diferenciarán mínimamente dos áreas: una de control y operación y otra de equipamientos.

La oferta deberá distinguir claramente el equipamiento, funcionamiento y operación de las partes de “seguridad” y de “no seguridad”.

La parte seguridad será completamente implementada bajo el principio “fail safe”. Estará constituida por los subsistemas de detección de tren, accionamiento de cambios, señales y el enclavamiento.

El enclavamiento será del tipo “Todo Relevadores”, según principios de funcionamiento establecidos en los circuitos “Tipo” de la ex – AAR, manual “Typical Circuits Representing Current Practice of Railway Signaling o los especificados en el manual “AREMA – Section 16 – Vital Circuits & Software Design”, principios a que se ajustan el resto de los sistemas del sector.

El desarrollo de vías (layout) es el detallado en el plano N° xxxx y se deberá contar con todas las rutas posibles que el layout de vía permita, aunque alguna de ellas no esté determinada en el Listado de Pasajes.

La parte “no seguridad” también funcionará por lógica electrónica programada. Su función será administrar el CTL mediante las funciones de operación, control, supervisión, indicación, gestión de alarmas, gestión de itinerarios, trazados permanentes, etc. y las interfaces con la señalización lateral.

La operación automática de la parte no seguridad deberá implementarse de forma tal que ante una falla se produzca una conmutación automática al mando de explotación no automático y en caso de colapso, garantizar la continuidad de los movimientos normales de explotación.

El límite entre las funciones de seguridad y las funciones no de seguridad propuesto, será indicado expresamente en la oferta.

Tanto el diseño como los principales materiales constitutivos de los sistemas de enclavamientos deberán responder exclusivamente a las recomendaciones AREMA.

Prestaciones

Suministro, entrega, instalación y puesta en funcionamiento de la totalidad de los equipos constituyentes de cada CTL, parte “seguridad”,

“no seguridad” y parte “accesorios” (equipamiento administrativo).

- Suministro, entrega, instalación y puesta en funcionamiento de las programaciones (software) para las parte de “no seguridad”.
- Terminación y conexionado completo del cableado de interconexión entre el equipamiento del CTL y sus interfaces con el equipamiento en vía.
- Tareas de medición, pruebas y simulación en fábrica; pre y post instalación.
- Provisión de toda la documentación técnica, acorde a las características y tipo de tecnología propuesta, según la calidad y cantidad indicada en el presente pliego.

Principios de funcionamiento

La parte de seguridad (enclavamiento) del CTL tiene como objetivo:

- a) Evitar las colisiones entre trenes que circulan en el mismo sentido y por la misma vía, ó por cruce ó por enfrentamiento de dos trenes circulando en sentido contrario por la misma vía.
- b) Evitar los descarrilamientos, garantizando la continuidad e invariancia de los itinerarios y recorridos, controlando además los límites de velocidad máxima permitida.

Todas esas funciones deberán ser realizadas con seguridad ferroviaria, lo que significa que cualquier incidente deberá provocar la aparición de una indicación más restrictiva en la señal y un estado más restrictivo en el bloqueo de los enclavamientos (Fail-safe).

La detección de los trenes, base de la seguridad, se realizará según lo indicado en el Cap. Detección de Trenes y desembocará en relés que indicarán si la sección está libre u ocupada.

En base a esas detecciones, la señalización de seguridad realizará:

- a) La señalización de espaciamiento, controlando el aspecto de las señales permitiendo el avance de los trenes si, y sólo si las secciones de vía posteriores al tren están libres a lo largo de una distancia superior a la distancia de frenado máximo garantizado, los cambios de vías están controlados e inmovilizados, etc.
- b) La señalización de maniobra, realizando en seguridad el control del accionamiento e inmovilización de los cambios de vías.

La parte de seguridad de la señalización de maniobra podrá reducirse al mínimo (relés y/o lógica de control y de inmovilización de cambio de vía) en la medida en que las órdenes y destrucciones de itinerarios, los trazados permanentes, etc., puedan ser realizadas a través de la lógica no de seguridad.

El CTL deberá contar con dispositivos de registro y grabación de eventos del sector comandado con capacidad informática y temporal del registro, no inferior a 180 días.

La lógica "no de seguridad" se ocupará de:

- a) La administración del CTL mediante un puesto de comando (puesto de operación).
- b) La lógica no vital estará basada en sistemas de PLC mediante protocolos de comunicación abiertos.

Se proveerá de un equipamiento que permita efectuar sencillamente todas las operaciones requeridas por la explotación del tráfico, con una clara visualización de la región comandada y de los diferentes estados de los equipos intervinientes.

Incluirá además otras indicaciones y alarmas, tal lo indicado en el punto correspondiente

El puesto de comando estará conformado por una pantalla plana de visualización del tipo LED de 500 mm (42") con resolución de 1600x1200, ECO modo, procesador mínimo 200 MHz; teclado inalámbrico y mouse de operación del mismo tipo. Las representaciones gráficas de la pantalla serán acordadas en la etapa de proyecto.

Deberán proveerse dos puestos de comando completos, funcionando uno de ellos en operación normal y el otro de reserva (Stand by).

- b) La gestión de las alarmas.

La lógica no de seguridad, con la ayuda eventual del puesto subordinado de telecontrol, recolectará todas las informaciones útiles para ayudar al mantenimiento.

- c) La gestión de itinerarios y los trazados permanentes.

Puesto de comando – Pupitre de operaciones

Será de suma importancia que tanto el manejo de la operación como la claridad, precisión e interpretación de la información del puesto de mando sea de extrema sencillez, teniéndose en cuenta que su operación podría ser llevada a cabo por personal no especialista. Esta cualidades deberán que dar debidamente explicitadas en la oferta.

1) Comandos

Se deberá preverse como mínimo las operaciones:

- Establecimientos de itinerarios normales y automáticos.
- Anulación de itinerarios, con penalidades temporizadas regulables entre 30 y 120 " si éste se efectúa con ocupación de tren.
- Puesta en rojo de señales.
- Maniobra de accionamiento de cambios,
- Establecimiento y cancelación de trazados permanentes.

No podrá efectuarse la destrucción de un itinerario o maniobra en curso.

La destrucción de un itinerario o maniobra será automática al paso del

tren, salvo en el caso del trazado permanente.

La lógica de enclavamiento se implementará de manera tal que al paso del tren se vayan liberando sucesivamente los cambios incluidos en el itinerario o maniobra, sin esperar la liberación completa de la ruta.

2) Indicaciones

Se deberá preverse como mínimo las indicaciones:

- Esquema del sector o región comandado – supervisado, donde figuren todos los equipos básicos de los subsistemas en vía con su identificación correspondiente.
- Diferentes estados de la ocupación de vía, accionamientos de cambio y señales.
- Violación de señal.
- Itinerarios y maniobras autorizados con la indicación del sentido del tráfico.
- Trazado permanente e itinerarios automáticos.
- Nombre de estaciones e identificación de andenes.
- Estado de los diferentes subsistemas de alimentación, en alterna y continua.

3) Alarmas y otras Indicaciones

- Señal (matriz de LED) retirada
- Cambiavía talonado.
- Alimentación de señales.

Este listado mínimo deberá completarse con otras alarmas e indicaciones, dependientes de la tecnología propuesta, tal que pueda verificarse en la oferta su calidad y funcionalidad.

4) Comunicaciones

El CTL dispondrá de medios de comunicación operativa con los otros puestos de mando y el PCZ. Se usarán como soporte de transmisión los subsistemas de comunicaciones existentes y su complemento producto del presente llamado.

➤ *Cables y Canalizaciones*

Generalidades

Se proveerán e instalarán todos los cables y canalizaciones requeridos por la obra.

Los cables, de conductores de Cu, responderán primordialmente a las normas IRAM N° 2178 y 2268

Según su lugar de instalación, para las instalaciones exteriores o “de campo”, se emplearán cables y conductores con aislaciones en base a compuestos de vinilo o polietileno; en interior de salas técnicas y lugares cerrados se emplearán cables y conductores con protección del tipo comúnmente conocidas como LSOH que responderán a normas IRAM N° 62.266 y 62.267.

Los cables se instalarán canalizados, ya sea enterrados en zanjas abiertas en el terreno natural o en ductos conformados por bandejas, caños, etc. al atravesar obras civiles, andenes u otras construcciones.

No se requiere instalar cables de tipo armado.

Todos los materiales que componen los cables y canalizaciones y sus accesorios, así como los métodos de fabricación y de utilización, deberán ajustarse a las normas y recomendaciones indicadas en el capítulo Normas.

La oferta deberá incluir la implementación de los medios y estructuras necesarias para asegurar la garantía y el control de calidad, a fin de responder a las exigencias de calidad establecidas.

El Contratista tendrá la responsabilidad del trazado final de los cables y de sus canalizaciones, incluyendo los emplazamientos de los elementos de los accesorios de fijación, esto en función de las características del material rodante, del trazado de la vía, construcciones civiles y de cualquier dato que influya en la instalación.

Todos los trazados, instalaciones, materiales y emplazamientos propuestos por el Contratista estarán sometidos a la aprobación previa de la inspección de la Obra.

Deberá asegurarse de que todos los soportes de cables, sus cables y accesorios den entera satisfacción en sus prestaciones en las condiciones de trabajo ligadas a los lugares de emplazamientos que le estarán reservados, aún si esas condiciones de trabajo no están especificadas en el presente pliego.

Prestaciones

Las prestaciones a suministrar son las siguientes:

- Suministro, entrega, colocación y comprobación de la totalidad de los cables requeridos por los Sistemas de Señalamiento y Comunicaciones.
- Suministro, de la instalación de todo el cableado: apertura de zanjas, colocación de protección mecánica y posterior tapado, soportes y/o diferentes canalizaciones en caños o bandejas, para cables en su recorrido por salas técnicas, andenes, estaciones, vía, terreno natural, etc. hasta cada equipo, armario o bornera.

- Suministro e instalación de los componentes de canalizaciones conformadas por caños o bandejas, incluyendo los cruces de vías y caminos.
- Suministro, entrega y colocación de los armarios de distribución y cajas de conexionado de cables y borneras.
- Terminación y conexión completa e identificación de cables en los armarios de distribución o repartidores, armarios de dispersión y cajas de conexión, borneras, etc.
- Todos los trabajos de fijación de los cables y de los soportes de cables propios del emprendimiento y, en especial, la fijación en las paredes, muros, etc. de esos soportes de cables, así como el arreglo del lugar y la reparación de las eventuales degradaciones de las instalaciones civiles intervenidas.
- La obra civil correspondiente a la ejecución de los caminos de derivación para los accesos de los cables a las salas técnicas desde andenes, vías, correspondientes a la red definida para la ejecución de la Obra.
- Ejecución de pruebas y mediciones en fábrica, protocolos de ensayo, lugar de entrega y post instalación.
- Provisión de toda la documentación técnica acorde a las características tecnológicas del equipamiento ofertado, según la calidad y cantidad indicadas en el presente pliego.

Cables

Las características siguientes abarcan todos los cables a proveer e instalar dentro del marco de la presente oferta.

Salvo estipulación contraria en los párrafos siguientes, todos los cables para señalamiento deberán responder a las especificaciones eléctricas y mecánicas de las siguientes normas:

- Cables de instalación en exterior con aislamiento en base a PVC, para secciones de 1,0; 1,5; 2,5 y 4,0 mm²: IRAM 2268
- Ídem anterior, para secciones mayores a 4,0 mm²: IRAM 2178
- Aislación de cables de instalación en interior con aislamiento tipo LS0H (baja emisión de humo y cero contenido de halógenos): IRAM

62.266 y 62.267

El Oferente deberá contemplar en su oferta 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, o INTI, o una Universidad Nacional con laboratorios propios, o un instituto equivalente del país de origen de los cables donde se realicen los ensayos.

Para los conductores que se utilicen para los subsistemas del Señalamiento de tipo tecnológico diferente al Sistema GRS actual, el diámetro mínimo de los conductores monofilamento será de 0.8 mm en los repartidores, tableros y paneles y de 0,5 mm en los equipamientos y los armarios de equipamientos.

La sección mínima que debe presentar el conjunto de conductores multifilamento es de 0,5 mm² en los armarios de distribución y paneles, y de 0,2 mm² en los equipamientos y armarios.

Los conductores utilizados será monofilamento en el caso de emplearse una técnica de "wire wrapping", y serán multifilamento en todos los demás casos.

Los extremos de los conductores multifilamento deberían ser unidos mediante soldadura o provistos de un terminal de cable y protegidos por una funda resistente al calor.

Para los conductores que se utilicen en subsistemas o proveer de tecnología idéntica o similar al GRS actual, la sección mínima de los conductores será la misma que la utilizada en dicho Sistema, para cada una de sus funciones.

Todo el cableado se realizará con conductores de cobre aislado, esta aislación cumplimentará las exigencias ya indicadas en el punto anterior.

La instalación de los cables en exterior será principalmente de tipo subterráneo, enterrado, por fuera de las vías y evitando cruces de vías innecesarios.

En las instalaciones en zanja el cable reposará en rodillos dispuestos en ellas; el número y distanciamiento de rodillos será tal que el cable no roce en el suelo, balasto etc. durante su tendido. Esos rodillos deben dar vuelta fácilmente, estar en buen estado y no presentar asperezas susceptibles de dañar la funda exterior del cable.

La zanja para el cableado de Señalamiento será de sección rectangular, con una profundidad de 80 cm. Previo al tendido de cable se depositará una capa de arena fina de aproximadamente 10 cm. Depositado los cables se cubrirán con una capa de hormigón elaborado H13 de 10 cm, solo se aceptará otra variante en los casos en que se justifique fehacientemente la imposibilidad y su aprobación quedará a criterio de la Inspección de Obra en la etapa de ejecución.

Previamente a su apertura se efectuará el retiro de obstáculos y limpieza del terreno. Para su apertura se utilizarán medios mecánicos

mientras el terreno y entorno lo permitan, el resto se ejecutará a mano. Se cuidará de no contaminar el balasto con la tierra retirada, utilizando coberturas tipo agropol para protegerlo.

Previo a la colocación de los cables se cubrirá el fondo con una capa de 5 cm de arena. Los cables se tenderán a mano corriéndolos sobre rodillos, luego se los tepará con otros 5 cm de arena. Seguirá luego una cobertura de ladrillos, sin solución de continuidad en todo el largo del tendido y de ancho tal que cubra a todos los cables alojados. La tapada de la zanja se hará por capas de 30 cm, con medios mecánicos o a mano compactando cada capa

Cuando el tendido deba efectuarse por andenes, muros etc. se utilizará una canalización de caño de acero cincado por inmersión en caliente según las normas IRAM en vigencia., de diámetro tal que quede un espacio libre del 30 % como mínimo, fijado mediante grampas y con cajas de paso cada 50 metros máximo, todas estas piezas serán de acero cincado.

Los cruces de vías se harán perpendicularmente a estas, a 1,20 metros de profundidad respecto al nivel inferior del patín del riel. Como canalización de utilizara caño de acero cincado o tubos de PVC o polietileno reforzados, de 100 mm de diámetro mínimo; esta canalización será continua y se extenderá 1 metro desde el pie de balasto a cada lado de los rieles exteriores. Se efectuará preferentemente mediante tunelera y dispondrá de un espacio de reserva mínimo del 30%.

Los cruces de obras de arte se efectuarán de manera similar a los andenes con caño, engrampando a los zores o mampostería de la obra. Los cruces de zanjas de desagüe, etc., se harán también con caño de acero cincado. En ambos casos el caño continuará a ambos lados enterrándose hasta 1,00 metro de profundidad con una codo de 75 °.

Para la instalación en interiores se utilizarán canalizaciones con caños y/o bandejas de acero cincado en caliente.

Para los caños se seguirán las indicaciones ya establecidas en los apartados anteriores.

En las bandejas horizontales, con tapa, los cables reposarán directamente sobre las superficies de apoyo, sin piezas intermedias.

En las escaleras verticales, los cables se fijarán cada 50 cm por medio de bridas de material plástico robusto adaptados a la sección exterior y al peso del cable. Se protegerán con chapa metálica cincada.

El trayecto de transición de los cables entre las bandejas horizontales y las escaleras verticales se mantendrá lo más reducido posible. Para ello, se utilizarán, en especial, herrajes que soporten el conjunto de cables.

En los lugares en que atraviesen los pisos, los cables se protegerán mediante tubos de material plástico reforzado sin halógeno.

En caso de acometida inferior, por piso, en las salas técnicas, la Obra Civil preverá la construcción de canales de cables con tapa.

Los cables se colocarán en forma muy ordenada y se evitará, en

particular, los cruces.

El cableado en gabinetes y alojamientos en general (abrigos, armarios, cajas, teclados, tableros, repartidores, etc.) será siempre limpio y cuidadoso. El cable se continuará siempre de borne a borne, prohibiéndose las cajas de unión y los empalmes.

En la entrada de las salas técnicas, abrigos y cajas de conexión en campo, en el primero de los casos dentro de cámaras herméticamente selladas y en los otros casos enterrado, deberá dejarse un rulo de reserva de un (1) metro mínimo de diámetro por cada cable.

Los conductores que presenten una sección igual o superior a 6 mm² deberán estar provistos de terminales de cable que permitan la conexión de esos conductores a los puntos de conexión correspondientes.

Los cables que tengan un diámetro inferior a 10 mm y los conductores instalados en los equipamientos estarán unidos en manojos o reunidos en pequeños caminos de cables canal, provistos de tapa y construidos en material auto extingible.

Los cables de un diámetro superior a 10 mm se fijarán individualmente.

El régimen permanente de corriente (continua o alterna eficaz) en los hilos conductores, no podrá sobrepasar los 6 A por mm².

Los cables troncales exteriores con funciones tipo comando deberán preverse con una reserva técnica del 20 %, con un mínimo de 2 conductores.

En caso de utilizarse abrigos u otra tipo de alojamiento existente, de ser necesario ampliar la cantidad de orificios de entrada, estos serán realizados y luego sellados los espacios libres, como así también los que se correspondan con la eliminación de cables actualmente en uso. Las nuevas acometidas se ejecutarán con caño de acero cincado de diámetro 100 mm.

Las borneras y terminales a utilizar será de tipo montaje en riel tipo DIN a resorte, componibles, certificados por norma IEC 60947-7-1/2, preferiblemente de melanina, con o sin tornillos. En el primer caso los conductores se instalarán con terminales preaislados identados tipo AMP, en el segundo caso los conductores se instalaran sin terminales.

Para los conductores que se utilicen en subsistemas a proveer de tecnología idéntica o similar al GRS el Contratista podrá optar por instalar borneras iguales a las existentes, para lo cual deberá cumplimentar con los Recomendación de la Sección 14, Parte C 14.1 del Manual de Señalamiento de la A.A.R (1983/86) conectando los conductores por medio de terminales preaislados identados

Las borneras tendrán puntos de medición de tal manera que no haya que desmontar el conductor para verificar la presencia de una tensión.

En promedio, una bornera de cada dos será seccionable, de tal manera que se pueda detectar fácilmente la parte averiada.

Se deberán identificar la totalidad de los cables y los conductores de cada uno de ellos, individualmente en sus extremos, mediante un código alfa numérico imborrable

La Oferta incluirá el tipo de identificación propuesto de cables y conductores, el cual deberá ser debidamente explicitado. Para los conductores se optará preferentemente por las de tipo termoplástico grabado. El tipo definitivo a utilizar será convenido con la Inspección de Obra.

La altura de las letras será de 7 y 5 mm como mínimo para los cables y conductores respectivamente. Las identificaciones se fijarán firme y longitudinalmente al cable o conducto.

Los cables se identificarán:

- En sus dos extremos.
- En cada extremo de una caja de conexión.
- A cada lado del lugar en que se atraviesan las paredes o pisos.
- En los lugares de inspección visual y fosas de inspección.

Cada uno de los conductores se identificará en sus extremos ubicados en los gabinetes o alojamiento de equipos. Las identificaciones estarán ubicadas solidariamente con sus terminales.

No se aceptarán empalmes ni se permitirá la utilización de cajas de interconexión en los cableados del Señalamiento.

Por lo tanto el Contratista deberá realizar el relevamiento previo y la ingeniería básica con el adecuado nivel de detalle y precisión a los fines de una gestión de adquisición de bobinas eficiente.

Canalizaciones por caños, tubos o bandejas

Todos los cables sin excepción en su camino por andenes, escaleras, salas técnicas, etc., serán instalados en canalizaciones conformadas por bandejas o caños de acero cincado o tubos de material plástico reforzado sin halógenos debidamente fijados.

No se aceptarán tendidos de cables fijados directamente con grampas o directamente colgados.

Las escaleras, las bandejas, los soportes, caños y, en general, todas las estructuras y piezas de unión metálicas se ejecutarán en acero cincado por inmersión en caliente según las normas IRAM en vigencia.

Los tubos de PVC o polietileno que se utilicen serán de tipo reforzado, fijados con grampas y con cajas de paso y espacio libre idénticos al caso a los caños.

La bandeja será de tipo perforado o lisa prefabricada, de 3 ó 6 metros

de longitud, fijada en cada tramo a través de bulones y tuercas cincadas (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 cincados en caliente por inmersión.

Todos los agujeros de empalme y todos los recortes se ejecutarán antes del cincado en caliente por inmersión.

Todos los bulones y tuercas serán de acero inoxidable o cincado en caliente por inmersión.

Todos los cambios de dirección en el plano horizontal o vertical de las bandejas se realizarán con ayuda de curvas comprendidas en el precio de la bandeja.

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.

Los caños tendrán un diámetro mínimo tal de dejar un espacio libre del 30 % de sección; fijados en pared o techo mediante grapas tipo Ω a razón de una por metro; cada 50 metros máximo se instalará una caja de paso. Si la continuidad de la canalización es por zanja el cañero deberá continuar enterrado, un metro mínimo y su salida de cables protegida por una placa, baldosón, etc. de H° A° de sección mínima 1,00 x 1.00 metros. Los tubos de PVC y polietileno, ídem

Los soportes verticales de las bandejas se fijarán a las paredes o techos (con base soporte) de manera a garantizar una carga vertical de 100 daN. Cada soporte estará provisto de fijaciones por varilla roscada o tornillos cincados en caliente por inmersión.

Las piezas intermedias entre las fijaciones en la pared y los soportes verticales serán solidarias mediante abulonamiento; se excluye el encastre (dos piezas juntas mediante una tercera).

Las fijaciones al techo se calculan para las cargas propias de ese tipo de estantería.

Otros empotramientos no previstos en el presente Pliego serán analizados durante el montaje.

En la estación los soportes verticales se fijarán a la pared bajo el andén y, eventualmente, a las columnas o a la parte inferior del piso del andén. No se aceptará la colocación a la vista y al alcance de la mano

de los caminos de cables a nivel de los andenes.

Podrán exigirse ensayos de arranque de las fijaciones en obra para cada tipo de material encontrado en el momento del montaje así como ensayos de carga sobre los soportes verticales; éstos deben resistir con los 2/3 de sus fijaciones.

La continuidad eléctrica entre las bandejas y las escaleras en salas y estaciones se realizará mediante un cable verde-amarillo de 16 mm².

La conexión a tierra de los soportes de cables se hará mediante un cable aislante verde-amarillo de 16 mm², el cual se conectará en los tomas de tierra de los armarios, abrigos, etc.

La acometida del cable de 16 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 armarios, abrigos o puntos de interconexión próximos, haciendo circular una corriente de paso de 10 a 15 A durante 10 minutos.

➤ *Suministro Eléctrico*

Su alcance y contenido se encuentra explicitado en el apartado correspondiente a Alimentación Eléctrica.

Sin embargo, a continuación se resume el concepto general de la alimentación eléctrica dedicada a los sistemas de Señalamiento y Comunicaciones:

- Los sistemas de Señalamiento y Comunicaciones serán alimentados desde una línea anillada en MT, como primera instancia de alimentación.
- Como primera alternativa ante la carencia de la primera, se alimentarán de una alimentación de energía local. La conmutación deberá ser automática.
- Como tercer alternativa, el sistema también conmutará automáticamente a una alimentación de resguardo cuyo alcance será determinado por el Contratista en conjunto con la Inspección de Obra. El Contratista está obligado a cotizar, para esta alternativa, dos opciones que a continuación se explicitan, siendo incumbencia del Comitente la elección final de una de ellas.
 - Sistema de alimentación ininterrumpida (UPS)
 - Sistema de alimentación por grupo electrógeno.

➤ *Sistema de Detección y Extinción Contra Incendio*

El recinto de cada CTL se protegerá mediante un sistema contra incendio. Las tareas encomendadas son las siguientes:

- Relevamiento de las salas técnicas a ser protegidas
- 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 oxígeno con máscara para emergencias) para personas atrapadas. Uno por sala a proteger.

El sistema deberá ser autónomo y debe generarse una alarma en la dependencia operativa de la estación a la que pertenece el CTL.

El sistema deberá tener una predisposición para transmitir el estado de la alarma a un centro de monitoreo.

Sistema de Detección

El sistema de detección de incendios, estará compuesto básicamente de los siguientes elementos:

- Central de alarmas de incendio con batería de 7 A/h
- 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)

Sistemas de Extinción

El sistema de detección de incendios, estará compuesto básicamente de los siguientes elementos:

- Cilindros
- Actuadores electroneumáticos 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 perfilera 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.

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 diseñado de acuerdo a los lineamientos de la NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION - STANDARD Nº 2001 (N.F.P.A. - 2001) quedando definido por este medio un sistema de "INUNDACION TOTAL".

➤ **Detalle de la Documentación Técnica**

➤ *Esquemas*

Los esquemas, salvo excepciones (planos de vías), se realizarán con formato A3 o A4, de tal manera que la reproducción de los documentos resulte sencilla.

Los planos de vía 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, debiendo marcarse, para cada equipamiento en vía, su posición exacta con referencia a ella inscrita debajo de la misma, junto con sus datos de identificación según la nomenclatura adoptada.

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.

➤ *Documentación del equipamiento*

La documentación del equipamiento comprenderá todos los planos de ejecución y, en particular:

- Un esquema bloque general de la instalación.
- Un plano general de localización de todo el material.
- Un plano general con el cableado entre los distintos armarios.
- Un plano general por armario con el cableado entre los principales módulos y/o tarjetas electrónicas y la localización de éstos.
- Planos de detalle de montaje en planta y en corte de máquinas de cambio.
- Planos de detalle de montaje en planta y en corte de poste de señales.
- Cálculos de estructuras (si las hubiera).
- Planos de detalle de tendido en planta y en corte de cables en zanjas y/o gancheras o bandejas.

Comprenderá también todos los planos de detalle para cada módulo y/o tarjeta electrónica y, como mínimo:

- Un diagrama en bloques con las principales funciones.
- Un esquema detallado donde deberán aparecer todos los componentes.
- Un esquema con la implantación física de los componentes.
- Una lista del material utilizado.

➤ *Documentación del Software*

La documentación del software (si existiera) del sistema comprenderá:

- El análisis funcional detallado de la aplicación.
- Todos los diagramas de flujo de datos procesados por las diversas tareas.
- Todos los archivos de análisis, fuente, ensamblado y direcciones de implantación de las distintas tareas (las fuentes también deberán archivar en soporte digital).
- Las herramientas de creación y de prueba del código ejecutable (compilador, editor, librerías estándar y específicas, programador de memorias).
- Las instrucciones de uso de todos los programas de testeo.
- El suministro y la descripción completa y exhaustiva de los distintos ficheros de la aplicación y los programas de puesta al día y de generación de estos ficheros así como su modo de uso.

- Licencias correspondientes.

➤ *Instrucciones de uso*

El número total de funciones realizadas por la instalación objeto de las presentes especificaciones deberá ser completamente descrito y detallado por el Contratista 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:

- Las indicaciones, manuales de mantenimiento y de prueba de funcionamiento.
- 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.
- 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.
- 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.).
- El manual que describe la utilización de las distintas herramientas de explotación del sistema, tales como:
 - ✓ La puesta al día o la copia de los ficheros de referencias de eventos.
Las intervenciones en sesión. La utilización de los ficheros

producidos (registros tipo caja negra, listados de eventos, intervenciones)

- ✓ El manual destinado a los operadores.
- ✓ Los manuales de los equipamientos auxiliares suministrados, como la central de detección incendios, sistema de alimentación, equipos de climatización, etc.

El material didáctico destinado a la capacitación, a los fines de que el Comitente pueda organizar a posteriori su propio equipo de instructores.

➤ *Manuales*

Manuales de mantenimiento

Los manuales de mantenimiento estarán constituidos por todos aquellos documentos y manuales necesarios para efectuar el mantenimiento, reparación y ampliación de los equipos de la Obra. A continuación, pero no limitante, se detallan, al menos, los siguientes volúmenes:

- Descripción y documentación de los equipos (básicamente se corresponderá con la original del Suministrador del equipo en cuestión), y pueden resumirse en:
 - Enclavamiento electrónico y/o a relés (en la etapa que corresponda)
 - Señales luminosas
 - Accionamiento de cambios
 - Sistema de control de trenes (en la etapa que corresponda)
 - Sistema de campo
 - Sistema a bordo
 - Sistema de alimentación de energía
 - Transformadores
 - Rectificadores
 - Fuentes
 - UPS
 - Protecciones
 - Interruptores / seccionadores
 - Cargadores / baterías
 - Circuitos de vía
 - Sistema numerador de trenes
 - Equipamiento de CTL's

➤ **Entrega, revisión y aprobación de la Documentación Técnica**

Planificación de entrega

La documentación del hardware aprobada deberá entregarse durante la capacitación y por lo menos 15 días antes de la inspección técnica correspondiente.

La documentación del software aprobada (en la etapa que corresponda) deberá entregarse durante la capacitación y por lo menos 1 mes 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.

Revisión de la documentación

A los fines de su revisión por parte de la Inspección de Obra, el Contratista pondrá a su disposición cada elemento de la documentación técnica en papel y soporte magnético.

Los documentos técnicos serán revisados por el Inspector de Obras y corregidos, rehechos o rediseñados por el Contratista en función de las indicaciones y/o correcciones realizados por el primero.

Los documentos originales del Comitente 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 Comitente 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 del Contratista su relevamiento y confección.

Todos los documentos serán realizados de acuerdo con el modelo previamente aprobado por la Inspección de Obra. 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 la Inspección de Obra. El formato y número de páginas por cada sección de un documento deberán ser convenidos también con la Inspección de Obra.

Cuando se realicen en un documento referencias a otros, deberá indicarse a que plano o documento y página se las hace empleando la nomenclatura antes mencionada.

Cantidad de ejemplares

Una vez aprobada la documentación técnica, ésta será entregada al Comitente, según se expresa a continuación:

- La documentación del hardware y del software descrita precedentemente se suministrará en cuatro ejemplares impresos en idioma castellano, más los respectivos soportes magnéticos.
- Los manuales de uso deberán suministrarse en cinco ejemplares impresos y los respectivos soportes magnéticos de los mismos en idioma castellano, y si las hubiere, dos copias de todos los manuales en idioma de origen.
- Tres ejemplares de cada documento serán firmados con tinta indeleble azul en cada una de sus hojas por el Representante Técnico del Contratista, los que serán conformados también por el Inspector de Obra y el representante de la Autoridad de Aplicación, quedando en poder de cada uno de los mencionados funcionarios un ejemplar de dicha documentación como debida constancia de su entrega y aceptación.

Documentación final

Será responsabilidad de la Inspección de Obra hacer entrega de toda la documentación final, en sus últimas versiones, al Comitente, debiendo acordar con él, la forma, tiempo y lugar de entrega.

Una de las copias completa (papel y soporte magnético) de la documentación entregada, será guardada como antecedentes del Proyecto. Las restantes (papel y soporte magnético) serán entregadas al operador del sistema.

7.3.1.5 CAPACITACIÓN

➤ **Alcance**

Serán de responsabilidad del Contratista todas las tareas de capacitación, referente a la operación y mantenimiento, antes de la puesta en servicio del mismo.

En la elaboración del Plan de Capacitación, el Contratista deberá tener en cuenta la disponibilidad del personal y la no afectación del servicio por el dictado de los cursos.

Se deberá tener en cuenta un Plan de Capacitación diferente para las dos etapas del Proyecto.

En concreto, la capacitación se llevará a cabo en forma de cursos enfocados a:

- 1. Operación:** la capacitación del personal de operación, en ambas etapas,

se realizará orientada a:

a. Personal Operativo: El Contratista capacitará directamente al personal de las áreas de Operaciones de Tráfico y Control de Operaciones (Supervisores, Operadores y otros cargos). El contenido de los cursos deberá estar orientado a cumplir con los objetivos planteados para la formación de este personal.

b. Ingenieros de Operación: El Contratista capacitará directamente a Ingenieros de Operación, el contenido de los cursos deberá consistir de una detallada teoría de operación, optimización del sistema, estrategias de regulación, generación de reportes, importación /exportación de datos, diagnóstico local y remoto, grabación de eventos, etc.

Se preferirá 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.

2. Mantenimiento: 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:

a. Técnicos de Mantenimiento: La intención de estos cursos es capacitar a los técnicos de mantenimiento. El contenido deberá consistir de los conocimientos básicos para poder utilizar los manuales de mantenimiento y realizar el mantenimiento preventivo de manera segura, realizar las reparaciones y revisiones pertinentes. El entrenamiento deberá incluir demostraciones del tiempo medio de reparación (MTTR) y accesibilidad a los componentes del sistema, así como deberá cubrir los equipos de detección de fallas, banco de repuesto y calibración de 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 (fomarán parte de las lecciones de reparaciones de emergencia ejercicios prácticos sobre el conjunto del material) y la reparación de los mismos en laboratorio.

b. Ingenieros de Mantenimiento: El contenido de los cursos deberá consistir de una detallada teoría de operación, diagnóstico local y remoto, grabación de eventos, programación de microprocesadores, resolución de fallas, y procedimientos de mantenimiento.

El Contratista deberá entregar al Comitente, y mediante la Inspección de Obra, para su respectiva aprobación, los respectivos manuales del sistema y material complementario para la realización de la capacitación, tanto la documentación y material complementario que es entregada a los alumnos, así como el que es requerido para dictar el curso correspondiente.

La documentación de capacitación será de propiedad del Comitente.

➤ **Generalidades**

La capacitación del personal, tanto de Operación como de Mantenimiento, es responsabilidad del Contratista, para lo cual deberá elaborar un Plan de Capacitación, adecuado para formar al personal de manera que pueda, de forma independiente, llevar a cabo todas las actividades requeridas antes, durante y después del funcionamiento de la línea.

El Contratista, bajo ningún concepto, podrá argumentar impericia o falta de conocimiento en caso de intervención del personal de la Línea, que haya sido calificado satisfactoriamente en la formación efectuada por el Contratista o el representante del fabricante de un equipo.

El calendario de capacitación se acordará entre el Contratista y la Inspección de Obra, de manera que todo el personal reciba la formación necesaria sin intervenir en sus tareas habituales y con el funcionamiento normal de la línea.

La carga horaria diaria de la capacitación no deberá superar las 4 (cuatro) horas, salvo aquella que pudiese realizarse en planta, donde podrá alcanzar las 8 (ocho) horas, incluidos los tiempos de traslado.

La capacitación no deberá verse en ningún momento afectada por el desarrollo de otras actividades y viceversa. El personal de Operación deberá estar

capacitado con la anticipación suficiente de modo que se encuentre habilitado para operar el sistema antes de la puesta en servicio del sistema. De igual forma, el personal de mantenimiento deberá estar capacitado antes de esa fecha. De esta manera se asegura que el personal necesario estará preparado para llevar a cabo las actividades que le corresponden sin tener que retrasar la puesta en servicio, incluyendo las actividades de mantenimiento regulares requeridas.

Posterior a la puesta en servicio del sistema, el Contratista deberá entregar actualizada toda la documentación, material complementario entregado para formación y manuales del sistema.

➤ **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.

➤ **Método formativo**

La metodología de la formación se basa principalmente en cursos de tipo presencial. Las clases serán teóricas y prácticas.

Las clases teóricas se impartirán en un aula con ayuda de medios audiovisuales y se puede utilizar soporte informático.

Las clases prácticas se desarrollarán sobre los equipos e instrumentos de la propia instalación. Las prácticas en todo caso deberán ser lo más parecidas posibles a las tareas y actividades que realizarán los alumnos. Se propondrán casos prácticos que se deberán desarrollar con ayuda del material y profesorado.

En los cursos de utilización de equipos se incluirán manuales de usuario siempre que sea útil para lograr el objetivo de la capacitación.

➤ **Calidad de los cursos**

El Plan de Capacitación incluirá todas las acciones necesarias para asegurar el nivel de calidad requerido. Los capacitadores serán personal calificado aprobado por la Inspección de Obra.

Se realizarán pruebas que evaluarán los conocimientos previos de los alumnos con relación a los cursos a realizar y evaluaciones finales para comprobar el nivel de adquisición de conocimientos durante el curso.

Dado que la evaluación de la eficacia no ha de centrarse solamente en evidencias de conocimientos sino también en el desarrollo, se deberá hacer una revisión al cabo de unos meses para comprobar que haya una aplicación eficaz de los conocimientos en el puesto de trabajo. El Contratista debe proponer la forma de

realizar la medición de eficacia.

La evaluación de los alumnos se basará en dos factores: exámenes tipo “test” y valoración continua por parte de los capacitadores del trabajo personal en las sesiones prácticas.

Todos las evaluaciones (test u otros) y registros realizados serán entregados a la Inspección de Obra.

➤ ***Dinámica de los cursos***

El espíritu que promoverá las clases favorecerá a compartir las experiencias y a la discusión guiada de problemas relacionados con el tema objetivo de la formación, dado que así se enriquecerá la formación de las personas, además de crear un ambiente propicio.

En la fase de operación, la formación se puede enriquecer sustancialmente mediante el uso de simuladores.

➤ ***Idioma de los cursos***

Todos los cursos deberán ser impartidos en idioma español, para lo cual los capacitadores del Contratista deberán poder comunicarse en este idioma con fluidez. En caso de utilizar guías y material técnico como manuales de operación y mantenimiento, éstos deberán estar adecuadamente redactados y escritos en español, traducciones efectuadas en forma automática mediante programas de computación no serán aceptables.

Únicamente en caso que la versión en idioma español no se encuentre disponible, se aceptará el uso de inglés para folletos y documentación técnica del fabricante del equipo o software.

➤ ***Sede***

El Contratista dispondrá el lugar de dictado de los cursos, a su cargo y costo. Podrá contactarse con el Comitente a los efectos de indagar sobre un lugar idóneo, propiedad del Comitente, para realizar los mismos.

Las clases prácticas de desarrollarán sobre los equipos e instrumentos de la propia instalación sin interferir en la operación normal de la Línea. Si es estrictamente necesario, las clases podrán ser impartidas en la fábrica del proveedor o lugar de desarrollo del mismo, lo cual deberá ser justificado por el Contratista. También en esos casos, todos los costos estarán a cargo del Contratista.

El material de instrucción y todos los costos del personal instructor correrán por cuenta del Contratista.

➤ ***Suministro de terceros***

En el caso de suministrar equipos, cuyo fabricante recomiende una certificación aprobada por el mismo para la realización de los trabajos de operación y mantenimiento, el Contratista deberá especificar los cursos de certificación requeridos para el personal. Estos cursos deberán ser impartidos, en Buenos Aires, por personal calificado del fabricante y de acuerdo a sus estándares.

Si fuera estrictamente necesario, las clases podrán ser impartidas en la fábrica del proveedor o lugar de desarrollo del mismo, lo cual deberá ser justificado por el Contratista, y todos los costos que ello impliquen serán a cargo del Contratista.

➤ **Plan de capacitación**

El Proponente deberá entregar un Plan de Capacitación, adecuado tanto para el personal de mantenimiento de la instalación como para el personal de operación de la Línea, donde se especifique de manera general la metodología a utilizar, la existencia de subcontrataciones, los cursos que se deberán realizar y la duración, el contenido de la capacitación y toda aquella información requerida en este documento.

Se debe considerar los plazos establecidos en el Contrato para la entrega de documentación de soporte u otros y la duración de la actividad de capacitación de modo que sea factible cumplir con el plan de capacitación en relación a los plazos y objetivos planteados.

➤ **Número de personal a capacitar**

A. Personal de Operación: El Contratista deberá capacitar para la operación del sistema 12 personas.

B. Personal de Mantenimiento: El Contratista deberá capacitar para realizar las tareas de mantenimiento a 10 empleados.

7.3.1.6 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

➤ **Criterios generales**

La concepción del sistema a suministrar, tanto en equipos, como en módulos y demás productos integrantes de esta provisión deberá permitir con la mayor facilidad las tareas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.

El sistema deberá ser diseñado de manera tal de minimizar el uso de herramientas especiales para las actividades de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, tanto en salas técnicas como particularmente en campo.

Deberán preverse las mayores posibilidades de acceso a los puntos de prueba y monitoreo de señales tanto en racks como en conjuntos, subconjuntos y plaquetas individuales.

No se permitirán ajustes y calibraciones de equipamientos en campo, salvo en casos imprescindibles.

El acceso y sustitución de módulos defectuosos no requerirá la remoción, desmontaje o ajuste de otros elementos que se encuentren operativos y en la mayor parte de los casos deberá poder realizarse con los equipamientos energizados, salvo en aquellos casos en que resultara afectada la seguridad del operario actuante o la funcionalidad del sistema.

Los racks, módulos y plaquetas deberán estar dotados de dispositivos de autodiagnóstico de fallas señalizados localmente a través de led, displays o

interfaces de computadoras, y deberá contarse además con un dispositivo adecuado que permita que las fallas significativas puedan ser registradas e informadas a los fines de alertar al personal de mantenimiento, sin la necesidad de consultar manuales, tablas de fallas u otras referencias adicionales.

Este registro de eventos podrá monitorearse localmente y/o desde el Centro de Tráfico Centralizado (en la etapa que corresponda) y ser grabado en medios de almacenamiento tales como CD o DVD para futuras consultas en un sistema registrador de eventos sito en el mismo emplazamiento. Este sistema de registro corresponde a las fallas y no a eventos operativos.

Los mensajes e informaciones suministrados por el sistema deberán ser estructurados en forma sencilla para facilitar su utilización y/o consulta posterior y ser emitidos en idioma castellano. Su formato deberá ser aprobado por la Inspección de Obra.

➤ **Programa de mantenimiento**

El Programa de mantenimiento deberá contemplar las estrategias necesarias respecto de las actividades de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo del sistema, de manera tal de garantizar los índices de confiabilidad y disponibilidad especificados por el Contratista en su oferta. Dicho programa deberá ser detalladamente especificado en el Manual de Mantenimiento del sistema que será parte de la documentación de ingeniería de este proyecto y se referirá a:

➤ *Mantenimiento predictivo*

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.

➤ *Mantenimiento preventivo*

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.

El sistema será diseñado de manera tal de no requerir el cambio de componentes en forma periódica como parte de su mantenimiento preventivo.

Los componentes electrónicos del sistema no deberán requerir ningún tipo de mantenimiento preventivo en períodos inferiores a diez (10) años.

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.

Los trabajos de mantenimiento correctivo en campo corresponden a la sustitución de plaquetas o módulos. En tales casos, el restablecimiento del sistema deberá verificarse con el resto de los equipos energizados y en funcionamiento, de manera tal de minimizar las interrupciones del servicio, excepto en aquellas situaciones que afecten la seguridad de personas o del sistema.

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.

Las medidas correctivas deberán ser aprobadas por la Inspección de Obra y puestas en vigor con anterioridad a la fecha de Recepción Definitiva del sistema.

7.3.1.7 SUMINISTROS Y PRESTACIONES COMPLEMENTARIAS

➤ ***Equipos de prueba***

➤ *Equipos e instalaciones para pruebas y ensayos*

El Contratista dispondrá a su costo los aparatos, equipos e instalaciones necesarias para realizar todas las pruebas y ensayos requeridos para verificar la calidad de los equipos, aparatos y/o unidades del sistema.

Ninguna fabricación podrá comenzar antes que el Comitente haya aprobado los procedimientos de ejecución de pruebas y los equipos necesarios a tales fines.

➤ *Equipos para mantenimiento*

Asimismo, el Contratista suministrará como parte integrante de esta provisión, todos los instrumentos y dispositivos recomendados para el mantenimiento de la instalación objeto de esta especificación.

La lista completa de los mismos deberá ser aprobada por la Inspección de Obra durante la fase de ingeniería, y su suministro 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.

Asimismo deberán poseer características de calidad que les permitan funcionar adecuadamente en idénticas condiciones ambientales que las más extremas descritas en este documento, además de las debidas a su transporte por medios ordinarios a los lugares de uso.

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.

Las conexiones a la red de suministro eléctrico deberán poseer protección contra cortocircuito, sobretensiones y descargas eléctricas.

Su peso no deberá superar los diez kilogramos.

No deberán originar interferencias de cualquier tipo que puedan alterar el funcionamiento de otros equipos de prueba y/o medición o del propio sistema de señalamiento, y además deberán ser inmunes a las interferencias electromagnéticas que puedan originarse en los locales técnicos y/o zona de vía donde fueran a ser utilizados.

Si durante el período de garantía del sistema, surgiera la necesidad de otros dispositivos, herramientas o instrumentos, los mismos deberán ser suministrados sin costo adicional por el Contratista.

➤ *Herramientas específicas*

Este ítem comprende 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, etc.

Herramientas, máquinas herramientas, herramental necesario para el trabajo integral de montaje e instalación de todos y cada uno de los equipos, dispositivos estándares y especiales que utilicen en la instalación y mantenimiento del sistema de señalamiento, y todo equipo que se considere necesario para mantener el sistema.

7.3.1.8 MATERIALES DE REPUESTOS

El material de repuesto forma parte de este suministro, así como todo el material de repuesto suplementario que el Contratista, 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 cantidades mínimas a proveer de repuestos.

La lista y cantidades de materiales de repuesto establecidos por el Contratista 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 como mínimo los porcentajes y cantidades detallados en el presente pliego.

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.

Todos los materiales adquiridos que perdieran su aptitud de funcionamiento dentro o fuera del período de garantía por su inadecuado embalaje, deberán ser sustituidos sin cargo por el Contratista.

Además, para el material complementario que pudiera ser necesario luego de la Recepción Definitiva, el Contratista deberá asegurar el aprovisionamiento durante 10 años como mínimo.

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 asigna la Inspección de Obra indefectiblemente 1 mes antes de realizar la puesta en servicio parcial y/ó total del sistema de señalamiento.

Estos equipos no podrán ser utilizados para el reemplazo de equipos en falla durante el período de garantía.

La cantidad y la lista de las piezas de repuesto deberá convenirse y establecerse con la Inspección de Obra (salvo aquellos cuyas cantidades ya están definidas por el presente pliego), dividiéndosela en dos categorías: El material de emergencia (reparación) y el material de mantenimiento.

Como criterio general se debe entregar en calidad de repuesto el 30% de cada tipo de, componentes, elementos, placas electrónicas, etc.

Salvo en los siguientes casos indicados a continuación donde se define la cantidad:

- **Relés de seguridad:** En caso que existiesen en la provisión, se deberá proveer en concepto de repuestos el 10% (del total afectado a la obra) de cada tipo de relé de seguridad, incluyendo su zócalo y sus componentes por completo.
- **Relés de no seguridad:** se deberá proveer en concepto de repuestos el 20% (del total afectado a la obra) de cada tipo de relé de no seguridad, incluyendo su zócalo y sus componentes por completo.
- **Resistencias:** se deberá proveer en concepto de repuestos el 30% (del total afectado a la obra) de cada tipo de resistencias, incluyendo su soporte y sus componentes por completo.
- **Protecciones:** se deberá proveer en concepto de repuestos el 30% (del total afectado a la obra) de cada tipo de protecciones, incluyendo su soporte y sus componentes por completo.
- **Fuentes:** se deberá proveer en concepto de repuestos el 20% (del total afectado a la obra) de cada tipo de fuente.
- **UPS:** se deberá proveer en concepto de repuestos 1 UPS por modelo afectado a la obra.

- **Borneras:** se deberá proveer en concepto de repuestos el 10% (del total afectado a la obra) de cada tipo de bornera.

- **HIM / IHM (Interfaz Hombre Máquina):** se deberá proveer en concepto de repuesto 1 PC de gestión (incluye periféricos) para la cabinas de señales, la misma deberá tener cargado el Software correspondiente a cada CTL.

- **Circuito de Vías:** Se deberá proveer en concepto de repuesto la totalidad de equipos, elementos y componentes necesarios para 3 circuitos de vía.

- **Máquinas de accionamiento de cambios:** Se deberá proveer en concepto de repuesto 1 máquina de cambio, 1 juego de timonería común y 1 juego de timonería de cada tipo especial que incluya el proyecto.

- **Señales:** Se deberá proveer en concepto de repuesto lo siguientes elementos completos:
 - 1 cabezal de señales principal de cada tipo
 - 1 cabezal de señal de maniobra
 - 1 indicador de rutas.
 - 5 módulos de led completos color verde
 - 5 módulos de led completos color naranja
 - 5 módulos de led completos color rojo
 - 5 lentes de policarbonato para protección ante vandalismo.

Toda la documentación técnica (en castellano) y los planos de los materiales de repuesto deberán entregarse a la Inspección de
 Obra o en el lugar que ella designe.

8. ANTEPROYECTO DE ENERGÍA PARA ILUMINACIÓN Y FUERZA MOTRIZ

8.1 DESCRIPCIÓN

La obra comprende la provisión, la instalación y la puesta en servicio de la provisión de energía para iluminación y fuerza para el Ferrocarril Belgrano Sur, en el tramo del viaducto sobreelevado que comprende las nuevas estaciones Buenos Aires y Constitución.

8.2 Estaciones Buenos Aires y Constitución

Comprende la construcción de una nueva estación Elevada Buenos Aires y una terminal a nivel en Constitución. Existe la posibilidad que esta etapa sea dividida en dos sub etapas, ejecutándose en un primer momento el viaducto Sáenz-Buenos Aires, siendo esta última terminal provisoria hasta la conclusión del proyecto hasta Constitución.

8.3 ALCANCE

La obra comprende el diseño, la ingeniería de detalle, la ingeniería de construcción, la provisión, las pruebas en fábrica, el transporte, la instalación, las pruebas de campo, la puesta en servicio y el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo desde su puesta en operación hasta la recepción definitiva de:

- a. En la Sala de Tableros eléctricos existente de media y baja tensión consistente en cuadro de celdas de media tensión, un transformador de rebaje de 13,2 kV y un tablero de baja tensión para operar la estación estaciones elevada Buenos Aires, desvincular el servicio de alimentación en 13,2 kV de Edesur y preparar para el ingreso de la alimentación desde la red ferroviaria de alimentación. Desde estos tableros se alimentan las cargas de iluminación, fuerza motriz y servicios auxiliares que surjan del diseño y requerimientos de la estación.
- b. El equipamiento de una Sala de Tableros eléctricos de media y baja tensión consistente en cuadro de celdas de media tensión, un transformador de rebaje de 13,2 kV y un tablero de baja tensión para operar las nuevas estaciones Buenos Aires y Constitución que será cabecera de la Línea. Se estima el consumo permanente y de emergencia en 350 kVA. Desde estos tableros se alimentarán las cargas de iluminación, fuerza motriz y servicios auxiliares que surjan del diseño y requerimientos de la estación.
- c. La provisión en la Estación Buenos Aires de una entrada auxiliar de baja tensión desde la distribuidora Edesur, con su correspondiente sistema de medición comercial, con una conmutación automática a este suministro en caso de ausencia de provisión del sistema principal. Se estima esta provisión de emergencia en 250 kVA para los consumos esenciales.

