



# ESPECIFICACION TÉCNICA PARTICULAR

## LINEA SARMIENTO. TALLER DE REPARACIONES VILLA LURO

### ALIMENTACION ELECTRICA INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

  
Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
1.1	OBJETO .....	5
1.2	ALCANCE.....	5
1.3	SISTEMA DE CONTRATACIÓN. ....	5
1.4	VISITA DE OBRA. ....	6
1.5	INGENIERÍA.....	6
	• <i>El Contratista presentará, como mínimo, los siguientes planos para aprobación de la Inspección:</i> .....	6
	• <i>Ingeniería de proyecto.</i> .....	6
	• <i>Ingeniería de detalle.</i> .....	6
	• <i>Planos conforme a obra.</i> .....	6
	• <i>Forma de presentación.</i> .....	6
1.6	DETALLE DE TAREAS.....	7
1.6.1	<i>Obra civil</i> .....	7
1.6.2	<i>Obra electromecánica.</i> .....	7
1.7	RESPONSABILIDAD TÉCNICA.....	8
1.8	CONDICIONES GENERALES Y DE SEGURIDAD. ....	8
1.9	HORARIO DE TRABAJO.....	8
1.10	BASES PARA LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS.....	8
1.11	COTAS Y NIVELES. ....	9
1.12	PROYECTO DE LAS INSTALACIONES. ....	9
1.13	PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA. ....	9
1.14	ENSAYOS, RECEPCIÓN PROVISORIA Y PERIODOS DE GARANTÍA.....	10
1.14.1	<i>Ensayos</i> .....	10
1.14.2	<i>Puesta en servicio normal.</i> .....	10
1.14.3	<i>Recepción provisoria.</i> .....	10
1.14.4	<i>Periodo de garantía.</i> .....	10
1.14.5	<i>Recepción Definitiva.</i> .....	10
1.14.6	<i>Mantenimiento durante el período de garantía.</i> .....	10
1.15	PLANILLA DE COTIZACIÓN Y PLANILLAS DE CERTIFICACIÓN. ....	11
1.16	NORMAS DE ENSAYO Y VERIFICACIÓN.....	11
1.17	INTERPRETACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. ....	11
1.18	CURSOS DE CAPACITACIÓN.....	11
1.19	PROVISIONES PARA LA INSPECCIÓN. ....	11
1.20	PROVISIÓN DE REPUESTOS. ....	12
1.21	DESARME, CARGUÍO Y TRANSPORTE DE EQUIPAMIENTO Y MATERIAL PRODUCIDO. ....	12
1.22	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS. ....	12
1.23	COMPLEMENTAN A LA PRESENTE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA, LOS SIGUIENTES PLANOS Y ESQUEMAS:.....	13
<b>2</b>	<b>DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>14</b>
2.1	OBRA CIVIL.....	14



2.1.1	Alcance.....	15
2.1.2	Memoria descriptiva.....	15
2.1.3	Documentación técnica.....	15
2.1.4	Obrador.....	15
2.1.5	Demoliciones.....	16
2.1.6	Aislaciones.....	16
2.1.7	Albañilería.....	17
2.1.8	Carpinterías metálicas.....	17
2.1.9	Contrapiso.....	18
2.1.10	Carpeta de azotea.....	18
2.1.11	Babetas.....	18
2.1.12	Membrana.....	18
2.1.13	Estructura de Hormigón.....	19
2.1.14	Hormigón a emplear.....	19
2.1.15	Acero.....	19
2.1.16	Empalmes de la Construcción Antigua y Construcción Nueva.....	19
2.1.17	Encofrado.....	20
2.1.18	Desencofrados.....	20
2.1.19	Tratamiento posterior del hormigón.....	20
2.1.20	Amasado de hormigón.....	20
2.1.21	Compactación.....	21
2.1.22	Inspección.....	21
2.1.23	Pisos.....	21
2.1.24	Herrería – Carpintería.....	22
2.1.25	Pluviales.....	22
2.1.26	Pintura.....	23
2.1.27	Instalación eléctrica.....	24
2.2	OBRA ELECTROMECAÁNICA.....	24
2.2.1	Tercer riel aéreo.....	25
2.2.2	Carros rozadores.....	27
2.2.3	Tendido de alimentación en 800 VCC.....	32
2.2.4	Seccionador manual.....	33
2.2.5	Cableado de vinculación de equipos en 800 Vcc.....	33
2.2.6	Cableado de comando.....	34
2.2.7	Interruptor extra rápido de 800 Vcc.....	40
2.2.8	Tendido de alimentación en 380 VCA.....	44
2.2.9	Servicios auxiliares de corriente continua en 110 Vcc y 24 Vcc.....	48
2.2.10	Instalaciones en baja tensión para señalización y comando.....	51
2.2.11	Sistema de puesta a tierra.....	52
2.2.12	Repuestos y equipamiento.....	53
3	PLANILLAS DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS.....	53
3.1	CABLE SUBTERRÁNEO 1600 VCC.....	54
3.2	CELDA DE C.C.....	55
3.3	INTERRUPTOR EXTRA RÁPIDO DE C.C.....	



3.4	SECCIONADOR MANUAL DE C.C. ....	61
3.5	CARGADOR DE BATERÍAS. ....	62
3.6	BANCO DE BATERÍAS. ....	63
3.7	CABLE 1,1 KV – C.A. ....	64
3.8	CABLE TELEFÓNICO. ....	64
4	PLANILLA DE COTIZACIÓN .....	65

  
Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 Objeto

La presente Especificación Técnica tiene por objeto dar toda la información y detalles necesarios para ejecutar los ítems indicados en el título del presente llamado.

Estarán incluidos en el presente llamado a licitación el proyecto y la ejecución de la totalidad de la obra que se describe y detalla, la provisión de todos los materiales, mano de obra y equipamiento, los elementos y los equipos necesarios para su ejecución, los ensayos y la puesta en servicio de los diferentes componentes e instalaciones.

## 1.2 Alcance.

Los trabajos se llevarán a cabo en instalaciones propias del ferrocarril, ubicadas en la localidad de Villa Luro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

En el alcance estará incluido:

Relevamientos topográficos y eléctricos de las superficies e instalaciones a intervenir.

Ingeniería de proyecto.

Demolición de obra civil existente.

Nueva Obra Civil para el recinto de baterías.

Nueva Obra Civil para el recinto de celda de 815 Vcc.

Tercer riel aéreo para 815 Vcc.

Sistema de comando y alarma de seguridad en Baja Tensión para la alimentación eléctrica en 815 Vcc del tercer riel aéreo.

Alimentación eléctrica en 380 Vca. (dos cables tetrapolares subterráneos y protecciones eléctricas).

Alimentación eléctrica en 815 Vcc. (dos cables unipolares subterráneos).

Equipos de maniobra y protección en 815 Vcc.

Provisión y montaje de un banco de baterías alcalinas (NiCd) y su rectificador/cargador asociado.

Pruebas y ensayos.

Puesta en servicio.

Ingeniería conforme a obra.

Los trabajos deberán ser completos, con provisión de materiales y mano de obra y conforme a su fin con la inclusión en las especificaciones y los planos de todos los elementos y los trabajos necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

Los trabajos y materiales descriptos en estas Especificaciones Técnicas deben considerarse como mínimos para realizar las instalaciones y se deberán considerar incluidos todos aquellos que si bien no se indiquen específicamente, sean necesarios para la correcta ejecución de las mismas.

Es imprescindible que los oferentes verifiquen "in situ" el estado de las instalaciones existentes a intervenir y efectúen su propuesta tomando en cuenta todas las prestaciones y provisiones necesarias para lograr la correcta terminación y funcionalidad de las nuevas instalaciones, previendo la menor afectación sobre el servicio que prestan las instalaciones existentes.

## 1.3 Sistema de contratación.

La obra se llevará a cabo por el método de contratación por ajuste alzado, bajo la modalidad de "llave en mano".

Dados los plazos de obra que se establecen y el costo de la obra, la presente contratación estará afectada por el procedimiento de redeterminación de precios según se detalla en el

"manual para la Redeterminación de Precios de Contratos de Obras" que se adjunta al final del presente documento.



#### 1.4 Visita de obra.

Será de carácter obligatorio y excluyente para la presentación de las ofertas, realizar la visita de obra, en fecha y horario en el que serán citados. Durante esta visita, los oferentes podrán hacer todas las consultas necesarias a fin de clarificar todos aquellos aspectos de la obra que no hubiesen quedado claramente expuestos en la presente especificación técnica. Será exclusiva responsabilidad de los oferentes el replanteo de todas las dimensiones indicadas en el Pliego, ya sea, ubicación de edificios, equipos, tendidos subterráneos, etc.

#### 1.5 Ingeniería

El Contratista deberá elaborar la documentación técnica del anteproyecto, proyecto ejecutivo, de detalle y conforme a obra, en forma completa y de manera correcta para la ejecución y verificación de las instalaciones en todas sus etapas y con todos sus detalles.

La misma incluirá como mínimo:

- El Contratista presentará, como mínimo, los siguientes planos para aprobación de la Inspección:
  - Planos unifilares y funcionales.
  - Planos de tendidos eléctricos subterráneos.
  - Planos de tendidos eléctricos internos en edificios.
  - Planos de disposición de equipos en planta (lay out).
  - Planos topográficos de distribución de elementos en los tableros.
  - Planos de equipos.
  - Planos funcionales de todas las celdas y/o equipos.
  - Planos de obra civil, de conjunto y de detalle.
    - Ingeniería de proyecto.

La ingeniería de proyecto comprenderá, como mínimo:

- Memoria técnica de los trabajos a ejecutar.
- Especificaciones y características técnicas del equipamiento a utilizar. Folletos.
- Normas constructivas y de ensayo.
- Memoria de cálculo y elección del equipamiento.
- Memoria de cálculo de la obra civil.
- Detalle de materiales para obra civil.
- Detalle de equipamiento electromecánico.
  - Ingeniería de detalle.

La ingeniería de detalle comprenderá, como mínimo:

- Planilla de cableado y esquemas de disposición de elementos en las celdas.
- Esquemas de borneras.
- Planillas de cables.
- Planos de detalle de la obra civil
- Planillas de locales.
  - Planos conforme a obra.

Finalizada la obra el Contratista entregará al Comitente todos los manuales de operación y mantenimiento y los documentos conforme a obra en el plazo que se fije en el momento de la Recepción Provisoria que tendrá en cuenta las necesidades del personal de operación y no podrá exceder el de la Recepción Definitiva.

- Forma de presentación.

Toda la documentación citada precedentemente deberá entregarse en idioma Castellano, dos copias en soporte magnético contenidas cada una en un pendrive, tres copias en papel. En formato A4 y los planos en formatos normalizados IRAM.

Se emplearán herramientas informáticas de entorno Windows Office, Word y Excel en Autocad 2010 o superior.



## 1.6 Detalle de tareas

La obra incluye los siguientes aspectos generales y particulares, que en forma sintetizada se enumeran a continuación:

### 1.6.1 Obra civil.

1.6.1.1 Demolición de un recinto existente.

1.6.1.2 Construcción de un nuevo recinto para alojar un banco de baterías y su rectificador asociado.

1.6.1.3 Construcción de un recinto para alojar una celda con disyuntor extra rápido de 800 Vcc.

### 1.6.2 Obra electromecánica.

1.6.2.1 Tercer riel aéreo.

- Provisión y montaje del Riel.
- Sistema de fijación y sujeción con aisladores.
- Sistema de retención anti desplazamiento longitudinal.
- Construcción y montaje de protecciones dieléctricas para evitar contactos directos.
- Trabajos de terminación.
- Pruebas, ensayos eléctricos y mecánicos, puesta en servicio.

1.6.2.2 Carros rozadores.

- Proyecto y construcción de cuatro carros rozadores para operar sobre el tercer riel aéreo en 800 Vcc.
- Montaje, pruebas y ajustes.
- Ensayos, puesta en servicio.
- Provisión y montaje de mangas de conexión.

1.6.2.3 Sistema de alimentación en 800 Vcc.

Este ítem de la obra se divide en dos etapas.

Etapas I.

- Provisión de cable alimentador (tanto de positivo como de negativo) entre la subestación rectificadora Villa Luro y el Taller reparaciones Villa Luro; y entre el Taller de Reparaciones y la vía sexta.
- Tendido y montaje de cables alimentadores, canalizado en interiores y en forma subterránea en exteriores.
- Provisión, tendido y conexiones de cable de comando entre la subestación rectificadora Villa Luro y el Taller reparaciones.
- Provisión y montaje de un seccionador manual con mecanismo de accionamiento a palanca en el Taller reparaciones (incluye contactos auxiliares).
- Vinculación con conductor eléctrico entre el seccionador y el 3° riel aéreo.
- Conexión de los cables alimentadores en sus dos extremos.
- Pruebas, ensayos, puesta en servicio.

Etapas II.

- Provisión y montaje de una celda con disyuntor extra rápido para 800 VCC. 4000 A.
- Cableado y vinculación de su sistema de comando, con la fuente de alimentación de tensión auxiliar y con el sistema de accionamientos de emergencia por golpe de puño.
- Reubicación de alimentadores de 800 VCC, su conexionado al disyuntor.
- Seteo de protecciones, pruebas, ensayos y puesta en servicio.



#### 1.6.2.4 Sistema de alimentación en 380 Vca.

- Provisión de cables alimentadores (dos cables) entre la subestación rectificadora V. Luro y el Taller reparaciones Villa Luro.
- Tendido y montaje de cable alimentador, canalizado en interiores y en forma subterránea en exteriores.
- Provisión y montaje de un tablero eléctrico con dos interruptores automáticos tipo caja moldeada en el Taller reparaciones.
- Provisión y montaje de un tablero eléctrico con dos interruptores automáticos tipo caja moldeada en la Subestación rectificadora V. Luro.
- Vinculación con conductores eléctricos entre tablero instalado y el tablero existente, en la Subestación rectificadora. V. Luro.
- Vinculación con conductores eléctricos entre tablero instalado y el tablero existente, en el Taller Reparaciones Villa Luro.
- Conexión de todos los conductores detallados, a los equipos de maniobra en sus dos extremos.
- Pruebas, ensayos, puesta en servicio.

#### 1.6.2.5 Servicios auxiliares de corriente continua en 110 Vcc.

- Provisión y montaje de un banco de baterías alcalinas y su correspondiente rectificador cargador.

#### 1.6.2.6 Instalaciones en baja tensión para señalización y comando.

- Construcción de canalizaciones eléctricas.
- Cableado eléctrico.
- Montaje de pulsadores golpe de puño (para emergencias) y las respectivas indicaciones luminosas y sonoras de presencia de tensión en el tercer riel aéreo.
- Pruebas, ensayos, puesta en servicio.

### 1.7 Responsabilidad técnica

El Contratista asumirá la responsabilidad de los trabajos y las provisiones por él efectuadas como así también de los informes, cálculos, planos y/o cualquier otro documento que elabore por sí o por terceros por su cuenta y orden y por los trabajos complementarios en cumplimiento del objeto del Contrato.

### 1.8 Condiciones generales y de seguridad.

El Contratista deberá dar cumplimiento a las disposiciones de la Ley Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo y su reglamentación. Como así también a toda indicación y/o recomendación impartida por el Area de Higiene y Seguridad del Comitente.

### 1.9 Horario de trabajo.

Las obras se ejecutarán en jornadas normales de trabajo de 08:00 hs. a 18:00 hs. De lunes a viernes y sábados de 08:00 hs. a 14:00 hs., respetando al efecto la legislación vigente. Dada las particularidades operativas del ferrocarril, se deberá considerar en algunos casos particulares, los trabajos en horarios especiales, incluidos los nocturnos.

### 1.10 Bases para los equipos eléctricos.

El Contratista deberá proyectar, calcular y ejecutar las bases para los equipos electromecánicos cuyas características se indican en estas Especificaciones Técnicas. En consecuencia, la construcción de fijaciones, anclajes, sustentaciones, etc., se ajustarán a las recomendaciones que a tal fin determinen los fabricantes de los equipos.



### 1.11 Cotas y niveles.

Todas las cotas, medidas y niveles relacionados con las vías, los edificios, las instalaciones existentes, deberán ser verificados en obra por el contratista e indicados en la documentación correspondiente, ya sea de proyecto, ejecución o conforme a obra.

### 1.12 Proyecto de las instalaciones.

El Contratista deberá elaborar el proyecto correspondiente, debiendo confeccionar sus propios planos, completándolos con la ingeniería de detalle necesaria para cada una de las instalaciones.

El proyecto deberá constar como mínimo de:

- Memoria descriptiva de la obra a ejecutar.
- Planos generales.
- Disposición de equipos en planta.
- Planos complementarios de construcción, de montaje y de detalle.
- Memorias y Planillas de cálculos del equipamiento eléctrico.
- Descripción del funcionamiento de las protecciones.
- Estudio de la selectividad de las protecciones.
- Esquemas eléctricos unifilares, trifilares, topográficos y funcionales.
- Detalles y cálculo del sistema de puesta a tierra.
- Planilla de borneras y de cables de interconexión de las mismas (señalización, medición y comando).
- Cálculo de barras y cables de interconexión de potencia de Media y Baja tensión.
- Especificaciones y características técnicas del equipamiento a instalar, adjuntar catálogos.
- Detalle de las pruebas y ensayos, métodos a emplear, normas a aplicar (adjuntar copia de las normas).

La presentación del proyecto y la ingeniería de detalle y su aprobación por parte del Contratante, no implica la transferencia de responsabilidad a éste, permaneciendo el Contratista como único y total responsable del mismo. Con la presentación de la ingeniería de detalle se adjuntarán los protocolos de ensayo de tipo del equipamiento eléctrico a que corresponda. Estos protocolos responderán a un equipamiento igual o de superior prestación al solicitado y deberán ser de reciente data.

Toda la documentación mencionada deberá presentarse en idioma Castellano en cuatro copias en papel y archivo magnético (Autocad compatible en el caso de planos).

### 1.13 Plazo de ejecución de obra.

Dadas las características de esta obra, y la necesidad de contar con la alimentación del tercer riel aéreo, el plazo de ejecución tiene dos tramos, los que se inician en simultáneo con la notificación de la Orden de Compra.

El primero, incluye todos los trabajos comprendidos en la presente Especificación Técnica, excepto los trabajos detallados en el ítem 1.6.2.3 etapa II. Este periodo de ejecución comenzará con la notificación de la Orden de Compra y tendrá una extensión de ciento veinte (120) días corridos.

El segundo, que incluye los trabajos detallados en el ítem 1.6.2.3 etapa II y todo los trabajos complementarios para hacer el vuelco de la transición y vincularlo al resto de la obra, dará comienzo con la notificación de la Orden de Compra y tendrá una extensión de doscientos cuarenta (240) días corridos.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



## 1.14 Ensayos, recepción provisoria y periodos de garantía.

### 1.14.1 Ensayos

Se procederá a efectuar los ensayos al equipamiento eléctrico y demás instalaciones descriptos en estas Especificaciones Técnicas, bajo las condiciones indicadas en los apartados correspondientes.

### 1.14.2 Puesta en servicio normal.

Aprobada la etapa de pruebas, la instalación quedará en servicio normal, sin interrupción, bajo operación del Operador de los servicios.

De producirse inconvenientes durante esta etapa, por fallas de equipamiento o trabajos efectuados por el Contratista, será éste quien deberá disponer en forma inmediata personal técnico, idóneo, materiales y equipamiento necesario, a fin de subsanar los inconvenientes. Una vez solucionada la falla, la instalación será puesta nuevamente bajo tensión, reiniciándose el periodo de puesta en servicio normal.

Una vez solucionado el inconveniente, el sector intervenido será puesto en servicio normal, comenzando toda la instalación un nuevo periodo de prueba de diez (10) días sin interrupción. Este procedimiento se repetirá hasta tres (3) fallas en total, posteriormente el Contratante tendrá el derecho a rechazar la provisión del equipo intervenido.

### 1.14.3 Recepción provisoria.

Una vez cumplimentados todos los pasos detallados en los ítem precedentes del apartado 1.13; Se entenderá que la obra está terminada cuando el contratista haya efectuado con la aprobación de la inspección, la ejecución completa de los trabajos, el retiro integro de las instalaciones provisionales, maquinarias, materiales, etc., la limpieza completa de la obra y del lugar del obrador y la entrega de los elementos accesorios a que se hubiere obligado con la sola excepción de aquellas instalaciones, maquinarias, etc. necesarias hasta la recepción definitiva.

Cumplido dicho requisito se procederá a labrar acta de recepción provisoria de la obra. La fecha de la misma indicará la terminación del plazo de entrega, a los efectos del cumplimiento de las cláusulas pertinentes del contrato.

### 1.14.4 Periodo de garantía.

El periodo de garantía se fija en trescientos sesenta y cinco (365) días corridos y comprende desde la recepción provisoria, hasta la recepción definitiva.

A partir de la fecha de recepción provisoria y hasta la recepción definitiva de la obra, el contratista reparará todo defecto o desperfecto que apareciera por deficiencias de los materiales empleador, de la construcción o efecto de los fenómenos atmosféricos, como así también realizará el mantenimiento a que obligue el uso normal de la Obra.

El comitente dará aviso por escrito al contratista de cualquier anomalía que notara, y éste se compromete a corregirla sin pérdida de tiempo, de conformidad con las indicaciones de la Inspección de Obra.

Si el contratista tuviere que efectuar reparaciones durante el periodo de garantía, el tiempo que demanden dichas reparaciones será adicionado al plazo de garantía.

### 1.14.5 Recepción Definitiva.

Transcurrido el periodo garantía y de no haberse producido fallas o inconvenientes en las instalaciones entregadas, se procederá a labrar el Acta de Recepción Definitiva, y EL COMITENTE procederá a devolver las garantías que correspondan.

### 1.14.6 Mantenimiento durante el periodo de garantía.

Durante el periodo de garantía, el mantenimiento predictivo y preventivo de las instalaciones comprendidas en la presente Especificación Técnica, estarán a cargo y costo del Contratista,



incluyendo la provisión del total de materiales y mano de obra que ello requiera. Cubrirá todos los aspectos, excepto los producidos por uso incorrecto de las instalaciones.

**1.15 Planilla de cotización y planillas de certificación.**

Al final del presente documento se detalla una planilla tipo para la cotización de la Obra. Una vez adjudicada la obra, el contratista, junto al proyecto ejecutivo deberá presentar un desglose de cada uno de los ítem componentes de la misma, la cual se acordará con la Inspección de Obra (pudiendo ésta solicitar ampliaciones o modificaciones a la misma) y en donde se indicarán los costos unitarios de cada tarea, su porcentaje de incidencia sobre el costo de la obra, a fin de poder computar los avances al momento de las certificaciones parciales.

**1.16 Normas de ensayo y verificación.**

Los ensayos y las verificaciones de los materiales y del equipamiento a proveer, como así también la puesta en servicio de las instalaciones, deberán ajustarse a las siguientes normas: IRAM, IEC, CENELEC, IEEE, VDE, DIN y las mencionadas en las Especificaciones Técnicas. En los casos no contemplados por las precitadas normas, se deberá mencionar las normas a las cuales responden los equipos a proveer y/o sus componentes. Esta entrega formará parte del proyecto.

**1.17 Interpretación de las especificaciones técnicas.**

Las presentes Especificaciones Técnicas deberán interpretarse en el sentido de que sean cuales fueren las omisiones en que incurrieren, deben suministrarse los elementos que se necesiten para que las instalaciones funcionen de acuerdo a su fin, en condiciones de explotación industrial, cumpliendo correctamente con el objeto que les destinen y de acuerdo con todas las reglas de la técnica, para lo cual se deberá tener en cuenta que el material y la mano de obra necesarios se deben discriminar en cada uno de los ítems de la oferta.

**1.18 Cursos de capacitación.**

Se deberá incluir como provisión de la presente obra, a cargo y costo del Contratista, un curso de capacitación para el manejo, mantenimiento del cargador rectificador y el banco de baterías de 110 Vcc. El mismo deberá ser dictado por el propio proveedor de los equipos. Tendrá alcance para cuatro participantes, y se entregará un juego de documentación, manuales de mantenimiento, planos generales, de detalle y funcionales de los mismos a cada uno de los participantes. Incluirá la provisión de materiales y herramientas necesarias si así se requiere. Todos los gastos por traslados, estadías, etc., asociados a la capacitación estarán a cargo del Contratista.

**1.19 Provisiones para la inspección.**

Se proveerá para uso exclusivo de la Inspección de Obra y al momento del inicio de la obra, los siguientes elementos, los que quedarán en poder del Comitente:

Una (1) computadora portátil tipo notebook nueva a estrenar de igual o superior calidad a la descrita a continuación, con las siguientes características:

- Procesador: Intel i5 o superior.
- Memoria: 4Gb DDR3 o superior.
- Disco Rígido: HDD 500 Gb o superior.
- Pantalla: 14' pulgadas o superior.
- Ethernet + Wifi + Bluetooth.
- USB 3.0.
- Salida HDMI.
- Mouse óptico Genius NS-120 PS2/USB
- Teclado numérico incluido.
- Valija de acarreo correspondiente.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Línea Sarmiento – Villa Luro. Taller de Reparaciones Tercer riel Aereo en 800 Vcc. y Complementos.	11 de 68	GERENCIA DE INGENIERIA Sub Gerencia Ingeniería Eléctrica
---	----------	---



Sistema Operativo: Windows 7 (64 bits) con su respectiva licencia.  
Microsoft Office 2010 con su respectiva licencia.  
Antivirus NOD 32 o similar con su respectiva licencia.  
Garantías: 1 año.

Un (1) Modem USB 3G liberado con gastos pagos durante la duración de la obra.  
Una (1) cámara de fotos nueva a estrenar igual o superior calidad a la descripta a continuación con las siguientes características:

Resolución (Mpx): 16Mpx.  
Zoom Óptico: 12 X.  
Tamaño de Pantalla: 3" o superior.  
Función Modo Manual: Si.  
Función Grabar Video HD: Si.  
Función Grabar Sonido: Si.  
GPS: Si  
Memoria externa: Micro SD - 16 GB - Clase 10.

En el obrador, se dispondrá de 1 puesto de trabajo (escritorio, 2 sillas, gabinete de una puerta y dos tomas de energía disponibles) libre dispuesto para ser utilizado por la inspección de obra.

### 1.20 Provisión de repuestos.

El Contratista deberá proveer un kit de repuestos para un periodo de cuatro (4) años de mantenimiento normal de las instalaciones. El listado de los repuestos formará parte de la oferta, se cotizará independientemente y estará sujeto a aprobación por parte del Comitente, el cual podrá alterar el mismo en cantidad, a su solo juicio y sin que ello implique reclamo alguno por parte del Oferente.

Se incluirá como mínimo:

Banco de baterías 110 Vcc.; Cuatro vasos de baterías, cuatro juegos de puentes de conexión, un juego completo de elementos de mantenimiento y manejo de electrolito, 10 lts. de electrolito. Sistema de pulsadores de emergencia; diez pulsadores completos tipo golpe de puño, 10 módulos NA de pulsador, 10 módulos NC de pulsador.  
Indicadores luminosos en zona de vías elevadas; 20 luminarias a led completas.

### 1.21 Desarme, carguío y transporte de equipamiento y material producido.

Todo el material producido, previo a V°B° de la Inspección de Obra, será clasificado, catalogado, embalado (cajones, bolsones, etc.), cargado, transportado y descargado a cargo del Contratista. Teniendo como destino; el producido de desecho (será la Inspección de Obra quien así lo determine) quedará a cargo del Contratista su retiro y disposición final. El material no incluido en la clasificación anterior, será cargado, transportado y descargado a cargo del Contratista, siguiendo las indicaciones de la Inspección de Obra, dentro del predio Liniers / Villa Luro de SOFSE.

### 1.22 Planilla de datos garantizados.

El Oferente complementará las Planillas de Datos Garantizados que se adjuntan; los valores allí asentados, de resultar adjudicatario, serán exigidos en la provisión, no admitiéndose alteraciones bajo causa alguna.

En caso que para un mismo equipo o material el oferente presente más de una Planilla de Datos Garantizados, de diferentes orígenes o fabricantes, el Comitente decidirá cuál de ellos debe proveerse.

Ing. Miguel Eduardo Hernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Línea Sarmiento – Villa Luro. Taller de Reparaciones Tercer riel Aereo en 800 Vcc. y Complementos.	12 de 68	GERENCIA DE INGENIERIA Sub Gerencia Ingeniería Eléctrica
---	----------	---



**1.23 Complementan a la presente Especificación Técnica, los siguientes planos y esquemas:**

- Esquema N° 1. Sala de baterías y recinto de interruptor de 800 Vcc – Planta
- Esquema N° 2. Obra Civil – Sala de Baterías.
- Esquema N° 3. Obra Civil – Recinto para interruptor 800 Vcc.
- Esquema N° 4. Traza de Cables Alimentadores Taller Villa Luro – 800 Vcc – 380 Vca.
- Esquema N° 5. Corte y detalles de instalaciones de 800 Vcc.
- Esquema N° 6. Detalle montaje de señales luminosas y pulsadores de emergencia.
- Esquema N° 7. Instalación de golpes de puño e indicadores luminosos – Ubicación.
- Esquema N° 8. Ubicación Oficina de Supervisores.

  
Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

## 2 DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

En este apartado se describen los trabajos a realizar, los materiales a emplear y los detalles constructivos particulares para cada una de las tareas.

### 2.1 Obra civil.

#### 2.1.1 Alcance.

Esta obra civil comprende la demolición de un local existente, construcción de un nuevo recinto con destino sala de baterías y la construcción de un recinto que tendrá como destino alojar una celda con interruptor para 800 VC.C.

Incluyendo en todos los casos la provisión del total de materiales y mano de obra.

Se da por entendido que la obra civil incluye; obra civil propiamente dicho, instalación eléctrica y sanitaria en cuanto a pluviales se refiere.

El desarrollo de las tareas se llevará a cabo en el ámbito del Taller de Coches Eléctricos Villa Luro, su playa de maniobras y en las instalaciones de la Subestación Rectificadora Villa Luro, en todos los casos son instalaciones de propiedad exclusiva del Ferrocarril Línea Sarmiento.

#### 2.1.2 Memoria descriptiva

Las tareas consisten en la provisión de la totalidad de la ingeniería, los materiales, mano de obra, herramientas y equipos necesarios para:

- La demolición de un local existente (que forma parte del taller de reparaciones de coches eléctricos Villa Luro). En la imagen siguiente se indica la construcción a demoler.
- En el espacio obtenido con la demolición, construir un nuevo local que tendrá como destino alojar un banco de baterías y su equipamiento complementario. Para esta nueva construcción se respetarán los estilos arquitectónicos de las mamposterías linderas, al igual con las carpinterías que dan hacia el exterior.
- Construir un pequeño local para alojar una celda con interruptor para 800 Vcc.



Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

### 2.1.3 Documentación técnica

La contratista se encargará de desarrollar toda la documentación e ingeniería de obra, de detalle y toda aquella que sea necesaria para su completa ejecución, incluyendo lo que oficialmente sea necesario para la intervención de las distintas reparticiones que tengan injerencia en las obras a realizar.

Los planos que acompañan al presente pliego sólo servirán de base para el desarrollo de esta documentación y no serán los que se usen para la ejecución de las obras.

El contratista previo al inicio de la obra y en base al anteproyecto adjunto, con las instrucciones que imparta la inspección, presentará el proyecto ejecutivo, que contemple las modificaciones y la obra a realizar. Copia de toda la documentación generada deberá ser entregada a la inspección para su aprobación.

Se presentará la siguiente documentación básica (no taxativa), para ser estudiada y aprobada por la inspección de obra de la Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado (S.O.F.S.E)

- Memoria descriptiva técnica.
- Planos de Replanteo, arquitectura, estructura y herrería.
- Calculo de estructura, encofrado y detalle de doblados de armadura.
- Planos de Detalle.
- Listado de materiales con especificaciones técnicas, folletería de marcas utilizadas.

Las recomendaciones incluidas en el pliego no eximirán al Contratista de su responsabilidad en forma integral y directa por el perfecto funcionamiento de las instalaciones, ni le darán derecho a reclamo alguno en caso que fuese necesario introducir modificaciones por razones reglamentarias, funcionales, de construcción, de seguridad u otras.

El Contratista deberá confeccionar los planos conforme a obra anticipadamente y deberá entregar a la inspección al momento de solicitar la Recepción Provisoria de la obra, los "Planos Conforme a Obra", en un todo de acuerdo con lo realmente ejecutado, cumplimentando las reglamentaciones vigentes y las normativas de las prestatarias de servicios intervinientes, con los respectivos Certificados Finales, debiendo entregar además una versión digitalizada de la totalidad de dichos planos (en Autocad 2007 o superior).

### 2.1.4 Obrador

La contratista se encargará de la provisión y la construcción del obrador, el cual deberá cumplir con la Ley de Higiene y Seguridad de Trabajo.

El obrador se ubicará en un sitio que no impida el normal funcionamiento de los servicios del Taller.

La posición definitiva de este deberá ser consensuada con la inspección de SOFSE.

Deberá contener todo material nuevo y producido, contenedores para herramientas, contenedor vestuario de personal, oficina e inspección de obra de SOFSE.

Deberá estar cercado con tejido romboidal en mallas de 11/2" y alambres de calibre 13 1/2", con postes de Hormigón Armado vibrado de 10x10cm.

El alambrado deberá ser olímpico de 2 metros de altura.

### 2.1.5 Demoliciones

Ejecutará todas las demoliciones que sean necesarias para la ejecución de los trabajos. Retirárá y/o reubicará todo elemento y/o instalación existente que impidan la ejecución de la obra.

Básicamente los trabajos de demolición consisten:

- Retiro y modificación de Carpintería sobre local existentes.
- Desmote de portón levadizo para su reutilización y entrega a SOFSE Obras Civiles en la Localidad de Haedo.
- Demolición de bovedilla existente.
- Demolición de mampostería de ladrillo común (dos paredes).
- Demolición y desmote de la cimentación existente (de dos paredes).

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Línea Sarmiento – Villa Luro. Taller de Reparaciones Tercer riel Aereo en 800 Vcc. y Complementos.	15 de 68	GERENCIA DE INGENIERIA. Sub Gerencia Ingenieria Eléctrica
---	----------	--

- Desmonte de carpeta de cemento y contrapiso existente.
- Apertura de piso para la fundación de tabique de HA para cuarto de interruptores.
- Deberá retirar todos los materiales producidos.
- Todo material producido deberá retirarse a volquetes por cuenta y cargo de la Contratista, para trasladarlo a donde la Inspección de Obra requiera.

### 2.1.6 Aislaciones

Sobre el nuevo contrapiso se realizará un planchado hidrófugo horizontal bajo carpeta que se empalmará con Hidrófugo vertical de la mampostería a realizar y a la existente.

Se deberá realizar un cajón hidrófugo en la mampostería existente se deberá realizar.

Sobre la mampostería interior de ladrillo común se le aplicará un planchado de hidrófugo vertical que se empalmará con la horizontal del piso.

Exteriormente se aplicará la cantidad de manos necesarias para lograr la impermeabilización de la superficie con acabado mate transparente del tipo Brikol o similar.

En la nueva cubierta inaccesible se realizará una planchada hidrófuga sobre la losa y una aplicación de membrana "Ormiflex" pegada con asfalto, de 4mm de espesor con aluminio.

### 2.1.7 Albañilería

#### *Sala de baterías*

Una vez retirado el techo de mampostería con vigas metálicas doble t y realizada la demolición de las dos paredes de baja altura con la remoción de sus respectivos cimientos, se iniciarán las tareas de movimientos de suelo para preparar el mismo para la realización de los cimientos de la nueva construcción. Se ejecutará de forma anexa a la construcción antigua del taller, tomando los recaudos necesarios para que a futuro el trabajo de cargas de las construcciones con diferente antigüedad no presentes grietas o fisuras.

Esta nueva cimentación seguirá los lineamientos indicados para estructuras de hormigón.

Sobre la misma se montará una mampostería construida con ladrillo común, para conseguir un espesor de 0,30 m y con una altura tal que el nuevo local tenga 3,00 m de altura libre interior de piso a cielorraso. Esta mampostería, del lado exterior seguirá el tipo y calidad de terminación de las paredes existentes de la nave anexa, manteniendo el estilo arquitectónico del edificio, mientras que del lado interior recibirán un tratamiento de terminación que se detalla más adelante.

Las cargas deberán ser materializadas en ladrillo común de 30 cm de espesor, formando babeta con ladrillos colocados "de plano".

La mezcla de asiento será (1/2:1:3) y se aclarará en la propuesta el tipo de material y calidad a utilizar.

El cajón hidrófugo bajo la mampostería a realizar se materializara con ladrillo común desde el encadenado hasta las 3 hiladas de ladrillo común después del nivel de piso terminado interior.

Se deberán revocar las paredes interiores, una vez impermeabilizadas, con jaharro grueso y fino a la cal, al fieltro, se dejará la superficie perfectamente lisa para recibir el acabado final.

Los revoques no deberán presentar superficies alabeadas, fuera de plomo, rebordes ni otro defecto cualesquiera. Tendrán aristas rectas y buñas antes de la losa a ejecutar.

A fin de vincular la nueva construcción con la existente, esta última se deberá rebajar 0,15 m en la zona de anclaje de la nueva mampostería y trabarla como indican las reglas del buen arte, reforzando dicha acción con "llaves" realizadas con hierro de Ø 8 mm.

La cubierta se realizará con empleo de losas premoldeadas del tipo Vipret (a determinar según memoria de cálculo), sobre la que se aplicará una capa de carga de compresión (mínimo 0,10 m), una carpeta a la cal reforzada, a fin de darle las pendientes necesarias, una carpeta hidrófuga y finalmente se aplicará membrana.

Se deberán proyectar y ejecutar los desagües necesarios para drenar el acumulado de agua por lluvias.

*Recinto de la celda de 800 Vcc.*

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Línea Sarmiento – Villa Luro. Taller de Reparaciones Tercer riel Aereo en 800 Vcc. y Complementos.	16 de 68	GERENCIA DE INGENIERIA Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	----------	---

Para realizar el cimiento del recinto a ejecutar, deberá tomar los recaudos necesarios para remover en ese sector el piso del taller dejando una vez terminada la tarea la superficie apta la circulación.

Se ejecutarán las cimentaciones y vínculos a la mampostería existente, de igual forma a la detallada en el ítem anterior.

Para este caso, en lugar de emplearse mampostería en elevación, se realizará una construcción integral de hormigón armado.

Las terminaciones superficiales serán de hormigón a la vista, para lo cual se deberá emplear encofrado de primera calidad, a fin de no generar rugosidades y/o grietas o rebabas. Se deberán tomar las precauciones previas al hormigonado para dejar los anclajes para rejas o carpinterías a instalar.

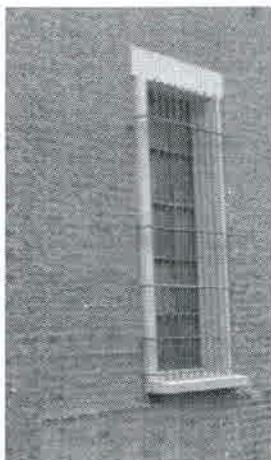
### 2.1.8 Carpinterías metálicas.

Se deberá proveer y amurar toda carpintería detallada en los planos adjuntos y que se detallan a continuación:

En la sala de Baterías.

- Puertas doble chapa      Cantidad 1
- Ventana de hierro ángulo ídem existentes Cantidad 1
- Rejillas de ventilación      Cantidad 2
- Reja de ventana      Cantidad 1

Para la ventana se realizará una faja moldura, ídem existente, de revoque grueso alrededor de la ventana de hierro ángulo con las rejas de protección que dan al exterior.



En el recinto de la celda:

- Puertas doble chapa      Cantidad 2
- Rejillas de ventilación      Cantidad 1

### 2.1.9 Contrapiso.

Sobre losa con pendiente de espesor 0.10m promedio bajo carpeta.

Para los nuevos pisos:

Se ejecutará el relleno necesario con suelos seleccionados hasta lograr los niveles que requiera la obra, de forma que una vez terminado el piso, tenga un nivel +0,02 m con respecto al piso del taller. El relleno se hará por capas no mayores a 15 cm las cuales serán compactadas hasta obtener los niveles deseados. Antes de la ejecución del contrapiso y sobre el terreno

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



perfectamente compactado se colocará un film de polietileno de 200 micrones de espesor mínimo, en toda la superficie. El espesor mínimo del contrapiso será de 15 cm.

El contrapiso será del tipo de hormigón de cascotes (CHC) Los cascotes de ladrillo deberán ser de tamaño parejo y estar completamente limpios de restos de revoques. El dosaje será el siguiente:

- 1/4 parte cemento
- 1 parte de cal hidráulica
- 4 partes de arena mediana
- 8 partes de cascotes de ladrillos.

#### 2.1.10 Carpeta de azotea.

Sobre planchado hidrófugo se realizará una carpeta a la cal reforzada.

#### 2.1.11 Babetas.

Una vez colocada membrana geotextil y levantada en las babetas se procederá a realizar la prueba hidráulica.

Si la prueba es satisfactoria se procederá a cerrar las babetas con ladrillo de canto.

#### 2.1.12 Membrana.

Aislación hidrófuga de cubierta sala de baterías:

Se realizarán cordones de media caña entre la nueva carpeta y la mampostería de cargas para permitir la correcta aplicación de la nueva membrana asfáltica.

Se realizará una imprimación asfáltica de base solvente en toda la superficie expuesta a cubrir con la nueva membrana.

Se colocará una membrana asfáltica con geotextil color blanco en la totalidad de la cubierta, de tipo transitable. La misma será tipo ORMIFLEX 50, compuesta por asfalto plástico N1 YPF, armadura central y una terminación inferior de film polietileno y geotextil color blanco.

#### 2.1.13 Estructura de Hormigón

Comprende la ejecución de las excavaciones y la estructura compuesta por fundaciones, tabiques, vigas, losas, de hormigón armado.

Además de todo trabajo del apuntalamiento de la estructura existente, si fuera necesario.

Dichos trabajos se ejecutarán de acuerdo a cateos, cálculo de la estructura y los planos respectivos que deberá ejecutar la contratista, los cuales deberán estar firmados por un profesional matriculado y serán sometidos a la aprobación por la Inspección de Obra.

Estarán de acuerdo al Reglamento CIRSOC 201 (Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de Hormigón Armado) redactado por el Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles.

Se verificará la ejecución de los planos de estructura con los de arquitectura, instalaciones y detalles, agregando aquellos que sean necesarios para contemplar todas las situaciones particulares y las planillas de armadura.

Todo lo precedentemente establecido deberá ser presentado con la suficiente anticipación a la Inspección de Obra para su conformidad.

Durante el transcurso de la Obra deberán entregarse dos carpetas técnicas conteniendo la totalidad de los planos de arquitectura, detalles, planillas de armaduras y resultados de los ensayos (probetas) realizados durante las distintas fases de hormigonado, que aseguren las calidades requeridas.

La Contratista confeccionará los planos de fundación y encofrado, todos ellos en escala 1:50. Las intersecciones de conductos, caños y cajas embutidos, etc. con las estructuras de hormigón armado que surjan de los planos de instalaciones o que a falta de estos le sean indicadas por la Inspección de Obra, a cuyo efecto se acotaran debidamente las posiciones de huecos y aberturas que imponga la necesidad del desarrollo de las instalaciones especiales dejase

aclarado que los refuerzos, formas especiales de agujeros y modificaciones de estructuras como consecuencia de los mismos no dará lugar a demanda alguna.  
Las armaduras de las losas irán en planos escala 1:50 atándose perfectamente cada los hierros que la constituyen.

Sobre cada plano se asignará claramente el tipo de acero a emplear y la calidad del hormigón que se hallan fijados en la memoria de cálculo adjunto, no pudiendo el Contratista alterar sus calidades.

Se deberá realizar bajo la mampostería nueva un encadenado de hormigón armado de con armadura de hierro de 8mm<sup>2</sup> y estribos de 6mm<sup>2</sup> apoyando sobre pilotines de diámetro 30cm cada 2 metros a 1.2m de profundidad.

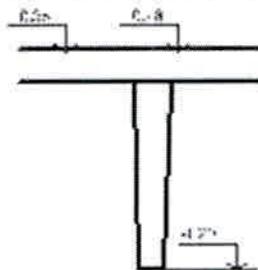
1 EVO 2= 2 25



La distancia entre pilotines estará contemplada por el cálculo brindado por la Contratista en el cual no excedan 1,50 m entre sí.

PILOTINES:

sección 320 - armadura 4C10 - est 36C15



#### 2.1.14 Hormigón a emplear

El hormigón a utilizar deberá tener la resistencia característica mínima a la compresión de  $\sigma_{bk}=210 \text{ kg/cm}^2 / 15$  y el cálculo de la estructura corresponderá a este tipo de hormigón.  
El Contratista proveerá el hormigón elaborado en toda la obra.

#### 2.1.15 Acero

Los aceros a utilizar tendrán una tensión característica de fluencia Tek 4.200 kg/cm<sup>2</sup> conformado tipo 111.

Cada partida de acero entregada en obra estará acompañada por el certificado de calidad o garantía, emitido por la firma fabricante, de acuerdo con lo especificado en el Código de la Edificación de la Ciudad de Buenos Aires y CIRSOC, que deberá ser guardado como documento por el Contratista.

#### 2.1.16 Empalmes de la Construcción Antigua y Construcción Nueva

Deberá dejar los "pelos" y empalmes que se requieran para la unión de la estructura con la mampostería o con elementos de fachada.

#### 2.1.17 Encofrado

Todos los moldes deberán ejecutarse respetando estrictamente las dimensiones y formas indicadas en los planos.



La Contratista será responsable y deberá arreglar o reconstruir a su exclusivo cargo las obras que fueran rechazadas por no cumplir este requisito. Los moldes serán planos y utilizando encofrados fenólicos plastificados nuevos para hormigón visto.

Los moldes se armarán a nivel y a plomo, bien alineados y sin partes alabeadas o desuniones y se dispondrán de manera que puedan quitarse las de columnas cortados de vigas y losas, antes de las que correspondan a fondo de viga.

Cuando sea necesario se repartirá la presión de los puntales por medio de tablonces que hagan las veces de bases o capitales. Todo puntal será acuñado en su base con un par de cuñas encontradas.

Los puntales serán de una sola pieza, permitiéndose como máximo solo la tercera parte de ellos con un empalme y estarán arriostrados lateralmente en ambos sentidos para evitar el pandeo. Antes del colado del hormigón se limpiarán prolija y cuidadosamente todos los moldes.

En los tabiques, se exigirán aberturas próximas al fondo para su limpieza que no podrán ser cerradas sin la previa autorización de la Inspección de Obra.

Doce horas antes del hormigonado se mojará el encofrado abundantemente y luego en el momento previo al hormigonado el riego con agua se efectuará hasta la saturación de la madera.

En caso de considerarse necesario, la Inspección de Obra exigirá a la empresa la verificación de los encofrados y apuntalamientos.

No se permitirá bajo ningún concepto, romper las estructuras hormigonadas, para el paso de cañerías debiendo colocarse marquitos de madera para dejar las aberturas estrictamente necesarias en las losas, en las vigas y tabiques se dejaran manchones de caños de hierro negro sin costura, debiendo en todos los casos ser colocados de antemano por el debilitamiento producido por el agujero para establecer el refuerzo necesario.

#### 2.1.18 Desencofrados

En el desencofrado de las estructuras deberán respetarse rigurosamente los tiempos mínimos que establece el CIRSOC. (como ejemplo).

Para el desencofrado de cada losa se deberá esperar:

- a- Tabiques 5 días
- b- Laterales de vigas 1 días
- c- Losa y fondo de viga 15 días

Cuando al realizar el desencofrado aparezcan defectos inadmisibles a juicio de la Inspección de Obra, por ser esta quien decida cómo proceder para subsanar o rehacer la estructura.

#### 2.1.19 Tratamiento posterior del hormigón

Una vez hormigonadas las estructuras, la Contratista deberá adoptar las correspondientes medidas, a fin de lograr un perfecto curado y fragüe del hormigón.

#### 2.1.20 Amasado de hormigón

Es obligatorio que se haga mediante hormigón elaborado, respetando la dosificación aprobada. La relación agua cemento, no deber ser superior a 0,55 considerando áridos, secos.

El tiempo mínimo de amasado será de un minuto, cuando todos los materiales estén ya colocados en la hormigonera.

#### 2.1.21 Compactación.

Para lograr una correcta compactación se permite el uso de vibradores, cuya duración estará comprendida entre un minuto y un minuto y medio, a una distancia entre los puntos de inmersión de 50cm.

La aguja del vibrador se aplicara en forma vertical evitando todo corrimiento transversal.

No se permitirá introducir el vibrador a menos de 10cm de la pared del encofrado para evitar la formación de burbujas de aire y lechada a lo largo de dicha pared.



### 2.1.22 Inspección.

Queda terminantemente prohibido hormigonar cualquier parte de la estructura sin el consentimiento conforme por escrito de la Inspección de Obra, está a su solo juicio podrá ordenar, demorar o ejecutar lo ejecutado sin su conforme.

La Contratista deberá arbitrar las medidas necesarias para lograr su correcta terminación por cuanto la Inspección de Obra no tolerara falta de plomo o niveles, falsas escuadras, ni oquedales por imperfección con el preparado o colado del hormigón.

Todo el encofrado que corresponda a estructura deberá pintarse antes del llenado con dos manos de un desencofrante apropiado, que evite la adherencia del hormigón al encofrado.

El recubrimiento mínimo a considerar para las armaduras será de 3 cm para tabiques y vigas, 2 cm para las losas. Se tomará especial cuidado para que por ningún motivo la armadura quede en contacto con el encofrado, colocando separadores.

La Contratista tendrá en el momento de la Hormigonada una persona que verifique la posición de los hierros en el momento del llenado, otro para el golpeteo de columnas y otro para la limpieza de todo material metálico que se encuentre sobre el encofrado. Este número será aumentado de requerirlo así la Inspección de Obra.

Se colocarán guías y reglas para el hormigonado de las losas, no admitiéndose de manera alguna la nivelación de la superficie a ojo.

La Inspección de obra será especialmente exigente en cuanto a la prolijidad de las armaduras, y con respeto a las separaciones y dimensiones fijadas en las planillas con los respectivos radios de doblado.

La armadura deberá ser atada correctamente de acuerdo a planilla de doblados.

El equipo de maquinarias y enseres que disponga la Contratista estará en consonancia con el volumen y la altura de la obra, debiendo asegurar la marcha ininterrumpida de la misma. El contratista indicara en su presupuesto el detalle de los elementos que lo constituyan.

### 2.1.23 Pisos

Sobre la aislación hidrófuga se cargará con un hormigón de 4 cm de espesor (preparado con: 1 volumen de cemento, 1 volumen de arena y 4 volúmenes de piedra Binder, se controlará el agua de amasado para que, una vez aplicado no aparezcan lagunas) y armado con malla electrosoldada de 15x15 de 4.2 mm<sup>2</sup>.

Una vez regleado, usando el aluminio como fajas, se espolvoreará con polvo de piso Calcáreo gris cemento tipo Tarquini en proporción una bolsa por 4 m<sup>2</sup> con terminación a llana metálica.

Se exigirá que el aplicador tenga conocimiento de la tarea y presente el certificado expedido por la Empresa Molinos Tarquini.

El curado y protección se realizara con laca al agua.

Conjuntamente con el piso se realizará un zócalo interior en todo el perímetro, de 0.15 m de altura.

### 2.1.24 Herrería – Carpintería

Se deberá proveer y colocar tres puertas de doble chapa BWG N° 16 doble decapada marco y hoja, inyectada con poliestireno expandido en espuma.

Dimensión exterior de vano 1.00x2.10 m.

Bisagras a munición reforzadas cantidad 4 por hoja.

Los dobles balancines serán del tipo sanitario de bronce platil al igual que los bocallaves. Se fijaran con tornillos de bronce, con la cabeza vista bañada del mismo color del herraje, en las aberturas de la sala del seccionador.

Llevaran cerradura de seguridad a paleta, del tipo travex, de tambor cilíndrico.

En las puerta de ingreso a la Sala de Baterías se deberán colocar accionamientos antipánico, que cumplan con Normas IRAM 3687:2009 - UNE-EN 1125:2003.

El soporte de los dispositivos antipánico contará con manijones de aplicar hechos en zamac inyectado a presión. El cuerpo deberá ser de acero laminado de 2,5 mm. de espesor para su tratamiento de bicromatizado. La terminación es en pintura epoxi color negro.

La barra de acero tiene 25 mm. de diámetro y 0.90m de largo.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



La carpintería del tipo brazo de empuje con las características similares a las existentes armadas con perfil ángulo de 1" según detalle llevara vidrios del tipo laminado arquitectura colocados con sellador y contravidrios de aluminio natural.

Rejas de ventilación:

Sobre las 3 puertas de chapa hasta la losa a realizar se proveerán y colocarán rejas de ventilación armadas con marco y parantes de hierro ángulo y Te de 40mm y cerradas con malla de metal desplegado romboidal 300 30/30.

#### 2.1.25 Pluviales

El contratista deberá practicar en cualquier momento las pruebas reglamentarias que la Inspección de Obra estime convenientes, aun en los casos que se hubieran realizado con anterioridad. Estas pruebas no lo eximen de la responsabilidad por el buen funcionamiento posterior de las instalaciones. Las cañerías de pluviales serán sometidas a la prueba de tapón para comprobar la uniformidad interior y la ausencia de rebabas, y a una prueba hidráulica.

Será por cuenta del Contratista la apertura de las canaletas y pases de losas para las cañerías, siendo responsable de los perjuicios que ocasione al trabajo de otro gremio por una mano de obra defectuosa.

La apertura de zanjas en general estará a cargo del contratista, incluso su relleno que se efectuará con una hilada de ladrillo común y capas sucesivas de 0.20m de espesor libre de escombros o elementos sólidos que puedan dañar las tuberías colocadas.