- d. La provisión en ambas estaciones de un grupo electrógeno de 250 kVA.
- e. Provisión de un anillo de alimentación en media tensión de 13,2 kV proveniente de una toma a ejecutar en la estación Constitución. El mismo consistirá en un doble circuito de cables que canalizados en el viaducto alimentarán las celdas de media tensión de cada estación en forma anillada y que en el futuro permitirá alimentar otras estaciones más allá de la estación Sáenz. El circuito de cables estará constituido por una doble terna de cables de cobre de 185 mm² de sección. Una de las ramas vinculará la estación Sáenz con Constitución y la otra, en forma de guirnalda vinculará Constitución con Buenos Aires y a esta con Sáenz. Cada una de las ramas estará canalizada en recintos diferentes del viaducto.

El oferente deberá proponer en la etapa de detalles sendos cañeros a lo largo del viaducto donde se canalizarán los cables. Asimismo, deberán preverse cámaras de tiro distanciadas no más de 450 m entre ellas. Las bajadas se deberán solucionar con un método similar compatible con la geometría de las pilas, mientras que las acometidas a estaciones será mediante zanjeo cumpliendo con lo prescripto en la Reglamentación AEA 95101.

El anillo de alimentación en media tensión de 13,2 kV proveniente de una toma a ejecutar en la estación Constitución consistirá en un doble circuito de cables que canalizados en el viaducto alimentarán las celdas de media tensión de cada estación en forma anillada y que en el futuro permitirá alimentar otras estaciones más allá de la estación Sáenz. El circuito de cables estará constituido por una doble terna de cables de cobre de 185 mm² de sección. Una de las ramas vinculará la estación Sáenz con Constitución y la otra, en forma de guirnalda vinculará Constitución con Buenos Aires y a esta con Sáenz. Cada una de las ramas estará canalizada en recintos diferentes del viaducto. El cable será Tripolar Armado Cat I en todo su recorrido.

Los cables se deberán disponer adecuadamente estando separados en toda su longitud de los cables de comunicación y señalamiento.

- f. Previsión de la iluminación pública en los cruces de calles bajo viaducto, considerando el ancho correspondiente de cada cruce. La iluminación consistirá en artefactos a led según los requerimientos lumínicos normados y con artefactos cuyos modelos serán los usuales por el Gobierno de la Ciudad. La alimentación y comando de encendido y apagado de los mismos se tomará de los sistemas de iluminación aledaños según proyectos aprobados por el ente controlante.
- g. Las Obras Civiles de las Salas de Tableros, serán provistas en el marco del suministro de las Obras Civiles de las nuevas Estaciones.
- h. La Puesta a Tierra de todo el proyecto deberá realizarse conforme a lo especificado en apartado 8.3.1.

- i. Curso de capacitación para el personal de operación y de mantenimiento.
- j. Instrumental y herramental necesario para ejercer el mantenimiento adecuado.
- k. Memorias técnicas, cálculos, diagramas unifilares, trifilares y funcionales, cuadernos de cableado, esquemas, y toda otra documentación técnica que respalde el diseño.
- l. Manuales operativos, de servicio y de mantenimiento.
- m. Planos conforme a obra.
- n. Provisión adecuada de repuestos.

8.3.1 Puestas a Tierra

8.3.1.1 Consideraciones generales

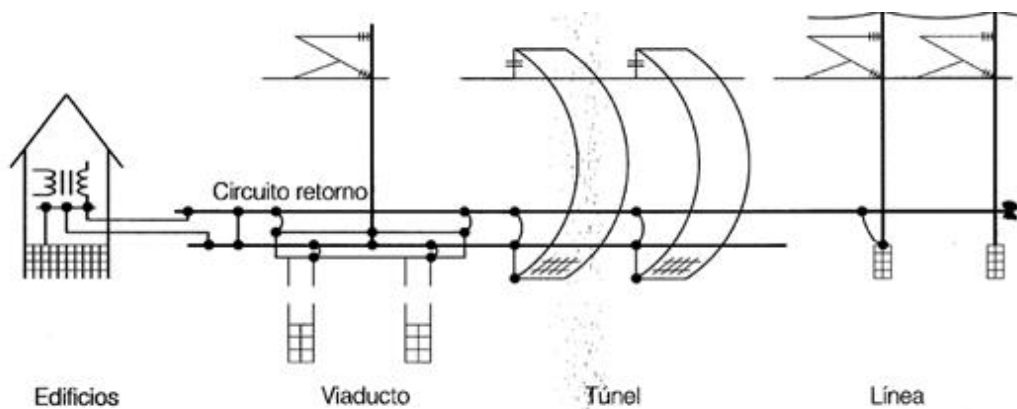
Todos los elementos metálicos que comprenden los tableros generales, serán descargados a tierra mediante una jabalina. Se asegurará la continuidad de la puesta a tierra de todas las cajas componentes de la instalación, mediante cable de cobre desnudo de sección igual a 1/4 del conductor mayor instalado y no inferior a 7X0,50 mm.

La jabalina se colocará en la posición indicada en planos. Deberá presentar una resistencia de puesta a tierra menor o igual que 10 ohms; el Contratista deberá hacer las mediciones correspondientes. La jabalina tendrá una longitud mínima de 1,20 m, será del tipo Copperweld y estará unida al conductor por terminal y tuerca de bronce. Esta conexión se ubicará dentro de una cámara de acceso con tapa adecuada para inspección.

8.3.1.2 De los elementos del viaducto

En un futuro se prevé la electrificación de la línea mediante catenaria de 25 kV CA. Para prevenir el choque eléctrico y garantizar la seguridad de las personas, es necesario que los equipos eléctricos y componentes de la línea aérea de contacto que podrían ponerse bajo tensión en situación de falla (rotura del hilo de contacto por ejemplo) se conecten directamente a la tierra del sistema de tracción. Esto asegura en gran medida que actúen las protecciones de subestación y aislen la falla en forma rápida.

Además de las instalaciones propias de soporte del sistema de catenaria como ser postes y estructuras se debe considerar la infraestructura civil que acompaña al sistema de catenaria. Toda malla de acero existente en hormigón de andenes, fundaciones de edificios, viaductos, túneles, incluso estructuras de puentes que cruzan la zona ferroviaria debe ser conectada a tierra.



Esquema simplificado circuito de retorno y puestas a tierra en sistemas de corriente alterna.

a. Secciones a cielo abierto:

Las partes metálicas de los postes y las estructuras que se encuentran en la zona de la línea aérea de contacto o en la zona del pantógrafo deben conectarse a la tierra del sistema de tracción, para que en caso de falla actúen las protecciones de la instalación en forma rápida.

Normalmente se utiliza un conductor de retorno aéreo que conecte las partes metálicas de los postes y las armaduras de sus cimentaciones, el cual se conectará a riel en intervalos prefijados.

b. Viaductos:

Los pilares y cimentaciones de los viaductos constituyen por si mismos electrodos de puesta a tierra a lo largo de la vía. Para que cumplan ese objetivo debemos asegurarnos que exista una unión desde el apoyo del riel hasta la estructura de cimentación.

Los postes estarán conectados a la estructura del viaducto y de esta forma estarán dotados de puesta a tierra. Las interconexiones entre partes de estructuras, postes, etc. deben ser lo más cortas posibles.

8.3.2 Antecedentes del Oferente

El Oferente deberá poseer certificación de aseguramiento de la calidad ISO 9000 para el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio del equipamiento de energía para iluminación y fuerza motriz..

El diseño y desarrollo de la ingeniería de detalle del sistema de provisión de energía para iluminación y fuerza motriz deberá ser ejecutado, aprobado y avalado por una empresa o profesional de reconocido prestigio

internacional los que deberán poseer antecedentes en la ejecución de sistemas de señalamiento de igual o mayor envergadura al presente que se encuentren operativos actualmente en otros ferrocarriles.

El Oferente deberá demostrar experiencia en la ejecución de obras de señalamiento de similares magnitudes a la obra solicitada en el presente pliego.

Suministros

El 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 Comitente. Una vez aprobado, el Contratista no podrá realizar ningún cambio a este listado sin la autorización de la Inspección de Obra.

El 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:
 - a. Organigrama básico
 - b. Experiencia en trabajos y servicios similares a los que prestarán en este proyecto.
- Para cada proveedor:
 - a. Productos a suministrar.
 - b. 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.

Pruebas y ensayos

El 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 de la Inspección de Obra, 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 la Inspección de Obra.

Las pruebas tipo incluirán pruebas de diseño, pruebas de equipos y de seguridad. Inspección de Obra tendrá derecho a revisar las especificaciones de los test de calidad ya 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, el Contratista deberá informar a la Inspección de Obra de tales ensayos con una anticipación de por lo menos 15 días.

El Contratista informará a la Inspección de Obra 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 de la Inspección de Obra.

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 del Contratista. La solución deberá ser aprobada por la Inspección de Obra.

El 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 del Contratista.
- Fecha (presentar cronograma para todos los ensayos).
- Lugar (detalles del suministrador si el lugar no es la fábrica del Contratista).
- Instrumentos y equipos que se utilizarán.
- Evaluación de resultados de ensayo.
- Tipo de certificado emitido.
- Calificación del resultado: Prueba cumplida o no cumplida.

El Contratista deberá disponer de todas las facilidades necesarias para realizarlos ensayos estrictamente conforme a los requerimientos de las normas aplicables y para comprobar los valores garantizados en su propuesta.

8.3.3 Normas y Estándares

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.

1 Reglamento Interno Técnico Operativo

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

2 Normas Técnicas Ferroviarias

F.A. GVO	1 a 18	Varios	Normas Técnicas.
IEC	60077-1	1999	Aplicaciones ferroviarias - Equipos eléctricos para el material rodante - Parte 1: Condiciones generales de

servicio y reglas generales.

IEC	60077-4	2003	Aplicaciones ferroviarias - Equipos eléctricos para el material rodante - Parte 4: Normas para interruptores de CA.
IEC	60494-1	2013	Aplicaciones ferroviarias - Material rodante - Pantógrafos - Características y ensayos - Parte 1: Pantógrafos para vehículos de líneas principales.
IEC	60850	2007	Aplicaciones ferroviarias - Tensiones de alimentación de sistemas de tracción.
IEC	60913	1998	Aplicaciones ferroviarias - Instalaciones fijas - Tracción eléctrica líneas aéreas de contacto.
IEC	61800-4	2002	Sistemas de potencia de impulsión de velocidad ajustable. Parte 4: Requerimientos generales - Índice de especificaciones para sistemas de manejo de potencia de c.a. superiores a los 1 000 V c.a. y que no exceden 35 kV.
IEC	62128-1	2003	Aplicaciones ferroviarias - Instalaciones fijas - Parte 1: Medidas de protección relativas a la seguridad eléctrica y puesta a tierra.
IEC	62236-1	2008	Aplicaciones ferroviarias - Compatibilidad electromagnética - Parte 1: General.
IEC	62236-2	2008	Aplicaciones ferroviarias - Compatibilidad electromagnética - Parte 2: Emisión del sistema ferroviario con el mundo exterior.
IEC	62278	2002	Aplicaciones ferroviarias - Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad.
IEC	62290-2	2011	Aplicaciones ferroviarias - Sistemas de gestión del transporte guiado y comando/control urbanos - Parte 2: Especificación de requisitos funcionales
IEC	62313	2009	Aplicaciones ferroviarias - Fuente de alimentación y el material rodante - Criterios técnicos para la coordinación entre la fuente de alimentación (subestación) y material rodante.
IEC	62486	2010	Aplicaciones ferroviarias - Sistemas de captación de corriente - Criterios Técnicos para la interacción entre el pantógrafo y la línea aérea (para lograr el libre acceso).
IEC	62497-1	2013	Aplicaciones ferroviarias - Coordinación de aislamiento - Parte 1: Requisitos básicos - Distancias de fuga para todos los equipos eléctricos y electrónicos.
IEC	62497-2	2010	Aplicaciones ferroviarias - Coordinación de aislamiento - Parte 2: Sobretensiones y protecciones asociadas.
IEC	62498-2	2010	Aplicaciones ferroviarias - Condiciones ambientales para el equipamiento - Parte 2: Instalaciones eléctricas fijas.
IEC	62505-1	2009	Aplicaciones ferroviarias - Instalaciones fijas - Requisitos particulares para equipamiento c.a. - Parte 1: interruptores monofásicos automáticos con Un superior a 1 kV.
IEC	62505-2	2009	Aplicaciones ferroviarias - Instalaciones fijas - Requisitos particulares para aparatos de c.a. - Parte 2: seccionadores monofásicos, interruptores de puesta a tierra e interruptores con Un superiores a 1 kV.

IEC	62505-3-1	2009	Aplicaciones ferroviarias - Instalaciones fijas - Requisitos particulares para dispositivos de c.a. de medición, control y protección para uso específicos en c.a.: Parte 3-1: Equipamiento de sistemas de tracción - Guía de aplicación.
IEC	62505-3-2	2009	Aplicaciones ferroviarias - Instalaciones fijas - Requisitos particulares para dispositivos de c.a. de medición, control y protección para uso específicos en c.a.: Parte 3-2: Dispositivos de medición, control y protección para uso específico en ac: Parte 3-2 sistemas de tracción - transformadores de corriente monofásicos.
IEC	62505-3-3	2009	Aplicaciones ferroviarias - Instalaciones fijas - Requisitos particulares para dispositivos de c.a. de medición, control y protección para uso específicos en c.a.: Parte 3-3: Dispositivos de medición, control y protección para uso específico en ac sistemas de tracción - transformadores de tensión inductivos monofásicos
IEC	62621	2011	Aplicaciones ferroviarias - Instalaciones fijas - Tracción eléctrica - Requisitos específicos para aisladores compuestos utilizados para sistemas de línea aérea de contacto.
IEC	62724	2013	Aplicaciones ferroviarias - Instalaciones fijas - Tracción eléctrica - El aislamiento del conjunto de sujeciones sintéticas para el apoyo de las líneas aéreas de contacto.

3 Normas Generales

IEC	60364-1	2005	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 1: Principios fundamentales, determinación de las características principales, definiciones.
IEC	61000-2-1	1990	Compatibilidad electromagnética (CEM) – Parte 2-1: Medio Ambiente - Sección 1: Descripción del ambiente - Ambiente electromagnético para disturbios y señalizaciones en conducciones de sistemas públicos de potencia.
IEC	61000-2-2	2002	Compatibilidad electromagnética (CEM) – Parte 2-2: Medio Ambiente - Niveles de compatibilidad para perturbaciones conducidas de baja frecuencia y señalización en los sistemas públicos de suministro de baja tensión.
IEC	61936-1	2010	Instalaciones de potencia que exceden 1 kV c.a. - Parte 1: Reglas comunes
IEC	62337	2012	Puesta en marcha de sistemas eléctricos, de instrumentación y de control en la industria de procesos - Fases e hitos específicos.
ENRE	99	1997	Base Metodológica para el Control de la Emisión de Perturbaciones.

4 Sistemas de potencia eléctrica

IEC	60071-1	2006	Coordinación del aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas. Parte 2: Guía de aplicación.
	60071-2	1996	
IEC	62103	2003	Equipamiento electrónico para uso en instalaciones de potencia.

5 Equipos eléctricos

IEC	60034-1	2004	Máquinas Eléctricas Rotativas. Parte 1: Características asignadas y de funcionamiento.
IEC	60034-5	2005	Máquinas Eléctricas Rotativas. Parte 5: Grados de protección previstos para el diseño integral de máquinas eléctricas rotativas (Código IP) - Clasificación
IEC	60034-6	1991	Máquinas Eléctricas Rotativas. Parte 6: Métodos de enfriamiento (Código IC).
IEC	60034-7	2001	Máquinas Eléctricas Rotativas. Parte 7: Clasificación de los modos de construcción, de las disposiciones de montaje y de la posición de los bornes de conexión (Código IM)
IEC	60034-11	2004	Máquinas Eléctricas Rotativas. Parte 11: Protección térmica.
IEC	60034-22	1996	Máquinas Eléctricas Rotativas. Parte 22: Generadores de corriente alterna para motores a combustión interna y a pistones.
IEC	60076-1	2004	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
IEC	60076-2	1993	Transformadores de potencia. Parte 2: Elevación de temperatura.
IEC	60076-3	2000	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
IEC	60076-4	2002	Transformadores de potencia. Parte 4: Guía para ensayos de tensión de impulso por impulsos de rayos y maniobras.
IEC	60076-5	2006	Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
IEC	60076-8	1997	Transformadores de potencia. Parte 8: Guía de aplicación.
IEC	60076-10	2005	Transformadores de potencia. Parte 10: Determinación de los niveles de ruido.
IEC	60076-11	2004	Transformadores de potencia. Parte 11: Transformadores de tipo seco.
IEC	60076-12	2008	Transformadores de potencia. Parte 12: Guía de carga

			para transformadores de potencia secos
IEC	60086-1	2007	Baterías eléctricas. Parte 1: General.
IEC	60086-2	2007	Baterías eléctricas. Parte 2: Especificaciones físicas y eléctricas.
IEC	60204-1	2005	Seguridad de máquinas. Equipamiento eléctrico de máquinas. Parte 1: Reglas generales.
IEC	62262	2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de los equipos eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)
ISO	3046-1	2002	Grupos electrógenos impulsados por motores de combustión interna - Funcionamiento - Parte 1: Especificaciones de potencia, de los consumos de combustible y del aceite lubricante, y métodos de la prueba - Requisitos adicionales para motores para uso general
ISO	8528-1	1993	Grupos electrógenos de corriente alterna impulsados por motores alternativos a combustión interna. Parte 1: Aplicaciones, características y rendimiento.

6 Sistemas de protección y control

IEC	60255	2009	Relés de medición y protección. Parte 1: Requerimientos comunes.
IEC	61439-0	2013	Conjunto de equipamientos de baja tensión. - Parte 0: Guía para ensamblajes especiales.
IEC	61439-1	2011	Conjunto de equipamientos de baja tensión. - Parte 1: Reglas generales.
IEC	61439-2	2011	Conjunto de equipamientos de baja tensión. - Parte 2: Equipamientos de potencia y control.
IEC	61850	2013	Redes y sistemas de comunicación en subestaciones.
IEC	61850-3	2011	Redes y sistemas de comunicación en subestaciones. Parte 3: Requerimientos generales.
IEC	61850-4	2013	Redes y sistemas de comunicación en subestaciones. Parte 4: Gestión de sistema y de proyecto
IEC	61850-5	2012	Redes y sistemas de comunicación en subestaciones. Parte 5: Requerimientos de comunicación para modelos de funciones y dispositivos.

7 Sistemas auxiliares

IEC	60309-1	2005	Tomas de corriente para usos industriales. Parte 1: Reglas generales.
IEC	60947-1	2014	Aparatos de maniobra y comando de baja tensión. Parte 1: Reglas generales
IEC	60947-2	2013	Aparatos de maniobra y comando de baja tensión. Parte 2: Interruptores
IEC	62031	2012	Módulos LED para iluminación general - Especificaciones de seguridad
IEC	62040-1	2012	Sistemas ininterrumpibles de energía (UPS) – Parte 1: Exigencias generales y requerimientos de seguridad para UPS.
IEC	62040-2	2005	Sistemas ininterrumpibles de energía (UPS) – Parte 2: Requerimientos de compatibilidad electromagnética (EMC).
IEC	62040-3	2011	Sistemas ininterrumpibles de energía (UPS) – Parte 3: Métodos para especificar el rendimiento y requerimientos de ensayo.
IEC	60598-1	2014	Luminarias. Parte 1: Requerimientos generales y ensayos.
IEC	60598-2-22	2008	Luminarias. Parte 2-22: Requerimientos para luminarias de iluminación de emergencia.
IEC	61131-1	2003	Controladores programables. Parte 1: Información General.
IEC	61131-2	2007	Controladores programables. Parte 2: Requerimientos del equipamiento y ensayos.

8 Cables y canalizaciones

IEC	60227-1	2007	Cables aislados en policloruro de vinilo (PVC) para tensiones de hasta 450/750 V inclusive. Parte 1: Requerimientos generales.
IEC	60502-1	2009	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas de 1 kV (Um= 1,2 kV) a 30 kV (Um = 36 kV). Parte 1: Cables de tensión asignada de 1kV (Um = 1,2 kV) hasta 3 kV (Um = 3,6 kV)
IEC	60502-2	2014	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas de 1kV (Um = 1,2 kV) hasta 30 kV (Um = 36 kV). Parte 2: Cables de tensión asignada de 6 kV (Um = 7,2 kV) hasta 30 kV (Um = 36 kV).
IEC	61386-1	2008	Sistemas de conductos para tendido de cables - Parte 1: Requerimientos Generales.
IEC	61386-24	2011	Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas - Parte 24: Requisitos particulares - Sistemas de tubos enterrados.
IEC	61537	2006	Sistemas de cableado. Sistemas de bandejas y escaleras para cables.

6 Condiciones Medioambientales en el Área Metropolitana de Buenos Aires

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.

El área Metropolitana tiene las siguientes condiciones climáticas y altitudes:

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

7 Condiciones para el diseño

El Contratista deberá contemplar en el diseño y/o adaptación de sistemas y equipos, las siguientes condiciones que se indican a continuación.

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.

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 de la Inspección de Obra.

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

Nivel de protección IP

El Contratista deberá asegurar que todos los equipos deberán 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
Interior del tren	IP
Exterior del Tren (sobre bastidor)	IP
Exterior del Tren (bajo bastidor)	IP
En Vías al Exterior	IP
En Vías en Armarios y en Locales Técnicos	IP 66
En Edificios	IP

9 Pruebas, Inspecciones y Puesta en Marcha

8 General

En este capítulo se definen los requerimientos de inspección del equipamiento de provisión de energía e iluminación, así como las pruebas y la

puesta en marcha del Sistema para el tramo del proyecto.

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 y de Comunicaciones, incluyendo todos sus componentes y subsistemas, funcionará en el entorno de la Línea según los requerimientos establecidos en estas Especificaciones Técnicas.

El Contratista será el único responsable de la planificación exitosa de todas las actividades de pruebas y puesta en marcha, y deberá asegurarse 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.

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 la Inspección de Obra, y asegurarse de mantener un registro completamente trazable y auditable de todas las pruebas completadas durante la duración del Contrato.

El Comitente se reserva el derecho de llevar a cabo pruebas adicionales para asegurarse que el sistema proporcionado por el Contratista cumple con los requerimientos de las presentes Especificaciones Técnicas.

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.

9 Inspección

El proceso de inspección definido en esta sección deberá aplicar a todas las fases del proyecto.

El Contratista deberá realizar inspecciones periódicas a los procesos de adquisición, fabricación y pruebas, en conformidad con las directrices definidas en el Plan de Aseguramiento y Control de Calidad.

10 Inspección del “Primer Artículo”

El Contratista deberá implementar un proceso de **Inspección de Primer Artículo** (FirstArticleInspection, **FAI**), para asegurar que el equipamiento del sistema a ser suministrado por el Contratista cumpla con los requerimientos del Contrato.

El Contratista deberá presentar una lista del equipamiento sometido al proceso FAI para la aprobación de la Inspección de Obra. Todo equipamiento suministrado bajo el presente Contrato podrá estar sujeto a un proceso FAI, si la Inspección de Obra así lo considerase, con las consideraciones descritas más adelante.

Antes de la FAI, un Procedimiento de Inspección por escrito se presentará a la Inspección de Obra para su aprobación por lo menos treinta (30) días antes de la fecha de FAI. El Contratista no estará autorizado a proceder hasta que el procedimiento de inspección haya sido aprobado. La Inspección de Obra deberá ser notificada de la FAI propuesta por lo menos quince (15) días antes de la fecha de realización de la misma. Posteriormente el Contratista será notificado respecto a la asistencia de la Inspección de Obra.

La FAI deberá verificar que la producción de hardware cumpla con la configuración de diseño, planos, y necesidades del diseño de software, si aplicase. Además la FAI deberá verificar que el equipo ensamblado cumpla con la configuración de diseño, planos y “layouts”. Los procedimientos de prueba para calificación de diseño y aceptación de fábrica y sus resultados, estarán disponibles para su inspección en la FAI. La Inspección de Obra podrá solicitar en la FAI una repetición de las pruebas de aceptación de fábrica si los resultados de las pruebas iniciales no fueran satisfactorios. Cada FAI deberá también incluir evaluaciones de mantenibilidad y accesibilidad.

La FAI deberá también verificar que el equipamiento haya sido instalado de acuerdo con las especificaciones y planos de instalación aprobados.

Las FAI no serán realizadas hasta que los planos de diseño o instalación del artículo hayan sido aprobados o se hayan aprobado condicionalmente. Si se utilizan planos aprobados condicionalmente, las condiciones para la aprobación deberán ser satisfechas en la FAI y representadas por la inspección del artículo.

Antes de cada FAI, el Contratista deberá presentar para aprobación datos que incluyan los últimos planos de ensamblaje, componentes y detalles, los procedimientos de prueba, especificaciones, requisitos de simulación de sistemas, documentación de calidad, referencias a procesos de apoyo, las normas necesarias para la adecuada comprobación de los equipos bajo inspección, y una lista de planos. Lo siguiente deberá ser presentado como parte del paquete de la FAI:

- La agenda de FAIs para las actividades de inspección en fábrica, la cual incluirá:
 - a. Horario.
 - b. Proveedor.
 - c. Dirección del proveedor;
 - d. Número de teléfono del proveedor.
 - e. Persona de contacto con el proveedor.
 - f. Listado de componentes según los últimos planos.
 - g. Certificaciones de todos los materiales y componentes
 - h. Plan de Inspección del Contratista.
- Una documentación completa (con comentarios de la Inspección de Obra) y planos aprobados o condicionalmente aprobados, y los resultados de pre- FAI, si procede, los que deberán estar disponibles para el artículo a ser inspeccionado.
- Deberán estar disponibles los formularios de inspección de calidad del Contratista completados, los cuales controlan y documentan la aceptación de trabajo en proceso.
- Deberán estar disponibles los reportes de inspecciones finales por parte del Contratista completados.
- Deberán estar disponibles los documentos de pruebas completados que reflejen que el ensamblaje ha pasado las pruebas.
- El espacio de trabajo para la inspección deberá proveer el entorno adecuado para la inspección de partes y piezas, sub-ensambles y/o ensambles finales.
- Cuando sea apropiado, el artículo bajo inspección deberá ser

dispuesto sobre un soporte o mesa y bajo buena iluminación, junto con todas las herramientas de inspección necesarias.

- Se deberán proveer procedimientos y herramientas apropiadas para la toma de mediciones eléctricas, electrónicas y/o mecánicas. Todas las herramientas deberán llevar etiquetas de calibración válidas.
- Se deberán proveer herramientas y procedimientos para desarme y remoción de cubiertas.
- Pruebas de conformidad que se llevarán a cabo.
- La Inspección de Obra considerará su participación en las pre-FAIs para equipamiento complejo, donde el Contratista podría desear una evaluación preliminar del equipamiento.

El Contratista deberá proveer un reporte con un certificado de inspección/pruebas para todas las unidades de todo el equipamiento crítico ya sea fabricado en instalaciones del Contratista, subcontratista o proveedor del Contratista. El Contratista deberá proveer un listado de equipamiento crítico para la aprobación de la Inspección de Obra.

El Contratista deberá proveer reportes certificados de pruebas medioambientales para indicar el cumplimiento de los requerimientos de las presentes Especificaciones Técnicas, para todo el equipamiento crítico.

11 Renunciamento a FAI

Si un componente o subsistema es considerado substancialmente idéntico en diseño e implementación a otros desplegados anteriormente en otras aplicaciones de transporte y esto es reconocido por parte de la Inspección de Obra, las FAI en parte o completamente podrán no ser requeridas. Para renunciar a este equipamiento, el Contratista deberá presentar una solicitud para la renuncia y proporcionar la siguiente información:

- Una lista de lugares donde el equipamiento en cuestión esté 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 Técnicas.

- 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, la Inspección de Obra determinará si se puede hacer renuncia a los requerimientos de FAI. Requerimientos específicos para cada pieza de equipamiento serán considerados individualmente, y ciertas pruebas podrán ser renunciadas, pero otras podrían ser aún requeridas. La aprobación de la Inspección de Obra para renunciaciones a FAI de equipamiento será requerida para completar la Revisión de Diseño Preliminar.

La Inspección de Obra podrá, a su sólo juicio, limitar los equipamientos que estarán bajo el proceso de FAI a:

- Equipo o interfaz que haya sido desarrollada específicamente para este Contrato.
- Equipos o hardware que no se encuentre comercialmente disponible en el mercado y cuya fabricación sea efectuada a pedido.
- Equipos que no hayan sido utilizados en aplicaciones de Señalamiento y Comunicaciones en proyectos similares o que, correspondiendo al mismo tipo de equipamiento, hayan sufrido modificaciones y/o adaptaciones.

12 Plan de Pruebas

Esta sección define los requerimientos de pruebas del sistema de Señalamiento y Comunicaciones, los cuales aplicarán para todas las fases del proyecto.

El Oferente deberá proporcionar en su oferta un **Plan Preliminar de Pruebas**, en el cual describa su estrategia y organización para el cumplimiento de los requerimientos de pruebas descritos en el presente Capítulo.

Cuatro (4) meses después de la firma del Contrato, el Contratista deberá presentar un exhaustivo **Plan de Pruebas** en el cual adicionalmente deberá presentar un detalle del programa de pruebas de cada etapa y fase del proyecto.

13 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 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 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 software 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 de la Inspección de Obra.

- Los siguientes niveles de prueba deberán ser proporcionados por el Contratista y deberán estar descritos en el Programa de Pruebas:
 - a. FAI
 - b. FAT
 - c. Pruebas o análisis de tipo o de serie (de acuerdo a lo aprobado)
 - d. Pruebas de software (si aplicase)
 - 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.

14 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 la

Inspección de Obra 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 de la Inspección de Obra. 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 de la Inspección de Obra, 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 a la Inspección de Obra, cada vez que se detecte una desviación de los requerimientos de estas Especificaciones Técnicas. 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.
- 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 a la Inspección de Obra 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 de la Inspección de Obra
- 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 de la Inspección de Obra 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 a la Inspección de Obra 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 de la Inspección de Obra y después que ella reconozca la corrección del problema en la Lista de Pendientes.

15 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.

La Inspección de Obra 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 Comitente.

16 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 Contratista deberá presentar un documento que incluya el alcance de la prueba de regresión requerida y la justificación para dicho alcance.

17 Procedimiento de Pruebas

Para cada prueba descrita en el presente capítulo, el Contratista deberá presentar un procedimiento de pruebas para la aprobación de la Inspección de Obra. 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 sea bordarán/mitigarán con la prueba

- Secuencia de las pruebas indicando las pruebas que deben realizarse previamente

- Equipos e instrumental 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
- Descripción 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 de la Inspección de Obra, el Contratista podrá presentar procedimientos existentes que difieran de este formato. La Inspección de Obra, 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 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 a la Inspección de Obra. 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.

18 Informes de Pruebas

Al término de cada tipo de prueba descrita en la presente sección, el Contratista presentará a la Inspección de Obra, para su revisión y aprobación, un informe de la misma.

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 de la Inspección de Obra presentes (en caso que corresponda)
- Espacio para los comentarios de los representantes de la Inspección de Obra

- 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 de la Inspección de Obra dentro de 15 días corridos después de la finalización de las pruebas.

Al término de cada Prueba de Fábrica y de Campo de software, el Contratista deberá actualizar y presentar, además del Informe de Prueba de Software (si aplicase), lo siguiente:

- Lista de configuración del Software
- Informes de Cambios del Software.

10 Pruebas en Fábrica

El proceso definido en esta sección será aplicable a todas las fases del Proyecto.

19 Pruebas Tipo

Generalidades

El Contratista deberá realizar Pruebas Tipo sobre todo los componentes de hardware del sistema de Señalamiento y Comunicaciones, 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.

Las Pruebas Tipo se llevarán a cabo en instalaciones del Contratista o en otra localidad aceptada por la Inspección de Obra. 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 las siguientes dimensiones:

- 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 Comitente, 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
- Dispositivos de comunicación
- Dispositivos de transmisión de datos
- Componentes electrónicos vitales (si los hubiera)

- Software (si los hubiera)
- Estaciones de trabajo y servidores
- Equipamientos de proyección
- Equipamiento de alimentación de señalamiento
- Equipamiento de Comunicaciones.

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.

20 Renuncia a Pruebas Tipo

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 de la Inspección de Obra, las Pruebas Tipo, en parte o completamente, podrán no ser requeridas.

Para renunciar a este requerimiento, el Contratista 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 Técnicas.
- 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, la Inspección de Obra determinará si se puede hacer renuncia a los requerimientos de Pruebas Tipo. Requerimientos específicos para cada pieza de equipamiento serán considerados individualmente, y ciertas pruebas podrán ser renunciadas, pero otras podrían ser aún requeridas. La aprobación de la Inspección de Obra para renunciaciones a pruebas de equipamiento será requerida para completar la Revisión de Diseño Preliminar.

21 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 y Comunicaciones.

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 la Inspección de Obra.

Las pruebas de serie serán completadas sobre todo el hardware antes de que el equipamiento sea enviado para su instalación en terreno.

22 Requerimientos mínimos

Como mínimo, el Contratista ejecutará las siguientes Pruebas de Serie para verificar la integridad de diseño de hardware del sistema de señalamiento:

- Pruebas de continuidad de cableado
- Pruebas de averías de circuitos
- Pruebas funcionales
- Desempeño y tiempos de respuesta.

23 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 (si aplicase) 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 Comunicaciones 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 (si aplicase), 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 de la Inspección de Obra. 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 a la Inspección de Obra un informe mensual de progreso de pruebas de sistema.

La Inspección de Obra ejecutará auditorías para asegurar que el Contratista cumple con los procesos y procedimientos de pruebas de sistema.

24 Pruebas de Aceptación en Fábrica

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 de la Inspección de Obra 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.

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 a la Inspección de Obra 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.

25 Pruebas Operacionales Simuladas

Cuando se lleven a cabo pruebas de operaciones en fábrica, 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 el equipamiento de a bordo 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 layout 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.

26 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

27 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 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 la Inspección de Obra 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 a la Inspección de Obra, 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.

Las Pruebas de Puesta en Marcha deberán incluir, como mínimo, lo siguiente:

- Verificación de interfaces
- Determinación precisa de la ubicación de los trenes

- Pruebas de frenado seguro

- Pruebas dinámicas

- Pruebas de desempeño

- Pruebas de compatibilidad electromagnética

- Pruebas de intervalo

28 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 la Inspección de Obra.

29 Prueba 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 la Inspección de Obra.

30 Requerimientos de Compatibilidad Electromagnética

Generales

Todos los sistemas suministrados bajo este contrato deberán ser compatibles electromagnéticamente con su entorno. Se debe considerar que el sistema de Señalamiento y Comunicaciones 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 tanto embarcados como dentro del entorno de la Línea (equipos envías, locales técnicos, 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.

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.

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

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 Inspección de Obra para su revisión y aprobación. Plazo:

- Para la Etapa 1, cuatro (4) meses
- Para la Etapa 2, seis (6) meses, en ambos casos 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.

8.4 Recepción Provisoria

Existirán Recepciones Provisorias.

Siguiendo el mismo orden de ideas, se realizará la recepción provisoria de los equipamientos, luego de instalados y probados de manera de verificar su adecuado funcionamiento, y habiéndose evaluado y corroborado la calidad de la documentación técnica suministrada.

En el momento de la recepción provisoria, el Contratista deberá tomar todas las medidas tendientes a facilitar el examen de sus equipos, proveer los medios necesarios para la realización de las pruebas, disponer los traslados del personal propio o de terceros involucrado, de la Inspección de Obra y de la Autoridad de Aplicación a los sitios previstos para los mismos y llevar a cabo toda otra acción conducente a la realización de los ensayos en concordancia con lo previsto.

En particular, deberá entregar, conforme a la planificación aprobada por la Inspección de Obra, todos los documentos prescritos por las

especificaciones técnicas establecidas en la ingeniería de la obra, así como las descripciones de los procedimientos (descripción del material, de los modos de explotación, de las prescripciones de mantenimiento y de prueba, etc.) que propone para verificar la conformidad de sus equipos con las imposiciones de las respectivas especificaciones técnicas. Todos los gastos incurridos por estas actividades correrán por cuenta del Contratista.

En caso de no ser posible por razones operativas la permanencia en servicio de un equipo habilitado, luego de realizado el ensayo de su correcto funcionamiento y haber sido aceptado por la Inspección de Obra, éste será desafectado del servicio, y permanecerá en tal condición hasta que se lleve a cabo la habilitación general del sistema. Esta circunstancia se hará constar en el acta respectiva.

Cuando hubiera riesgos que ciertos equipamientos instalados sufrieran deterioro, daño intencional, robo o hurto mientras no se encontrara librado al servicio el sistema en su conjunto, la Inspección de Obra podrá requerir al Contratista el retiro preventivo de los equipos o las partes de los mismos susceptibles de estas acciones y su reinstalación y prueba al momento de la habilitación definitiva del sistema, sin que esto origine cargos adicionales.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar medidas o pruebas complementarias a las oportunamente realizadas a los efectos de analizar puntos críticos o verificar el adecuado funcionamiento del sistema y/o de algunos de los elementos componentes de éste ante determinadas circunstancias, previstas o no previstas en los protocolos de ensayo.

De considerarlo oportuno la Inspección de Obra, y de permitirlo así los equipos, el Comitente y el Contratista podrán convenir un período de prueba "en vacío" que se cumpla en forma simultánea con los trabajos de montaje y puesta en servicio de otras etapas de esta provisión aún pendientes, siempre y cuando no se produzcan interferencias entre estas tareas y las pruebas resulten completamente representativas del funcionamiento de la instalación cuyo adecuado desempeño se intenta verificar.

En caso de requerirse modificaciones y/o adecuaciones a los efectos que se cumplan todas las características de funcionamiento solicitadas en esta especificación y en la ingeniería aprobada, el Contratista contará con un lapso de tres meses adicionales para llevarlas a cabo, sin que esto constituya causal de reconocimiento de mayores costos.

8.5 Garantía, Averías y Reparaciones

El plazo de garantía será de 12 (doce) meses. El plazo de garantía entra en vigencia al día siguiente de la fecha del Acta de Recepción Provisoria otorgada sin reservas.

En caso de rechazo de la totalidad o parte de los equipamientos al momento de su Recepción Definitiva, el plazo de garantía se prolongará hasta la fecha

en la que la Recepción Definitiva sea otorgada sin reservas.

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 y/o en softwares, procesos constructivos, de mano de obra, de embalajes defectuosos, etc., al solo requerimiento de la Inspección de Obra 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 demande 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, dentro de las 2 (dos) horas de producido el correspondiente aviso.
- El mantenimiento preventivo usual de los equipamientos suministrados respetando la frecuencia establecida en la documentación técnica del fabricante o las normas respectivas.
- Las reparaciones de menor cuantía que surjan del Acta de Recepción Provisoria.
- El Contratista deberá contar con guardias permanentes las 24hs durante el período de garantía, a los efectos de atender cualquier anomalía que se presente en el sistema en un lapso menor a 2 hs.

De surgir la situación que las nuevas instalaciones funcionen en forma simultánea o interrelacionada con algún material o equipo perteneciente al Comitente, se establecerá de común acuerdo para cada caso, un acta que defina el límite de las responsabilidades de mantenimiento entre el material en garantía y aquel bajo la órbita del Comitente.

Se considera que una reiteración de falla implica defecto del diseño, material o montaje; por lo tanto en caso de producirse tal reiteración, la Inspección de Obra 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.

9. SERVICIOS PÚBLICOS. INTERFERENCIAS

El presente capítulo tiene como objeto presentar un resumen de los tendidos de servicios que se han relevado en la zona de proyecto que pueden interferir con su ejecución.

Se define como interferencia a todo objeto que se encuentre en el lugar en que debe ser ejecutada la obra y que debe ser removido o relocalizado para permitir la realización de la obra principal, y aquellos que, al no ser posible su remoción o relocalización, condicionan la traza planialtimétrica del proyecto, así como su solución estructural.

Durante la ejecución de la obra se deberán reevaluar las interferencias teniendo en cuenta el proyecto ejecutivo definitivo, de acuerdo a los diseños finales resultantes de las distintas instalaciones, estructuras, etc. a construir y a las metodologías de ejecución a adoptar por el constructor para llevar a cabo la obra.

Para la identificación de las posibles interferencias se han realizado consultas con los siguientes entes:

- Empresas de servicios públicos
- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires – Dirección General de Infraestructura
- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires – Dirección General de Tránsito
- Empresa concesionaria del FCBS: Argentren
- CNRT

Las respuestas brindadas por los mismos pueden consultarse en el Anexo del capítulo 9. Los planos VFBS-IN-PL-0001 A 0021 muestran las trazas de los servicios que atraviesan la traza.

La información recibida fue posteriormente procesada para identificar los servicios públicos que podrían interferir con la obra proyectada. A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos y las acciones a efectuar:

P r	Ubicaci ón	S e	Tipo	Accion	Lo ngit
0	Dr. Carrillo	T	Cablevisi	Relocalizar	130
0	Dr. Carrillo	G		Relocalizar a confirmar	130
0	Dr. Carrillo	T	Telecom	Relocalizar a confirmar	130
0	Dr. Carrillo	F	Claro	Relocalizar a confirmar	130
1	Dr. Carrillo	A	Ø 609	Evitar mediante la posición de las pilas y el giro de los cabezales	
1	Dr. Carrillo	C	Ø 2210	Evitar mediante la posición de las pilas	
1	Pinedo	C	Ø 2500	Evitar mediante la posición de las pilas	
1	Pinedo	T	Cablevisi	Relocalizar	50
1	Pinedo	T	Telecom	Relocalizar	50
1	Pinedo	F	Claro	Relocalizar	50
1	Pinedo	G		Relocalizar	25
1	Pinedo	E	Baja	Relocalizar	25
1	Pinedo	G		Relocalizar	25
1	Pinedo	E	Baja	Relocalizar	25
1	Pinedo	A	Ø 125 HF	Relocalizar	25
1	Playa Sola	A	Ø 3800	Evitar mediante la posición de las pilas	
2	Velez Sarsfield	E	Media	Relocalizar varios conductos	100
2	Velez Sarsfield	A	Ø 125 HF	Relocalizar a confirmar	40
3	Club Barracas	C	Ø 175 HF	Relocalizar	20
3	Club Barracas	E	Baja	Relocalizar	20
3	Club Barracas	A	Ø 600	Evitar mediante la posición de las pilas	
3	Club Barracas	C	Ø 175 HF	Relocalizar	20
3	Club Barracas	C	Ø 160	Relocalizar	20
3	Zavaleta	G		Relocalizar	15
3	Vías entre Alcorta y	P		Relocalizar a confirmar	100
3	Zavaleta	G		Relocalizar a confirmar	15
3	Amancio Alcorta	E	Media	Relocalizar	20
3	Amancio Alcorta	E	Media	Relocalizar	20
3	Amancio Alcorta	G		Relocalizar	20
3	Amancio Alcorta	A	Ø 125 HF	Relocalizar	20
3	Atuel	E	Baja	Relocalizar - Ver plano VFBS-IN-PL-0102	20
3	Atuel	P	Mod nº 5	Evitar mediante la posición de las pilas	
4	D. Taboada	E	Baja	Relocalizar - Ver plano VFBS-IN-PL-0102	26

Todos los trabajos derivados del traslado, remoción y/o sustitución de interferencias de servicios, informadas por el COMITENTE en el período de cotización y aquellas pertenecientes a servicios públicos o instalaciones de ferrocarril, se consideran a todos los efectos incluidas en el precio de la OBRA y tenidos en cuenta dentro del plazo de la misma. Deberán ser cotizados de acuerdo a la planilla de cotización.

Con relación a las interferencias que no pudiesen haber sido previstas al momento de la oferta, para su resolución a efectos de posibilitar la ejecución de la OBRA, ya sean removidas por las propias empresas prestadoras de servicios públicos o por sus contratistas habilitados a tal fin, el CONTRATISTA someterá a la aprobación del COMITENTE el presupuesto correspondiente emitido por la empresa de servicios.

Si se previera ejecutar el trabajo por una tercera empresa del registro de empresas calificadas por la prestataria del servicio, se deberá someter a la aprobación del COMITENTE al menos una terna de presupuestos, correspondientes a otras tantas empresas.

En ambas alternativas, una vez obtenida la aprobación por parte del comitente, los trabajos de remoción serán contratados, supervisados y coordinados por el CONTRATISTA de la OBRA, quien tendrá a su cargo el pago de la correspondiente retribución.

El COMITENTE abonará al CONTRATISTA lo que éste haya pagado por el trabajo de remoción, bajo el concepto de reembolso, aplicando por sobre el monto sin IVA abonado un 15 % (quince por ciento) por todo concepto (impuestos,

contribución a Gastos Generales de empresa, indirectos, etc.).

Si la remoción es ejecutada por el CONTRATISTA, se presupuestará de acuerdo a los precios referenciales indicados en el análisis de precios del CONTRATISTA y se someterá a la aprobación del COMITENTE.

10. ARQUITECTURA DE LAS ESTACIONES

El presente Informe describe los aspectos arquitectónicos que deberá tener en cuenta el oferente para las estaciones del Proyecto del Viaducto Ferroviario del Ferrocarril Belgrano Sur, ubicado en el tramo entre la intersección con la Calle Diógenes Taborda y la Nueva Estación Constitución.

Este Proyecto continúa el viaducto de la obra Estación Sáenz Elevada cuya extensión es hasta la calle ya mencionada.

En este tramo se construirán dos nuevas estaciones: Estación Buenos Aires elevada, ubicada en el cruce de la traza con la Av. Vélez Sarsfield, y la Estación cabecera Constitución, ubicada en el edificio Plaza Constitución del FC Roca

La Estación Buenos Aires Elevada contará con 3 vías y dos andenes isleta, de tal manera de poder operar eventualmente como una estación terminal provisoria.

En ambas estaciones, todos los bajo andenes estarán cerrados con accesos y guardahombres cada 50 metros.

Se respetarán los lineamientos de la norma NFPA 130 para el diseño y evacuación de las salidas de emergencia.

10.1 ESTACIÓN BUENOS AIRES

10.1.1 Ubicación

La Estación Buenos Aires elevada se encuentra en el cruce de las vías del Ferrocarril Belgrano Sur con la Av. Vélez Sarsfield, entre la calle Olavarría al Norte y la Avenida Australia al Sur.

En el área donde se ubicará la misma se observa un entorno de clasificación fabril y de depósitos ferroviarios. El espacio se muestra abierto y de fácil comprensión pero se observa desordenado y con el cruce a nivel con una demanda importante de transporte pesado y público, además de cruces peatonales arbitrarios.

10.1.2 Desarrollo

La estación se desarrolla acaballada sobre el eje de la Av. Vélez Sarsfield, ocupando aproximadamente cincuenta metros hacia el Riachuelo y unos ciento cincuenta metros hacia la Estación Sáenz, diferenciándose dos volúmenes importantes uno a cada lado de la avenida unidos entre sí por el viaducto sobre el que se desarrollan los andenes en una tipología liviana distinta a la de los

volúmenes mencionados.

A ambos lados de la avenida, a nivel de vereda se accede a estos espacios diferenciados donde se desarrollan las funciones necesarias para la operación del ferrocarril y todo lo referente para el público usuario.

En el acceso Este a la estación el ingreso se encuentra sobre la avenida y desde el mismo se llega a los locales destinados para boleterías, escaleras y ascensores para el público.

En el acceso Oeste a la estación el ingreso nos lleva a un espacio donde convergen las boleterías, servicios sanitarios, locales comerciales y escaleras para el público y locales necesarios destinados para el desarrollo de la operación.

En ambos accesos, una vez traspuesto los molinetes, se accede a las escaleras que nos llevan al nivel superior donde se desarrollan dos andenes centrales, ubicados para abastecer todos los sentidos de circulación y salvo en el espacio encerrado por los volúmenes importantes el resto se proyecta con una tipología liviana y transparente.

31 Acceso Oeste (aproximadamente 800 m2)

Planta Baja

Boletería Conteo / Oficina

Jefe / Auxiliar de estación

Sala de Primeros Auxilios Sanitario público para hombres Sanitario público para damas Sanitario para discapacitados

Local para Celdas y Transformador

Local para Comunicación

Local para Señalamiento

Local para sala de Baterías y gabinetes de Baja Tensión

Local para Grupo electrógeno

Depósito de material rodante

Local / sanitarios personal Evasión. Local / sanitarios personal Limpieza

Depósito de Limpieza

Depósito

Local / Sanitarios personal masculino. Local / Sanitarios personal femenino.

Local / Sanitarios de operarios material rodante

Local / sanitarios personal P.F.A. Local / sanitarios personal G.N.

Local / sanitarios personal Seguridad bienes y personas

Acceso Este (aproximadamente 360 m²)

Planta Baja

Boletería Conteo / Oficina

10.2 ESTACIÓN CONSTITUCIÓN

10.2.1 Ubicación

La estación se encuentra paralela a las vías del Ferrocarril Belgrano Sur sobre la calle Paracas a la altura de la Av. Caseros.

En este sector se visualiza actualmente un muro ladrillero elevado que separa los servicios complementarios de la Estación Constitución con un área externa destinada a viviendas y servicios.

10.2.2 Desarrollo

La estación como mencionamos anteriormente corre paralela la calle Paracas, ocupando aproximadamente un desarrollo de doscientos metros hacia el Río, en el cuál se destaca un volumen importante que hace de acceso a la misma.

En el acceso a la estación en el primer nivel se encuentran los locales destinados para boleterías y sanitarios para el público y discapacitados, y en el segundo nivel se desarrollan las actividades propias de la operación.

Los andenes laterales se proyectan con una tipología liviana y transparente.

32 *Primer Nivel (aproximadamente 70 m²)*

Boletería Conteo / Oficina

Sanitario público para hombres

Sanitario público para damas Sanitario para discapacitados

33 **Segundo Nivel (aproximadamente 140 m2)**

Local para Celdas y Transformador Local para Comunicación

Local para Señalamiento

Local para sala de Baterías y gabinetes de Baja Tensión

Local para Grupo electrógeno.

Depósito

Local / Sanitarios personal masculino.

Local / Sanitarios personal femenino.

10.3 DEMANDA EN ESTACIONES

Demanda Estación Buenos Aires: 3776 pax/hora pico.

Demanda Constitución: 11437 pax/hora pico.

Estos valores son proyectados.