Toda vez que la cañería vertical u horizontal presenta desvíos, se intercalarán caños con tapa de inspección y/o bocas de inspección, estas deberán ser absolutamente herméticas.

Las cañerías enterradas serán colocadas siguiendo las pendientes reglamentarias calzándose en forma conveniente con ladrillos comunes (no más de 1.00m de luz), asentados con mortero de asiento que abarque el cuerpo de los caños y los accesorios.

Todas las cañerías, accesorios y embudos verticales de descarga pluvial serán ejecutadas en Hierro Fundido de aprobado 4".

La conexión a red pluvial del taller se realizará en las cámaras existentes a catear con una pendiente del 1%, debiendo quedar enterradas como mínimo 30 cm.

#### 2.1.26 Pintura.

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo a las reglas del buen arte; debiendo todas las superficies a intervenir ser limpiadas prolijamente y preparadas en forma conveniente antes de recibir las sucesivas manos de pintura, corrigiendo cualquier defecto que presentasen las superficies a tratar, retocando las mismas esmeradamente una vez concluidas las manos.

Esmalte sintético: Se aplicará en las carpinterías metálicas, rejas, puerta reja. La pintura será de primera marca. Tratamiento: Extracción de antióxido de fábrica, una mano de antióxido de cromato; retoque con masilla, una mano de fondo sintético y dos manos de esmalte.

Cielorraso: se aplicará sobre la losa vista tres manos de fijador mate al agua al igual que la tabiquería de hormigón visto.

Previamente a la aplicación de lija con grano 200 y viruta mediana para dejar la superficie limpia de rugosidades y manchas.

Mampostería interior:

Se aplicará sobre el jaharro interior una mano de fijador al aguarrás, dos manos de enduido al agua, una segunda mano de fijador y dos manos de pintura látex blanco.

Se ejecutaran zócalos de cemento de 15cm de altura x 2cm de espesor en el interior de la sala de baterías.

Se deberán pintar con esmalte sintético gris plomo.

Código de colores:

Marcos de carpinterías: color gris 020 Alba.

Hojas de carpinterías: color gris espacial 026 Alba.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Línea Sarmiento – Villa Luro. Taller de Reparaciones Tercer riel Aereo en 800 Vcc. y Complementos.	22 de 68	GERENCIA DE INGENIERIA. Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	----------	--

## 2.1.27 Instalación eléctrica.

### Generalidades.

Se proyectará, y realizará en un todo de acuerdo a las exigencias de la Asociación Electrotécnica Argentina, última edición. Estará compuesta como mínimo por:

Para la sala de baterías.

- a. Un tablero seccional, completo, con su equipamiento.
- b. Sistema de puesta a tierra.
- c. Cañerías, cajas y demás accesorios de canalizaciones.
- d. Cableado completo y accesorios de salida.
- e. Conformado por cuatro bocas de iluminación sobre el plano del cielorraso con dos efectos de encendido.
- f. Cuatro bocas de tomacorrientes, equipadas cada una de ellas con bastidor y dos módulos tomacorrientes del tipo combinado.
- g. Una boca de toma de uso especial, dimensionado para las características del cargador rectificador.

Para el recinto de la celda de 800 Vcc.

- a. Cañerías, cajas y demás accesorios de canalizaciones.
- b. Cableado completo y accesorios de salida.
- c. Conformado por dos bocas de iluminación sobre la pared lateral con dos efectos de encendido individual para cada uno.
- d. Dos bocas de tomacorrientes, equipadas cada una de ellas con bastidor y dos módulos tomacorrientes del tipo combinado.

El total de las canalizaciones se llevará a cabo en forma embutida, tanto en mampostería como en losa.

El alcance de la obra incluye el tendido alimentador desde el tablero General de baja Tensión del Taller, tanto canalización como cableado y protecciones.

Las luminarias a emplear serán de doble tubo a led del tipo Acqua de Philips (2x36) para la sala de baterías y del tipo Tortuga industrial con reja metálica y dos lámparas led para el recinto de celda.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

## 2.2 Obra electromecánica.

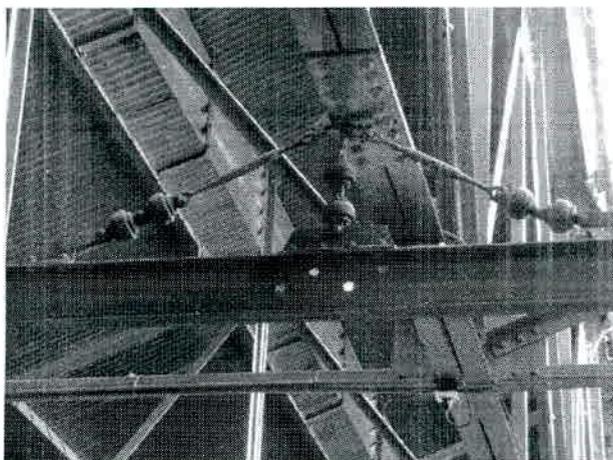
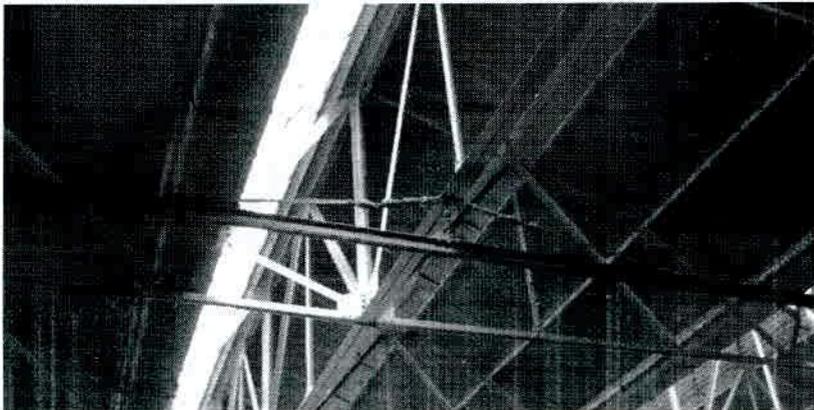
### 2.2.1 Tercer riel aéreo.

Se instalará un nuevo sistema de 3er riel aéreo, el cual será proyectado y fabricado con perfil **IPE 160** y de un largo igual al de la nave de vías N° 6 y N° 8. Su ubicación será central entre ambas vías.

Estará construido en tramos de aproximadamente 7,60 m. de manera que los empalmes coincidan con los puntos de suspensión desde la cabreada existente. No se permitirán tramos de perfil con soldaduras, es decir tramos unidos. La vinculación entre tramos se efectuará perfectamente a tope, empleando tramos del mismo perfil, de un largo mínimo de 350 mm., debidamente cortados y mecanizados y abulonados sobre la cara superior del tercer riel, de manera de obtener un perfecto vínculo mecánico y con adecuada continuidad eléctrica. El sistema debe ser lineal y no poseer discontinuidad en toda su traza para garantizar un correcto desplazamiento y contacto de los carros rozadores.

Será un sistema suspendido a través de aisladores que aseguren una correcta aislación y soporte el peso del sistema, para ello se emplearan aisladores del tipo poliméricos, para una tensión de 15 KV. y una capacidad de carga mínima de 70 KN. Siendo la separación entre ellos igual a la distancia entre cabreadas de la cubierta. El proyecto ejecutivo deberá incluir la documentación y los cálculos necesarios que respalden los materiales a utilizar para el correcto sostén del sistema, como así también la flecha que formará la viga de tercer riel aéreo.

En la zona central de la traza del riel debe contemplarse la ejecución de un sistema de anclaje en "V", tomados a puntos fijos y resistentes de la estructura del techo, como se ejemplifica en la siguiente imagen, para evitar desplazamientos longitudinales.



Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

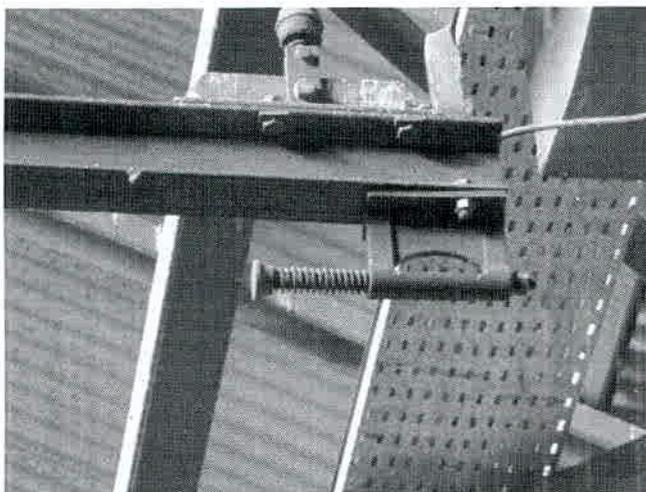
El tercer riel se dotará de una protección por contactos directos accidentales, para lo cual proyectará y construirán pantallas de material aislante no combustible. Estas protecciones o

cobertores, se construirán en plástico reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.), teniendo como principales características físicas:

- a. Estabilidad dimensional.
- b. Poseer efecto retardados de llama.
- c. Buen comportamiento isotrópico.
- d. Excelente capacidad dieléctrica.
- e. Total rechazo a la igroscopía.
- f. Rechazo total a la putrefacción bacterial y al ataque de hongos.
- g. Adecuada flexibilidad para su montaje y/o remoción.

Estos cobertores poseerán las mismas propiedades físicas y químicas de los empleados en los terceros rieles inferiores, por lo cual y si el contratista lo requiere, SOFSE entregará toda la información técnica necesaria para su fabricación y ensayos. Todos los costos derivados del desarrollo de los mismos y sus ensayos deberán estar incluidos en la oferta del presente llamado.

En los extremos del 3er riel se desarrollará un sistema de amortiguación acorde al diseño de los carros rozadores, el cual en caso de efectuarse un contacto no destructivo entre el carro y el amortiguador evite la deformación de los carros y la desconexión del carro con el 3er riel. A modo de ejemplo se ilustra en la imagen siguiente.



Sobre la cara inferior del perfil se deberá eliminar totalmente el óxido de la superficie y cualquier irregularidad que pueda aumentar la resistencia de contacto entre las pastillas de carbón del carro rozador y el perfil en cuestión.

### 2.2.2 Carros rozadores

Se deberán proyectar, diseñar, construir y proveer 4 carros rozadores. El carro será apto para conducir una corriente nominal de 2400 A., bajo una tensión nominal de 815 Vcc (+30/-30%). Dos (2) de ellos serán montados y los otros dos (2) quedarán como repuesto.

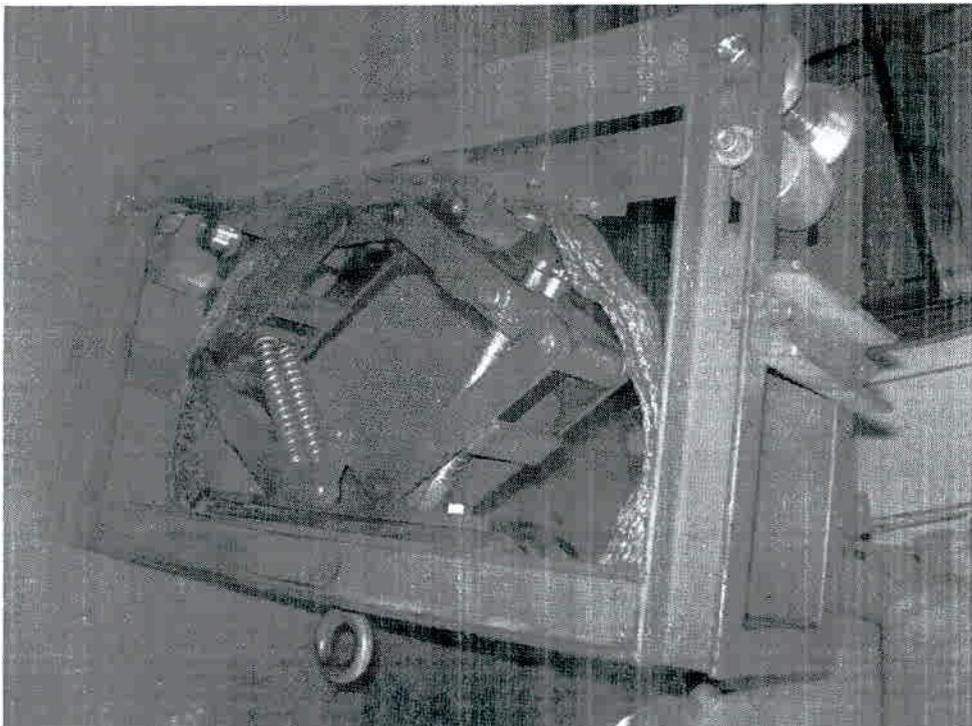
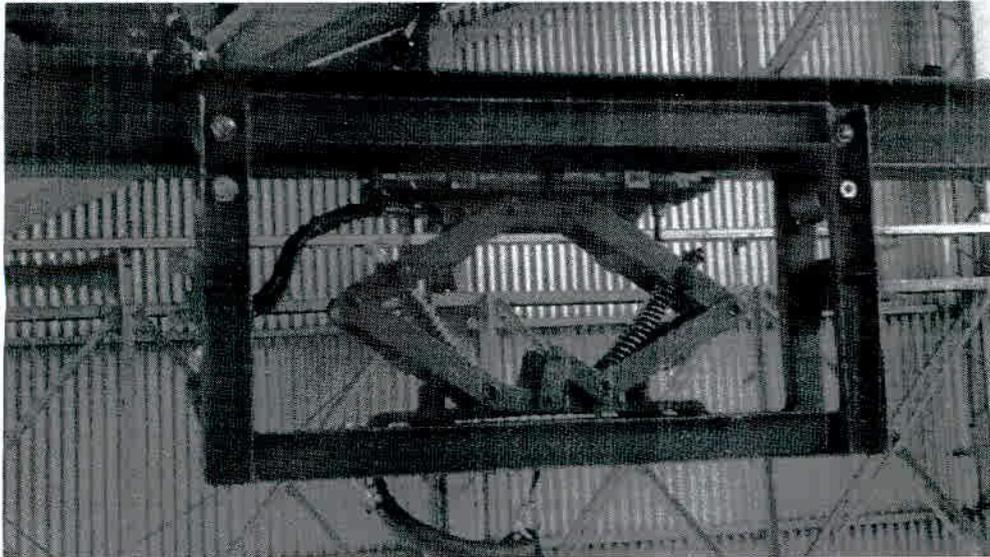
La imagen muestra a modo de ejemplo la forma constructiva del carro, por lo que deberá considerarse con fines referenciales.

También se podrá tomar como modo referencial, el de procedencia española, fabricado por industria Galarza, modelo IG 2.12B.2GCC.

En todos los casos, el Contratista elaborará su proyecto y lo presentará a la Inspección de Obra para su evaluación y aprobación, antes de proceder a la fabricación.

La Inspección de Obra podrá solicitar todas las reformas y cambios que considere necesarios, tanto en la etapa de diseño y proyecto, como así también en la etapa constructiva, de pruebas y ensayos.

En las imágenes siguientes se ilustra a modo de ejemplo un carro típico.



El bastidor estará diseñado y construido con perfiles de hierro normalizados, debidamente cortados, mecanizados y soldados, de forma de conformar una estructura rígida e indeformable, para que el sistema pantógrafo que operará en su interior lo haga en forma adecuada.

El sistema de pantógrafo, será del tipo universal, construido con perfiles de hierro normalizados, cortados, mecanizados y soldados, de forma de conformar un mecanismo que permita su actuación y el adecuado contacto sin deformar sus componentes mecánicos. El contacto estará asegurado con dos pastillas de carbón grafitado, aleado con cobre, con una capacidad de 2400 A, dichos carbones deben tener incorporados (integrados) los cables de conexión, de sección acorde a su consumo. En la base del pantógrafo poseerá una barra de cobre que vincule los cables de los carbones con el cable de bajada utilizado para la conexión a la unidad a intervenir. Toda planchuela o biela, constitutiva del pantógrafo, que transmita movimiento deberá estar fabricada en una sola pieza de acero, no se admitirán piezas soldadas ni en fundición hierro.



Tanto el bastidor, como los componentes del pantógrafo serán sometidos a un galvanizado en caliente, cumplimentando todos los pasos de decapado y pasivado al mismo. Debiendo el Contratista efectuar a su cargo los correspondientes ensayos de recubrimiento según Norma IRAM 60712 ajustándose el sistema de muestreo a la norma IRAM AS.

Se utilizará una placa aislante según normas NEMA GPO1/GPO3 para separar la estructura del pantógrafo del bastidor, con el objeto de evitar que la alimentación eléctrica (circulación de corriente) se realice a través de los rodamientos utilizados para el desplazamiento del carro.

La estructura contará con un mínimo de cuatro ruedas con rulemanes (o rulemanes que oficien como ruedas directamente) y dos rodillos metálicos de sujeción de tal modo que el conjunto conforme un tren de desplazamiento entre el alma y la parte interna del ala inferior del perfil aéreo o tercer riel y el rodillo asegure su presión o contacto de rodadura.

Los carros se desplazarán mediante un sistema de arrastre manual, jalando de una sogá de Nylon. Esta sogá se amarrará al carro mediante un aislador para 1500 Vcc. El extremo de donde se jalará la sogá estará provisto de una manopla, anilla o elemento adecuado para tal fin. Los carros tendrán capacidad de desplazarse en ambos sentidos. Todo el conjunto de carro y cables, deberá diseñarse para ser desplazado por una sola persona. El carro rozador será apto para desplazarse a una velocidad de hasta 5 km/h.

El sistema Riel aéreo/carro rozador, estará provisto de un sistema de tope amortiguador (de accionamiento mecánico con la zona de contacto de goma) para minimizar posibles impactos.

El oferente instalará topes con amortiguación en ambos extremos del tercer riel aéreo, funcionales con los carros rozadores que está suministrando. El carro a su vez posará una zona especialmente construida y reforzada para el posible contacto con el tope.

Para la conexión del carro con el tren se utilizarán tres cables extra flexibles de 3x95 mm<sup>2</sup> de sección de cobre (c/u) y una aislación PVC, doble vaina, IRAM 2178, apta para 1,1 kV. La longitud del mismo será como mínimo de 8 (ocho) metros de largo y no autoportante, sino que la función de sostener al conjunto y trasladarlo en forma solidaria al carro, la realizará un cable sustentador de material aislante, kevlar, cuerda de nylon o similar, al que los conductores estarán vinculados mediante precintos plásticos cada 0,50 m. Un extremo del cable será solidario al carro, y el otro, contará con un conector especial para ser vinculado a la formación, el cual será provisto por SOFSE e instalado por el Contratista. En la parte inferior del conjunto de cables de bajada, y a lo largo de cuatro (4) metros, se lo dotará de una protección adicional, formada por un tubo de goma conformado con tela trenzada, a los efectos de preservar la aislación de los conductores y el alma portante.

El oferente garantizará que el producto soporte el esfuerzo electrodinámico ante cortocircuito en corriente continua.

El Oferente fabricará y montará, en primera instancia, un primer carro para someterlo a prueba por 30 días antes de la aprobación del Comitente antes de fabricar el resto de la provisión. A tal fin, finalizado el periodo de prueba, el Comitente transmitirá al Contratista todas las falencias observadas, o modificaciones a realizar para ajustar el equipamiento a las necesidades de los usuarios, debiendo el Contratista llevar a cabo todo cambio, modificación u arreglo, los que serán sometidos a una nueva inspección, prueba y aprobación, tras lo cual se podrá fabricar y proveer el resto de los equipos.

El oferente deberá entregar Ingeniería de detalle del equipamiento a proveer, manuales de instalación (en castellano) y repuestos recomendados de los 3 carros para su mantenimiento, los que incluirán como mínimo 8 juegos de pastillas de contacto, cuatro juegos de rodillos y cuatro juegos de ruedas.

### 2.2.3 Tendido de alimentación en 800 VCC.

Se instalarán dos (2) cables nuevos de 1x630 mm<sup>2</sup> de sección, para una tensión nominal de 1600 VCC., con conductores de cobre, aislación XLPE/PVC, doble vaina, según IRAM 2178, Categoría II, formación 637 hilos de 1,12 mm de diámetro c/u.

Su trayecto será desde la salida del interruptor de tracción instalado en la Subestación Rectificadora Villa Luro (Celda identificada como Sección X4), hasta el seccionador/interruptor a ubicarse en el taller de Reparaciones Villa Luro. Se deberá prever y dejar el recurso de



conductores necesario para hacer la transición entre la Etapa I y II (ambas incluidas en la presente obra).

En la Etapa I, la secuencia será; disyuntor extra rápido de 800 Vcc. (existente) ubicado en la Subestación Rectificadora Villa Luro - cableado subterráneo (2x630 mm<sup>2</sup> hasta la futura posición del interruptor extra rápido del Taller de reparaciones) - seccionador manual en Taller Reparaciones Villa Luro - cableado (1x630 mm<sup>2</sup>) hasta el tercer riel aéreo.

En la Etapa II, donde se intercalara el disyuntor extra rápido en el taller de Reparaciones, la secuencia será; disyuntor extra rápido de 800 Vcc. (existente) ubicado en la Subestación Rectificadora Villa Luro - cableado subterráneo (2x630 mm<sup>2</sup>) – Disyuntor extra rápido (a proveer e instalar) en el Taller de Reparaciones – Cableado interno (1x630 mm<sup>2</sup>) - seccionador manual en Taller Reparaciones Villa Luro - cableado (1x630 mm<sup>2</sup>) hasta el tercer riel aéreo.

Formando parte de la presente especificación técnica, se adjunta grafico esquemático de la traza del cable, el cual es solo indicativo, debiendo el Oferente realizar su propio relevamiento y medición de la longitud del tendido. El Contratista deberá presentar en su proyecto ejecutivo con la traza de cables a seguir, la cual será evaluada y aprobada por inspección una vez realizados los cateos correspondientes para evitar interferencias.

El desempeño de las tareas de montaje no deberá comprometer la seguridad de las instalaciones ferroviarias y de terceros. Especialmente cuando se trabaje cerca o se manipulen elementos de las instalaciones en servicio. Toda rotura o deterioro de las instalaciones de SOFSE, estén o no en servicio, serán reparas a cargo y costo del Contratista, sin generar esto el derecho a la Contratista a la solicitud de pagos adicionales.

A continuación se describen las principales sub – tareas que se incluyen en este ítem.

#### 2.2.3.1 Apertura de zanja:

La zanja se efectuará totalmente a cielo abierto en forma manual. Serán practicadas en las trazas a determinar previamente en el proyecto elaborado por el Contratista y aprobado por la Inspección de Obra. Deberá tener sección rectangular y mantener una perfecta linealidad en sentido vertical. (Según esquema que se adjunta).

Las variaciones de nivel se efectuarán en forma suave y progresiva manteniendo la sección rectangular, y deberá cuidarse especialmente que el fondo de la zanja se mantenga limpio y que no haya piedras o cualquier otro elemento duro que con el tiempo pueda dañar el cable. Toda interferencia encontrada debe ser informada a la Inspección de Obra, quien determinara la forma de resolver la situación y los pasos a seguir. Si la inspección considera que se pueda remover dicha interferencia, se deberá extraer todo el material encontrado, y se utilizarán los medios necesarios para su remoción. En caso contrario se realizarán los trabajos necesarios para sortear dicha interferencia.

Se deberá disponer la limpieza y preparación del terreno previo al comienzo de la excavación. No se permite acumular la tierra ni los materiales en la zona de vías o en sus adyacencias, de manera que impliquen obstáculos al normal desenvolvimiento del servicio ferroviario. Cuando el terreno disponible no permita acumular la tierra excavada, la misma deberá trasladarse a otro sitio por cuenta del Contratista. Se deberá prever y proveer todos los medios y los recaudos necesarios para evitar accidentes, balizando, tapando la zanja adecuadamente para contenerla sin obstaculizar el paso peatonal o vehicular ni alterar zanjas o desagües. La contención de la tierra será mediante encajonamiento.

El balasto no debe contaminarse con tierra, por lo tanto previamente a la construcción de la zanja en las zonas donde éste existiera, deberá retirarlo con horquilla y depositarlo sobre la vía sin que ello afecte la libre circulación de los trenes. Luego de cerrado el zanqueo deberá reponerse el balasto, u optar por cubrir el balasto con un film de nylon de características adecuadas para preservar el mismo. Nunca deberá colocarse la tierra de la excavación sobre el mencionado balasto.

Las profundidades de instalación del conductor eléctrico serán; en cruce de vías 1,2 m respecto del nivel inferior del durmiente de vía, en terreno normal 0,80 m. respecto del nivel de terreno natural (de existir balasto se deberá remover hasta llegar al terreno natural)

El ancho mínimo de la zanja para los dos cables en paralelo será 0,50 m. Luego de ejecutada la zanja se preparará el fondo de la misma alisando y eliminando todo material ajeno a la tierra.

### 2.2.3.2 Tendido de cables

Una vez preparado el fondo de la zanja practicada, se colocará una capa de arena de 0,10 metros y sobre esta se apoyará el cable; luego otra capa de 0,10 metros de arena (medido sobre la parte superior del cable). Finalmente como protección mecánica se protegerá con losetas de H<sup>º</sup>A<sup>º</sup> (según esquema que se adjunta a la presente especificación técnica) en toda su extensión sin dejar espacios libres.

El cable a tender en zanja se colocará en el lecho de la misma, el que deberá estar perfectamente nivelado, manteniéndose el paralelismo con las paredes de la zanja.

Los extremos del cable serán protegidos con tapón termocontraíble de forma tal que no se exponga el cobre a intemperie para evitar el ingreso de humedad a los mismos.

El tendido se efectuará a máquina o en forma manual, observándose estrictamente las especificaciones sobre tensión mecánica, radios de curvatura, tratamiento, protecciones, etc., que correspondan.

En la traza de los cables deberá mantenerse un radio mínimo en las curvas equivalente a 15 veces al diámetro externo de los mismos.

Se colocará la bobina con su eje en posición horizontal sobre un carro porta-bobinas, calzado éste de manera tal que no exista otro movimiento que el de rotación de la bobina. Esta debe ser tal que el cable se desenrolle de arriba hacia abajo, debiendo controlarse dicho movimiento mediante frenado para evitar que el cable se desenrolle apresuradamente. El cable nunca debe retirarse de la bobina con anterioridad a su instalación definitiva.

El Contratista contará con todos los elementos y maquinarias para el traslado de las bobinas desde el obrador, como así también para su carga y descarga. No se permitirá en ningún caso dejar caer directamente desde altura las bobinas al suelo o sobre montículos de arena, ni hacer rodar las bobinas para su traslado.

Si el cable debe ser colocado en caño, el trazado será lo más rectilíneo posible y de inclinación tal que evite todo estancamiento de agua.

El esfuerzo de tracción sobre el cable debe hacerse en forma continua y evitando tirones bruscos, deslizando el mismo sobre rodillos colocados previamente en el fondo de la zanja. La distancia entre rodillos no superará los 3 metros.

El tendido se hará por medio de cabrestante, controlándose la tracción con dinamómetros o fusibles mecánicos. El valor máximo de tracción a que se podrá someter el cable será de 3 daN/mm<sup>2</sup>, para cables de conductores de cobre.

Deberá protegerse cuidadosamente el cable de giros, flexiones, plegados, golpes y tracciones excesivas.

En los casos en que el tendido deba efectuarse en forma manual, los operarios encargados de impulsar el cable deberán distribuirse uniformemente sobre la longitud del mismo, de manera que la fuerza se aplique en forma repartida y que el cable se desenrolle en forma suave.

Se empleará media o camisa elástica para la tracción del cable por su extremo, no permitiéndose unir el cable a la soga de tracción con atadura de alambre.

### 2.2.3.3 Precauciones especiales para el tendido

Para el tendido de los cables deben guardarse las siguientes precauciones especiales:

Bajo ninguna circunstancia se tenderá el cable con temperaturas menores de 3 °C, a efectos de evitar fisuras en la cubierta del mismo.

Antes de proceder al tendido, deberá comprobarse que las puntas del cable se encuentren selladas.

En caso de observarse algún deterioro, el representante del Contratista en Obra, dará aviso de inmediato a la Inspección de Obra, quien evaluará el daño o avería y determinará los pasos a seguir, lo que podrá incluir desde una reparación, hasta el cambio parcial o total del tramo de cable. Toda reparación será indicada en la documentación conforme a obra y señalizada en el terreno.

No debe dejarse el cable sin protección, descubierto, durante la noche, para evitar daños involuntarios o intencionales.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



#### 2.2.3.4 Accesorios para la conexión.

Para permitir una correcta conexión en los polos o bornes de los interruptores de 815 Vcc de la SER Villa Luro, dado que a cada polo accederán 4 (cuatro) conductores, el contratista deberá proveer placas de expansión para los bornes, las que estarán construidas con barras de cobre de calidad eléctrica (alta pureza) y de sección adecuada para soportar la máxima capacidad del interruptor extra rápido, tanto en servicio normal, como ante un cortocircuito y respetar las distancias dieléctricas del caso.

#### 2.2.3.5 Elementos a proveer por el Contratista

Todos los elementos necesarios para la correcta funcionalidad de la obra, serán suministrados por el Contratista, quedando a cargo de éste los procesos de gestión de compras, ensayos en fábrica, recepción de materiales, etc., quedando la aceptación de la provisión a cargo de la Inspección de Obra.

La inspección y recepción en fábrica se realizará de acuerdo a lo especificado en las normas de fabricación.

Antes de la realización de ensayos de rutina en fábrica, se deberá contar con las especificaciones particulares del respectivo fabricante del cable con la planilla de datos garantizados.

Se deberá también acompañar de una copia de Protocolos de ensayos de Tipo sometidos a cables de características similares al que se considera y que haya efectuado previamente el fabricante.

También se acompañara el listado de equipamiento a utilizar en los ensayos, con la copia del certificado de calibración del instrumental vigente a la fecha del ensayo.

Toda excavación que se efectúe cruzando en zona de vías, requerirá autorización por parte del operador de la Línea para evitar la ocupación de vía y no afectar el servicio ferroviario, pudiendo realizarse bajo la supervisión del área de Infraestructura de la Línea. En casos de cruces que se vea afectada la condición de la vía, la misma será convenientemente apuntalada, calzando los durmientes afectados por la excavación., todo esto siguiendo las indicaciones de la Inspección de Obra.

Para el tendido de los cables, en cruce de vías, cruce de muros, cañerías, pasos peatonales y pasos a nivel, ya sea que se encuentren habilitados al tránsito o no, se utilizarán cañerías caños de PEAD (Polietileno alta densidad), reforzado, con un espesor mínimo de 10 mm y diámetro nominal mínimo de 110 mm. Se empleará un caño por cada cable.

Deberá asegurarse que los bordes de los caños queden libres de rebabas, de forma tal de no dañar la vaina de los cables.

En todos los cruces bajo vías deberá prolongarse el caño mínimamente 1 m desde los bordes del durmiente.

En los extremos de cada tramo de cañería de plástico se obturará con poliuretano expandido, de forma tal que queden convenientemente sellados ambos extremos.

El Oferente deberá aclarar en su oferta las marcas de los elementos ofrecidos, debiendo adjuntar a su propuesta las características técnicas de los mismos, protocolos de ensayos, folletería, etc.

Si se presentaran casos de cruce de alcantarillas o sectores donde deben mantenerse las condiciones de rigidez del tendido, se utilizarán caños de H° G° de cuatro pulgadas (4").

Todas las zanjas, desagües, conductos pluviales, veredas, calles, cercos o instalaciones existentes en la ruta a seguir deberán ser dejados al finalizar los trabajos, en las mismas condiciones que se encontraban anteriormente.

En el lugar donde cruzan los cables alimentadores de 815 Vcc con los de media tensión (20 kV), los primeramente nombrados se instalarán por arriba de estos últimos a una distancia no menor de 0,30 m y se colocará una loseta de H° A° como separador.

En caso de tener declive la zanja, se iniciará ésta a una distancia tal que la pendiente de los cables sea suave, llegando al cruce de vías respetando la profundidad indicada para esos casos.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



### 2.2.3.6 Cierre de zanja

Una vez acondicionado el cable en el lecho de arena (capa inferior y superior de arena) se procederá a cubrirlo para protección contra acciones mecánicas con losetas de hormigón armado, colocándose una a continuación de la otra sin dejar espacios libres entre ellas y sin dejar espacios libres entre cable / arena / loseta. Posteriormente se cubrirá con una primera tapada de tierra (tierra seleccionada del movimiento de suelos, limpia de escombros o agentes extraños) que cubra levemente la loseta, se efectuará un apisonado liviano a ambos lados del cable con un pisón liviano de madera de bordes redondeados. A continuación se extenderá a lo largo de toda la ruta del cable, una malla plástica de protección y advertencia (específica para uso eléctrico) Una vez terminada la colocación de la protección del cable correspondiente a cada bobina tendida, se procederá a reparar las obras afectadas por aquellos trabajos. Finalmente luego de ser verificadas por el Inspector de Obras dichas operaciones, se ordenará el relleno de las zanjas.

El relleno de la zanja se llevará a cabo con la tierra previamente extraída, humedecida y libre de escombros. Se depositará la tierra en capas sucesivas de espesores no mayores de 20 cm, apisonado mecánicamente, mediante la utilización de equipo adecuado (pisones de masa mínima 7,5 kg y superficie máxima de golpeo de 100 centímetros cuadrados).

Antes de agregar una nueva capa, la anterior deberá estar perfectamente nivelada y compactada.

El terreno deberá quedar reconstituido a las condiciones originales.

Finalmente se dejará una convexidad sobresaliente del nivel del terreno de unos 0,30 m para su asentamiento.

La tierra sobrante de la excavación se esparcirá cuando el terreno libre disponible lo permita y el volumen de tierra sea pequeño. En caso contrario se procederá al retiro de la misma.

Deben preverse mojones (de hormigón armado, con indicación de dirección, número de cable y nivel de tensión) en los cambios de dirección y en las longitudes rectas superiores a 100 metros.

### 2.2.3.7 Reparación de calles y veredas

Se procederá a reconstruir las calles, veredas, pasos peatonales en todos los lugares que resulten afectados por la ejecución de la presente obra.

Se proveerán los materiales necesarios para la reparación de muros, paredes, pavimentos y veredas.

### 2.2.3.8 Salida de la Subestación Rectificadora.

Se deberá canalizar el acceso a la S.E.R. incluyendo las roturas de mampostería, pisos y su posterior reparación, siguiendo los lineamientos de las canalizaciones ya existentes en el lugar.

### 2.2.3.9 Ingreso al Taller de reparaciones.

En la Etapa I, se llegará con el tendido subterráneo hasta la parte externa del muro lateral sur, extremo este del Taller, allí se canalizará por la parte externa del muro, con caños de Hierro galvanizado de 4" y sus accesorios correspondientes, para ingresar en altura y acceder a la bandeja porta cables de 800 Vcc (que forma parte de la provisión de la presente obra), irá por bandeja hasta la posición donde se instalará el interruptor extra-rápido de la segunda etapa, se dejará una reserva para llegar hasta él, se retomará la bandeja y se llegará a la posición del seccionador y conectarse a él. Se deberá dejar un recurso suficiente de los conductores para hacer la transición que se detalle para la etapa II.

En la Etapa II, estando ya terminada la obra civil e instalado el interruptor extra rápido dentro del Taller Villa Luro, se reubicarán los conductores, ingresando por las nuevas canalizaciones y conectándose al interruptor. En la parte exterior del Taller, donde concluye el tendido subterráneo, para entrar en la canalización de ingreso, se deberá dejar una ganancia o recurso en los conductores, de dos metros mínimo, para permitir futuras reparaciones. Formando parte de esta etapa, se vinculará con un (1) conductor (de idénticas características a las de los alimentadores) el tramo interruptor extra rápido / seccionador manual. Quedando de esta forma terminada la alimentación definitiva del tercer riel aéreo.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENCIA DE INGENIERIA GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



### 2.2.3.10 Cable de negativo.

Siguiendo el mismo sistema constructivo al descrito en los ítems anteriores, y con el mismo tipo de conductor, se vincularán ambos rieles de las vías N°6 y N°8, con la vía 6° principal, de la siguiente forma.

Un cable que vincule la ambos rieles de la vía N°6 con un riel de la vía 6° principal.

Un cable que vincule la ambos rieles de la vía N°8 con el otro riel de la vía 6° principal.

Un cable que vincule un riel de la vía N°6 con un riel de la vía N°8.

Todos los cables se vincularán a los rieles mediante terminales identados y bulonería de acero inoxidable, interponiendo en las zonas de contactos elementos bicupales si así lo requiriese las características de los metales en contacto.

De esta forma se asegurarán las conexiones de negativo.

### 2.2.3.11 Empalmes de cables.

Para unir los distintos tramos de cable que conformarán el tendido, se emplearán manguitos de compresión, de identación completa, acordes a la sección del conductor, no se permitirá reducir la sección del conductor para colocar el manguito de identificar.

La distancia entre los empalmes de los distintos tramos de cable, no será menor a 200 m.

El empalme estará terminado mediante tubos termo-contráctiles, especialmente diseñados, de pared gruesa, que brindarán el aislamiento eléctrico y la protección contra los agentes externos y medio ambiente. Estos tubos estarán revestidos interiormente de un componente adhesivo, que se fundirá, escurrirá y asegurará un íntimo y completo sellado contra la humedad.

Tanto el proceso de contracción, como el de curado, serán rápidos y completos, a fin de lograr un empalme eléctricamente eficiente, y mecánicamente resistente y hermético. Se emplearán empalmes Raychen, acordes al tipo y sección de conductor a empalmar.

### 2.2.3.12 Ensayos de cables.

Una vez adquiridos los mismos se deberá coordinar con la Inspección de Obra a fin que la misma presencie en fábrica, la realización de los ensayos de rutina de las bobinas a utilizar.

Previo al conexionado de los cables, una vez instalados, se comprobarán la continuidad y la aislación de cada conductor con megóhmetro. La medición de aislación se realizará tanto entre conductores como entre cada conductor y tierra.

Con los resultados se labrará un acta, indicando las características del instrumental empleado, (adjuntando copia de su certificado de homologación vigente), los resultados obtenidos, los valores máximos y mínimos recomendados y todo ello rubricado por profesional matriculado.

### 2.2.3.13 Identificación de la ruta de cables.

Una vez finalizado el cierre del zanjeo, se proveerán e instalarán mojones indicadores de la ruta de cables y sus características. Se colocarán uno cada 200 m. cuando sea en línea recta y uno en cada cambio de dirección. Estos mojones estarán contruidos en hormigón armado, de sección cuadrada, de un largo de 1,00 m de forma que una vez instalados quede por sobre la superficie del terreno 0,40 m. En su parte superior, tallado en el hormigón y pintado en forma indeleble con pintura especial para hormigón y color reglamentario, se indicara la dirección del tendido o del cambio de dirección. En su lateral deberá tener en bajo relieve, indicado el nivel de tensión del tendido.

## 2.2.4 Seccionador manual.

Dentro del Taller de Reparaciones, y en la zona cercana al tercer riel aéreo a instalar, se instalará un seccionador de accionamiento manual extendido. Cabe este término, dado que el seccionador se ubicará en altura y el accionamiento se deberá poder realizar a nivel de piso.

El seccionador a proveer será apto para trabajar en 815 Vcc., con una I. nominal de 4500 A, el nivel de aislación será de 1600 V.

Su mecanismo de accionamiento será seguro y confiable, poseerá un juego de contactos auxiliares y la posibilidad de ser asegurado (enclavado) mediante la colocación de candado.

Ing. Miguel Eduardo Fernandez  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



**2.2.5 Cableado de vinculación de equipos en 800 Vcc.**

Este ítem incluye el cableado; en la Etapa I, entre el seccionador manual y el tercer riel aéreo. En la Etapa II, los trabajos necesarios para cortar los cables, recanalizarlos para ingresar al recinto de interruptor extra rápido y salir de este. Es decir que en la segunda etapa se intercala en el cable tendido en la primera etapa, el interruptor extra rápido.

En todos los casos se empleará cable de igual característica que el descripto para el tendido alimentador en 800 Vcc.

Dado que los mismos se tenderán por el interior del Taller, se deberá canalizar su recorrido con una bandeja porta cables exclusiva para uso en 800 Vcc. Será del tipo escalera, línea pesada, con un alto de ala de 92 mm y un espesor de 2,1 mm. Su terminación será galvanizada por inmersión en caliente. Se emplearán todos los accesorios de fabricación normal para su montaje, en particular soportes ménsulas reforzadas del tipo Samet SR330G. El ancho de la bandeja deberá permitir en un futuro alojar hasta cuatro (4) cables del mismo tipo al descripto, y por defecto, tendrá un ancho mínimo de 300 mm. La altura de montaje se definirá en obra de acuerdo a disponibilidad de espacios.

**2.2.6 Cableado de comando.**

Junto con el tendido de los cables alimentadores de 800 Vcc., se tenderá en forma paralela a los mismos y dentro del mismo zanjeo, un cable telefónico para el sistema de comando. Este cable estará a una distancia mínima de 0.20 m de los de energía eléctrica.

El cable será armado, con conductores de cobre electrolítico sin estañar y aislación de PVC para 1000 V, formación 11 x 2 x 0,9 mm, cuyas características se detallan a continuación:

Características	Unidad
Fabricante	IMSA / PRYSMIAN / CIMET / INDELQUI
Norma Telefonica	G.T. E.R. F 5,002 ED.5 (Grupo Telefonico), o de Telecom equivalente.
Norma de Energia.	IRAM 2178
Tipo	Interurbano a pares
Formación	11 Pares x 0,9 mm
Material del conductor	Cobre electrolitico 99,9%
Material vaina exterior	Polietileno compacto
Espesor nominal de la vaina exterior	0,7 mm
Relleno Taponante	Petrolado (gel de petroleo)
Espesor de cinta dielectrica	0,1 mm
Protección / Blindaje	Pantalla electrostatica Cu 26x1,25 mm

Este cable en el extremo de la S.E.R. Villa Luro, se conectará a la bornera de cableados del interruptor extra rápido. En el extremo del Taller de reparaciones, llegará a una caja con borneras, la cual sufrirá la transición entre la Etapa I y la Etapa II, quedando al final de la obra ubicada junto al recinto del interruptor extra rápido. Desde esta caja se canalizará con cañerías y cajas metálicas sistema DAISA, con sus accesorios, vinculándose al sistema de desconexión de emergencia por "golpe de puño". De esta forma, en la primera etapa, de producirse una emergencia, se dará orden de apertura (mediante los pulsadores de golpe de puño) al Interruptor ubicado en la Subestación Rectificadora. Una vez finalizada la obra que nos ocupa (es decir concluida la Etapa II), se hará el vuelco de esta instalación, de forma que ante una emergencia la orden de apertura sea para el interruptor ubicado en el Taller de Reparaciones. Tras lo cual, el cable telefónico que vincula la S.E.R. y el Taller de Reparaciones, quedará como una reserva equipada.

Ing. Miguel Eduardo Hernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



## 2.2.7 Interruptor extra rápido de 800 Vcc.

Formando parte de la Etapa II, se deberá proveer e instalar una celda para 800 Vcc. contendrá; un interruptor extra rápido, su protección electrónica, sus contactos auxiliares, elementos de señalización, borneras de cableado, etc.

Las características de todo este equipamiento, por razones de compatibilidad, vinculación eléctrica y disposición futura de repuestos, serán idénticas a las ya instaladas en la Subestación rectificadora Villa Luro (los oferentes deberán de hacer su propio relevamiento durante la visita de obra). Esta condición será excluyente, no se podrá exceptuar en la oferta, no se aceptarán alternativas.

Las características básicas son:

### 2.2.7.1 Generalidades de la celda de 800 VC.C.

Serán de aplicación las normas EN 50123-6, IEC 60439 e IEC 60068.

Esta celda, como todo el sistema de tracción de 800 Vcc. estará aislado de tierra, contendrán una protección de pérdida a tierra; dicha protección, en caso de accionamiento deberá abrir el interruptor extra rápido.

La celda será del tipo blindada con chapa de acero y sometida a un ensayo de calidad conforme a las normas de aplicación, "Normas de ensayo y verificación", apropiada para una sala de control.

La parte de mando (armario de baja tensión) estará separada de la parte de potencia por medio de compartimientos blindados.

La celda será de una construcción conformada por perfiles de acero a prueba de torsiones y la estructura de los tableros de mando será de construcción duradera.

Formará parte del suministro para la instalación de la celda, un bastidor de base, de perfiles de acero galvanizado. En la parte frontal se dispondrán puertas de chapa de 2,50 mm de espesor como mínimo, de cantos plegados y operadas mediante manijas tipo manopla no removible..

Todas las piezas hechas de hierro serán tratadas superficialmente a fin de evitar su corrosión y asegurar su durabilidad.

En el frente llevará rótulos con datos de identificación.

Las llaves de maniobra se dispondrán a un nivel apropiado en un esquema sinóptico para facilitar el manejo.

En el frente de las celdas se dispondrán los elementos de señalización para la indicación de la apertura y el cierre del interruptor y los elementos de comando restantes.

La interconexión de los cables alimentadores con el borne de entrada al interruptor se efectuará a través del transformador correspondiente a la protección di/dt.

En el frente se montarán: el amperímetro de escala 0-8000 A alimentado por el transductor, el conmutador abierto-cerrado y local-remoto, el cierre manual a palanca, el pulsador de cierre manual, el enclavamiento mecánico y la caja de prueba de línea.

En la parte trasera se ubicarán los contactores para la apertura y cierre, los fusibles, el equipamiento de cierre automático y el sistema de protección di/dt.

Existirá una barra general de protección, que será de cobre de sección adecuada y no inferior a 200 mm<sup>2</sup>. A esta barra se conectarán en forma individual todas las partes metálicas de las estructuras y aparatos.

Todas las estructuras metálicas de las celdas estarán conectadas a esa barra general de protección: los zócalos metálicos de los aparatos y los aisladores, los perfiles de paredes y puertas, los cuerpos de los aparatos, las vainas metálicas de los cables, etc.

Contará con todos los instrumentos de medición y elementos de comando correspondientes al servicio de tracción de corriente continua.

El Oferente deberá considerar que en corriente continua recibirá señales de 4 - 20 mA de los transductores de corriente de aislación adecuada.

Los interruptores se comandarán por medio de predispositores de mando y confirmación luminosa de tres posiciones, "Cierre - Cero - Apertura", situados en el mímico del frente del tablero.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA, Línea Sarmiento - Villa Luro. Taller de Reparaciones Tercer riel Aereo en 800 Vcc. y Complementos.	34 de 68	GERENCIA DE INGENIERIA, SOCIEDAD DEL ESTADO Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	----------	--

El comando a distancia se realizará del mismo modo. En este caso se instalará un selector "Remoto - Distancia", y el comando local sólo se habilitará con el interruptor en la posición de prueba.

#### 2.2.7.2 Características de sus complementos eléctricos.

##### 2.2.7.2.1 Cableado auxiliar:

El cableado de los circuitos de comando, control, mediciones, etc., se ejecutará con conductores unipolares de cobre flexible, aislados en PVC antillama, fabricados de acuerdo a norma IRAM 2183.

Los conductores serán cableados dentro de conductos de material aislante auto extingible (cable canales), y estarán codificados por colores según su función.

La sección mínima permitida será de 2,5 mm<sup>2</sup>.

No estarán permitidos los empalmes de los conductores, excepción hecha de los terminales de los equipos y/o las borneras.

Las conexiones a los equipos montados en partes móviles tales como puertas, paneles, etc., serán con cable extra flexible de un solo conductor formado por hilos de cobre trenzados.

El cableado deberá realizarse en fábrica hasta las borneras terminales y conectores.

Ningún tipo de cableado deberá dejarse pendiente para ser terminado en obra.

Las borneras serán componibles en poliamida o melamina, para una tensión de aislación de 2000V.

Las borneras tendrán un 10% de reserva, estarán situadas de forma accesible y con suficiente espacio para facilitar su inspección y mantenimiento.

Contarán con suficiente número de bornes de prueba para permitir la medición y el chequeo del instrumental y las protecciones sin retirar los mismos de servicio.

No se admitirá la conexión de más de un conductor por borne. Los tableros dispondrán de las guirnaldas con borneras para las siguientes tensiones auxiliares:

a) 3 x 380/220 V - 50 Hz para resistencias de calefacción de los tableros y de los circuitos de iluminación interior de los compartimientos.

b) La tensión para comando, control y señalización será de 110 Vcc.

Provenirá del banco de baterías a proveer e instalar en esta misma obra.

Se instalará en cada entrada a la celda un dispositivo de protección para cada tensión auxiliar.

##### 2.2.7.2.2 Alarmas:

Las celdas contarán con un sistema de alarmas para señalar los eventos anormales de funcionamiento.

Todos los circuitos de alarma deberán ser cableados hasta una bornera común que se instalará en el tablero.

Las señales de alarmas y posición de interruptores provendrán a través de contactos normalmente abiertos cableados a la bornera frontera que se dispondrá en el mismo tablero.

##### 2.2.7.2.3 Iluminación interior.

Los compartimientos del tablero se iluminarán interiormente mediante lámparas de bajo consumo, alimentadas en 220 Vca.

El encendido se producirá por comando de pulsadores accionados automáticamente al producirse la apertura de las puertas.

Las puertas y los paneles abisagrados deben ser unidos a la estructura por medio de trenza de cobre de 35 mm<sup>2</sup> como mínimo.

Los chicotes de conexión tendrán secciones no menores que las previstas en las normas, y se utilizará grapería adecuada tipo a morseto de bronce.

##### 2.2.7.2.4 Accesorios para Tableros.

Ing. Miguel Eduardo Hernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



El fabricante suministrará, junto con el tablero, un conjunto de accesorios y dispositivos necesarios para el montaje, mantenimiento y servicio de los mismos, así como palancas de desplazamiento de interruptores, etc.

### 2.2.7.3 Inspección y ensayos

Los ensayos se realizarán en los laboratorios de ensayos del Oferente, para lo cual en la oferta se deberá incluir un listado del principal equipamiento e instrumentos con los que cuente el mismo. En ocasión de efectuar los ensayos el Contratista deberá disponer de todos los elementos e instrumental necesarios para efectuarlos.

El tablero estará sujeto a inspección durante su fabricación y antes de la entrega final.

El proveedor deberá suministrar al inspector del Comitente toda la información que éste le solicite en relación con el suministro.

La inspección no exime en absoluto al fabricante de su responsabilidad por la perfecta construcción del tablero.

Los ensayos serán realizados de acuerdo con las recomendaciones IEC, publicaciones N° 298 y 56-4 y la norma IRAM 2200.

El objeto de los ensayos será comprobar que todas las características de diseño del tablero para servicios auxiliares están estrictamente de acuerdo con los requisitos establecidos por los códigos y normas aplicables, así como con los lineamientos establecidos en esta especificación técnica.

### 2.2.7.4 Información a entregar con la oferta

La información mínima a suministrar por el fabricante del tablero, debe comprender:

- Planos de disposición general con medidas y pesos.
- Lista de marcas del equipamiento principal.
- Diagramas unifilares.
- Memoria descriptiva y folletos.
- Diagrama de Gantt de la provisión.

Asimismo entregará un listado de repuestos recomendados para cuatro (4) años de funcionamiento.

El Oferente deberá tener en cuenta en su oferta que, de resultar adjudicatario, la totalidad de la información deberá ser entregada en idioma castellano.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar toda otra información que considere necesaria para el análisis técnico de la oferta.

El uso del término "similar" en la información técnica está prohibido, por lo que la misma deberá referirse a las celdas ofrecidas.

### 2.2.7.5 Interruptores de corriente continua,

#### 2.2.7.5.1 Lineamientos generales.

El interruptor a instalarse en la celda será del tipo bidireccional extrarrápido en aire y extraíble. No se admitirán interruptores con forzadores de aire, que actúen sobre sus contactos principales.

El equipo será de tipo estacionario, por lo que no serán de aplicación las prescripciones de la norma IEC 60077, correspondientes a shock y vibraciones mecánicas originadas por el uso de vehículos de tracción.

La operación y el mantenimiento se deberán efectuar sin uso de carro de izaje o grúas y sin tener que emplear accesorios pesados.

Los interruptores no deberán dar lugar, durante su apertura, a valores de sobretensión que resulten inadmisibles para el equipo rectificador asociado. Por lo tanto, se deberá ajustar y coordinar el funcionamiento del interruptor de acuerdo con el equipo rectificador existente.

Durante la extracción o inserción, las partes accesibles al operador deberán estar permanentemente a tierra.

Ing. Miguel Eduardo Ferrández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



Además, el sistema contará con un enclavamiento eléctrico para el caso en que se quiera efectuar una inserción o extracción incorrecta del interruptor.

El interruptor poseerá comando desde la propia celda, y a distancia a través del sistema de golpes de puño que se instalarán en el Taller.

Además, tendrá un comando de enganche manual a manivela o similar y un sistema de apertura mecánica.

La bobina de retención será de tensión nominal 110 V de corriente continua.

El interruptor extrarrápido extraíble estará montado sobre un carro con ruedas convenientemente guiadas, de modo que mediante desplazamiento horizontal sobre rieles pueda ser colocado en tres posiciones diferentes con el esfuerzo normal de un operario.

a) Posición insertado (introducido): los circuitos auxiliares y de potencia están conectados; al maniobrar el interruptor se cerrará o abrirá el circuito principal.

b) Posición seccionado (prueba): en esta posición se podrá maniobrar el interruptor pero sin abrir o cerrar el circuito principal que esté seccionado.

Esta posición sirve para controlar el funcionamiento del interruptor y para la revisión y el mantenimiento de los circuitos auxiliares.

c) Posición extraída: los circuitos principales y auxiliares están desconectados, el interruptor está fuera de la celda.

#### 2.2.7.5.2 Normas de aplicación.

Las normas de aplicación para el suministro del interruptor, son las siguientes:

- IEC 60947: Low voltage switchgear and controlgear,
- IEC 60077: Railway applications. Electric equipment for rolling stock.
- IEC 61992: Railway applications. Fixed installations. D.C. switchgear
- EN 50123: Railway applications. Fixed installations. D.C. switchgear

El uso de otra norma estará sujeto a la aprobación del Comitente. Para ello el Oferente deberá solicitar y justificar técnicamente su inclusión, por lo que deberá entregar copias en castellano de las normas que propone.