10.3.1 CANTIDAD DE BOLETERÍAS

$N_v = \text{número de ventanillas. } N_v = P \times D_e / 360$

$P = \text{porcentaje de usuarios que utilizan la boletería}$

$D_e = \text{demanda de entrada de usuarios en hora pico}$

$360 = \text{número de usuarios atendidos por ventanilla en una hora Estación terminal –}$

$P = 0.20 (20\%) \text{ Estación tipo – } P = 0.15 (15\%)$

10.3.1.1 Buenos Aires:

$N_v = 0.15 \times 3776 / 360$

$N_v = 1,60 \text{ ventanillas}$

10.3.1.2 Constitución:

$$Nv = 0.20 \times 11437/360$$

$$Nv = 6,35 \text{ ventanillas}$$

10.3.2 CANTIDAD DE MOLINETES (SEGÚN PET)

$$Nm = (De/1200 + Ds/1500) \times 1.1$$

Donde:

Nm = número de molinetes

De = demanda de entrada de usuarios en hora pico (1200 pas./ hora) Ds =
demanda de salida de usuarios en hora pico (1500 pas./ hora)

1.1 = coeficiente de seguridad para mantenimiento

10.3.2.1 Buenos Aires:

$$Nm = (3776/1200 + 3776/1500) \times 1.1$$

$$Nm = 6,51 \text{ molinetes}$$

10.3.2.2 Constitución:

$$Nm = (11437/1200 + 11437/1500) \times 1.1$$

$$Nm = 18,87 \text{ molinetes}$$

10.3.3 CANTIDAD DE SANITARIOS PÚBLICOS (S/CÓDIGO DE EDIFICACIÓN)

Los servicios de salubridad para el público (mínimos), según el subíndice (d) del apartado

4.8.2.3 del mencionado Código de Edificación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, dice lo siguiente:

Hombres hasta 125 personas / 1 retrete + 1 lavabo

Desde 126 y por cada 100 o fracción / 1 retrete + 1 lavabo c/2 retretes + 1 mingitorio por retrete

Mujeres hasta 125 personas / 1 retrete + 1 lavabo

Desde 126 y por cada 100 o fracción / 1 retrete + 1 lavabo c/2 retretes

Hace también la distinción sobre que se dimensionan según el 50% para hombres y el otro 50% para mujeres, por lo tanto:

10.3.3.1 Buenos Aires:

Demanda actualizada = 3776 personas

Tomando una frecuencia de 3 minutos es $3776/20 = 188$ personas 50% para cada sexo $188/2 = 99$ personas

Se adoptan:

Hombres – 3 retrete + 3 mingitorios+ 2 lavabo

Mujeres – 5 retretes + 2 lavabos

10.3.3.2 Constitución

Demanda actualizada = 11437 personas

Tomando una frecuencia de 3 minutos es $11437/20 = 572$ personas 50% para cada sexo $572/2 = 286$ personas

Se adoptan:

Hombres – 4 retrete + 4 mingitorios+ 3 lavabo
Mujeres – 6 retretes + 3 lavabos

10.3.4 CANTIDAD DE SANITARIOS PERSONAL (S/CÓDIGO DE EDIFICACIÓN)

Personal estimado = 20 personas

Tomando una relación de 50% para cada sexo $40/2 = 10$ personas

Los servicios de salubridad para el personal (mínimo), según el subíndice (c) del apartado

10.3.4.1 del mencionado Código de Edificación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, dice lo siguiente:

Hombres hasta 20 personas / 1 retrete + 2 lavabos + 1 mingitorio Una ducha por sexo cada 10 personas o fracción.

Mujeres hasta 20 personas / 1 retrete + 2 lavabos Una ducha por sexo cada 10 personas o fracción.

Según el cálculo anterior los sanitarios mínimos para cada estación serán:

Hombres – 1 retrete + 2 lavabos + 1 mingitorio + 1 ducha

Mujeres – 1 retrete + 2 lavabos + 1 ducha

10.4 ANEXOS

Se adjunta en Anexos las especificaciones técnicas de:

Escaleras Mecánicas: Archivo VFBS-PE-AR-ESCALERAS MECÁNICAS

Ascensores: Archivo VFBS-PE-AR-ASCENSORES.

Sistema Bike Pullway: Archivos VFBS-PE-AR-Bike Pullway y plano VFBS-PE-AR-BP

10.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ARQUITECTURA ESTACIONES BUENOS AIRES Y CONSTITUCIÓN

VFBS-PE-AR-ETG-01 Arquitectura

10.5.1 OBJETO

Las presentes Especificaciones son de aplicación para la construcción de los edificios de las Estaciones Buenos Aires y Constitución en el sector que abajo se indica, correspondiente a la línea Belgrano Sur, incluyendo la provisión de todos los materiales, equipos, mano de obra, consumibles, y herramientas necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos, conforme se indica en estas Especificaciones y en los planos correspondientes.

El sector de obra abarca desde el empalme con las vías de la Obra Estación Sáenz Elevada hasta parages de la estación Constitución.

10.5.2 DE LA OBRA TERMINADA

10.5.2.1 GENERALIDADES

La obra será construida con arreglo a uso y costumbres.

Resultará terminada en sus partes y en un todo con ajuste a su fin, aún cuando la documentación licitatoria no indique taxativamente los materiales, implementos y accesorios, que deban ser provistos y/o instalados, y los trabajos conexos que deban preverse para su materialización; debiendo entregarse con las instalaciones funcionando.

10.5.2.2 CONDICIÓN DE CONOCIMIENTO PREVIO

El Contratista habrá tenido en cuenta, al formular la oferta, las características particulares de la obra a realizar del sitio, de la zona y del suelo donde habrá de emplazarla; los traslados de materiales, plantel y equipo que deberá operar, con el objeto del fiel cumplimiento del contrato.

Constituye obligación contractual el reconocimiento previo del lugar y de las condiciones en que habrá de desarrollar los trabajos hasta su total terminación. Por lo tanto el Contratista no podrá efectuar reclamación fundada en el desconocimiento de dichas condiciones, o de los hechos existentes.

10.5.3 DE LOS MATERIALES

10.5.3.1 GENERALIDADES

Los materiales a emplear en la obra, serán de primera e indiscutible calidad dentro de su clase, de conformidad con las indicaciones de los planos, planillas de locales, especificaciones particulares, y cualquier otra documentación contractual. Cumplirán en todo lo aplicable con las especificaciones normalizadas por el Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM), y cualquier otra normativa que sea citada en el presente pliego.

En cualquier caso, los materiales se entregarán en obra con el sello IRAM de calidad; si correspondiera, en envases cerrados, originales de fábrica.

En ningún caso habrán tenido uso anterior.

Para el uso de materiales sin normalizar (por no existir la norma), los mismos serán seleccionados entre los de óptima calidad previa aprobación. En este caso, se podrá exigir el Certificado IRAM de calidad controlada.

10.5.4 MAMPOSTERÍAS Y TABIQUES

10.5.4.1 NORMAS GENERALES

La mampostería se ejecutará con sujeción a las siguientes exigencias: Exterior:

Mampostería de 0,20 m de espesor mínimo, de ladrillo hueco portante de 18X18X33cm. Cumplirá especialmente con las exigencias de transmitancia térmica que, para la zona, establecen las normas IRAM. Además se deberán cumplir con las siguientes normas:

Norma IRAM 12586 – Resistencia a la compresión de mampostería Norma IRAM

12587 – Resistencia a la flexión de mampostería Norma IRAM 1569 / 1601 –

Morteros y hormigones

Interior:

- a) mampostería de 0.15m de espesor, de ladrillo hueco no portante de 12X18X33cm.
- b) mampostería de 0.10m de espesor, de ladrillo hueco no portante de 8X18X33cm,.
- c) tabique de 0.10m de placa de roca de yeso.

La mampostería se asentará en todos los casos con mortero 1/4:1:3 (cemento: cal: arena gruesa), u otro de calidad superior o que proporciones mejores resultados según ensayos previos normalizados.

Se asentarán haciéndolos resbalar a mano en el lecho de mezcla, sin golpearlos y apretándolos de manera que el mortero rebase por las juntas.

Se respetará en un todo la calidad de los materiales correspondientes.

La mezcla se apretará con fuerza en las llagas, y se recogerá la que fluya por las juntas, degollando los sobrantes en todos los sentidos.

El espesor de los lechos de mortero no excederá de 1,5 cm.

Las hiladas de ladrillos se colocarán utilizando la plomada, el nivel, las regias, etc., de modo que resulten horizontales, a plomo y alineadas, coincidiendo sus ejes con los indicados o resultantes de los planos correspondientes.

Cualquiera sea la forma de colocación de los mampuestos, se asentarán en obra con un enlace nunca menor que la mitad de su ancho en todos los sentidos. La trabazón resultante será perfectamente regular, conforme a lo que se prescriba.

Las hiladas serán perfectamente horizontales, para lo cual se las señalará sobre reglas de guía.

Las juntas verticales serán alternadas en dos hiladas sucesivas, consiguiendo una perfecta trabazón del muro.

Los muros se levantarán simultáneamente al mismo nivel para regular el asiento y el enlace de la albañilería.

Los muros que se crucen y empalmen, serán trabados en todas las hiladas.

Se deberá colocar armadura de refuerzo en la mampostería cada cuatro hiladas y en dinteles y antepechos.

10.5.4.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

10.5.4.2.1 Agua de Mezclado

Cumplirá con lo establecido por la Norma IRAM 1601.

Tendrá las características de un agua potable. Regirán en consecuencia, los mismos ensayos para la determinación de sales, materiales en suspensión materia orgánica, etc.

10.5.4.2.2 Arenas

El criterio para la selección de arenas normales para albañilería se regirá por aplicación de la Norma IRAM 1633.

Las arenas a emplear serán limpias, del grano que se especifique en cada caso y no contendrán sales, sustancias orgánicas, ni arcilla adherida a sus granos. Si la

arcilla estuviera suelta y finamente pulverizada, se admitirá hasta un 5 % en peso, del total. En casos de dudas, la Inspección podrá ordenar los ensayos correspondientes a cargo de la Contratista.

10.5.4.2.3 Cales

Nomenclatura s/IRAM 1516, sin perjuicio de admitir otros tipos de cales cuyo empleo proponga el Contratista, se tendrán en cuenta las siguientes:

*Cales aéreas: responderán a las especificaciones de la Norma IRAM 1628.

*Cales aéreas hidratadas: responderán a las especificaciones de la Norma IRAM 1626.

*Cales hidráulicas hidratadas: responderán a las especificaciones de la Norma IRAM 1508. Las cales deberán ser de marca reconocida, y se proveerán en sus envases originales cerrados y provistos del sello de la fábrica de procedencia; no deberá presentar alteraciones por efectos del aire o de la humedad, de los cuales deberán ser protegidas en la obra hasta el momento de su empleo.

10.5.4.2.4 Cementos

Deberán cumplir con las especificaciones de Normas IRAM 1503/1685 y concordantes.

Los cementos procederán de fábricas acreditadas, serán de primera calidad, del tipo indicado y de marcas reconocidas. Se los abastecerá en envases cerrados, normas IRAM y realizados en laboratorios a satisfacción del Inspector. Los cementos deberán estar estacionados poseer temperatura normal, y ser uniformes de grano y color. Todo cemento que presente grumos o cuyo color esté alterado, será rechazado y deberá ser retirado de la obra. Igual temperamento se deberá adoptar con todas las partes de la provisión de cementos que por cualquier causa sufrieran deterioros durante el curso de los trabajos.

10.5.4.2.5 Morteros

Se regirán por aplicación de la Norma IRAM 1569 y concordantes.

Las mezclas a utilizarse en cada caso, se batirán mecánicamente, dosificando sus proporciones en recipientes adecuados.

No se fabricará más mezcla de cal que la que deba usarse durante el día, ni más mezcla de cemento portland que la que vaya a emplearse dentro de la misma media jornada de su fabricación. Toda mezcla de cal que hubiera secado y que no pudiese volverse a ablandar con la mezcladora sin añadir agua, será desechada. Igualmente se desechará, sin intentar ablandarla toda mezcla de cemento que haya comenzado a endurecer. Las mezclas para albañilería de

cemento o de cal o de ambos, salvo indicación expresa en contrario, se dosificarán en volumen de materia seca y suelta. Las mezclas de cemento de albañilería se proporcionarán según los procedimientos aconsejados por el fabricante, y comprobados por los ensayos respectivos.

10.5.4.26 Ladrillos cerámicos

Los ladrillos huecos, tendrán formas regulares, las dimensiones determinadas y al golpearlos darán un sonido campanil o metálico.

Los ladrillos huecos responderán a las especificaciones de la Norma IRAM 12502; estarán constituidos por una pasta fina, compacta, homogénea, sin estratificación, y que no contenga núcleos calizos u otros; sus aristas serán rectas y sus caras estriadas; no estarán agrietados, cascados ni vitrificados; su color será rojo vivo y uniforme. Serán de marca reconocida.

10.5.4.3 CAPAS AISLADORAS

En todos los casos se ejecutarán dos capas aisladoras horizontales. La primera sobre la última hilada de la mampostería de cimientos y antes de comenzar a ejecutarse la mampostería en elevación, ubicada a 5 cm como mínimo por debajo del nivel de piso (cuando exista diferencia de nivel de piso a ambos lados del muro, se tomará el nivel del piso más bajo), será continua, no interrumpiéndose en vanos o aberturas y cuidándose las uniones en los encuentros de muros.

La segunda da se ubicará a 5 cm como máximo del nivel de piso (cuando exista diferencia de nivel del piso más alto).

El espesor de ambas capas será de 2 cm cada una como mínimo y su ancho será igual al del muro correspondiente sin revoque. Las capas aisladoras horizontales se ejecutarán con mezclas de cemento y arena mediana en las proporciones adecuadas según la inspección, con adición de un hidrófugo químico inorgánico de reconocida calidad a juicio de la Inspección, en las proporciones indicadas por el fabricante y/o verificadas mediante ensayos.

Cada capa se terminará con cemento puro estucado con llana, usando pastina de cemento no se aceptará el espolvoreo del mismo. El planchado deberá ser perfecto a fin de evitar puntos débiles producidos por la disminución del espesor de la cara. Con el objeto de impedir la aparición de fisuras por contracción se deberá evitar la pérdida de humedad cubriendo las partes terminadas con mantas húmedas (papel o arpillera saturada); asimismo se adoptarán todas las precauciones necesarias para que los trabajos no queden expuestos al viento o al sol durante el período de fragüe.

Las dos capas horizontales se unirán por el lado interior del muro con una capa aisladora vertical ejecutada mediante un azotado con mortero hidrófugo de proporciones adecuadas y con la incorporación de un hidrófugo inorgánico en la mezcla. El azotado tendrá un espesor de 1,5 cm como mínimo y su superficie tendrá la textura necesaria para permitir la perfecta adherencia del enlucido de terminación o del zócalo, según sea el caso.

La mampostería comprendida entre las dos capas horizontales, se asentará con

mortero hidrófugo de similares características a los mencionados para las capas.

10.5.4.4 REVOQUES

10.5.4.1 NORMAS GENERALES

Los paramentos que deban revocarse presentarán superficies perfectamente planas y preparadas con las mejores regias del arte, degollándose las mezclas de las juntas, eliminando las partes sueltas o flojas y humedeciendo convenientemente las superficies a trabajar. En ningún caso se revocarán muros que no se hayan asentado perfectamente.

Se deberán ejecutar puntos y fajas de guías aplomados con una separación máxima de 1,50 m, no admitiéndose espesores mayores de 2 cm para jaharros, (con una tolerancia de +/- 2 mm.), y de 5 mm para enlucidos (revoque fino). No se permitirá el uso de elementos flexibles como guías en reemplazo de las fajas.

El mortero será arrojado con fuerza de modo que penetre bien en las juntas o intersticios de las mismas.

Las aristas se presentarán perfectamente rectas y francas; no se admitirán aristas redondeadas. Si se pretende proteger las mismas de los golpes, deberán colocarse guardacantos adecuados hasta una altura de 2 m. Las partes curvas y los refundidos serán perfectamente delineados y delimitados. Las partes planas deberán presentarse como tales, sin alabeos, depresiones ni ondulaciones. Todas las superficies serán homogéneas en grano y color, libres de mancha, de textura uniforme, sin rugosidades, uniones defectuosas, fallas, cachaduras, resaltos, etc.

En ningún caso se aceptará corregir defectos del revoque grueso mediante la aplicación del revoque fino.

La terminación se ejecutará con frataz de lana, pasándose sobre el enlucido un fieltro ligeramente humedecido de manera de obtener una superficie completamente lisa. Con el fin de evitar los remiendos, no se revocará ningún paramento hasta tanto no hayan concluido los trabajos de otros gremios (sanitarios, electricidad, gas, etc), y estén colocados todos los elementos que van empotrados en los muros, como marcos de carpinterías y otros.

Las calidades de los materiales componentes son las mismas especificadas para el rubro Mampostería.

10.5.4.2 REVOQUES COMUNES EN INTERIORES

Se realizará en los locales indicados en planos y planillas.

Jaharro con mortero de cal y arena gruesa, dosaje 1:3 Enlucido con mortero de yeso.

En general tendrán como máximo 2 cm de espesor en total. Tanto el jaharro como el enlucido llegaran hasta el N.P.T., en los locales que corresponda, para facilitar la colocación de zócalos que deban fijarse mediante adhesivos o tornillos.

10.5.4.3 REVOQUES EXTERIOR IMPERMEABLE

Se ejecutará en general en los lugares que indiquen los planos y planillas.

Azotado: se utilizará mortero de cemento con hidrófugo en las proporciones indicadas por el fabricante, dosaje 1:2

Jaharro: con mortero de cal y arena gruesa, dosaje 1:3. Enlucido: con mortero de cal y arena fina, dosaje 1:2.

Con el objeto de impedir la aparición de fisuras por contracción, se deberá evitar la pérdida de humedad cubriendo las partes terminadas con mantas húmedas (papel o arpillera saturada); asimismo se adoptarán todas las precauciones necesarias para que los trabajos no queden expuestos al viento o al sol durante el período de fragüe.

10.5.4.4 REVOQUE GRUESO BAJO REVESTIMIENTOS

Azotado: se utilizará mortero de cemento con hidrófugo en las proporciones indicadas por el fabricante, dosaje 1:2

Jaharro: con mortero de cal y arena gruesa, dosaje 1:3.

10.5.5 CIELORRASOS

10.5.5.1 CIELORRASOS APLICADOS SOBRE LOSAS DE HORMIGÓN

10.5.5.1.1 Normas generales

En los lugares indicados en los planos y/o planillas de locales, se ejecutará un revoque de los cielorrasos directamente aplicados sobre la losa de hormigón. Como norma general se establece que las superficies quedarán perfectamente lisas sin retoques aparentes ni alabeos.

Las aristas serán rectas, de ángulo vivo.

10.5.5.1.2 Con revoque común al fieltro

Sobre la losa se procederá a efectuar un azotado cuidando de cubrir con el mismo toda la superficie; posteriormente se ejecutará un jaharro con mortero de

cal, conformando un solo plano, sin alabeos visibles.

Sobre el jaharro correspondiente se ejecutará el enlucido con mortero de cal, terminándose la superficie al fieltro.

La superficie del enlucido será perfectamente pareja, uniforme, sin manchas ni retoques aparentes.

10.5.5.2 CIELORRASOS SUSPENDIDOS

10.5.5.2.1 Normas generales

En los lugares indicados en los planos y/o planillas de locales, se ejecutará un cielorraso suspendido. Como norma general se establece que las superficies quedarán perfectamente planas, sin ondulaciones ni alabeos.

10.5.5.2.2 Tipos de Cielorraso

Los cielorrasos a ejecutarse suspendidos serán de dos tipos:

- a) De placas de roca de yeso con estructura de sostén de perfiles de chapa independientes de la losa. Marca tipo Durlock o similar. La construcción del mismo se ejecutara según las normativas indicadas por el fabricante. Además deberá cumplir con la Norma IRAM IAS U 500-243-2004.
- b) De placas desmontable de 0.61x0.61m aproximadamente. Marca tipo Armstrong o similar. Ajustes perimetrales de roca de placa de yeso. La construcción del mismo se ejecutara según las normativas indicadas por el fabricante del producto.

10.5.6 REVESTIMIENTOS

10.5.6.1 NORMAS GENERALES

Los revestimientos responderán estrictamente a las prescripciones sobre material, dimensiones, color y forma de colocación, que para cada caso se indique en los planos y planillas de locales. Las superficies de terminación deberán quedar uniformes, lisas, sin ondulaciones, aplomadas, con las juntas alineadas, horizontales y coincidentes en los quiebres de muros.

Se exigirá la presentación de muestras de todos los materiales del revestimiento, debiendo, previo a su uso de obra, ser aprobados. Para la colocación de los revestimientos, el personal será especializado.

10.5.6.2 REVESTIMIENTO DE PIEZAS CERÁMICAS

Sobre el azotado y jaharro ejecutados al efecto y humedecido convenientemente, se colocarán las piezas previamente mojados con adhesivo especial para este tipo de revestimiento.

La mezcla cubrirá totalmente el reverso de la pieza, recolocándose las que suenen a hueco. A fin de determinar los niveles de las hiladas, se ejecutará una primera

columna de arriba

hacia abajo, tomando como punto de partida o de referencia, los cabezales de marcos,

mesadas de cocina, antepechos de ventanas, etc., según corresponda, teniendo en cuenta la coincidencia de juntas o ejes de piezas con los ejes de piletas, canillas, duchas y accesorios en general.

El resto de las hiladas se podrán trabajar de abajo hacia arriba, tomando como referencia las juntas horizontales de la columna inicial, de tal modo que los cortes horizontales necesarios se produzcan en la hilada, en contacto con el zócalo, y en el remate se coloquen piezas completos.

Las juntas serán a tope, observándose una perfecta alineación y coincidencia entre ellas, serán debidamente limpiadas y escarificadas, tomándolas con pastina del mismo color de la pieza.

El arrimo a bocas de luz, tomas, marcos, canillas, etc., se obtendrán por rebajes o calados, no admitiéndose cortes para completar una pieza.

No habiendo especificación en contrario, en los ángulos salientes, se colocarán perfiles metálicos guardacantos, de materiales no susceptibles al óxido, regidos, y sometidos a la aprobación del Inspector de Obra.

Las piezas sobre mesada serán colocado a posteriori del amure de la misma, teniendo especial precaución en el sellado de la junta entre azulejo y mesada.

10.5.7 SOLADOS

10.5.7.1 CONTRAPISOS

10.5.7.1.1 Normas generales

Debajo de todos los pisos en general se ejecutará un contrapiso de hormigón pobre, del espesor que en cada caso en particular se especifique.

En los casos que deba realizarse sobre terreno natural el mismo se compactará y nivelará perfectamente, respetando las cotas, debiendo ser convenientemente humedecido mediante un abundante regado antes de recibir el hormigón.

Los contrapisos serán de un espesor uniforme y se dispondrán de manera que su superficie sea regular y lo mas paralelas posible al piso correspondiente, debiendo ser fuertemente apisonado de forma de logra una adecuada resistencia.

10.5.7.2 PISOS

10.5.7.2.1 Normas generales

Los pisos deberán presentar siempre superficies regulares, dispuestas según las pendientes, alineaciones y las de nivel determinadas en los planos correspondientes y que se verificará y aprobará en cada caso.

Responderá estrictamente a las prescripciones sobre material, dimensiones, color y forma de colocación, que para cada caso en particular se indique en los planos de detalle y/o planillas de locales correspondientes, debiendo el Contratista someter la aprobación de los aspectos referidos, antes de comenzar el trabajo.

Los pisos se colocarán por hileras paralelas con las juntas alineadas a cordel.

Cuando las dimensiones de los ambientes exijan el empleo de recortes, éstos se ejecutarán a máquina con la dimensión y forma adecuada a fin de evitar posteriores rellenos con pastina.

10.5.7.2.2 Piso de cerámicas y porcelanato

Sus características y forma de colocación serán en un todo de acuerdo a lo especificado en planos y/o planilla de locales.

Las piezas deberán ser esmaltadas, con una resistencia suficiente para tránsito medio como mínimo (con certificación del fabricante). Será perfectamente plana, con bordes bien definidos, libres de cachaduras, y sin alabeos.

No se admitirán resaltos, falsas escuadras, ni mosaicos que una vez colocados suenen a hueco.

Previo a la colocación, sobre el contrapiso, se ejecutará una carpeta de nivelación de 2 cm de espesor, con mortero (1:1:4, cemento-cal-arena gruesa), nivelado y alisado al fratacho;

sobre ésta se asentarán las piezas con adhesivo de primera calidad; la colocación del cerámico se realizará cuidando la alineación de las juntas y nivel entre ellas.

Finalmente se ejecutará un barrido con pastina del color correspondiente para el sellado de las juntas, concluyéndose con un barrido con arena fina seca para una perfecta limpieza.

En el baño se deberá realizar la correspondiente nivelación con pendiente a la pileta de patio y sopapa de ducha.

10.5.7.2.3 Piso de cemento alisado o rodillado

Sobre el contrapiso perfectamente limpio y nivelado, y antes de que se produzca el fragüe, se extenderá una primera capa de mortero de 3 cm de espesor. Este mortero se colocará en paños como máximo de 9 m² de superficie, separados por juntas de poliestireno expandido, de 1,5 cm de espesor.

Estos listones se colocarán perfectamente alineados y escuadrados con elementos de fijación que aseguren su posición.

Tendrán una altura de 2 cm menor que el espesor total de contrapiso, mortero y enlucido. Sobre la capa de mortero y antes de su fragüe, se ejecutará un enlucido con mortero de 5 mm de espesor mínimo.

El mortero se amasará con consistencia semiseca y una vez colocada se la comprimirá y alisará hasta que el agua refluya en la superficie.

Después de nivelado y alisado, y una vez que adquiera la consistencia necesaria, se terminará por alisar con pastina de cemento puro con o sin colorante según se haya establecido en planos y/o planillas.

La superficie será terminada lisa o rodillada con rodillo metálico, según lo especificado en planos o planilla de locales.

Durante el período de fragüe se tomarán todas las precauciones para que la exposición a la intemperie, o provoque la pérdida brusca de humedad con la consiguiente aparición de fisuras por contracción, colocando sobre la superficie aditivos protectores, mantas humedecidas, agua, etc.

Para el caso de las escaleras se deberán tomar medidas para evitar el desgaste en los bordes de escalones, cuya solución quedará sujeta a la aprobación de la Inspección de Obra y deberá estar incluida en el precio del ítem.

10.5.7.3 ZÓCALOS

10.5.7.3.1 Normas generales

En los lugares indicados en planos y planillas, se colocarán zócalos de materiales cuyos tipos, dimensiones y color se hayan especificado en las mismas.

Se colocarán alineados con los paramentos de los muros, dejando visto, cuando lo hubiere, solamente el resalto de la media caña. Se cuidará especialmente la nivelación general y recíproca entre los elementos. En los ángulos entrantes y salientes, se colocarán las piezas especiales que correspondan. Se exigirá al Contratista la presentación de muestras previa a su colocación en obra.

10.5.7.3.2 Zócalos cerámicos

Los zócalos serán de la misma longitud del cerámico por 10 cm de altura. Sobre la mampostería previamente limpia y humedecida, se colocarán los zócalos pegados. Las juntas serán tomadas con pastina de cemento y colorante correspondiente al color del zócalo.

10.5.7.3 Zócalos de cemento alisado

Los zócalos serán de 10 cm de altura. Sobre la mampostería previamente limpia y humedecida, se colocarán las guías para luego aplicar el cemento, las mismas se fijarán de forma que el espesor del zócalo no supere los 2 cm.

10.5.8 CUBIERTAS DE TECHOS

10.5.8.1 SOBRE TECHOS PLANOS

Una vez terminado el proceso de curado de la losa, se procederá a ejecutar la cubierta de la siguiente manera:

- a) Barrera de vapor mediante una mano de imprimación bien diluida sobre la que se aplicará posteriormente una película de 2 mm de espesor de la misma pintura, previo relleno de ángulos vivos con mortero 1:4 (cemento-cal-arena gruesa). La pintura aislante a utilizar deberá garantizar cierta permisividad al paso del vapor, para posibilitar la eliminación de la humedad retenida en el interior del techo.
- b) Sobre la losa así tratada se colocará una capa de mortero de vermiculita, a razón de 200 kg de vermiculita y 125 kg de cemento por m³, colocado con consistencia semiseca en capa de 5 cm sin apisonar, emparejando cada capa con regla. Esta actuará como aislante térmico y se dará con ella la pendiente, que será del 3% como mínimo hacia las bocas de desagües, con un espesor mínimo en el embudo de 7 cm. Se terminará con un enrasado de mortero.
- c) Sobre éste soporte se aplicará la barrera hídrica que se ejecutará con membrana de asfalto plástico, de 4 mm de espesor, alma de polietileno y foil exterior de aluminio gofrado de 40 µ.
- d) Se tendrá especial cuidado en darle una perfecta terminación a babetas, junta de dilatación, desagües y bordes, éstos últimos unificarán los mantos impermeables con la barrera de vapor solidarizándose a su vez el perfil o parapeto con sellado elástico de componentes compatibles con los utilizados en la barrera de vapor e hídrica.

10.5.9 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y METÁLICAS

Las especificaciones correspondientes a todas las estructuras que conforman las estaciones, tanto de hormigón armado y premoldeado como metálicas, se encuentran establecidas en el apartado correspondiente a Especificaciones Técnicas de Estructuras.

10.5.10 CARPINTERÍA

10.5.10.1 CARPINTERÍA PUERTAS PLACA DE MADERA

10.5.10.1.1 Normas generales

El Contratista proveerá y colocará en la obra todas las estructuras que constituyen la carpintería de madera, la que se realizará y ejecutará de acuerdo a las especificaciones que se expresan a continuación, y responderán, en su conformación, a lo indicado en planos generales de detalles correspondientes, además los materiales y procedimientos deberán respetar las Normas IRAM.

El contratista se obliga a presentar, antes de ejecutar cualquier trabajo o estructura que no se hubiera aclarado de antemano, los planos de detalle y funcionamiento a tamaño natural que sean necesarios para su debida interpretación y construcción.

Todas aquellas obras de carpintería que se determinan gráficamente y las especificaciones contenidas en los planos, de las cuales no se realizaron planos de detalles, se resolverán por analogía en la calidad de la construcción y terminación, con aquéllas que sirven de ejemplo o prototipo, y que se encuentran perfectamente detalladas en la documentación.

El Contratista deberá ejecutar los trabajos de forma que resulten completos y adecuados a su fin, en concordancia con los conceptos generales trazados en los planos, aún cuando en ellos y en las especificaciones no se mencionen todos los elementos necesarios al efecto. Todos los materiales, herrajes, accesorios y dispositivos que se prevén en los planos y especificaciones, serán exactamente los previstos, y las posibles variaciones o cambios se someterán ajuicio de la Inspección de la obra, la que puede o no aceptarlas. Las maderas serán de primera e indiscutible calidad, de la especie estipulada para cada caso en los detalles, bien secas, de fibras rectas, sin torceduras, libres de albura, grietas, nudos saltadizos, podredumbre, u otros defectos cualesquiera.

Las características de las piezas serán tales que te permitan soportar las alternativas de humedad y temperatura sin alabearse para lo cual deberán estar bien estacionadas.

La hinchazón o resecamiento se comprobarán en las torceduras y desuniones entre partes de una misma obra y en el juego de las piezas móviles, desechándose toda madera que se fuerza o cuyas uniones se alteren por efectos de aquellas causas.

Los herrajes se encastrarán con limpieza, no dañándose las piezas en las cuales van colocados; las cerraduras no podrán embutirse en las ensambladuras.

En los acoplamientos la unión de las piezas deberá ser perfecta en toda su extensión. No se tolerarán lengüetas repuestas. Las uniones a inglete tendrán cortes francos, bien acodados y de ajuste perfecto. No se aceptarán piezas compuestas ni el empleo de cola, clavos, tornillos, o masilla, para ocultar vicios de la madera o de la mano de obra.

Los perfiles serán perfectos y las aristas bien rectilíneas, y sin resaltos; se las redondeará ligeramente eliminando los filos vivos.

Los marcos y estructuras fijas de cualquier naturaleza que se destinen a soportar piezas móviles, serán construidos y asegurados sólidamente, de

manera que el movimiento sea correcto y no exista la posibilidad de deformación ni aflojamiento de las aberturas, por los golpes y esfuerzos que deban soportar en uso normal. Las partes móviles se colocarán en forma que giren o se muevan sin tropiezos, con el juego mínimo indispensable.

Toda la carpintería de madera se ajustará en obra. Las medidas expresadas en los planos indican con aproximación las dimensiones definitivas y el Contratista las acepta sujetas a pequeñas variaciones. Las medidas serán definitivas sólo cuando el Contratista las haya verificado en obra, por su cuenta y riesgo, siendo así responsable único de estas mediciones.

La ubicación de las aberturas se encuentran fijadas en los planos generales de plantas, como así también el sentido de abrir de las hojas de puertas, las que se verificarán antes de su ejecución.

El Contratista deberá presentar para su aprobación y antes de comenzar los trabajos, las muestras de los distintos tipos de madera aglomerada, prensada, etc. y todos los elementos que componen las aberturas y estructuras ya sean fijas o móviles y especialmente herrajes.

Se presentarán sobre tableros de tamaño adecuado y servirán para comparadas con los materiales que se emplean en el taller durante la ejecución de los trabajos.

*Marcos: chapa doblada BWG N°18, con 2 manos de pintura antióxido +2 manos de pintura sintética color blanco.

*Puertas placas de madera: bastidor nido de abeja de 10x10cm en madera dura enchapada en laminado plástico texturado color blanco, tapacanto madera dura lustrada listón 2x1/2".

10.5.10.2 CARPINTERÍA PUERTAS METÁLICAS

10.5.10.2.1 Generalidades

Se ejecutarán en un todo de acuerdo a las especificaciones y detalles consignados en los planos respectivos.

Salvo especificación en contrario, la chapa a emplear será doble decapada N° 18 y los cierres de los elementos móviles a doble contacto.

El diseño y armado de los perfiles será tal que una vez montados o empotrados queden absolutamente estancos o herméticos, asegurando de tal manera la imposibilidad del contacto del agua con las caras internas de la chapa que por tal motivo no pueden protegerse con pinturas corrosivas. Las chapas se trabajarán con prolijidad, no permitiéndose diferencia en los anchos de dobleces, abolladuras, falsas escuadras, etc. La fijación de los mismos se obtendrá con grapas de anclaje de 5 mm de espesor mínimo, distancias entre sí de 70 cm como máximo, amuradas con mortero tipo L. En la colocación de la carpintería, no se admitirá, en ningún caso, falsos plomos, falta de alineación de las jambas, ni desniveles. Todos estos trabajos se harán con máxima precisión y prolijidad.

Antes de comenzar la colocación de la carpintería metálica, la empresa Contratista

recabará de la Inspección, la ratificación del sentido de apertura de las puertas, y todo otro detalle que considere necesario.

El Contratista deberá proveer todos los refuerzos necesarios especificados o no en los planos respectivos, a efectos de lograr la rigidez e indeformabilidad de la carpintería metálica.

Toda la carpintería será ajustada en obra.

Antes de colocar en obra las piezas en que la acción del óxido hubiere comenzado a manifestarse, se prepararán las superficies y se les dará otra mano de pintura de la misma calidad.

10.5.10.2.2 *Marcos de chapa doblada en puertas*

Serán ejecutados en chapa doblada BWG N°18, con 2 manos de pintura antióxido +2 manos de pintura sintética color blanco.

El modelo de marco adoptado tendrá las medidas establecidas en los planos y/o planillas. En cualquier caso, la Contratista presentará una muestra a escala natural del diseño que ya haya sido aprobado. La muestra quedará expuesta en el obrador a los efectos comparativos.

10.5.10.2.3 *Hojas de puertas*

Doble chapa espesor 45mm BWG 18 con refuerzos internos, panel relleno de espuma de poliuretano, lana mineral 60kg/m³ u otro material aprobado. Pintura: 2 manos antióxido + 2 manos de esmalte sintético gris.

Se proveerán y colocarán en un todo de acuerdo con la documentación aprobada.

Las bisagras se soldarán a los bastidores; las soldaduras presentarán una prolija terminación, sin escorias ni porosidades o quemaduras en la chapa.

Todas las hojas, tanto de ventanas como de puertas, serán de abrir de doble contacto. No serán aceptadas hojas fijas. Sólo se aceptarán ventanas corredizas cuando las hojas sean de aluminio, lo suficientemente rígidas, y aseguren una perfecta hermeticidad; los rodamientos de tales ventanas serán de primera calidad y garantizarán un deslizamiento perfecto sobre las gulas.

En todos los casos el Contratista entregará una muestra a escala natural.

10.5.10.3 **CARPINTERÍA VENTANAS DE ALUMINIO**

10.5.10.3.1 *Generalidades*

Se encuentran incluidas en el presente Capítulo las especificaciones relativas a la provisión, colocación y terminación según se describe, de los elementos de carpinterías de aluminio detallados en los planos de proyecto.

Los materiales y procedimientos constructivos deberán respetar las normas IRAM relativas a este rubro.

10.5.10.3.2 Garantía de Calidad

El Contratista garantizará la calidad de las obras ejecutadas conforme a los planos y demás documentos contractuales según las prescripciones del presente Pliego de Especificaciones Técnicas.

Inspecciones: la carpintería se podrá revisar en el taller del Contratista durante la ejecución de los trabajos, y desechará aquellas que no tengan las dimensiones y/o formas prescritas. Una vez terminada la ejecución de las carpinterías el Contratista solicitará por escrito la inspección completa de ellas.

Serán rechazadas todas aquellas que no estén de acuerdo con los planos, especificaciones y órdenes impartidas oportunamente.

Antes del envío de las mismas a obra y una vez inspeccionadas y aceptadas se recubrirán con un film de polietileno y posteriormente con cartón acanalado para su perfecta protección evitando los deterioros que podrían producirse en las mismas originados por su transporte.

10.5.10.3.3 Planos de ejecución

Con antelación a la fecha en que deban iniciarse los trabajos en taller de las aberturas de aluminio, de acuerdo con lo previsto en el Plan de Trabajos, el Contratista, una vez obtenidas las medidas definitivas de las estructuras, someterá a la aprobación, los planos de taller.

En dichos planos de taller desarrollará una o más soluciones para cada tipo y completará todos los detalles y especificaciones que sean necesarios para una cabal comprensión de la perfilería, accesorios y método constructivo.

Deberá acompañar asimismo la memoria de cálculo pertinente para determinar las secciones necesarias en cada caso. Adoptará para el diseño de cada tipología de abertura las siguientes pautas:

- a) Para el cálculo resistente se tomará la presión que ejercen los vientos máximos, tomándose como mínimo 146 kg/m^2 .
- b) En ningún caso el perfil sometido a la acción del viento, tendrá una deflexión que supere $1/125$ de la luz entre apoyos a una presión diferencial de 150 mm . de columna de agua. Además esta deflexión no puede superar los 15 mm . (IRAM 11590).
- c) Las medidas de los elementos tendrán una tolerancia de más o menos 3 mm . para las medidas mayores de $1,80 \text{ m}$. y de $1,5 \text{ mm}$. para las menores de $1,80 \text{ m}$.
- d) La estanqueidad al agua de lluvia en cerramientos exteriores, durante el ensayo según norma IRAM 11591, deberá presentar una infiltración nula hasta vientos de 58 km/hora .
- e) Juntas: En todos los casos sin excepción se preverán juntas de dilatación. Para los movimientos propios provocados por cambios de temperatura en cada elemento de un cerramiento exterior se tomará como coeficiente $0,000024 \text{ mm/}^\circ\text{C}$ y una diferencia de temperatura de 50°C .

Toda junta debe estar hecha de manera que los elementos que la componen se

mantengan en su posición inicial y conserven su alineamiento. Debe ser ocupado por una junta elástica el espacio para el juego que pueda necesitar la unión de los elementos, por movimientos provocados por la acción del viento (presión o depresión), movimientos propios de las estructuras por diferencia de temperatura o por trepidaciones.

En todas aquellas carpinterías en que una de sus jambas coincida con una junta del edificio, se constituirá un fuelle entre premarco y abertura que absorba y permita el libre movimiento de las partes y el correcto funcionamiento de la carpintería.

Será responsabilidad del Contratista desarrollar toda la ingeniería de detalle del sistema propuesto ajustándose a los planos, planillas y especificaciones del Pliego de Bases y

Condiciones, y demostrar que las estructuras cumplen con las normas de aplicación y los requerimientos funcionales requeridos en las especificaciones, debiendo ser aprobada toda la documentación elaborada, previo a la fabricación.

Los detalles serán a escala natural y deberán mostrar en detalle la construcción de todas las partes del trabajo a realizar, incluyendo espesores de los elementos metálicos, espesores de vidrios, métodos de uniones, detalles de todo tipo de conexiones y anclajes, tornillería y métodos de sellado, acabado de superficie y toda otra información pertinente.

Cuando el Contratista entregue el proyecto desarrollado completo, deberá adjuntar además muestra de todos los materiales a emplear indicando características, marca y procedencia. Cada muestra tendrá el acabado superficial que se indique en cada caso.

10.5.10.3.4 *Materiales*

Los materiales a emplear serán de primera calidad, con las características que para cada uno de ellos se designan en los artículos siguientes:

10.5.10.3.5 *Perfiles de Aluminio y accesorios.*

La línea de perfilería de aluminio a emplear será tipo Modena, Aluminio Anodizado Natural. Las normas a las que deberán ajustarse las carpinterías son las siguientes:

Norma IRAM N° 11.523: Infiltración de aire.

Norma IRAM N° 11.591: Infiltración de agua.

Norma IRAM N° 11.590: Resistencia a las cargas efectuadas por el viento.

Norma IRAM N° 11.582: Resistencia al alabeo.

Norma IRAM N° 11.593: Resistencia a la deformación diagonal.

Norma IRAM N° 11.573: Resistencia al arrancamiento de los elementos de fijación.

De ser requerido se deberá presentar un modelo, a determinar por la misma, para ser sometido a los ensayos de aptitud que establecen las Normas IRAM descriptas precedentemente. Estos ensayos se realizarán en los laboratorios del Departamento de Habitabilidad del Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

Los cerramientos que sean ensayados deberán cumplir con los requisitos mínimos de aptitud que fijen las normas, estipulándose para las pruebas de estanqueidad que las carpinterías deberán cumplir son:

- a) Estanqueidad al aire – calificación: MEJORADA, significa que el modelo ensayado tiene una infiltración de aire inferior a 20 m³/h y no presenta infiltraciones localizadas.
- b) Estanqueidad al agua – clasificación: REFORZADA, significa que el modelo ensayado cumple con la fase “C” del ensayo no presentando infiltraciones al ser sometido por cinco minutos a una sobre presión estática de 60 daN/m².
- c) Resistencia a las cargas efectuadas por el viento - clasificación:

SATISFACTORIA. Para el cumplimiento de la Norma N° 11.590 se debe considerar que la Norma N° 11.507 exige que la flecha máxima, medida en cualquier punto de los perfiles resistentes del cerramiento, no exceda 1/175 de la luz libre del elemento y que la deflexión máxima en ningún caso podrá exceder los 15 mm.

Además se debe verificar el correcto funcionamiento del cerramiento una vez efectuado cualquiera de los ensayos precedentes. Los costos de las muestras y el pago de los aranceles correspondientes al o los ensayos correrán por cuenta del adjudicatario.

Todos los elementos de fijación como grapas, tornillos, bulones, tuercas, arandelas serán de acero inoxidable no magnético o con acero protegido con una capa de cadmio electrolítico o zincado, debiendo tener la protección un espesor mínimo de 10/12 micrones.

En ningún caso se admitirá el contacto entre una superficie de aluminio con una superficie de hierro, debiéndose prever un separador aislante compuesto por un film de polivinilo de 50 micrones mínimo de espesor, a los efectos de evitar el par galvánico producido por una corriente anódica entre metales.

10.5.10.3.6 Juntas y sellados.

En todos los casos sin excepción, se preverán juntas de dilatación en los cerramientos. Toda junta debe estar hecha de manera que los elementos que la componen se mantengan en su posición inicial y conserven su alineación.

El espacio para el juego que pueda necesitar la unión de los elementos debe ser ocupado por una junta elástica, para compensar los movimientos provocados por la acción del viento (presión o depresión), movimientos propios de las estructuras por diferencia de temperatura o por trepidaciones.

Ninguna junta a sellar será inferior a 3 mm., si en la misma hay juego o dilatación.

La obturación de juntas se efectuará con sellador hidrófugo de excelente adherencia, resistente a la intemperie, con una vida útil no inferior a los 20 años, de los producidos por Dow Corning o equivalente.

Todos los encuentros entre perfiles cortados deberán sellarse con sellador hidrófugo de excelente adherencia, apto para efectuar uniones mecánicas, resistente a la intemperie y con una vida útil no inferior a los 20 años, tipo DOW CORNING 999 A o equivalente.

10.5.10.3.7 *Burletes.*

Los burletes deberán ser de E.P.D.M. de la mejor calidad de plaza, tomando como referencia la marca BURLETEX, con los diseños determinados para la línea de perfilería.

La calidad de los mismos deberá responder a lo especificado en la norma IRAM 113001, BA 6070, B 13, C 12.

10.5.10.3.8 *Felpas de hermeticidad*

Las felpas de nylon para hermeticidad deberán ser de base tejida, con felpa de filamentos de nylon o polipropileno siliconado, con refuerzo de fin-seal.

10.5.10.3.9 *Rodamiento*

Deberán garantizar un deslizamiento suave y parejo. Las ruedas serán de teflón o nylon con ejes de aluminio o acero.

10.5.11 HERRAJES

El Contratista proveerá y colocará los herrajes que en número y dimensiones se especifiquen en planos y planillas de carpinterías, como así mismo todos los herrajes y piezas complementarias que corresponde proveer y colocar, de manera de asegurar los accionamientos y cierres de las aberturas indicadas en los mismos y su practicabilidad.

Serán de modelo corriente, reforzados, de primera calidad y del metal indicado en los planos respectivos.

Los accesorios que deban colocarse para su completamiento o presentación, serán análogos y condicentes con los herrajes que vengan a completar, o las estructuras en las cuales se coloquen.

Con la debida antelación respecto de la fecha de su colocación en obra, el Contratista presentará un tablero conteniendo las muestras de herrajes y dispositivos, el cual se tendrá en la Inspección para las constataciones a que hubiere lugar.

Dicho tablero se formará con una muestra de cada uno de los tipos de herrajes; la obra se efectuará en un todo de acuerdo con las muestras aprobadas no pudiendo sustituirse sin la expresa conformidad de la Inspección, a solicitud

debidamente fundamentada por el Contratista.

Las cerraduras de las puertas que den al exterior serán de doble paleta de primera calidad.

10.5.12 PINTURA

10.5.12.1 NORMAS GENERALES

La calidad de las pinturas para los distintos tipos de materiales como la preparación previa de las superficies antes de su aplicación, se regirán por las siguientes normas:

IRAM 1022 Pinturas y materias primas para pinturas. Muestreo, rotulado y recepción.

IRAM 1031 Pintado de superficies de madera con productos cubrientes.

IRAM 1041 Masilla común

IRAM 1042 Limpieza de estructuras férreas para pintar.

IRAM 1047 Preparación de superficies de madera para pintar.

IRAM 1048 Preparación de superficies férreas, revocadas y de materiales pétreos destinados a pinturas.

IRAM 1070 Pinturas al agua tipo emulsión, para interiores.

IRAM 1077 Pinturas al agua tipo emulsión, blanca y de colores claros, para exteriores.

IRAM 1078 Pintado de superficies revocadas y de materiales pétreos con productos cubrientes.

IRAM 1090 Masillas especiales (al aguarrás o a la introcelulosa).

IRAM 1094 Pintado de superficies férreas.

IRAM 1096 Disolvente para lacas a la nitrocelulosa.

IRAM 1106 Pinturas esmaltes comunes. Brillantes.

IRAM 1107 Pinturas esmaltes sintéticas. Brillantes.

IRAM 1111 pinturas blancas y de base blanca, de acabado mate o semimate, sintéticas u oleorresinosas para interiores.

IRAM 1115 Pinturas esmalte de aluminio.

IRAM 1116 Pinturas de aluminio resistentes al calor (250° a 600°C).

IRAM 1167 Lacas a la nitrocelulosa.

IRAM 1182 Pintura antióxido de fondo, sintética, colorada, a base cromato de cinc.

IRAM 1186 Productos vinílicos para el pretratamiento de superficies metálicas ("wash primer", vinílico).

IRAM 1190 Pintura en polvo, a la cal.

IRAM 1196 Pintura epóxidica antióxido de fondo.

IRAM 1198 Pinturas a esmalte epóxidas.

IRAM 1217 Pinturas sintéticas blancas y de colores claros, de acabado semimate, para exteriores.

IRAM 1220 Pinturas al aceite, brillantes.

IRAM 1227 Enduido al agua, tipo emulsión.

IRAM 1228 Barniz para interiores, tipo oleorresinoso, acabado brillante, secado al aire.

IRAM 1229 Pinturas al agua, tipo emulsión para cielorrasos.

IRAM 1240 Pintura esmalte poliuretánico.

IRAM 6511 Aguarrás mineral.

Todas las superficies de muros, cielorrasos, carpintería, etc, que deban ser terminadas con la aplicación de pinturas, responderán a las indicaciones sobre tipo , color, etc que para cada caso en particular determinen los planos y/o planillas de locales correspondientes. Todos los materiales a emplearse serán de primera calidad y responderán a las características de fábrica.

Todas las superficies que deban pintarse, se prepararán corrigiendo los defectos, manchas o asperezas que pudieran tener las maderas, revoques, yesos y piezas de herrería. No se aplicará ninguna mano de pintura sobre otra anterior sin dejar pasar un período de 48 horas para su secado, salvo el caso de utilización de esmaltes o barnices sintéticos y pintura vinílica para las cuales puede el período reducirse a 24 horas.

Las distintas manos serán dadas con diferencias en la intensidad del tono, desde el más claro al definitivo

Dentro de lo posible, debe terminarse una mano de toda la obra, antes de aplicar la siguiente.

No se permitirá el uso de pinturas espesas para tapar poro, grietas y otros defectos, debiendo utilizarse a tal fin enduidos de marca reconocida.

Deberán tomarse todas las precauciones necesarias a fin de preservar los trabajos de pintura del polvo, lluvia etc., debiendo evitar que se cierren aberturas o

cortinas antes de que la pintura haya secado totalmente.

Será condición indispensable para la aceptación de los trabajos, que éstos tengan un acabado perfecto, no admitiéndose señales de pinceladas, pelos pegados, etc.

Se deberá efectuar el barrido diario de los locales antes de dar principio a la pintura o blanqueo.

Se cuidará de proveer en cantidad suficiente lonas, papel, arpillera, etc., para preservar los pisos y umbrales existentes durante el trabajo de pintura o blanqueo.

Se cuidará muy especialmente el recorte bien limpio y perfecto con las pinturas y blanqueos en los contravidrios, herrajes, zócalos, contramarcos, cornisas, vigas, cielorrasos, etc.

10.5.12.2 PINTURA AL AGUA

Sobre los paramentos perfectamente limpios, se procederá a aplicar una mano de blanqueo, utilizándose al efecto pintura al agua en polvo de primera calidad. Una vez seca, se procederá a corregir las fallas que pueda presentar la superficie. Posteriormente se aplicarán dos manos con el color especificado en cada caso, pudiendo la última ser aplicada a soplete. En ningún caso debe aplicarse esta pintura sobre enlucido de yeso.

10.5.12.3 PINTURA AL LÁTEX

Los paramentos nuevos que deban ser cubiertos con pintura al látex, serán previamente lavados con una solución de ácido clorhídrico y agua abundante.

Donde se constate o sospecha la presencia de hongos, será lavado con una solución de detergente y agua, lavando después prolijamente con agua pura; posteriormente se aplicará con pincel, una solución compuesta de una parte de fungicida y diez partes de agua. Una vez que han secado bien los paramentos, estarán en condiciones de recibir la pintura.

Primeramente se dará una mano de fijador hasta cubrir perfectamente, y posteriormente se aplicarán dos manos de pintura base de látex vinílico para interior o exterior según el caso. La primera mano será y la segunda a pincel o rodillo.

10.5.12.4 ESMALTE SINTÉTICO

➤ Sobre carpintería de madera

Para asegurar una buena adherencia y un perfecto acabado, se limpiará la superficie con un cepillo de cerda dura y se eliminarán las posibles manchas

grasosas con aguarrás o nafta, lijando luego en seco con lija de grano fino. Posteriormente se dará una mano de fondo de blanco sintético. Una vez seca se aplicará un enduido al aceite que cubra uniformemente toda la superficie.

En último término se aplicarán dos manos de esmalte sintético de primera calidad, para exteriores o interiores, o semimate para interiores, según se especifique en los planos de carpintería.

➤ **Sobre carpintería metálica y herrería**

Todas las superficies de estructuras y piezas que constituyen la carpintería metálica serán primeramente limpiadas y desengrasadas perfectamente con aguarrás mineral

posteriormente serán pintadas en taller con una mano de pintura estabilizadora de óxido en las partes vistas y con dos manos las partes ocultas.