El Oferente deberá tener en cuenta que, de resultar adjudicatario, deberá entregar toda la documentación requerida en la presente especificación técnica en idioma castellano.

#### 2.2.7.5.3 Características eléctricas.

El valor de la tensión nominal de servicio será de 815 Vcc y la tensión normal de aislamiento será como mínimo de 2400 Vcc.

La corriente nominal  $I_n$  no será inferior a 4600 Acc.

El valor de la corriente nominal ( $I_n$ ) será el valor de la corriente ininterrumpida nominal ( $I_u$ ) e igual a la corriente térmica libre en aire convencional ( $I_{th}$ ). En el caso de que dichos valores difieran, el Oferente lo indicará en su oferta.

El servicio del interruptor será ininterrumpido y de uso en tracción pesada, cumpliendo valores mínimos de corrientes de sobrecarga, que el oferente señalará en su propuesta.

El Oferente deberá indicar en su propuesta las capacidades nominales de cierre ( $I_{cm}$ ) y de apertura ( $I_{cs}$ ) del interruptor que propone, a la tensión nominal de operación (815 Vcc) y a una constante de tiempo no mayor de las indicadas en la norma IEC correspondiente.

Los interruptores estarán diseñados para soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos derivados de las corrientes de cortocircuito y las sobretensiones que se produzcan durante el servicio. El poder de apertura será mayor que 90 KA para la tensión nominal.

El tiempo total de apertura (tiempo de detección + tiempo de actuación + tiempo de arco) no será superior a 60 milisegundos.

#### 2.2.7.5.4 Ensayos del interruptor.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA

Los ensayos se realizarán en el laboratorio del fabricante, para lo cual se deberá suministrar con la oferta el equipamiento e instrumentos con que cuenta para su realización.  
Los ensayos dieléctricos serán realizados a temperatura ambiente, según las cláusulas mencionadas a continuación.  
Los sistemas de medición utilizados en los ensayos estarán sujetos básicamente a la recomendación del punto 4.11 de la norma ISO 9001.  
La totalidad de la provisión será sometida a los siguientes ensayos, en presencia de los representantes asignados por el Comitente.

- a) Ensayos de operaciones mecánicas, y tiempos de actuación.
- b) Calibración de relés.

Se calibrarán el relé de mínima tensión y el de sobre corriente propios del interruptor.

- c) Ensayos dieléctricos.

#### 2.2.7.5.5 Protecciones.

El interruptor estará provisto con las siguientes protecciones:

- a) Sistema estático de desconexión por sobre corriente directa, ajustable entre 2000A y 8000A, de modo de lograr valores de ajuste en posiciones intermedias a los citados.

Dispondrá también de relé de mínima tensión.

- b) Sistema de desenganche de alta velocidad de tipo indirecto, accionado por las siguientes protecciones.

Existirá un equipamiento electrónico a microprocesador de protección, señalización y supervisión de la red de alimentación de cc de tracción. Deberá tener antecedentes de amplio uso ferroviario en redes de tracción en cc.

Esta protección toma la señal de corriente del interruptor y analiza los incrementos de corriente finitos, de manera que los resultados de este análisis no dependan de la constante de tiempo de defecto.

El disparo se producirá bajo los siguientes criterios: a) por pendiente, evalúa la velocidad de crecimiento o sea por "di/dt" superiores a un umbral prefijado seteable en pendiente y en demora, c) disparo instantáneo "Imax" seteable en valor y eventualmente en demora y c) por corrientes incrementales " $\Delta I/\Delta T$ " (evaluación de picos de corriente)

Los rangos de calibración de las protecciones a instalar incluyendo los shunts y transductores de aislación galvánica serán como mínimo los siguientes:

Imax: entre 2000 y 8000 A

$\Delta I$ : entre 0 y 4000 A y  $\Delta t$ : entre 0 y 100 ms

di/dt: entre 5 y 100 Ampers/ms

retardo de di/dt: entre 0 y 100 ms

La protección incluirá una función de sobrecarga térmica del alimentador.

Este sistema se empleará para distinguir las cargas de trenes en marcha o en condiciones de arranque simultáneo y sucesivo de las fallas de línea de baja intensidad.

La señal de salida (contacto seco) actuará sobre la bobina de desenganche indirecto que posee el interruptor.

Deberá generar señales auxiliares para alarma y desenganche, y alarma por desenganche remoto a través de contactos auxiliares normalmente abiertos.

Incluirá además un ajuste por sobrecarga para dos posiciones diferentes, lo que podrá seleccionarse a través de un contacto seco remoto.

Asimismo, estará equipada con display LCD para la visualización de los ajustes de la protección. Tendrá una memoria de eventos de explotación para información estadística y una interfaz para comunicación de la información memorizada de ajustes y eventos. Se deberá suministrar

también una lógica de comunicación en soporte digital. Deberá dar aviso de fallas electrónicas mediante un contacto para tele señalización.  
Al retirarse el interruptor unipolar de su posición normal, se producirá el cierre automático por medio de cortinas metálicas, de los compartimientos bajo tensión.  
Las protecciones de éste interruptor se deberán escalar con el ubicado aguas arriba en la Subestación Rectificadora Villa Luro. El Contratista entregará la documentación correspondiente a este aspecto, con las curvas de protección.

#### 2.2.7.5.6 Prueba de línea

Se proveerá, montará y pondrá en servicio un sistema de prueba de línea y de reenganche automático de interruptores de corriente continua para una tensión nominal de 815 Vcc, apto para servicio ferroviario, a comando local y/o distancia.

El sistema funcionará ante la apertura en caso de cortocircuito o sobrecarga, posibilitando la re conexión del interruptor, solo en forma manual, al desaparecer el cortocircuito o sobrecarga que ocasionara su desconexión.

En el caso de cortocircuito permanente el sistema hará imposible la re conexión e indicará la existencia de cortocircuito por medio de una alarma visual y acústica, La conexión del interruptor, una vez eliminada la perturbación, podrá hacerse en forma manual solamente.

Para el dimensionado del equipo de prueba de línea deberá tenerse en cuenta la carga máxima que pueda originarse en servicio por los equipos auxiliares de los trenes (compresores, convertidores, etc.), o sea la resistencia residual mínima de servicio del tramo afectado.

#### 2.2.7.5.7 Descargadores de sobretensión de C.C.

En la salida de interruptor de corriente continua se colocará un descargador de sobretensión. Los descargadores de corriente continua estarán sometidos a sobretensiones de maniobra, debiendo descargar para los valores de primer orden de 2 a 2,4 veces la tensión nominal.

Serán del tipo a semiconductor no lineal y cámara de arco, sellados herméticamente. La atmósfera dentro del descargador será de nitrógeno, para asegurar que sus partes interiores no se deterioren con un servicio prolongado.

La cámara de arco contendrá imanes permanentes para producir el efecto de soplado magnético, que permita interrumpir grandes corrientes de larga duración.

Responderán a la Norma IEC 60099, EN 50123-5

#### 2.2.7.5.8 Documentación a entregar con la oferta.

El Oferente deberá entregar toda la documentación técnica que permita definir el diseño de detalle, los métodos de fabricación, los ensayos, describir la técnica para efectuar un correcto y seguro transporte, operar y realizar el mantenimiento de los interruptores.

A continuación se da un listado indicativo:

- Planilla de datos garantizados.
- Croquis con dimensiones aproximadas.
- Listado de desviaciones con respecto a la presente especificación técnica.
- Información sobre los equipos requerida en esta especificación técnica.
- Folletos y descripciones del equipamiento.
- Dimensiones y pesos de cada interruptor.
- Listado de repuestos recomendados para cuatro (4) años de funcionamiento.
- Manuales de operación y mantenimiento (castellano) del interruptor que incluya en su oferta.
- Diagrama tipo Gantt incluyendo las provisiones de materiales, equipos y ejecución de mano de obra.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA

El Oferente deberá tener en cuenta en su oferta que, de resultar adjudicatario, la totalidad de la información deberá ser entregada en idioma castellano.  
 El Comitente se reserva el derecho de solicitar toda otra información que considere necesaria para el análisis técnico de la oferta.  
 El uso del término "similar" en la información técnica queda prohibido, por lo que la misma deberá referirse al interruptor ofrecido.

**2.2.7.6 Descripción del frente de la celda.**

Los elementos de mando y señalización estarán relacionados entre sí en el frente del tablero por un diagrama mimico de relieve, realizado con fleje metálico y cuyo ancho estará acorde con el tamaño de los predispositores, que representa el esquema unifilar.  
 Los instrumentos serán del tipo semiembutido, precisión mínima clase 1,5 y aproximadamente de 96x96 mm.  
 Las lámparas que se utilicen en predispositores, señaladores a cruz, indicadores luminosos, etc., serán de fabricación estándar de industria argentina.  
 En los distintos compartimientos de cada celda se instalarán luminarias con su correspondiente interruptor individual.  
 En el frente y en la parte posterior de la celda será fijada una placa grabada que indique la denominación y función de la misma.

**2.2.8 Tendido de alimentación en 380 VCA.**

Este ítem de la obra comprende la provisión de materiales, mano de obra, equipamiento auxiliar y demás elementos necesarios para la ejecución de un tendido alimentador en 380 Vca., compuesto por dos cables en paralelo y los elementos de maniobra asociados en ambos extremos.

**2.2.8.1 Generalidades.**

Para este fin se emplearán cables con conductores de cobre y aislaciones elastomérica reticulada (XLPE), de primera marca y calidad.  
 Deberán responder a las normas:  
 IRAM 2178, IRAM 2289 Cat C ((no propagación del incendio).  
 IEC 332-3 Cat C (no propagación del incendio).  
 IEC 754-2 (corrosividad).  
 IEC 61034-1/2 (emisión de humos opacos).  
 CEI 20-37, CEI 20-28 (índice de toxicidad).  
 Serán aptos para instalación subterránea y servicio continuo.  
 La sección de cada uno de los cables a emplear será de 3x185+1x95 mm<sup>2</sup>.  
 Durante su instalación el esfuerzo de tracción sobre la armadura no deberá superar los 3 daN/mm<sup>2</sup>.  
 En su envoltura externa, el cable tendrá grabado en forma indeleble, marca y modelo, país de origen, tensión nominal de servicio, categoría, sección, normas y marcación secuencial de longitud.  
 La calidad de los conductores a utilizar serán de marcas o tipo similar a: Retenax de PIRELLI - INDELQUI - IMSA - CIMET.  
 Poseerán protección mecánica y electromagnética, con empleo de flejes de lámina de cobre y flejes de chapa zincada.

**2.2.8.2 Método de montaje.**

Se empleará el mismo método de montaje que para los cables de 800 Vcc., respetando todos los detalles constructivos indicados.  
 El zanjeo para el sistema de 380 Vca. estará distante 1,00 m del de 800 Vcc. a lo largo de todo su recorrido.  
 El acceso a tableros, cajas, etc. se realizará empleando cañerías de hierro galvanizado, las que se extenderán hasta 1,00 m sobre el tramo horizontal del tendido subterráneo.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERÍA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

En el conexionado a los bornes de los aparatos de maniobra, los cables estarán identificados con letras y/o números anillados a los conductores según corresponda, cuya nomenclatura será volcada en los planos conforme a obra.

### 2.2.8.3 Tableros Seccionales.

Se deberá proveer e instalar un tablero seccional local en cada extremo del tendido (para este caso dos gabinetes), a ubicarse, en la S.E.R. Villa Luro, sobre un panel existente; en el Taller de reparaciones, en las cercanías de los actuales tableros eléctricos.

El contratista deberá diseñar y proyectar cada tablero, de forma de adecuarlo a las necesidades y al espacio disponible. Tendrán como mínimo un interruptor por cada alimentador que llegue al mismo (para este caso dos interruptores por gabinete).

El que se ubicará en la Subestación rectificadora, se vinculara cada uno de los interruptores a instalar, con un interruptor existente en el lugar, mediante cables unipolares de sección igual a la de los tendidos de 380 V detallados, para lo cual el oferente deberá incluir en su propuesta todo el material necesario (los oferentes deberán relevar detalles en la visita de obra).

El que se ubicará en el Taller de Reparaciones, contará con un juego de barras de distribución, aguas debajo de los interruptores, con capacidad para la máxima intensidad posible a transmitir por la red de 380 V incluida en la presente obra más un 10%. Dicho embarrado, tendrá las perforaciones necesarias para conectar tanto las salidas de los interruptores, como para derivar del mismo con cuatro nuevos tendidos.

En todos los casos la alimentación de los interruptores se hará por sus bornes superiores, dejando los inferiores para las salidas.

Dicho tablero, cumplirá con los siguientes lineamientos.

Alcance de la provisión:

La provisión de los Tableros Eléctricos incluye:

Ingeniería de detalle y constructiva.

Construcción del gabinete metálico.

Provisión de la totalidad de los componentes eléctricos y electromecánicos.

Montaje de la totalidad de los componentes eléctricos y electromecánicos.

Cableado interno.

Pruebas y ensayos.

Embalaje y transporte según los criterios que se indican en la presente.

Condiciones de utilización:

a) Eléctricas y Mecánicas:

Tensión de servicio – 380 V CA

Frecuencia - 50 Hz.

Apto para sistema de neutro – TT.

Grado de protección - IP 54.

b) Ambientales:

Temperatura Máxima - 40 °C.

Temperatura Mínima - (-5) °C.

Humedad relativa Ambiente - máx. 95 %.

Altitud - (normal < 1000 m).

c) Lugar de instalación:

Se instalará en el interior de un recinto adecuado, y aptos para funcionar de acuerdo a las condiciones de servicio que se indican en los puntos a y b recién mencionados.

d) Régimen de utilización:

Continuo

Normas de aplicación:

IEC 439: definición de la construcción y ensamble de tableros eléctricos de baja tensión.

IEC 529: definición de los grados de protección de las envolventes.

IEC 68-2-30: definición de la resistencia a la humedad.

IEC 947: relacionada con los aparatos eléctricos de baja tensión.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



IEC 439-1 apéndice EE: resistencia al arco interno.  
IRAM 2200/2181.

Diseño y Construcción:

a) Aspectos de diseño:

La construcción de los tableros eléctricos responderá a las siguientes premisas:

- \* Máxima continuidad de servicio.
- \* Seguridad para el personal de operación y mantenimiento.
- \* Seguridad contra incendios.
- \* Facilidad de montaje y conexión.
- \* Facilidad de operación, inspección y mantenimiento.

b) Aspectos de construcción:

Los tableros serán íntegramente de construcción normalizada, estándar y modular (es decir que se permita la intercambiabilidad de componentes sin hacer modificaciones), conformando un sistema funcional. Los mismos se construirán de chapa de hierro doble decapada calibre DWG. N°14, fosfatizada y pasivada por inmersión en caliente y terminación con pintura termoconvertible en polvo, construidos bajo las pautas indicadas en las normas IRAM 2200 y 2181/5 y las normas complementarias citadas en las mismas.

El sistema de ventilación será del tipo natural permitiendo el funcionamiento de los componentes de maniobra y control dentro de los límites de temperatura recomendados por las normas. Todas las uniones de paneles y/o estructuras que sean solidarias al gabinete de base, estarán atornilladas formando un conjunto rígido y de esta manera asegurar la perfecta puesta a tierra de las masas metálicas y la equipotencialidad de todos sus componentes.

Los tornillos tendrán un tratamiento anticorrosivo en base de zinc. Debido a esto las masas metálicas del tablero estarán eléctricamente unidas entre sí y al conductor principal de protección de tierra. Los cerramientos abisagrados metálicos, se conectarán a la estructura por medio de mallas trenzadas de sección no inferior a 10 mm<sup>2</sup>.

Todos los tableros contarán con una barra de puesta a tierra general. Dicha barra de puesta a tierra será de cobre electrolítico de sección adecuada a las características del tablero. Para facilitar la posible inspección interior del tablero, todos los componentes eléctricos estarán fácilmente accesibles por el frente mediante sub-paneles abisagrados que permitirán una apertura mínima de 90°. Dichos sub-paneles estarán construidas en chapa calibre DWG N°14 y pintada color naranja IRAM 02-1-03 y caladas en los sectores para maniobra de llaves e interruptores.

El color del gabinete será Gris Nema con un espesor mínimo de película de pintura de 60 micrones.

Todos los componentes eléctricos se montarán sobre guías o placas y fijados sobre travesaños específicos para sujeción.

Los instrumentos de medición, lámparas de señalización, elementos de comando y control, serán montados sobre paneles frontales, o puertas abisagradas según se indique.

Todos los componentes eléctricos tendrán identificación de acrílico con fijación mediante tornillos, que corresponda con lo indicado en el esquema eléctrico.

Para facilitar el conexión de los cables del exterior de sección igual o menor a 35 mm<sup>2</sup>, los tableros contarán con borneras de poliamida aptas para montaje sobre riel DIN. Para secciones de conductores mayores, los mismos acometerán sobre el propio equipamiento o en barras de cobre destinadas para tal fin. En los sectores donde se acometa con cables del exterior al tablero (entiéndase sin cañerías, con bandejas), se dispondrá de tapas que sellen las posibles entradas de elementos extraños y polvo al interior del tablero o con el empleo de prensacables adecuados al diámetro exterior del cable.

El cierre de los subpaneles será por medio de cierre a lengüetas 1/2 vuelta, con manija tipo pico de loro. El cierre de la puerta principal se hará por medio de falleba y lengüeta central, con accionamiento tipo manopla.

Para la fijación de los tableros se preverán las necesidades que el caso requiera en función del lugar e instalaciones existentes en el lugar..

Todos los elementos metálicos que reciban tratamiento de pintura, previamente serán sometidos a un proceso de desengrase, fosfatizado y pasivado por inmersión en caliente.

## Elementos Constructivos

Los componentes a instalar serán los indicados en la presente, entendiendo por equivalente a: características técnicas, constructivas, rendimientos, cumplimiento de normas nacionales e internacionales, etc.; las cuales deberán ser iguales o superiores a las especificadas.

Todos los componentes eléctricos y / o electromecánicos, serán de la misma marca y Línea de fabricación, conformando un conjunto armonioso y funcional. Lo cual permitirá la intercambiabilidad de elementos de iguales características sin alterar el diseño y funcionamiento del tablero.

### Particularidades:

#### a. - Barras de cobre:

Las barras a utilizar en los tableros serán de cobre electrolítico de pureza no inferior a 99,9% y de alta conductividad sin ningún tipo de tratamiento superficial (pintura, plateado, estañado, etc.), las cuales soportarán la sollicitación térmica y dinámica originada por las corrientes nominal y cortocircuito. Dichas barras irán montadas sobre soportes aisladores, del tipo escalonado y/o a 45° para facilitar el conexionado.

Las barras estarán identificadas según la fase a la cual corresponde siendo la secuencia de fases N. R. S. T. de adelante hacia atrás, de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha según corresponda.

La sección de las barras de neutro, será para este caso de la misma sección de las barras principales.

Las uniones de barras se realizarán con bulones, arandelas planas y arandelas de presión según normas IRAM, todo cadmiado, para asegurar la conductividad eléctrica y evitar la corrosión. Todas las uniones (forma, superficies enfrentadas, cantidad y medida de agujeros de abulonado) se ejecutarán según norma DIN 43673.

La protección de zonas bajo potencial eléctrico (por ejemplo barras, bulones, puentes derivadores, etc.) se cubrirá mediante una placa aislante y transparente, debidamente señalizada.

#### b. - Aisladores:

Los aisladores a utilizar para la fijación de las barras serán de resina epoxi del tipo interior, sin fisuras ni excoiraciones. Su carga de rotura, estará acorde con el esfuerzo electrodinámico que resulte de la respectiva memoria de cálculo.

#### c. - Cableado interno:

Los conductores a utilizar en el cableado interno serán de cobre con aislación elastomérica reticulada (XLPE) y envoltura del tipo AFUMEX de Pirelli.

Para el cableado de los tableros se respetarán los siguientes puntos:

- Todos los conductores estarán individualizados por un mismo número colocado en ambos extremos mediante anillos numerados indelebles. Esta numeración se corresponderá con la indicada en los respectivos esquemas unifilares y funcionales, correspondientes al conforme a obra.
- Todas las conexiones a borneras de comando, se realizarán mediante terminales del tipo a compresión.

#### d. - Interruptores automáticos de potencia:

Los interruptores principales, serán del tipo en caja moldeada, aptos para soportar las sollicitaciones térmicas y dinámicas de la corriente de cortocircuito,  $I_{cc} = I_{cu}$  de acuerdo con IEC 947. Estos interruptores serán marca ABB de la Línea Tmax o Isomax, los que de acuerdo a sus cargas corresponderán a los distintos rangos existentes. etc.

#### e. - Indicadores de presencia de tensión (pilotos luminosos):

Se utilizarán señalizadores tipo ojo de buey de diámetro 22 mm, con leds de indicación de alto brillo, bornes con tornillo para el acoplamiento de conductores.

#### f. - Mini-Seccionadores portafusibles:

Los mini-seccionadores portafusibles serán aptos para montar sobre riel DIN y capaces de alojar fusibles de porcelana del tipo R8. Los mismos se utilizarán para la protección de los circuitos de indicadores de presencia de tensión u otro equipamiento según esquemas unifilares adjuntos.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

### Documentaciones

Se presentarán los planos constructivos, debidamente acotados incluyendo el cálculo de barras de distribución, soporte de barras y demás elementos de soporte y sujeción, tanto desde el punto de vista del calentamiento como de esfuerzo dinámico para una potencia de cortocircuito establecida para el Tablero General de Baja Tensión (TGBT) y el que surja del cálculo de cortocircuito para los restantes.

Previo a la construcción de todos los tableros el contratista entregará:

Esquema unifilar definitivo.

Esquema tri/tetrafililar con indicación de sección de cables, borneras, etc.

Esquemas funcionales: con enclavamiento, señales de alarma, lógica de PLC ( si se solicita ).

Esquemas de cableado y borneras.

Planos de herrería y dimensionado con detalles constructivos (vistas, cortes y detalles).

Memoria de cálculo.

Tabla de potencias.

Lista de leyendas.

Sin la aprobación de la documentación precedente por la Inspección de Obra, el oferente no podrá dar inicio a la construcción de los tableros.

### Inspección y ensayos

Durante el periodo de fabricación el oferente se reserva el derecho de inspeccionar el tablero, sus componentes o proceso de fabricación del mismo.

Una vez finalizada la fabricación, en fábrica y a costa del proveedor del tablero, se realizaran los siguientes ensayos:

Ensayos de rutina.

\* Inspección visual (IRAM 2200).

\* Examen de cableado y ensayo de funcionamiento eléctrico.

\* Ensayo dieléctrico.

\* Verificación de los sistemas de protección y continuidad eléctrica de los circuitos de protección.

\* Verificación de la resistencia de aislación.

\* Verificación del funcionamiento mecánico.

### 2.2.9 Servicios auxiliares de corriente continua en 110 Vcc y 24 Vcc.

Para los servicios auxiliares de corriente continua (comandos, protecciones, alarmas) se proveerá e instalará un banco de baterías y un cargador rectificador.

La provisión se complementará con un tablero de servicios auxiliares de corriente continua.

Todo este equipamiento se montará dentro de la sala adecuada para tal fin y que forma parte del presente llamado.

Este equipamiento proveerá dos niveles de tensión, 110 Vcc y 24 Vcc.

Con 110 Vcc. se accionarán los interruptores de 800 Vcc. y con los 24 Vcc. se alimentarán los pulsadores de golpe de puño para emergencias, las indicaciones luminosas y las indicaciones auditivas.

Se incluye en esta provisión de la obra, un banco de baterías alcalinas, del tipo estacionarias, sus accesorios de instalación y el cargador rectificador asociado. El sistema deberá garantizar una autonomía de 12 hs. Para los consumos de accionamiento, señalización y alarmas.

La provisión se completará con los elementos necesarios para hacer el mantenimiento del banco de baterías.

#### 2.2.9.1 Tablero de Comando, Alarmas y Bornera para Telemando.

Desde este tablero, ubicado en la sala de servicios auxiliares de cc. Saldrán dos alimentaciones en 110 Vcc.

Uno de ellos exclusivo para el interruptor extra rápido de 800 Vcc. los Comandos con sus predispositores, pulsadores e indicaciones luminosas se ubicarán en el frente de la puerta de la celda para operar el equipo, complementándose los mismos con un esquema mimico trazado sobre el mismo frente.

Ing. Miguel Eduardo Fernández

Deberá ser posible su comando en forma a distancia, por accionamiento de alguno de los golpes de puño para emergencias ubicados a lo largo de las vías N°6 y N°8 del Taller de Reparaciones, o a Local, desde la propia celda del interruptor. Para lo cual el conjunto deberá contar con un conmutador Local – Remoto con seguro de no accionamiento accidental.

Con el fin de dejar provisiones para futuras aplicaciones, en esta instancia se proveerá e instalará un gabinete con borneras frontera de todas las señales de telemando, medición y alarmas.

El otro alimentador, será para alimentar la guirnalda de pulsadores de emergencia "golpe de puño" y las indicaciones luminosas y sonoras. Las primeras de indicación de tercer riel aéreo con tensión y las segundas de aviso de accionamiento de alguno de los pulsadores "golpe de puño".

## 2.2.9.2 Cargador de batería

### 2.2.9.2.1 General.

El cargador tendrá conmutación automática y manual de carga de fondo o flote con señalización y limitación de la tensión entregada al sistema cuando se realiza la carga a limitación de corriente.

En caso de falla de alimentación la batería de acumuladores deberá mantener el servicio por seis horas como mínimo, con una tensión mínima del 85% de la nominal (incluida la iluminación de emergencia de la subestación).

La batería de acumuladores será del tipo estacionario descripción completa con los antecedentes de equipos similares en servicio.

Sobre el frente de la celda del cargador se montarán voltímetros de c.c. sobre el rectificador, las baterías y el consumo, y de c.a. para la alimentación al cargador, así como amperímetros que indiquen independientemente las intensidades de carga a flote y a fondo de la batería, de consumo de los servicios auxiliares, del rectificador y un amperímetro de escala central que indique las corrientes de las baterías.

Además se montará un sistema de aviso de emergencia indicando las distintas condiciones de falla que pudieran presentarse.

Características técnicas de los equipos.

El cargador de baterías será del tipo auto regulado, estando el método de carga dividido en dos etapas: la primera a corriente constante y la segunda a tensión constante.

El funcionamiento será automático en dos etapas: tensión de flote fija / tensión de recarga fija.

Las características de entrada son las siguientes:

Tensión : 3x380 V +/- 10 a 15%

Frecuencia : 50 Hz +/- 5%

Rendimiento: mejor que 80%

Tensión de recarga: 140 Vcc

Tensión de flote: 120 Vcc ajustable (\*)

Tipo de Batería: alcalina, de valor a calcular en Ah con curva de descarga "M" según IEC 623.

Nº de elementos: 85.

Corriente inversa: a 2 ma. (Batería a Cargador).

Tensión de continua : 110 Vcc +/- 10%.

Riple: No mayor a 1%

Control de flote de carga: Manual y automático.

Sistema de enfriamiento: Por convección natural.

Temperatura de trabajo: -10°C a 45°C sin desclasificación y hasta 60 °C con el 80% de su capacidad.

Sobrecarga admisible: 20% durante 5 minutos, después de haber funcionado al 100% de la carga durante 1 hora.

(\*) Estos valores de tensión tendrán un rango de ajuste manual que permitan compensar la variación de la temperatura ambiente a fin de compatibilizar la desclasificación de las baterías por temperatura.

### 2.2.9.2.2 Estructura, cerramiento y terminación.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Serán de construcción totalmente cerrada, con ventilación natural por aire, cerramiento mínimo IP 40, según norma IRAM 2444. Serán aptos para adosar a la pared, previéndose la entrada y la salida de cables mediante caños de acero (acometida superior) o por canal de cables (acometida inferior).

Todos los componentes eléctricos, tales como: barras, diodos rectificadores, fusibles y borneras, irán montados en una bandeja independiente de la caja del tablero. Se dispondrá de una puerta abisagrada con cerradura con llave; sobre esta puerta se montarán los instrumentos indicadores, luces de señalización y palancas de interruptores de maniobra.

Toda la estructura se realizará en chapa plegada con los refuerzos necesarios, el espesor mínimo será de 2,5 mm.

Todas las partes metálicas no activas quedarán rígidamente conectadas a tierra; para ello en la caja se dispondrá de un borne para la conexión a la red de tierra.

La puerta quedará conectada al resto de la estructura mediante una trenza de cobre flexible.

La terminación de los componentes estructurales ferrosos estará de acuerdo a lo especificado en el Apartado 2.23 "Tratamiento de materiales metálicos ferrosos".

Todos los interruptores y las luces de señalización quedarán identificados mediante letreros de acrílico grabado.

### 2.2.9.2.3 Equipamiento eléctrico

Los cargadores estarán formador por los siguientes componentes, como mínimo:

- Un seccionador tripolar bajo carga.
- Un juego tripolar de fusibles limitadores.
- Un transformador de potencia, trifásico, de relación adecuada.
- Un puente rectificador trifásico, con diodos de silicio y su correspondiente protección.
- Un filtro de armónicas.
- Equipamiento necesario para mantener la tensión de salida dentro de los límites requeridos para cualquier estado de carga.
- Un interruptor automático con protección termomagnética para protección de la fuente del lado de corriente continua.
- Borneras numeradas, conexión interno, relés auxiliares, fusibles, etc., todo con el conexión completo y claramente identificado.

Sobre la puerta se instalarán, como mínimo: tres luces de neón indicando la presencia de tensión de las tres fases de ca, luces de señalización indicando la presencia de tensión continua; un voltímetro de cc y un amperímetro de

### 2.2.9.2.4 Alarmas y señalización

Los cargadores estarán dotados de un circuito de contactos auxiliares, aislados, para posibilitar la emisión de las señales de alarma que estime necesarias el proveedor del equipo y, como mínimo, serán las siguientes:

- Falta de tensión ca.
- Falta de tensión cc.
- Polo positivo batería a tierra.
- Polo negativo batería a tierra.
- Falta alimentación cargador de batería.
- Baja tensión salida.
- Alta tensión salida.

Características eléctricas de salida

- Tensión de recarga: 128 V (ajustable),
- Tensión de flote: 122.5 V (ajustable).
- Tensión de carga inicial: 142 V (Lim I = 0.4 In).
- Corriente máxima: Según capacidad de baterías, para poder responder 80% de su capacidad en 12 horas.
- Regulación de línea: +/- 1%.
- Regulación de carga: +/- 1%.
- Supervisión alta tensión: ajustable.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA

- Corriente inversa: menor a 2 mA (batería a cargador).
- Tensión continua al consumo: 110 Vcc +/- 10%.
- Potencia permanente: según necesidad y criterio de la ingeniería del proyecto.
- Ripple: no mayor que 2%.
- Sobrecarga admisible: 20% durante 5 minutos, después de haber funcionado al 100% de la carga durante 1 hora.

### 2.2.9.3 Banco de baterías.

El objeto de la presente especificación es fijar las características que deben reunir las baterías destinadas a alimentar los sistemas de comando y servicios esenciales para protecciones eléctricas, como así también el sistema de iluminación de emergencia de las subestaciones rectificadoras.

Los Oferentes deberán cotizar por la provisión, montaje y puesta en servicio de estos equipos, bajo las pautas definidas a continuación.

Alcance.

El alcance de la presente especificación técnica es definir las características para el diseño, desarrollo, fabricación y ensayos del banco de baterías de Ni-Ca, para funcionar como fuentes de energía segura de los consumos en 110 Vcc, que corresponden a los circuitos de maniobra, protección, señalización, alarma, sistema contra incendio e iluminación de emergencia de la subestación.

Normas de aplicación.

Las normas de aplicación, para esta especificación, son las siguientes:

VDE 0510

IEC 983

IEC 623

DIN 43539

DIN 40771

#### 2.2.9.3.1 Características técnicas del suministro.

El suministro incluirá la totalidad de los elementos con su carga de electrolito, la estantería de hierro y sus accesorios, los elementos de interconexión entre vasos, las herramientas especiales, los accesorios, el densímetro, el termómetro, los planos y las instrucciones de mantenimiento.

Las baterías a proveer serán de Níquel – Cadmio, conformando un banco de 110 Vcc. La capacidad del banco de baterías será de 130 A/h como mínimo, garantizando seis horas de consumo mínimo, tal que suministre los consumos del equipamiento ofertado, al final de su vida útil estimada en 10 años.

El Oferente deberá indicar en su oferta el tipo de tecnología que propone, dentro de los diferentes sistemas constructivos de placas existentes en baterías estacionarias.

Los recipientes de las celdas serán de material sintético, mecánicamente resistentes a los impactos. Dichos recipientes serán semi traslúcidos, tal que el nivel del electrolito sea reconocible desde afuera.

Cada celda tendrá en su parte superior una válvula de escape o de conversión de gases.

#### 2.2.9.3.2 Ensayos.

El Oferente deberá presentar para cada elemento tipo ofertado, copia de los protocolos de ensayos que se indican a continuación:

- Ensayo de auto descarga.
- Ensayo de reserva de electrolito.
- Ensayo de cortocircuito.
- Ensayo de aceptación de carga.

El protocolo corresponderá al material fabricado en la misma planta donde se manufacturan los elementos ofertados y serán de ejecución reciente.

La oferta deberá incluir las curvas de descarga hasta las tensiones finales de 1,0 V; 1,05 V; 1,10 V; y 1,14 V, según IEC 623, de los tipos y modelos ofertados, las cuales serán utilizadas para

realiza los ensayos en laboratorio y en obra, con sus correspondientes modificaciones con respecto a la temperatura ambiente de los locales en los que se realicen los ensayos.

### 2.2.9.3.3 Inspección y recepción

En fábrica se realizarán los siguientes ensayos de recepción final:

- Inspección visual: se realizará una revisión de cada elemento con el objeto de verificar la no presencia de golpes, rajaduras y roturas exteriores en los recipientes.

- Ensayo de capacidad: sobre una muestra aleatoria de 5 elementos en serie de cada tipo de elemento se realizará el ensayo de capacidad nominal.

Terminado el montaje se realizará la inspección visual a cada banco de baterías, verificando que el nivel de electrolito se encuentre situado entre las marcas mínimas y máximas.

Luego se comprobará la correcta conexión, la polaridad y el ajuste de los puentes conductores entre vasos y entre grupos de vasos.

Terminados los pasos anteriores, se habilitará la conexión del banco a los consumos de la subestación.

Se realizará durante 10 días hábiles una verificación del estado de carga y de funcionamiento, en función de establecer el estado de cada cargador sobre el banco de baterías.

El proveedor presentará un programa de mantenimiento de los bancos, a fin de obtener un aprovechamiento correcto de los mismos.

Los protocolos de fábrica que el proveedor entregue, se computarán válidos para el tipo y modelo de batería provisto.

Repuestos y accesorios.

El Oferente deberá indicar la cantidad de repuestos recomendados para el correcto mantenimiento durante un período de dos (2) años del banco completo.

Se deberá considerar, como mínimo, vasos completos para cada tipo de elemento ofertado, puentes de interconexión, tapones, etc.

Embalaje.

Las baterías estacionarias se transportarán acondicionadas en embalajes para su fácil manipuleo.

Cada embalaje estará debidamente identificado para saber la posición durante el traslado y los estibajes intermedios.

Información a entregar con la oferta.

El Oferente deberá entregar toda la documentación técnica que se indica a continuación:

- Planilla de datos garantizados debidamente cumplimentada.

- Folletos.

- Diagrama de Gantt de la provisión.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar toda otra información que considere necesaria para el análisis técnico de la oferta.

El uso del término "similar" en la información técnica estará prohibido, por lo que la misma deberá referirse al material ofrecido.

Antes de la realización de los ensayos de rutina, el proveedor deberá entregar los protocolos de ensayo de tipo certificados por autoridad competente.

### 2.2.10 Instalaciones en baja tensión para señalización y comando.

- Construcción de canalizaciones eléctricas.
- Cableado eléctrico.
- Montaje de pulsadores golpe de puño (para emergencias) y las respectivas indicaciones luminosas y sonoras de presencia de tensión en el tercer riel aéreo.
- Pruebas, ensayos, puesta en servicio.

#### 2.2.10.1 Generalidades.

Estarán comprendidas en este ítem, las instalaciones de comando del interruptor extra rápido de 800 Vcc, asociadas a los pulsadores de emergencia "golpes de puño", las indicaciones luminosas de presencia de tensión en el tercer riel aéreo y las de aviso de accionamientos de emergencia tanto luminosas como sonoras.



La señal de comando de apertura sobre el interruptor extra rápido de 800 Vcc, no llegará en forma directa a la bobina de apertura del mismo. Para este accionamiento, se proyectará y construirá un tablero auxiliar con un rele repetidor de señal, el cual sí le transmitirá la señal al interruptor, empleando la alimentación de 110 Vcc. exclusiva del interruptor. En la primer etapa de la Obra, al no contar con el interruptor en el propio taller, la señal será enviada en 110 Vcc al interruptor de la subestación rectificadora. En la segunda etapa, ya instalado el interruptor dentro del Taller, la señal llegará al mismo.

Para todo el sistema de golpes de puño de emergencia, indicadores luminosos sobre vías elevadas, indicadores luminosos en altura y señales acústicas se trabajará en 24 Vcc., mientras que para el accionamiento de los interruptores de 800 Vcc, se lo hará con 110 Vcc.

#### 2.2.10.2 Canalizaciones.

Se emplearán en todos los casos canalizaciones del sistema DAISA, Línea Intemperie IP 54, con todos sus accesorios de montaje (de igual grado de protección IP 54) y los específicos para cada caso de fijación.

Los diámetros de cañerías y tamaños de cajas a emplear, respetarán los lineamientos de las normas de la Asociación Electrotécnica Argentina.

El circuito exclusivo del interruptor extra rápido y el de mando por pulsadores y señalización, se canalizarán en forma independiente.

En los casos particulares, que por cuestiones de diseño y fuerza mayor, por no haber otra alternativa, las cañerías formen "sifones", se emplearán tubos y accesorios del sistema DEMA Aqua System, tipo PN20 de un diámetro mínimo de 25 mm. Con uniones por termofusión. En los cambios de dirección se emplearán curvas (no estando permitido el empleo de codos). A cada lado de estos sifones, se instalarán cajas de paso para facilitar el cableado.

Las cajas que contendrán pulsadores y que también servirán como base para el montaje de las indicaciones luminosas, se emplearán las de aluminio inyectado con tapa atornillada, de un tamaño mínimo de 120x120x60 mm. del tipo Conextube modelo CAP.

#### 2.2.10.3 Conductores eléctricos.

Todas las secciones de conductores serán calculadas a la intensidad nominal más un 50% y verificadas a la caída de tensión y al cortocircuito. Debiendo esta memoria de cálculo integrar la documentación del proyecto.

Se utilizarán cables con conductor formado por una cuerda flexible de cobre rojo aislada en material termoplástico especial, responderán a lo establecido en las normas IRAM 2183, IRAM 2289 Cat C (no propagación del incendio), IEC 332-3 Cat C (no propagación del incendio), IEC 754-2 (Corrosividad), IEC 61034-1/2 (emisión de humos opacos), CEI 20-37, CEI 20-38 (índice de toxicidad), es decir serán del tipo Afumex de Prysmian.

Las secciones se indicarán en las Especificaciones Técnicas Particulares, caso contrario se seguirán los lineamientos de secciones admisibles establecidos en el Reglamento para Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina (última edición).

Deberá considerarse para todos los casos una sección mínima para líneas principales de 2.5 mm<sup>2</sup> y 1.5 mm<sup>2</sup> para bajadas a llaves.

Todos los empalmes se llevarán a cabo de acuerdo a las normas del buen arte y técnica, de manera de obtener una resistencia mecánica a la tracción adecuada. Esta unión será cubierta (aislada) empleando cintas especiales a tal efecto y obteniendo un espesor igual al de la capa aislante del conductor (mínimo dos capas de cinta debidamente encimada). En ningún caso los empalmes podrán quedar dentro de la cañería.

Los conductores de puesta a tierra tendrán idénticas características constructivas que los de conducción de energía, pero su aislación tendrá el color verde y amarillo característico para este uso. La sección mínima a emplear para estos casos será de 2,5 mm<sup>2</sup>.

Para el caso particular de las canalizaciones formando sifones, entre las cajas que limitan el mismo, se emplearán cables con conductores de cobre y aislaciones elastomérica reticulada (XLPE), de primera marca y calidad. Deberán responder a las normas IRAM 2178, IRAM 2289 Cat C ((no propagación del incendio), IEC 332-3 Cat C (no propagación del incendio), IEC 754-

2 (corrosividad), IEC 61034-1/2 (emisión de humos opacos), CEI 20-37, CEI 20-28 (toxicidad), es decir serán del tipo Afumex de Prysmian.

2.2.10.4 Accesorios de salida.

- Pulsadores de emergencia.

Se emplearán marca Schneider, del tipo componible, es decir de módulos intercambiables, con cuerpo metálico y de la línea Ø 22 mm., con cabeza tipo hongo de 40 mm de diámetro, color rojo. Poseerán mecanismo de retención y grado de protección IP 55 o superior.

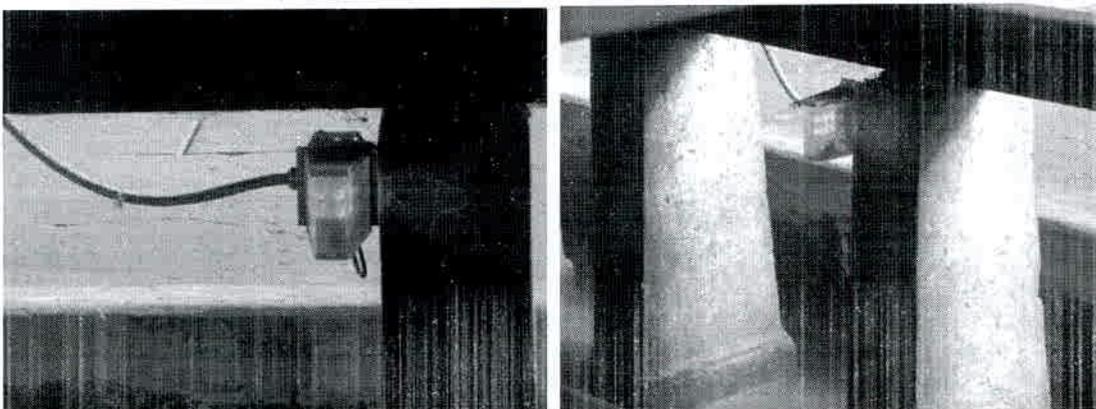
Se colocarán, uno en el extremo de cada vía elevada y a cada lado, y uno en la posición central de cada vagón estacionado sobre la misma y a cada lado. Esto se detalla claramente en uno de los croquis adjuntos a la presente documentación. Serán en total de 44 unidades.

- Indicadores luminosos en zona de vía.

Junto a cada caja de pulsador se montará una señal luminosa que permanecerá encendida (alimentada), en forma permanente mientras este con tensión el tercer riel aéreo (800 Vcc.). Estos indicadores serán de doble faz y doble aspecto, según la condición de alimentación del tercer riel aéreo (rojo o verde), con una superficie visible por cada cara de 10 cm<sup>2</sup>. La emisión luminosa será por LED, con un mínimo de 16 unidades por cara.

Se instalarán dos indicadores por cada posición de pulsador, uno de la zona interna de vía y uno en la zona externa de vía. Serán en total 88 indicadores de este tipo.

En la imagen siguiente se ejemplifica el modelo requerido.



- Indicadores luminosos aéreos junto al tercer riel aéreo, y al interruptor extra rápido.

En cada extremo del tercer riel aéreo, en la zona central y en la zona superior del recinto del interruptor de 800 Vcc., se instalará en forma claramente visible, una baliza fija de color rojo y tamaño destacado, de emisión luminosa por LED. La misma estará encendida (alimentada) en forma permanente mientras este con tensión el tercer riel aéreo (800 Vcc.).

- Indicadores acústicos.

Se instalarán cinco bocinas de indicación acústica por accionamiento de alguno de los pulsadores de emergencia, estarán ubicadas, una en cada extremo del tercer riel aéreo, dos en la zona central del mismo direccionadas una a cada extremo del tercer riel y una junto a la baliza en la zona del interruptor de 800 Vcc. Las principales características serán; potencia nominal 30 W, frecuencia de respuesta (-10dB), 380 Hz – 6 KHz., patrón de cobertura 50° horizontal y 70° vertical.

La actuación de estas señales será del tipo con retención, es decir que una vez actuado alguno de los pulsadores de emergencia, la misma permanecerá activada, hasta tanto se la detenga en forma manual, para ello junto al recinto del interruptor de 800 Vcc., se instalará una caja con los elementos de maniobra para tal fin (contactor, pulsador de accionamiento, protecciones y borneras de conexión).

- Indicador luminoso y acústico en Sala de Supervisores.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERÍA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO



En la Sala de Supervisores del Taller de Reparaciones, se instalará un repetidor luminoso de tercer riel energizado y un repetidor de la señal acústica de accionamiento de pulsador de emergencia. Ambas serán de una potencia y características acordes a las dimensiones del recinto.

### 2.2.11 Sistema de puesta a tierra.

Tanto en la sala de baterías como en el recinto del interruptor extra rápido, se instalará un sistema de puesta a tierra.

En la sala de baterías será del tipo perimetral, mediante conductor de PaT.

En el recinto del Interruptor, se deberá construir una malla de cobre, la que complementada por jabalinas, actuará como toma de tierra conforme a las prescripciones de la Norma IRAM 2281, IEC 61936 e IEEE80.

Dichas tomas serán dimensionadas cuidando de mantener las tensiones de paso y de contacto bajo los límites prescriptos, especialmente en las zonas de acceso público.

Las uniones de las jabalinas entre sí y a los conductores de conexión a los aparatos, se llevará a cabo mediante soldaduras cuproaluminotermicas, mientras que las restantes serán hechas con conectores mecánicos tipo pesado, que aseguren un contacto eléctrico eficaz y permanente.

La resistencia de la puesta a tierra resultará determinada por el Contratista en la etapa de Ingeniería de detalle y será de 0,5 ohm como máximo.

#### 2.2.11.1 Malla de puesta a tierra.

Estará constituida por un conductor de cobre duro, desnudo, enterrado no menos de 0,75 m por debajo del terreno en el área de toda la subestación y unido con cables transversales y longitudinales distanciados no más de 5 m en ambos sentidos. Respetará la Norma IEEE80.

En las esquinas, el conductor perimetral debe tener un radio de curvatura de 10 veces el diámetro del conductor como mínimo. El cable desnudo que se utilice para la construcción de la malla será de cobre duro de 95 mm<sup>2</sup> de sección. Las uniones de los cables de la malla, entre sí y entre éstos y los conductores de conexión se efectuarán con soldadura fuerte para asegurar un contacto eléctrico eficaz y permanente. Su conexionado será accesible desde los pases para el hincado de las jabalinas que se indican en los párrafos siguientes, mediante un cable de las mismas características de la malla, que se prolongue 2 m sobre el nivel superior de solera.

#### 2.2.11.2 Armadura.

La armadura de hormigón armado del edificio, del piso y la estructura metálica, estará unida a la malla. En coincidencia con esos puntos se hincará una jabalina.

#### 2.2.11.3 Cámaras para jabalinas y conexionado.

Se dispondrán cámaras de 0,30 x 0,30 m en coincidencia con los cables de conexión de la malla y el hierro no estructural de la armadura, que se utilizarán como cámara de inspección de los componentes de la P.A.T. e hincado de las jabalinas.

De ser necesario para lograr los valores prescritos por las normas, las jabalinas se montarán a la profundidad necesaria para que su extremo inferior quede cubierto por la primera napa de agua no menos de tres metros.

La conexión de cada jabalina será accesible (con cámara de inspección) y efectuada por medio de puente desmontable para permitir la medición de los valores de resistencia de cada jabalina en forma independiente.

Todas las uniones que queden definitivamente enterradas se realizarán mediante soldadura cuproaluminotérmica.

En concordancia con cada pase se debe montar una barra de cobre donde se conecten la malla, hierro de armadura, jabalina y conductor de P.A.T. mediante morsetos a la misma.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA, Línea Sarmiento – Villa Luro. Taller de Reparaciones Tercer riel Aereo en 800 Vcc. y Complementos.	51 de 68	GERENCIA DE INGENIERIA Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	----------	---



### 2.2.12 Repuestos y equipamiento.

Formando parte de la provisión de obra, el contratista proveerá todos los repuestos en cantidad, calidad y número indicados en cada caso particular de la presente Especificación Técnica.

También se incluirá la provisión del siguiente equipamiento como parte integrante de la obra:

Pinza amperométrica TRMS CA/CC. 2000 A Marca Fluke – modelo 355 con sus accesorios – cantidad dos (2).

  
Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



### 3 PLANILLAS DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS.

#### 3.1 Cable subterráneo 1600 VCC.

Planilla de Datos garantizados.				
CABLE 1600 VCC.				
Item	Características	Unidad	Valor Especificado Solicitado	Valor Ofrecido Garantizado.
1	Marca		(*)	
2	Tensión Nominal	VC.C.	1600	
3	Categoría		II	
4	Sección	mm <sup>2</sup>	1 x 630	
5	Diámetro exterior aproximado	mm	(*)	
6	Masa aproximada	Kg/Km	(*)	
7	Radio mínimo de curvatura	m	(*)	
8	Temperatura máxima de operación normal	°C	90	
9	Temperatura máxima de cortocircuito	°C	250	
10	Resistencia en C.C. a 20 °C	Ohm/Km	(*)	
11	Material del conductor		Cobre electrolítico 99,9%	
12	Formación		637 hilos de 1,12 mm de Ø c/u	
13	Material vaina de protección.		PVC	
14	Tipo de aislación.		XLPE	
15	Resistencia máxima a la tracción para tendido	N/mm <sup>2</sup>	(*)	
16	Norma		IRAM 2178	
17	Uso.		Subterráneo	
18	Largo de expedición	m	200/250	
19	Diámetro exterior del carrete	mm	(*)	
20	Diámetro interior del carrete	mm	(*)	
21	Diámetro del buje del carrete	mm	(*)	
22	Ancho del carrete	mm	(*)	
23	Peso del carrete vacío.	Kg.	(*)	

(\*) Dato a completar y garantizar por el Oferente.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

### 3.2 Celda de C.C.

Planilla de Datos garantizados.				
CELDA DE C.C.				
Item	Características	Unidad	Valor Especificado Solicitado	Valor Ofrecido Garantizado.
1	Fabricante		SECHERON	
2	Marca		SECHERON	
3	Modelo		(*)	
4	Tipo		Interior	
5	Grado de protección		IP40	
6	Norma		IRAM 2181/NEC 61992/EN 50123	
7	Tensión Nominal	VCC	815	
8	Tensión máxima de servicio	VCC	1000	
9	Tensión de aislamiento nominal	VCC	2000	
10	Corriente mínima de barras	A	> 8000	
11	Corriente mínima de alimentador	A	4000	
12	Capacidad de sobrecarga		Clase VI	
13	Tensión circuito de comando	VCC	110+10%-15%	
14	Material de barras		Cobre	
15	Material aisladores		Epoxi/Poliester	
16	Temperatura ambiente de trabajo	°C	-5 / +45	
17	Peso aproximado	Kg	(*)	
18	Dimension Alto	mm	(*)	
19	Dimension Ancho	mm	(*)	
20	Dimension Largo	mm	(*)	

(\*) Dato a completar y garantizar por el Oferente.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERÍA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO



### 3.3 Interruptor extra rápido de C.C.

Planilla de Datos garantizados.				
INTERRUPTOR DE C.C.				
Item	Características	Unidad	Valor Especificado Solicitado	Valor Ofrecido Garantizado
1	Fabricante		SECHERON	
2	Marca		SECHERON	
3	Modelo		(*)	
4	Tipo		Disyuntor extra rápido con ventilación natural, extraíble, bidireccional.	
5	Ejecución		Estacionaria	
6	Grado de protección		IP 41	
7	Uso		Interior	
8	Normas		IEC 77/157-1/947/EN 50123	
9	Medio de Interrupción		Aire	
10	Cantidad de polos		1	
11	Ejecución		Extraíble	
12	Tensión Nominal (Un)	VCC	815	
13	Tensión máxima de operación	VCC	1000	
14	Máxima sobretensión de arco en el corte (circuito resistivo)	VCC	(*)	
15	Máxima sobretensión de arco en el corte (circuito inductivo)	VCC	(*)	
16	Intensidad nominal mínima (In)	A	4000	
17	Poder de corte (Icc/constante de tiempo)	KA/ms	100/70	
18	Tiempo de reacción mecánica c/desconexión indirecta	ms	(*)	
19	Tiempo de reacción mecánica c/desconexión directa	ms	(*)	
20	Máximo tiempo mecánico de apertura	ms	(*)	
21	Margen de regulación de corriente	A	2000-8000	
22	Tensión de comando	VCC	110+10%/-15%	
23	Número de operaciones totales garantizadas a Un y 1,5 In sin recambio de contactos	Nº	(*)	
24	Máxima cantidad de maniobras en una hora	Nº	(*)	
25	Número de contactos auxiliares		(*)	
26	Principio de funcionamiento de los sistemas de apertura de sobrecorriente		(*)	
27	Temperatura ambiente de trabajo	Cº	-5 / +45	



28	Humedad relativa ambiente	%	85	
29	Peso total aproximado.	Kg.	(*)	
30	Alto	mm	(*)	
31	Ancho	mm	(*)	
32	Largo	mm	(*)	
33	Catálogos y información técnica.		Adjuntar	

(\*) Dato a completar y garantizar por el Oferente.