En obra se aplicará a las partes vistas, una segunda mano de pintura estabilizadora de óxidos; a continuación se aplicará un enduido con masilla a la piroxilina, corrigiendo las imperfecciones propias del material, soldaduras de armado y dobleces.

Seguidamente, y previo un adecuado lijado de la superficie, se aplicarán dos manos de esmalte sintético de primera calidad brillante para exteriores e interiores o semimate para interiores, según se especifique en los planos de carpintería.

10.5.13 VIDRIERÍA

Se regirá por aplicación de la norma IRAM 12540.

Serán laminados, de la clase y del tipo que en cada caso se especifiquen en los planos y planillas.

Serán de fabricación esmerada, perfectamente planos, sin alabeos, manchas picaduras, burbujas y otros defectos; estarán bien cortados y tendrán aristas vivas siendo de espesor uniforme. Los espesores serán los que correspondan a su designación comercial y tolerancias admisibles.

Estarán colocados de tal forma que queden rígidamente unidos la hoja de la ventana con contravídrios y/o material o burletes de ajuste adecuado, a satisfacción de la Inspección.

Los contravídrios serán análogos y condicentes con las estructuras que vienen a completar, o en las que se coloquen.

La Inspección tendrá derecho a rechazar y hacer retirar los vidrios que no cumplan estos requisitos.

10.5.14 BARANDAS Y REJAS

Las superficies de circulación que se encuentren a una altura mayor a 760 mm (30 pulg.) por encima del suelo o el nivel inmediato inferior deberán contar con una protección continua para evitar caídas en el lado abierto.

10.5.14.1 Generalidades

Los trabajos contratados bajo este rubro incluyen el diseño de detalle y toda la mano de obra, materiales y accesorios para la fabricación, provisión, transporte, montaje y ajuste de herrerías (barandas, pasamanos, rejas de desagüe, rejas de protección, etc.). Se consideran comprendidos dentro de esta contratación todos los elementos específicamente indicados o no, conducentes a la perfecta funcionalidad de las distintas herrerías como: refuerzos estructurales, elementos de anclaje, grampas, tornillerías, herrajes, etc. Considerar en particular el empleo de bulones antirrobo en todas las rejas y rejillas y la provisión, donde sea necesario, de la utilización de anclajes químicos.

Serán también por cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios establecidos, los trabajos de abrir agujeros o canaletas necesarios para apoyar, anclar, embutir las piezas de anclaje y/o estructuras de hierro, como también cerrar agujeros o canaletas con los morteros de cemento adecuados. Las barandas tendrán pasamanos ubicados a una altura de 1 m, realizados con tubos de sección redonda de 2" pulgadas. Las escaleras deberán contar con pasamanos en ambos lados y estos serán del mismo diámetro que los utilizados en las barandas. Las barandas terminaran de conformarse con varillas o planchuelas horizontales, soldadas a parantes verticales de planchuelas de acero. Todas las herrerías deben prever los posibles movimientos de expansión o contracción de sus componentes, debidos a cambios de temperatura. El Contratista replanteará todas las medidas de herrerías nuevas en obra y preparará los planos de taller para la aprobación de la Supervisión.

10.5.14.2 Materiales

Todos los materiales serán de primera calidad de procedencia conocida y fácil de obtención en el mercado.

➤ a) Chapas y perfiles de acero

Las chapas dobles decapadas serán de primera calidad, laminadas en frío y no presentarán ondulación, bordes irregulares ni oxidaciones. El espesor será de 1,6mm., salvo que las necesidades resistentes determinen un espesor mayor o que se exprese otro espesor en las planillas de herrerías y responderán en un todo a la norma ASTM correspondiente.

➤ b) Acero inoxidable

Calidad AISI 304 (18% Cr y 8% Ni) antimagnético. La terminación superficial del acero inoxidable será pulida semibrillo, en grano 250 a 400 con paño y óxido de cromo o el que indique en cada caso la Supervisión de Obra de Obra.

➤ **c) Herrajes**

El Contratista deberá proveer en cantidad, calidad y tipo todos los herrajes determinados en los planos y/o planillas, que corresponden al total de las obras. Como criterio general, todos los herrajes serán de acero inoxidable. Todos los mecanismos de accionamiento y movimiento garantizarán una absoluta resistencia mecánica y un buen funcionamiento a través del tiempo. En tal sentido deberá atenerse, exclusivamente, a los planos de detalle y a las indicaciones de la Supervisión de Obra. El Contratista deberá prestar particular atención a todos los rodamientos y guías de los portones metálicos de la obra.

➤ **d) Elementos galvanizados**

Las piezas metálicas así indicadas, serán galvanizadas en caliente por inmersión que verificará la Norma ASTM A123. Cuando el tamaño de las piezas no permita el procedimiento descrito, este se hará por partes y las uniones soldadas se pintarán con pintura zincante en frío, verificando la Norma ASTM A780. El zincado verificará la Norma DIN 50961 (Disposición galvánica para proteger el acero). La cantidad de zinc no será inferior a 0,6 kg/m², para ensayo de uniformidad del zincado. El procedimiento se ejecutará

➤ **e) Entrega y almacenamiento**

El Contratista procederá a la entrega en obra de las herrerías convenientemente protegidas, de tal manera de asegurar su correcta conservación. Todo deterioro que se observe en el momento de la entrega final se considerará como resultado de una deficiente protección siendo el Contratista responsable del reemplazo de los elementos dañados y los consiguientes perjuicios que este hecho pudiera ocasionar.

Todas las herrerías serán enviadas a la obra de tal forma se mantengan sin deformaciones hasta el momento de montaje, las herrerías serán almacenadas en obra protegidas de la intemperie y del contacto con otros materiales depositados. A los efectos de evitar daños, serán entregadas con la anticipación estrictamente necesaria para efectuar los montajes en los plazos previstos, evitando una permanencia en obra dilatada. No se autoriza el zincado en obra.

10.5.14.3 Ejecución de los Trabajos

➤ **a) Ejecución en Taller**

El Contratista verificará en obra las medidas expresadas en los planos y se responsabilizará por su exactitud.

Deberá efectuar una planilla detallada con los resultados de los replanteos efectuados, y las medidas o soluciones que propone, para una eventual corrección. La fabricación en serie podrá iniciarse luego de la aprobación definitiva de los prototipos y muestras. Tanto como fuese posible, los cerramientos se armarán en el taller y luego se entregarán en obra. Aquellos elementos que no

puedan entregarse armados, se desarmarán en el taller y, con sus elementos perfectamente marcados, serán rearmados en la obra (uniformar criterios con cláusula entrega). Todos los cortes y uniones se resolverán con perfecta prolijidad, no admitiéndose cortes irregulares, uniones fuera de escuadra, bordes con rebabas, juntas abiertas, etc.

➤ **b) Ingletes y soldaduras**

Las soldaduras de los ingletes se harán manteniendo las herrerías fijas a guías a fin de conseguir una escuadra absoluta, y una medida constante, en todo el ancho. Las soldaduras serán perfectas y no producirán deformaciones por sobrecalentamiento, ni perforaciones. En caso de ser exteriores serán limadas y pulidas hasta hacerlas imperceptibles.

➤ **c) Soldaduras de hierro y acero inoxidable**

Las soldaduras de empalme de hierro y acero inoxidable serán ejecutadas con procedimientos que garanticen la inalterabilidad de las cualidades del acero inoxidable, tanto en su aspecto físico, como en su condición de inoxidable.

➤ **d) Ejecución en obra**

Tal como para la fabricación, todo el montaje en obra será realizado por personal ampliamente entrenado y con experiencia demostrable en este tipo de trabajo. Todas las herrerías deberán ser montadas en forma perfectamente a plomo y nivel, en la correcta posición indicada por los planos de arquitectura.

La máxima tolerancia admitida en el montaje de las distintas herrerías como desviación de los planos vertical y horizontal establecido será de 2 mm por cada 4 m de largo de cada elemento considerado. La máxima tolerancia admitida de desplazamiento en la alineación entre dos elementos consecutivos en la línea extremo contra extremo será de 1mm. Será obligación del Contratista pedir, cada vez que corresponda, la verificación por la Supervisión de la colocación exacta de las herrerías y de los detalles de terminación.

➤ **e) Ejecución de la obra**

Al adjudicársele las obras, el Contratista se compromete a ejecutar trabajos o provisión de equipos y materiales que, aunque no estuviesen taxativamente enunciados como ítem a ejecutar, fuesen necesarios para realizar correctamente o completar las obras en perfectas condiciones para su uso y de acuerdo al fin previsto, todo ello a juicio de la Supervisión de Obra. Tal es el caso de refuerzos estructurales, elementos de unión entre perfiles, selladores, sistemas de anclaje y de comando.

10.5.14.4 Muestras

Antes de iniciar la fabricación de los distintos elementos, el Contratista deberá presentar a la Supervisión, para su aprobación, los prototipos que esta le indique. La aprobación de las muestras no exime al Contratista de la responsabilidad final por la correcta funcionalidad de los elementos provistos. Cualquier diferencia entre las herrerías producidas y las muestras respectivas podrá ser motivo de rechazo, siendo el Contratista el responsable de los perjuicios que este hecho ocasionare. Deberán presentarse para su aprobación por la Supervisión de Obra, muestras de todos los herrajes a utilizar. Una vez aprobadas estas muestras deberán mantenerse en la obra durante toda la duración de la misma.

10.5.14.5 Inspecciones

La Supervisión de Obra revisará en el taller durante la ejecución, las distintas estructuras de hierro y desechará aquellas que no tengan las dimensiones y/o formas prescriptas. Una vez terminada la ejecución de las herrerías y antes de aplicar el anticorrosivo el Contratista solicitará por escrito la inspección completa de ellas. Serán rechazadas todas las herrerías que no estén de acuerdo con los planos aprobados, especificaciones y órdenes impartidas oportunamente.

Colocadas en obra, se efectuará la inspección final de ellas, verificando con prolijidad todos los elementos componentes y rechazando todo lo que no ajuste a lo especificado.

10.5.14.6 Rejas y Rejillas

Las rejas de cerramiento y marquesinas indicadas en plano serán electrosoldadas o Weldlocked, tipo 60130 "centrada" de barra resistente 25 x 2,5 mm cada 60 mm en forma horizontal como lo define el proyecto, la barra de cruce será de hierro redondo de Ø 5mm cada 130mm, Serán galvanizadas por inmersión en caliente según ASTM A 123 y reparadas según Norma ASTM A 780 Las uniones entre paños serán abulonadas con bulón de seguridad antirrobo.

Las rejillas de piso para plataformas serán tipo Press-Locked o Grip-Locked Tipo 3050, de barra resistente de 32 x 3 mm y barra de cruce 15 x 2 mm, según las luces de cálculo entre apoyos. Las partes fijas llevarán bulón antirrobo y las móviles bisagras, pasador y candado. El diseño de las plataformas deberá cumplir con las recomendaciones de las normas OSHA para este tipo de elemento.

10.5.15 INSTALACIONES

10.5.15.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Todos los planos de instalación serán presentados completos con todas las características técnicas necesarias, los cuales, además de ser aprobados por los organismos técnicos correspondientes, deben ser aprobados por la Inspección.

La documentación técnica aprobada debe encontrarse en poder del Inspector, antes de comenzar los respectivos trabajos, sin cuyo requisito no se autorizará la ejecución de los mismos.

10.5.15.2 INSTALACIÓN SANITARIA

10.5.15.2.1 Generalidades

De conformidad con los planos de licitación, el proyecto definitivo, los cálculos y la ejecución de estas instalaciones se llevarán a cabo en un todo de acuerdo con las Normas y Reglamentos de instalaciones domiciliarias por cuenta de terceros de la ex Obras Sanitarias de la Nación.

Los trabajos realizados en condiciones de satisfactoria conclusión, de acuerdo a su fin, aún cuando los documentos mencionados no establezcan todos los detalles para que las instalaciones resulten completas sin observaciones que formular por la Inspección, quien las recibirá una vez puestas a prueba, en funcionamiento, en condiciones de satisfactoria conclusión y normales de uso.

La contratista podrá presentar alternativas de proyecto ejecutivo de trazado de cañerías para la optimización de la instalación sanitaria.

Las instalaciones podrán ser inspeccionadas en cualquier momento durante su ejecución; el Contratista deberá someter a aprobación las diversas partes de estas instalaciones, antes de quedar las mismas ocultas en la albañilería, en el hormigón, o enterradas.

Asimismo, la Inspección podrá ordenar la ejecución de las pruebas complementarias que estime necesario, a fin de verificar el perfecto funcionamiento de las instalaciones, o el comportamiento de los materiales instalados

Las siguientes especificaciones serán de aplicación, en cuanto en los documentos de licitación no se establezca otra indicación al respecto.

10.5.15.2.2 Planos

Una vez adjudicada la obra, el Contratista confeccionará y presentará los planos reglamentarios en la repartición local de competencia, incluyendo los de

ampliación y modificación, si los hubiera, como así también los planos Conforme a Obra, dentro de los plazos que determinan los Pliegos.

10.5.15.2.3 Normas de aplicación

Los elementos constitutivos de las instalaciones sanitarias se regirán por las siguientes normas:

IRAM 2502 Caños de acero con rosca y cupla

IRAM 2521 Tubos de aleación de cobre-cinc (latón), sin costura, de sección circular, estirados en frío.

IRAM 2612 Caños y accesorios de fundición de hierro gris para instalaciones domiciliarias. IRAM 2616 Junta de plomo para caños y accesorios de fundición de hierro.

IRAM 2637 Caños de acero para acueductos.

IRAM 11502 Depósito para limpieza de inodoros. Tiempo de embutir de asbesto-cemento. IRAM 11514 Piletas de piso.

IRAM 13325 Tubos y enchufes de unión de policloruro de vinilo (PVC) rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales.

IRAM 13322 Piezas de conexión de material plástico rígido, de enchufe, para tubos de plástico rígido, destinados a la conducción de fluidos a baja presión.

IRAM 13326 Tubos de policloruro de vinilo rígido para ventilación, desagües cloacales y pluviales. Características.

IRAM 13359 Piezas de conexión de material plástico para tubos destinados a la conducción de agua potable. Requisitos bromatológicos.

IRAM 13385 Adhesivos disolventes para tubos y piezas de conexión de policloruro de vinilo rígido.

IRAM 13047 Aros, arandelas y planchas de caucho sintético, tipo cioropreno, para juntas de cañerías.

10.5.15.2.4 Inspecciones y pruebas

El Contratista solicitará, previa conformidad de la Inspección, las inspecciones pruebas a que deben ser sometidas las diversas partes de las instalaciones, durante la ejecución de la obra en distintos estados de avance de la misma conforme a las reglamentaciones en vigencia. No se considerará la Recepción Provisional de la Instalación, hasta tanto no se presente el Certificado de habilitación final expedido por la autoridad de aplicación.

10.5.15.2.5 Materiales

Los materiales y accesorios a emplear en estas instalaciones, serán de marca acreditada, de óptima calidad, libres de todo defecto de fabricación y de clase aprobada por la Inspección. Serán aprobados por las normas sanitarias y cumplirán con la normativa señalada anteriormente.

10.5.15.2.6 Tanque reserva de agua

Se ubicarán en las posiciones indicadas en planos.

Cumplirán con las exigencias impuestas por las normas IRAM.

Tendrán una capacidad mínima de reserva de 4000 litros, el que deberá cumplir con la reglamentación del ente proveedor

Los tanques de reserva prefabricados, los no deberán quedar expuestos a las vistas de frente y costado. Con tal objeto se preverá una carpintería de aluminio perimetral que satisfaga esa condición según consta en el proyecto.

Las bajadas y subidas aéreas a tanques deberán ser protegidas contra las bajas temperaturas con el objeto de evitar roturas por heladas.

10.5.15.2.7 Artefactos, accesorios y bronceñas sanitarios

10.5.15.2.7.1 Generalidades

El Contratista proveerá y colocará los artefactos y accesorios sanitarios y la bronceña correspondiente conforme a los planos y planillas de locales.

Serán de primera e indiscutible calidad.

Cumplirán los requisitos exigidos para su aprobación por el "Reglamento de Obras Sanitarias de la Nación" y serán emplazados e instalados con sus elementos completos.

El enlace de los artefactos al servicio de que se trata, será ejecutado en regia de arte, a satisfacción de la Inspección, mediante las conexiones, uniones, soldaduras, grapas, e implementos de amurar, que correspondan en cada caso.

10.5.15.2.7.2 Artefactos

Salvo indicación en contrario en los documentos, los artefactos serán de loza vitrificada, de color blanco y tamaño mediano.

Las cantidades a emplear y su ubicación se bailan indicados en planos y/o planillas de locales.

Se regirán por aplicación de las siguientes normas:

IRAM 11501 Artefactos sanitarios de cerámica.

IRAM 11567 Parte I, Instalación sanitaria domiciliaria. Artefactos sanitarios. Clasificación y definiciones.

El receptáculo para ducha será ejecutado in situ con desagüe independiente

(rejilla 10X10 cm), podrá ejecutarse por desnivel en piso o murete contenedor de 0.10 m de altura mínima, revestido con el mismo material de piso.

El inodoro será sifónico pedestal con depósito automático tipo mochila de loza blanca ídem o de embutir o en depósito plástico exterior en altura, procurando ser de tipo antivandálico, de 12 litros de capacidad mínima con válvulas de descarga con tapa tecla anti vandálica. No se aceptará depósito de plástico.

Tanto la mesada de cocina como el lavatorio de colgar se amurarán convenientemente, utilizando sistemas de amure o soporte reforzados que aseguren una completa inmovilidad del artefacto ante los esfuerzos máximos a los que estará sometido durante su vida útil. La mesada de cocina de será de granito reconstituido, de dimensiones indicadas en planos y/o planillas de locales, y espesor mínimo de 4 cm, o de otro material que cuente con la previa aprobación de la D. P. C. V. Contará con bacha simple de acero inoxidable de primera calidad, libre de abolladuras, rayaduras o deformaciones con una dimensión mínima de 60- 35-15 cm, y se encontrará adosado a la mesada de manera tal, que la junta de unión sea perfectamente estanca y durable ajuicio de la Inspección. Los soportes de mesada serán de hormigón premoldeado o mampostería de espesor mínimo; no se admitirán soportes metálicos. La colocación tendrá en cuenta una pendiente mínima hacia adelante del 1 %. La junta entre mesada y pared deberá garantizar una absoluta estanqueidad.

10.5.15.2.7.3 Accesorios

Salvo indicación en contrario en los documentos, los accesorios serán metálicos, terminación cromado brillante normalizados.

Su ubicación en los locales sanitarios será la especificada en los planos de detalles, o la convenida, previo a su colocación, con la Inspección, posiciones que se tomarán como fehacientemente establecidas, y que la Contratista respetará en toda la obra.

Los tipos y medidas de accesorios a colocar, se describen para cada caso, en planos y/o planillas de locales.

La tapa y asiento de inodoro será de plástico a satisfacción de la Inspección.

10.5.15.2.7.4 Broncería

Salvo indicación en contrario en los documentos, la broncería correspondiente a los distintos servicios de instalaciones sanitarias, deberá contar con la aprobación de Obras Sanitarias de la Nación, y de la Inspección.

No se aceptará en ningún caso grifería de plástico.

Los tipos, cantidades y modelos serán los que se indiquen en planos o planillas de locales. En la conexión para calefón se colocará una llave de bloqueo en la cañería de alimentación de agua fría, antes de la unión doble.

Toda canilla de servicio que no se encuentre sobre instalación embutida en muro, deberá asegurarse convenientemente a algún elemento fijo, como mampostería o estructura de hormigón, de manera que se garantice la necesaria inmovilidad ante los esfuerzos máximos a que será sometida durante su vida útil.

10.5.15.2.7.5 Albañilería Sanitaria – Cámara de Inspección

Se construirán en un todo de acuerdo con el Reglamento de Obras Sanitarias de la Nación. Podrá ser premoldeada, con certificado de aptitud del organismo correspondiente, o de mampostería impermeable, con fundación y tapa de hormigón armado construida según reglamento de la ex Obras Sanitarias de la Nación.

Se ejecutarán de 60x60 cm de luz libre hasta una profundidad máxima de 1,20 m; para mayor profundidad las cámaras serán de 1,06x0,60 m.

10.5.15.3 INSTALACIÓN DE GAS

10.5.15.3.1 Generalidades

De conformidad con los planos, el proyecto definitivo, los cálculos y la ejecución de estas instalaciones se regirán por las Disposiciones y Normas Mínimas de la ex Gas del Estado, o las normas del ente que la reemplace o sustituya, para la ejecución de Instalaciones Domiciliarias de Gas, y las indicaciones de los planos y/o planillas de locales.

En lo relativo a materiales, ensayos, representación de éstas instalaciones y de todo otro detalle sobre el que no se tuviere indicación en los documentos mencionados, regirán en lo pertinente y en todo lo aplicable, las exigencias establecidas en Normas IRAM sobre el particular.

Será por cuenta del Contratista la confección y presentación de los planos reglamentarios de estas instalaciones, con los colores y símbolos convencionales, esquemas de conexión y los cálculos respectivos. Los trabajos serán realizados completos de acuerdo a su fin, aún cuando los planos no indiquen, o los pliegos y normas no especifiquen todos los detalles para que estas instalaciones resulten terminadas en sus partes y en un todo, sin observaciones que formular, a juicio de la Inspección, quien las recibirá, una vez puestas a prueba, en funcionamiento, en condiciones de satisfactoria conclusión y normales de uso.

Los materiales a emplear, sin excepción, serán del tipo aprobado por Gas del Estado y de la mejor calidad en su clase.

En cualquier caso, los trabajos serán ejecutados por operarios matriculados, condición que la Contratista acreditará ante la Inspección.

Con anterioridad a la iniciación de los trabajos, el Contratista deberá presentar tablero de muestras de los materiales a utilizar, las que se tendrán en la Inspección para su comparación con los materiales que ingresen posteriormente a la obra.

Terminadas estas instalaciones, y a la recepción provisional de la obra, el

Contratista deberá confeccionar y presentar los planos conforme a obra en escala 1: 100 con los colores y símbolos convencionales. En tales planos quedará documentado con exactitud el recorrido de las instalaciones, la ubicación de llaves y artefactos, dimensiones de cañerías, etc., en la forma en que ha sido ejecutada en obra.

Los trabajos serán verificados en cualquier momento por la Inspección, sin perjuicio de las inspecciones y/o pruebas a que reglamentariamente estará sometida la instalación.

En el interior se colocarán tomas taponados para termotanques, con sus respectivas llaves de paso y dispositivos para la eliminación de los productos de combustión.

10.5.15.3.2 Normas de aplicación

Los elementos constitutivos de las instalaciones de gas se regirán por las siguientes normas:

IRAM 2502 Caños de acero con rosca y cupla.

IRAM 13430 Tubos de policloruro de vinilo rígido para conducción de gases de petróleo. ASTM-A-53

Grados "A" y "B"- En todos los "Schedule".

10.5.15.4 VENTILACIONES

De conformidad con los planos, el Contratista deberá proveer y colocar todas las ventilaciones por rejilla o por conducto, hasta su remate, conforme a las disposiciones o reglamentos vigentes de la Municipalidad local, ex Obras Sanitarias de la Nación y ex Gas del Estado o entidades que las sustituyan.

Dichos conductos rematarán, conjuntamente o individualmente, mediante piezas especiales del mismo material. En el encuentro de ventilaciones con estructuras y cubiertas de techos, adoptará el Contratista todas las providencias necesarias que aseguren una correcta protección y aislaciones.

En su defecto, con la debida antelación respecto de su colocación en obra, se someterán las muestras y el diseño propuestos, a consideración de la Inspección.

10.5.15.5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

10.5.15.5.1 Generalidades

De conformidad con los planos, el proyecto definitivo el cálculo y la ejecución de estas instalaciones, se regirá por las prescripciones establecidas las normas IRAM, por Edesal, o supletoriamente por las normas de EPEC, Código de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires o Reglamentación para Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Argentina de Electrotécnicos.

Con anterioridad a la iniciación de los trabajos, el Contratista deberá presentar muestras completas de cada material y elementos a utilizar para consideración y aprobación de la Inspección de Obra. En todos los casos la aprobación será provisional y sujeta al resultado que se obtenga en las pruebas después de instalados. Las muestras deberán ser presentadas armadas en un muestrario tipo tablero, y contemplarán como mínimo los siguientes elementos:

- Interceptores (uno de cada tipo, con tapas y cartuchos, incluyendo los termomagnéticos).
- Cajas y/o armazones para cuadros.
- Interruptores (uno de cada tipo y capacidad).
- Cañerías (un corte de aproximadamente 0,20 m de longitud, con cupla, de cada tipo y sección, indicando marca).
- Cajas octogonales grandes, octogonales chicas, rectangulares, etc.
- Boquillas y tuercas y conectores, si fuesen de aplicación.
- Conductores (un corte de aproximadamente 20 cm de longitud, desenvainado de 5 cm de cada tipo y sección, indicando marca)
- Llaves y tomacorrientes (uno por cada tipo y capacidad).
- Tapas (una de cada tipo).

Los interruptores unipolares de encendido de luces, estarán colocados en el activo, nunca sobre el neutro. Es obligatorio el uso de cables de distintos colores, siendo el color rojo para las líneas activas y el color negro para el neutro.

Cuando a una llave llegue la línea y retorno de luces, se dejará para estos últimos, cable de color azul.

Cuando se trate de llave de un punto, se podrá colocar los dos conductores de color negro.

Las llaves se colocarán a una altura de 1,30 m sobre el nivel definitivo del piso, los tomacorrientes a 0,60 m de posición paralela longitudinal al piso.

Las bocas para salida de teléfonos de 10x5 cm, a una altura de 0,40 m, las cajas de paso se encontrarán a 0,30 m por debajo del nivel de cielorraso.

Las bocas de televisión se colocarán en sentido horizontal y serán de 10x5 cm.

Todas las medidas se dan como caso general.

Los circuitos serán por menos bipolares y estarán protegidos todos los conductores con llave y fusible o interruptor automático. En los circuitos bipolares estarán protegidos el activo y el neutro, o sea que todo circuito tendrá por lo menos una llave bipolar.

Los brazos de luz se colocarán en cajas de 7x7 (octogonal chica). No se permitirá la colocación de tacos de madera, salvo indicación en contrario en la documentación aprobada.

El Contratista proveerá todos los instrumentos necesarios para las pruebas de la instalación.

10.5.15.5.2 *Normas de aplicación*

Los elementos constitutivos de las instalaciones eléctricas se regirán por las siguientes normas:

IRAM 2014 Fusibles

IRAM 2167 Interruptores termomagnéticos y automáticos.

IRAM 2183 Conductor de cobre electrolítico.

IRAM 2220 Conductor subterráneo.

IRAM 2240 Conductores

10.5.15.5.3 Condiciones particulares .

Los conductos serán de embutir de caño de hierro negro o termoplástico, las cajas metálicas de tipo liviana esmaltada en ambas caras y conectores. Conductores de cobre multifilar con aislación de plástico (sección mínima en las líneas de circuito 2,00 MM² y en derivaciones a los interruptores 1,50 mm'²) 1 tablero seccional para un circuito por vivienda.

La protección del circuito estará constituida por alguna de las siguientes opciones: 1 interruptor manual o automático general, 1 interruptor manual y fusibles o un interruptor automático. Todos los tomacorrientes con toma de tierra. Pilastra de acometida con gabinete para medidor y tablero con interruptor y fusibles.

10.5.15.6 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO

10.5.15.6.1 Generalidades

De conformidad con los planos, el Contratista deberá proveer y colocar todas Los matafuegos, conforme a las disposiciones o reglamentos vigentes.

Antes de su colocación en obra, se someterán las muestras y el diseño propuesto, a consideración de la Inspección.

10.5.15.6.2 Matafuegos

Se colocarán los matafuegos necesarios de modo de contar con una unidad por cada 200 metros cuadrados de superficie cubierta como mínimo, en función del tipo y carga de fuego y riesgo de incendio.

Todos los matafuegos se ajustarán a las Normas IRAM correspondientes, poseerán "sello de conformidad IRAM " y tarjeta de habilitación municipal si correspondiere.

De acuerdo a lo indicado en planos se alojarán en un gabinete de similar características al indicado para gabinetes de incendio.

En locales o áreas de no acceso público, se colocarán sobre chapas balizas y se soportarán de la pared con grapas fijadas por medio de tacos de P.V.C. y tornillos galvanizados. Las chapas balizas serán de material de alto impacto de

0,7mm. de espesor y llevarán en sus cuatro extremos ojales de aluminio por donde serán fijados a la pared con los elementos adecuados.

En locales o áreas con acceso público deberán quedar protegidos con gabinetes, contruidos bajo norma IRAM 3539.

Se instalarán matafuegos de las siguientes características:

- Polvo triclase ABC de 5 Kg. excepto en locales donde se encuentren motores, tableros y transformadores eléctricos

- Dióxido de Carbono - BC de 3.5 Kg: en locales donde se encuentren motores, tableros y transformadores eléctricos

10.5.15.6.3 *Cañería seca.*

Se realizará un tendido de Cañería Seca de Incendio en toda la longitud de los andenes y en hall de acceso (zona paga y no paga), según anexo VFBS-Instalación-contra-incendio. En el mismo anexo se especifica el sistema de alarma y seguridad a instalarse.

10.5.15.6.4 *Sistemas de extinción especiales.*

En locales de señalamiento, se instalará un sistema de extinción de acuerdo a los lineamientos de la NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION - STANDARD Nº 2001 (N.F.P.A. - 2001) quedando definido por este medio un sistema de "INUNDACION TOTAL".

10.5.15.7 INFRAESTRUCTURA

10.5.15.7.1 *CONSIDERACIONES GENERALES*

Los certificados y factibilidades expedidos por los organismos pertinentes responderán con claridad a los requerimientos de la obra objeto de contrato, debiendo ajustarse estrictamente a la localización correspondiente a la licitación.

Asimismo los datos consignados en los certificados de factibilidad, que presente el oferente, quedarán sujetos a las pericias técnicas y a cualquier otra verificación que pueda realizar la Inspección.

10.5.15.7.2 *DESAGÜES CLOACALES*

El oferente deberá considerar en su oferta la conexión cloacal definitiva de las instalaciones a las cámaras que haya acordado con AySA o contemplará la obra necesaria para hacer las conexiones correspondientes.

10.5.15.7.3 RED DE AGUA POTABLE

El oferente deberá considerar en su oferta la conexión a la red de agua potable definitiva de las instalaciones que haya acordado con AySA o contemplará la obra necesaria para hacer las conexiones correspondientes. El Contratista se conectará para alimentar los tanques de reserva elevados.

Solo se aprobará la colocación de cañería con sello IRAM de tipo K 6 y los empalmes de tipo termofusión, todos los demás elementos deberán ser aprobados por el ente competente, como así también por la inspección.

10.5.15.7.4 RED ELÉCTRICA

10.5.15.7.4.1 Red eléctrica

De acuerdo al desarrollo de la arquitectura de cada estación, poseerán 1 o dos Tableros Generales de Baja Tensión, o TGBT.

Serán del tipo interior con su correspondiente cuadro de medición y se instalarán en salas dedicadas, independientes de otras instalaciones. Poseerán un sistema de barra partida para separar consumos esenciales y no esenciales.

Desde estos tableros se alimentarán las cargas de iluminación, fuerza motriz y servicios auxiliares que surgen de los requerimientos de la estación.

Estos TGBT deberán contar con la posibilidad a futuro de acceso a red programable.

La sala del tablero TGBT deberá ser contigua a la Toma de Energía de la Distribuidora, en la cual la citada, de acuerdo a sus normativas instalará la acometida de alimentadores, sus protecciones y equipos de medición de acuerdo a la potencia requerida.

La potencia de demanda a solicitar a la Compañía Distribuidora surgirá del proyecto de ingeniería eléctrica correspondiente.

10.5.15.7.4.2 Líneas de media tensión:

El oferente deberá considerar en su oferta la conexión eléctrica definitiva de las instalaciones que haya acordado con el proveedor o contemplará la obra necesaria para hacer las conexiones correspondientes.

11. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE VIADUCTO

11.1 CERRAMIENTOS LATERALES.

Los cerramientos deberán diseñarse para proteger a pasajeros, personal ferroviario y transeúntes, tanto de caídas como de siniestros. Su diseño deberá ser aprobado por la Inspección de obra.

Deberán ser metálicos, cumpliendo los requerimientos según el apartado 10.5.14, con perfiles abiertos y galvanizado en caliente.

La altura mínima deberá ser de 1,30 m.

11.2 INSERTOS PARA CERRAMIENTOS LATERALES

Deberán ser tal que la unión al cerramiento sea abulonada.

11.3 INSERTOS PARA FIJACIÓN DE CATENARIAS

Se deberán realizar en primera etapa con los correspondientes bulones de anclaje para abulonar el soporte de catenaria.

11.4 REFUGIOS SOBRE VIADUCTO

Deberán ser metálicos, cumpliendo los requerimientos según el apartado 10.5.14, con perfiles abiertos y galvanizado en caliente.

11.5 DESAGÜES

A continuación se hará una descripción del reconocimiento y evaluación efectuado sobre el sistema de desagües pluviales de la zona afectada por el anteproyecto.

11.5.1 CUENCAS INTERVINIENTES

El proyecto, como se describió en el **el apartado Hidrología e Hidráulica**, se desarrolla a lo largo de las cuencas de los arroyos Ochoa – Elía y el sector denominado como la cuenca Boca – Barracas (Plan Director de Ordenamiento Hidráulico y Control de Inundaciones de la Ciudad de Buenos Aires).

Las intervenciones necesarias para mejorar el escurrimiento actual de las aguas en las mismas se encuentran detalladas en el Plan Director de Ordenamiento Hidráulico y Control de Inundaciones de la Ciudad de Buenos Aires.

Se vuelve a remarcar que las obras proyectadas para la elevación de la traza del ferrocarril y la apertura de las calles no afectarían el funcionamiento hidrológico e hidráulico de las cuencas.

11.5.2 RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

Para la realización de este anteproyecto se realizaron diversas consultas para recolectar información de los servicios afectados por la obra, entre ellos el sistema de desagües pluviales.

En el **apartado 9: Servicios Públicos e Interferencias** y en su anexo asociado se puede consultar la información provista por Argentren y por el GCBA (específicamente la Dirección General de Infraestructura). En la misma se puede observar las trazas y dimensiones de los conductos que se encuentran en la zona de influencia, los cuales deberán ser confirmados por el oferente, además de las obras proyectadas para la cuenca Ochoa-Elía.

11.5.3 RELEVAMIENTO SUPERFICIAL DE DESAGÜES

A partir del relevamiento topográfico y superficial, se volcó en los planos **VFBS-TA-PL-0001 a 0003** (versiones digitales) la ubicación y cotas de los sumideros existentes.

11.5.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DESAGÜES PLUVIALES

VFBS-PE-HH-ETG-01 Desagües pluviales

DESAGÜES PLUVIALES DE LAS CALLES Y AVENIDAS

Los requerimientos de:

- Cordones.
- Sumideros.
- Nexos y conductos.

deben ser los indicados en el capítulo Desagües de la Memoria de Ingeniería y en los planos de proyecto

Los conductos de hormigón armado deberán ajustarse a lo indicado en la Norma IRAM

11.503 “Caños de hormigón armado no pretensado destinados a la conducción de líquidos sin presión”, adoptándose caños Clase IV.

La clase aquí adoptadas es a título indicativo. Todos los conductos y nexos deberán verificarse estructuralmente, determinando la clase y tapada necesarias

para resistir las cargas a las que estarán sometidos.

Adicionalmente regirán las Especificaciones Técnicas Generales del GCBA

A continuación se establecen las características de las distintas clases de caño según la norma citada.

CLASE IV							
		ARMADURA					
		LONGITUDINAL		TRANSVERS			
			DIÁM	INTE	EXTE	DE PRU	DE ROT
300	50	5	6	1,5		3000	4500
400	60	6	6	2,5		4000	6000
500	70	8	8	4,2		5000	7500
600	75	9	8	5,7		6000	9000
700	85	10	8	6,6		7000	1000
800	95	12	8	5,7	4,2	8000	1200
900	100	13	8	6,3	4,7	9000	1350
1000	110	14	8	7	5,2	1000	1500
1100	120	16	8	7,7	5,7	1100	1650
1200	125	17	8	8,9	6,8	1200	1800
1300	135	18	8	10	7,5	1300	1950
1400	145	20	8	11,2	8,4	1400	2100
1500	150	21	8	12,5	9,5	1500	2250

11.6 CHAPAS TAPAJUNTAS

Deberán ser metálicas, cumpliendo los requerimientos según el apartado 10.5.14, galvanizadas en caliente.

12. PASIVOS AMBIENTALES

12.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GESTIÓN Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

VFBS-PE-MA-ETG-02 Gestion y proteccion del medioambiente

12.1.1 OBJETIVO

Establecer los requisitos del Plan de Gestión de Medio Ambiente de la Etapa de ejecución de las Obras del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur que debe ser establecido, documentado, implementado y mantenido por el Contratista durante la ejecución de las actividades y tareas constructivas.

12.1.2 CONSIDERACIONES GENERALES

El Viaducto preliminar del FC Belgrano Sur y sus obras complementarias y conexas, cuenta con un Informe Técnico de Evaluación de Impacto Ambiental, que constituye la base para la Gestión de Medio Ambiente a ser desarrollada, estructurada e implementada en la obra.

El Contratista debe considerar, como mínimo, dicho Informe para el desarrollo del Sistema de Gestión de Medio Ambiente y el Plan de Gestión Ambiental (PGA) de las obras, implementando, ampliando y ajustando las acciones y programas que allí se indican.

En la búsqueda de las mejores prácticas para la preservación del medio ambiente, y la prevención de la contaminación, el Comitente requerirá al Contratista la aplicación de un Sistema de Gestión de Medio Ambiente, de acuerdo a la Norma ISO 14001 - Sistemas de Gestión Ambiental - requisitos con orientación para su uso - y a los requisitos específicos de esta especificación técnica.

El Contratista debe ajustar y/o complementar la Evaluación de Impacto Ambiental en función de las características constructivas y operativas particulares que proponga, y a las observaciones o sugerencias que formule el organismo ambiental competente a nivel de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, siguiendo la normativa ambiental vigente a nivel nacional y de la CABA.

El Contratista y todos los subcontratistas deben atender a los requisitos del Sistema de Gestión de Medio Ambiente.

El Comitente tiene el derecho en cualquier momento de verificar la aplicación y mantenimiento de los requisitos definidos en esta especificación, incluso en relación a los proveedores y subcontratistas. Por tanto, además de la supervisión continua durante la ejecución de las tareas de obra, puede proceder a efectuar inspecciones y auditorías.

Para el Sistema de Gestión de Medio Ambiente se establecen los siguientes requerimientos:

➤ **DOCUMENTACIÓN A SER PRESENTADA JUNTO CON LA OFERTA**

El Oferente debe tener probada experiencia en proyectos con Sistemas de Gestión de Medio Ambiente, para lo cual deberá presentar:

- Certificado ISO 14001, o evidencia de que el sistema que posee está en proceso de certificación, válido para todo el alcance de la obra y a la fecha de la oferta, o un Sistema de Gestión Ambiental equivalente;
- Manual de Gestión de Medio Ambiente;
- Política de Medio Ambiente;
- Descripción sucinta del Sistema de Gestión de Medio Ambiente y del Plan de Gestión Ambiental a aplicar en el proyecto.

En el caso de que el Contratista cuente con un Sistema de Gestión Integrado para Calidad, Salud, Higiene, Seguridad y Medio Ambiente, la documentación podrá presentarse de manera integrada, siempre que cumpla con lo solicitado en cada uno de los Sistemas de Gestión.

➤ **GESTIÓN DE MEDIO AMBIENTE**

• **Manual de Gestión de Medio Ambiente**

Este Manual debe especificar el Sistema de Gestión de Medio Ambiente establecido por el Contratista para el viaducto, sus obras complementarias y conexas, conforme la especificación ISO 14001, conteniendo como mínimo, las siguientes informaciones:

- Introducción
- Objetivos, Alcance y Campo de aplicación
- Definiciones
- Requisitos Generales del Proyecto para la implementación del Sistema de Gestión de Medio Ambiente.
- Política del Sistema de Gestión de Medio Ambiente.
- Planificación del Sistema de Gestión de Medio Ambiente. Identificación de

aspectos
ambientales.

- Requisitos legales y otros requisitos.
- Objetivos, Metas y Programas del Sistema de Gestión de Medio Ambiente.
- Estructura y Responsabilidad.
- Representante de la Dirección.
- Autoridades y Responsabilidades. Gestión de Recursos.
- Provisión de Recursos e infraestructura.
- Entrenamiento, Concientización y Competencia. Consulta y Comunicación.
- Documentación del Sistema de Gestión de Medio Ambiente. Estructura de Documentación.
- Control de Documentos y Control de Registros. Control Operacional.
- Preparación y Respuesta a Emergencias.
- Verificación y acción correctiva
- Medición y Monitoreo.
- Evaluación de cumplimiento legal
- No conformidades.
- Acciones Correctivas
- Acciones Preventivas
- Auditoría
- Revisión por la Dirección
- Correspondencia entre el Manual del Sistema de Gestión de Medio Ambiente y la ISO 14001.

- ***Política de Medio Ambiente***

El Oferente deberá presentar junto a la oferta, la Política de Medio Ambiente de la empresa que sea apropiada al Proyecto a construir, a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus acciones y actividades, y productos, incluyendo el compromiso con la mejora continua del desempeño Ambiental, la prevención de la contaminación y con el cumplimiento de la legislación y otros requisitos aplicables.

En el caso que el Contratista cuente con un Sistema de Gestión Integrado para Calidad, Salud, Higiene, Seguridad y Medio Ambiente, la Política puede ser única, integrando las normas ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001.

- ***Sistema de Gestión de Medio Ambiente y Plan de Gestión Ambiental***

- **Leyes y Normas de Medio Ambiente en la Construcción**

El Contratista y sus Subcontratistas están obligados a dar cumplimiento a toda legislación y normativa correspondiente a la Jurisdicción Federal, y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires vigentes y aplicables al proyecto, entre ellas las que están referidas en el Informe Técnico de Evaluación de Impacto Ambiental del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur, sus obras complementarias y conexas, así como cualquier otra normativa vigente y todas las modificaciones a la mismas que pudieran surgir durante el desarrollo de la obra.

➤ Obligaciones de los Contratistas y Subcontratistas

El Contratista y sus subcontratistas son responsables por la provisión de todos los recursos y acciones que sean necesarios para garantizar la implementación del Sistema de Gestión de Medio Ambiente de la Etapa Construcción para este proyecto así como para el cumplimiento de las Normas vigentes, asegurando la prevención de la contaminación y la preservación del medio ambiente.

El Contratista debe tener un Jefe de la Gestión Ambiental, con título universitario y 10 años de experiencia como mínimo en obras de similar magnitud (de acuerdo a lo definido en el Informe Técnico Ambiental), que será responsable por el Sistema de Gestión de Medio Ambiente, llevando adelante el Plan de Gestión Ambiental y en consecuencia los programas y acciones necesarios para su implementación en toda la obra. Debe también contar con personal auxiliar, en número adecuado con la competencia apropiada, con los medios necesarios para ello y considerando la legislación vigente, el Informe de Impacto Ambiental y las características de la obra. Este profesional deberá trabajar en estrecha relación con el responsable ambiental del Comitente y con la Inspección.

El sistema de Gestión de Medio Ambiente debe ser único para toda la obra y, siendo así, debe contemplar todas las actividades que serán realizadas por parte del personal del Contratista y por parte del personal de las subcontratistas.

Las empresas subcontratistas deben cumplir con el Sistema de Gestión de Medio Ambiente de la Etapa Construcción del Contratista.

El Jefe de la Gestión Ambiental debe trabajar en forma conjunta con los responsables de Medio Ambiente de cada una de las empresas subcontratistas.

➤ Plan de Gestión Ambiental (PGA) Consideraciones Generales

El Oferente deberá presentar el Plan de Gestión Ambiental (PGA) de la Etapa Construcción sobre la Base de los Lineamientos aquí presentados. El mismo incluirá el conjunto de acciones dirigidas a prevenir, conservar, mitigar y/o mejorar el ambiente afectado por la ejecución de las obras, que abarque el período comprendido entre el inicio y la recepción definitiva de la obra.

El Plan de Gestión Ambiental elaborado por el Contratista deberá permanecer en la obra, debidamente foliado, firmado y aprobado por el Comitente y deberá cumplir con lo establecido en el Informe Técnico de Evaluación de Impacto Ambiental del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur y sus obras complementarias y conexas y contener como mínimo los programas y requerimientos especificados en los Contenidos Mínimos de los Programas del PGA allí indicados.

Las medidas y acciones previstas en el PGA y las actividades resultantes de su desarrollo, deberán fundamentarse en aspectos preventivos adoptados en el marco

de la Evaluación de Impacto Ambiental (Informe Técnico de Impacto Ambiental), cumpliendo con la normativa vigente para cada caso particular, a nivel nacional y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En el caso de existir superposiciones jurisdiccionales debe adoptarse la legislación más exigente.

Las medidas y acciones que conformarán el PGA deberán integrarse en un conjunto de Programas organizados en actividades singulares dentro de cada uno de ellos, pero a la vez planificados dentro de una red de actividades complementarias.

Ante cualquier modificación que se realice al proyecto, a la metodología propuesta para su ejecución, el Contratista debe ajustar el PGA y también debe ser sometido a la aprobación del Comitente.

Lineamientos Generales del PGA

1 Objetivo

Incorporar Especificaciones (o condiciones) particulares de carácter ambiental al pliego de licitación de las obras.

Las presentes especificaciones son normas generales y particulares para las obras del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur, tendiente a contemplar y atender aspectos ambientales. Estas especificaciones se refieren a la implementación de los procedimientos necesarios para asegurar la protección del ambiente, observando el cumplimiento de todas las regulaciones y requerimientos vigentes.

1 Diseño del Plan de Gestión

El Contratista deberá diseñar un Plan de Gestión Ambiental específico de su accionar en la Etapa de ejecución de las obras del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur, de forma tal de permitir el monitoreo y control de aquellas variables ambientales que puedan superar los límites tolerables, identificando los recursos humanos, técnicos, económicos y administrativos para su implementación. Para lo cual deberá tener en consideración la metodología constructiva y el cronograma presentados en la Memoria Técnica del Proyecto.

El Plan de Gestión Ambiental deberá:

- Incorporar la consideración ambiental como elemento de decisión permanente.
- Asegurar el cumplimiento de las normas vigentes en materia ambiental, territorial, de seguridad, higiene y salud ocupacional.

- Garantizar que la construcción del proyecto se desarrolle considerando el ambiente natural y antrópico de su área de influencia, asegurando el usufructo de las obras e instalaciones y posibilitando el cumplimiento de los objetivos propuestos.
- Materializar, monitorear y controlar la ejecución de las acciones de prevención y mitigación identificadas y toda otra que surja como necesaria, durante las distintas etapas de su desarrollo.
- Asegurar una relación fluida del Contratista con las autoridades competentes, en los diferentes niveles jurisdiccionales.
- Materializar adecuados mecanismos de información a la comunidad así como la participación organizada de la misma en aspectos de interés para el proyecto.

2 Aprobación PGA

Dentro de los 15 (quince) días posteriores a la firma del contrato, el Contratista presentará, para su aprobación a la Inspección, el PGA con un desarrollo que responda como mínimo a los lineamientos del proyecto ejecutivo y a los contenidos enunciados en la cláusula 2.2.1.5 de esta Especificación Técnica.

3 Responsabilidad ambiental del Contratista

La presente especificación establece las normas a seguir para prevenir, mitigar o compensar, dentro de los límites tolerables, los eventuales impactos ambientales negativos que puedan producirse durante la ejecución de las obras.

El Contratista será el responsable único e integral por la calidad ambiental de las actividades que desarrolle con relación a la construcción de las obras.

Los Objetivos Ambientales generales que deberá cumplir el Contratista son los siguientes:

- Cumplimentar los límites tolerables en materia de contaminación del suelo, agua y aire.
- Implementar prácticas adecuadas en obras que puedan afectar la vegetación natural.
- Implementar prácticas adecuadas tendientes a prevenir la erosión de los suelos, la sedimentación en los cursos de agua y conductos pluviales.
- Implementar prácticas apropiadas para la eliminación de desechos y/o

materiales.

- Utilizar las tecnologías más apropiadas bajo criterios de calidad ambiental.
- En caso de hallazgos arqueológicos y/o paleontológicos cumplimentar la cláusula específica de la norma relativa a estos aspectos.

4 Mecanismos de Fiscalización y Control del PGA

Autoridad de Aplicación

- 1) La Autoridad de Aplicación de los Estudios de Impacto Ambiental es la Agencia de Protección Ambiental (APRA), dependiente del Ministerio de Ambiente y Espacio Público del GCABA. El contralor de las Medidas de Mitigación comprometidas en el Estudio Técnico lo realiza la Dirección General de Control de la Calidad Ambiental, dependiente de la Agencia de Protección Ambiental del GCABA.
- 2) Asimismo, la Dirección General de Control de la Calidad Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires es la dependencia responsable del análisis de las condiciones de vuelcos industriales o comerciales así como de los propios vuelcos pluviales de establecimientos a habilitarse en el marco de la aplicación de la Ley 123, modificada por la Ley 452 y su Decreto Reglamentario 222/2012, así como del otorgamiento de los permisos correspondientes y el cumplimiento de la normativa vigente.
- 3) En el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires la Autoridad de Aplicación de las normas sobre control de vertidos a conductos pluviales es desde febrero del año 2001, la Dirección de Prevención y Recomposición Ambiental, Control de la Contaminación Hídrica Industrial de la actual Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- 4) La Ley Nacional 24.051/91 sobre régimen de desechos peligrosos establecía que el Poder Ejecutivo determinaría la autoridad de aplicación. En el decreto nacional reglamentario 831/93 se designa como Autoridad de Aplicación de dicha ley y del reglamento a la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano dependiente de la Presidencia de la Nación, hoy Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
- 5) La Ley 2214/06 de Residuos Peligrosos, regula la generación, manipulación y almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos de la CABA.

Responsabilidad Ambiental del Contratista

El Contratista será el responsable único e integral por la calidad ambiental de las actividades que desarrolle en relación a las obras, excepto en el caso

de los residuos peligrosos, donde la normativa establece que el Comitente es solidariamente responsable por la generación de los mismos.

El Contratista deberá producir el menor impacto ambiental perjudicial sobre la población humana, flora, fauna, aire, suelo agua, paisaje, patrimonio histórico y/o cultural, relaciones sociales y el ambiente en general.

Los daños a terceros causados por el incumplimiento de estas normas, serán de entera responsabilidad del Contratista, quien deberá resarcir los costos que resulten de dicho incumplimiento.

5 Contenido mínimo de Programas del PGA

El PGA presentado por el Contratista considerara los contenidos de la ETIA y su consecuente PGA, que forman parte como Anexo del presente Pliego, debiendo desarrollar y aplicar como mínimo, los siguientes programas:

1) Programa de Coordinación Institucional

Es el programa necesario para la coordinación con autoridades y organismos competentes en materia de interferencias, cruces, uso de infraestructura y redes de servicio para la construcción, así como para la coordinación con autoridades competentes en materia de cumplimiento de las normas ambientales vigentes. Como mínimo deberá establecer procedimientos documentados que describan los flujogramas que conectan los distintos organismos intervinientes con el Contratista y su gestión interna.

2) Programa de Capacitación del Personal

Se preparará un programa documentado de capacitación de los distintos niveles jerárquicos de la Empresa Contratista con el fin de asegurar la preservación, protección y conservación del ambiente durante la construcción de las obras, de acuerdo con las normas ISO 9.001 y 14.001 y las OHS AS 18001.

3) Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental

Este Programa deberá considerar, complementar, ampliar y ajustar, todo lo establecido en el ETIA, Capítulo 9 – Plan de Gestión Ambiental, Item 9.8.4 Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental. El presente Programa, permitirá el seguimiento de los indicadores seleccionados de acuerdo con los requerimientos de la legislación vigente. Se monitorearán parámetros relativos al comportamiento de las condiciones climatológicas e hidrológicas para prevenir la incidencia de éstos sobre la seguridad de la obra y el personal. Será de suma importancia el control de las acciones de mantenimiento de los distintos componentes del proyecto.

El Contratista deberá presentar el plan documentado de monitoreo para la aprobación de la Inspección, antes del inicio de ellas.

El Plan de Monitoreo deberá comprender el listado de parámetros que se

deban analizar, los sitios en los que se efectúen los muestreos, la periodicidad de los mismos y las técnicas analíticas involucradas. El contratista propondrá los protocolos correspondientes y el tipo de archivo de registros para la aprobación de la Inspección.

El Contratista desarrollará el Plan de Monitoreo con el fin de poder evaluar y realizar el seguimiento y determinar el grado de impacto producido por la obra durante la construcción.

Los parámetros seleccionados se controlarán desde el inicio a fin de que el Comitente tenga una idea del estado previo a la obra, de manera de desarrollar las medidas de mitigación en caso de superar los límites establecidos por las normativas vigentes, durante las etapas de construcción y funcionamiento. Por otro lado, el conocer las condiciones iniciales, permite definir las medidas a adoptarse, en caso de deterioro, a fin de dejar cada sitio al menos en condiciones semejantes a la inicial, con la anuencia de la Inspección.

El muestreo estará a cargo del Contratista, bajo la supervisión de la Inspección. En el caso de suelo y agua subterránea, las muestras tomadas deberán ser remitidas a laboratorios oficiales debidamente habilitados, autorizados y certificados, para la determinación de las sustancias presentes y su concentración. Bajo ningún motivo se autorizará la remoción de suelos o extracción de agua antes de los citados estudios. El resultado de los muestreos lo conservará la Inspección y estará a disposición del Comitente para cuando este lo requiera.

Parámetro	Plan de Monitoreo
Agua	<ul style="list-style-type: none"> Se controlarán parámetros físicos y químicos del agua subterránea en el Área operativa del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur, sus obras complementarias y conexas.

Parámetro	Plan de Monitoreo

	<p>Las muestras se tomarán en los puntos que se acuerden con la Inspección y que tengan sensibilidad ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El listado de parámetros que se controlarán comprenderá, como mínimo, los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Coliformes totales y fecales (NMP/100ml) - Hidrocarburos, grasa y aceites (mg/l) - Sólidos Suspendedos Totales (mg/l) - DBO (mg/l) - DQO (mg/l) - Nitrógeno Total Kjeldahl (mg/l) - Nitritos (mg/l) - Fósforo Total (mg/l) - Metales Pesados - pH • En cuanto al nivel del agua subterránea se controlará en diversos puntos, a lo largo de la traza de las obras del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur y en todos aquellos sitios en que pudiese existir depresión de la capa freática. • En proximidades de establecimientos que por sus características puedan suponer riesgos de contaminación de la capa freática o alrededor de tanques de combustibles en los obradores, el contratista deberá realizar el monitoreo de la calidad del agua superficial y subterránea y la posible implementación de barreras o bermas de contención para evitar la movilización de los contaminantes por escorrentía superficial. Los parámetros que se deben analizar son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Hidrocarburos totales de petróleo, grasa y aceites (mg/l) - Metales Pesados • Antes de que se desmantelen los obradores, en todos los sectores que pudieran presentar contaminación tales como almacenamiento de combustibles, áreas de reparación y mantenimiento de vehículos y maquinarias, estación transformadora, se extraerán muestras de agua subterránea a fin de determinar su calidad y, de ser necesario implementar las medidas de remediación que correspondieran.
Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Se determinará la calidad del aire debido a polvos y gases de combustión en las zonas ocupadas por los obradores, frentes de trabajo, plantas de elaboración y preparado de materiales, equipos, maquinarias y herramientas. <ul style="list-style-type: none"> - Partículas en suspensión (PST) - CO₂ - CO - Hidrocarburos
Ruidos y Vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se procederá a la medición de ruidos y vibraciones en las áreas y operaciones críticas, fundamentalmente a los equipos, maquinarias y herramientas utilizados, a fin de no sobrepasar los límites establecidos por las normativas vigentes en el ámbito de la Ciudad, en el funcionamiento de las instalaciones auxiliares de las obras y

Parámetro	Plan de Monitoreo
	el movimiento de maquinarias y equipos.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá monitorear el suelo en los alrededores de los lugares donde el Contratista almacena combustibles, lubricantes u otros fluidos que puedan ser contaminantes, para detectar posibles infiltraciones del mismo y adoptar las correcciones pertinentes. • En las excavaciones a cielo abierto próximas a establecimientos existentes, que por sus características pudieran haber dado lugar a la contaminación de los suelos, el contratista deberá extraer muestras de los mismos y mandarlas a analizar en laboratorios especializados y certificados. Si se identifican como residuos peligrosos, se deberá dar aviso a la Inspección y al Comitente a fin de implementar la gestión correspondiente y el tratamiento de acuerdo con lo especificado en la Régimen de la Ley N° 24.051 / Ley 2214 GCBA. • Durante la ejecución de las excavaciones, se realizará la detección de Compuestos Orgánicos Volátiles (VOCs) del material extraído mediante un detector de fotoionización (PID), con la finalidad de determinar de forma preliminar la presencia de compuestos volátiles. En los casos en que el muestreo arroje resultados positivos, se procederá a la recolección de muestras de suelo y su envío al laboratorio para los análisis correspondientes. Si se identifican como residuos peligrosos, por superar los límites fijados en el Decreto 831 (reglamentario de la ley Nacional N° 24.051, Ley 2214 de la CABA de Residuos Peligrosos), preexistentes a la actividad del Contratista, éste encarará con conocimiento de la Inspección y el Comitente, el almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los mismos de acuerdo con lo exigido por dicha norma o la que la reemplace en su defecto, informando a la Autoridad Ambiental. (APRA). • Los procedimientos correspondientes a la recolección, envasado, preservación, manejo y almacenamiento de las muestras; como los procedimientos de los laboratorios para las determinaciones analíticas, deberán ser presentados por el Contratista para su aprobación por la Inspección, previo al inicio de las tareas de excavación. • Antes de que se desmantelen los obradores, en todos los sectores que pudieran presentar contaminación, tales como almacenamiento de combustibles, áreas de reparación y mantenimiento de vehículos y maquinarias, estación transformadora, recinto de acopio de residuos peligrosos, se extraerán muestras de suelo a fin de determinar los niveles de contaminación con el objeto de establecer las medidas de remediación que correspondieran implementar, las cuales serán por cuenta y cargo del Contratista.

4) Programa de Emergencias y Contingencias

El Contratista establecerá un Plan de Emergencias y Contingencias ,

considerando como mínimo lo establecido en el ETIA, Capítulo 10 – Plan de Emergencias y Contingencias, para la eventualidad de producirse incendios, derrames y/o pérdidas de combustibles, aceites, lubricantes, materiales peligrosos o contaminantes, detección de suelos contaminados, accidentes, afectación de infraestructura de servicios o eventos de carácter natural que puedan generar contingencias que produzcan interrupción de las obras y/ o servicios presentes en el Área Operativa, así como otras eventualidades, señalando cómo y quién actuará en cada caso y donde dirigirse.

Este programa, que se desarrolla a fin de anticipar las respuestas apropiadas ante la declaración de una contingencia debida a causas naturales o antrópicas, deberá ser presentado a la Inspección para su posterior aprobación.

La estructura básica del Programa deberá contener como mínimo lo siguiente:

- Identificación de la contingencia
- Desarrollo de procedimientos
- Personal afectado a controlar la contingencia
- Escalonamiento de la contingencia
- Acciones posteriores a la contingencia
- Simulacros y prácticas
- Revisión de los procedimientos

Parámetro	Plan de Monitoreo
Incendios	<ul style="list-style-type: none"> • Se señalarán las zonas con riesgo de incendio o peligrosas como las de almacenamiento de combustibles y depósitos de residuos peligrosos. • Se dotará a todos los equipos e instalaciones de elementos adecuados para asegurar que se controle y extinga el fuego, minimizando las probabilidades de propagación del mismo. • Se designará a un responsable por parte de la empresa, de la coordinación con los diferentes organismos que intervendrían, como bomberos, SAME, Policía Federal, Policía Metropolitana, Defensa Civil, Transporte y tránsito del Gobierno de la Ciudad, entre otros. • Junto con el responsable técnico principal a cargo de la emergencia, se elaborará un organigrama de colaboradores, con una clara cadena de mando para enfrentar las emergencias (brigadistas contra incendio), los que deberán conducir al personal hacia lugares seguros. • Se designará un responsable de la comunicación, tanto externa como interna, es decir con la comunidad en general y con los familiares de los trabajadores, a los cuales se mantendrá permanentemente al tanto del curso de los acontecimientos.
Accidentes	<ul style="list-style-type: none"> • Se capacitará a todo el personal en la prevención de accidentes de trabajo. (Ver ET relativa a GESTIÓN DE SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD). • Se aplicarán las normas vigentes en cuanto a la señalización, equipos y ropas adecuadas. (ET IDEM ANTERIOR). • En cada obrador, planta y frente de trabajo se dispondrá en forma bien visible: <ul style="list-style-type: none"> - Número telefónico de emergencia. - Dirección del Centro asistencial más cercano. - Se suministrará a cada sitio un sistema de intercomunicación. - Se dispondrá de por lo menos un móvil adecuado para traslados de emergencia durante el desarrollo de la obra.

Parámetro	Plan de Monitoreo
Derrames	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa Contratista deberá cumplimentar la normativa vigente en lo referido al transporte, recepción y depósito de los combustibles, aceites y lubricantes. Se deberán tomar recaudos para evitar cualquier tipo de contaminación. Para el caso de que ésta se produzca, se deberá informar de inmediato a la Inspección y remediar dicha situación. La Inspección deberá verificar que la remediación haya sido ejecutada, dejando constancia de ello, por escrito. • En el caso de que el Contratista en forma accidental vierta, descargue o derrame cualquier combustible o producto químico (que llegue o tenga el potencial de llegar a los cuerpos de agua superficiales y subterráneos), notificará inmediatamente a la Autoridad ambiental pertinente y tomará las medidas adecuadas de remediación para contener y eliminar el combustible o los productos químicos.
Suspensión temporal de la obra por períodos prolongados	En los casos en que no sea posible la prosecución de las obras, por dificultades técnicas, económicas y/o climáticas, por períodos prolongados, se deberá asegurar que dicha situación no impida el normal escurrimiento de las precipitaciones, ni provoque daños ambientales respecto a la seguridad de personas, el ambiente y los bienes.

5) *Programa de Control de Gestión y de Calidad del PGA*

El Contratista, en un todo de acuerdo con lo indicado en el ETIA y en su consecuente PGA, desarrollado en el Capítulo 9, Ítem 9.8.7, designará un Responsable de la Gestión Ambiental con título universitario y 10 años como mínimo de experiencia en obras de similar magnitud y pondrá a su disposición el personal y medios necesarios para ello. A su vez, este profesional trabajará en estrecha relación con el responsable ambiental del Comitente y con la Inspección.

El responsable ambiental del Comitente trabajará en coordinación con el Comité Técnico de Seguimiento designado por la Autoridad para la etapa de construcción de las obras, procurando dar cumplimiento en particular tanto a la Política Ambiental definida por la Contratista, como a los procedimientos establecidos en el Manual de Gestión Ambiental, así como a la obtención de los permisos ambientales y los seguros ambientales exigidos por la normativa vigente.

6) *Programa de Educación Ambiental*

Este Programa deberá como mínimo considerar, complementar, ampliar y ajustar, todo lo establecido en el ETIA, Capítulo 9 – Plan de Gestión Ambiental, Ítem 9.8.8 Programa de Educación Ambiental. Entre otros

aspectos, el Contratista deberá colaborar con la Unidad Ambiental del Comitente, facilitando el acceso en condiciones de seguridad para eventuales visitas guiadas a las obras, así como proporcionar toda la Información adecuada para estos eventos, relativa y pertinente a la ejecución de las mismas. Para ello, el Contratista programará con la Inspección, visitas guiadas por las obras de al menos una por bimestre, fijando un número máximo de participantes por visita y duración de la misma, cuidando de no afectar el cumplimiento del cronograma de la obra.

El Contratista obtendrá a su cargo los seguros correspondientes para la realización de dichas visitas, con un número determinado de personas, a su coste y cargo a favor del Comitente.

A su vez, el Contratista deberá programar con la Inspección las visitas de integrantes de su personal técnico a escuelas para dar conferencias sobre la obra y proporcionar material didáctico destacando los beneficios sociales, urbanísticos y ambientales que ocasionará la construcción y funcionamiento del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur.

Las visitas se realizarán a establecimientos educativos del área de influencia del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur y sus obras complementarias y conexas, durante el ciclo lectivo y a partir del comienzo de las obras.

7) Programa de Comunicación Social y participación comunitaria

Este Programa deberá como mínimo considerar, complementar, ampliar y ajustar, todo lo establecido en el ETIA, Capítulo 9 – Plan de Gestión Ambiental, Item 9.8.9 Programa de Comunicación Social y Participación Comunitaria, en particular en cuanto a las acciones a desarrollar en materia de relaciones y comunicación con las comunidades e instituciones, facilitando la participación informada de las mismas en cuanto a la ejecución del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur y sus obras complementarias y conexas. En tal sentido deberá implementar los mecanismos para concretar lo indicado en materia de agenda comunicacional, reuniones informativas, material de difusión entre otros aspectos destacados del Programa.

8) Programa de Auditorías

El Plan de Gestión Ambiental debe incluir auditorías internas y estar diseñado para facilitar auditorías externas, por lo cual el mismo deberá estar documentado y ser trazable.

El Programa y los procedimientos de Auditoría deben comprender como mínimo lo indicado en el ETIA, considerando, complementando, ampliando y ajustando, todo lo establecido en el Capítulo 9 – Plan de Gestión Ambiental, Item 9.8.10 Programa de Auditorías.

El programa y los procedimientos de auditoría deben comprender:

- a) Definición de las actividades y áreas que se deben considerar en las auditorías;
- b) La frecuencia de las auditorías;
- c) Fijación de las responsabilidades asociadas con la gestión y conducción de las auditorías;
- d) La modalidad, frecuencia y destinatario/s de la comunicación de los resultados de las auditorías;

- e) Los requisitos de competencia para la designación de los auditores;
- f) Modalidad y procedimientos de la conducción y realización de las auditorías.

8) Programa de Gestión de Suelos Contaminados

El Programa y los procedimientos deben comprender como mínimo lo indicado en el ETIA (que forma parte del presente Pliego como Anexo), considerando, complementando, ampliando y ajustando, todo lo establecido en el Capítulo 9 – Plan de Gestión Ambiental, ítem 9.8.12 Programa de Gestión de Suelos Contaminados, procurando evitar los riesgos por la manipulación de suelos contaminados, así como para su correcto traslado y disposición final, cumpliendo la normativa vigente a nivel nacional, provincial y en el GCBA.

➤ *Medidas de Mitigación y Control del Impacto Ambiental en Obra*

Las presentes especificaciones establecen las normas a seguir para evitar, mitigar o compensar, dentro de lo posible, los eventuales impactos ambientales negativos producidos por la ejecución de las distintas tareas necesarias para la construcción de las obras del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur y sus Obras complementarias y conexas.

El PGA de la Etapa de ejecución de las Obras, elaborado por la Contratista, deberá como mínimo, complementar, ampliar y ajustar, todo lo establecido en el ETIA, Capítulo 9 – Plan de Gestión Ambiental, así como lo establecido en el Capítulo 11 - Especificaciones Técnicas Ambientales. En tal sentido, tomará en consideración las especificaciones para cada uno de los componentes o acciones de obra que se describen a continuación.

➤ *Aspectos Ambientales relativos a la Metodología Constructiva a ser considerados en el Plan de Gestión Ambiental*

6 Aspectos relativos al Manejo y Transporte de Materiales Contaminantes

El manejo y transporte de residuos peligrosos deberán cumplir con la normativa vigente. Ley Nacional Nº 24051, Ley 2214/06 de residuos peligrosos de la CABA y todos los Decretos Reglamentarios.

7 Aspectos relativos al Transporte durante la Construcción

- 1) Se deberá asegurar que ningún material caiga de los vehículos durante su paso por las calles, avenidas y autopistas urbanas.

- 2) Los circuitos deberán estar convenientemente señalizados y se deben evitar daños a la Red Vial de la CABA y al Espacio Público, en particular a los Espacios Verdes (Públicos, privados y mixtos), al transporte así como a los vehículos y/o peatones.
- 3) Los vehículos utilizados para el transporte de los trabajadores dentro del área de la obra y fuera de la misma, deben cumplir con las disposiciones legales vigentes respectivas a los vehículos de transporte público.

8 Aspectos relativos a la Instalación de Obrador e Instalaciones Auxiliares

Estas normas se aplicarán a las siguientes instalaciones:

- Los obradores (principal y secundarios), incluyendo depósitos para almacenamiento y preparación de materiales, instalaciones de Seguridad e Higiene para el personal, oficinas administrativas, talleres y áreas para mantenimiento de camiones, máquinas y equipos, parque/área de estacionamiento de vehículos, zonas de almacenamiento de combustibles, lubricantes y otros fluidos peligrosos, recinto y zona de depósito de residuos peligrosos.
 - Planta de elaboración de mezclas de hormigón.
 - Planta de elaboración de Premoldeados.
 - Estación Transformadora, ubicada en el Obrador principal.
 - Obradores en Puntos Sensibles, de la traza, correspondientes al conjunto de obras del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur.
- 1) El Contratista deberá construir y mantener las instalaciones de los obradores, aprobadas por la Inspección, en condiciones de seguridad, tanto para el personal como para la población circundante. Además, deberá cumplimentar con las pautas de escurrimiento superficial del agua. No instalará las plantas en terrenos particulares sin previa autorización por escrito del dueño o representante legal.
 - 2) En los accesos y las zonas circundantes, el Contratista deberá señalar tanto la existencia del obrador y/o instalaciones auxiliares como la advertencia de accesos y tránsito de maquinaria pesada.
 - 3) En el obrador principal, en el caso de instalar una subestación transformadora, no se utilizarán transformadores con PCB's.
 - 4) Todos los obradores deberán contar con las instalaciones sanitarias adecuadas, tales como inodoros, mingitorios, duchas y vestuarios para higiene del personal, o en su defecto baños químicos, incluyendo la

evacuación de los líquidos cloacales, cumplimentando con las autorizaciones y normativas vigentes. (Ley 19587 y Decreto reglamentario 911/96).

- 5) El sector de obrador destinado a la reparación y mantenimiento de vehículos y maquinarias, de cualquier tipo, deberá ser acondicionado de modo tal que su limpieza o reparación no implique modificar la calidad y aptitud de las aguas superficiales o subterráneas en el área de obra así como producir la contaminación del suelo circundante. Su piso deberá ser impermeable. Se deberán arbitrar las medidas que permitan la recolección de aceites y lubricantes para su posterior traslado a sitios autorizados por las normativas vigentes.
- 6) El Contratista deberá contener los materiales provenientes a granel de manera que no exista posibilidad de arrastres por escurrimientos de agua ni dispersión de partículas por corrientes de aire, pudiendo disponerse de coberturas solapadas y aseguradas para evitar la dispersión.
- 7) El Contratista deberá realizar el adecuado y periódico mantenimiento de todos los equipos y maquinarias, que utilice en las instalaciones para el movimiento y transporte de materiales a fin de evitar el mal funcionamiento y que provoque ruidos y gases de combustión no aceptables por las normas vigentes. Asimismo se extremarán las precauciones para el buen funcionamiento de las plantas de mezcla de hormigones, plantas de fabricación de premoldeados e instalaciones auxiliares, en lo referente a la emisión de polvo, a la recuperación de finos y generación de ruidos.
- 8) El Contratista respetará, para aquellas actividades a menos de 500 m de residencias, los niveles sonoros máximos establecidos para los horarios diurnos y nocturnos por la ley 1540/2004.
- 9) El Contratista deberá adecuar o realizar todos los tratamientos necesarios de todos los efluentes residuales líquidos, sólidos y gaseosos de manera de cumplir con las normativas vigentes
- 10) El Contratista, durante la construcción de la Obra, deberá barrer todos los pisos, cuidar la limpieza de todas las superficies exteriores e interiores, y disponer todos los residuos y escombros producidos por la obra contratada siguiendo lo establecido en éstas Medidas de Mitigación, en **Aspectos Relativos a la Generación de Escombros y Residuos Sólidos**. Mantendrá en todo momento las instalaciones en condiciones adecuadas de limpieza. No se utilizará el agua como elemento de limpieza cuando ésta pueda generar exceso de barro.
- 11) En todos los casos, el Contratista proveerá los medios adecuados para la correcta clasificación y depósito de los residuos sólidos hasta su posterior retiro. En el obrador principal, no se verterán sin previo tratamiento efluentes residuales líquidos o residuos

sólidos a las redes de servicios. Deberá seguir lo establecido en **Aspectos Relativos a la Generación de Escombros y Residuos Sólidos**.

- 12) Una vez finalizada la obra el Contratista deberá dismantelar el obrador, salvo indicación contraria, y remediar todo daño ambiental, de modo tal que el predio quede sin ningún pasivo ambiental. Con anterioridad a la emisión del acta de recepción de la obra, la Inspección arbitrará los medios para un eficaz control de tal situación.
- 13) Los residuos resultantes deberán ser tratados de acuerdo con lo establecido en **Aspectos Relativos a la Generación de Escombros y Residuos Sólidos** de ésta especificación o según lo establezca la Inspección.

9 **Aspectos Relativos a la Delimitación del Área de Trabajo**

- 1) En los puntos sensibles correspondientes a la construcción del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur, sus obras complementarias y conexas, el Contratista deberá respetar la delimitación del área de trabajo que se establecerá en el Proyecto constructivo- Ingeniería de detalle. Se destacan, los indicados en el ETIA, Capítulo 11-Item 11.1.2.5. entre otros:
 - Obra del Puente especial sobre la Avenidas: Saenz.
 - Obras Bajo Nivel en el Tramo Corrales- Av. Saenz que conllevan a la apertura de las calles Corrales, Ramirez, Tabaré.
 - Obras para las Estaciones Saenz Provisoria Y Definitiva.
 - Obras bajo el viaducto.
 - Toda otra obra complementaria y/o conexas determinada para la consecución del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur.
- 2) En todos los casos el Contratista deberá realizar si correspondiere los trabajos de acondicionamiento del terreno en un área mínima compatible con los requerimientos constructivos y los criterios establecidos en las presentes especificaciones técnicas, así como en las correspondientes Especificaciones Técnicas del Proyecto relativas al Desmalezado y /o Retiro de ejemplares Arbóreos y particularmente a la Excavación y Movimiento de suelos. De esa forma, se verá reducida la perturbación de la situación natural del terreno, limitando las consecuencias ambientales vinculadas con la limpieza, tal como el peligro de pérdida de suelo, las interferencias con diversas actividades humanas y las alteraciones en los hábitats del lugar.

- 3) Para la delimitación del área de trabajo, el Contratista utilizará un vallado de seguridad perimetral convenientemente señalizado y pintado con franjas rojas y blancas retroreflectantes alternativas a 45°.
- 4) El Contratista deberá colocar vallados provisionales en los lugares que se indique en los planos de Obra y en cumplimiento de las normas vigentes en la CABA, que resulten de aplicación necesaria a fin de brindar protección al público, a los obreros y a la propiedad pública y privada contra eventuales daños y perjuicios. Se respetará lo establecido en la presente especificación técnica.
- 5) Proporcionar y mantener los caminos de acceso, aceras para cruces, rampas y pasadizos que resulten necesarios para el acceso a la Obra.
- 6) Proporcionar y mantener los portabanderas, señales para el tránsito, vallas, luces o balizamiento que se requieran para realizar los trabajos y proteger al público.
- 7) El Contratista deberá evitar daños que pudieran sufrir durante la ejecución de los trabajos, propiedades privadas y públicas aledañas a la Obra.
- 8) Deberá proporcionar protección para las instalaciones finalizadas total o parcialmente y a los equipos durante la ejecución de los trabajos.

10 Aspectos Relativos a la Restricción de Tránsito

- 1) El Contratista debe solicitar a la Subsecretaría de Proyectos de Urbanismo, Arquitectura e Infraestructura del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires el Permiso de Obra. Para ello, tramitará ante la Dirección General de Transporte y Tránsito (DGTyT), un Permiso para Tránsito, el cual habilitará la interrupción del mismo por las tareas que deba realizar el Contratista. La Dirección General de Transporte y Tránsito (DGTyT), estudiará la mejor alternativa y dará el visto bueno del Permiso, el cual será otorgado por la Subsecretaría de Seguridad Ciudadana.

El Contratista deberá proponer un cronograma de cortes parciales o totales de calles o avenidas, los cuales deberán ser publicados en los medios masivos de comunicación. Además se identificarán las líneas de transporte automotor afectadas a las cuales se les dará aviso con alternativa de recorrido propuesta, las que también serán informadas en los medios de comunicación masiva.

- 2) Con la obra aprobada, sus características y el correspondiente cronograma, la DGTyT publicará la misma en la página Web del Gobierno de la Ciudad, con los cortes correspondientes anunciados con antelación.

- 3) El Contratista preparará los carteles de señalización, cuyo diseño debe ser aprobado por la DGTyT. En caso de ser necesario contratar policía para el desvío de tránsito se hará a través de la oficina de Contratación de Adicionales de la Policía Federal, con cargo al Contratista.
- 4) El Contratista solicitará al Gobierno de la Ciudad la reprogramación de los semáforos, la colocación de nuevas unidades y reubicará las paradas de colectivos cuando sea necesario, de acuerdo al cronograma de obras y cortes programados. Los gastos de las tareas antes mencionadas corren por cuenta del Contratista.
- 5) El Contratista deberá presentar un plan para aprobación de la Inspección para informar a todos los frentistas, con no menos de un mes de anticipación y en forma clara y concisa, el motivo y duración, en que se verán afectados por la delimitación del área de trabajo debido a la ejecución de las obras. Asimismo, el plan deberá contemplar la publicación, mediante los medios de comunicación masiva, de las zonas afectadas por las obras y los caminos alternativos de tránsito vehicular, pesado y de transporte público.
- 6) Respecto a las interferencias que pudieran producirse en el tránsito, el Contratista deberá:
 - Prever lugares de estacionamiento para la construcción, a fin de minimizar interferencias.
 - Minimizar la obstrucción de carriles para tránsito de paso.
 - Proveer a su cargo, a través de adicionales de la Policía Federal, el personal necesario para dirigir el tránsito, a fin de facilitar el paso del tránsito y evitar los congestionamientos.
 - Programar las operaciones que deban realizarse en lugares de tránsito vehicular fuera del horario pico.

11 Aspectos Relativos al Desmalezado y/o Retiro de Ejemplares Arbóreos

- 1) El Contratista deberá minimizar la destrucción de la vegetación natural o el arbolado existente. De acuerdo con la normativa vigente no se permitirá el talado de árboles.
- 2) La tala o extracción de árboles deberá ser impedida salvo que este prevista en el proyecto y haya sido autorizada por la autoridad competente del MAyEP.
- 3) La Inspección autorizará o no, conforme a la Ley N° 3263/10 de la CABA, la extracción de árboles públicos que a criterio del Contratista interfieran con la ejecución de las tareas a desarrollar. Dicha situación deberá ser informada

a la Dirección General Espacios Verdes y/o al área correspondiente, acorde a sus funciones, del MAyEP.

- 4) Se deberá señalar el área en el momento de ejecución de dicha tarea.
- 5) En el caso de ser necesario el retiro de árboles para ejecutar la obra, se dará intervención a la Dirección General de Espacios Verdes y/o al área correspondiente del MAyEP para que indique si son especies de valor para ser trasplantables o si son desechables, estableciendo su reemplazo por una cantidad de árboles de por lo menos igual o superior a los que han sido cortados, conforme a la Ley N° 3263/10 de la CABA. La provisión de árboles y el transporte hasta la obra estará a cargo del Contratista.
- 6) Se deberán proteger los árboles y plantas de la zona y de las propiedades adyacentes.
- 7) Se deberán envolver con cañamazo los árboles y arbustos adyacentes a la zona de construcción, a las zonas de depósito y de paso de camiones y preservarlos con estructuras de madera hasta 2 m de altura.
- 8) Se debe tener cuidado de no dañar las raíces de los árboles durante las excavaciones y el relleno.
- 9) En todos los casos el corte y poda de árboles se realizará con elementos adecuados para tal fin, como ser sierras de mano, tijeras filosas, serruchos, motosierras, entre otros, quedando terminantemente prohibido la utilización de topadoras para este fin. Para evitar daños en zonas aledañas y vegetación cercana, el Contratista deberá utilizar equipamiento que minimice la perturbación del suelo, su compactación y la pérdida de la cubierta superficial.
- 10) Los árboles a talar deben estar orientados, según el corte, para que caigan sobre el lado despejado, evitando así que en su caída, deterioren la vegetación o forestación restante, cableado de servicios o dañe infraestructuras existentes.
- 11) Los restos vegetales, ramas, pastizales y hojas deberán ser acopiadas en sectores apropiados para su posterior tratamiento o disposición en áreas utilizadas para tal fin. Bajo ningún concepto se eliminará el producto no utilizable de estos trabajos por medio de la acción del fuego.
- 12) Si los trabajos se realizan en zonas donde existe peligro potencial de incendio del área circundante se deberá:
 - Adoptar las medidas necesarias para evitar que los trabajadores efectúen actividades depredatorias y/o enciendan fuegos no

- imprescindibles en la construcción.
- Dotar a todos los equipos e instalaciones de elementos adecuados para asegurar que se controle y extinga el fuego, minimizando las probabilidades de propagación del mismo.
- 13) No se utilizarán desfoliantes. En caso de que fuera necesario realizar una desfoliación, se utilizarán sólo aquellos productos que estén inscriptos en el Registro Nacional de Terapéutica Vegetal publicado en el Manual de Procedimientos, Criterios y Alcances para el Registro de Productos Fitosanitarios de la república Argentina del Instituto Argentino de Sanidad y calidad Vegetal dependiente del SENASA.
- 14) Para los encofrados, el Contratista utilizará únicamente la madera previamente cortada. En caso que ésta fuera insuficiente, se buscará reciclar el material ya utilizado y si fuera justificado se comprará madera ya aserrada y sólo se utilizará para estos fines madera de los árboles talados con la aprobación de la Inspección.

Árboles: Cuando sea necesario remover algún árbol se procederá, toda vez que sea posible, a trasplantarlo. Por cada árbol, de cualquier especie y tamaño que deba ser retirado como consecuencia de la ejecución de las obras que aquí se licitan, el Contratista tendrá la obligación de reponer tres (3) ejemplares de la especie y en los sitios que indique la Dirección.

Arbustos y otras plantas: Se procederá en idéntica forma que en el párrafo anterior.

Césped o pastos: En aquellas zonas que por causa de los trabajos realizados en la obra sea necesario, se procederá a sembrar la especie existente.

Las plantaciones, trasplantes, etc. deberán realizarse en una época del año propicia, compatible con el desarrollo de la obra. De no poder cumplirse con este requerimiento se tomarán precauciones especiales para asegurar su implantación.

En todos los triángulos de visibilidad deberán respetarse las normas habituales de la Dirección Nacional de Vialidad.

Cuando las plantaciones se realicen en las cercanías de estaciones Ferroviarias, Redes de Alumbrado Público y Señalización (semáforos), así como en relación a cableados y/o líneas aéreas de otros servicios (energía, TV por cable, telefonía, etc.) o de cualquier otro servicio, deberán tomarse las precauciones necesarias (modificación de la ubicación de la implantación, cambio de especie, etc.), para evitar daños a las mismas.

No se realizará la Recepción Definitiva de la obra, hasta tanto no se haya cumplimentado lo indicado en esta Especificación. Asimismo el Contratista deberá efectuar el cuidado y eventual reposición por pérdida, hasta la Recepción Definitiva de los trabajos contratados.

12 Aspectos Relativos a la Rotura de Pavimentos y/o veredas

- 1) El Contratista deberá evitar al máximo la rotura de pavimentos y/o veredas, limitando estas áreas a las mínimas necesarias.
- 2) En la utilización de equipos de percusión para la rotura de pavimentos, se deberán respetar los niveles sonoros y los valores límites de transmisión de vibraciones ambientales interiores establecidos en la Ley Nº 1540/2004 y Decreto 740/07.
- 3) Las operaciones generales del Contratista se realizarán de forma tal que los niveles de ruido respeten el Art. 47 de la ley 1540/2004 sobre ruidos molestos provenientes de fuentes transitorias.
- 4) En el caso de que el pavimento de la calzada esté constituido por adoquines, estos serán retirados y acopiados en lugares que no interfieran con la circulación tanto peatonal como vehicular hasta su recolocación.

13 Aspectos Relativos al Suministro y Movimiento de Materiales

- 1) Cuando se transporten materiales finos, el Contratista deberá disponer coberturas solapadas y aseguradas en todos los laterales de la caja del camión a fin de evitar su dispersión; en caso de que el transporte de los materiales lo realice otra empresa, el Contratista le deberá exigir al proveedor de los materiales su adecuado transporte y protección.
- 2) En las áreas de disposición o almacenamiento de materiales, el Contratista deberá implementar un adecuado drenaje con decantadores de sedimentos u otros sistemas de tratamiento, previo al ingreso a los receptores de las redes externas de pluviales.
- 3) En caso de transporte o traslado de materiales peligrosos el Contratista deberá cumplir y/o exigir el cumplimiento de la normativa vigente.
- 4) El Contratista deberá minimizar la utilización de solventes u otros materiales de limpieza, en general de maquinaria de obra, con alto nivel de combustión, debiendo ser presentado ante la Inspección la aplicación, cantidad, manipulación y

tratamiento de los residuos impregnados con sustancias peligrosas.

- 5) El Contratista deberá diseñar las áreas de aprovisionamiento y almacenamiento de combustibles y lubricantes para la reparación y mantenimiento de vehículos y maquinarias de todo tipo, implementando medidas de prevención para evitar que posibles derrames y desechos contaminantes percolen al suelo absorbente o contaminen las aguas subterráneas o escurran hacia la red de pluviales existente (piso impermeable, sistemas de conducción de efluentes, tratamiento de efluentes residuales). Se deberán realizar adecuadamente dichas tareas y disponer de los medios adecuados para preservar estos factores del medio natural.

14 Aspectos Relativos a la Excavación y Movimiento de Suelos

- 1) Los Responsables de la Gestión Ambiental del Contratista, cuidarán que los aspectos relativos a la excavación, transporte y disposición de suelos cumplan con las normas legales ambientales vigentes.
- 2) Se ejecutarán las cunetas, zanjas de guardia y de desagüe y demás trabajos de drenaje, con anterioridad a los demás trabajos de movimiento de suelos o simultáneamente con éstos, de manera de lograr que en la ejecución de las excavaciones y en la formación eventual de terraplenes, se tenga asegurado un desagüe correcto de manera permanente, a fin de evitar embancamientos, acumulación de agua y arrastre de sólidos.
- 3) El Contratista deberá retirar todo el material extraído inmediatamente después de su excavación. No se permitirá la acumulación de material de excavación en los frentes de trabajo.
- 4) Se deberá mantener la vía pública libre de escombros o tierra, a satisfacción de la Inspección y las autoridades del GCBA responsables del Espacio Público. Esto incluye la limpieza externa de los vehículos cargados previa a la iniciación del viaje.
- 5) No se permitirá la acumulación de material de excavación en otras zonas de las Obras a menos que la Inspección lo solicite específicamente.
- 6) El Contratista deberá asegurarse de que el material de excavación no sea descargado ni siquiera transitoriamente en ningún lugar entre la zona de obra y el área de descarga autorizada.
- 7) El suelo o material sobrante final de las excavaciones, se depositará en lugares señalados por la Inspección según decisión del GCBA. El Contratista no depositará ningún material en terrenos de propiedad privada

sin la previa autorización del dueño, debidamente ejecutada, protocolizada y con visto bueno de la Inspección y el Comitente.

- 8) Cuando se realice la disposición del material sobrante de la excavación de suelos, en el sitio autorizado, se asegurará el drenaje adecuado.
- 9) Cuando se dispongan materiales gruesos en el Obrador principal, se recubrirán con suelos finos que permitan formar superficies razonablemente parejas de suelo orgánico que se recubrirá con pastos u otra vegetación natural de la zona.
- 10) Se deberá disponer de un sitio autorizado para depositar los suelos transitoriamente durante los días en que no pueda disponerse en el sitio de disposición final por causas diversas, por ejemplo en días de lluvia.
- 11) La tierra vegetal de las áreas libres verdes que eventualmente se destinen a obradores, depósitos e instalaciones auxiliares deberá ser previamente removida y colocada en depósitos transitorios autorizados por la Inspección para ser utilizada en la recuperación de éstas. Asimismo los suelos vegetales que necesariamente sean removidos, deberán acumularse y conservarse para utilizarlos posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal, en los sitios donde corresponda.

15 Aspectos Relativos a la Remoción de Obras Existentes

- 1) El Contratista utilizará solamente los lugares de depósitos aprobados por la Inspección.
- 2) La tierra vegetal de las áreas de depósito deberá ser removida antes y colocada en depósitos transitorios autorizados por la Inspección para ser utilizada en las áreas de recuperación.

16 Aspectos Relativos al Movimiento de Vehículos y Maquinarias

- 1) El Contratista deberá cumplir con el adecuado mantenimiento de motores, carburación silenciadores, cubiertas de los equipos móviles, maquinaria pesada y camiones.
- 2) El Contratista deberá respetar los niveles sonoros adecuados durante los horarios diurnos de trabajo (15 horas) y restringir cualquier trabajo que produzca un ruido objetable en el período nocturno (9 horas) de acuerdo con la ley 1540/2004 y Decreto 740/07 de la CABA.

- 3) El Contratista deberá realizar el aprovisionamiento de combustibles y el mantenimiento del equipo móvil y maquinaria, incluyendo lavado y cambios de aceite, de manera de no contaminar el suelo o las aguas tanto superficiales, como subterráneas.
- 4) En caso de subcontratar el servicio de transporte de camiones, el Contratista exigirá que los mismos cumplan con las exigencias específicas de las Normas de Tránsito y Seguridad Vial (Ley 24.449 y Dec. Reg. 779/95) y Reglamentación General de Transporte de Cargas, con la Resolución 1156/98 y 1237/2002 de Control de Emisiones Gaseosas, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable y toda normativa vigente al momento de realizarse las tareas.
- 5) En el caso de aprovisionamiento y mantenimiento del equipo móvil y maquinaria, incluyendo el lavado y cambios de aceites, los mismos deberán llevarse a cabo en un área destinada y acondicionada para tal fin, de acuerdo con la normativa vigente exigible.
- 6) Los aceites y combustibles residuales deberán ser almacenados en recipientes adecuados en un sitio debidamente acondicionado, para su posterior traslado al sitio de tratamiento por transportistas autorizados en el correspondiente Registro de la Autoridad de Aplicación de la Ley 24051 y su Decreto Reglamentario.
- 7) El Contratista deberá llevar un registro fechado de identificación de todos los camiones que ingresan o salen del lugar de las obras y transportan materiales de excavación.
- 8) El Código de Planeamiento Urbano en el capítulo 5.2.1 referente a usos del suelo urbano y clasificación (cuadro 5.2.1b) establece que la “fabricación de productos de la refinación del petróleo” es una actividad no permitida en la ciudad de Buenos Aires. Por lo tanto el material asfáltico para la repavimentación de las calles cuyo pavimento se destruya para la construcción de las obras, deberá ser transportado desde plantas situadas en el conurbano. Dicho transporte debe respetar las normas ambientales vigentes.

17 Aspectos Relativos al Drenaje y Escurrimiento de Agua

- 1) El contratista deberá proporcionar los drenajes y bombeos temporarios que resulten necesarios para mantener la zona y las excavaciones libres de acumulaciones de líquidos.
- 2) Después de practicar el tratamiento adecuado y obtener los permisos requeridos, el Contratista deberá dirigir todas las descargas de drenaje hacia el sistema cloacal o pluvial según corresponda o se autorice.

- 3) Proporcionar las instalaciones de tratamiento de agua necesarias para remover los sólidos suspendidos antes de descargar en el Sistema cloacal o pluvial según corresponda o se autorice.
- 4) Todas las descargas deberán ajustarse a las normas que rigen las descargas cloacales y/o pluviales y a lo dispuesto por las autoridades del GCBA y/o concesionarias competentes.
- 5) Proporcionar instalaciones temporarias separadas de tratamiento de agua para el desagote del túnel y para el drenaje de excavaciones a cielo abierto.
- 6) Mantener las instalaciones de tratamiento de agua en buenas condiciones. Remover periódicamente todos los sedimentos depositados y retirarlos del lugar con la aprobación de la Inspección y de acuerdo con los requerimientos de las autoridades competentes.
- 7) Proporcionar todos los accesos que resulten necesarios y colaborar con la Inspección para permitir los muestreos y pruebas de las descargas que se produzcan en la zona.
- 8) En las áreas de acopio o almacenamiento temporal de escombros y/o suelos sobre calzadas, deberá respetarse una distancia mínima de 30 centímetros al cordón de vereda, para permitir el libre escurrimiento de las aguas de precipitaciones hacia las bocas de tormenta. Dicho espacio deberá mantenerse libre de residuos y/o materiales.

18 Aspectos Relativos a Efluentes Residuales Líquidos

- 1) En todos los casos, el Contratista deberá mantener todos los lugares de operación, drenajes naturales y/o desagües, libres de obstáculos y desperdicios de materiales o residuos y retirar todo el material sobrante en instalaciones temporales tan pronto como sea posible.
- 2) El Contratista deberá presentar, para su aprobación, ante la Inspección un Plan de Muestreo estableciendo los parámetros y frecuencia, las cuales deberán cumplir como mínimo con las normativas vigentes, de todos los efluentes líquidos que se generen en el desarrollo de las diversas actividades durante la construcción de las obras, como por ejemplo, agua utilizada para la elaboración de mezclas, escurrimientos debido a las lluvias, desagües domésticos, depresión de la capa freática, lavado y mantenimiento e equipos, maquinarias y camiones, entre otros usos.

- 3) El Contratista deberá disponer de los medios adecuados para realizar los tratamientos que correspondan en cada caso de los líquidos residuales, de forma tal de cumplir con las normativas vigentes para su vuelco.
- 4) De cumplir con los límites de los parámetros establecidos por las normativas vigentes, los líquidos residuales podrán ser evacuados a conductos cloacales y/o pluviales, previa autorización de la Inspección y autoridades de competencia.
- 5) En aquellas áreas donde exista la posibilidad de escurrimiento de agua con arrastre de materiales, el Contratista deberá disponer de cámaras de retención o tratamientos necesarios a fin de que dichos materiales no ingresen a los desagües.
- 6) El Contratista no verterá aguas de lavado o de enjuague de hormigones así como también lodos bentoníticos, de ser utilizados, a los cuerpos de agua y/o desagües del sistema de redes presente en el área de intervención (AO;AID; AII), como también de cualquier otro residuo proveniente de las operaciones de mezclado de los hormigones.

19 Aspectos Relativos a la Generación de Escombros y Residuos Sólidos

- 1) El Contratista deberá proveer los medios para la clasificación de los residuos a fin de que éstos reciban el tratamiento y disposición de acuerdo con sus características y normativas vigentes. Su disposición permanente o temporaria se efectuará de manera tal de no generar contaminación de suelos y aguas, peligros de incendio o bloquear los accesos a las instalaciones del lugar.
- 2) Cuando en la construcción de las obras del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur y sus obras complementarias y conexas, se almacenen residuos en forma transitoria, que pongan en riesgo o puedan afectar la calidad de vida de la población, este almacenamiento deberá realizarse de acuerdo con la autorización de la autoridad de aplicación del GCBA bajo normas de higiene y seguridad ambiental (Ley 25.612, Gestión de Residuos Industriales, Art. 31; Ordenanza N° 39025/MCBA/83 y Ley 1854/05 de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de la CABA).
- 3) El Contratista deberá proveer todos los contenedores adecuados y necesarios para la recolección y disposición de materiales de desechos, escombros y residuos en general, previa determinación de que los mismos no puedan ser reutilizados.
- 4) El Contratista deberá establecer un programa para el tratamiento y

disposición, de acuerdo con las normativas vigentes, de los residuos sólidos que se generen del mantenimiento de los equipos, maquinarias y camiones. Por ningún motivo estos residuos serán volcados a las corrientes de agua o abandonados en el lugar.

- 5) Los residuos sólidos se transportarán y almacenarán adoptando las medidas necesarias para evitar derrames, pérdidas y/o daños por lluvias y/o anegamientos e incendios.
- 6) El Contratista deberá presentar ante la Inspección, el certificado de disposición final de estos residuos en caso de corresponder.
- 7) El Contratista deberá implementar la Gestión Integral de los residuos, durante la construcción de las obras. Es importante aclarar que en caso de la eventual generación de residuos peligrosos, será de aplicación la Ley de Residuos Peligrosos N° 24.051 y su Decreto Reglamentario 831, Ley 2214/06 de residuos peligrosos de la CABA y normas complementarias.
- 8) El Contratista deberá implementar la gestión correspondiente para la recolección de los escombros durante la construcción de las obras, teniendo en cuenta las últimas disposiciones del GCBA sobre recolección de residuos.
- 9) El exceso de suelo no contaminado de la ejecución de las obras, será transportado hasta un lugar de disposición definitiva indicado por el GCBA.
- 10) El Contratista deberá realizar actividades de reciclaje y/o reutilización de los residuos sólidos urbanos mediante la implementación de actividades de: clasificación, separación de residuos, aprovechamiento, etc.

El Contratista deberá realizar el mantenimiento periódico de los contenedores de almacenamiento transitorio de residuos; verificando: estado de las estructuras del sitio, identificación de presencia de contaminación alrededor de las estructuras, señalización adecuada, presencia de vectores (insectos, roedores), así mismo procederá a la identificación de áreas para almacenamiento de residuos domiciliarios.

El Contratista deberá realizar el seguimiento de las actividades de disposición final de los residuos por medio de la verificación de manifiestos y certificados de transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos.

En los casos en que se verificara un inadecuado manejo y gestión de los residuos como consecuencia de la construcción d del Viaducto Elevado del

FC Belgrano Sur y sus obras complementarias y conexas, el Contratista deberá presentar las medidas necesarias para realizar la recomposición de los sitios afectados, presentando a la Inspección, para su aprobación y posterior elevación al Comitente, los resultados de las mismas y así obtener la recepción provisional de la obra.

20 Aspectos Relativos a las Emisiones Gaseosas y de Partículas

- 1) El Contratista no podrá quemar sobrantes de combustible, lubricantes utilizados, materiales plásticos, neumáticos, cámaras, recipientes o cualquier otro desecho.
- 2) El Contratista deberá realizar las tareas de vuelco y traslado de los diversos materiales y escombros de manera tal de provocar la menor cantidad de polvo. Además, mantendrá en condiciones de humedad necesarias aquellas áreas donde exista la posibilidad de dispersión de material particulado en la atmósfera.
- 3) Deberá asegurarse de que las emisiones de material particulado hacia las propiedades aledañas a las obras no excedan de los requerimientos de la reglamentación vigente. El Contratista deberá medir periódicamente y/o a pedido de la Inspección, acorde al Plan de Monitoreo, la emisión de material particulado a fin de asegurarse de que se encuentra dentro de los límites permitidos. Ley 1356/04, Decreto 198/06 de la CABA.
- 4) El Contratista deberá realizar o exigir los mantenimientos necesarios, acorde a la normativa vigente, de todos los equipos, maquinarias y camiones a fin de evitar emisiones gaseosas producidas por una mala combustión.
- 5) Cuando resulte necesario acudir al corte, trituración o molido de hormigón, se deberá utilizar sierras y moledoras de tipo húmedo con agua suficiente para prevenir la dispersión del material particulado.
- 6) El Contratista será responsable por la suciedad y el barro que se transporta hacia la Red Vial de circulación y áreas de estacionamiento a través de los vehículos que ingresen en y salgan de la zona de obras. La Inspección dará las indicaciones necesarias para proceder a la limpieza de las zonas afectadas. Si la Inspección considerara que el Contratista no estuviera removiendo el barro de las vías de circulación y accesos, tomará las medidas necesarias para que se proceda con la operación de limpieza, siendo los costos a cargo del Contratista.

21 Aspectos Relativos a la Generación de Ruidos y Vibraciones

- 1) En lo que respecta a la generación de ruidos y vibraciones las operaciones del Contratista se realizarán respetando lo establecido en la ley 1540/2004, Decreto 740/07 y normas complementarias.
- 2) La Inspección se reserva el derecho de monitorear el ruido vinculado a la construcción como lo estime conveniente. En el caso de que los niveles de ruido superen los parámetros admitidos, el Contratista tomará las medidas que sean necesarias para adecuarlos antes de proceder con las operaciones.
- 3) El equipo no será alterado de ninguna forma que provoque que los niveles de ruido sean más altos que los producidos por el equipo original. Asimismo los equipos deberán mantenerse en perfecto estado de funcionamiento para evitar ruidos innecesarios.
- 4) Cuando sea factible, el Contratista establecerá vías de tránsito que alejen a sus vehículos de las zonas de mayor densidad poblacional y aseguren que las molestias ocasionadas por las operaciones de transporte se reduzcan al mínimo. Se deberá reducir la velocidad de vehículos afectados a la construcción, para encuadrarlos dentro de los niveles de ruidos y vibraciones aceptables.
- 5) Si fuera necesario, las instalaciones fijas serán aisladas acústicamente. Se emplearán sordinas y equipos auxiliares para amortiguar el ruido y las vibraciones.
- 6) En áreas cercanas a establecimientos educativos, hospitales o centros de salud, el Contratista deberá extremar las medidas en cuanto a la generación de ruidos, horarios de trabajo y generación de polvo.

22 Aspectos Relativos a las Interferencias con Infraestructura de Servicios

- 1) El Contratista deberá verificar en todos los casos la existencia de las infraestructuras de gasoductos, electricidad, redes de saneamiento, autovías y autopistas, identificadas en la etapa del Proyecto Constructivo. Asimismo deberá informar a la Inspección de toda nueva identificación o cualquier cambio respecto a los datos señalizados en la etapa de proyecto.
- 2) Ante la necesidad de interrumpir, modificar o realizar alguna intervención sobre alguna de las infraestructuras de servicios, el Contratista deberá informar a la Inspección así como también a las autoridades competentes, debiendo contar con la autorización de éstos para continuar con las obras.
- 3) En todos los casos, el Contratista adecuará las obras a las normativas

vigentes y respetará lo indicado en la ET generales referidas a Interferencias.

- 4) En el caso de ser necesario cortes de servicios básicos en forma temporaria (electricidad, gas, agua, cloacas, alumbrado, semáforos, telefonía, entre otros), el Contratista deberá informar con la debida antelación a las empresas de servicios de su necesidad.
- 5) El Contratista deberá coordinar con la Inspección y el Comitente para que éste informe a la población afectada por cortes de servicio con una anticipación mínima de 24 horas por los medios habituales para este tipo de comunicación.
- 6) El Contratista, durante la Etapa de Construcción, realizará los mantenimientos adecuados en las calles afectadas por las obras y que, debido al tránsito pesado y maquinaria, sufran roturas.
- 7) El Contratista no podrá hacer trabajo alguno en instalaciones existentes del GCBA sin la debida autorización específica y expresa del GCBA a través de la Inspección. Deberá coordinar los trabajos a los efectos de no provocar inconvenientes en la prestación de servicios.

23 *Demanda de Servicios (Consumo de Energía y Utilización de Agua)*

- 1) El Contratista acordará con las empresas prestadoras de servicios de energía, agua y residuos la modalidad de la prestación y lo comunicará a la Inspección.
- 2) Se deberán implementar con suficiente antelación todos los trámites necesarios para el suministro de los servicios de agua y energía ante las empresas prestatarias pertinentes y se le comunicará a la Inspección.

24 *Aspectos Relativos a Hallazgos Arqueológicos y Paleontológicos*

- 1) En el caso de algún descubrimiento de materiales prehistóricos, reliquias, fósiles, meteoritos, u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o de raro interés mineralógico durante la realización de las obras, el Contratista tomará de inmediato las medidas para suspender transitoriamente los trabajos en el sitio del descubrimiento y notificará a la Inspección y a la Autoridad de Aplicación a cargo de la investigación y evaluación de dichos hallazgos.
- 2) El Comité de Seguimiento deberá contar con la asistencia de un asesor

con experiencia en excavaciones de rescate paleontológico, arqueológico y geológico. Serán tareas de dicho asesor:

- Monitoreo de todas las excavaciones efectuadas, tanto las realizadas a cielo abierto como todas aquéllas donde se pueda acceder al frente de la excavación.
 - Notificar a la Inspección y la Autoridad de Aplicación sobre todos los hallazgos realizados con su correspondiente información de localización geográfica y estratigráfica.
 - Colaborar con las autoridades competentes en el rescate, acondicionamiento para su transporte, limpieza, identificación e inventariado de las piezas halladas. Estas tareas serán supervisadas por personal del Museo Argentino de Ciencias Naturales.
- 3) El Contratista deberá implementar entre el personal de la obra, en el marco de las Normas ISO 14.001, tareas de difusión y concientización de la importancia cultural y científica del patrimonio paleontológico, arqueológico/geológico. Deberán elaborar un manual de procedimientos para los operarios en el caso de hallar restos fósiles y de valor arqueológico (vasijas, utensilios, cerámica, alfarería, entre otros).
- 4) Los materiales rescatados serán depositados para su custodia en el Museo Argentino de Ciencias Naturales y pasarán a formar parte de sus colecciones.
- 5) Cuando la protección, relevamiento o traslado de hallazgos arqueológicos, paleontológicos y mineralógicos raros tuviera el efecto de retrasar el avance de la obra, el Contratista propondrá el ajuste de la metodología de trabajo para que no afecte el plazo total de las tareas. En caso de producirse demoras deberán ser justificadas ante la Inspección, en un plazo no mayor a 72 hs y con el programa de adecuación y minimización de las mismas.
- 6) En todos los casos, el Contratista cumplirá con las normativas vigentes relativas al resguardo del Patrimonio Urbano que pudiera eventualmente resultar afectado, en particular la Ley Nacional 25.743/03 y la Ley GCBA 1227/03.

25 Aspectos Relativos a la Finalización de las Tareas

- 1) Las áreas o sitios ocupados provisoriamente por el Contratista, para sus instalaciones, deberán recuperarse a fin de asemejarse lo más posible, al estado previo a la construcción de la obra. Sólo podrán permanecer los elementos que signifiquen una mejora, o tengan un uso posterior claro, determinado y beneficioso para la comunidad, en cuyo caso deberá contarse con la autorización expresa de la Inspección.
- 2) En las áreas intervenidas, el Contratista deberá nivelar el terreno de forma

tal que las superficies queden planas y no interfieran en el normal escurrimiento de las aguas de lluvia u otras, con taludes bajos que favorezcan la colonización de vegetación a fin de evitar focos erosivos con la consiguiente sedimentación, producto de las corrientes de agua.

- 3) El Contratista deberá escarificar los lugares sobrecompactados por el tránsito de obra y estacionamiento de equipos y cubrir las áreas afectadas con suelo orgánico, el cual puede ser el inicialmente separado y almacenado o nuevo, si éste no alcanza, debiendo restituirse el área en las mismas o mejores condiciones que las iniciales.
- 4) Al terminar las obras, el Contratista reacondicionará el área para recuperar sus características hidrológicas superficiales y de ser necesario hará una siembra de especies adaptables a la zona. No se permitirá en ningún caso el talado de árboles para liberar el terreno para este uso.
- 5) Cuando se terminen los trabajos se retirarán de la vista todos los escombros y acumulaciones hasta dejar limpia y despejada la zona.
- 6) Una vez finalizada la obra, el Contratista deberá dismantelar el obrador, salvo indicación en contrario de la Inspección, y remediar todo daño ambiental, de modo tal que el predio quede sin ningún pasivo ambiental. Con anterioridad a la emisión del acta de recepción de la obra, la Inspección arbitrará los medios para un eficaz control de tal situación.
- 7) Los residuos resultantes deberán ser tratados de acuerdo con lo establecido en el presente pliego o según lo establezca la Inspección.

➤ **ASPECTOS RELATIVOS A PERMISOS Y AUTORIZACIONES**

El CONTRATISTA deberá presentar para la aprobación de la Inspección y el Comitente:

- El laboratorio y los procedimientos que emplearán en cada ensayo a realizar para la determinación de los parámetros de contaminación. Asimismo se deberán presentar las normas que se van a utilizar y por escrito la constancia de que se han obtenido todos los permisos y autorizaciones nacionales, provinciales y municipales y de la CABA, según correspondiera para proceder a la descarga del material de excavación, incluyendo aquél que se encuentre contaminado, para cada uno de los predios a utilizar.
- Una lista de las rutas hasta los lugares de descarga para los camiones que se ocuparán de dicha actividad con las autorizaciones y permisos adecuados, si correspondiere.

- La aprobación por escrito de los propietarios de cada uno de los predios que se van a utilizar, para la disposición temporal o definitiva de materiales y descargas.

El CONTRATISTA obtendrá los permisos ambientales y los permisos de utilización aprovechamiento o afectación de los recursos correspondientes. Está facultado para contactar a las autoridades ambientales para obtener los permisos ambientales, o en el evento de ser necesaria una modificación a cualquiera de los permisos o autorizaciones requeridos para la ejecución del proyecto.

El CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección un programa detallado y un Plan de Manejo de todos los permisos y licencias requeridos para la obra que se requieran para ejecutar el trabajo.

El CONTRATISTA debe tramitar y obtener los Permisos Ambientales que se indican a continuación, pero no quedan limitados a ellos pudiendo surgir otras necesidades en el transcurso de las Obras.

Los permisos que debe obtener El CONTRATISTA incluyen (pero no estarán limitados a) los permisos operacionales tales como:

- Permisos de liberación de traza.
- Permisos de captación de agua.
- Permiso temporario de uso de la vía férrea.
- Disposición de materiales de excavaciones.
- Localización de obradores.
- Permiso de disposición de residuos sólidos domiciliarios/urbanos.
- Permiso de vertimiento de efluentes líquidos.
- Inscripción como generador de residuos peligrosos (según requerimientos de Legislación Nacional, Provincial y del GCBA).
- Habilitación de tanques de combustibles por la Secretaría de Energía de la Nación.
- Permisos de transporte: incluyendo el transporte de materiales peligrosos (combustibles, explosivos) y de residuos peligrosos (aceites usados entre otros).

- Continuación de la construcción después de hallazgos relacionados con el Patrimonio cultural, incluidos yacimientos arqueológicos y paleontológicos.
- Permisos para cierre temporal de arterias de la red vial de la CABA.
- Permisos para reconstrucción de arterias de la red vial de la CABA intervenidas por las obras.
- Permiso para poda, raleo y extracción de ejemplares arbóreos.
- Permiso para la gestión de todos los residuos generados, de cualquier naturaleza y en cualquier estado de agregación, de acuerdo a la normativa vigente en la materia.

El CONTRATISTA deberá gestionar una Póliza de Seguro de Caucción de Daño Ambiental de Incidencia Colectiva según la normativa vigente.

➤ **MARCO LEGAL GENERAL**

El Contratista y sus Subcontratistas están obligados a dar cumplimiento a toda legislación y normativa correspondiente a la Jurisdicción Federal, y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires vigentes y aplicables al proyecto, entre ellas las que están referidas en el Informe Técnico de Evaluación de Impacto Ambiental del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur, sus obras complementarias y conexas, así como cualquier otra normativa vigente y todas las modificaciones a las mismas que pudieran surgir durante el desarrollo de la obra.

➤ **PENALIDADES**

Todo incumplimiento a las normas vigentes de Medio Ambiente, por parte del Contratista y/o subcontratistas, dará lugar a la aplicación de multas conforme al Artículo "Penalidades por incumplimientos" del Pliego de Condiciones Particulares.

➤ **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

El costo de este rubro incluye todas las tareas, los materiales, mano de obra y recursos (ejemplos: contratación de personal, herramientas, equipos, materiales, mediciones, informes, traslados y/o cualquier otro elemento complementario) necesarios para realizar los trabajos preventivos, en conformidad con la normativa vigente y con el Sistema de Gestión de Medio Ambiente.

13. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y TECNOLOGÍA

VFBS-PE-CO-ET

13.1 GENERALIDADES

En el presente capítulo se definen las características de los Sistemas de Comunicaciones y Tecnología a emplearse en el Viaducto del Belgrano Sur y estaciones.

El presente documento tiene establece las condiciones técnicas de modo que el Contratista pueda diseñar realizar la ingeniería, proveer, instalar y poner en servicio un sistema de comunicaciones y tecnología que permitirá cubrir las necesidades del Viaducto y estaciones.

Dada la importancia de las comunicaciones, como pauta general de diseño, el Contratista 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. El Contratista deberá proveer:

- Previsión Civil de infraestructura para canalizaciones de elementos electromecánicos y servicios asociados.
- Sistema de Energía.
- Sistema de Puesta a Tierra.
- Sistema de Climatización.
- Sala de Comunicaciones.
- Red de Fibra óptica.
- Sistema de Transmisión de datos para Backbone.
- Sistema de Telefonía IP.
- Sistema de Video Vigilancia.
- Sistema de Detección de Intrusos
- Sistema de Control de Accesos
- Sistema de Megafonía.
- Sistema de WiFi de Cortesía
- Sistema de Gestión de Red y monitoreo.
- Sistema de Cartelería digital.
- Sistema de Carga de baterías para dispositivos electrónicos.
- Sistema de Expendio de pasajes y recarga SUBE.
- Sistema de Molinetes.
- Sistema Tetra
- Sistema de Ticketing

13.2 ALCANCE

- Ingeniería, en todas sus etapas, con el diseño en sus revisiones borrador, final y “como construido”. El diseño deberá verificar y responder a todas las premisas y a la mejor implementación del sistema en el Viaducto y estaciones.

- Diseño conceptual, el cual deberá verificar y responder a todas las premisas y a la mejor implementación del sistema de Comunicaciones y contemplará la integración de los requerimientos operacionales.
- 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 Contratista deberá presentar y será objeto de aprobación por parte de la Dirección de Obra.
- 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 Contratista hasta la recepción definitiva.

13.3 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 Contratista tiene alto grado de especialización en las tareas descritas 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 aplicadas en el proyecto, según corresponda a la actividad y/o equipamiento.

Se exigirá que el fabricante acredite la Certificación de calidad de Normas *ISO 9001/9002/9014*.

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, 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 Contratista 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 Contratista 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 Contratista o empleador puede recurrir a las últimas referencias técnicas en estas áreas y hacer referencia al mismo en la preparación del diseño.

13.3.1 CONTROL DE CALIDAD

1. *ISO 9000:2005* describe los fundamentos de los sistemas de gestión de calidad, que constituyen el tema de la familia ISO 9000, y define los términos relacionados.

La Norma reconoce que el término "producto" se aplica a los servicios, materiales, hardware y software destinados al cliente.

Hay cinco secciones en la norma que deben ser implementados en el proceso de control de calidad:

- Requisitos - Sistema de gestión y documentación
- Responsabilidad – Gerencia - Enfoque a la política, planificación y objetivos
- Asignación de recursos
- Realización. Proceso de gestión
- Seguimiento, análisis y mejora.

2. *ISO 9001* - Control de Calidad

3. *ISO 10007:2003* proporciona orientación sobre el uso de la gestión de la configuración de una organización. Es aplicable a la ayuda de los productos desde el concepto hasta su eliminación. Las técnicas de manejo, de la industria, de la contabilidad, de la auditoría (financiera), planificación, auditoría de calidad, métodos de identificación.

4. *ISO 10006:2003* proporciona orientación sobre la aplicación de gestión de la calidad en los proyectos.

5. *ISO 21500* Guía para la Gestión de Proyectos

13.3.2 NORMAS ESPECIALES

Además de las normas específicas mencionadas en las descripciones particulares de cada sistema, también serán de aplicación las emanadas de:

- “European Committee for Electrotechnical Standardization” *CENELEC*, *EN 50121* “Railway Applications – Electromagnetic Compatibility”, *EN 50159*.
- “American Railway Engineering Maintenance-of-way Association” *AREMA*

“International Electrotechnical Commission” *IEC*.

13.3.3 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.
- *IEC794*

13.3.4 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 vigentes a la fecha de implementación. *IRAM 2281-1*; *IRAM2281-2*; *IRAM 2281-3*; *IRAM2281-4*; *IRAM2281-8*.

13.4 ANALISIS Y CONCEPTOS DE MANTENIMIENTO

Deberá presentar concepto de mantenimiento:

- Mantenimiento preventivo y demostrar el cumplimiento con los requerimientos.
- Mantenimiento correctivo.

- Concepto de repuestos.

13.5 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.

13.6 VALIDACION Y VERIFICACION

El 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.

El Plan de Validación deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y deberá ser de cumplimiento obligado por parte del Contratista, pudiendo ser su incumplimiento motivo de no aceptación de las obras correspondientes.

13.6.1 PLAN DE VERIFICACION

El 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.

El Plan de Verificación deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y deberá ser de cumplimiento obligado por parte del Contratista, pudiendo ser su incumplimiento motivo de no aceptación de las obras correspondientes.

13.6.2 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 Contratista deberá entregar el Informe de Validación para aprobación por parte de la Dirección de Obra.

13.7 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 UEC toda vez que cumpla con las especificaciones del pliego.

13.8 INGENIERIA DE LA OBRA

13.8.1 PRODUCCION DE LA ESPECIFICACION DEL SISTEMA

Luego de la firma del Acta de Inicio de la Obra, el Contratista presentará la siguiente documentación técnica de especificación del sistema.

- Arquitectura de los sistemas.
- Planos y descripción del funcionamiento del principio de cada subsistema.
- Definición de los proveedores y selección de los equipos.
- Diseño de las interfaces con los sectores adyacentes de las comunicaciones.
- Planos de instalación de equipos en campo.
- Listado y descripción de los interfaces
- Normas, recomendaciones y especificaciones correspondientes a los equipamientos a suministrarse, indefectiblemente en idioma castellano.

13.9 PROGRAMA DE PRUEBAS

13.9.1 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 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 e informe del personal que necesita disponible para las pruebas del operador.
- 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
- Diagrama en 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.
- 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

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 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.

13.9.2 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 la Dirección de Obra 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, el tiempo de corrección, y la descripción de la solución implementada.

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 a la Dirección de Obra determinar la

necesidad de realizar extensiones de una prueba o repeticiones, 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 de la Dirección de Obra y después que ella reconozca la corrección del problema en la Lista de Pendientes.

13.9.3 REPETICION DE PRUEBAS

Cuando se produzca defecto o falla durante una prueba, la prueba será interrumpida y no se seguirá realizando hasta que se corrija el defecto.

La Dirección de Obra 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 (después de una falla de un componente físico y su sustitución de dicho componente) o software o 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.

13.9.4 PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS

Para cada prueba descrita en el presente capítulo, el Contratista deberá presentar un procedimiento de pruebas para la aprobación de la Dirección de Obra. El procedimiento de pruebas 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
- Tiempo estimado
- Resultados esperados para cada etapa con los criterios de éxito/fracaso en términos cuantitativos
- Equipos e instrumentación necesarios
- Configuración y condiciones iniciales de las pruebas

Previa aprobación de la Dirección de Obra, el Contratista podrá presentar procedimientos existentes que difieran de este formato. La Dirección de Obra, 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 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.

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.

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 un cableado especial por cualquier motivo, deberá ser claramente identificable.

13.9.5 INFORME DE PRUEBAS

Al término de cada tipo de prueba descrita en la presente sección, el Contratista presentará a la Dirección de Obra, para su revisión y aprobación, un informe de la prueba.

Los informes de las pruebas deberán incluir, como mínimo, lo siguiente:

- 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 de la Dirección de Obra presentes (en caso que corresponda)
- Espacio para los comentarios de los representantes de la Dirección de Obra
- Número de revisión del Software/Hardware.

Al término de cada prueba de software, el Contratista deberá actualizar y presentar, además del Informe de Prueba de Software, lo siguiente:

- Lista de configuración del Software.
- Informes de cambios del software.

13.9.6 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 de la Dirección de Obra, las pruebas tipo, en parte o completamente, podrán no ser requeridas.

Para renunciar a este requerimiento, el Contratista 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, la Dirección de Obra 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 de la Dirección de Obra para renunciaciones a pruebas de equipamiento será requerida para completar la Revisión de Diseño Preliminar.

13.9.7 PRUEBAS DE SISTEMAS

Después de completar el diseño, el Contratista ejecutará una serie de pruebas para alcanzar el siguiente objetivo:

- Verificar en el nivel de sistema, que el sistema de comunicaciones 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 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 a la Dirección de Obra un informe mensual de progreso de pruebas de sistema.

La Dirección de Obra ejecutará auditorías para asegurar que el Contratista cumple con los procesos y procedimientos de pruebas de sistema.

13.10 RECEPCION PROVISORIA

Siguiendo el mismo orden de ideas, se realizará la recepción provisoria de los equipamientos, luego de instalados y probados de manera de verificar su adecuado funcionamiento, y habiéndose evaluado y corroborado la calidad de la documentación técnica suministrada.

En el momento de la recepción provisoria, el Contratista deberá tomar todas las medidas tendientes a facilitar el examen de sus equipos, proveer los medios necesarios para la realización de las pruebas, disponer los traslados del personal propio o de terceros involucrado, de la Dirección de Obra y de la Autoridad de Aplicación a los sitios previstos para los mismos y llevar a cabo toda otra acción conducente a la realización de los ensayos en concordancia con lo previsto.

En particular, deberá entregar, conforme a la planificación aprobada por la Dirección de Obra, todos los documentos con las especificaciones establecidas en la ingeniería de la obra, así como las descripciones de los procedimientos (descripción del material, de los modos de explotación, de las prescripciones de

mantenimiento y de prueba, etc.) que propone para verificar la conformidad de sus equipos con las imposiciones de las respectivas especificaciones técnicas. Todos los gastos incurridos por estas actividades correrán por cuenta del Contratista.

En caso de no ser posible por razones operativas la permanencia en servicio de un equipo habilitado, luego de realizado el ensayo de su correcto funcionamiento y haber sido aceptado por la Dirección de Obra, éste será desafectado del servicio, y permanecerá en tal condición hasta que se lleve a cabo la habilitación general del sistema. Esta circunstancia se hará constar en el acta respectiva.

Cuando hubiera riesgos de que ciertos equipamientos instalados sufrieran deterioro, daño intencional, robo o hurto mientras no se encontrara librado al servicio el sistema en su conjunto, la Dirección de Obra podrá requerir al Contratista el retiro preventivo de los equipos o las partes de los mismos susceptibles de estas acciones y su reinstalación y prueba al momento de la habilitación definitiva del sistema, sin que esto origine cargos adicionales.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de solicitar medidas o pruebas complementarias a las oportunamente realizadas a los efectos de analizar puntos críticos o verificar el adecuado funcionamiento del sistema y/o de algunos de los elementos componentes de éste ante determinadas circunstancias, previstas o no previstas en los protocolos de ensayo.

De considerarlo oportuno la Dirección de Obra, y de permitirlo así los equipos, el Ente Contratante y el Contratista podrán convenir un período de prueba “en vacío” que se cumpla en forma simultánea con los trabajos de montaje y puesta en servicio de otras etapas de esta provisión aún pendientes, siempre y cuando no se produzcan interferencias entre estas tareas y las pruebas resulten completamente representativas del funcionamiento de la instalación cuyo adecuado desempeño se intenta verificar.

En caso de requerirse modificaciones y/o adecuaciones a los efectos que se cumplan todas las características de funcionamiento solicitadas en esta especificación y en la ingeniería aprobada, el Contratista contará con un lapso de tres meses adicionales para llevarlas a cabo, sin que esto constituya causal de reconocimiento de mayores costos.

13.11 DESMONTAJE DE LA ANTIGUA INSTALACION

Toda instalación existente que quedara fuera de servicio, de así disponerla la Dirección de Obra, 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 de la Dirección de Obra debidamente clasificados por especie y acondicionados en el lugar que a tal efecto designe la Dirección de Obra, 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 desmontaje de la antigua instalación sólo podrá llevarse a cabo luego de la recepción provisoria de la obra en su conjunto. La Dirección de Obra podrá analizar permitir el retiro de determinadas instalaciones antiguas, en situaciones extraordinarias. En estos casos el Contratista fundamentará la solicitud y diseñará 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 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, sustituyéndolos o reparándolos 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, la Dirección de Obra 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 la Dirección de Obra 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, escombros 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.

13.12 GARANTÍA. AVERÍAS Y REPARACIONES

El plazo de garantía entra en vigencia al día siguiente de la fecha del Acta de Recepción Provisoria otorgada sin reservas.

En caso de rechazo de la totalidad o parte de los equipamientos al momento de su Recepción Definitiva, el plazo de garantía se prolongará hasta la fecha en la que la Recepción Definitiva sea otorgada sin reservas.

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 y/o en software, procesos constructivos, de mano de obra, de embalajes defectuosos, etc., al solo requerimiento de la Dirección de Obra 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 demande 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, dentro de las 2 (dos) horas de producido el correspondiente aviso.
- 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 Contratista deberá contar con guardias permanentes las 24hs durante el período de garantía, a los efectos de atender cualquier anomalía que se presente en el sistema en un lapso menor a 2 hs. 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 presentarse en la incidencia en 2 horas máximo”

De surgir la situación que las nuevas instalaciones funcionen en forma simultánea o interrelacionada con algún material o equipo perteneciente al Ente Contratante, se establecerá de común acuerdo para cada caso, un acta que defina el límite de las responsabilidades de mantenimiento entre el material en garantía y aquel bajo la órbita del Ente Contratante.

Se considera que una reiteración de falla implica defecto del diseño, material o montaje; por lo tanto en caso de producirse tal reiteración, la Dirección de Obra 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.

13.13 SOFTWARE

Los sistemas deberán 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.

En caso de detectarse fallas que comprometan la seguridad u operatividad del sistema, el Contratista será responsable de su corrección a su exclusivo cargo.

El Contratista 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.

El software deberá poseer recursos de autodiagnóstico, 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.

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.

Asimismo, todas las variables parametrizadas en campo deberán estar totalmente documentadas y descritas, siendo pasibles a ser cambiadas mediante las salvaguardas apropiadas, sin intervención de fábrica, debiéndose suministrar todas las herramientas de software necesarias para ello.

13.14 LICENCIAS Y PATENTES

13.14.1 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 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 adicional.

El Contratista 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 Contratista 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 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.

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 escalabilidad.

Asimismo, todas las variables parametrizadas en campo deberán estar totalmente documentadas y descritas, siendo pasibles a ser cambiadas mediante las salvaguardas apropiadas, sin intervención de fábrica, debiéndose suministrar todas las herramientas de software necesarias para ello.

13.14.2 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.

Las eventuales demoras producto de las circunstancias expuestas serán totalmente imputadas al Contratista a los efectos de la aplicación de las penalidades correspondientes.

13.14.3 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 de la Dirección de Obra.

13.15 REQUERIMIENTOS

13.15.1 ESTANDARES

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.

Todos los requerimientos medioambientales, mediciones y pruebas se deberán basar en los estándares internacionales, legislación Argentina y cualquier otra normativa que la Dirección de Obra especifique para este caso.

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.

13.15.2 CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES DE BUENOS AIRES

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

CONDICIÓN	MEDICIÓN
Temperatura máxima	38° C
Temperatura mínima	-3° C
Temperatura máxima media	22.5° C
Temperatura mínima media	13.3° 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

Mínimamente, los equipos suministrados deberán soportar sin sufrir alteraciones de ninguna naturaleza las condiciones de temperatura:

LUGAR	TEMPERATURA [°C]	HUMEDAD
CCO	+10°C a +40°C	10 a 90%
Estación, Locales técnicos	0°C a +50°C	10 a 90%
Aire Libre, Túnel, Andén	-10°C a +60°C	10 a 90%

13.15.3 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.

13.15.4 REQUERIMIENTOS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA

13.15.4.1 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.

13.15.4.2 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.

13.15.4.3 Normativas, estándares y especificaciones

Todo lo referente a Compatibilidad Electromagnética de equipos, sistemas e instalaciones está regulado por las Normas Internacionales *UNE EN*, y normas y legislación Argentina, las cuales el Contratista deberá cumplir.

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

13.15.5 CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

El Contratista deberá contemplar en el diseño y/o adaptación de sistemas y equipos, las siguientes condiciones que se indican a continuación.

13.15.5.1 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.

13.15.5.2 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 deberá cumplimentar la Norma *IRAM 4062* para las edificaciones y oficinas próximas. 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 de la Dirección de Obra.

13.15.6 NIVEL DE PROTECCION 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.

13.16 ESPECIFICACIONES TECNICAS

Para todos los sistemas enunciados en el presente anexo las siguientes especificaciones técnicas de racks, cableados, cañerías y bandejas, energía, climatización, puesta a tierra, serán mandatorias.

13.16.1 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 CCO.

Todos los racks y sus equipos estarán vinculados a tierra según normas especificadas en el presente pliego.

13.16.1.1 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 600mm x Ancho 600mm 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 extingible 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 +160°C).
- Resistencia Contra La corrosion hasta C5H, según Norma *ISO 12944*.
- Máximo Voltaje 1000v.
- Debe cumplir normas de compatibilidad electromagnética Norma *CEE 89/336*.
- Zocalo y bastidor

13.16.1.2 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 extingible 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.

13.16.2 CABLEADO DE RED

13.16.2.1 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 Contratista la misma será sujeta a revisión y aprobación por la dirección de obra.

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 tensión+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.

13.16.2.2 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 Contratista la misma será sujeta a revisión y aprobación por la dirección de obra.

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 μ m

- 1310nm / 1550nm
- LWP
- G.652d
- OS2
- Vida útil mínima 30 años
- Protección antioedores
- Protección contra humedad
- 100% Dieléctrico.
- LSZH retardante de llama y baja toxicidad.

La instalación deberá estar claramente rotulada según Norma *TIA/EIA606* o última versión a la fecha de implementación.

13.16.2.2.1 Tendido del cableado y 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.

13.16.2.2.2 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 de la Dirección de Obra.

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.

13.16.2.2.3 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.

La Dirección de Obra 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 ("pigtailes"), a través de un empalme de fusión con atenuación no mayor a 0.01 dB.

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.

13.16.2.2.4 Verificación de cableado en campo

El Contratista 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 Contratista 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 Contratista 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 Contratista 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 Contratista 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.

13.16.3 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.

Todas las cañerías y bandejas deberán estar vinculadas a tierra.

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.

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.

13.16.3.1 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 90°. 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*.

13.16.3.2 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 90°. 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 la Dirección de Obra), 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.

13.16.3.3 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 90°. 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 la Dirección de Obra), 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.

13.16.3.4 Cañería en cruce de alcantarillas y puentes

Se utilizarán caños de hierro galvanizado por inmersión en caliente de diámetro mínimo 100 mm (4"), la unión entre caños se efectuará con cúpla roscada cuando supere la longitud comercial.

Los extremos de los caños se sellarán mediante espuma de poliuretano. Estos caños cumplirán la función de protección mecánica.

13.16.3.5 Cañería en Cruces de Vías

Se utilizarán caños de PVC reforzado, color gris, de diámetro mínimo 100 mm (4"), a una profundidad de 1,20 m, siendo este valor el mínimo de "tapada". En el cruce de vías se tomará este valor desde el nivel inferior del durmiente y deberán sobresalir 0,50 m desde el extremo de los durmientes, con sus correspondientes cámaras de inspección

Los extremos de los caños se sellarán mediante espuma de poliuretano. Estos caños cumplirán la función de protección mecánica.

13.16.3.6 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.

13.16.3.7 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.

13.16.3.8 Bandejas Portacable

El tendido de los cables podrá ser también efectuado a través de bandejas portacable. Las mismas deberán estar construidas en chapa galvanizada del tipo perforada y deberán ser provistas con todos los accesorios para poder ser correctamente montadas (uniones, curvas, ménsulas, varillas, etc.), previa aprobación del material por la Dirección de la Obra.

Las bandejas podrán ser fijadas a muro, piso o cielorraso, según la situación del recorrido del tendido de cable. La estructura de soporte permitirá un cierto grado de flexibilidad para el ajuste; además, sus componentes, bulones, tuercas, etc. deberán ser también galvanizados.

La capacidad de la bandeja deberá ser tal que esté previsto una vacancia del 40% (como mínimo) del espacio ocupado por los cables requeridos en el montaje para la obra.

En su recorrido, la bandeja será fijada en la parte superior o lateral; esto se hará sin alterar la estética del edificio. Por otro lado, el despliegue no deberá interferir con las bandejas existentes.

La salida de los cables se hará mediante el empleo de una caja de empalme, con la identificación de cada uno de los cables.

Los trabajos de instalación y montaje deberán ser totalmente independiente de la instalación de otras bandejas existentes, para los cuales deberá indicarse en los planos generales, de los detalles que el Contratista deberá considerar dentro de sus obligaciones, al efectuar su Oferta.

13.16.4 SISTEMA DE ENERGIA

La presente obra contempla la provisión, instalación y puesta en servicio del sistema de alimentación en cada sitio requerido por el sistema de comunicaciones y tecnología .

El Ente Contratante ubicarán los diferentes equipos, independientemente de las distancias de tendidos que esto determinará la ubicación desde la cual deberá ser tomada la alimentación eléctrica en cada punto de la instalación. A partir de allí, será responsabilidad del Contratista efectuar la distribución eléctrica hasta los lugares donde se demande.

La alimentación eléctrica debe ser tomada de forma tal de no interferir con el normal funcionamiento de la instalación existente, para lo cual se deberá instalar un interruptores termo magnéticos y un disyuntor en el punto en el que se toma la energía. Si en el punto de toma existe un tablero, se puede incluir la térmica y el disyuntor en dicho tablero. Si en el punto de toma de energía eléctrica no existe un tablero o el mismo se encuentra completo, se debe instalar un gabinete metálico con llave.

En las salas de comunicaciones la alimentación estará prevista sobre borneras que admitan cables de 10mm² de sección.

Todos los equipos se alimentarán desde UPS del tipo online, las cuales proporcionarán por medio de bancos de baterías del tipo GEL o calidad superior una autonomía para 120 minutos a plena carga sin considerar el aire acondicionado.

Las UPS deben ser dimensionadas para alimentar en cada sitio los sistemas de Comunicaciones con 20% de reserva para crecimiento futuro. Los equipos serán de doble conversión con rectificadores intercambiables en caliente y podrán ser instaladas en un bastidor de 19". Tendrán protección contra sobrecargas, cortocircuitos y tensiones transitorias.

La alimentación eléctrica será desde un tablero principal de 220/380 V, de la red de media tensión redundante habilitándose desde un interruptor en el centro de potencia.

Se deberá considerar un tablero bypass para conmutar la UPS en caso de mantenimiento.

El sistema permitirá la conmutación y maniobra con carga sin ningún inconveniente.

Para la instalación de las baterías de la UPS se deberá considerar las previsiones por un eventual escape de gas, por lo cual deberá tener un sistema de ventilación adecuado.

Todas las alimentaciones estarán estabilizadas en la tensión correspondiente y protegidas contra sobre corrientes. Los desperfectos serán transmitidos por medio de un interfaz al sistema de supervisión.

Cada una de las salidas de alimentación poseerá un dispositivo de corte manual, fácilmente accesible al personal de mantenimiento, que permita aislar cada subconjunto.

Todo el cableado eléctrico que se deberá ser del tipo unipolar de sección mínima 2,5 mm², serán del tipo LSZH. Cumplimentando las normas:

- Norma constructiva: *IRAM 62267*.
- Norma de fuego: *IEC 60332-3-24 / IRAM NM IEC 60332-3-24* - No propagación de incendio.
- Norma de halógenos: *IEC 60754-1/2* - Ausencia de halógenos.
- Norma de humos: *IEC 61034* - Transparencia de humos.
- Norma de toxicidad: *NES 713 / CEI 20-37* - Ausencia de tóxicos.
- Norma de conductores: *IEC 60228 / IRAM NM 280*.

Los conductores de puesta a tierra de protección serán de color convencional Verde/Amarillo.

Los bancos de baterías, estarán conformados por celdas de GEL similar o superior, proveyéndose la cantidad necesaria de celdas para sostener la autonomía prevista a plena carga.

El sistema de energía será gestionable remotamente, tendrá interfaces Ethernet para conectarse a la red del sistema de transmisión de datos y enviar alarmas vía SNMP de los distintos estados del sistema como son: nivel de carga, baja batería, sobre carga, pérdida de alimentación, falla de tierra.

13.16.5 SISTEMA DE 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 Contratista.

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 Contratista informará para cada instalación nueva o existente donde se deban instalar dispositivos electrónicos los valores obtenidos luego de la instalación de la PAT.

Todos los equipos alimentados con 230 Vca deben contar con su sello CE.

Se deberá realizar la medición de puesta a tierra (PAT) 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 de la Dirección de Obra, 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.

13.16.6 SALA DE COMUNICACIONES

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.

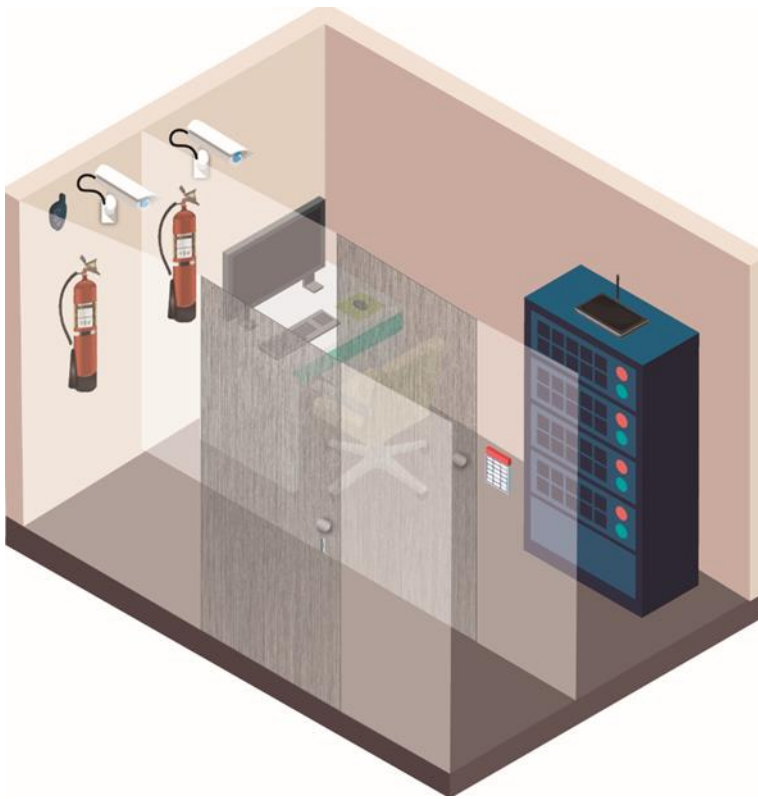
La sala será construida de mampostería de ladrillos de 0,15 m de espesor. Revoque impermeable, grueso y terminación a la cal fina en paredes exteriores, revoque grueso con terminación a la cal fina en paredes interiores y cielorraso.

La estructura del techo serán losetas premoldeadas apoyadas sobre viga de encadenado superior sobre mampostería de ladrillos.

La cubierta será Contrapiso con pendiente a desagüe, carpeta de cemento y membrana impermeable de aluminio gofrado de 4mm de espesor. Desague pluvial con cañerías de polipropileno con unión por O'ring, con desague a zona de vía.

La puerta exterior será de chapa doblada BWG N° 18 y hoja ciega de doble chapa BWG N° 18. Se deberá rellenar la hoja inyectándola en poliuretano, que cumplirá con una resistencia contra incendio F-120 o norma correspondiente al lugar de emplazamiento de la sala de comunicaciones, bisagras tipo munición de hierro (3 por hoja) y cerradura de seguridad, con barral antipánico.

Se ingresará a la sala del rack vía puerta conectada al control de acceso vinculado a un sistema de pestillo eléctrico y salida con barral antipánico en ambas puertas. Existirá una cámara de seguridad, y alarma con sistema de detección de intrusión.



Deberá diseñar las salas de acuerdo con las necesidades de los equipos, 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, proveer ayuda de gremios, etc.

Una vez aprobado el proyecto civil y la implementación de la nueva sala de comunicaciones, la dirección de obra, como paso previo al inicio del montaje de los equipos aprobará los locales nuevos terminados, no permitiéndose bajo ningún concepto tareas de montaje en las salas de comunicaciones hasta tanto éstas se encuentren completamente terminadas y aprobadas por la Dirección de Obra.

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 un escritorio de 1m x 0,60m y 1 Silla de oficina. 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 Contratista 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.

13.16.7 CLIMATIZACIÓN DE RECINTOS TECNICOS. EQUIPAMIENTO EN VÍA

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 comunicaciones 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 en la Sala de comunicaciones las 24hs. Deberá contar con dos equipos conmutando automáticamente o juntos para tal fin controlados mediante PLC con alternativas de operación a definir por la dirección de obra.

No obstante lo expuesto, se preferirá que el equipamiento propuesto ofrezca plena fiabilidad de funcionamiento con convección natural del aire y sin necesidad de climatización.

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 la Dirección de Obra, 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 [°C]	HUMEDAD
CCO	+10°C a +40°C	10 a 90%
Estación, Locales técnicos	0°C a +50°C	10 a 90%
Aire Libre, Túnel, Andén	-10°C a +60°C	10 a 90%

13.16.8 PROVISIÓN Y TENDIDO DE FIBRA OPTICA

El Contratista deberá realizar la provisión y tendido a cada lado del viaducto. Disponiendo de una ganancia según la ingeniería que presente cada 200 mts. Las salas de comunicaciones en las estaciones, estarán vinculadas por fibra óptica protegida por caminos 100% disjuntos.

El medio de transporte del sistema estará constituido por dos cables de fibras ópticas de 48 fibras cada uno.

El tendido se realizará en forma lateral a cada vía en los ductos del viaducto con la finalidad de poder brindar la protección física 100% disjunta al anillo de

transporte de datos.

La red de fibra óptica deberá interconectar todas las salas de comunicaciones incluyendo, si correspondiesen, pasos a nivel vehiculares y peatonales para la conexión de los equipos de comunicaciones, el Data Center principal, CCO, 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 jerárquica.

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 dejará una ganancia de 10 mts de fibra. Los cruces de calles y vías, si correspondiesen, 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 anexo.

13.16.9 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 Contratista. 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 Contratista prevea una solución ruteada y para crecimiento a futuro.

Los equipos tendrán fuente redundante.

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 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 WiFi de Cortesía.
- Sistema de gestión de red
- Sistema de Cartelería digital.
- Sistemas administrativos, de facturación, información de pasajeros, operación de la línea.

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 la Dirección de Obra.

Todo el equipamiento, materiales, mano de obra, ayuda a gremios, necesarios para implementar la solución corren por cuenta del Contratista.

13.16.9.1 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 securizado. 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 Contratista debe tener un esquema similar al sistema de transmisión de datos para los servicios.

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.

Los equipos utilizados en el sistema de transmisión de datos de la red tendrán como mínimo las siguientes características:

13.16.9.1.1 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
- CDP

13.16.9.1.2 Switch (Tipo B)

Las características mínimas de otros Switches de 24 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

- CDP

Se deberán proveer la cantidad mínima de switches necesarias para dejar sin ocupación luego de la implementación de todos los sistemas el 75% de los puertos en un switch.

13.16.9.1.3 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
- CDP
- 4 Interface module slot

El Router deberá tener opciones para configuración mínimas de seguridad y voz.

13.16.9.2 INTERCONEXIÓN CON SISTEMAS EXISTENTES

El Contratista 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.

13.16.10 SISTEMA DE TRUNKING DE COMUNICACIONES (TETRA)

13.16.10.1 ALCANCE

Los trabajos a realizar tienen por objeto la extensión de la cobertura, si fuera necesario, en la zona del viaducto y estaciones elevadas dando cobertura outdoor e indoor.

Se deben realizar los estudios de espectro radioeléctrico correspondientes para verificar que la actual cobertura del sistema TETRA se mantiene en la zona del viaducto, considerando que la cobertura debe ser outdoor e indoor en estaciones elevadas y formaciones. La contratista deberá considerar todos los sistemas adicionales, energía, cableados, obras civiles, etc, si fuese necesario realizar mejoras luego del estudio del espectro radioeléctrico realizado.

Si fuera necesario realizar trabajos para la mejora de la cobertura y disponibilidad del sistema en la traza afectada, la contratista presentará todos los análisis realizados de espectro radioeléctrico e implementará las modificaciones necesarias para extender la cobertura a la zona del viaducto y estaciones elevadas.

Los elementos que deban instalarse en los puntos fijados según un replanteo y una propuesta realizada, para cada una de las estaciones, por el Contratista. Dicha propuesta deberá ser aprobada por la Dirección de Obra. El esquema básico deberá ser desarrollado y ampliado por el Contratista, bajo requerimiento también de la Dirección de Obra.

13.16.10.2 EQUIPAMIENTO

13.16.10.2.1 Homologación a proveer por el Contratista

Los equipos, los terminales telefónicos 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.

13.16.10.3 Cobertura

La cobertura mínima deberá ser del 99.5%. La cobertura será tanto outdoor como indoor en estaciones y dentro de las formaciones. A lo largo del viaducto la cobertura también será del 99.5%.

El sistema utiliza equipos de la línea Motorola MTP 3200 y MTM 5400, ambos con servicio de voz y datos en TETRA. 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.

13.16.11 EXPENDIO DE PASAJES Y RECARGA SUBE

13.16.11.1 ALCANCE

Los trabajos a realizar tienen por objeto la Realización de un Proyecto Integral, "llave en mano", para incorporar el Sistema de Equipos de Expendio de Pasajes y Recarga SUBE en las Estaciones. Dichos trabajos incluirán la provisión, instalación, puesta en operación y mantenimiento de los equipos que conforman el mencionado Sistema para el expendio y recarga SUBE en los ferrocarriles.

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 Contratista. Dicha propuesta deberá ser aprobada por la Dirección de Obra, en el caso que no fuera aprobada el contratista deberá realizar un nuevo replanteo con lo informado por la dirección de obra. Este proceso se realizará hasta que la propuesta sea aprobada por la dirección de obra. El esquema básico deberá ser desarrollado y ampliado por el Contratista, bajo requerimiento también de la Dirección de Obra.

El sistema deberá ciento por ciento compatible y de características estéticas similares a los del Sistema existente. En caso de no serlo el Contratista deberá reemplazar la totalidad de la base instalada que hoy cuenta en funcionamiento la Operación Ferroviaria, a su coste, para asegurar la inter-operatividad del sistema.

13.16.11.2 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

El Contratista 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.

13.16.11.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Se deberán proveer Equipos de Expendio de Pasajes y Recarga de tarjetas sin contacto SUBE con pago en efectivo y tarjetas sin contacto SUBE con la capacidad técnica, operativa y funcional para resolver los conceptos enunciados en el punto Características Funcionales.
- Los equipos deberán estar vinculados a la sala de comunicaciones con fibra óptica o utp según corresponda para la vinculación al sistema correspondiente.
- Cada expendedora se deberá entregar con un gabinete adicional desarrollado en ABS de alto impacto, que incluye un display LCD de caracteres y una cuna para albergar el Lectograbador SUBE, idéntico al utilizado actualmente en las boleterías de la línea Belgrano Sur.
- Las Expendedoras deberán incluir de fábrica los nuevos interruptores de encendido y apagado con llave y combinación.
- Cada equipo deberá incluir un teclado numérico para su operación.
- Deberán incluir soportes pivotantes para la instalación y montaje de lectograbadores SUBE.
- El software provisto con las expendedoras de pasajes, firmware, deberá estar homologado ante NACIÓN SERVICIOS. El mismo deberá cumplir con todos los requerimientos del SUBE.

13.16.11.4 CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

- Cobro en efectivo de las recargas.
- Consulta de saldo de tarjeta.
- Almacenamiento de datos por cada operación (transacción x transacción).
Registración de eventos.
- Encriptación de la información almacenada en el equipo.

- Bajada de los archivos de recargas nuevos e históricos in situ y remota. Control de acceso a comandos especiales vía tarjeta de supervisor.
- Soporte de distintas tarjetas: Operadores, Supervisores, Técnicos, Pasajeros. Configuración y actualización del equipo in situ y remota.
- Carga de nuevas versiones de software y up-grade in situ y remota. Comunicación segura con el Lectograbador.
- Comunicación segura con el Gestor Transaccional.
- Impresión de comprobantes de recarga y saldo de tarjeta.
- Impresión de reportes de inicio y cierre de turno.
- Borrado cíclico de datos por fecha más vieja.
- Recuperación de datos por corte de luz o apagado del equipo.
- Deberán presentar medidas de seguridad y características técnicas que nos permitan asegurar una gran robustez, estabilidad y durabilidad.
- El gabinete deberá ser totalmente metálico, contar con un LCD alfanumérico cuya función será informar diversos datos de la situación de estado del equipo facilitando la administración, operación y control del mismo.
- La interacción con el pasajero se realizará a través de un display de gran visibilidad de dos líneas de texto. El factor de forma del gabinete del lector deberá ser igual al actual.
- La modalidad de la recarga, los mensajes al pasajero y operador, tiempos de espera y demás criterios de utilización e integración se deberán efectuar conforme los actuales y existentes.

13.16.11.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CPU	
Tipo	SBC Industrial PC compatible
Velocidad	300 MHz
Reloj	Real Time
Batería de Backup	Lithium
Caché	16 K + 16 K Caché + 16K
Bus	16 bit interface
Memoria	128 MB DDR2 On board
Watchdog Timer 0,1	Programable x 2 sets
LAN	Integrated 10/100 Mbps Ethernet
Almacenamiento	128 MB compact flash
Interfaces E/S	
Interfaces E/S	Industrial Enhanced IDE port x1 RS-232 port x3 USB port (ver 2.0) x2 16 bit GPIO port x1 10/100 Mbps Ethernet port x1
Conectores	2.0mm 44-pin box header for IDE x1 2.0mm 20-pin box header for 16-bit GPIO x1 2.0mm 10-pin box header for

	RS-232 x4 2.0mm 10-pin box header for USB x1 2.54mm 5-pin box header for Keyboard x1 2.54mm 5-pin header for Mouse x1 2.54mm 3-pin header for RS-485 x1 1.25mm 6-pin wafer for JTAG x1 External RJ-45 connector for Ethernet x1
Peso	65 kg
Tamaño	100 x 65 mm

GABINETE	
Tipo	Metálico, Monoblock
Terminación	Pintura Epoxi Beige Ral 7032 o similar
Tamaño	295 x 220 x 210 mm
Conexiones	Alimentación Teclado Lectograbador Red Ethernet

PANTALLA	
Tipo	LCD 2x20 con Backlight
Tamaño	116 x 37 mm

ALIMENTACIÓN	
Voltaje entrada	240 V
Corriente entrada	1300 mA
Voltaje interno	5 y 24 V
Conrriente interna	2500 mA

13.16.12 MOLINETES Y SISTEMA SUBE

13.16.12.1 ALCANCE

Los trabajos a realizar tienen por objeto la Realización de un Proyecto Integral, "llave en mano", para agregar el Sistema de Molinetes Bidireccionales.

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 Contratista. Dicha propuesta deberá ser aprobada por la Dirección de Obra. El esquema básico deberá ser desarrollado y ampliado por el Contratista, bajo requerimiento también

de la Dirección de Obra.

El Contratista deberá realizar la instalación del Sistema de Molinetes en las estaciones, 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 deberá ser ciento por ciento compatible y de características estéticas similares a los del Sistema existente (marca INDRA). En caso de no serlo el Contratista deberá reemplazar la totalidad de la base instalada que hoy cuenta en funcionamiento la Operación Ferroviaria, a su coste, para asegurar la interoperatividad del sistema.

13.16.12.2 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

El Contratista 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 fabricados 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

13.16.12.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

13.16.12.3.1 Generalidades

- El Contratista deberá considerar Molinetes que cumplirán el cometido de habilitar el paso en ambos sentidos, entrada a la zona paga de los andenes y salida hacia el exterior de las estaciones ante la presentación y validación de la tarjeta SUBE, acorde a las necesidades funcionales de los pasajeros del ferrocarril
- Desde el punto de vista estructural se tratará de una integración de partes que deberán reunir la suma de características requeridas para controlar y regular el acceso, procesar los Medios de Pago y remitir la información al Servidor Central del Operador Ferroviario.
- No se admitirán molinetes que necesiten validar la transacción contra un equipo (concentrador, controlador, etc.) que no esté instalado en el mismo molinete.

13.16.12.3.2 Características requeridas

Se detallan las características para los molinetes a proveer

Electrónica de Control:

13.16.12.3.3 Molinete estándar bidireccional

Tendrán una luz de paso de 500 mm, la longitud máxima del mobiliario será de 1,50 m y el ancho del mismo debe ser inferior o igual a 300 mm.

- Computador del tipo industrial, con Microcontrolador de 64 bits o superior, fanless y los puertos de comunicación necesarios acorde a la solución implementada.
- Procesará la lectura y escritura de los dos lectograbadores instalados (entrada y salida)
- Capacidad de operación total y autónoma, aún estando sin conexión con el Concentrador de Estación.
- Deberá almacenar los archivos UD de por lo menos 20.000 transacciones estando desconectado del concentrador (punto iv).
- Conexión Ethernet 10/100 BaseT.
- Memoria externa del tipo estado sólido extraíble (tarjeta SD, mini USB o equivalentes) con la configuración completa del molinete.
- Sincronización horaria automática con el Concentrador de Datos.
- Puertos de salida para display, indicadores de led, pictogramas y buzzer.
- Alarmas de apertura del mueble, asociadas al monitoreo remoto.
- Acumulación de pasos ante la consecutiva presentación de tarjetas, configurable en su cantidad.
- Entradas adecuadas para la detección de la posición del brazo del molinete (abierto/cerrado).
- Salidas adecuadas para el manejo de la placa de control del mecanismo de bloqueo del paso del molinete en ambas direcciones.

Todos los cables interiores del molinete deben estar rotulados como así también la identificación de su conexionado.

13.16.12.3.4 Modos Operativos del Molinete

El molinete deberá permitir los siguientes Modos Operativos:

A. Modo Entrada

Permite la entrada validando la tarjeta mientras que la salida está bloqueada.

- Lado entrada:
- Lector tarjetas: habilitado.
- Display: "ACERQUE TARJETA" / "EN SERVICIO" (alternando).
- Pilotos y zumbador: apagados.

- Pictograma: flecha verde.
- Lado salida:
 - Lector tarjetas: inhibido.
 - Display: "PASO BLOQUEADO".
 - Pilotos y zumbador: apagados.
 - Pictograma: aspa roja.
- Mecanismo
- Bloqueado en los dos sentidos, liberando el de entrada cuando valida una tarjeta.

B. Modo Salida

Permite la salida validando la tarjeta mientras que la entrada está bloqueada.

- Lado entrada:
 - Lector tarjetas: inhibido.
 - Display: "PASO BLOQUEADO".
 - Pilotos y zumbador: apagados.
 - Pictograma: aspa roja.
- Lado salida:
 - Lector tarjetas: habilitado.
 - Display: "ACERQUE TARJETA" / "EN SERVICIO" (alternando).
 - Pilotos y zumbador: apagados.
 - Pictograma: flecha verde.
- Mecanismo
- Bloqueado en los dos sentidos, liberando el de salida cuando valida una tarjeta.

C. Modo Bidireccional

Permite la entrada y la salida validando la tarjeta.

- Lado entrada:
 - Lector tarjetas: habilitado.
 - Display: "ACERQUE TARJETA" / "EN SERVICIO" (alternando).
 - Pilotos y zumbador: apagados.
 - Pictograma: flecha verde.
- Lado salida:
 - Lector tarjetas: habilitado.

- Display: “ACERQUE TARJETA” / “EN SERVICIO” (alternando).
 - Pilotos y zumbador: apagados.
 - Pictograma: flecha verde.
- Mecanismo:
- Bloqueado en los dos sentidos, quedando liberando cuando valida una tarjeta en la entrada o en la salida.

D. Modo Emergencia

Permite la entrada y la salida libre, sin validar la tarjeta.

- Lado entrada:
- Lector tarjetas: habilitado.
 - Display: “PASO LIBRE”.
 - Pilotos y zumbador: apagados.
 - Pictograma: flecha verde.
- Lado salida:
- Lector tarjetas: habilitado.
 - Display: “PASO LIBRE”.
 - Pilotos y zumbador: apagados.
 - Pictograma: flecha verde.
- Mecanismo:
- Liberado en los dos sentidos.

E. Modo Cancelación

Permite la devolución sobre la tarjeta del monto provisionado en el ingreso al presentarla en el lector del lado salida, quedando la entrada bloqueada y la salida libre.

- Lado entrada:
- Lector tarjetas: inhibido.
 - Display: “ENTRADA NO PERMITIDA”.
 - Pilotos y zumbador: piloto verde apagado, piloto rojo encendido, varios pitidos cortos sucesivos.
 - Pictograma: aspa roja.
- Lado salida:
- Lector tarjetas: habilitado.
 - Display: “ACERQUE SU TARJETA”.
 - Pilotos y zumbador: apagados.

- Pictograma: flecha verde.
- Mecanismo:
- Bloqueado lado entrada, libre lado salida.

F. Modo Bloqueado

Queda bloqueado en los dos sentidos.

- Lado entrada:
 - Lector tarjetas: inhibido.
 - Display: "PASO BLOQUEADO".
 - Pilotos y zumbador: apagados.
 - Pictograma: aspa roja.
- Lado salida:
 - Lector tarjetas: inhibido.
 - Display: "PASO BLOQUEADO".
 - Pilotos y zumbador: apagados.
 - Pictograma: aspa roja.
- Mecanismo:
- Bloqueado en los dos sentidos.

El cambio de Modo podrá ser de la siguiente manera:

- En forma remota unitaria para cada estación.
- En forma local por molinete con tarjetas técnicas.

13.16.12.4 GARANTÍA SOBRE EL 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.

El Contratista deberá suministrar y realizar la Transferencia de Tecnología en lo que respecta al Software, manejo y mantenimiento total del Sistema.

13.16.12.5 EMPLAZAMIENTO DE MOLINETES & SISTEMA SUBE

13.16.12.5.1 Alcance

El objeto la presente Cláusula es definir la preparación del lugar donde se emplazarán los Sistemas de Control de Accesos para los pasajeros y los Dispositivos de Ticketing a instalarse en la Estación.

Dichos sistemas estarán integrados por Molinetes Bidireccionales, incluyendo entre ellos accesos para discapacitados, Tótems de Validación, Validadores Embarcados, Totems de Recarga y terminales de inspección (para tarjetas sin contacto versión SUBE mapping2 como medio de pago), incluyendo la Solución de Conectividad para sus componentes, Sistema de Administración de Equipos, Concentrador de Datos y Monitoreo.

La provisión de los servicios requeridos implica la ingeniería de detalle, provisión, instalación y el mantenimiento del lugar donde se emplazarán los Sistemas de Control de Accesos para los pasajeros a instalarse en el Proyecto RER, que se detallan a continuación:

- Molinetes bidireccionales.
- Accesos discapacitados.
- Totems de validación.
- Validadores embarcados.
- Totems de recarga efectivo.
- Terminales Inspección.

13.16.12.5.2 Molinetes - características

El Contratista deberá ofrecer la adecuación de los lugares donde se emplazarán los Molinetes o equivalentes de la función, que cumplirán el cometido de habilitar el paso en ambos sentidos, entrada a la zona paga de los andenes y salida hacia el exterior de las estaciones ante la presentación y validación de la tarjeta SUBE, acorde a las necesidades funcionales de los pasajeros.

13.16.12.5.3 Molinetes – características requeridas

Siendo que la presentación del Medio de Pago ante los Lectograbadores deberá ser realizada sobre la derecha, y el hecho de que los Molinetes deberán operar de un modo bidireccional quedando un cabezal de lectura menos en el último molinete, será necesario considerar la disposición de una batería completa priorizando el modo “Entrada” o el modo “Salida” según el andén y estación que corresponda. Como alternativa de solución en aquellas estaciones de mucho tránsito y poco espacio, se puede colocar un “Cabezal” o lector complementario sobre un prisma de acero inoxidable de reducidas dimensiones para alojar en él el lectograbador.

Se detallan las características para los dos (2) tipos de molinetes a proveer:

- Molinete Estandar: Tendrán una luz de paso de 500 mm, la longitud máxima del mobiliario será de 1,50 m y el ancho del mismo debe ser inferior o igual a 300 mm.
- Molinete APD: Tendrán una luz de paso de 850 mm, la longitud máxima del mobiliario será de 2,00 m y el ancho total (los dos muebles y el paso) no debe superar 1,50 m.

13.16.12.5.4 Plantillas para molinetes

Esta plantilla contiene los ocho (8) agujeros de fijación donde deberán ser

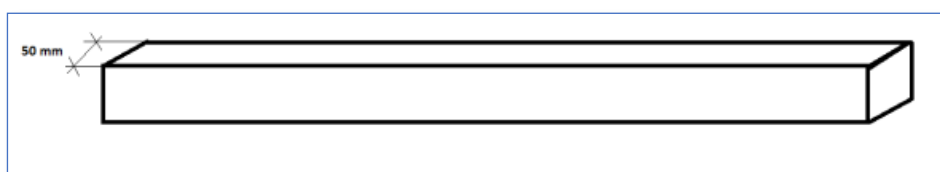
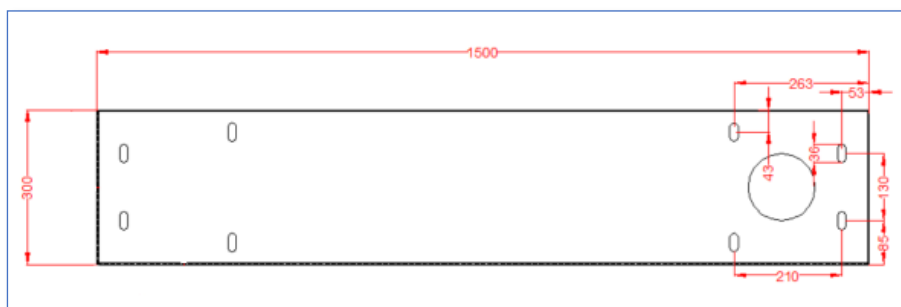
marcados en el suelo una vez fijada en el mismo respetando las medidas de separación entre paredes, rejas u otro gabinete que haya junto a otro, que están establecidas en 50 mm. Para esta separación podremos usar una barra de tubo cuadrado metálica de 50 mm de ancho que colocaremos en el lugar de referencia que se necesite.

El Contratista debe incluir en su Oferta una completa y detallada Memoria Descriptiva, que comprenda el proceso de fabricación, el transporte externo, el transporte local, el ingreso de los equipos a obra, los insumos locales, el posicionado de los equipos en el sitio de obra, la metodología de instalación, etc.

El Plan de Trabajos deberá reflejar el conocimiento que el Contratista tiene de las condiciones propias de la obra, tanto de la documentación del Llamado como de su propio estudio.

Para el transporte local y el ingreso a obra de los equipos, además de estudiar los posibles ingresos a cada estación, el Contratista deberá tener en cuenta e incluir en la cotización a los elementos necesarios a fin de lograr su factibilidad.

El Contratista deberá detallar la procedencia de cada uno de los materiales y componentes de los equipos integrantes de su provisión, con indicación de las patentes, fabricantes, folletos y la planilla de repuestos recomendada por el fabricante.



La plantilla también contiene el agujero de 130 mm para la acometida por donde pasarán los cables. Este sirve de referencia para ubicar la plantilla acorde con la canalización de obra que deberá estar terminada. Recordamos que esta canalización tendrá siempre referencia en el lado ENTRADA al andén.

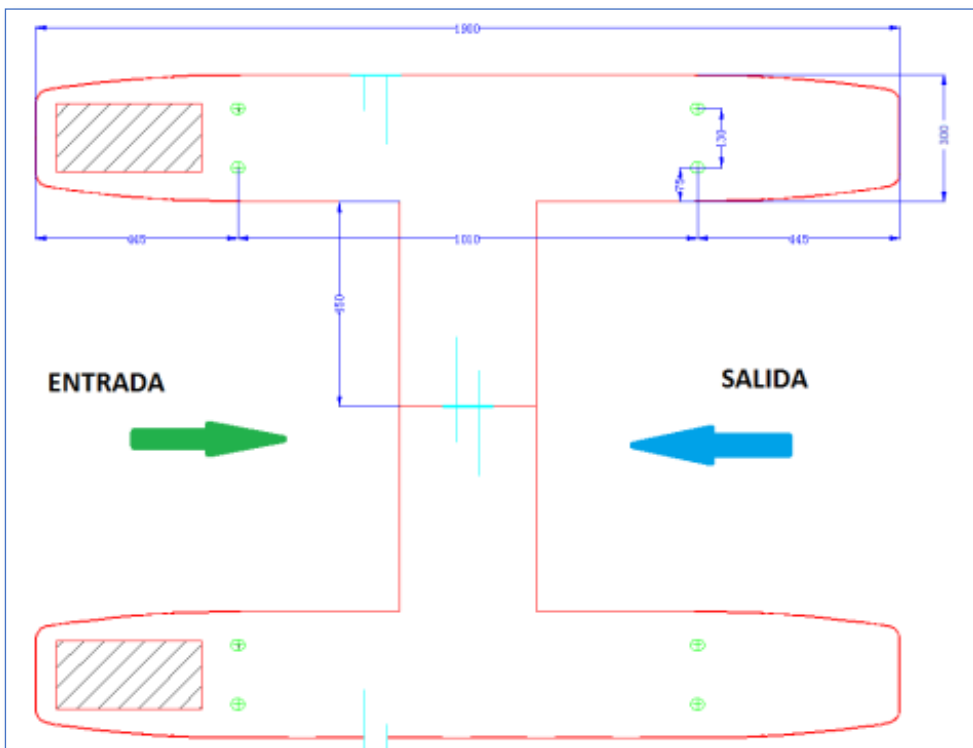
13.16.12.5.5 Plantillas para separación entre molinetes

Esta plantilla se compone de una plancha metálica de 500 mm que se utilizará como referencia de distancia entre un molinete y otro (medida de la barra del conjunto molinete 450mm más los 50 mm de margen establecido).



13.16.12.5.6 *Plantillas para paso ADP*

Para el paso APD o Paso para Discapacitados se considerarán de dos (2) plantillas que formarán el paso completo. Cada una contiene los cuatro (4) agujeros de fijación donde deberán ser marcados en el suelo una vez estén fijadas en el mismo, respetando las medidas de separación entre paredes, rejas u otro gabinete que haya junto a otro, que están establecidas en 50 mm. Para esta separación podremos usar una barra de tubo cuadrado metálica de 50 mm de ancho que colocaremos en el lugar de referencia que se necesite (mismo caso que en molinete).



Ambas plantillas son simétricas respetando las medidas de los agujeros de fijación. Las plantillas también contienen el agujero rectangular para la acometida por donde pasarán los cables. Estos, al igual que el de los molinetes anteriormente descritos, sirven de referencia para ubicar la plantilla acorde con la canalización de obra que deberá estar terminada. Recordamos que esta canalización tendrá siempre referencia en el lado ENTRADA al andén.

Para fijar la distancia del pasillo entre gabinetes, disponen de una prolongación en su zona central de 450mm cada una, con lo que juntando ambas plantillas formarán el pasillo obligado de 900mm.

13.16.12.5.7 *Kit de plantillas*

Una vez descritos los diferentes tipos de plantillas a utilizar para realizar el anclaje de los molinetes y pasos APD, pasamos a detallar el KIT de plantillas que se hará entrega a las empresas que se encargarán de realizar dicho cometido.



Plantilla APD entrada lado derecho (x1)

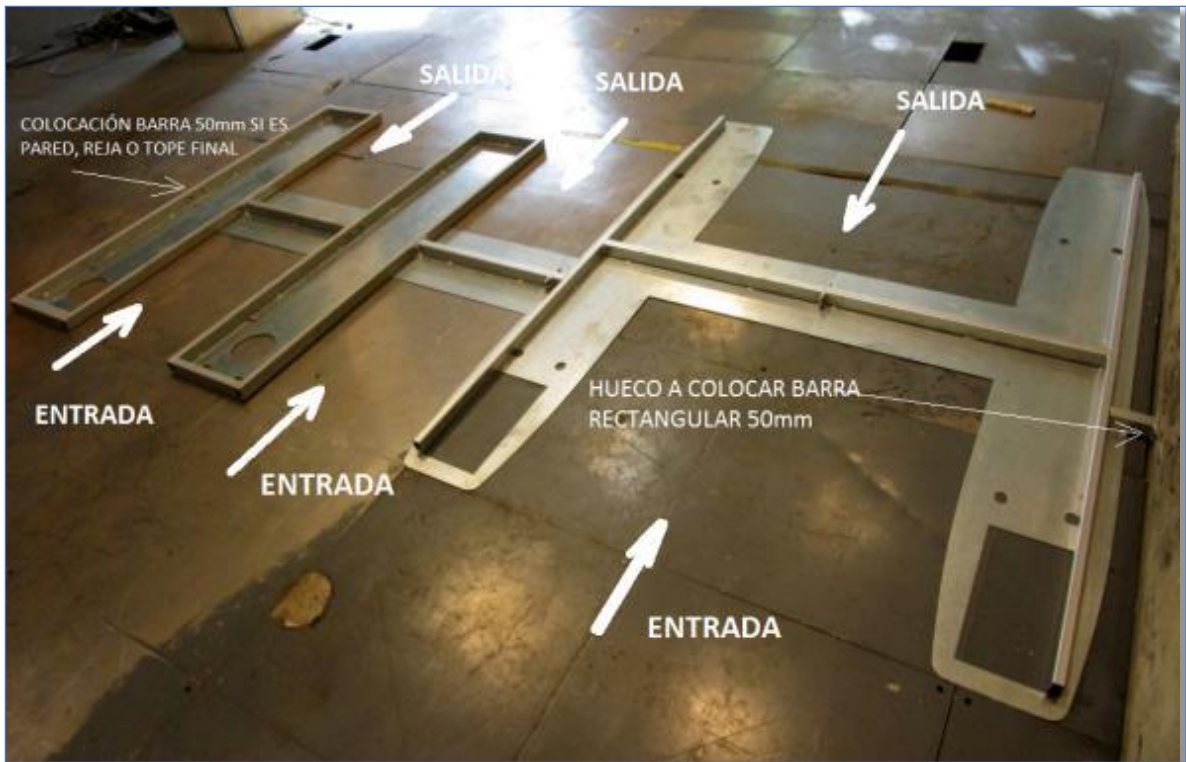


Plantilla separación entre molinetes (x2)

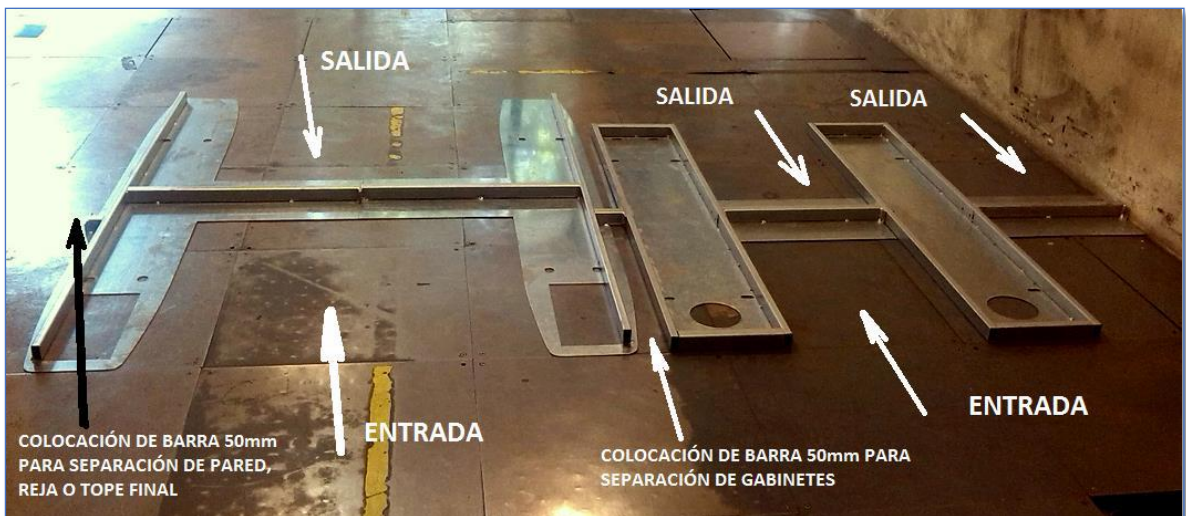
13.16.12.5.8 *Formación de baterías de pasos de plantillas*

La distribución de las plantillas dependerá de cómo se haya estudiado previamente el espacio que haya en las estaciones para formar las baterías de los equipos.

En las siguientes fotografías se muestran dos (2) ejemplos de formación de baterías de molinetes con paso APD, especificando cuál sería la formación recomendada para aprovechar al máximo el número de entradas que de salidas (lectores).



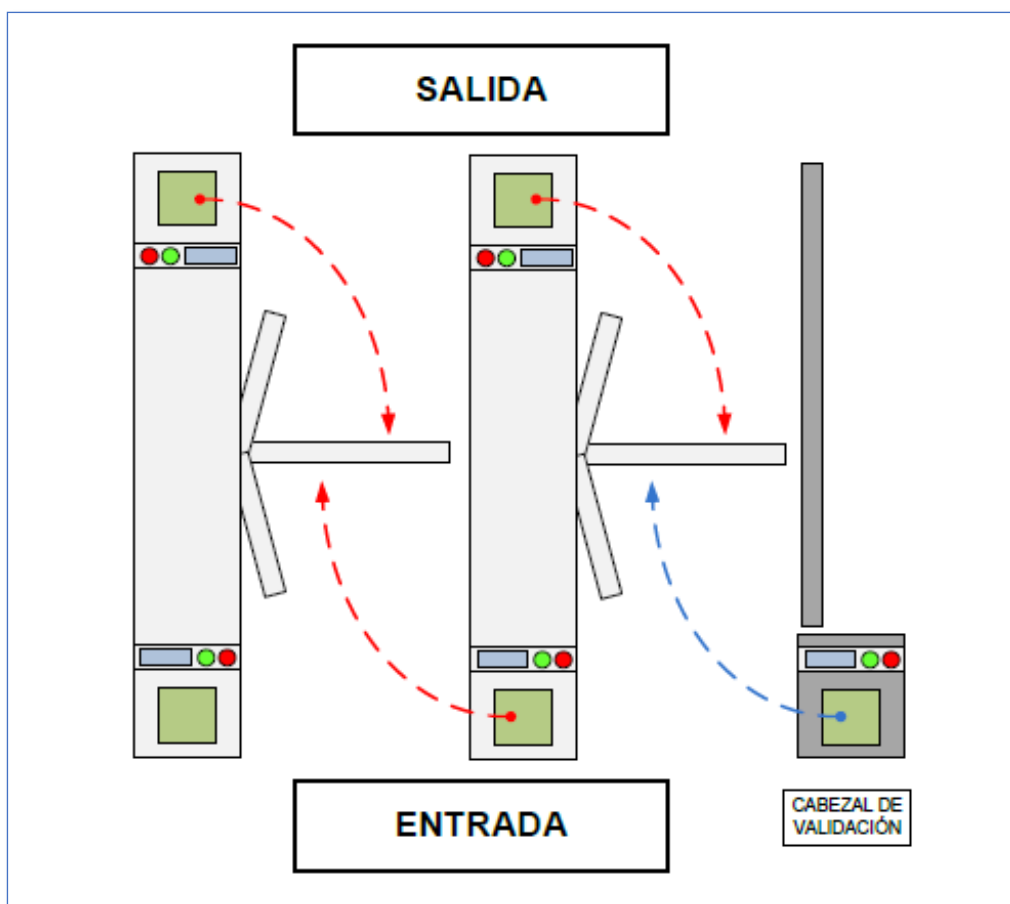
FORMACIÓN DE BATERÍA RECOMENDADA



FORMACIÓN DE BATERÍA NO RECOMENDADA

13.16.12.5.9 Cabezal de validación

Se denomina “Cabezal de validación” al equipamiento que contiene un Lectograbador para poder utilizar en el modo de Entrada el último molinete de una batería sin necesidad de colocar un mueble completo, conforme se observa en la siguiente figura.



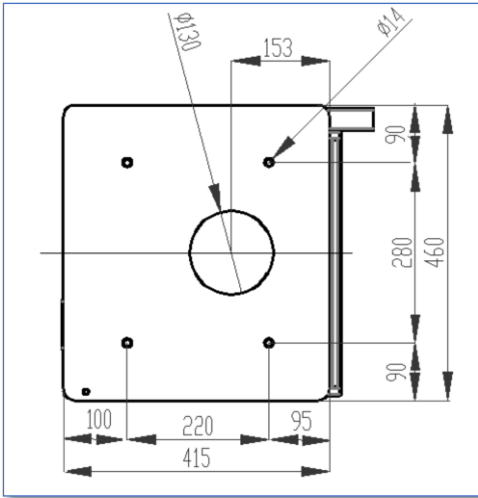
El cabezal tendrá además del Lectograbador, un display, buzzer, pictogramas e indicadores de led rojo y verde.

13.16.12.5.10 Totem de validación de molinete

Se denomina Tótem de Validación al dispositivo que le permite al pasajero validar su entrada o salida de la estación sin barrera física que impide su paso. El mismo consiste en un prisma cuadrado o rectangular de acero inoxidable con los elementos necesarios acorde a la siguiente especificación:

13.16.12.5.11 Plantillas para totem de recarga

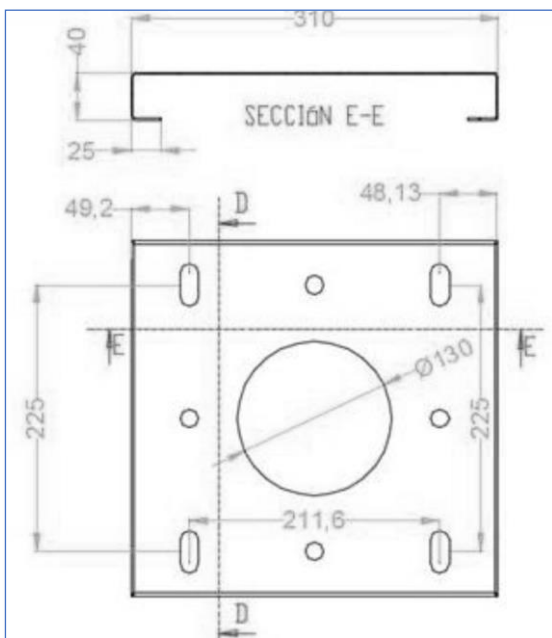
El Tótem de Recarga cuenta con cuatro (4) orificios de fijación de 14 mm de diámetro.



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 500 mm.

13.16.12.5.12 Plantillas para totem de validación CICO

El Tótem de Validación cuenta para su fijación con cuatro (4) orificios oblongos, tal y como se ilustra en la siguiente figura.



Se deberá contemplar para los tótem de recarga que se encuentren próximos a paredes o rejas, una separación mínima de 200 mm y entre mismos dispositivos de 500 mm.

13.16.12.5.13 Tipo de pisos y anclajes

En este apartado se tratan de definir las casuísticas principales 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.

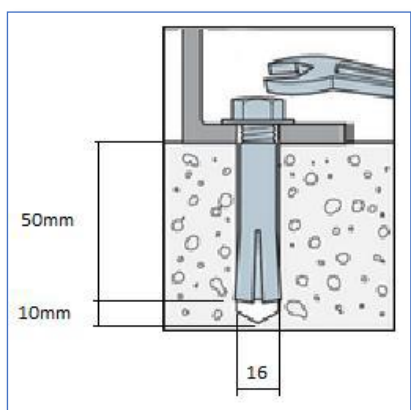
Independientemente de su tipología, es importante comentar que en el caso de que el piso carezca de la consistencia necesaria para el anclaje de los equipos, deberá ser reforzado convenientemente durante las obras civiles de la estación, para poder realizar dicho anclaje.

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.

13.16.12.5.13.1 Contrapiso cementicio con una carpeta y cerámica

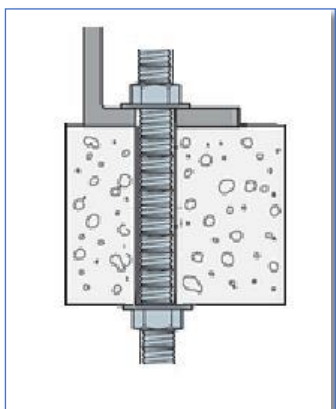
En el caso de tener un piso de cemento compacto de un espesor suficiente, se utilizarán brocas del tipo químicas o brocas comunes de expansión a golpe con mortero inyectable para la fijación. Los diámetros de los agujeros de las brocas serán de 5/8", los diámetros internos de las brocas serán de 1/2", 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 de la marca Fischer o similar. Los bulones para la sujeción de los dispositivos serán de diámetro 1/2".



13.16.12.5.13.2 Baldosa Prefabricada De Cemento

En el caso de contar con un suelo de baldosa prefabricada de cemento compacto, se utilizarán varillas roscadas de 1/2" pasantes para el anclaje. En un extremo se deberá soldar una arandela junto con su tuerca para poder ajustar desde abajo del andén. En la parte superior se colocará una arandela plana con una tuerca de 1/2" para sostener el dispositivo.

Este tipo de anclaje se realizará siempre y cuando el espesor de la baldosa sea superior a 50 mm, presente poca fragilidad en su composición y se tenga acceso a la parte inferior de la baldosa.

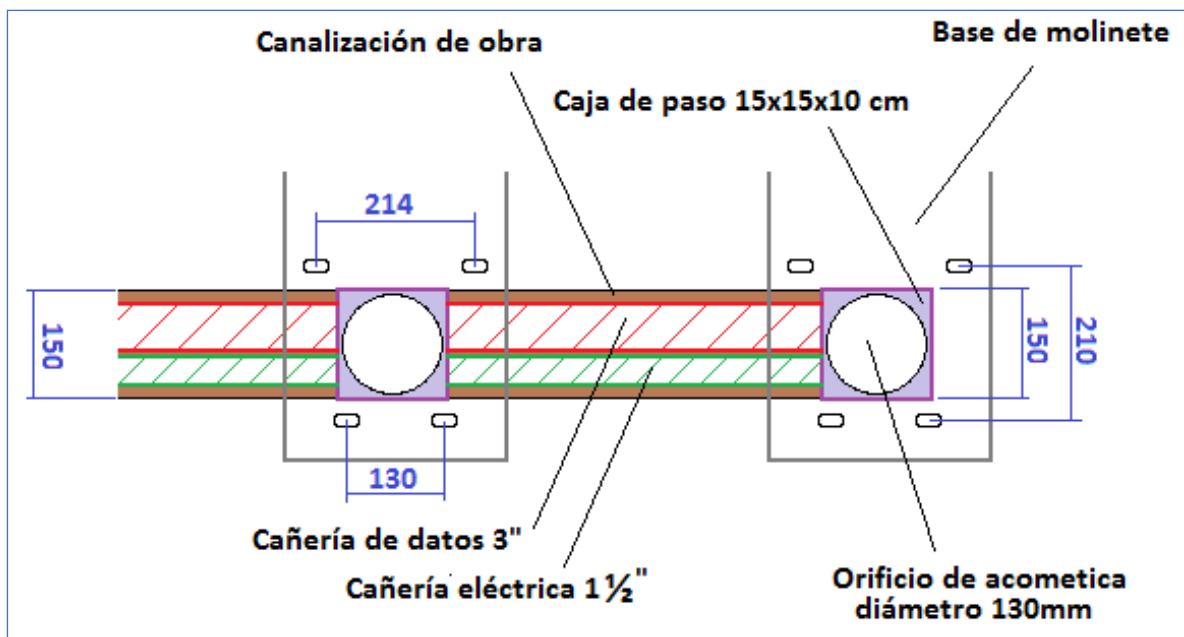


13.16.12.5.13.3 Cañería y conductos

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 galvanizados 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 galvanizados 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.



13.16.12.5.13.4 Instalación eléctrica

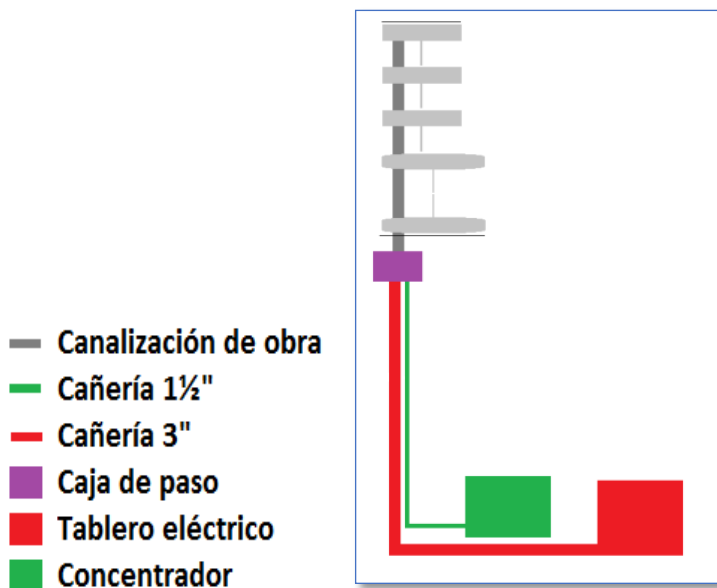
Para la alimentación eléctrica de los equipos es necesario la instalación de una línea independiente de tensión con 220V~50Hz mas su respectiva conexión a una jabalina de tierra. Sobre ella solo se conectarán los molinetes, tótem CICO o de recarga y pasos APD.

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 tres (3) conductores de 2,5mm² de sección.

13.16.12.5.13.5 Sistemas de canalización para molinetes

A continuación se muestra un esquema con las canalizaciones correspondiente al Sistemas de Molinetes.



13.16.12.5.13.6 Transporte del equipamiento

El Oferente deberá organizar el envío de los materiales e insumos a las estaciones en la se instalará, debiendo hacerse cargo del transporte y seguro hasta su recepción. Transporte externo, el transporte local, el ingreso de los equipos a obra, incluyendo los trayectos por túnel o superficie según el caso.

13.16.13 SISTEMA DE DETECCION DE INTRUSOS

13.16.13.1 Generalidades

El sistema de detección de intrusos tiene como objetivo, el registro de eventos y envío en tiempo real de alarmas al personal de seguridad ubicado en la Sala de Control Trenes.

13.16.13.2 Requerimientos

La solución propuesta por el Contratista, 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 descritas 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.
- Salas del sistema eléctrico.
- Boleterías.
- Talleres.
- Sitios Generales donde sólo pueda acceder personal de la línea.
- Sitios informados por la dirección de obra.
-

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.

13.16.13.3 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) 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.

13.16.13.4 Pantalla de alarmas

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.

13.16.13.5 Pantalla de alarmas en la Sala de Seguridad

En la Sala de seguridad, el personal de seguridad podrá visualizar en un panel o pantalla destinada para tal fin, el estado de todas las alarmas. Actualmente la sala de seguridad se encuentra en Tapiales. La transmisión deberá realizarse a través de la red IP de la línea.

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 señalar 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.

13.16.13.6 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.

13.16.13.7 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.

13.16.13.8 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.

13.16.14 SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

13.16.14.1 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
- Salas de Señalamiento, cabinas de señales.
- Salas del sistema eléctrico.
- Boleterías
- Talleres
- Sitios Generales donde solo pueda acceder personal de la línea.
- Otros lugares a determinar en la visita de obra e informados por la dirección de obra.

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.

13.16.14.2 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 de Tapiales 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 CCO.

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.

13.16.14.3 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.

13.16.14.4 SOFTWARE

El software suministrado por el Contratista, 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.

13.16.14.5 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 securizada.

13.16.14.6 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.

13.16.14.7 REPORTE

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.

13.16.14.8 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 reutilizadas. Estas plantillas deberán incluir criterios de selección y ordenamiento.

13.16.15 CCTV

13.16.15.1 ALCANCE

Los trabajos a realizar tienen por objeto la Realización de un Proyecto Integral,

“llave en mano”, para agregar el Sistema de Video Vigilancia en Red (CCTV – IP) en las estaciones contempladas en el proyecto del Viaducto. 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 operativa por parte del Ente Contratante, 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 Contratista. Dicha propuesta deberá ser aprobada por la Dirección de Obras. El esquema básico deberá ser desarrollado y ampliado por el Contratista, bajo requerimiento también de la Dirección de Obras.

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), y transporte de las imágenes al Centro de Monitoreo en el CCO. Por tal motivo, 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.

El Contratista 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 Contratista 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.
- 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 Contratista y por los diferentes replanteos que se hagan al momento en las visitas de obra. En todos los casos el Contratista asumirá el costo de incorporación de cámaras adicionales que provean la cobertura antes mencionada. Asimismo se deberán disponer de cámaras a lo largo del viaducto que permitan observar la circulación de los trenes y personas en tareas de evacuación. Se debe observar la totalidad del viaducto.

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 Contratista.

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 Contratista 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.

13.16.15.2 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.

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.

13.16.15.3 DESCRIPCION FUNCIONAL

El Contratista 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:

- Pasillos peatonales
- Acceso a andenes.
- Acceso a estación.
- Puentes peatonales.
- Zona de escaleras.
- 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.
- Boleterías.
- Halles.
- Líneas de Molinetes
- Andenes.
- Accesos.

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.

- El registro de rasgos generales (Sexo, vestimenta, objetos que transporta, etc) y la actividad (eventos) que realizan las personas en los andenes, puentes peatonales, talleres, halls.

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.

13.16.15.4 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

El Contratista 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

13.16.15.5 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.

13.16.15.6 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.

13.16.15.7 DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

En las Salas de Comunicaciones de cada estación, 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.

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.

En caso de que las cámaras provistas no satisfagan las visualizaciones requeridas, la Dirección de Obra notificará y se solicitará al Contratista 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 pelotas de fibra exclusivas 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. En todos los casos los equipos deberán ser industriales y de la misma marca que los utilizados para el sistema de transmisión para su completa interoperabilidad.

Los equipos serán POE/POE+ para la alimentación de las cámaras según

requisitos de las mismas.

13.16.15.8 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).

13.16.15.9 CAMARAS ADICIONALES

La Dirección de Obra, 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.

13.16.15.10 CABLEADO DE CAMARAS

Para el cableado de las cámaras el Contratista 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 ser 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 la Dirección de Obra.

13.16.15.11 COLUMNAS PARA CÁMARAS

En los sitios 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 $\frac{3}{4}$ " y 1,50 metros de longitud mínimo, según *IRAM 2309*, con su correspondiente cámara de inspección normalizada.

Dependiendo la ubicación, el Contratista podrá solicitar a la Dirección de Obra modificar la altura de la columna en cuestión.

13.16.15.12 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 20 cuadros por segundo continuo 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 CCO.
- 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 CCO.
- 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.

13.16.15.13 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 CCO en forma sonora y visual de alguna apertura de carcasa, 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 CCO.

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 CCO mediante una alarma audible y una alarma visual.

13.16.15.14 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 carcassas 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 Contratista 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.

13.16.15.15 REQUERIMIENTOS DE RESPALDO DE ENERGÍA

El sistema de CCTV- IP tendrá un sistema de UPS, estará vinculado al sistema de respaldo de energía cuyas características han sido especificadas en el presente pliego.

13.16.16 SISTEMA DE TELEFONÍA

13.16.16.1 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 estaciones del proyecto del viaducto Belgrano Sur 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 Contratista. Dicha propuesta deberá ser aprobada por la Dirección de Obra. El esquema básico deberá ser desarrollado y ampliado por el Contratista, bajo requerimiento también de la Dirección de Obra.

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, CCO, boleterías, puestos de trabajos, estaciones, puestos de seguridad, con numeración por interno, telefonía directa y emergencia según corresponda. El sistema se vinculará al sistema de telefonía existente.

Para la comunicación entre las distintas ubicaciones se utilizará el sistema de transmisión de datos implementado.

Será responsabilidad del Contratista suministrar e instalar los elementos que conformarán el sistema de telefonía, el cableado en sitios 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.

13.16.16.2 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

El Contratista 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.

13.16.16.3 UBICACIÓN DE LOS TELEFONOS IP

Se requerirán teléfonos IP, en todos los puestos existentes y nuevos puestos que surjan del proyecto elaborado por el Contratista.

Se prevé que todos los puestos administrativos y operativos, temporales o permanentes tendrán telefonía IP.

En lugares de difícil acceso y distantes, previa autorización de la Dirección de Obra, se podrá analizar hacer uso de un teléfono conectado a un puerto FXS de un Gateway de telefonía.

13.16.16.3.1 Estaciones de pasajeros

En las estaciones se instalará telefonía IP, en las siguientes ubicaciones y en las ubicaciones adicionales que surjan del proyecto del Contratista. 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.

13.16.16.4 TELEFONOS DE SERVICIO

El Contratista 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 Contratista

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.

13.16.16.5 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.
- CDP.

- 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

13.16.16.6 SISTEMA DE TELEFONÍA DE EMERGENCIA

En el presente anexo se establecen pautas mínimas que el Contratista 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 CCO. 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 CCO. 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 Contratista informará la ubicación cumpliendo con las normas más exigentes en materia de seguridad para las líneas ferroviarias, que será aprobada por la Dirección de Obra.

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 CCO.
- Un (1) teléfono del tipo HELP POINT anti vandálico, iluminado, ubicado en el medio del andén con conexión directa al CCO 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 CCO 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 CCO 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 CCO, , 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 CCO 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 CCO, 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 CCO 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 CCO cuelgue el auricular sin que el abonado haya colgado, deberá generarse nuevamente la señal sonora.

El operador del CCO 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.

13.16.16.7 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.

13.16.16.8 ALARMAS

En el CCO, 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

13.16.17 SISTEMA DE DIFUSION SONORA

13.16.17.1 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 Estaciones del Proyecto.

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 Contratista. Dicha propuesta deberá ser aprobada por la Dirección de Obra. El esquema básico deberá ser desarrollado y ampliado por el Contratista, bajo requerimiento también de la Dirección de Obra.

El Contratista deberá realizar la instalación del Sistema Integral de Difusión Sonora Digital Centralizado estándar sobre una plataforma de conectividad IP en las estaciones, sectores 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. 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, zonas administrativos y operativos de la línea.

El Contratista 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. La dirección de obra verificará el correcto funcionamiento, antes de la recepción del servicio. El Contratista deberá realizar las mejoras que la dirección de obra indique.

13.16.17.2 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

El Contratista 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.

13.16.17.3 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 sitios 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, la Dirección de Obra 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 la Dirección de Obra.

Corresponde al Contratista 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 Contratista, 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.

13.16.17.4 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 Contratista 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 Contratista será responsable de su corrección a su exclusivo cargo.

El Contratista 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.

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, 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 CCO 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 descritas, 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 Contratista deberá elaborar un plan que contenga todo el detalle del ciclo de vida del software, que se someterá a consideración de la Dirección de Obra, 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 Contratista. Este ítem aplica a todos los software a proveerse e instalarse en la presente obra.

13.16.17.5 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 para que se difundan audios de los puntos 1, 2 y 3.
- Zonificación del Audio

- Mensajes pregrabados.
- Posibilidad de anuncios externos.
- Prioridad de los 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 la Visita de Obra.

13.16.17.6 ZONAS DE VOCEO

El sistema deberá prever la configuración de zonas de voceo, a definir según necesidades y arquitectura de las mismas estaciones.

13.16.17.7 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 estándares 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.

13.16.17.8 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.

13.16.17.9 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 sonoras 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.

13.16.17.10 UNIDADES SONORAS

Al ser unidades exteriores, las mismas deben cumplir como mínimo con la Norma *IP 65* (Resistente al agua y al polvo).

13.16.17.11 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.

13.16.17.12 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.

13.16.17.13 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.

13.16.17.14 OPERACIÓN DESDE EL CCO

Desde el CCO será posible emitir mensajes a los usuarios, escogiendo una, varias o todas las estaciones, material rodante, formaciones individuales para ello el operador del CCO 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 CCO 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.

13.16.17.15 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.

13.16.17.16 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.

13.16.18 SISTEMA WIFI DE CORTESIA

13.16.18.1 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 Contratista. Dicha propuesta deberá ser aprobada por la Dirección de Obra. El esquema básico deberá ser desarrollado y ampliado por el Contratista, bajo requerimiento también de la Dirección de Obra.

13.16.18.2 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

El Contratista 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.

13.16.18.3 CARACTERISTICAS TÉCNICAS

El sistema de WiFi de cortesía, deberá contemplar una solución que permita la conectividad de los usuarios de la línea.

El Contratista 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 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.

13.16.18.4 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
- CDP protocol

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 channel 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.

13.16.19 SISTEMA DE CARTELERIA DIGITAL

El Contratista 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 CCO. El origen de la información y/o datos de entrada a procesar, provendrá del sistema de operación de trenes, concentrado también en el CCO.

El sistema de información al pasajero estará conectado a un servidor central, utilizando el sistema de transmisión de datos de la línea. 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.

13.16.19.1 PORTA LED (PLED)

13.16.19.2 Especificaciones Técnicas

- 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 1/2", pintada con polvo termoconvertible poliéster 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 poliéster 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:

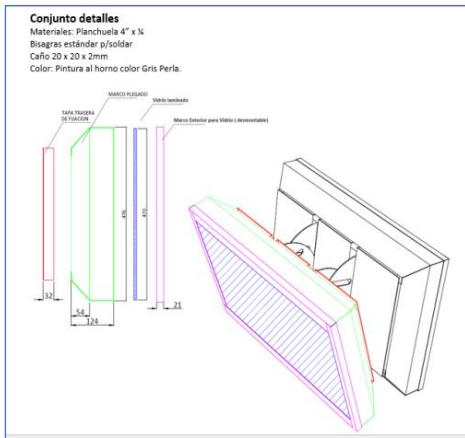


13.16.19.3 PANTALLAS DE ARRIBO DE TRENES EN ANDENES (AIT)

13.16.19.3.1 Especificaciones Técnicas

- Ubicación: **En los accesos a la estación ,sobre andenes, y zonas de circulación, separadas por una distancia entre pantallas de 25 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:

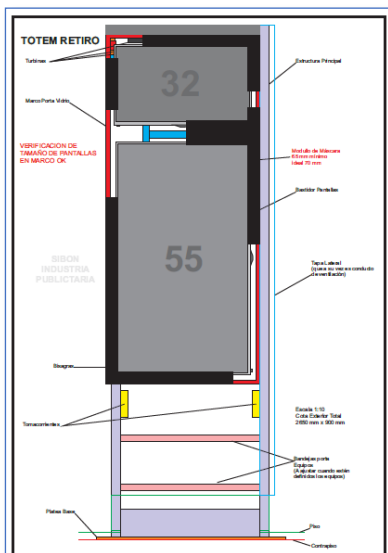


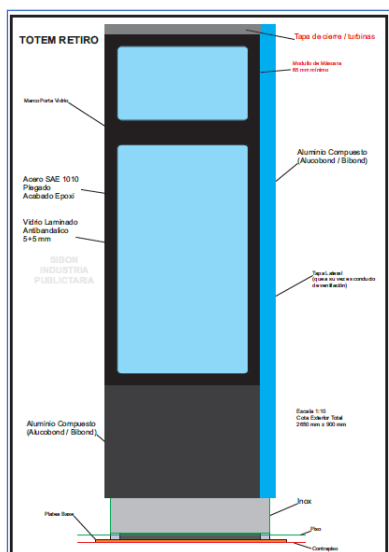
13.16.19.4 TOTEM DE INFORMACIÓN/ PUBLICITARIOS PANTALLAS DE ARRIBO DE TRENES EN ANDENES (TOT-D)

13.16.19.4.1 Especificaciones Técnicas

- Ubicación: **En zonas de circulación de la estación y sobre andenes, separadas por una distancia entre pantallas de 50 metros.**
- Partes componentes:
 - Estructura Carcaza + Monitor LED 32" + Monitor LED 55"
 - 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
 - Tipo: Profesional 55" / 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
- 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:

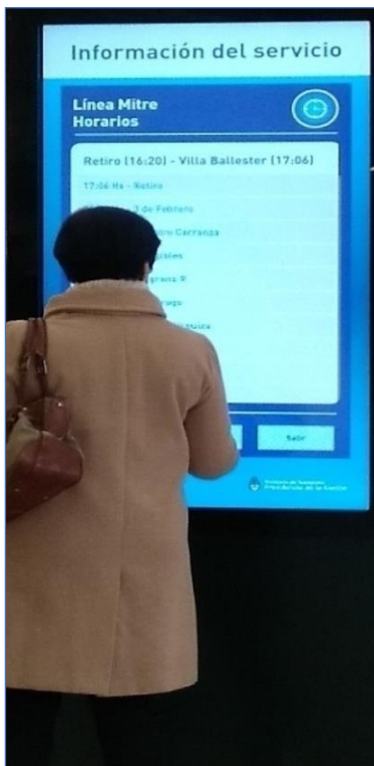




13.16.19.5 INFORMACIÓN EN ESTACIONES TOUCH SCREEN (TOUCH-D)

13.16.19.5.1 Especificaciones Técnicas

- **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:**



13.16.20 PUNTOS DE CARGA DE BATERIAS PARA DISPOSITIVOS ELECTRONICOS

13.16.20.1 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.

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 Contratista. Dicha propuesta deberá ser aprobada por la Dirección de Obra. El esquema básico deberá ser desarrollado y ampliado por el Contratista, bajo requerimiento también de la Dirección de Obra.

Al alcance establecido en el resto de la documentación para el Contratista, 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 Contratista.

13.16.20.2 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

El Contratista 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.

13.16.20.3 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: En zonas de circulación de la estación y sobre andenes, separadas por una distancia entre pantallas de treinta (30) metros.**
- **Partes componentes: Estructura Carcaza + Monitor LED 32" + Dispositivos Múltiples 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.

13.17 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

13.17.1 GENERALIDADES

Todos los documentos que deba presentar el Contratista 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 versión 2012 o superior, previamente convenido con la dirección de obra.

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. La documentación en formato digital deberá ser entregada en cuatro (4) juegos de CD/DVD.

13.17.2 ESQUEMAS

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.

13.17.3 DOCUMENTACIÓN DEL EQUIPAMIENTO

La documentación del equipamiento comprenderá todos los planos de ejecución y, en particular:

- Un esquema bloque general de la instalación.
- Un plano general de localización de todo el material.
- Un plano de la red de fibra óptica.
- Un plano general con el cableado entre los distintos armarios.
- Un plano de puesta a tierra de protección.
- Un plano de la alimentación.
- Planos de detalle de tendido en planta y en corte de cables (interfaz con terceros).
- Planos en planta y de detalle de todos los sistemas informados en el punto "Especificaciones técnicas particulares".
- Listado del material utilizado.

Comprenderá también todas las características de cada módulo y/o tarjeta electrónica.

13.17.4 DOCUMENTACIÓN DEL SOFTWARE

La documentación del software del sistema comprenderá entre otros:

- El análisis funcional detallado de cada aplicación.
- Listado/Plan del direccionamiento IP.
- Listados de parámetros.
- Listado y configuración de los sistemas operativos.
- Listado y configuración de las aplicaciones.
- Las instrucciones de uso de todos los programas de testeo.
- Licencias correspondientes.

13.17.5 INSTRUCCIONES DE USO

El número total de funciones realizadas por la instalación objeto de las presentes especificaciones deberá ser completamente descrito y detallado por el Contratista 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:

- Las indicaciones, manuales de mantenimiento y de prueba de funcionamiento.
- 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.
- 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.
- 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.).
- El manual que describe la utilización de las distintas herramientas de explotación de sistemas tales como:
 - El manual destinado a los operadores.
 - Los manuales de equipamientos auxiliares suministrados: central de detección incendios, sistema de alimentación, equipos de climatización, etc.
 - El material didáctico destinado a la capacitación, a los fines que el Comitente pueda organizar a posteriori su propio equipo de instructores.

13.17.6 ENTREGA, REVISIÓN Y APROBACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

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.

13.17.7 REVISIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

A los fines de su revisión por parte de la dirección de obra, el Contratista pondrá a disposición cada elemento de la documentación técnica en papel y DVD.

Los documentos técnicos serán revisados por el Inspector de Obra y corregidos, rehechos o rediseñados por el Contratista en función de las indicaciones y/o correcciones realizados por el primero.

Cuando no existiera en poder del Comitente 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 del Contratista el relevamiento y su confección.

Todos los documentos serán realizados de acuerdo con el modelo previamente aprobado por la dirección de obra. 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 la dirección de obra. El formato y número de páginas por cada sección de un documento deberán ser convenidos también con la dirección de obra.

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.

13.17.8 CANTIDAD DE EJEMPLARES

Una vez aprobada la documentación técnica, ésta será entregada al Comitente, según se expresa a continuación:

- La documentación del hardware y del software descrita precedentemente se suministrará en cuatro (4) ejemplares impresos en idioma castellano, más los respectivos soportes en DVD.
- Los manuales de uso deberán suministrarse en cinco (5) ejemplares impresos y los respectivos soportes en DVD de los mismos en idioma castellano, y si las hubiere, dos copias de todos los manuales en idioma de origen.

Tres ejemplares de cada documento serán firmados con tinta indeleble azul en cada una de sus hojas por el Representante Técnico del Contratista, los que serán conformados también por el Inspector de Obra y el representante de la Autoridad de Aplicación, quedando en poder de cada uno de los mencionados funcionarios un ejemplar de dicha documentación como debida constancia de su entrega y aceptación.

13.18 CAPACITACIÓN

13.18.1 ALCANCE

Serán de responsabilidad del Contratista 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 Contratista deberá tener en cuenta la disponibilidad del personal y la no afectación del servicio por el dictado de los cursos.

En concreto, la capacitación se llevará a cabo en forma de cursos enfocados a:

- Operación: la capacitación del personal de operación se realizará orientada a:
 - Personal Operativo: El Contratista 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 Contratista 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.
- Se preferirá 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.
- Mantenimiento: 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:
 - Técnicos de Mantenimiento: La intención de estos cursos es capacitar a los técnicos de mantenimiento. El contenido deberá consistir de los conocimientos básicos para poder utilizar los manuales de mantenimiento y realizar el mantenimiento preventivo de manera segura, realizar las reparaciones y revisiones pertinentes. El entrenamiento deberá incluir demostraciones del tiempo de reparación y accesibilidad a los componentes del sistema, así como cubrir los equipos de detección de fallas y repuestos.
 - 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.
 - 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.

El Contratista deberá entregar al Comitente, y mediante la dirección de obra, para su respectiva aprobación, los respectivos manuales del sistema y material complementario para la realización de la capacitación, tanto la documentación y material complementario que es entregada a los alumnos, así como el que es requerido para dictar el curso correspondiente.

La documentación de capacitación será de propiedad del Comitente.

El Plan de Capacitación deberá contener los aspectos inherentes a la transferencia tecnológica. Para tal fin, y antes de la preparación del Plan de Capacitación por parte del Contratista, se deberá llegar a un acuerdo entre las partes (Comitente, Contratista y dirección de obra) donde se defina el contenido y el alcance de la transferencia tecnológica.

13.18.2 DESARROLLO DE LOS CURSOS

13.18.2.1 GENERALIDADES

La capacitación del personal, tanto de Operación como de Mantenimiento, es responsabilidad del Contratista, para lo cual deberá elaborar un Plan de Capacitación, adecuado para formar al personal de manera que pueda, de forma independiente, llevar a cabo todas las actividades requeridas antes, durante y después del funcionamiento de la línea.

El Contratista, bajo ningún concepto, podrá argumentar impericia o falta de conocimiento en caso de intervención del personal de la Línea, que haya sido calificado satisfactoriamente en la formación efectuada por el Contratista o el representante del fabricante de un equipo.

El calendario de capacitación se acordará entre el Contratista y la dirección de obra, de manera que todo el personal reciba la formación necesaria sin afectar sus tareas habituales y con el funcionamiento normal de la Línea.

La carga horaria diaria de la capacitación no deberá superar las cuatro (4) horas, salvo aquella que se realice en planta, donde podrá alcanzar las ocho (8) horas, incluidos los tiempos de traslado.

La capacitación no deberá verse en ningún momento afectada por el desarrollo de otras actividades y viceversa. El personal de operación deberá estar capacitado con la anticipación suficiente de modo que se encuentre habilitado para operar el sistema antes de la puesta en servicio del mismo. De igual forma, el personal de mantenimiento deberá estar capacitado antes de esa fecha. De esta manera se asegura que el personal necesario estará preparado para llevar a cabo las actividades que le correspondiesen sin retrasar la puesta en servicio, incluyendo las actividades de mantenimiento regulares requeridas.

Posterior a la puesta en servicio del sistema, el Contratista deberá entregar actualizada toda la documentación, material complementario entregado para formación y manuales del sistema.

13.18.2.2 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.

13.18.2.3 MÉTODO FORMATIVO

La metodología de la formación se basará principalmente en cursos de tipo presencial. Las clases serán teóricas y prácticas.

Las clases teóricas se impartirán en un aula con ayuda de medios audiovisuales y pudiéndose utilizar soporte informático.

Las clases prácticas se desarrollarán sobre los equipos e instrumentos de la propia instalación. Las prácticas en todo caso deberán ser lo más parecidas posible a las tareas y actividades que realizarán los operarios. Adicionalmente, se propondrán casos prácticos que se deberán desarrollar con ayuda del material y del profesorado.

En los cursos de utilización de equipos se incluirán manuales de usuario siempre que sea útil para lograr el objetivo de la capacitación.

13.18.2.4 CALIDAD DE LOS CURSOS

El Plan de Capacitación incluirá todas las acciones necesarias para asegurar el nivel de calidad requerido. Los capacitadores serán personal calificado aprobado por la dirección de obra.

Se realizarán evaluaciones iniciales para determinar los conocimientos previos de los alumnos con relación a los cursos a realizar y evaluaciones finales para comprobar el nivel de adquisición de conocimientos durante el curso.

Dado que la evaluación de la eficacia no ha de centrarse solamente en evidencias de conocimientos sino también en el desarrollo, se deberá hacer una revisión al cabo de unos meses para comprobar que haya una aplicación eficaz de los conocimientos en el puesto de trabajo. El Contratista debe proponer la forma de realizar la medición de eficacia.

La evaluación de los alumnos se basará en dos factores: exámenes tipo “test” y valoración continua por parte de los capacitadores del trabajo personal en las sesiones prácticas.

Todas las evaluaciones (test u otros) y registros realizados serán entregados a la dirección de obra.

13.18.2.5 DINÁMICA DE LOS CURSOS

El espíritu que promoverá las clases favorecerá a compartir las experiencias y a la discusión guiada de problemas relacionados con el tema objetivo de la formación, dado que así se enriquecerá la formación de las personas, además de crear un ambiente propicio.

En la fase de operación, la formación se puede enriquecer sustancialmente mediante el uso de simuladores.

13.18.2.6 IDIOMA DE LOS CURSOS

Todos los cursos deberán ser impartidos en idioma español, para lo cual los

capacitadores del Contratista deberán poder comunicarse en este idioma con fluidez. En caso de utilizar guías y material técnico como manuales de operación y mantenimiento, éstos deberán estar adecuadamente redactados y escritos en español, traducciones efectuadas en forma automática mediante programas de computación no serán aceptables.

Únicamente en caso de que la versión en idioma español no se encuentre disponible, se aceptará el uso de inglés para folletos y documentación técnica del fabricante del equipo o software.

13.18.2.7 SEDE

El Contratista dispondrá el lugar de dictado de los cursos, a su cargo y costo. Podrá contactarse con el Comitente a los efectos de indagar sobre un lugar idóneo, propiedad del Comitente, para realizar los mismos.

Las clases prácticas se desarrollarán sobre los equipos e instrumentos de la propia instalación sin interferir en la operación normal de la Línea. También en esos casos, todos los costos estarán a cargo del Contratista.

El material de instrucción y todos los costos del personal instructor correrán por cuenta del Contratista.

Si por razones de capacitación en los nuevos equipos del sistema, el Plan del Contratista contemplará el viaje de personal del Comitente al extranjero, los costos de viajes, seguros y viáticos del personal, incluyendo los costos de sus alojamientos, serán a cargo del Contratista. El Contratista proporcionará también a su costo, las salas y laboratorios requeridos para la capacitación, en los lugares apropiados y con las fábricas que corresponda.

13.18.2.8 SUMINISTRO DE TERCEROS

En el caso de suministrar equipos, cuyo fabricante recomiendase una certificación aprobada por el mismo para la realización de los trabajos de operación y mantenimiento, el Contratista deberá especificar los cursos de certificación requeridos para el personal. Estos cursos deberán ser impartidos, en Buenos Aires, por personal calificado del fabricante y de acuerdo con sus estándares.

13.18.2.9 PLAN DE CAPACITACIÓN

El Contratista deberá entregar un Plan de Capacitación, adecuado tanto para el personal de mantenimiento de la instalación como para el personal de operación de la Línea, donde se especifique de manera general la metodología a utilizar, la existencia de subcontrataciones, los cursos que deberán realizar y la duración, el contenido de la capacitación y toda aquella información requerida en estas Especificaciones. La capacitación no durará menos de 10 días hábiles.

Se debe considerar los plazos establecidos en el Contrato para la entrega de documentación de soporte u otros y la duración de la actividad de capacitación de modo que sea factible cumplir con el plan de capacitación en relación con los plazos y objetivos planteados.

13.18.2.10 RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN

El Contratista designará un Responsable de la Capacitación encargado de gestionar el Plan de Capacitación de Operación y Mantenimiento y preparar a los capacitadores de personal que llevarán a cabo las tareas de Operación y Mantenimiento.

13.18.2.11 PLAN DETALLADO

Seis (6) meses luego de aprobado el Proyecto Ejecutivo, y antes del inicio de la capacitación, se deberá entregar además un Plan Detallado de Capacitación que incluya la siguiente información para cada uno de los cursos que se imparta:

1. Calendario detallado de capacitación.
2. Nombre y currículum de quién (quienes) dicta (n) el curso.
3. Lugar donde se dictará el curso.
4. Elementos requeridos para dictar el curso: Elementos audiovisuales, laboratorio, sala de clases, hardware, software, etc.
5. Perfil de los alumnos a quienes se dictará el curso, es decir, técnicos, ingenieros, años de experiencia, etc.
6. Prerrequisitos para asistir al curso, es decir, conocimientos previos para participar en el curso.
7. Objetivos del curso, indicando específicamente habilidades o conocimientos que los alumnos adquirirán.
8. Plan detallado del curso, indicando el Programa de Contenidos y temas a tratar en cada clase, además de los horarios de práctica con equipos.
9. Metodología de medición del logro de los objetivos del curso de los alumnos.
10. Metodología de evaluación del curso y del profesor por parte de los asistentes.

En caso de necesitar Certificaciones de algún proveedor de los equipos y/o suministro de terceros, se deberá anexar el Plan de Cursos a realizar para la certificación, así como toda la información especificada para uno de ellos.

13.18.3 CALIFICACIÓN DE CAPACITADORES DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá asignar suficientes capacitadores para poder llevar a cabo el proceso de capacitación sin necesidad de interrumpir otras actividades. El personal de capacitación del Contratista deberá ser calificado para tal fin, siendo requisito indispensable haber tenido un entrenamiento formal previo, además de tener experiencia en el entorno operativo de sistemas similares. En caso de utilizar elementos como grabaciones, el personal de capacitación deberá brindar apoyo a los asistentes y complementar la información que éstos pudieran brindar. El Contratista deberá asegurar la calidad de los cursos impartidos para tareas de Operación y Mantenimiento y garantizar que los capacitadores tengan el

conocimiento necesario para informar y enseñar a los asistentes, además de un dominio exhaustivo de los manuales y guías del curso. Deberá presentar en el Plan Detallado, los nombres y correspondiente experiencia de cada uno de los capacitadores, ya sean subcontratados o propios del Contratista.

13.18.4 NÚMERO DE PERSONAL A CAPACITAR

A. Personal de Operación: El Contratista deberá capacitar para la operación del sistema a 10 empleados.

B. Personal de Mantenimiento: El Contratista deberá capacitar para realizar las tareas de mantenimiento a 5 empleados.

13.18.5 CONCLUSIÓN DE LA CAPACITACIÓN

Al término de cada uno de los cursos se labrará un acta, la cual será firmada por el instructor y cada uno de los participantes indicando si se cubrió total y satisfactoriamente el curso, o bien, en caso de existir temas pendientes, deberá indicarse el plazo para terminarlos. El conjunto de estas actas serán el documento que libere el curso en su totalidad.

Tanto el programa y la capacitación culminarán con la emisión, por parte del Contratista, de un certificado de participación del personal capacitado de SOFSE. Al final de la capacitación el Contratista deberá entregar a SOFSE un informe de evaluación del personal capacitado.

El trabajo efectuado por dicho personal conforme a la instrucción recibida no modificará ni afectará la garantía de los equipos.

13.19 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

13.19.1 CRITERIOS GENERALES

La concepción del sistema a suministrar, tanto en equipos, como en módulos y demás productos integrantes de esta provisión, deberá permitir con la mayor facilidad, las tareas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.

El sistema deberá ser diseñado de manera tal de minimizar el uso de herramientas especiales para las actividades de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, tanto en salas técnicas como particularmente en campo.

Deberán preverse las mayores posibilidades de acceso a los puntos de prueba y monitoreo de señales tanto en racks como en conjuntos, subconjuntos y plaquetas individuales.

Los racks, módulos y plaquetas deberán estar dotados de dispositivos de autodiagnóstico de fallas, señalizados localmente a través de led, displays e interfaces de computadoras, y deberá contarse además con un dispositivo adecuado que permita que las fallas significativas puedan ser registradas e informadas a los fines de alertar al personal de mantenimiento, sin la necesidad de consultar manuales, tablas de fallas u otras referencias adicionales.

Este registro de eventos podrá monitorearse localmente y/o desde la Sala de

Control de Trenes correspondiente o Puesto Central de Operación y ser grabado en medios de almacenamiento tales como CD o DVD para futuras consultas en un sistema registrador de eventos sito en el mismo emplazamiento.

Los mensajes e informaciones suministrados por el sistema deberán ser estructurados en forma sencilla para facilitar su utilización y/o consulta posterior y ser emitidos en idioma castellano. Su formato deberá ser aprobado por la dirección de obra.

13.19.2 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

El Programa de Mantenimiento deberá contemplar las estrategias necesarias respecto de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema, de manera tal de garantizar los índices de disponibilidad especificados por el Contratista en su oferta. Dicho programa deberá ser detalladamente especificado en el Manual de Mantenimiento del sistema, que será parte de la documentación de ingeniería de este proyecto.

13.19.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo programado para las instalaciones objeto de este suministro, involucrará la inspección, limpieza, 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.

El sistema será diseñado de manera tal de no requerir el cambio de componentes en forma periódica como parte de su mantenimiento preventivo.

13.19.4 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Los trabajos de mantenimiento correctivo en campo corresponden a la sustitución de plaquetas o módulos. En tales casos, el restablecimiento del sistema deberá verificarse con el resto de los equipos energizados y en funcionamiento, de manera tal de minimizar las interrupciones del servicio, excepto en aquellas situaciones que afecten la seguridad de personas o del sistema.

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.

13.20 SUMINISTROS Y PRESTACIONES COMPLEMENTARIAS

13.20.1 EQUIPOS E INSTALACIONES PARA PRUEBAS Y ENSAYOS

El Contratista dispondrá a su costo los aparatos, equipos e instalaciones necesarios para realizar todas las pruebas y ensayos requeridos para verificar la calidad de los equipos, aparatos y/o unidades del sistema.

13.20.2 EQUIPOS PARA MANTENIMIENTO

Asimismo, el Contratista suministrará como parte integrante de esta provisión,

todos los instrumentos y dispositivos recomendados para el mantenimiento de la instalación objeto de esta especificación.

La lista completa de los mismos deberá ser aprobada por la dirección de obra 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 Contratista.

El equipamiento indicado como recursos para la dirección de Obra es independiente a este ítem.

13.21 MATERIALES DE REPUESTO

El material de repuesto forma parte de este suministro, así como todo el material de repuesto suplementario que el Contratista, 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 10% de cada tipo de equipos, elementos, placas, etc. La cantidad y la lista de las piezas de repuesto deberá convenirse y establecerse con la dirección de obra (salvo aquellos cuyas cantidades ya están definidas por el presente pliego), 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 Contratista 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 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 Contratista.

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 la dirección de obra indefectiblemente 1 mes antes de realizar la puesta en servicio parcial y/o total del sistema de comunicaciones.

Estos equipos no podrán ser utilizados para el reemplazo de equipos en falla durante el período de garantía.

14 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GESTIÓN DE SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD

VFBS-PE-MA-ETG-01 Salud Higiene y Seguridad

14.15 OBJETIVO

Definir los requisitos del Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad de la Construcción que debe ser establecido, documentado, implementado y mantenido por el Contratista durante la ejecución del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur y sus obras complementarias y conexas.

14.16 CONSIDERACIONES GENERALES

En la búsqueda de las mejores prácticas para la preservación de la salud y de la integridad física de todo el personal involucrado en la ejecución del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur y sus obras complementarias y conexas, así como en la prevención de accidentes y de pérdidas, el Comitente requerirá al Contratista la aplicación de un Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad, de acuerdo a la OHSAS 18001 - Especificación - Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y a los requisitos establecidos en esta Especificación Técnica.

El Contratista y todos los subcontratistas deben atender a los requisitos del Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad.

El Comitente tendrá el derecho, en cualquier momento, de verificar la aplicación y mantenimiento de los requisitos definidos en esta especificación, incluso en relación a los proveedores y subcontratistas. Por tanto, además de la supervisión continua durante la ejecución de las tareas de obra, podrá proceder a efectuar inspecciones y auditorías.

Para el Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad se establecen los siguientes requerimientos:

14.17 DOCUMENTACIÓN A SER PRESENTADA JUNTO CON LA OFERTA

El Oferente debe tener probada experiencia en proyectos con Sistemas de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad, para lo cual deberá presentar:

- Certificado OHSAS 18001, o evidencia de que el sistema que posee está en proceso de certificación, válido para todo el alcance de la obra y a la fecha de la oferta, o un Sistema de Salud, Higiene y Seguridad equivalente;
- Manual de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad;

- Política de Salud, Higiene y Seguridad;
- Descripción sucinta del Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad y del Programa de Seguridad Único de la Construcción a aplicar en el conjunto de obras del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur.

En caso que el Contratista cuente con un Sistema de Gestión Integrado para Calidad, Salud, Higiene, Seguridad y Medio Ambiente, la documentación podrá presentarse de manera integrada, siempre que cumpla con lo solicitado en cada uno de los Sistemas de Gestión.

14.18 GESTIÓN DE SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD

14.4.1 Manual de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad

Este Manual deberá especificar el Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad establecido por el Contratista para el conjunto de obras del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur, conforme la Especificación OHSAS 18001, conteniendo, como mínimo, las siguientes informaciones:

1. Introducción
2. Objetivos, Alcance y Campo de aplicación
3. Definiciones
4. Requisitos Generales sobre el establecimiento e implementación del Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad
5. Política del Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad
6. Planificación del Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad
 - 6.1. Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos a la seguridad y salud ocupacional
 - 6.2. Requisitos legales y otros requisitos
 - 6.3. Objetivos, Metas y Programas del Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad

7. Estructura y Responsabilidad

7.1. Representante de la Dirección

7.2. Autoridades y Responsabilidades

8. Gestión de Recursos

8.1. Provisión de Recursos e infraestructura

8.2. Entrenamiento, Concientización y Competencia

9. Consulta y Comunicación

10. Documentación del Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad

10.1. Estructura de Documentación

10.2. Control de Documentos y Control de Registros

11. Control Operacional

12. Preparación y Respuesta a Emergencias

13. Verificación y acción correctiva

13.1. Medición y Monitoreo

13.2. Accidentes e incidentes

13.3. No conformidades

13.4. Acciones Correctivas

13.5. Acciones Preventivas

13.6. Auditoría

14. Revisión por la Dirección

16. Correspondencia entre el Manual del Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad y la OHSAS 18001.

14.4.2 Política de Salud, Higiene y Seguridad

El Oferente deberá presentar junto a la oferta, la Política de Salud, Higiene y Seguridad que sea apropiada al tipo de empresa, a la naturaleza y escala de los riesgos a Seguridad y Salud, incluyendo el compromiso con la mejora continua del desempeño de Seguridad y Salud Ocupacional, con el cumplimiento de la legislación y otros requisitos aplicables.

En caso que el Oferente cuente con un Sistema de Gestión Integrado para Calidad, Salud, Higiene, Seguridad y Medio Ambiente, la Política puede ser única, integrando las normas ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001.

14.4.3 Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad y Programa de Seguridad Único de la Etapa Construcción

14.4.3.1 Leyes y Normas de Higiene y Seguridad en la Etapa Construcción

El Contratista y sus Subcontratistas están obligados a dar cumplimiento a toda legislación y normativa correspondiente a la Jurisdicción Federal, y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires vigentes aplicables al VBS, entre ellos la Ley 19.587 y su Decreto Reglamentario 351/79, la Ley 24.557/95 y las Normas de Salud, Higiene y Seguridad establecidas en el Decreto N° 911/96, Decreto N° 144/99, Decreto N° 1057/03 y las Resoluciones SRT N° 231/96, SRT N° 051/97, SRT N° 035/98, SRT N° 319/99, SRT 552/01, SRT N° 62/02, SRT N° 310/02, SRT N° 295/03 y la Ley de tránsito 24449, así como cualquier otra normativa vigente y todas las modificaciones a la misma que pudieran surgir durante el desarrollo de las obras del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur.

14.4.3.2 Obligaciones de los Contratistas y Subcontratistas

El Contratista y sus subcontratistas son responsables por la provisión de todos los recursos y acciones que sean necesarios para garantizar la implementación del Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad de la Etapa Construcción para este proyecto así como para el cumplimiento de las Normas vigentes, asegurando la prevención de los riesgos y la protección física y de salud de los trabajadores.

El Contratista debe tener un Jefe para el Servicio de Higiene y Seguridad con presencia diaria en la obra, y un Médico del Trabajo Coordinador para el Servicio de Medicina del Trabajo, que serán responsables por el Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad, llevando adelante el Programa de Seguridad Único de la Etapa Construcción y otros programas y acciones necesarios para su implementación en toda la obra. Debe también contar con personal auxiliar en número adecuado y con la competencia apropiada para componer los Servicios de Medicina del Trabajo y de Higiene y Seguridad, considerando la legislación vigente y las características de la obra.

El Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad debe ser único para toda la obra y, debe contemplar todas las actividades que serán realizadas por parte del personal del Contratista y por parte del personal de las subcontratistas.

Las empresas subcontratistas deben cumplir con el Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad de la Etapa Construcción determinado por el Contratista.

El Jefe para el Servicio de Higiene y Seguridad y el Médico del Trabajo Coordinador del Contratista deben trabajar en forma conjunta con los responsables de Salud, Higiene y Seguridad de cada una de las empresas subcontratistas.

Las subcontratistas deben contar cada una con sus responsables de los Servicios de Higiene y Seguridad y de Medicina del Trabajo, de acuerdo con la normativa vigente, y deben confeccionar y presentar ante su Aseguradora el respectivo Programa de Seguridad, adaptado al Programa de Seguridad Único elaborado por el Contratista.

Los Programas de Seguridad estarán firmados y foliados y deberán estar recibidos y aprobados por la Aseguradora según los plazos establecidos en la Res. 319/99.

El Programa de Seguridad Único elaborado por el Contratista deberá permanecer en la obra, debidamente foliado, firmado y aprobado por la Aseguradora según los plazos establecidos en la Resolución S.R.T. 319/99 y deberá contener como mínimo:

- Identificación de la empresa, lugar de la obra y la Aseguradora.
- Fecha de confección del Programa de Seguridad.
- Memoria descriptiva de obra, procedimientos y equipos técnicos que serán utilizados para la ejecución de la misma, considerando también las condiciones de entorno.
- Descripción de la obra con sus etapas constructivas y fechas de probable

ejecución.

- Organigrama de los Servicios de Higiene y Seguridad y de Medicina del Trabajo
- Análisis en detalle de todas las actividades de construcción previstas, los procedimientos de ejecución, en relación directa con la seguridad del personal.
- Identificación de los riesgos laborales, con registro de las evaluaciones efectuadas sobre contaminantes.
- Medidas preventivas para eliminar, reducir y/o controlar los riesgos identificados, de manera de prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Normas de aplicación para cada riesgo y para cada etapa de obra.
- Programa de capacitación para el personal a todos los niveles de la empresa, para cada etapa de obra que se inicie y para los distintos puestos de trabajo.

14.19 ASPECTOS GENERALES

El Contratista y sus subcontratistas, además de cumplir con las obligaciones señaladas en las leyes y normas de higiene y seguridad, deben:

- Mantener instalaciones de baños y vestuarios, comedores y cocinas, tratamiento para desechos sólidos y de aguas residuales, alojamiento temporario para los trabajadores que estén lejos de sus residencias, provisión de agua potable y transporte en condiciones adecuadas y en conformidad con la normativa vigente, con el fin de asegurar el bienestar y la protección de los trabajadores.
- Proveer a los trabajadores ropa de trabajo y todos los elementos y equipos de seguridad, para protección colectiva y/o personal, necesarios para el desempeño de sus actividades. Estos equipos/elementos deben cumplir con lo establecido en las Normas IRAM.
- Brindar capacitación a todo el personal de la obra, incluyendo los subcontratistas, de acuerdo a lo establecido en los Programas del Sistema de Gestión de Salud, Higiene y Seguridad y tomando en consideración como mínimo, lo establecido en el PGA que integra la Evaluación de Impacto Ambiental (ETIA).
- Informar a todo el personal de las obras del Viaducto Elevado del FC

Belgrano Sur, sobre los riesgos generales de la obra y los riesgos inherentes a sus actividades y puesto de trabajo, así como las medidas preventivas necesarias en cada caso.

- Utilizar máquinas, equipos, herramientas y materiales de buena calidad, que cumplan con las normas vigentes de Higiene y Seguridad y que estén en buen estado de conservación y en condiciones apropiadas para uso. Para garantizar eso, el Servicio de Higiene y Seguridad, en conjunto con la Gerencia de Mantenimiento, debe establecer un programa de verificaciones periódicas y que esté coordinado con el Plan de Mantenimiento Preventivo de la obra. Siempre que sea verificado el no cumplimiento de un requisito de seguridad, debe ser realizada la reparación o sustitución.
- Garantizar que las máquinas y equipos posean protecciones en sus partes móviles y/o de corte, de manera a evitar cualquier contacto accidental del trabajador con estas partes, y que estén dotadas de mecanismo de parada de emergencia de fácil acceso.
- Garantizar que las instalaciones eléctricas sean ejecutadas de acuerdo a las normas vigentes y los materiales utilizados estén de acuerdo a las normas IRAM. Los tableros deben contar con puesta a tierra, llaves de corte, interruptores diferenciales y gabinetes adecuados a la intemperie.

En la presencia de factores climáticos (lluvias, vientos, descargas eléctricas u otros) que comprometan la seguridad de los trabajadores, los trabajos deben ser suspendidos.

Los incidentes y accidentes que ocurran durante la ejecución de las obras del Viaducto Elevado del FC Belgrano Sur (incluyendo las enfermedades del trabajo) deben ser comunicados, registrados e investigados, para identificación de las causas y tomada de acciones correctivas, de manera a evitar su repetición.

14.20 LIMPIEZA DE OBRA

La limpieza se hará permanentemente, en forma de mantener la obra limpia y transitable. Durante la construcción estará vedado tirar los escombros y residuos desde lo alto de los andamios y o pisos o techos de las edificaciones.

Una vez terminada la obra, de acuerdo con el contrato y antes de la recepción provisional de la misma, el Contratista estará obligado a ejecutar, además de la limpieza periódica precedentemente indicada, otra de carácter general que incluyen los trabajos que se detallan en la documentación contractual.

Se incluyen en éste ítem, todos los útiles y materiales de limpieza, abrasivos, ácidos, etc. a los efectos de dejar perfectamente limpios los pisos, revestimientos, revoques, carpintería, vidrios, etc.

14.21 INSTALACIONES Y SERVICIOS PROVISIONALES Y COMPLEMENTARIOS

El Contratista debe proveer en los frentes de trabajo:

- Sistema de comunicación.
- Primeros auxilios para accidentados.
- Servicios contra incendio.
- Servicios sanitarios (en caso de ser necesario, deberán ser utilizados baños químicos) en cantidad suficiente para el total de trabajadores y ubicados de manera adecuada a atender los requisitos legales vigentes.
- Agua potable para el consumo humano.
- Accesos de entrada, salida, circulación de vehículos y peatones definidos y bien señalizados, de manera a garantizar la seguridad de los trabajadores y otros usuarios del local.

14.22 ESCALERAS Y ANDAMIOS

- Las escaleras estructurales temporarias con más de 1 m de altura deben estar provistas de barandas en los lados abiertos y pasamanos y deben tener un ancho libre de 60 cm, como mínimo, una alzada máxima de 20 cm y pedana mínima de 25 cm, cumpliendo con las condiciones establecidas en el Decreto 911/96.
- Siempre que sea necesario el uso de escaleras y/o andamios para realizar actividades o tener accesos a los locales, los mismos deberán estar contruidos e instalados con materiales y diseños adecuados a su función, a las características del local y de acuerdo a los requisitos establecidos en las leyes y normas vigentes.

14.23 EXCAVACIONES Y TRABAJOS SUBTERRÁNEOS

- Previo a una excavación, movimiento de suelo o trabajo subterráneo, debe realizarse un reconocimiento del lugar, determinándose las medidas de seguridad necesarias a tomar. Además, previo al inicio de cada jornada, debe verificarse las condiciones de seguridad.
- Deberá tenerse en cuenta la resistencia del suelo en los bordes de la

excavación, cuando éstos se utilicen para acomodar materiales, desplazar cargas o efectuar cualquier tipo de instalación, debiendo el Jefe de Higiene y Seguridad, establecer las medidas adecuadas para evitar la caída del material, equipo, herramientas, etc., a la excavación.

- Cuando exista riesgo de desprendimiento, las paredes de la excavación deben ser protegidas mediante el uso de tablestacas, entibado u otro medio eficaz, teniendo en cuenta que mientras exista personal trabajando, la distancia entre el fondo de la excavación y el borde inferior del entubado no sobrepasa nunca 1,20 m.
- Deben ser señalizados por medios apropiados de día y de noche.
- Todo lugar con riesgo de caída de personas debe tener protección adecuada y eficaz.
- La señalización y las protecciones deben ser mantenidas, modificadas y adecuadas siempre que fuera necesario de acuerdo al avance de los trabajos.

14.24 IZAJE Y MOVIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS

- Debe establecerse un sistema de señales u otro sistema de comunicación eficaz.
- El área debe estar señalizada y no debe permitirse la circulación de personas en la zona de riesgo donde se ejecuta la actividad.
- Las cargas suspendidas que sean recibidas por los trabajadores para su posicionamiento deben ser guiadas mediante accesorios (cuerdas u otros) que eviten el desplazamiento accidental o contacto directo.
- Los accesorios utilizados en los trabajos de izaje y movimiento de cargas deben ser inspeccionados de manera periódica en cuanto a su condición para uso.

14.25 MAQUINARIAS Y VEHÍCULOS

- Deben contar con sistema de frenos, luces frontales, traseras, bocina, señal sonora de retroceso, espejos retrovisores, cinturón de seguridad, marcas reflectantes, acceso seguro, rótulos con carga máxima admisible, extintores, etc.
- Deben tener verificación previa del correcto funcionamiento de todos sus componentes.
- El personal afectado a operaciones con maquinarias y vehículos debe ser adecuadamente capacitado y adiestrado en relación a las tareas

específicas a que sea destinado y a los riesgos emergentes de las mismas y debe contar con la correspondiente habilitación otorgada por autoridad y/u organismo competente.

14.26 TRABAJOS EN VÍAS PÚBLICAS

- Los vehículos y maquinarias de obra que necesiten trabajar y/o circular por vías públicas, deben respetar lo establecido en la Ley de Tránsito No. 24.449, su Decreto No. 779/95 y en las leyes correspondientes a cada Jurisdicción.
- Debe establecerse áreas adecuadas para estacionamiento de los vehículos y/o maquinarias, así como áreas de trabajo y circulación, con el fin de no provocar riesgos a los peatones y tampoco al tráfico vehicular local.
- El señalamiento vial debe ser hecho de acuerdo con lo : previsto en la Ley de Tránsito No. 24.449 y en su Decreto No. 779/95.
- La señalización utilizada en la ejecución de la obra debe ser mantenida en buen estado de conservación, modificada y adecuada, siempre que sea necesario, de acuerdo al avance de las actividades y retirada cuando finaliza la obra.
- Cuando resulte necesario retirar cualquier señalización existente en el área de la obra que interfiera en la ejecución de las actividades previstas, la misma deberá ser restablecida a igual situación en la que se encontraba.
- El Contratista debe contar con la presencia de señaleros, utilizando los elementos de protección y señalización correspondientes.
- En caso de realizarse tareas nocturnas, debe proveerse iluminación adecuada y los trabajadores deben utilizar elementos de protección personal reflectivos de alta visibilidad, según norma IRAM 3859.

14.27 PENALIDADES

Todo incumplimiento a las normas vigentes de Salud y Seguridad, por parte del Contratista y/o subcontratistas, dará lugar a la aplicación de multas conforme al Artículo "Penalidades" del Pliego de Condiciones Particulares.

14.28 MEDICIÓN Y FORMADE PAGO

Los trabajos comprendidos en este rubro no recibirán pago por separado.

15 PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

La Contratista tendrá a su cargo el Control de Calidad de los materiales que provea y los trabajos que ejecute tanto en obra como en talleres, y deberá realizar todas las pruebas y ensayos que demuestren que los mismos se adecuan a los requerimientos del Pliego de Especificaciones Técnicas.

La Contratista deberá instrumentar al inicio de la obra el plan de Control de Calidad que fuera presentado con su Oferta Técnica y acordar con EL COMITENTE los detalles de su implementación. Una vez acordado en todos sus términos con EL COMITENTE, lo presentará para su aprobación, previo al inicio de la obra, y presentará luego, mensualmente, un informe donde se mostrará el avance del Plan de Control planteado y estadísticas de los resultados de los ensayos realizados.

15.15 Aseguramiento y Control de la Calidad

Requerimientos Especiales

El 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 del Contratista, sus subcontratistas y sus proveedores relacionados con la implantación del Sistema de Calidad en el proyecto objeto de estas Especificaciones Técnicas, serán a cargo del Contratista

Las funciones de control descritas en este plan deberán ser adecuadas a las circunstancias específicas del proyecto, construcción y operación del sistema.

Sólo a título orientativo, el Plan de Aseguramiento y Control de Calidad a ser presentado por el Contratista deberá incluir los temas que se describen a continuación:

- Organización y Responsabilidades

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 Auditorías 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.

El Contratista deberá designar dentro de su organización de Calidad, un Responsable de Calidad para el proyecto, con el cual la Inspección de Obra tratará todos los asuntos relacionados con la Calidad del Proyecto objeto de estas Especificaciones Técnicas y Funcionales.

- Documentación General Aplicable

- Manual de Calidad

El Manual de Calidad formará parte de la documentación del Sistema de Calidad del Contratista. A título orientativo, se propone un índice para el mismo, conforme a la norma UNE-EN-ISO 9001:

- Capítulo 1 Política de Calidad.
- Capítulo 2 Introducción.
- Capítulo 3 Descripción de la Empresa.
- Capítulo 4 Sistema de Gestión de la Calidad.
- Capítulo 5 Responsabilidad de la Dirección.
- Capítulo 6 Gestión de los Recursos.
- Capítulo 7 Realización del Producto
- Capítulo 8 Medición, Análisis y Mejora.
- Anexo 1 Organización del Contratista.

- 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 del 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

El 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 el 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 del 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.
- 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:

1. Comprobar el cumplimiento de los requisitos contractuales, de acuerdo con lo estipulado en las presentes Bases de Licitación.
2. 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.

- 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:

1. Identificación de la no conformidad.
2. Análisis de las causas.
3. Tratamiento de la no conformidad
4. Acción correctora / preventiva
5. Comprobación y cierre.

El 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 del 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 del 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:

1. Denominación

2. Marca y modelo
3. Número de serie
4. Próxima fecha de control

- Archivo y Control de la Documentación

En el correspondiente procedimiento perteneciente al Manual de Procedimientos del Contratista, se describirá y definirá la sistemática a utilizar para asegurar que la documentación relativa a la calidad en el ámbito del proyecto, es:

1. Identificada
2. Clasificada
3. Archivada
4. Conservada

Desde el inicio de los trabajos, el 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.

El Contratista será responsable de controlar y actualizar toda la documentación del Sistema de Calidad. Este archivo estará siempre a disposición de la Inspección de Obra para su revisión.

El Archivo de Calidad del Proyecto contendrá entre otros, los siguientes tipos de documentos:

1. Contrato
2. Referencias
3. Plan de Aseguramiento y Control de Calidad del Contratista
4. Hojas del Programa de Puntos de Inspección cumplidas y firmadas

5. Certificados de calidad
6. Actas de recepción
7. Hojas de registro de datos
8. Protocolos de pruebas
9. Hojas de no conformidades
10. Informes de auditorías
11. Recepción provisional
12. Recepción definitiva

- Gestión de Configuración y Control de Cambios

El Contratista deberá llevar a cabo una gestión de configuración o control de cambios debiendo abarcar toda la documentación del sistema. El Plan de Aseguramiento y Control de Calidad deberá incluir un Plan de Gestión de Configuración, documento que deberá describir cómo se lograrán las siguientes metas:

1. Deberán haber procedimientos escritos vigentes para asegurar que los diseños son bien definidos.
2. Las revisiones de diseño deberán verificar la suficiencia de los diseños.
3. Las entradas al proceso de diseño, tales como las especificaciones técnicas, requisitos reguladores, códigos de la industria, y otros estándares referidos, deberán ser identificados y documentados.
4. Deberán haber procedimientos vigentes para traducir las entradas del diseño en especificaciones y dibujos del diseño.
5. Los documentos del diseño deberán usarse como base para la compra, fabricación, prueba, inspección, y los estándares de calidad del Contratista y de los subcontratistas.
6. Los cambios del diseño deberán ser realizados usando

las mismas herramientas de diseño, según el formato y los procedimientos que controlaban la creación y presentación del diseño original.

7. Los procedimientos del Contratista y de los subcontratistas para el control del documento deberán asegurar de que los documentos actuales están disponibles dondequiera que sean necesarios para el funcionamiento eficaz del sistema de calidad.

8. Deberán haber procedimientos escritos vigentes para asegurar que los ensayos y pruebas se hacen a base de los diseños aprobados más recientes.

9. Todos los materiales, listas de piezas del reemplazo, y datos de operación y del mantenimiento deberán reflejar la configuración aprobada más reciente.

16 ANEXO PLANOS

Planos Generales			
		VFBS-PE-GE-PL-0001	Plano General - Implantacion del proyecto
		VFBS-PE-VI-PL-0101 á 0105	Planimetria - Trazado Ferroviario
		VFBS-PE-VI-PL-0106	Trazado Ferroviario - Soterramiento en Constitución
		VFBS-PE-VI-PL-0120 á 0121	Altimetria - Trazado ferroviario Prog. 5+460,44 á 0+000
		VFBS-PE-VI-PL-0122	Altimetria - Trazado ferroviario Soterramiento.
		VFBS-PE-VI-PL-0130	Vías. Perfiles de balasto y secciones Tipo sobre terreno.
		VFBS-PE-VI-PL-0131	Vías. Perfiles de balasto y secciones Tipo sobre estructuras
		VFBS-PE-VI-PL-0132	Vías. Perfiles de balasto y secciones Tipo sobre puentes
		VFBS-PE-VI-PL-0140	Secciones transversales
		VFBS-PE-VI-PL-0155	Afectación vías existentes en Estación Sola.
		VFBS-PE-VI-PL-0160	Afectación vías existentes en Estación Plaza Constitución.
		VFBS-PE-AR-PL-0180	Estación Buenos Aires - Planta General - Nivel cubierta
		VFBS-PE-AR-PL-0181	Estación Buenos Aires - Planta de Acceso - Hoja 1 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0182	Estación Buenos Aires - Planta de Acceso - Hoja 2 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0183	Estación Buenos Aires - Planta de Acceso - Hoja 3 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0184	Estación Buenos Aires - Planta de Andén - Hoja 1 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0185	Estación Buenos Aires - Planta de Andén - Hoja 2 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0186	Estación Buenos Aires - Planta de Andén - Hoja 3 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0187	Estación Buenos Aires - Planta de Cubierta - Hoja 1 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0188	Estación Buenos Aires - Planta de Cubierta - Hoja 2 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0189	Estación Buenos Aires - Planta de Cubierta - Hoja 3 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0190	Estación Buenos Aires - VISTA 1-1
		VFBS-PE-AR-PL-0191	Estación Buenos Aires - CORTE 2-2 Y VISTA 3-3
		VFBS-PE-AR-PL-0192	Estación Buenos Aires - CORTE 4-4 Y CORTE 5-5
		VFBS-PE-AR-PL-0195	Estación Buenos Aires - Planilla de locales
		VFBS-PE-AR-PL-0196	Estación Buenos Aires - Planilla de carpinterías - Hoja 1 de 2
		VFBS-PE-AR-PL-0197	Estación Buenos Aires - Planilla de carpinterías - Hoja 2 de 2
		VFBS-PE-AR-PL-0200	Estación Buenos Aires - Instalación sanitaria - Nivel acceso sector 1
		VFBS-PE-AR-PL-0201	Estación Buenos Aires - Instalación sanitaria - Nivel acceso sector
		VFBS-PE-AR-PL-0202	Estación Buenos Aires - Instalación sanitaria - Nivel cubierta sector 1
		VFBS-PE-AR-PL-0203	Estación Buenos Aires - Instalación incendio - Nivel acceso sector 1
		VFBS-PE-AR-PL-0204	Estación Buenos Aires - Instalación incendio - Nivel acceso sector 2/3
		VFBS-PE-AR-PL-0205	Estación Buenos Aires - Instalación eléctrica - Nivel andén - Hoja 1 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0206	Estación Buenos Aires - Instalación eléctrica - Nivel acceso - Hoja 2 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0207	Estación Buenos Aires - Instalación eléctrica - Nivel acceso - Hoja 3 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0208	Estación Buenos Aires - Instalación eléctrica - Nivel andén - Hoja 1 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0209	Estación Buenos Aires - Instalación eléctrica - Nivel andén - Hoja 2 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0210	Estación Buenos Aires - Instalación eléctrica - Nivel andén - Hoja 3 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0211	Estación Buenos Aires - Instalación eléctrica - Nivel cubierta
		VFBS-PE-AR-PL-0212	Estación Buenos Aires - Instalación eléctrica - Unifilar - Hoja 1 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0213	Estación Buenos Aires - Instalación eléctrica - Unifilar - Hoja 2 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0214	Estación Buenos Aires - Instalación eléctrica - Unifilar - Hoja 3 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0220	Estación Constitución - Planta de cubierta
		VFBS-PE-AR-PL-0221	Estación Constitución - Planta acceso - NIVEL +16.42
		VFBS-PE-AR-PL-0222	Estación Constitución - Planta 1° piso - NIVEL +20.42
		VFBS-PE-AR-PL-0223	Estación Constitución - Vistas 1-1 y 3-3
		VFBS-PE-AR-PL-0224	Estación Constitución - Cortes 2-2 y 4-4
		VFBS-PE-AR-PL-0230	Estación Constitución - Planilla de locales
		VFBS-PE-AR-PL-0231	Estación Constitución - Planilla de carpinterías - Hoja 1 de 2
		VFBS-PE-AR-PL-0232	Estación Constitución - Planilla de carpinterías - Hoja 2 de 2
		VFBS-PE-AR-PL-0240	Estación Constitución - Instalación sanitaria - Plantas
		VFBS-PE-AR-PL-0241	Estación Constitución - Instalación contra incendio - Plantas
		VFBS-PE-AR-PL-0242	Estación Constitución - Instalación eléctrica - Plantas - Hoja 1 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0243	Estación Constitución - Instalación eléctrica - Plantas - Hoja 2 de 3
		VFBS-PE-AR-PL-0244	Estación Constitución - Instalación eléctrica - Esquemas unifilares - Hoja
		VFBS-PE-ES-PL-0101 á 0105.	Viaducto - Planimetria
		VFBS-PE-ES-PL-0106	Viaducto - Plano General - Tramo Típico
		VFBS-PE-ES-PL-0107	Viaducto - Plano General - Sector cambio de vías
		VFBS-PE-ES-PL-0108	Viaducto - Secciones típicas de tablero
		VFBS-PE-ES-PL-0109	Viaducto - Tipificación de Infraestructura - Parte 1
		VFBS-PE-ES-PL-0110	Viaducto - Tipificación de Infraestructura - Parte 2
		VFBS-PE-ES-PL-0111	Plano de Gálibos
		VFBS-PE-ES-PL-0120	Viaducto - Superestructura sección "S1" - Encofrado
		VFBS-PE-ES-PL-0121	Viaducto - Superestructura sección "S1" - Armadura
		VFBS-PE-ES-PL-0122	Viaducto - Superestructura sección "S2" - Encofrado
		VFBS-PE-ES-PL-0123	Viaducto - Superestructura sección "S2" - Armadura
		VFBS-PE-ES-PL-0124	Viaducto - Superestructura sección "S ES1" - Encofrado
		VFBS-PE-ES-PL-0125	Viaducto - Superestructura sección "S ES1" - Armadura
		VFBS-PE-ES-PL-0126	Viaducto - Tablero sección "S3" - Encofrado - Detalles
		VFBS-PE-ES-PL-0127	Viaducto - Tablero sección "S3" - Encofrado
		VFBS-PE-ES-PL-0128	Viaducto - Tablero sección "S3" - Encofrado - Parte 2
		VFBS-PE-ES-PL-0129	Viaducto - Tablero sección "S3" - Armadura
		VFBS-PE-ES-PL-0130	Viaducto - Tablero sección "S ES2" - Encofrado
		VFBS-PE-ES-PL-0131	Viaducto - Tablero sección "S ES2" - Armadura
		VFBS-PE-ES-PL-0132	Viaducto - Tablero sección "S3" - Viga Premoldeada - Encofrado
		VFBS-PE-ES-PL-0133	Viaducto - Tablero sección "S4a" - Plano General
		VFBS-PE-ES-PL-0134	Viaducto - Tablero sección "S4a" - Detalles
		VFBS-PE-ES-PL-0136	Viaducto - Tablero sección "S4b" - Plano General
		VFBS-PE-ES-PL-0137	Viaducto - Tablero sección "S4b" - Detalles
		VFBS-PE-ES-PL-0139	Estación - Tablero sección "S ES3" - Encofrado
		VFBS-PE-ES-PL-0140	Estación - Tablero sección "S ES3" - Armadura
		VFBS-PE-ES-PL-0141	Estación - Tablero sección "S ES4" - Encofrado

			VFBS-PE-ES-PL-0142	Estación - Tablero sección "S ES4" - Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0151	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 1 - Encofrado
			VFBS-PE-ES-PL-0152	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 1 - Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0153	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 2 - Encofrado
			VFBS-PE-ES-PL-0154	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 2 - Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0155	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 3A Y 3B - Encofrado
			VFBS-PE-ES-PL-0156	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 3A - Armadura.
			VFBS-PE-ES-PL-0157	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 3B - Armadura.
			VFBS-PE-ES-PL-0158	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 3C Y 3D - Encofrado
			VFBS-PE-ES-PL-0159	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 3C - Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0160	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 3D - Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0161	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 3E - Encofrado
			VFBS-PE-ES-PL-0162	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 3E - Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0163	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 4A, 4B, 4C - Encofrado
			VFBS-PE-ES-PL-0164	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 4A, 4B, 4C - Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0165	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 5 - Encofrado
			VFBS-PE-ES-PL-0166	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 5 - Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0167	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 6A Y 6B - Encofrado
			VFBS-PE-ES-PL-0168	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 6A Y 6B - Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0169	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 6C Y 6D - Encofrado
			VFBS-PE-ES-PL-0170	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 6C Y 6D - Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0171	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 7 - Encofrado.
			VFBS-PE-ES-PL-0172	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 7 - Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0173	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 8 - Encofrado.
			VFBS-PE-ES-PL-0174	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 8 - Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0175	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 9 - Encofrado.
			VFBS-PE-ES-PL-0176	Viaducto - Infraestructura - Pila Tipo 9 - Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0177	Viaducto - Infraestructura - Estribo calle Brandsen - Encofrado
			VFBS-PE-ES-PL-0179 a 185	Viaducto - Replanteo de Fundaciones
			VFBS-PE-ES-PL-0190	Pilotes Viaducto. Encofrado y Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0191	Pilotes Estación Bs. A. Encofrado y Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0201	Estación Buenos Aires. Planta General
			VFBS-PE-ES-PL-0202	Estación Buenos Aires. Andenes. Encofrado - Parte 1
			VFBS-PE-ES-PL-0203	Estación Buenos Aires. Andenes. Encofrado - Parte 2
			VFBS-PE-ES-PL-0204	Estación Buenos Aires. Andenes. Encofrado - Parte 3
			VFBS-PE-ES-PL-0205	Estación Buenos Aires. Andenes. Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0208	Estación Buenos Aires. Estructura metálica de andenes. Plano General.
			VFBS-PE-ES-PL-0209	Estación Buenos Aires. Estructura metálica de andenes. Detalles 1/2
			VFBS-PE-ES-PL-0210	Estación Buenos Aires. Estructura metálica de andenes. Detalles 2/2
			VFBS-PE-ES-PL-0211	Estación Buenos Aires. Estructura metálica de cubiertas. Plantas.
			VFBS-PE-ES-PL-0212	Estación Buenos Aires. Estructura metálica de cubiertas. Corte y
			VFBS-PE-ES-PL-0214	Estación Buenos Aires. Andenes. Pilas típicas andén Norte. Encofrado.
			VFBS-PE-ES-PL-0215	Estación Buenos Aires. Andenes. Pilas típicas andén Norte. Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0216	Estación Buenos Aires. Andenes. Pilas típicas andén Sur. Encofrado.
			VFBS-PE-ES-PL-0217	Estación Buenos Aires. Andenes. Pilas típicas andén Sur. Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0218	Estación Buenos Aires. Cubierta sección Oeste. Infraestructura.
			VFBS-PE-ES-PL-0219	Estación Buenos Aires. Cubierta sección Oeste. Infraestructura.
			VFBS-PE-ES-PL-0220	Estación Buenos Aires. Cubierta sección Oeste. Infraestructura.
			VFBS-PE-ES-PL-0221	Estación Buenos Aires. Cubierta sección Este. Infraestructura.
			VFBS-PE-ES-PL-0222	Estación Buenos Aires. Cubierta sección Este. Infraestructura.
			VFBS-PE-ES-PL-0223	Estación Buenos Aires. Cubierta sección Oeste. Infraestructura.
			VFBS-PE-ES-PL-0224	Estación Buenos Aires. Estructura Escaleras Pedestres 01 y 02.
			VFBS-PE-ES-PL-0225	Estación Buenos Aires. Estructura Escaleras Pedestres 01 y 02.
			VFBS-PE-ES-PL-0226	Estación Buenos Aires. Locales de servicio bajo Viaducto - Encofrado -
			VFBS-PE-ES-PL-0227	Estación Buenos Aires. Locales de servicio bajo Viaducto - Encofrado -
			VFBS-PE-ES-PL-0228	Estación Buenos Aires. Locales de servicio bajo Viaducto - Encofrado -
			VFBS-PE-ES-PL-0229	Estación Buenos Aires. Escaleras Pedestres 03 y 04. Encofrado y
			VFBS-PE-ES-PL-0230	Estación Buenos Aires. Escaleras Pedestres 03 y 04. Encofrado y
			VFBS-PE-ES-PL-0251	Intervención Puente Ituzaingó. Procedimiento constructivo
			VFBS-PE-ES-PL-0255	Intervención Puente Ituzaingó. Encofrado Pila.
			VFBS-PE-ES-PL-0256	Intervención Puente Ituzaingó. Armadura Pila.
			VFBS-PE-ES-PL-0257	Intervención Puente Ituzaingó. Encofrado y Armadura Estribo.
			VFBS-PE-ES-PL-0301	Estación Constitución. Plano General
			VFBS-PE-ES-PL-0302	Estación Constitución. Andenes. Replanteo
			VFBS-PE-ES-PL-0303	Estación Constitución. Andenes. Encofrado y Armadura
			VFBS-PE-ES-PL-0304	Estación Constitución. Edificio. Encofrado - Parte 1
			VFBS-PE-ES-PL-0305	Estación Constitución. Edificio. Encofrado - Parte 2
			VFBS-PE-ES-PL-0306	Estación Constitución. Edificio. Armadura - Parte 1
			VFBS-PE-ES-PL-0307	Estación Constitución. Edificio. Armadura - Parte 2
			VFBS-PE-ES-PL-0308	Estación Constitución. Edificio. Armadura - Parte 3
			VFBS-PE-ES-PL-0309	Estación Constitución. Edificio. Armadura - Parte 4
			VFBS-PE-ES-PL-0310	Estación Constitución. Edificio. Armadura - Parte 5
			VFBS-PE-ES-PL-0311	Estación Constitución. Edificio. Estructura metálica



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2019 - Año de la Exportación

Hoja Adicional de Firmas
Anexo

Número:

Referencia: VIADUCTO BELGRANO SUR

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 511 pagina/s.