NOTA: No se aceptará el uso de ventilación forzada en los contactos principales.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



### 3.4 Seccionador manual de C.C.

Planilla de Datos garantizados.				
SECCIONADOR DE C.C.				
Item	Caracteristicas	Unidad	Valor Especificado Solicitado	Valor Ofrecido Garantizado.
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Tipo de Servicio		Continuo	
5	Ejecución		Fija	
6	Grado de protección		(*)	
7	Uso		Interior	
8	Normas		IEC 947/129/VDE 660/ EN 50123	
9	Medio de Interrupción		Aire	
10	Cantidad de polos		1	
11	Tensión Nominal (Un)	VCC	1800	
12	Tensión máxima de Servicio	VCC	1000	
13	Corriente nominal (In)	ACC	4000	
14	Rigidez dielectrica a 50 Hz (1 minuto), entre polo y tierra.	Kvef.	9,2	
15	Rigidez dielectrica con onda de impulso 1,2/50 μseg. Entre polo y tierra	KV.	20	
16	Corriente resistiva de cortocircuito/tiempo	KA/ms	(*)	
17	Corriente resistiva de corta duración.	KA/seg	> 100/seg.	
18	Corriente resistiva de pico	KA	> 120	
19	Disposición de polos		(*)	
20	Montaje posición		(*)	
21	Tipo de accionamiento		(*)	
22	Enclavamientos de seguridad		(*)	
23	Resistencia mecánica de aisladores- Flexión	Kgm	(*)	
24	Resistencia mecánica de aisladores- Torsión	Kgm	(*)	
25	Contactos auxiliares- cantidad	Nº	(*)	
26	Contactos auxiliares-Tensión (Un)/corriente(In)	V / A.	(*)	
27	Maxima cantidad de maniobras (vida útil)	Nº	(*)	
28	Temperatura ambiente de trabajo	°C	-5 / +45	
29	Humedad relativa ambiente de trabajo	%	85	
30	Peso aproximado	Kg.	(*)	
31	Alto	mm	(*)	



32	Ancho	mm	(*)	
33	Largo	mm	(*)	
34	Catálogos y información técnica.		Adjuntar	

(\*) Dato a completar y garantizar por el Oferente.

  
Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



### 3.5 Cargador de baterías.

Planilla de Datos garantizados.				
CARGADOR DE BATERIAS				
Item	Características	Unidad	Valor Especificado Solicitado	Valor Ofrecido Garantizado.
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Tipo de Servicio		Continuo	
5	Ejecución		Modular electronico	
6	Grado de protección		IP 41	
7	Uso		Interior	
8	Normas		(*)	
9	Tensión de entrada	Vca.	3x380 ± 10%	
10	Frecuencia de entrada	Hz	50 ± 3%	
11	Tipo de carga	%	I - U constantes seleccionables.	
12	Carga a U constante de dos niveles		Fondo, Flote, Automatico con temporizador.	
13	Aislación		Galvanica, pantalla electrostatica; compensación de Cos fi.	
14	Tensión de salida de flote	Vcc.	115/126 Ajustable	
15	Tensión de salida en recarga	Vcc.	120 a 147 ajustable	
16	Control de flote a carga		Manual y automatico	
17	Regulación salida rectificador	%	1	
18	Riple max. Con bateria conectada	%	1	
19	Riple max. Con bateria desconectada	%	1	
20	Limitación de corriente de salida		D-I max ajustable	
21	Intensidad de carga nominal a bateria.	A	20% In / 5 hs. ajustable	
22	Intensidad máxima de consumo	A	(*)	
23	Sistema de enfriamiento		Vconvección natural	
24	Temperatura ambiente de trabajo	°C	-5 / +45	
25	Humedad relativa ambiente de trabajo	%	85	
26	Peso aproximado	Kg.	(*)	
27	Alto	mm	(*)	
28	Ancho	mm	(*)	

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO  
Sub Gerencia ingeniería Eléctrica



29	Largo	mm	(*)	
30	Catálogos y información técnica.		(*)	

(\*) Dato a completar y garantizar por el Oferente.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



### 3.6 Banco de baterías.

Planilla de Datos garantizados.				
BANCO DE BATERIAS				
Item	Características	Unidad	Valor Especificado Solicitado	Valor Ofrecido Garantizado.
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
	Tipo		Alcalina Ni - Cd.	
4	Tipo de Servicio		Continuo	
6	Tensión nominal de un elemento	V	1,2	
7	Tensión nominal del banco	V	110	
8	Norma		IEC 60623; VDE 0510	
9	Capacidad nominal de los elementos (C5)	Ah	>120	
10	Cantidad de elementos		(*)	
11	Material de los recipientes		Plastico translucido resistente.	
12	Corriente de carga a fondo máxima	A	0,2 x C5	
13	Corriente de carga a fondo normal	A	(*)	
14	Corriente normal de descarga	A	(*)	
15	Período normal de descarga	hs	5	
16	Corriente máxima admisible de cortocircuito en bornes	A	(*)	
17	Curva de descarga según IEC 60623		Curva M	
18	Tensión de carga a flote por elemento	V/elem.	1,4 ±1%	
19	Máxima tensión de carga a fondo	V/elem.	1,7 ±1%	
20	Tensión final de descarga	V/elem.	1,14	
21	Cantidad de ciclos garantizados		(*)	
22	Resistencia interna por elemento a 25 °C	Ω	(*)	
23	Autodescarga por día a 25 °C.	%	(*)	
24	Densidad del electrolito	Kg/L	1,19 ±0,02%	
25	Resistencia de aislación entre elemento y tierra	KV	> 1 KV.	
26	Temperatura ambiente de trabajo	°C	-5 / +45	
	Humedad relativa ambiente de trabajo	%	85	
	Peso aproximado	Kg.	(*)	
27	Alto	mm	(*)	
28	Ancho	mm	(*)	
29	Largo	mm	(*)	



30	Catálogos y información técnica.		(*)	
----	----------------------------------	--	-----	--

(\*) Dato a completar y garantizar por el Oferente.

  
Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Línea Sarmiento – Villa Luro. Taller de Reparaciones Tercer riel Aereo en 800 Vcc. y Complementos.	62 de 68	GERENCIA DE INGENIERIA. Sub Gerencia Ingeniería Eléctrica
---	----------	--

3.7 Cable 1,1 KV – C.A.



Planilla de Datos garantizados.				
CABLE 1,1 KV. C.A.				
Item	Características	Unidad	Valor Especificado Solicitado	Valor Ofrecido Garantizado.
1	Marca		(*)	
2	Tensión Nominal	VC.A.	1100	
3	Categoría		II	
	Tipo		Tetrapolar	
	Flexibilidad		Clase 2	
4	Sección	mm <sup>2</sup>	3 x 185+1x95	
	Protección / Blindaje		Mecánica y electromagnética. Fleje de cobre	
5	Diámetro exterior aproximado	mm	(*)	
6	Masa aproximada	Kg/Km	(*)	
7	Radio mínimo de curvatura	m	(*)	
8	Temperatura máxima de operación normal	°C	90	
9	Temperatura máxima de cortocircuito	°C	(*)	
10	Resistencia en C.C. a 20 °C	Ohm/Km	(*)	
11	Material del conductor		Cobre electrolítico 99,9%	
12	Formación		(*)	
13	Material vaina de protección.		PVC	
14	Tipo de aislación.		Polietileno reticulado silanizado XLPE	
15	Resistencia máxima a la tracción para tendido	N/mm <sup>2</sup>	(*)	
16	Norma		IRAM 2178, 60502-1 IEC	
17	Uso.		Subterráneo	
18	Largo de expedición	m	200/250	
19	Diámetro exterior del carrete	mm	(*)	
20	Diámetro interior del carrete	mm	(*)	
21	Diámetro del buje del carrete	mm	(*)	
22	Ancho del carrete	mm	(*)	
23	Peso del carrete vacío.	Kg.	(*)	

(\*) Dato a completar y garantizar por el Oferente.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

### 3.8 Cable Telefónico.



Planilla de Datos garantizados.				
CABLE TELEFONICO DE COMANDO.				
Item	Características	Unidad	Valor Especificado Solicitado	Valor Ofrecido Garantizado.
1	Marca		(*)	
2	Tensión Nominal	VC.A.	(*)	
3	Categoría		(*)	
4	Tipo		Interurbano a pares	
5	Flexibilidad		(*)	
6	Sección	N°xØ	11x0,9 mm	
7	Protección / Blindaje		Pantalla electrostatica Cu26x1,25 mm	
8	Diámetro exterior aproximado	mm	(*)	
9	Masa aproximada	Kg/Km	(*)	
10	Radio mínimo de curvatura	m	(*)	
11	Temperatura máxima de operación normal	°C	70	
12	Material del conductor		Cobre electrolitico 99,9%	
13	Formación		11x0,9 mm	
14	Aislación		Polietileno compacto	
15	Relleno Taponante		Petrolado (gel de petroleo)	
16	Espesor de cinta dielectrica	mm	0,1	
17	Diametro aislado	mm	1,91	
18	Material vaina exterior		Polietileno compacto	
19	Espesor nominal de la vaina exterior.	mm	0,7	
20	Vaina intermedia		Polietileno - 1,2 mm	
21	Norma de Energía.		IRAM 2178	
22	Norma Telefonica		G.T. E.R. F 5.002 ED.5 (Grupo Telefonico), o Telecom equivalente.	
23	Uso.		Subterráneo	
24	Largo de expedición	m	(*)	
25	Diámetro exterior del carrete	mm	(*)	
26	Diámetro interior del carrete	mm	(*)	
27	Diámetro del buje del carrete	mm	(*)	
28	Ancho del carrete	mm	(*)	
29	Peso del carrete vacio.	Kg.	(*)	Ing. Miguel Eduardo Fernández GERENTE DE INGENIERÍA OPERADORA FERROVIARIA

(\*) Dato a completar y garantizar por el Oferente.

#### 4 Planilla de cotización



<b>OBRA:</b>	<b>LÍNEA FC SARMIENTO. TALLER DE REPARACIONES VILLA LURO</b> ALIMENTACION ELECTRICA TAREAS COMPLEMENTARIAS
--------------	--

### PLANILLA DE COTIZACIÓN

Item	Sub item	Rubro	Unid.	Cant.	Precio (\$)	% Total de Obra.
<b>1</b>		<b>TAREAS PREVIAS</b>				
1	1	Relevamiento	gl	1		0,00
1	2	Obrador	gl	1		0,00
1	3	Limpieza, demoliciones, vallado, señalización	gl	1		0,00
<b>2</b>		<b>INGENIERÍA DE OBRA CIVIL</b>				
2	1	Proyecto Ejecutivo Obra Civil Sala de Baterías.	gl	1		0,00
2	2	Proyecto Ejecutivo Obra Civil Recinto interruptor 800 Vcc.	gl	1		0,00
<b>3</b>		<b>INGENIERÍA DE OBRA ELECTROMECHANICA</b>				
3	1	Proyecto Ejecutivo Obra Electromecánica Sistema de 800 Vcc.	gl	1		0,00
3	2	Proyecto Ejecutivo Obra Electromecánica Sistema de 380 Vca.	gl	1		0,00
3	3	Proyecto Ejecutivo Obra Electromecánica Sistema de 110 Vcc.	gl	1		0,00
<b>4</b>		<b>OBRA CIVIL</b>				
4	1	Replanteos Sala de baterías.	gl	1		0,00
4	2	Fundaciones - cimientos - estructuras. Sala de baterías.	gl	1		0,00
4	3	Mampostería externa. Sala de baterías.	gl	1		0,00
4	4	Revoque completo externo sala de baterías.	gl	1		0,00
4	5	Revoque completo interno sala de baterías.	gl	1		0,00

Ing. Miguel Eduardo Fernández



4	6	Cubierta - carga - impermeabilización. Sala de baterías.	gl	1		
4	7	Pluviales sala de baterías.	gl	1		0,00
4	8	Contrapisos. Sala de baterías.	gl	1		0,00
4	9	Pisos. Sala de baterías.	gl	1		0,00
4	10	Carpinterías - provisión. Sala de baterías.	gl	1		0,00
4	11	Carpinterías - colocación. Sala de baterías.	gl	1		0,00
4	12	Pintura exterior sala de baterías.	gl	1		0,00
4	13	Pintura interior. Preparación de superficies, enduido, masillado, imprimación, dos manos de pintura. Sala de baterías.	gl	1		0,00
4	14	Instalación eléctrica - cableado, luminarias. Accesorios de salidas, etc. Sala de baterías.	gl	1		0,00
4	15	Replanteos. Recinto interruptor 800 Vcc.	gl	1		0,00
4	16	Fundaciones - cimientos - estructuras. Recinto interruptor 800 Vcc.	gl	1		0,00
4	17	Mampostería externa. Recinto interruptor 800 Vcc.	gl	1		0,00
4	18	Mampostería interna. Recinto interruptor 800 Vcc.	gl	1		0,00
4	19	Contrapisos. Recinto interruptor 800 Vcc.	gl	1		0,00
4	20	Pisos. Recinto interruptor 800 Vcc.	gl	1		0,00
4	21	Carpinterías - provisión. Recinto interruptor 800 Vcc.	gl	1		0,00
4	22	Carpinterías - colocación. Recinto interruptor 800 Vcc.	gl	1		0,00
4	23	Pintura. Preparación de superficies, enduido, masillado, imprimación, dos manos de pintura. Recinto interruptor 800 Vcc.	gl	1		0,00
4	24	Instalación eléctrica - cableado, luminarias. Accesorios de salidas, etc. Recinto interruptor 800 Vcc.	gl	1		0,00
<b>5</b>		<b>EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO 800 Vcc.</b>				
5	1	Provisión Celda e interruptor extra rápido en 800 Vcc.	gl	1		0,00
5	2	Montaje Celda e interruptor extra rápido en 800 Vcc.	gl	1		0,00
5	3	Provisión cable 1x630 mm <sup>2</sup> (Cu).	gl	1		0,00
5	4	Apertura de zanjas para tendido subterráneo	gl	1		0,00



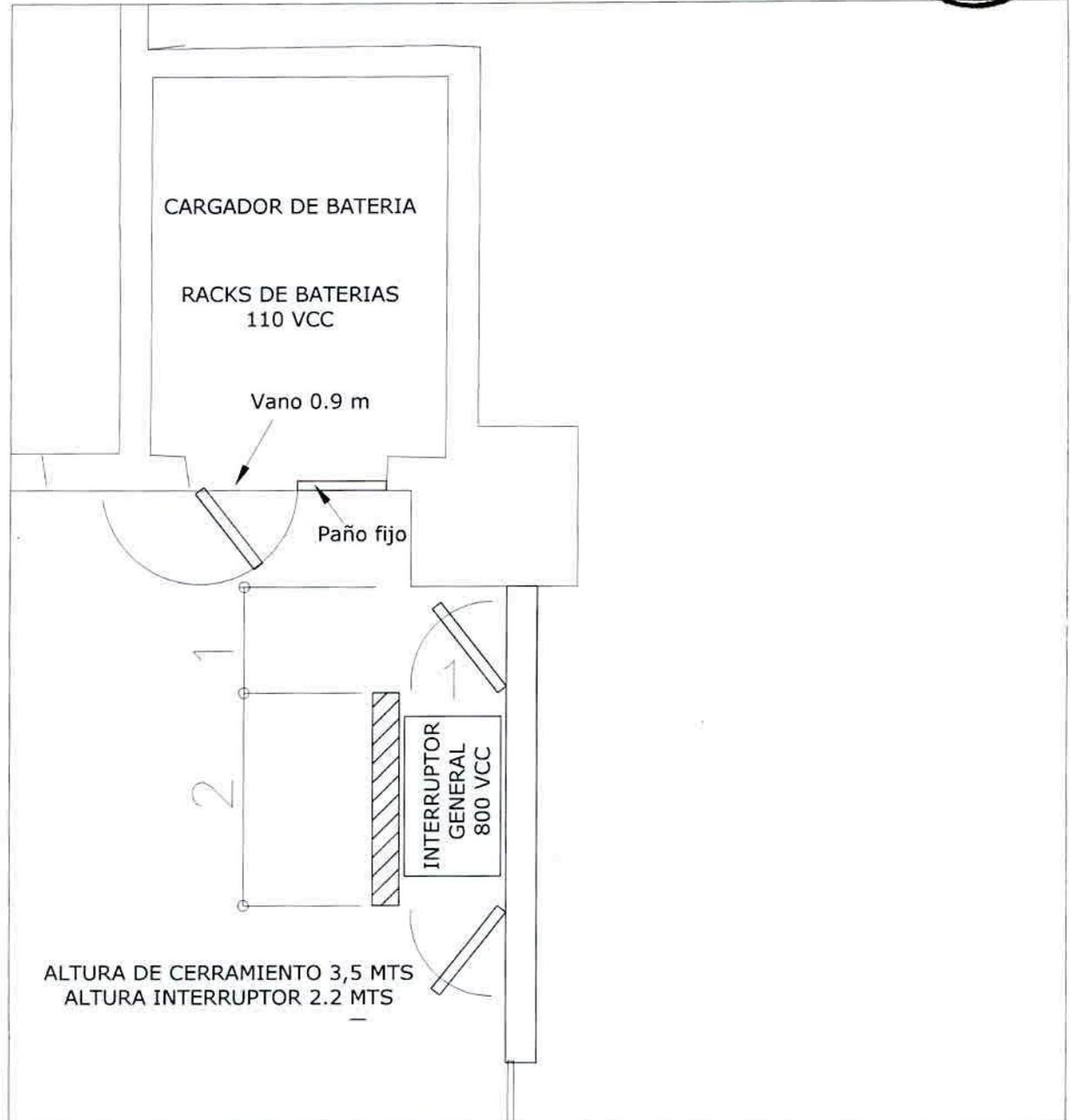
5	5	Provisión losetas cubre cables (H°A°).	gl	1		
5	6	Montaje cable 630 mm <sup>2</sup> + Protecciones mecánicas.	gl	1		
5	7	Montaje interior de cables de 800 Vcc.	gl	1		0,00
5	8	Cerrado de zanja, movimiento de suelos.	gl	1		0,00
5	9	Provisión de seccionador manual y su comando.	gl	1		0,00
5	10	Montaje de seccionador manual y su comando.	gl	1		0,00
5	11	Provisión de Tercer Riel Aéreo.(IPE 160 mm)	gl	1		0,00
5	12	Provisión de accesorios de montaje para tercer riel aéreo.	gl	1		0,00
5	13	Montaje de tercer riel aéreo y sus accesorios de fijación.	gl	1		0,00
5	14	Provisión de carros rozantes.	gl	1		0,00
5	15	Montaje de carros rozantes y sus accesorios.	gl	1		0,00
5	16	Pruebas ensayos y puesta en servicio de la instalación de 800 Vcc. Etapa I.	gl	1		0,00
5	17	Pruebas ensayos y puesta en servicio de la instalación de 800 Vcc. Etapa II.	gl	1		0,00
<b>6</b>		<b>EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO 380 Vca.</b>				
6	1	Provisión de tablero eléctrico completo en Subestación Rectificadora Villa Luro.	gl	1		0,00
6	2	Provisión de tablero eléctrico completo en Taller de Reparaciones..	gl	1		0,00
6	3	Montaje de tableros eléctricos	gl	1		0,00
6	4	Pruebas ensayos y puesta en servicio Tableros Eléctricos.	gl	1		0,00
6	5	Provisión de cables para tendidos alimentadores (3x185+1x95) mm <sup>2</sup> .	gl	1		0,00
6	6	Apertura de zanjas para tendido subterráneo	gl	1		0,00
6	7	Provisión losetas cubre cables (H°A°).	gl	1		0,00
6	8	Montaje de cables para tendidos alimentadores (3x185+1x95) mm <sup>2</sup> + protecciones mecánicas	gl	1		0,00
6	9	Cerrado de zanja, movimiento de suelos.	gl	1		0,00
6	10	Montaje interior de cables alimentadores de 380 Vca.	gl	1		0,00
6	11	Pruebas ensayos y puesta en servicio de tendido alimentador en 380 Vca.	gl	1		0,00



7		<b>EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO 110/24 Vcc.</b>				
7.1	1	Provisión de un banco de baterías alcalinas - 110 Vcc.	gl	1		0,00
7.2	2	Provisión de cargador - Rectificador 380 Vca. / 110 Vcc.	gl	1		0,00
7.3	3	Montaje Banco de Baterías y Cargador / Rectificador.	gl	1		0,00
7.4	4	Pruebas ensayos y puesta en servicio de banco de baterías y Cargador / Rectificador.	gl	1		0,00
7.5	5	Provisión y montaje de canalizaciones para el sistema de 110 Vcc.	gl	1		0,00
7.6	6	Cableado del sistema de 110 Vcc.	gl	1		0,00
7.7	7	Provisión y montaje de accesorios de salida del sistema de 110 Vcc. (cajas, pulsadores, indicadores luminosos y acusticos, etc).	gl	1		0,00
7.8	8	Pruebas ensayos y puesta en servicio del sistema de 110 Vcc.	gl	1		0,00
8		<b>REPUESTOS</b>				
8.1	1	Provisión de repuestos	gl	1		0,00

<b>SUBTOTAL SIN IVA (\$)</b>	<b>0,00</b>
<b>IVA 21% (\$)</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>0,00</b>

  
 Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERÍA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO



CROQUIS N° 1. Sala de baterias 110 Vcc. - celda de interruptor 800 Vcc. - Vista en planta

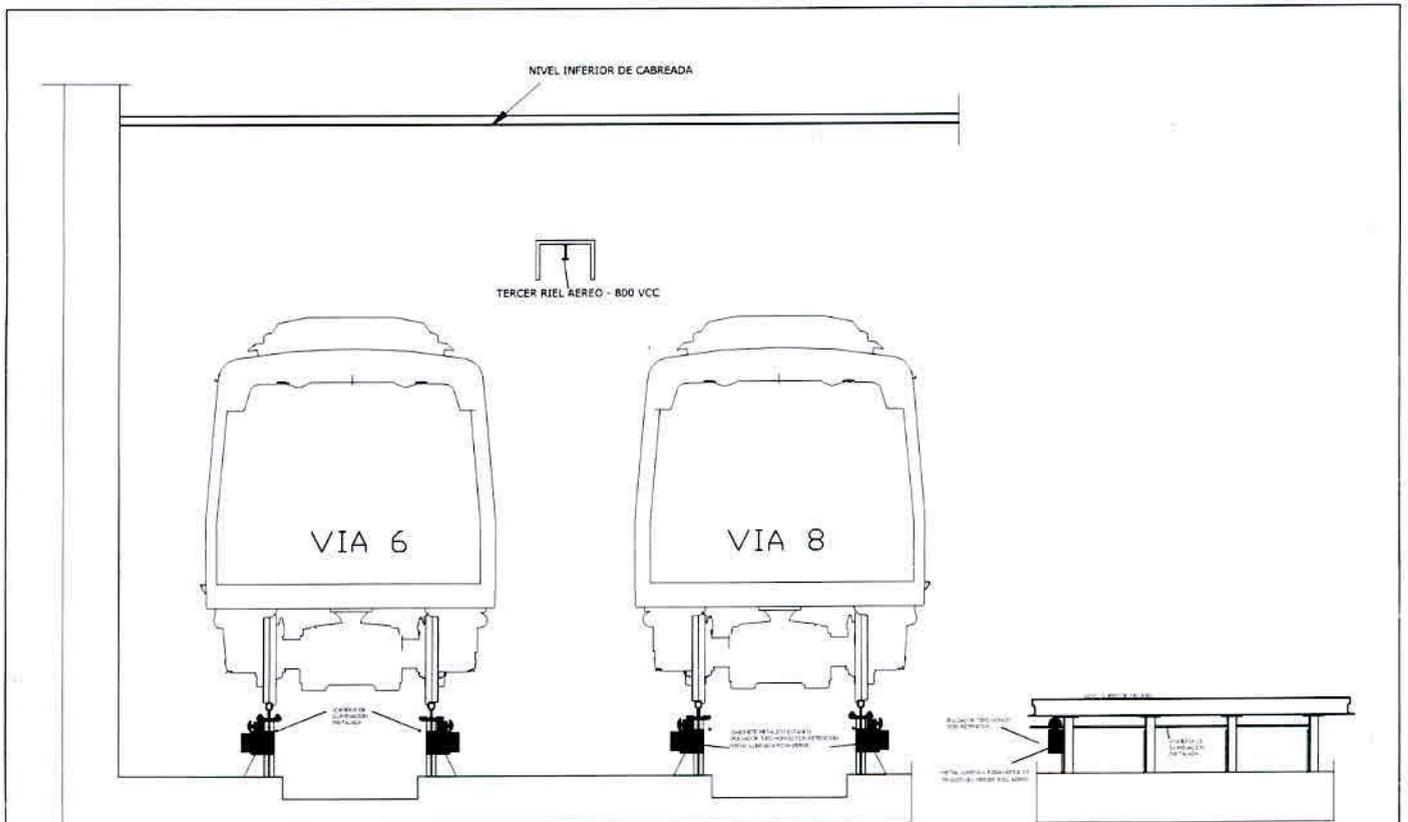
OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

GERENCIA DE INGENIERIA  
 SUB-GERENCIA INGENIERIA ELECTRICA.

LINEA SARMIENTO.

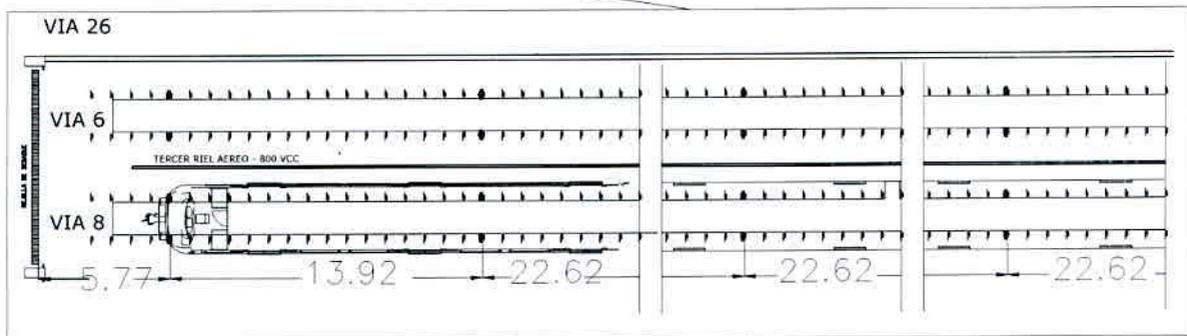
OBRA: TALLER DE REPARACIONES VILLA LURO.  
 OBRA CIVIL.  
 TERCER RIEL AEREO EN 800 VCC.  
 ALIMENTACION EN 800 VCC.  
 ALIMENTACION EN 380 VCC.  
 SISTEMA DE TENSION AUXILIAR 110 VCC.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO



CROQUIS N° 6. Detalle de tableros con señal luminica y pulsador de parada	
OPERADORA FERROVIARIA SOCIEDAD DEL ESTADO	LINEA SARMIENTO.
GERENCIA DE INGENIERIA SUB-GERENCIA INGENIERIA ELECTRICA	OBRA: TALLER DE REPARACIONES VELA LURO. OBRA CIVIL. TERCER RIEL AEREO EN 800 VCC. ALIMENTACION EN 800 VCC. ALIMENTACION EN 380 VCC. SISTEMA DE TENSION AUXILIAR 110 VCC.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

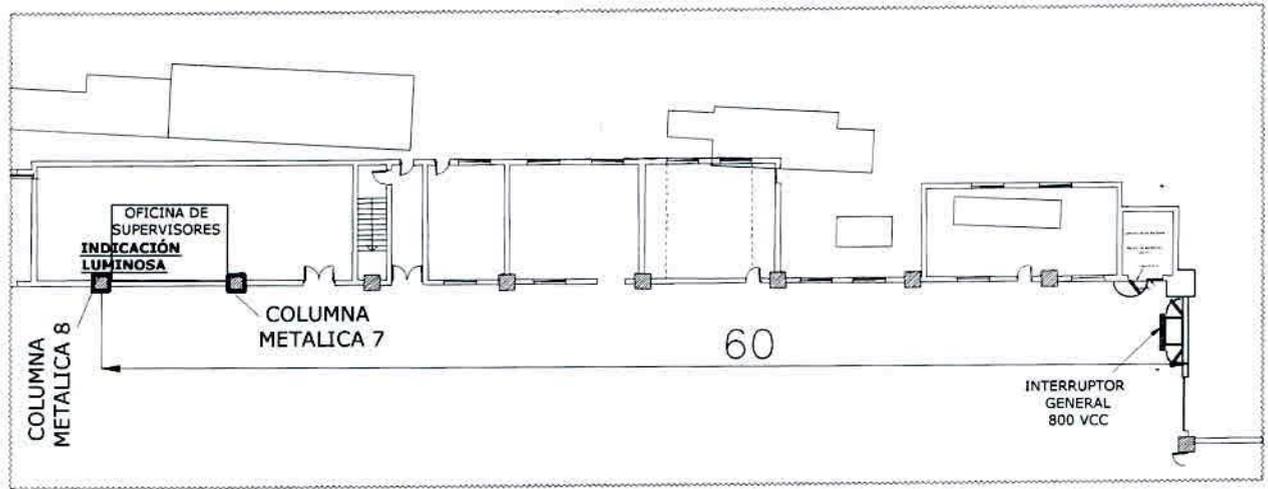


**SEÑALIZACION EN LOS CUATRO RIELES DE LAS VIA 6 Y 8:**

- 1 PULSADOR FRENTE A CADA CABINA (CANT 4)
- 1 PULSADOR INTERMEDIO EN CADA COCHE (CANTIDAD 36)
- 1 SEÑAL LUMINICA ROJA-VERDE POR PULSADOR (CANT 44).

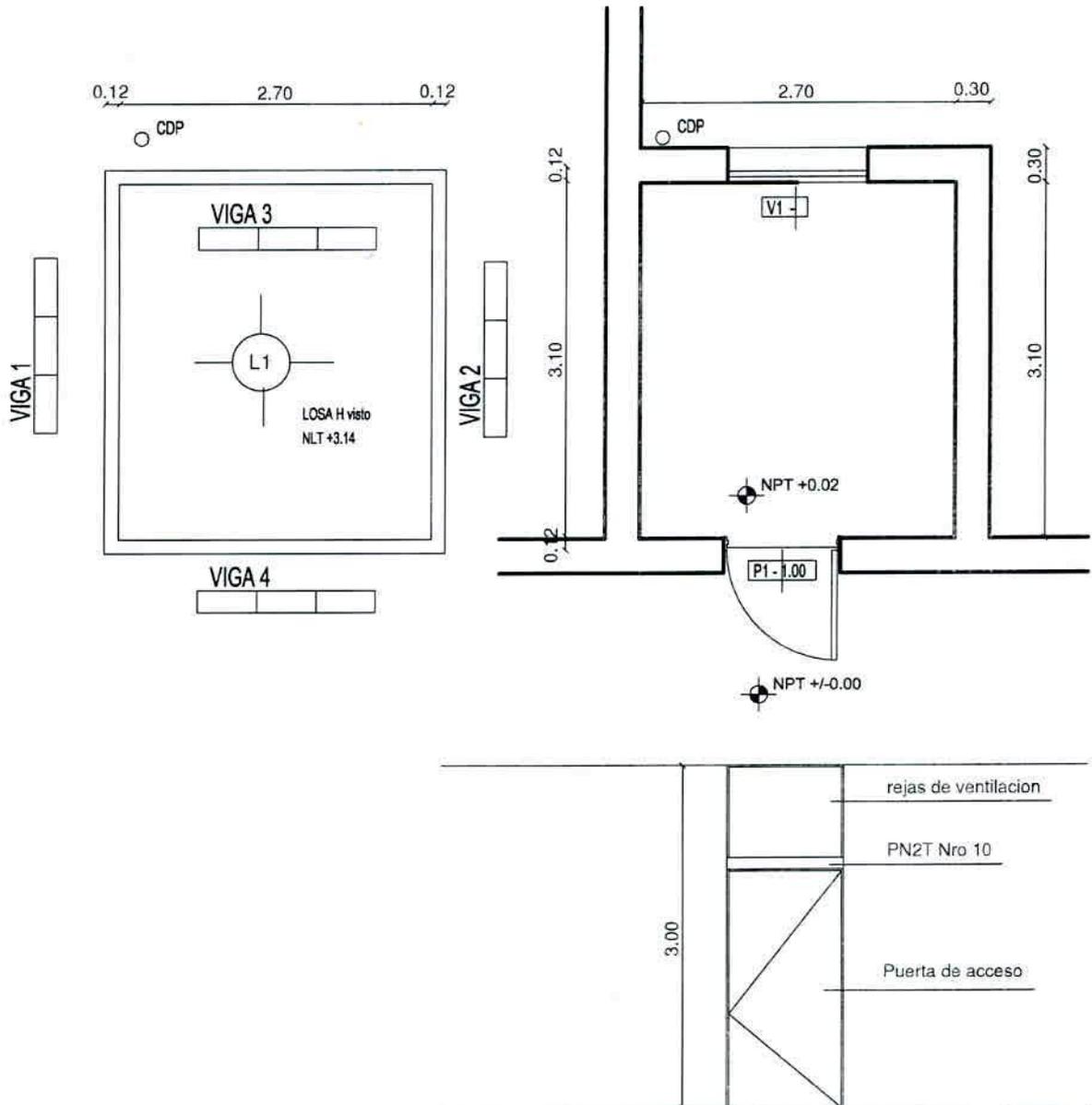
CROQUIS N° 7. Instalación de golpe de puño y presencia de tensión - Ubicación	
OPERADORA FERROVIARIA SOCIEDAD DEL ESTADO	LINEA SARMIENTO.
GERENCIA DE INGENIERIA SUB-GERENCIA INGENIERIA ELECTRICA	OBRA: TALLER DE REPARACIONES VILLA LURO. OBRA CIVIL. TERCER RIEL AEREO EN 800 VCC. ALIMENTACION EN 800 VCC. ALIMENTACION EN 380 VCC. SISTEMA DE TENSION AUXILIAR 110 VCC.

  
 Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO



CROQUIS N° 8. Ubicación en planta Oficina de supervisores	
LINEA SARMIENTO.	
OPERADORA FERROVIARIA SOCIEDAD DEL ESTADO	OBRA: TALLER DE REPARACIONES VILLA LURO.
GERENCIA DE INGENIERIA SUB-GERENCIA INGENIERIA ELECTRICA.	OBRA CIVIL: TERCER RIEL AEREO EN 800 VCC. ALIMENTACION EN 800 VCC. ALIMENTACION EN 380 VCC. SISTEMA DE TENSION AUXILIAR 110 VCC.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERÍA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO



CROQUIS N° 2. Sala para baterías

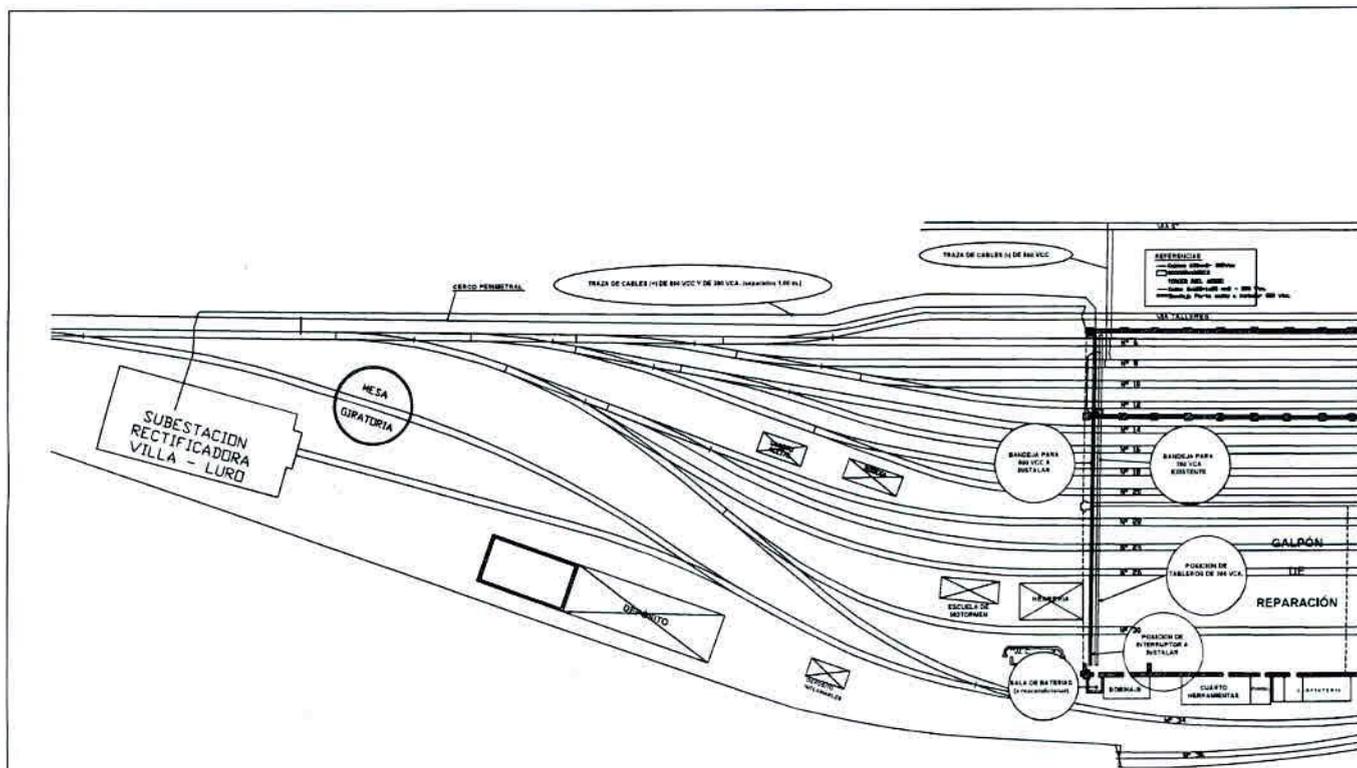
OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

GERENCIA DE INGENIERIA  
 SUB-GERENCIA INGENIERIA ELECTRICA.

LINEA SARMIENTO.

OBRA: TALLER DE REPARACIONES VILLA LURO.  
 OBRA CIVIL.  
 TERCER RIEL AEREO EN 800 VCC.  
 ALIMENTACION EN 800 VCC.  
 ALIMENTACION EN 380 VCC.  
 SISTEMA DE TENSION AUXILIAR 110 VCC.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

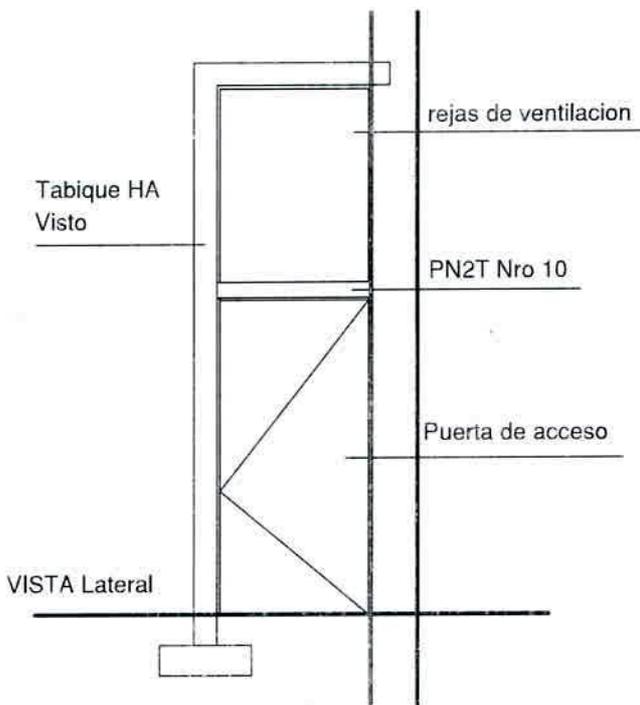
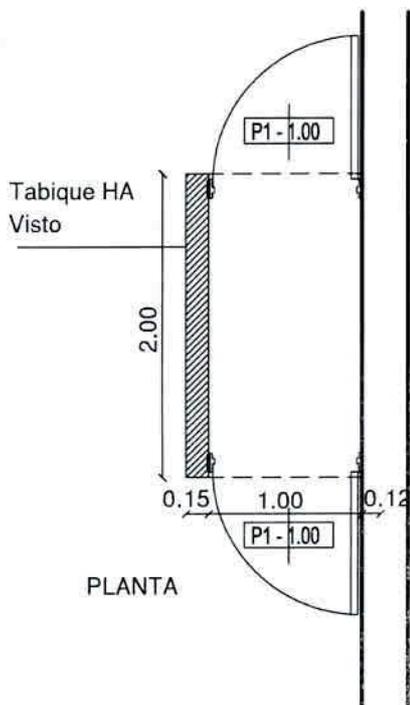
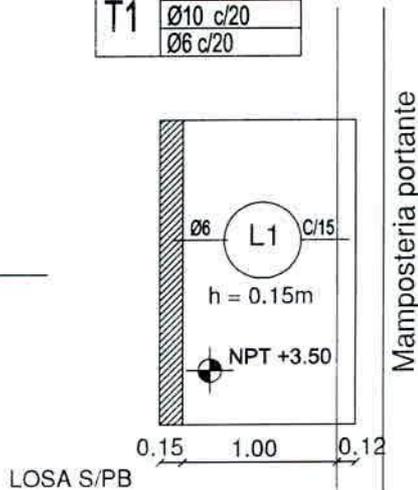
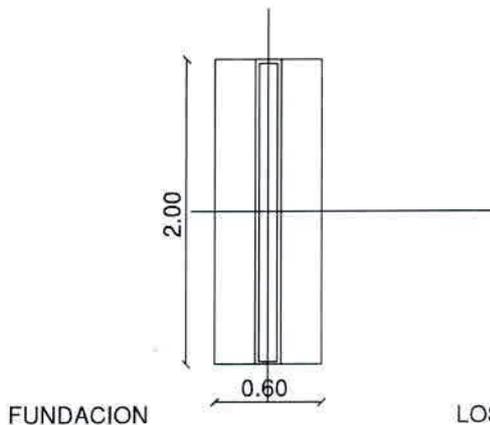


CROQUIS N° 4. Traza Cables Alimentadores Taller Villa Luro - 800 Vcc - 380 Vca.	
OPERADORA FERROVIARIA SOCIEDAD DEL ESTADO	LINEA SARMIENTO.
GERENCIA DE INGENIERIA SUB-GERENCIA INGENIERIA ELECTRICA	OBRA: TALLER DE REPARACIONES VILLA LURO. OBRA CIVIL. TERCER RIEL AEREO EN 800 VCC. ALIMENTACION EN 800 VCC. ALIMENTACION EN 380 VCC. SISTEMA DE TENSION AUXILIAR 110 VCC.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

T1 2.00x0.60  
 h= 20 Ø8 c/20

T1	15 x 2,00
	Ø10 c/20
	Ø6 c/20



CROQUIS N° 3.

RECINTO INTERRUPTOR 800 VCC

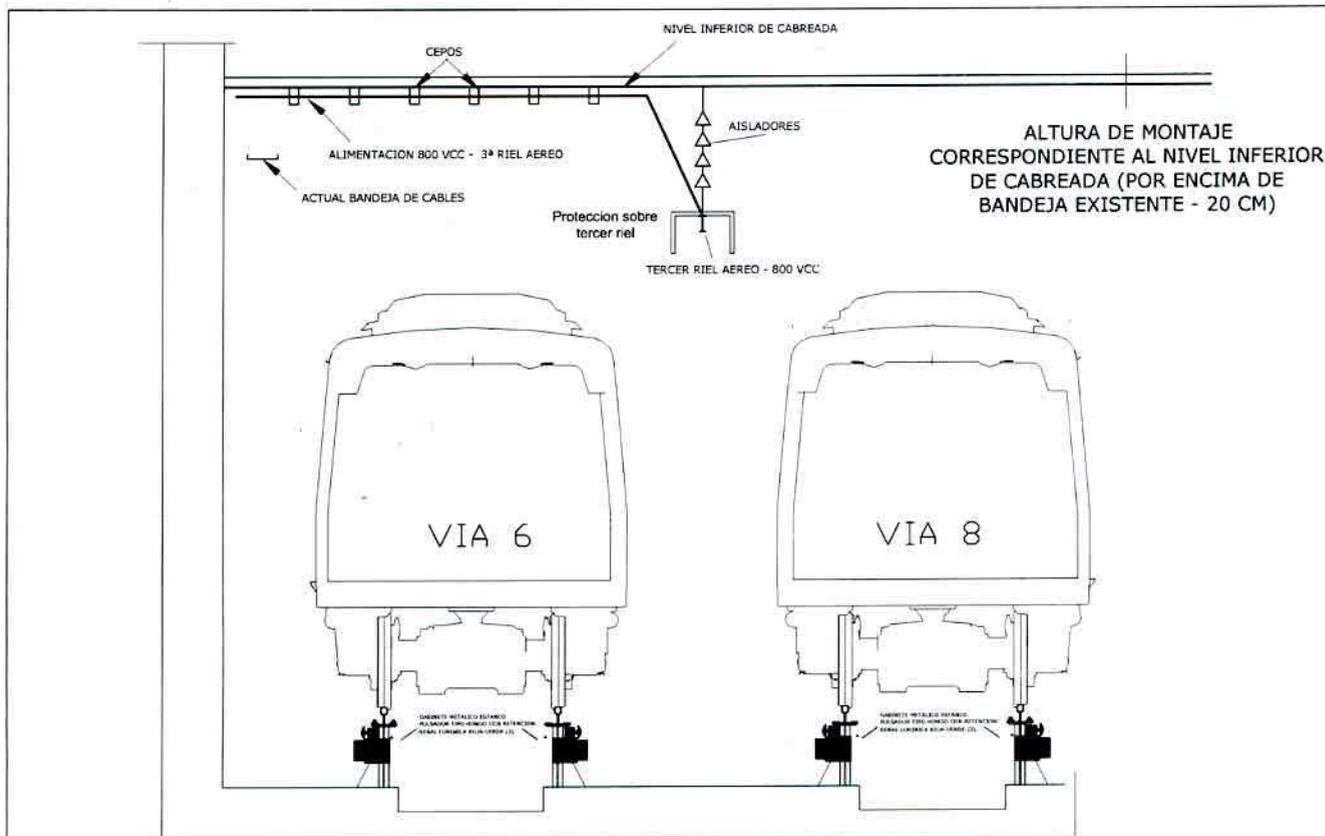
OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

GERENCIA DE INGENIERIA  
 SUB-GERENCIA INGENIERIA ELECTRICA.

LINEA SARMIENTO.

OBRA: TALLER DE REPARACIONES VILLA LURO.  
 OBRA CIVIL.  
 TERCER RIEL AEREO EN 800 VCC.  
 ALIMENTACION EN 800 VCC.  
 ALIMENTACION EN 380 VCC.  
 SISTEMA DE TENSION AUXILIAR 110 VCC.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO



CROQUIS N° 5. Corte - detalle de Instalación eléctrica de 800 Vcc	
LINEA SARMIENTO.	
<b>OPERADORA FERROVIARIA</b> SOCIEDAD DEL ESTADO  <b>GERENCIA DE INGENIERIA</b> SUB-GERENCIA INGENIERIA ELECTRICA.	OBRA: TALLER DE REPARACIONES VILLA LURO. OBRA CIVIL. TERCER RIEL AEREO EN 800 VCC. ALIMENTACION EN 800 VCC. ALIMENTACION EN 380 VCC. SISTEMA DE TENSION AUXILIAR 110 VCC.

  
**Ing. Miguel Eduardo Fernández**  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

**OBRA: VILLA LURO - TALLER DE REPARACIONES - ALIMENTACION ELECTRICA E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.**

**Anexo 3. Metodología para la Redeterminación de Precios.**

**I. Expresiones Generales de Aplicación.**

**I.1- Fórmula General del Precio Redeterminado de la Obra Faltante.**

$$P_i = P_0 \times [Af \times (0,10 + 0,9 \times Fra) + (1 - Af) \times (0,10 + 0,9 \times Fri)]$$

Donde:

<b>P<sub>i</sub></b>	Precio de la obra faltante redeterminado (I: nueva redeterminación)
<b>P<sub>0</sub></b>	Precio de la obra faltante al momento de la redeterminación, expresada en valores básicos de contrato.
<b>Af</b>	Anticipo financiero expresado en tanto por uno.
<b>Fri</b>	Factor de reajuste de la redeterminación identificada como "I".
<b>Fra</b>	Factor de reajuste en la redeterminación vigente al momento de la certificación del anticipo, completar en números con dos decimales. Si el anticipo no se hubiera certificado al momento de la redeterminación de precios, será reemplazado por Fri.

**I.2- Fórmula General del Factor de Reajuste.**

$$Fri = [\alpha_M \times FMi + \alpha_{EM} \times FEMi + \alpha_{MO} \times (MOi / MO_0) + \alpha_T \times (Ti / T_0) + \alpha_{CL} \times (CLi / CL_0)] \times \{1 + k \times (CFi - CF_0 / CF_0)\}$$

Donde:

<b>Fmi</b>	<u>Factor de variación de precios del componente Materiales.</u> Mediante la expresión matemática que se desarrolla, pondera las variaciones de los precios de los principales materiales de cada obra.
<b>FEMi</b>	<u>Factor de variación de precios del componente Equipos y Máquinas.</u> Mediante la expresión matemática que se desarrolla, pondera la variación de los precios correspondientes a utilización de equipo de construcción (amortización, repuestos y reparaciones)
<b>MOi / MO<sub>0</sub></b>	<u>Factor de variación de precios del componente Mano de Obra</u> Es la relación entre el indicador de precio correspondiente al mes de la redeterminación (MOi) y el indicador de precio al mes Base (MO <sub>0</sub> )
<b>Ti / T<sub>0</sub></b>	<u>Factor de variación de precios del componente Transporte Carretero</u> Es la relación entre el indicador de precio correspondiente al mes de la redeterminación (Ti) y el indicador de precio al mes Base (T <sub>0</sub> )
<b>CLi / CL<sub>0</sub></b>	<u>Factor de variación de precios del componente Combustible y Lubricantes</u> Es la relación entre el indicador de precio correspondiente al mes de la redeterminación (CLi) y el indicador de precio al mes Base (CL <sub>0</sub> )
<b>α</b>	<u>Coefficientes de ponderación</u> Representan la incidencia del costo de los componentes en el costo directo total de la obra. Costo directo es el precio total menos los impuestos, la utilidad, el costo financiero, los gastos indirectos y los gastos generales.

*Eduardo Fernández*  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO



Valores a considerar para la fórmula del Factor de Reajuste		
Componentes	Factor $\alpha_n$	Índice o Valor a Considerar
Materiales (FM)	0,45	Según Fórmula I.3
Equipos y Máquinas (FEM)	0,06	Según Fórmula I.4
Mano de Obra (MO)	0,46	Índice "Mano de Obra" cuadro 1.4 de I "Capítulo Mano de Obra" publicado en el marco del decreto 1295/2002" del INDEC informa ("ANEXO INDEC")
Transporte (T)	0,01	Índice Camión con Acoplado; DMT 450km, publicado por Vialidad Nacional para la aplicación del decreto 1295/02
Combustibles y Lubricantes (CL)	0,02	Índice CIU-3 2320/CPC 33360-1 - Gas Oil - Cuadro IPIB publicado en el marco del decreto 1295/2002" del INDEC informa "ANEXO INDEC"

Valores a considerar para la fórmula del componente Materiales		
Material	Factor $\beta_n$	Índice o Valor a Considerar
Cable 1 x 630 mm <sup>2</sup>	0,30	IPIB Mayor desag. 3130 46340-1 Conductores eléctricos - Anexo INDEC
Cable (3x185+1x95)mm <sup>2</sup>	0,30	IPIB Mayor desag. 3130 46340-1 Conductores eléctricos - Anexo INDEC
Tercer riel aéreo (perfil PNE 160 mm)	0,08	IPIB Mayor desag. 2710 41251-1 Perfiles de Hierro - Anexo INDEC
Locetas cubre cables	0,04	ICC - Inciso S) Hormigón. - Anexo INDEC.
Celda con interruptor extra rápido 800 VCC.	0,28	SIPM - Inciso J) Importados - Maquinas y Equipos. - Anexo INDEC.

Valores a considerar para la fórmula del componente Equipos y Máquinas	
Componente	Índice o Valor a Considerar
	<u>Índice Ponderado</u>
Amortización de Equipos (AE)	35% Tabla SIPM- Importado- Índice Equipos - Amortización de equipo 65% Tabla IPIB-Máquina Vial Autopropulsada- Índice CIU3 2924/CPC 44427-1 Ambos obtenidos del "ANEXO INDEC"
Mano de Obra (MO)	Índice "Mano de Obra" cuadro 1,4 de I "Capítulo Mano de Obra" publicado en el marco del decreto 1295/2002" del INDEC informa ("ANEXO INDEC")
Coeficiente Amortización CAE	Se adopta 0,7
Coeficiente Rep. Y Rep. CRR	Se adopta 0,3

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

III. Fórmulas resultantes de aplicación para el presente contrato.

$$FEMi = 0,7 \times (AEi / AEo) + 0,3 \times \{0,7 \times (AEi / AEo) + 0,3 \times (MOi / MOo)\}$$

$$FMi = 0,15 \times (M1i / M1o) + 0,20 \times (M2i / M2o) + 0,15 \times (M3i / M3o) + 0,10 \times (M4i / M4o) + 0,40 \times (M5i / M5o)$$

$$FRi = [0,45 \times FMi + 0,06 \times FEMi + 0,46 \times (MOi / MOo) + 0,01 \times (Ti / To) + 0,02 \times (Cli / CLo)] \times \{1 + 0,01 \times (CFi - CFo / CFo)\}$$

$$Pi = Po \times [0,2 \times (0,10 + 0,9 \times Fra) + (1 - 0,2) \times (0,10 + 0,90 \times Fri)]$$

A los efectos del cálculo, todos los valores o índices provenientes de tablas de fuente externa se considerarán con cuatro dígitos significativos, redondeando simétricamente al último dígito significativo.

  
Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO