

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<b>Revisión 0</b>
		<b>Fecha: 07/09/2017</b> <b>Página 60 de 111</b>

- Envoltura: PVC ecológico.
- Norma de fabricación: IRAM 2178.
- Tensión nominal: 1,1 kV.
- Ensayos de fuego:
  - No propagación de la llama (Norma: IRAM NM IEC 60332-1, NFC 32070-C2).
  - No propagación del incendio.

Para más datos ver el anexo, Planilla de Datos Garantizados

**Tipo Superastic Jet:**

Los cables que se deberán emplear para la distribución del cableado en BT canalizado en cañería (ejemplo: Tablero TT e iluminación en el nuevo CDBT), serán del tipo **Superastic Jet**, marca Prysmian y deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Normas de referencia: IRAM NM 247-3
- Metal: Cobre electrolítico recocido.
- Flexibilidad: clase 5; según IRAM NM-280 e IEC 60228.
- Temperatura máxima en el conductor: 70° C en servicio continuo, 160° C en cortocircuito.
- Aislante: PVC ecológico
- Marcación: PRYSMIAN SUPERASTIC JET - Industria Argentina —450/750V — Sección (mm²) - IRAM NM 247 02-05 BWF-B - Sello IRAM - RIN 288391/8.
- Normativas: IRAM NM 247-3 (ex 2183), NBR NM 247-3 (ex6148); IEC 60227-3 u otras bajo pedido.
- Ensayos de fuego:
  - No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1.
  - No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-23; NBR 6812 Cat. BWF; IEEE 383.

Para la totalidad de la instalación se utilizarán los cables normalizados respetando los colores según la reglamentación de la AEA. También la sección de los mismos se adapta a la reglamentación antes citada, contemplando las corrientes admisibles para cada uno.

Instalación Trifásica.

Conductor de fase (R):	Castaño	
Conductor de fase (S):	Negro	

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES - INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS  
 Ing. WALTER JUAREZ  
 Subgerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

Ing. MALIK MUSSAIB  
 Jefe de Departamento 1º  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<i>Revisión 0</i>
		<i>Fecha: 07/09/2017</i>
		<i>Página 61 de 111</i>

Conductor de fase (T):	Rojo	
Conductor de Neutro:	Celeste	
Conductor de Protección:	Verde-Amarillo	

Instalación Monofásica. (\*)

Conductor de Fase:	Castaño	
Conductor de Neutro:	Celeste	
Conductor de Protección:	Verde-Amarillo	

### 12.2.1. UNIONES ENTRE CONDUCTORES

La unión entre conductores deberá realizarse de la forma que el reglamento de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) indica (siempre se deberá considerar la última actualización).

En las uniones y derivaciones de conductores de sección inferior a 4 mm<sup>2</sup> se admitirán uniones de cuatro conductores como máximo, intercalando y retorciendo sus hebras. Las uniones y derivaciones de conductores de sección de 4 mm<sup>2</sup> podrán efectuarse del mismo modo, en tanto y cuanto la unión no supere los tres conductores.

Para agrupamiento múltiple (más de cuatro conductores) deberán utilizarse borneras de conexionado conforme a las Normas IRAM 2441 u otras borneras normalizada según la IEC.

La unión y derivaciones de conductores de secciones mayores a 4 mm<sup>2</sup> deberán efectuarse por medio de borneras, manguitos de indentar o soldar (utilizando soldadura bajo punto de fusión con decapante de residuo no ácido) u otro tipo de conexión que asegure una conductividad eléctrica por lo menos igual a la del conductor original.

Las uniones y derivaciones no se someterán a solicitaciones mecánicas y deberán cubrirse con un aislante eléctrico de características equivalentes al que poseen los conductores.

Los empalmes y derivaciones en cables y canalizaciones subterráneas deberán ser estancos (mínimo IP 67) y proveer una protección externa por lo menos equivalente a la del cable. Las cajas de conexión deberán tener un grado de protección mínimo IP 67 (Norma IRAM 2444 o IEC 60529). Si se deben ubicar sobre la superficie del terreno, en zona inundable, deberán tener el mismo grado de protección, hasta la cota histórica de inundación prevista en ese lugar con más un adecuado margen de seguridad.

Ver reglamento AEA:

-Secciones:

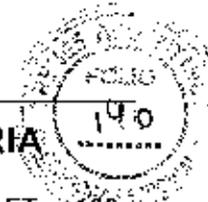
- Unión entre conductores.
- Empalmes y derivaciones para instalaciones subterráneas.

En los casos que se deba utilizar cinta aisladora, esta deberá ser marca Scotch (3 metros) o de características similares.

Lito. Juan...  
Operadora Ferroviaria S.E.

Ing. WALTER JIMÉNEZ  
Subgerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferroviaria S.E.  
Línea Roca

Jefe de Departamento 1<sup>a</sup>  
Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferroviaria S.E.  
Línea Roca



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS	LGR - SE - ET - 136
	ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES	Revisión 0 Fecha: 07/09/2017 Página 62 de 111

### 12.3. CANALIZACIONES

Los tendidos del cableado se harán subterráneos, por cañería o por bandeja portacables.

#### 12.3.1. BANDEJAS PORTACABLES

##### Bandejas escalera

Las bandejas y todos sus accesorios deberán ser de marca reconocida, Samet o de características similares.

Se proveerán y montarán las bandejas portacables tipo "escalera" y "chapa perforada", con separadores, según se indica en planos, con todos sus accesorios, fabricadas en chapa de acero terminación galvanizado en caliente.

Las bandejas tipo escaleras tendrán un tratamiento de zincado o galvanizadas por inmersión en caliente ALA 92, 1,6 mm y 2,1 mm.

Todas las bandejas deberán tener un 30% libre.

A continuación se muestra la tabla 3.3.1, la cual indica las dimensiones de las bandejas tipo escalera según el proyecto.

Tabla 3.3-1, tabla de bandejas tipo escalera ALA 92

CODIGO	A	H	e. de larguero	e. de traviesas
			Peso	Peso
TRL-150	150	92	2,1	2,1
TRL-300	300	92	2,1	2,1
TRL-450	450	92	2,1	2,1
TRL-600	600	92	2,1	2,1

Lic. Juan Pablo Oliva  
Gerente Técnico del Área  
Operadora Ferrocarril Argentino S.E.

Ing. WALTER JUAREZ  
Subgerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferrocarril S.E.  
Línea Roca

Ing. MALIK HUSSAIN  
Jefe de Departamento 1º  
Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferrocarril S.E.  
Línea Roca

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN; TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	
	<b>LGR - SE - ET - 136</b>	<b>Revisión 0</b>
		<b>Fecha: 07/09/2017</b>
		<b>Página 63 de 111</b>

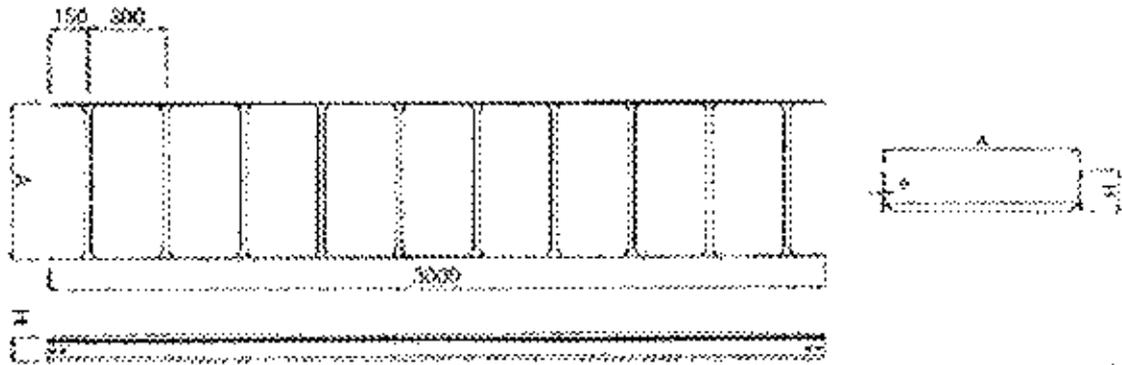


IMAGEN 3.3-1. VISTAS DE BANDEJAS

Bandejas perforadas

Las bandejas perforadas tendrán un tratamiento de galvanizado por inmersión en caliente ALA 50 y un largo de 3 m.

Todas las bandejas deberán tener un 30% libre.

Tabla 3.3-2. tabla de bandejas tipo perforada ALA 50

<b>CODIGO</b>	<b>A</b>	<b>e</b> <b>Pasada</b>
TRP-50-Z	50	1,6
TRP-100-Z	100	1,6
TRP-150-Z	150	1,6
TRP-200-Z	200	1,6
TRP-250-Z	250	1,6
TRP-300-Z	300	1,6
TRP-450-Z	450	1,6
TRP-600-Z	600	1,6

Uc. Juan Manuel Cárdenas  
 Gerente Técnico  
 Operadora Ferroviaria S.E.

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	
		<b>LGR - SE - ET - 136</b>
		<b>Revisión 0</b>
		<b>Fecha: 07/09/2017</b>
		<b>Página 64 de 111</b>

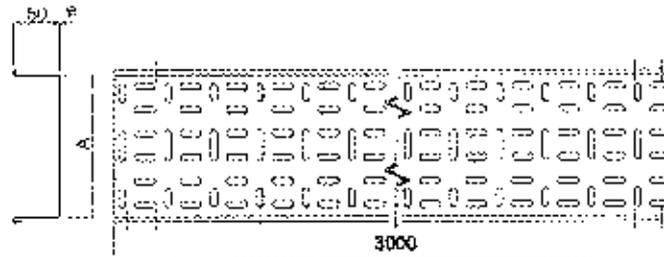


FIGURA 2.3-2, VISTAS DE BANDEJAS

### Sistema de fijación de bandeja

Los accesorios de fijación (cuplas de unión, ménsulas, grapas de suspensión, parantes, etc.) deberán ser de chapa de acero 14 BWG (2,1 mm) o espesor superior. Todos los accesorios citados serán zincados por inmersión en caliente. El baño de cinc debe tener una pureza de 98,5 % correspondiendo el 1,5 % restante a agregados de estaño, plomo y aluminio a fin de garantizar la resistencia a la corrosión, la adhesividad y la elasticidad del revestimiento.

El espesor mínimo de la capa de cinc debe ser de 70 micrones (500 g/m<sup>2</sup>).

La separación entre apoyos no será superior a 1,50 m. Podrán soportar una carga uniformemente repartida de 20 kg por metro lineal por cada 10 cm de ancho de la bandeja, sin deformarse. Además de esta carga uniformemente repartida, todas las bandejas estarán proyectadas para soportar sin deformación permanente una carga concentrada accidental de 75 Kg.

Las bandejas portacables para uso interior en oficinas serán del tipo perforadas, y las bandeja tipo escaleras serán utilizadas en los talleres, no se colocaran tapas a las bandejas, salvo que se especifique lo contrario.

Los conductores una vez ubicados dentro de las bandejas portacables se separarán a una distancia entre sí igual a dos veces sus diámetros, tomándose a las bandejas en montantes verticales por medio de precintos plásticos cada 1 m como máximo.

Las bandejas se soportarán por medio de ménsulas como mínimo cada 1,5 m y antes y después de cada derivación; estas ménsulas se tomarán a vigas, columnas, paredes, etc. por medio de brocas y/o tarugos, según corresponda, y en caso de estructuras metálicas, se permitirá el abulonado de las ménsulas a dichos soportes.

En el lateral de las bandejas se instalarán las cajas de pase en las que se realizará el empalme entre el cable tipo Retenax tendido sobre la bandeja portacables, y el cable para a la acometida del consumo.

Las formas de instalación (sujeción) de las bandejas portacables podrán ser:

a) Suspendidas:

Lic. Juan Pablo Chala  
 Gerencia Línea Ferroviaria  
 Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

---

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES - INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS  
 Ing. WALTEF JUAREZ  
 Subgerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

Ing. MALIK HUSSAIN  
 Jefe de Departamento 1º  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca



# SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA

**TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES**

**OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS**

LGR - SE - ET - 136

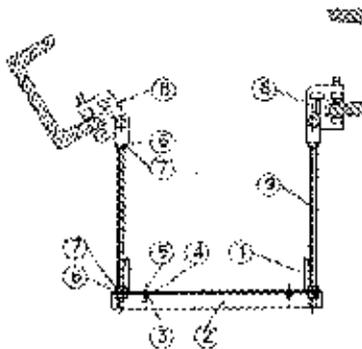
Revisión 0

Fecha: 07/09/2017

**ESPECIFICACIONES TECNICAS  
GENERALES**

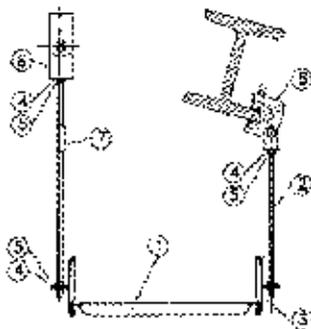
Página 65 de 111

Se suspenderán en forma independiente desde el cielorraso o vigas según sea la necesidad, empleando un conjunto de piezas marca Samet, las piezas se detallan en el plano TRE-37-GN-03 "soporte a techo para bandeja portacable".



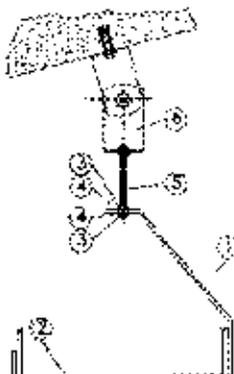
**Montaje de Bandeja Portacable Perforada a tirantes U y doble T**

- |  |       |
|--|-------|
| 1- Tramo recto de perforada (50-100-150-200-250-300-450-600) | TRP   |
| 2- Soporte trapezoidal                                       | ST    |
| 3- Tuerca hexagonal  | TH    |
| 4- Arandela plana  | AP    |
| 5- Bolón cabeza taruca                                       | TCT   |
| 6- Arandela plana  | AP    |
| 7- Tuerca hexagonal  | TH    |
| 8- Grampa de suspensión de varilla roscada                   | GF-01 |
| 9- Varilla roscada   | VR    |



**Montaje de Bandeja Portacables de Escalera al techo y tirante doble T**

- |  |        |
|--|--------|
|  | CODIGO |
| 1- Tramo recto de escalera                   | TRL    |
| 2- Varilla roscada                           | VR     |
| 3- Grampa de suspensión para varilla roscada | GS-01  |
| 4- Arandela plana                            | AP     |
| 5- Tuerca hexagonal                          | TH     |
| 6- Grampa de suspensión p/ perfil "C"        | GSPC   |
| 7- Niple para varilla roscada                | NV-01  |
| 8- Grampa de suspensión de varilla roscada   | GF-01  |



**Montaje de Bandeja Portacable Perforada a techo inclinado**

- |   |      |
|---|------|
| 1- Grampa de suspensión p/bandeja perforada | GSP  |
| 2- Tramo recto de perforada                 | TRP  |
| 3- Tuerca hexagonal                         | TH   |
| 4- Arandela plana                           | AP   |
| 5- Varilla roscada                          | VR   |
| 6- Grampa de suspensión p/perfil "C"        | GSPC |

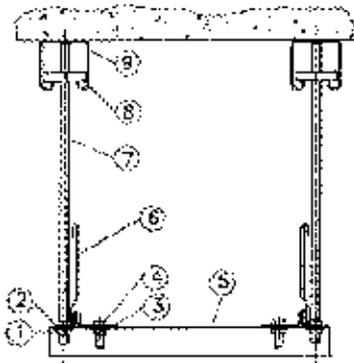
Lic. Ing. Pablo Ghain  
 Gerente de Obras Civiles, Pasa  
 Operadora Ferroviaria del Estado

**ING. WALTER J. RUIZ**  
 Subgerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

**ING. MAHMOUD HUSSAIN**  
 Jefe de Departamento 1º  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	
	<b>Revisión 0</b> <b>Fecha: 07/09/2017</b> <b>Página 66 de 111</b>	

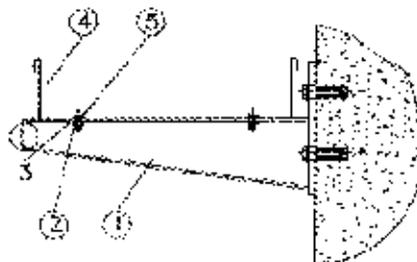


**Montaje de Bandeja Portacables de Escalera al techo**

- |  |       |
|--|-------|
| 1- Tuerca hexagonal (de 1/4"-5/16"-3/8"-1/2")                      | TH    |
| 2- Arandela Plana  | AP    |
| 3- Grampa de fijación para bandeja escalera a perfil C o a ménsula | GF-02 |
| 4- Bulón cabeza hexagonal  | TCH   |
| 5- Soporte trapezoidal (de 150 a 600mm)                            | ST    |
| 6- Tramo recto de escalera (150-300-450-600)                       | TRL   |
| 7- Varilla roscada (de 1/4"-5/16"-3/8"-1/2")                       | VR-01 |
| 8- Tuerca para perfil "C" (de 1/4"-5/16"-3/8"-1/2")                | TP-01 |
| 9- Perfil "C" (01-02-03-04-05)                                     | PC    |

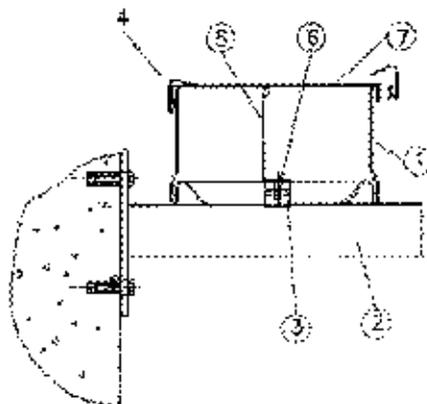
b) Sobre pared:

Se suspenderán desde las paredes empleando soporte ménsula reforzada marca Samet, las ménsulas se sujetaran a las paredes mediante canal tipo UNISTRUT, o directamente abulonado a las paredes mediante tornillo y tarugos fisher como se muestra a continuación.



**Montaje de Bandeja Portacables Perforada con soporte a la pared**

- |   |     |
|---|-----|
| 1- Soporte ménsula reforzada (130-190-230-330-480-630)          | SR  |
| 2- Tuerca hexagonal   | TH  |
| 3- Arandela plana   | AP  |
| 4- Tramo recto de perforada (de 50-100-150-200-250-300-450-600) | TRP |
| 5- Bulón cabeza tanque  | TCT |

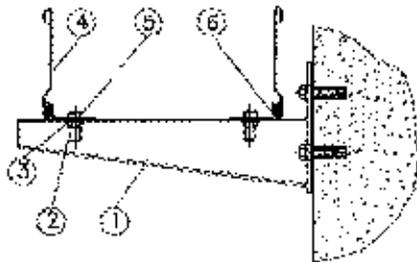


**Montaje de Bandeja Portacables de Escalera con soporte a la pared**

- |   |        |
|---|--------|
| 1- Tramo recto de escalera (150-300-450-600)      | TRL    |
| 2- Soporte de perfil (de 130-180-230-330-480-630) | SC     |
| 3- Grampa de fijación bandas divisoria            | G60-01 |
| 4- Grampa de fijación de tapa                     | GFT    |
| 5- Banda divisoria                                | BD     |
| 6- Bulón cabeza tanque                            | TCT    |
| 7- Tapa ciega tramo recto                         | TTRL   |

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>Revisión 0</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<b>Fecha: 07/09/2017</b>
		<b>Página 67 de 111</b>

**Montaje de Bandeja Portacables de Escalera con soporte a la pared**

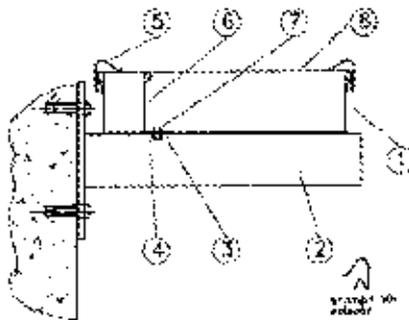


- 1- Soporte ménsula reforzado (130-180-230-330-480-630)
- 2- Tuerca hexagonal
- 3- Arandela plana
- 4- Tramo recto de escalera (φ= 150-300-450-600)
- 5- Bulón cabeza hexagonal
- 6- Grampa de fijación de bandeja tipo escalera

**CODIGO**

- SR
- TH
- AP
- TRL
- TCH
- GF-02

**Montaje de Bandeja Portacable Perforada con soporte a la pared**



- 1- Tramo recto de perforada (50-100-150-200-250-300-450-600)
- 2- Soporte de perfil (φ= 130-180-230-330-480-630)
- 3- Tuerca hexagonal
- 4- Arandela plana
- 5- Grampa de fijación de tapa
- 6- Banda divisoria
- 7- Bulón cabeza tanque
- 8- Tapa ciega tramo recto

- TRP
- SC
- TH
- AP
- GFT
- BD
- TCT
- TTRE

**12.3.2. CAÑERÍAS**

Serán de acero galvanizado, y deberán cumplir con la norma IRAM 2005.

Para el dimensionamiento de las cañerías que se tratan a continuación, deberá tenerse en cuenta que: El área total ocupada por los conductores no superará el 35% de la sección interior de la cañería.

Está prohibido el uso de codos. Las curvas y desviaciones serán realizadas en obra mediante máquina dobladora o curvador manual. Las cañerías serán continuas entre cajas de salida o cajas de gabinete o cajas de pase, y se fijarán a las cajas en todos los casos con boquillas y contratuercas, de forma tal que el sistema sea eléctricamente continuo en toda su extensión. Todos los extremos de cañería deberán ser adecuadamente taponados, a fin de evitar la entrada de materiales extraños durante el transcurso de la obra.

Todos los tramos de un sistema, incluidos gabinetes y cajas de pase deberán ser colocados antes de pasar los conductores.

**Embutidas**

Son aquéllas cuyo tendido se realiza en el interior de muros, cielorrasos y canales técnicos, no a la intemperie. Serán del tipo semipesado de hierro negro, salvo indicación en contrario y se colocarán en línea recta entre cajas, o con curvas suaves.

Lic. Juan Pablo Choin  
 Ing. Walter Juárez  
 Gerente de Proyectos  
 Gerente de Operación del Estado

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	
	<b>LGR - SE - ET - 136</b>	<b>196</b>
	<b>Revisión 0</b>	
	<b>Fecha: 07/09/2017</b>	
	<b>Página 68 de 111</b>	

La unión de los caños entre si se efectuará mediante cuplas y la unión entre caños y cajas mediante conectores metálicos a rosca.

Las cañerías se colocarán con pendiente hacia las cajas, no permitiéndose curvas de menos de 90° ni de radio inferior a 10 veces el diámetro interno de la cañería.

No se aceptarán más de dos curvas para un mismo tramo entre dos cajas.

En todas las canalizaciones cuya longitud exceda los 12 metros se colocarán cajas de pase.

El diámetro mínimo de cañería a emplear será el de designación comercial IRAM RS 22/20 o mayor.

#### A la vista en interior

Incluye aquellas cañerías ubicadas en el interior de inmuebles y las exteriores a los mismos que se encuentren bajo techados o aleros.

La unión de los caños entre si se efectuará mediante cuplas roscadas y la unión entre caños y cajas mediante tuercas y boquillas metálicas y roscadas.

En la construcción de las cañerías se permitirá el empleo de curvas comerciales solo en casos excepcionales, quedando terminantemente prohibido el empleo de curvas de menos de 90°. En ningún caso se admitirá más de dos curvas entre cajas.

Pará facilitar el tendido de conductores, no se admitirán tramos de cañerías de más de 12 m de longitud entre cajas para los verticales y 12 m entre cajas para los horizontales.

El diámetro mínimo de cañería a emplear será el de designación comercial IRAM RS 22/20.

Para su fijación se emplearán grapas del tipo Omega de dimensión adecuada al caño a soportar, o sistema de fijación mediante perfil "C" (a definir por la Dirección de Obra según los casos), grapas y tuercas adecuadas, según se define en las Especificaciones Técnicas Particulares. Cuando se empleen perfiles "C", el largo mínimo de este será de 0.10 m. y en aquellos casos de montarse sobre el mismo más de una cañería, se colocarán tramos de un largo tal que permitan el montaje de las cañerías previstas y tengan un espacio disponible para agregar dos cañerías más del diámetro mayor empleado.

Las grapas se colocarán una a cada lado de las cajas, una por cada curva y una en los extremos de los caños. Para el caso de cañerías rectas, la distancia entre grapas no será mayor de 2.00 m.

#### A la vista en exteriores

Comprende a las cañerías ubicadas en el exterior de los inmuebles, en particular las que se encuentran a la intemperie.

Lic. Juan Pablo Chala  
 Gerente Línea Rosa  
 Subgerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Linares

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 Ing. WALTER JUAREZ  
 Subgerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Linares

Ing. MARCELO ROSA  
 Jefe de Departamento 1º  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Linares

140

<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET<sup>2</sup> 136</b> <i>Revisión 0</i>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<i>Fecha: 07/09/2017</i> <i>Página 69 de 111</i>

Para su construcción se emplearán caños de hierro galvanizado.

La unión de los caños entre si se efectuará mediante cuplas roscadas y la unión entre caños y cajas mediante tuercas y boquillas metálicas y roscadas.

En la construcción de las cañerías se permitirá el empleo de curvas comerciales solo en casos excepcionales, quedando terminantemente prohibido el empleo de curvas de menos de 90°. En ningún caso se admitirá más de dos curvas entre cajas.

Para facilitar el tendido de conductores, no se admitirán tramos de cañerías de más de 12 m de longitud entre cajas para los verticales y 12 m entre cajas para los horizontales.

El diámetro mínimo de cañería a emplear será el de designación comercial 3/4".

Para su fijación se emplearán grampas del tipo Omega de dimensión adecuada al caño a soportar, o sistema de fijación mediante perfil "C" (a definir por la Dirección de Obra según los casos), grapas y tuercas adecuadas, según se determine en las especificaciones particulares. Cuando se empleen perfiles "C", el largo mínimo de este será de 0,10 m. y en aquellos casos de montarse sobre el mismo más de una cañería, se colocarán tramos de un largo tal que permitan el montaje de las cañerías previstas y tengan un espacio disponible para agregar dos cañerías más del diámetro mayor empleado.

Las grapas se colocarán una a cada lado de las cajas, una por cada curva y una en los extremos de los caños. Para el caso de cañerías rectas, la distancia entre grapas no será mayor de 2.00 m.

**Bajo piso**

En la construcción de estas canalizaciones se emplearán caños de hierro galvanizado, a excepción de los casos en que se indique el empleo de piso-ductos, casos estos en que se indicarán las características particulares de los mismos.

La unión de los caños entre si se efectuará mediante cuplas roscadas y la unión entre caños y cajas mediante tuercas y boquillas metálicas y roscadas.

En la construcción de las cañerías se permitirá el empleo de curvas comerciales solo en casos excepcionales, quedando terminantemente prohibido el empleo de curvas de menos de 90°. En ningún caso se admitirá más de dos curvas entre cajas.

Para facilitar el tendido de conductores, no se admitirán tramos de cañerías de más de 12 m de longitud entre cajas.

El diámetro mínimo de cañería a emplear será el de designación comercial 3/4".

A fin de facilitar el cableado, en los extremos de estas cañerías se instalarán cajas de fundición de aluminio, estancas de 0.15 x 0.15 m. de lado mínimo, con junta y tapa atornillada.

Ing. WALTER JUAREZ  
Subgerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferrovial S.E.  
Línea Roca

Lic. Juan Pablo Chain  
Gerente de la Subción del Estado

Ing. MALIK HUSSAIN  
Jefe de Departamento 1º  
Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferrovial S.E.  
Línea Roca



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>Revisión 0</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<b>Fecha: 07/09/2017</b>
		<b>Página 70 de 111</b>

**12.3.3. CAJAS**

**De embutir**

Se emplearán para tal fin cajas de hierro del tipo semipesado, según Norma IRAM 2005 P. las que deberán estar perfectamente terminadas, sin rebabas, pliegues ni fisuras en la chapa. Al colocarse deberá mantener el perfil del muro o cielorraso, sin sobresalir ni quedar embutida, aun teniendo en cuenta el acabado final de los mismos. (enduido, revoques, etc.).

Se emplearán los siguientes tipos de cajas:

- Cuadrada de 0.10 x 0.10 m para derivación y caja de pase.
- Octogonal grande, para centros.
- Octogonal chica, para brazos y apliques.
- Rectangulares, para llaves y tomas.

La altura de colocación de las mismas respecto del nivel de piso terminado será:

- Rectangulares, para llaves a 1.30 m.
- Rectangulares para tomas a 0.30 m.
- Cuadrada para conexión de cable subterráneo, a 0.50 m.

**A la vista en interiores**

Se emplearán cajas de fundición de aluminio según Norma IRAM 2005, con accesos roscados y en cantidad y diámetro adecuado a las entradas y salidas que requiera.

La altura de colocación será la detallada para cajas embutidas. Salvo indicación en contrario en las Especificaciones Técnicas Particulares.

**A la vista en exteriores**

Se emplearán cajas de fundición de aluminio según Norma IRAM 2005, con accesos roscados y en cantidad y diámetro adecuado a las entradas y salidas que requiera. En este caso las tapas serán del mismo material que la caja, con visera y tapa abisagrada y con resorte cuando deban contener tomacorrientes.

La altura de colocación será la detallada para cajas embutidas. Salvo indicación en contrario en las Especificaciones Técnicas Particulares.

**Cajas de derivación para circuitos de iluminación y tableros de trabajo**

Ing. Walter Juárez  
 Gerente de Obras y Mantenimiento  
 Operadora Ferroviaria S.E.



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 138</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	
	Revisión 0 Fecha: 07/09/2017 Página 71 de 111	

Cuando se hagan referencias en los pliegos de especificaciones técnicas particulares (PETP) de las cajas derivadoras (denominadas en los PETP y planos como CD o CDO) se deberá entender que estas son las que a continuación se describen:

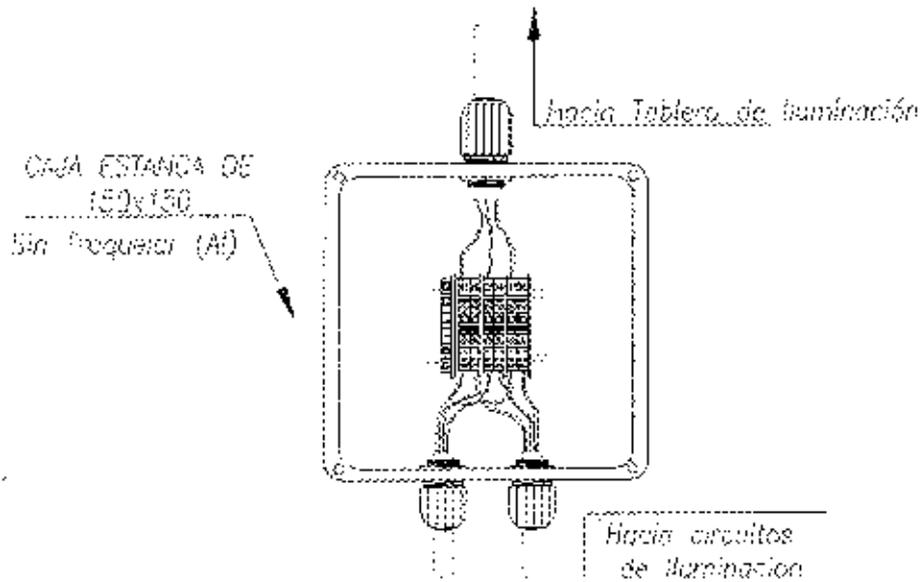
Deberán ser de aluminio sin troquelar con tapa abisagrada y orejas.

Dependiendo de qué circuito se trata se usará una de las siguientes medidas:

- Circuitos de iluminación: Caja estanca de 150x150mm.
- Circuitos de iluminación o tableros de trabajo: Caja estanca de 300x150mm.

A continuación se muestran los esquemas constructivos de dichas cajas

### CAJA DE DERIVACION Para circuitos de iluminación



Lio Juan Pedro Chelín  
Gerente Línea Chai Roca  
Operadora Ferrocarril del Estado



**OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS**

LGR - SE - ET - 136

Revisión 0

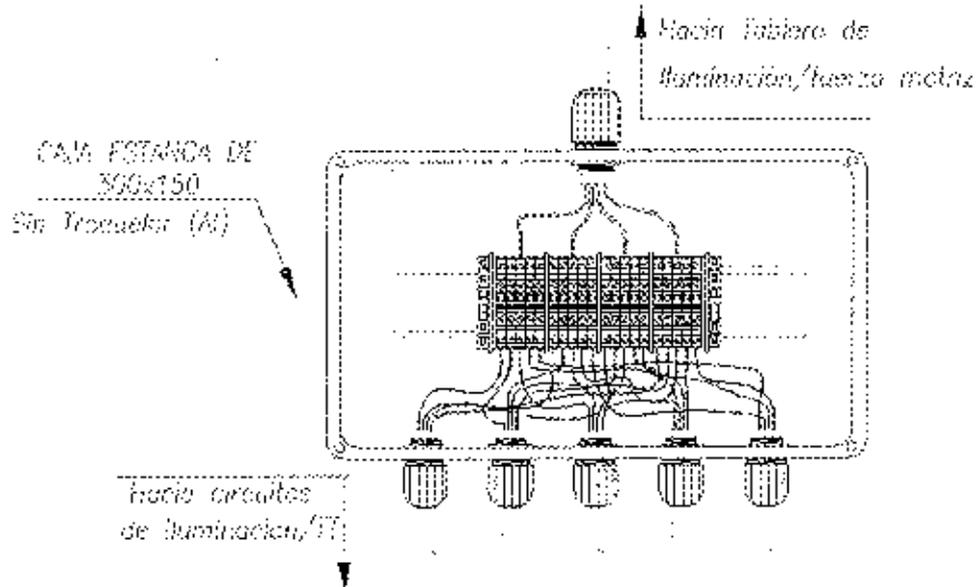
Fecha: 07/09/2017

ESPECIFICACIONES TECNICAS  
GENERALES

Página 72 de 111

**CAJA DE DERIVACION**

Para circuitos de iluminación / Tableros de Trabajo (TT)

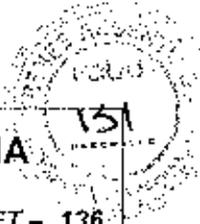


Las cajas deberán poseer riel DIN de 35 mm donde se sujetarán las borneras de conexión. Dichas borneras deberán poseer todas las características técnicas que se indican en este pliego, sección 11.

Como se observa en los diagramas y comentarios anteriores se tienen dos mediadas para las cajas derivadoras, en la de menor tamaño ingresan tres cables Fase, Neutro y Tierra, estos se conectan a la bornera la cual deberá poseer seis bornes, dichos bornes se empalman (el empalme lo hace la misma bornera) de a dos, por lo que a la salida de la bornera deberán salir seis conductores, o sea, dos conductores de fase, dos conductores de neutro y dos de tierra. Se debe entender que a la salida de la caja derivadora, tres conductores (fase, neutro y tierra) van hacia la alimentación de una luminaria y los otros tres conductores (fase, neutro y tierra) son para continuar con el recorrido correspondiente a la alimentación de las luminarias que conforman un determinado circuito, es por ello que la sección de los conductores a la salida de la bornera no necesariamente deberán ser de igual a la sección de la entrada (esto será particular de cada circuito de la Nave o recinto).

También se debe entender que las luminarias ubicadas en el final del recorrido del circuito de iluminación (o sea, ultima luminaria del circuito), en caso que deban ser instaladas cajas derivadoras, a estas ingresarán tres conductores a la bornera y saldrán también tres por lo que el uso de una bornera en los finales de recorrido puede o no ir.

Para las cajas derivadoras de mayor tamaño con respecto a la distribución de cables se debe entender de la misma forma explicada anteriormente pero claro está que se deberá tener en



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR-SE-ET-136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<b>Revisión 0</b>
		<b>Fecha: 07/09/2017</b>
		<b>Página 73 de 111</b>

cuenta que ingresarán a la bornera las fases R, S, T, N y tierra, entonces se debe empalmar (empalme directamente con la bornera) dependiendo de la cantidad de salidas que se tengan.

Se aclara que las cajas derivadoras que van hacia los TT no llevarán conductor de tierra debido a que estos tableros como se verá más adelante poseen una puesta a tierra por cada tablero, en caso que se trate de cajas derivadoras para iluminación el conductor de tierra que ingresa a la CD se empalmará hacia el número de salidas que sea necesario.

Fijación de cajas: a muros o columnas mediante brocas IM y si es necesario fijar las cajas en las bandejas portacables se deberá hacer mediante tornillos para chapa.

El ingreso y salida de los cables se realizará mediante cañería semipesada RSXX (XX: diámetro de la cañería según se indica en el plano que corresponda), dicha cañería se fija a la caja derivadora mediante prensa cable plástico con ajuste de corona dentada (no es indispensable) y con diámetro adecuado para sujetar firmemente el caño a la caja en cuestión.

El despiece de dicho prensa cables se muestra en la siguiente imagen.

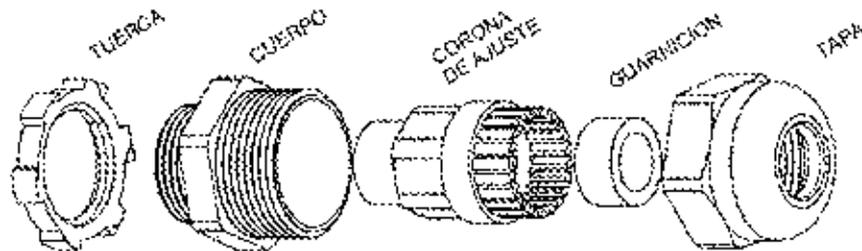


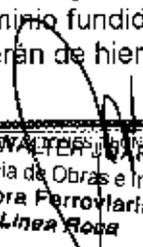
IMAGEN 12.3.3.3-1, DESPIECE DE PRENCA CABLES PLÁSTICO CON AJUSTE DE CORONA DENTADA.

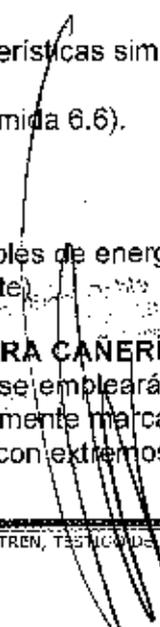
**Características generales del prensa cables:**

- Marca: Steck, Zolada o alguna que posea características similares.
- Norma DIN 46320
- Material Termo-Plástico auto-extinguible (Poliamida 6.6).
- Grado de protección IP66
- Colores: gris o blanco.
- Alta resistencia mecánica a impactos.
- Utilización: en placas metálicas (entradas p/cables de energía).
- Aplicación rápida (manual o por medio de alicate).

**12.3.4. ACCESORIOS PARA CAÑERIAS SEMIPESADOS.**

Para la unión de cajas con caños del tipo semipesado se emplearán tuercas y boquillas de hierro cincado y aluminio fundido respectivamente, preferentemente marca Delga o similar. Los ganchos para centro serán de hierro galvanizado en forma de V con extremos roscados y cada uno de ellos

  
 ESTACIONAL DE CASAS GUINRALES - INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS  
 Subgerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

  
 MR. MALIK HUSSAIN  
 Jefe de Departamento 1º  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

con tuerca y contratuerca del mismo material. El diámetro mínimo de la barra será de 6 mm. Todos los accesorios deberán cumplir con la Norma IRAM 2005.



Figura 3.3.2-1: Boquilla roscada.

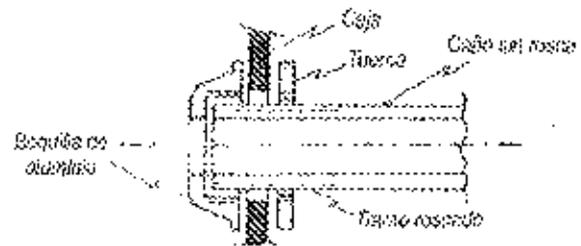


Figura 3.3.2-2: Conector de tuerca zincada con boquilla roscada.



Figura 3.3.2-3: Conector de tuerca zincada.



Figura 3.3.2-4: Abrazadera tipo Omega.



Figura 3.3.2-5: Abrazadera tipo media Omega.

**12.4. CONDUCTORES ELECTRICOS**

El contratista deberá cumplir y respetar adecuadamente las secciones de los conductores que se indican en los planos correspondientes.

**12.4.1. INSTALACIONES BAJO CAÑERÍA A LA VISTA O EMBUTIDA**



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	<b>LGR-SE-ET- 136</b>
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<i>Revisión 0</i>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<i>Fecha: 07/09/2017</i>
		<i>Página 75 de 111</i>

Se utilizarán cables con conductor formado por una cuerda flexible de cobre rojo aislada en P.V.C. especial. Responderán a lo establecido en la norma IRAM 2183.

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).

**Sección mínima de los conductores**

La sección mínima de los conductores será:

- Líneas principales 4.0 mm<sup>2</sup>
- Circuitos seccionales 2.5 mm<sup>2</sup>
- Circuitos terminales de iluminación 2.5 mm<sup>2</sup>
- Circuitos terminales de tomacorrientes 2.5 mm<sup>2</sup>
- Alimentaciones a interruptores de efecto 1.5 mm<sup>2</sup>
- Retornos de los interruptores de efecto 1.5 mm<sup>2</sup>
- Conductor de protección 2.5 mm<sup>2</sup>

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, siempre y cuando la sección del conductor sea menor o igual a 240mm<sup>2</sup>, en caso que la sección del conductor sea mayor se podrá emplear cable desnudo. La sección mínima a emplear para estos casos será de 2,5 mm<sup>2</sup>.

**12.4.2. INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA DIRECTAMENTE ENTERRADA**

Para este fin se emplearán cables adecuados del Retenax de la marca Prysmian o similar. Deberán responder a las normas IRAM 2178, 2022 y 2289.

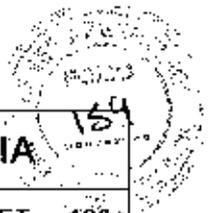
Los cables se colocarán en el fondo de una zanja previamente practicada, entre dos capas de arena de 5 cm de espesor cada una y protegidos mecánicamente con losetas de cemento.

La zanja tendrá un ancho mínimo de 0,25 m. y la profundidad mínima será de 0.80 m tomado desde la parte superior del cable más alto. El ancho de la zanja se incrementará en 0,20 m. por cada conductor que se agregue. En la zona de cruces de vías se instalarán caños camisas de hierro galvanizado de un diámetro mínimo de 0,10 m., la profundidad del mismo será de 1,00 m tomado desde la cara inferior del durmiente, y sobresaldrá 1,00 m a cada lado del riel como mínimo.

Lit. Juan Pablo Chaim  
 Gerente Línea 3000 Roca  
 Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES - INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS  
 Ing. WALTER JUAREZ  
 Subgerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

Ing. WALTER JUAREZ  
 Jefe de Departamento 1º  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	
	Revisión 0 Fecha: 07/09/2017 Página 76 de 111	

Cuando se deban realizar empalmes subterráneos, se llevarán a cabo empleando botellas o cajas de empalme adecuadas para estos fines y sellados con resinas del tipo epoxi, o mediante el empleo de empalmes subterráneos frios termo contraíbles.

El acceso a tableros, cajas, etc. se realizará empleando cañerías de hierro galvanizado, las que se extenderán desde el elemento de destino del cable (caja, gabinete, etc.) y hasta 1,00 m sobre el tramo horizontal del tendido subterráneo.

#### 12.4.3. INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA DENTRO DE DUCTO O CAÑERÍA

Para este fin se emplearán cables adecuados del tipo Retenax de la marca Prysmian. Deberán responder a las normas IRAM 2178, 2022 y 2289.

Dentro de los cañeros o canalización cerrada no se permitirán empalmes de ningún tipo.

#### 12.4.4. ACCESORIOS DE SALIDA

Entiéndase por accesorio de salida a los interruptores, tomacorrientes y otros accesorios para comando y maniobra que se deban alojar en las cajas colocadas a tal efecto.

#### 12.4.5. DE EMBUTIR, EN CAJAS METÁLICAS O PLÁSTICAS

Las llaves para comando de lámparas y los tomacorrientes a utilizar en forma embutida, serán similares a los de la Línea Siglo XXI de la Cambre, o marca Jeluz Kalop en sus distintas líneas (este aspecto se acordará con la Dirección de Obra) Los tomacorrientes se proveerán con el correspondiente borne de puesta a tierra. Sobre un mismo bastidor no se alojara más de tres interruptores. Tanto para tomas como para interruptores las capacidades serán de 10 A excepto indicación particular.

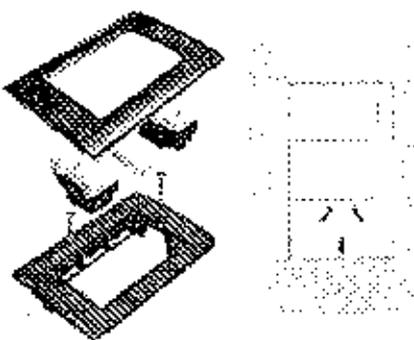


Figura 4.4.1-1: bastidor y accesorios

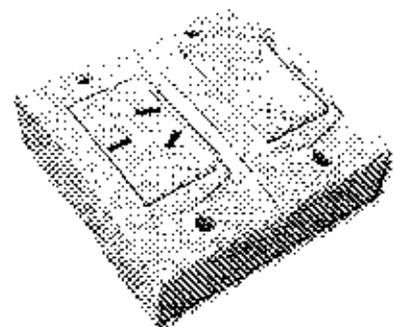


Figura 4.4.1-2: bastidor armado

Lic. Juan Pablo Chaín  
Gerente Línea de Obra  
Operadora Ferroviaria del Estado

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
Inst. WALTER JUAREZ  
Subgerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferroviaria S.E.  
Línea Roca

Ing. RAFAEL HUSBAIN  
Jefe de Departamento 1º  
Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferroviaria S.E.  
Línea Roca

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>	
	<b>Revisión 0</b> <b>Fecha: 07/09/2017</b> <b>Página 77 de 111</b>	

## 12.5. TABLEROS ELECTRICOS

Se deberá cumplir con el concepto de gabinete cerrado, con puertas frontales y posteriores, sub-paneles de protección y protección sobre barras, de modo que nunca haya posibilidad de contactos directos o indirectos, sin el empleo de herramientas.

El contratista deberá diseñar y proyectar el tablero, de forma de adecuarlo a las necesidades y al espacio disponible y cumplimentando los requisitos de las normas de aplicación.

La provisión de los Tableros Eléctricos incluye:

Ingeniería de detalle y constructiva.

Construcción del gabinete metálico y todo su tratamiento de acabado superficial.

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.

### 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 para tal fin, y aptos para funcionar de acuerdo a las condiciones de servicio que se indican en los puntos a y b antes 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.

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.

Lic. Juan Pedro Corraín  
 Gerente Línea Roca  
 Operadora Ferroviaria S.E.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES - INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS  
 Ing. WALTER JUAREZ  
 Subgerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

Ing. WALTER HUSSEIN  
 Jefe de Departamento 1º  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	
	<b>Revisión 0</b> <b>Fecha: 07/09/2017</b> <b>Página 78 de 111</b>	

- Facilidad de montaje y conexionado.
- 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 idéntico al de los tableros existentes en el lugar ( o por defecto NEMA 64) . El espesor mínimo de película de pintura será 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 conexionado 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.



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<i>Revisión 0</i>
		<i>Fecha: 07/09/2017</i>
		<i>Página 79 de 111</i>

Elementos Constructivos

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

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:

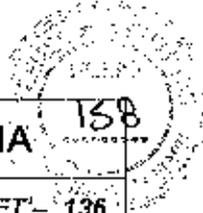
Los aisladores a utilizar para la fijación de las barras serán de resina epoxi del tipo interior, sin fisuras ni excoiraciones. Su carga de rotura, estará acorde con el esfuerzo electrodinámico que resulte de la respectiva memoria de cálculo.

c) Interconexionado 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:

- Para los circuitos con intensidades de hasta 15 A se utilizarán conductores de sección 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Para los circuitos de comando y señalización se emplearán conductores de sección Para los circuitos de fuerza motriz el cableado se ejecutará con una sección mínima de 4mm<sup>2</sup>, pero como regla, se dará una sección adecuada a la máxima corriente del interruptor correspondiente.
- Para las conexiones que superen los 200 Amp. de intensidad nominal se emplearán barras multilaminares flexibles y aisladas de capacidad adecuada y dimensionados según memoria de cálculo.
- Todos los conductores estarán individualizados por un mismo número colocado en ambos extremos mediante anillos numerados indelebles. Esta numeración, se corresponderá con



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<i>Revisión 0</i>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<i>Fecha: 07/09/2017</i>
		<i>Página 80 de 111</i>

- 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 aislados.
- Todas las conexiones de entrada y/o salida del tablero, se harán a través de borneras componibles de poliamida montadas sobre riel DIN de capacidad acorde con la del cable que conecta, en sección y diámetro. Las borneras serán de marca Zoloda. Cada borne estará individualizado de forma indeleble por el mismo número indicado en los respectivos esquemas funcionales y trifilares, correspondientes al conforme a obra.
- Las conexiones que vinculan elementos del interior del tablero con elementos de la puerta pasarán por una bornera de puerta.
- El cableado interno del tablero se dispondrá en cablecanales de PVC, o bandejas porta cables, fijados rigidamente a la bandeja porta equipos. Serán del tipo autoextinguible y tendrán dimensiones adecuadas, previéndose en todos los casos la posibilidad de una sección de reserva no utilizada mínima del 20%. El cablecanal será del tipo ranurado marca Zoloda o similar.
- Todo el cableado interno se hará respetando la normativa vigente en cuanto a colores de cables para su identificación.

**d) Interruptores de potencia:**

Tanto los interruptores principales, como los de salida, serán del tipo en caja moldeada, aptos para soportar las solicitaciones térmicas y dinámicas de la corriente de cortocircuito,  $I_{cc} = I_{cu}$  de acuerdo con IEC 947. Estos interruptores serán marca ABB de la Linea Tmax, Isomax, o la última serie existente en el mercado de la marca solicitada, los que de acuerdo a sus cargas corresponderán a los distintos rangos existentes, etc.

Serán todos del tipo tetrapolar

**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.

**g) Pulsadores y Selectoras:**

Serán marca AEA, ABB, Siemens, o Moeller de diámetro 22mm.

**h) Instrumentos:**

El tablero estará equipado con dos instrumentos, uno para cada entrada. Serán analizadores de red, de montaje en panel (96x96 mm) Circutor CVM/ NRG96 o de prestaciones superiores. Se acompañara a éste con los elementos complementarios, como ser transformadores de intensidad, borneras, etc. se empleará el sistema de conexión de 4 hilos, con tres transformadores de intensidad.

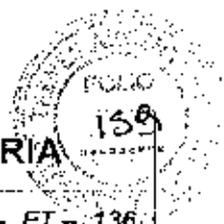
Estos instrumentos estarán instalados en el subpanel de cada semi tablero y tendrán la capacidad de comunicación a red de datos.

Documentaciones

Lic. Juan Pablo Chain  
 Gerente de Obra  
 Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Sub Gerencia de Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

Ing. MAHER HUSSAIN  
 Jefe de Departamento 1º  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	LGR - SE - ET - 136
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	Revisión 0
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>	Fecha: 07/09/2017
		Página 81 de 111

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).

\* Exámen 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.

**12.5.1. TABLEROS EN INTERIOR**

Los tableros eléctricos (salvo que se indique lo contrario) se armaran en gabinetes estancos serie 9000 o de características similares en cuanto a calidad.

Estarán contenidos en gabinetes metálicos, contruidos en chapa DD N°16 con puerta abisagrada retirable, que cerrará sobre marcos laberínticos, provistos de burletes de neopreno y cierre mediante cerradura a pestillo y accionamiento manual sin herramienta (manija tipo manopla).

En el interior contendrán un contra frente metálico de chapa DD N°16, abisagrado y con las caladuras que permitan el pasaje de los elementos de maniobra de los interruptores o llaves.

Lic. Pablo Chain  
 Gerente de Obra  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.

Ing. WALTER JUAREZ  
 Subgerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

Jefe de Departamento 1°  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	
	<b>LGR - SE - ET - 136</b> Revisión 0 Fecha: 07/09/2017 Página 82 de 111	

En este contra frente se colocarán junto a cada interruptor carteles indicadores del circuito que se comanda o protege, contruidos en acrílico para evitar su deterioro y fijados con tornillería adecuada.

El montaje de los elementos de protección y maniobra (interruptores, fusibles, etc.) se efectuará sobre una bandeja metálica de chapa DD N°14, sujeta firmemente a la estructura del gabinete mediante tornillería.

Entre los componentes eléctricos del tablero y las paredes del gabinete (laterales, superiores e inferiores) deberá dejarse un espacio de 100 mm.

Las uniones estructurales se realizarán mediante soldadura.

Deberán tener un adecuado tratamiento anticorrosivo y una terminación en pintura epoxi, color gris.

El conexionado interno se realizará mediante conductores aislados en vaina de PVC, según norma IRAM 2183, que estarán identificados en ambos extremos con anillos plásticos numerados en correspondencia con los esquemas y planos de cableados conforme a obra que se entregarán junto con el tablero.

En todos los casos, la alimentación al tablero pasara por el interruptor general, para luego alimentar un juego de barras (4 barras), debidamente montadas sobre soportes adecuados y que permita una distribución ordenada y segura (no se aceptarán los conjuntos de barras pre conformados para esta tarea). El conjunto de barras tendrá sobre si una protección, de material aislante transparente y removible, para impedir contactos accidentales mientras se trabaja en el tablero.

Todos los tableros (principales, seccionales, etc.) estarán dotados de un borne, bornera o barra de puesta a tierra según la envergadura del mismo. Sobre los mismos se reunirán las puestas a tierra de cada circuito (un borne para cada uno) y el del tablero en sí. Todos los gabinetes estarán firmemente puestos a tierra mediante una jabalina independiente, instalada lo más cercano posible al mismo. La puerta y paneles de los mismos estarán unidos al gabinete propiamente dicho por una trenza conductora, con terminales y debidamente fijada, al igual que toda otra parte metálica de vinculación no rígida al cuerpo del gabinete.

Todo el cableado interno se llevara dentro de conductos cablecanal ranurado de dimensiones generosas, en los que una vez terminado el tablero, quede una capacidad del 30% disponible.

Todos los tableros en el lado interior de la puerta tendrán un accesorio adecuado a fin de poder almacenar y preservar los planos de circuitos del mismo. Debiendo el contratista una vez terminada la obra dotarlo de la documentación correspondiente.

### 12.5.2. IDENTIFICACIÓN DEL TABLERO

El gabinete llevará una placa de material resistente a la corrosión, marcada en forma indeleble, en la que figurará como mínimo:

Juan Pablo Chaín  
Gerente Línea Roca  
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	
	<b>LGR - SE - ET - 136</b>	<b>Revisión 0</b> <b>Fecha: 07/09/2017</b> <b>Página 83 de 111</b>

- Denominación del fabricante y/o responsable de la comercialización del tablero.
- Número y año de fabricación.
- Frecuencia en ciclos por segundo.
- Tensión nominal en Volts.
- Corriente nominal de las barras principales en Amperes.
- Máxima corriente de cortocircuito admisible.

Todos los equipos y aparatos estarán convenientemente identificados. La identificación se hará en partes fijas del tablero de modo que al reemplazar el elemento, la identificación permanezca.

En el interior de una de las puertas, se construirá un bolsillo de chapa de tamaño conveniente, para alojar los planos del tablero.

En los carteles indicadores del nombre del tablero, las letras tendrán una altura de 20 mm como mínimo.

**Identificación de Conductores.**

Cada uno de los conductores que componen el tablero deberá ser identificado convenientemente según IRAM 2053.

Para la identificación se utilizarán anillos marcadores con los caracteres grabados en color negro.

**Identificación de bornes terminales.**

Deberán ser identificados convenientemente con el sistema que el Proveedor de los bornes recomiende como óptimo, según sea la aplicación.

En la puerta frontal deberá poseer un cartel de identificación según se detalla en ítem precedente.

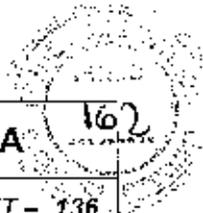
### 12.5.3. DISTRIBUCIÓN DE LOS TABLEROS ELÉCTRICOS

Partiendo siempre de un tablero principal (denominado TXX, donde XX corresponde al sector o sección asignada por SOFSE, por ejemplo T01 corresponde al tablero principal de la sección 51), tablero que es alimentado desde la subestación, este se distribuirá en los siguientes tableros:

Tableros seccionales (TSG), tableros de iluminación general (IUG), y tableros de trabajo (TT)

El tablero de iluminación (IUG) contendrá a las protecciones y/o derivaciones para: Iluminación general del recinto e Iluminación de emergencia (salvo que se especifique lo contrario).

### 12.5.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE CADA TABLERO



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>Revisión 0</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<b>Fecha: 07/09/2017</b>
		<b>Página 84 de 111</b>

- **Tablero seccional (TSG):**

El Contratista, deberá armar adecuadamente los tableros eléctricos respetando el diseño, características, dimensiones y todos los detalles que se encuentran en los planos y cálculos correspondientes.

- **Tablero de iluminación (IUG):**

Cuando se trate de circuitos de iluminación la distribución de energía se realizara de la siguiente manera: Se utilizará interruptor diferencial e interruptor termo magnético tetrapolar, luego se distribuirá la energía equilibradamente entre las luminarias que componen el sistema trifásico mediante interruptores termo magnéticos unipolares, estos interruptores serán utilizadas por el personal para energizar el sector de luminarias que se desea.

Se utilizará llave diferencial y llave termo magnética bipolar para los circuitos de emergencia.

Además de estos circuitos deberán poseer estos tableros espacio en la bornera de conexión para posibles ampliaciones futuras.

Luego de la bornera de conexión el cableado se dirigirá mediante bandejas portacables o cañería hacia la alimentación que le corresponda.

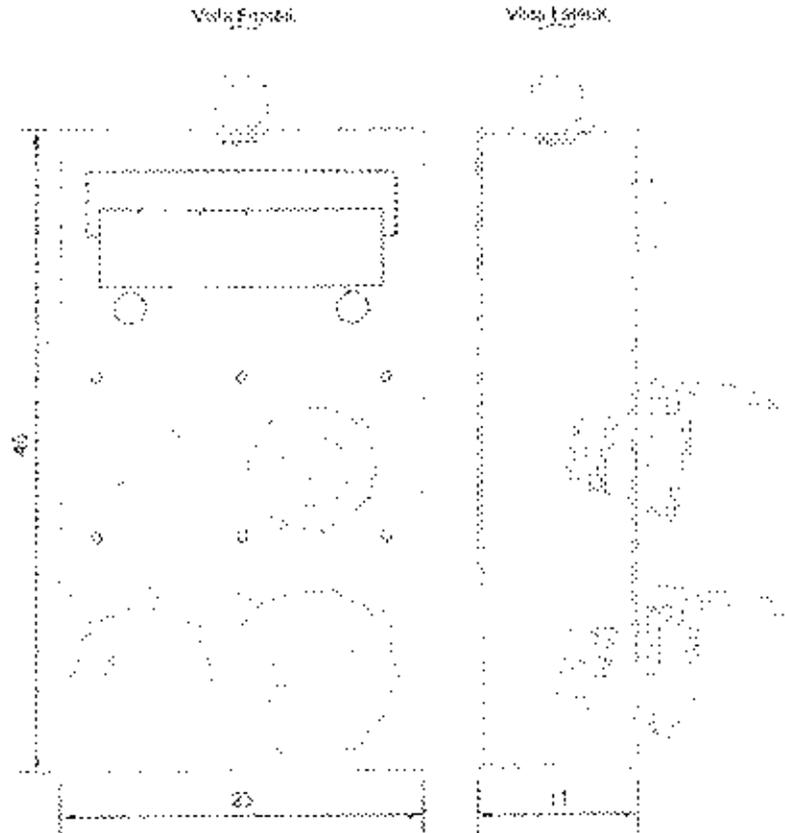
- **Tableros de trabajo (TT):**

Lic. Juan Pablo Chasin  
 Gerente Línea Roca  
 Operadora Ferroviaria S.E. Ciudad del Estado

Subgerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

Ing. MALIK HUSSEIN  
 Jefe de Departamento 1º  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	
	<b>Revisión 0</b> <b>Fecha: 07/09/2017</b> <b>Página 85 de 111</b>	



Los tableros de trabajo permitirán que los operarios conecten cargas ya sea en tensiones de 220/380V, a través de tomacorrientes industriales.

Estos gabinetes deberán ser metálicos de 25x45x11 cm, con grado mínimo de protección IP65, deberán cumplir con todas las normativas descriptas en el PETG sección 5.1. Su chapa será del tipo DD N°14. El contra frente y cobertura de tapa plástica transparente.

Los conductores que ingresen o salgan del tablero como lo harán dentro de caños RS 32, los conectores que fijan los caños a los tableros deberán ser para caño RS 32 o prensables (prensaestopa).

Estarán compuestos de, protección diferencial, tetrapolar, de corriente nominal 40A (corriente de fuga de 30 mA), y un total de dos interruptores termo magnéticos uno tetrapolar de corriente nominal 32 A, y un interruptor bipolar, uno de 16 A, todas estas protecciones deberán ser marca ABB o de características similares.

Los tomacorrientes (tres de uso especial y uno de uso general) serán del tipo industrial, línea Steck o similar. Estos tomacorrientes deberán poseer grado de protección mínimo IP44.

Resumen de tomacorrientes:

<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<b>Revisión 0</b> <b>Fecha: 07/09/2017</b> <b>Página 86 de 111</b>

- Tomacorriente industrial Steck LV 16A-2P+T
- Tomacorriente industrial Steck LV 32A-2P+T
- Tomacorriente industrial Steck LV 16A-3P+T
- Tomacorriente industrial Steck LV 32A-3P+N+T

#### Sección de los conductores:

Los tomacorrientes tripolar, tetrapolar y bipolar el 32 A deberán poseer conductor de sección mínima 6 mm<sup>2</sup>, el de tomacorriente de 16 A bipolar, sección 2.5 mm<sup>2</sup>, marca Prysmian y con todas las características comentadas en este pliego.

El ejecutor de la obra o proveedor de materiales, deberá entregar por cada tablero de trabajo dos fichas adicionales machos por cada tomacorriente (un total de 8 fichas tomacorrientes aéreas por tablero), las mismas deberán ser marca Steck o similar, adaptarse perfectamente a las fichas hembras y cumplir con la normativa vigente.

Fijación de tablero a muro: Se deberá fijar el tablero al muro mediante tornillo y tarugo. Del cálculo que se puede observar en el Documento de Referencia: "Calculo de la sujeción del Tablero de Trabajo" dio como resultado que como mínimo se deberán colocar cuatro tarugos del tipo UX R de 10 de mm diámetro y 60 mm de largo con tornillos de 8 mm de diámetro, de esta manera se asegurará que el tablero quedará firmemente sujeto a la pared.

El tablero se coloca a una altura de 1,30m (medido desde la parte inferior del tablero) desde el nivel del piso.

Tanto el plano constructivo, el diagrama de montaje y el diagrama unifilar pueden ser vistos en el plano: TRE-37-GN-100.

## 12.6. INTERRUPTORES

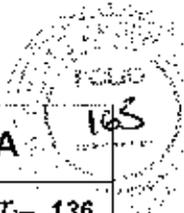
### 12.6.1. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Para la protección de los circuitos de iluminación y tomacorrientes se emplearán protectores automáticos, con bobina de máxima para el desenganche por corriente de cortocircuito y bimetalicos para la protección por sobre intensidad. El accionamiento manual se hará por medio de una palanca.

Las cajas serán de material aislante con contactos ampliamente dimensionados y dispositivos internos de protección contra arcos y chispas en el momento de la conexión o el desenganche

Los interruptores termo magnéticos tendrán las siguientes características:

- El interruptor general que contiene cada tablero será ABB o similar.
- Para protección de circuitos agrupados y/o circuitos individuales de iluminación y tomas, ya sea unipolares, bipolares y/o tripolares de hasta 120 A, serán ABB línea DIN. Para capacidades mayores también se utilizarán interruptores ABB o similares pero en caja moldeada.



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>Revisión 0</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<b>Fecha: 07/09/2017</b>
		<b>Página 87 de 111</b>

**Nota:** la capacidad de cortocircuito del interruptor dependerá particularmente de cada circuito, por lo que se deberán ver los planos de los diagramas unifilares de la sección o recinto de interés y lo que se contemple en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares (PETP).

- **Disyuntores diferenciales:** Para la protección en los circuitos derivados se instalarán disyuntores diferenciales Merlin Gerin, ABB, Siemens, ABB o similar aptos para montajes sobre riel según Norma DIN . (Corriente de fuga de 30 mA).

- **Contactores, llave manual-automática, pulsadores y ojos de buey:**

- Los contactores serán Siemens, ABB, WEB o similar, con bobina de 220 V, en caso contrario se indicará en el proyecto.

- Los pulsadores y ojos de buey, de mando y señalización, de 22 mm de diámetro, serán WEB, ABB, Zolada, o similar.

**Seccionadores bajo carga con portafusibles:** Serán Merlin Gerin, ABB o similar.

- **Fusibles y accesorios:** Los fusibles y bases portafusibles serán Siemens, AEG, Semikron, ABB modelo NH, y se proveerán completos con base, cartucho, tapa, anillo de conexión y capuchón cobre bornes.

- **Inspección y ensayos:** Durante la recepción del tablero se realizarán los ensayos de rutina, fijados por las normas IEC 439-1 e IRAM 2181, que incluyen:

- **Inspección visual y de funcionamiento eléctrico.**

- **Ensayo dieléctrico y verificación de la resistencia de aislamiento.**

- **Verificación de la continuidad eléctrica de los circuitos de protección de puesta a tierra.**

## 12.7. LUMINARIAS

### 12.7.1. TUBOS FLUORESCENTES

Salvo que se especifique lo contrario se utilizará iluminación tipo fluorescente, la cual deberá cumplir con las características siguientes:

Los artefactos de iluminación serán para alojar tubos fluorescentes de 36W (o potencia que se indique en cada sección en particular), (pueden ser equipos para alojar uno o dos tubos, el detalle se especificará en los planos que corresponda), tipo estanco de grado de protección clasificación IP 20 (mínimo) , con cuerpo de poliéster V2 inyectado auto extingible y burlete de poliuretano, con soportes de acero inoxidable para fijación exterior incorporados y ajustables, que no requieran realizar agujeros en la carcasa para su montaje y garantizar máxima estanqueidad. Difusor de policarbonato inyectado estabilizado para rayos UV, prismático internamente y con superficie exterior lisa de diseño antideslumbrante, con sistema de sujeción de centrado automático sin ganchos a través de un cierre interno que lo sostiene a la carcasa. Reflector de chapa de hierro esmaltado color blanco, cumpliendo además la función de placa porta equipo desmontable, quedando suspendida para facilitar la instalación y mantenimiento.

Los artefactos deberán poseer louver, de esta manera se evitara riesgo de accidentes por caída de tubos.

El artefacto deberá estar provisto de borneras de conexión de poliamida 6.6. con su polaridad identificada y tornillos anticizallante. Contará con un prensa cable en la entrada de la acometida.

Lt. Juan Pablo Chaiñ  
Gerente de Infraestructura  
Operadora Ferrocarril del Estado

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES - INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS  
Subgerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferrocarril S.E.  
Linea Roca

Lt. Walter Hussain  
Jefe de Departamento  
Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferrocarril S.E.  
Linea Roca

<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	
		<b>Revisión 0</b>  Fecha: 07/09/2017  Página 88 de 111

El tubo fluorescente de 36W y de 26 mm de diámetro, deberá poseer una sola capa de mezcla trifósforo, y permitirá un ahorro del 10% de energía y un 34% más de luz con respecto a los tubos estándar.

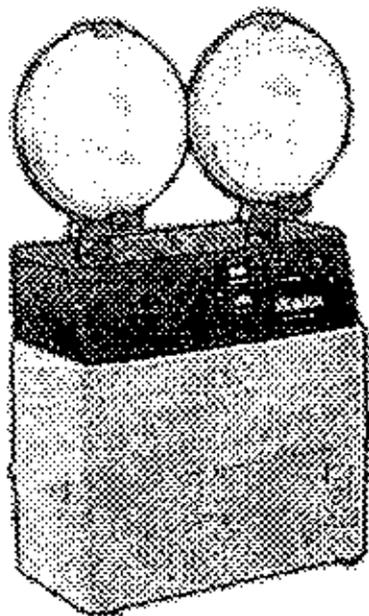
Su vida nominal promedio será de 20.000 horas con balasto de alta frecuencia. Por razones ecológicas, contendrá solo 3 mg de mercurio en su interior. Para su conexión deberá poseer una base G13.

El balasto será del tipo electrónico de alta frecuencia para lámparas fluorescentes. El balasto deberá contar con 4 años de garantía otorgada por su fabricante para condiciones normales de funcionamiento.

El coseno fi de cada equipo no deberá ser inferior a 0,8 inductivo.

### 12.7.2. ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

En todos los recintos se colocaran luces de emergencia, estas deberán poseer las siguientes características y ser marca Atomlux 8092 o similar.



Luz de Emergencia Atomlux 8092	
Tensión de entrada	220 VCA / 50 Hz
Intensidad de corriente de alimentación (cargado de 35 mA baterías)	
Potencia nominal de la lámpara halógena	12w / 260
Autonomía	3 hrs
Tiempo de recarga de batería con 220 VCA	24 Hrs.
Clasificación de protección	Clase II
Temperatura Ambiente	0° a 40° C
Batería	12 vol 20 Ah
Dimensiones Ancho/Alto/Profundidad:	305/80/150 mm

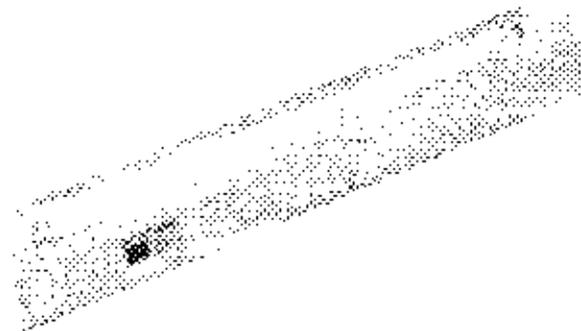
Existen recintos donde se instalaran equipos fluorescentes (marca Atomlux o características similares) como luces de emergencia, dichos equipos poseen las siguientes características técnicas:

Lic. Juan Pablo Chasin  
 Gerente Línea Roca  
 Operadora Ferrovial del Estado



TRENES ARGENTINOS <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<b>Revisión 0</b> <b>Fecha: 07/09/2017</b> <b>Página 89 de 111</b>

ESPECIFICACIONES		
Modelo	2010	
Tensión y frecuencia de alimentación	220 V ~ 50Hz / 60Hz	
Intensidad de corriente de alimentación (cargando baterías)	40mA	
Factor de potencia	0.9	
Flujo luminoso nominal	120 Lm	
Lámpara fluorescente tipo T8 o T9	20W	
Batería: solución de plomo-ácido de electrolito absorbido	2 x 6V 4.2Ah	
Tiempo aproximado de autonomía (con la batería plenamente cargada)	10 horas	
Tiempo de recarga de la batería con 220 VCA de alimentación	48 horas	
Dimensiones del equipo (en mm)	Ancho	85
	Alto	100
	Largo	700
Peso neto del equipo	2.9 Kg.	
Tipo de superficie de montaje	Para toda superficie normalmente iluminada	
Temperatura ambiente nominal máxima	40°C	
Nivelación de protección	Clase II	
Material de protección	Transparencia de policarbonato	



**Nota 1:** Se aclarará en el respectivo plano y pliego cuando se deba utilizar uno u otro tipo de equipo para iluminación de emergencias.

**Nota 2:** Por cada equipo se requiere la colocación de un tomacorriente independiente y para uso exclusivo del equipo, el tomacorriente se deberá colocar (en caso que no exista) lo más cercano posible del lugar donde se alojará el equipo de iluminación, es necesario que los equipos permanezcan conectados al tomacorrientes las 24hs dado que necesitan mantener sus baterías al nivel de carga óptima para poder cumplir con su objetivo cuando sea necesario.

### 12.8. PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra se llevarán a cabo empleando jabalinas de acero - cobre del tipo Coperweld para hincado en terreno. El diámetro mínimo a emplear será de 3/4" y el largo mínimo de 2.00 m.

En la parte superior se construirá una cámara de inspección con tapa normalizada de fundición correspondiente de 0.30 x 0.30 m.

Lic. Juan José...  
Gerente Línea...  
Operadora Ferrovial...  
Buenos Aires, Argentina

Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferrovial S.E.  
Línea Roca

Jefe de Departamento 1º  
Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferrovial S.E.  
Línea Roca

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>Revisión 0</b>	
	<b>Fecha: 07/09/2017</b>	
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>		<b>Página 90 de 111</b>

La vinculación entre cable y jabalina se realizará empleando soldadura cupro aluminotérmica para asegurar un firme y duradero contacto.

La sección mínima del conductor será de 16 mm<sup>2</sup> desde la jabalina hasta el borne o barra de puesta a tierra de tablero o estructura a la cual se vincule.

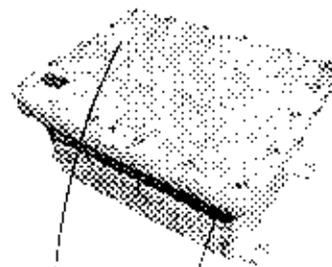
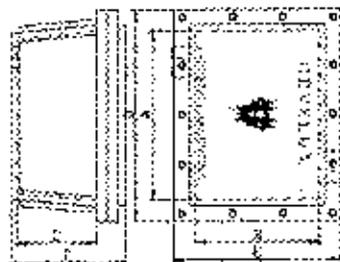
El valor de resistencia de puesta a tierra se deberá verificar antes de soldar el conductor, realizando la medición correspondiente mediante el empleo de telurímetro, el valor para dar por satisfactoria a la misma deberá ser igual o menor a 5 Ohm. En caso de no obtenerse valores satisfactorios, se deberá agregar más tramos a la jabalina, incar una nueva de mayor longitud o formar un sistema de jabalinas que aseguren el valor solicitado, estando todos estos trabajos (mano de obra y materiales) a cargo del contratista sin generar por ello costos adicionales a la obra.

La totalidad de la cañería metálica, soportes, columnas, luminarias, tomacorrientes y en general toda estructura conductora que por accidente pueda quedar bajo tensión deberá ponerse sólidamente a tierra. El conductor será único para ramales o circuitos que pasen por la misma caja de paso.

### 12.9. ARTEFACTOS A PRUEBA DE EXPLOSIÓN

Para aislar los diferentes dispositivos y elementos de la instalación eléctrica en los emplazamientos con posibilidad de formación de una atmósfera explosiva, se utilizarán artefactos a prueba de explosión. La marca de los artefactos será Gevelux, son elaborados con aleación de aluminio fundido protegidas en su superficie exterior por una capa de pintura en polvo poliéster. Las roscas que se utilizan para su conexión con caños son del tipo BSP. Los diferentes productos que se precisarán son los siguientes:

- **Caja antiexplosiva con tapa abullonada:** En este se pueden alojar contactores, relés, guardamotores, borneras de conexión o cualquier dispositivo de control. Poseen diferentes dimensiones para cubrir las diferentes utilizaciones que se le quiera dar:



*[Handwritten signature]*

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
 Subgerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

Lic. Juan Pablo Chain  
 Gerente Línea Roca  
 Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

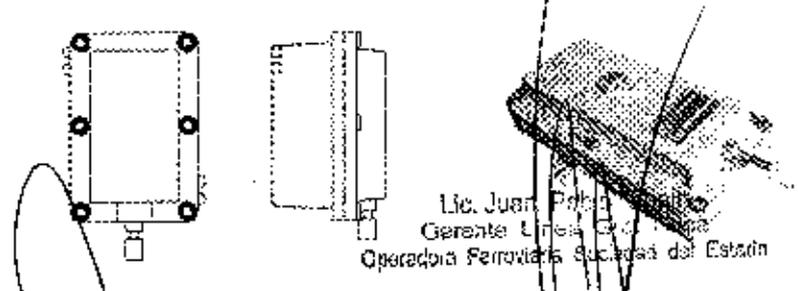
Ing. MALIK HUSSAIN  
 Jefe de Departamento 1º  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>  <b>Revisión 0</b>  <b>Fecha: 07/09/2017</b>  <b>Página 91 de 111</b>
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	

CODIGO	INTERIORES			EXTERIORES			BANDEJA	
	A	B	C	D	E	F	ANCHO	LARGO
CA 3-30	30	45	23	135	30	35	50	40
CA 3-32	32	46	23	145	30	35	50	40
CA 3-33	33	50	24	145	30	35	50	40
CA 3-34	34	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-35	35	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-36	36	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-37	37	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-38	38	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-39	39	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-40	40	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-41	41	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-42	42	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-43	43	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-44	44	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-45	45	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-46	46	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-47	47	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-48	48	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-49	49	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-50	50	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-51	51	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-52	52	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-53	53	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-54	54	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-55	55	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-56	56	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-57	57	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-58	58	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-59	59	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-60	60	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-61	61	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-62	62	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-63	63	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-64	64	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-65	65	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-66	66	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-67	67	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-68	68	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-69	69	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-70	70	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-71	71	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-72	72	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-73	73	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-74	74	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-75	75	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-76	76	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-77	77	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-78	78	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-79	79	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-80	80	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-81	81	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-82	82	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-83	83	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-84	84	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-85	85	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-86	86	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-87	87	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-88	88	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-89	89	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-90	90	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-91	91	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-92	92	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-93	93	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-94	94	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-95	95	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-96	96	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-97	97	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-98	98	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-99	99	50	25	150	30	35	50	40
CA 3-100	100	50	25	150	30	35	50	40

- Cajas antiexplosivas para interruptores termomagnéticos:** Están especialmente diseñados para albergar interruptores termomagnéticos, pudiéndose utilizar como elemento de maniobra. Este posee un acceso superior roscado de 1/4" BSP. Presentan diferentes dimensiones según la cantidad de interruptores que aloja y la polaridad de los mismos. A continuación se muestra una tabla con los diferentes modelos, correlacionados con los modelos de las cajas presentadas en la tabla anterior para observar sus dimensiones:



**SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA**

TRENES ARGENTINOS  
**OPERACIONES**

**OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS**

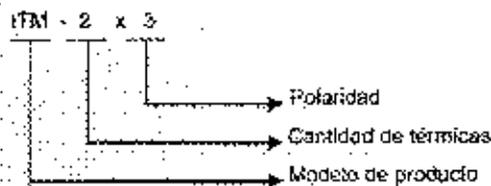
LGR - SE - ET - 136

Revisión 0

Fecha: 07/09/2017

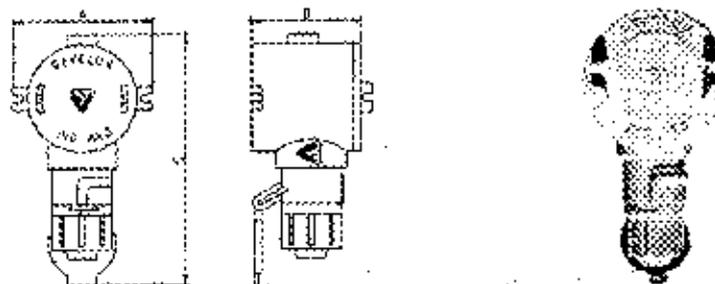
ESPECIFICACIONES TECNICAS  
GENERALES

Página 92 de 111



Código	Modelo de Caja	Código	Modelo de Caja	Código	Modelo de Caja
ITM 1 x 1	CA 3 - 60	ITM 1 x 2	CA 3 - 60	ITM 1 x 3	CA 4 - 27
ITM 2 x 1	CA 3 - 60	ITM 2 x 2	CA 4 - 27	ITM 2 x 3	CA 4 - 50
ITM 3 x 1	CA 4 - 27	ITM 3 x 2	CA 4 - 50	ITM 3 x 3	CA 4 - 58

- **Tomacorrientes antiexplosivos con fichas:** El tomacorriente posee una llave en su interior que es la que conecta la tensión de la línea y que solamente puede ser activada introduciendo totalmente la ficha girándola aproximadamente 45° en sentido horario, siendo imposible retirar la misma por su sistema de enclavamiento de seguridad. Posee un acceso roscado de 1/4" BSP. A continuación se muestra las dimensiones para los diferentes tipos de tomacorrientes:



Código	Características	Medidas Aproximadas		
		A	B	C
TC 215	2 x 15 A	205	150	350
TC 230	2 x 30 A			
TC 245	2 x 45 A			
TC 315	3 x 15 A			
TC 330	3 x 30 A			



Lic. Juan Felipe Chait  
Gerente Línea Roca  
Operadora Ferroviaria del Estado

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES - INSTALACION DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS  
Ing. WALTER JUAREZ  
Subgerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferroviaria S.E.  
Línea Roca

Ing. MALIK HUSAIN  
Jefe de Departamento 1º  
Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferroviaria S.E.  
Línea Roca



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>Revisión 0</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<b>Fecha: 07/09/2017</b> <b>Página 93 de 111</b>

- Cajas antiexplosivas con interruptores:** Se aplican para la combinación y/o corte de líneas eléctricas que comandan artefactos de iluminación o pequeños motores eléctricos. Posee un accionamiento a émbolo lo cual facilita su uso en forma manual. Tiene un acceso roscado de 3/4" BSP. Hay dos interruptores para capacidades de corrientes diferentes:

Código	Medidas (mm)			Intensidad
	A	B	C	
IA 110	115	100	90	10 Amp.
IA 220	150	100	90	20 Amp.

IA - 1 - 10

- Amperaje
- Polaridad
- Modelo de producto

- Caja antiexplosiva ovalada con tapa roscada:** Se hallan especialmente diseñadas como cajas de paso y derivación en cañerías tipo conduit. A continuación se muestran los diferentes tipos con sus códigos y dimensiones:

Código	Medidas (mm)	Intensidad
EQAC	115 x 100 x 90	10 Amp.
COALR	150 x 100 x 90	20 Amp.
COALL	115 x 100 x 90	10 Amp.
COALS	150 x 100 x 90	20 Amp.
COAT	115 x 100 x 90	10 Amp.
COAX	150 x 100 x 90	20 Amp.

GOA - T - 1 - 26

- Diámetro de rosca
- Código de rosca
- Distribución de accesos
- Modelo de producto

Lic. Juan Pablo Martín  
 Gerente Línea Rocas  
 Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>	
	<b>Revisión 0</b> <b>Fecha: 07/09/2017</b> <b>Página 94 de 111</b>	

Rosca	Código	Medidas aproximadas			
		A	B	C	
<b>BSP (GAS)</b>	1/2"	1 - 12	100	52	30
	3/4"	1 - 15			
	1"	1 - 25	142	76	55
	1 1/4"	1 - 34			
	1 1/2"	1 - 38	172	97	60
	2"	1 - 50	190	97	76
	2 1/2"	1 - 63	250	135	150
3"	1 - 76				

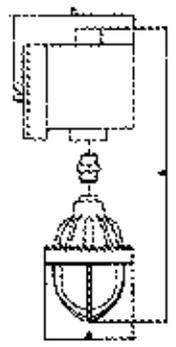
- Uniones dobles y accesorios antiexplosivos:** Se utilizan para realizar todo tipo de instalación a prueba de explosión con caño rígido. Se destaca el uso de uniones dobles para el acoplamiento de los caños entre sí y las cuplas de reducción, para la unión de los accesorios descriptos anteriores con acceso de 3/4" a los caños de las instalaciones con roscas de 1" o superior. Debajo se presentan los diferente accesorios con sus códigos:

Código	1 - 12	1 - 15	1 - 25	1 - 34	1 - 38	1 - 50	1 - 63	1 - 76	1 - 90
Detalle	UNIDESP								

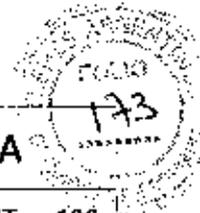
  

Código	TA	ERA	CUA	CUAUA	CUA	UNIDESP	UNIDESP
Detalle	Tapas	Engr. Rosca	Cupla	Cupla de reducción	Base de reducción	Unión	Unión doble

- Artefacto para lámparas de descarga:** La lámpara está protegida por un vidrio de borosilicato tipo Pirex y este a su vez por una reja antibandálica. La caja porta-equipo se aloja en la parte superior del artefacto formando un solo conjunto. Posee un acceso roscado de 3/4" BSP. El tamaño varía según la lámpara a utilizar:



Lic. Juan Pablo Cuello  
 Gerente - Ing. Gral. Roca  
 Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

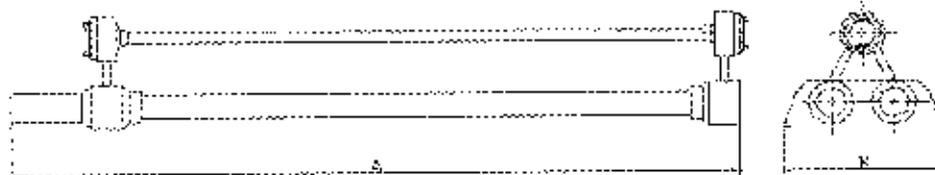


<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	
	<b>Revisión 0</b> <b>Fecha: 07/09/2017</b> <b>Página 95 de 111</b>	

Codigo	Med. Aprox:			Vapor de Mercurio	Mercurio Halogenado	Vapor de Sodio Alta Presión
	A	B	C			
ALH-1	500	200	200	125 W		90 y 70 W
ALH-2	620		200	250 W	250 W	150 W
ALH-3	670		200	400 W	400 W	250 Y 400 W

• **Artefactos antiexplosivos para tubos fluorescentes:**

Este tipo de luminarias son aptas para iluminar mediante tubos fluorescentes áreas consideradas peligrosas producto de una atmosfera gaseosa y/o polvos antiexplosivos.  
 Fabricados bajo Normas UL Estándar 844: IRAM-IAP-IAC 79.0 v 79.1 DIP 21.  
 Estanqueidad: Grado de protección IP 54, con junta toroidal tipo orina: IP 65.



**Forma de realizar el pedido: AFX 240**

AFX - 2 - 40



Tubos	Medidas Aproximadas			
	A	B (1 tubo)	B (2 tubos)	C
20W	879	220	360	210
40W	1500			
65W	1800			
105W	2740			

**12.10. MANDO Y CONTROL**

**12.10.1. Contactores**

Los contactores serán de corriente nominal, número y tipo de contactos como se indica en cada diagrama unifilar de la sección en particular donde deba hacerse uso de estos elementos. Otras características, serán del tipo industrial garantizado para un mínimo de seis (6) millones de operaciones y una cadencia de 100 operaciones (mínima) por hora.

Ing. Malik Hussain  
 Jefe de Departamento 1º  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS  
 Subgerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

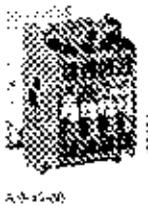
Ing. MALIK HUSSAIN  
 Jefe de Departamento 1º  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	
		<i>Revisión 0</i>
		<i>Fecha: 07/09/2017</i>
		<i>Página 96 de 111</i>

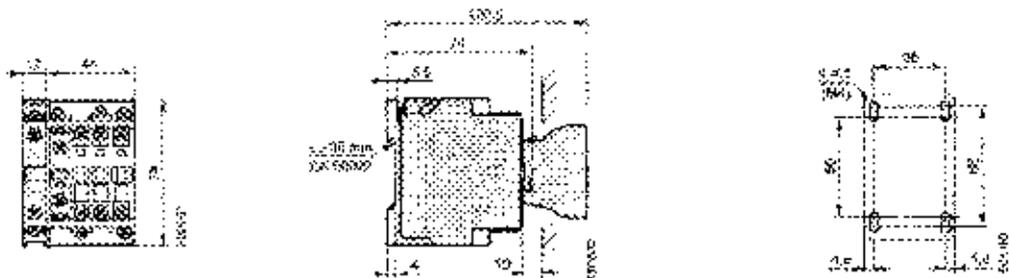
Cuando así se indique en planos o esquemas unifilares se colocarán combinados con contactos auxiliares en número y amperaje según indicaciones del fabricante. Serán marca ABB o calidad equivalente.

**Detalles**



Intensidad nominal de suministro	Contactos auxiliares número y amperaje	Tipo	Código de pedido	Peso Kg.	Sum. Mat. Categoría
20 A	1 4	Indicador de noche L.N.C.I. de 120V/50/60Hz	20A-40-001-001 LGR-SE-ET-136	Kg.	00.
<b>4 polos principales N.A.</b>					
20		A 2-40-001-001	20A-40-001-001	0,360	1/1

**Dimensiones (en mm)**



**12.10.2. Fotoceldas**

Las fotoceldas utilizadas para activar las luminarias de los recintos donde sean necesarias su aplicación (Ver pliego de especificaciones técnicas particulares (PETP)), deberán poseer las características constructivas y técnicas que se describen a continuación:

Deberá ser marca SICA o de características similares.

- Base de conexión deberá ser de material termorrígido, de gran resistencia al impacto, orientable a fin de eliminar iluminaciones y destellos artificiales no deseados y posee contactos de bloqueo que impiden su desconexión o giro.

Cubierta o capuchón, deberá ser moldeada en termoplástico o estabilizado a los rayos ultravioletas, deberá presentar una alta resistencia al impacto y un mínimo envejecimiento a los factores ambientales Luz, calor, agua.

Lic. Juan Pablo Choin  
Gerente Línea Roca

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES - INSTALACION DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS  
Subgerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferroviaria S.E.  
Línea Roca

Ing. MALIK HUSSAIN  
Jefe de Departamento 1º  
Subgerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferroviaria S.E.  
Línea Roca

<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS	LGR-SE-ET-136
	ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES	
	Revisión 0 Fecha: 07/09/2017 Página 97 de 111	

- Elemento fotosensible será una fotorresistencia de sulfuro de cadmio de larga duración y envejecimiento despreciable.
- Deberá poseer un sistema compensador de temperatura, que la hace insensible a las variaciones de temperatura ambiente entre los -30°C y 70°C.
- Deberá disponer de un dispositivo de retardo que lo insensibiliza contra iluminaciones esporádicas relámpagos, luces de automóviles.
- La vida útil del fotocontrol sobrepasa las 4000 operaciones con una carga nominal, de 10 A, y con un  $\cos \phi$  0,8 inductivo.
- 
- La conexión del fotocontrol se deberá producir con un nivel de iluminación ambiental comprendido entre 7 y 13 Lux, y la desconexión con un nivel de iluminación inferior a los 50 lux, lo que lo hace apto para el control de alumbrado en avenidas de tránsito rápido, autopistas, distribuidores de tránsito, compatibilizándolo con cualquier instalación donde se busque un equilibrio entre ahorro de energía y seguridad del tránsito.
- El consumo propio deberá ser 1,5 W máximo.
- Debe poseer un alto nivel de aislación 2500 V.
- Deberá ser de robusta construcción.
- Las partes metálicas deberán estar protegidas contra la corrosión ambiental.
- El fotocontrol deberá estar previsto para ser enchufado en zócalos tipo NEMA.

### 12.11. BORNERAS DE CONEXION

Deberán ser marca ZOLADA o de características similares.  
 Línea UKM.  
 Cuerpo aislante.  
 Elemento de apriete: tornillo.

#### Normas de aplicación

Nuestros bornes están diseñados de acuerdo a lo especificado en las normas IEC 60947-7-1 y IEC 60947-7-2 (exclusiva para bornes de puesta a tierra).  
 Dentro de los puntos que según estas normas los bornes deben cumplir, se pueden mencionar los siguientes:

- Ensayos eléctricos
- Ensayos mecánicos

Ing. WALTER JUAREZ  
 Subgerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

Lic. Juan Pablo Chala  
 Subgerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

Ing. MALIK HUSSAIN  
 Jefe de Departamento 1.3.1  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<b>Revisión 0</b>
		<b>Fecha: 07/09/2017</b>
		<b>Página 98 de 111</b>

NOTA: La norma EN 60947-7-1 es análoga a la norma IEC 947-7-1.  
 La norma EN 60947-7-2 es análoga a la norma IEC 947-7-2.

**Ensayos eléctricos**

- Calentamiento.
- Propiedades dieléctricas.
- Corriente asignada de corta duración admisible.
- Caída de tensión.

**Ensayos mecánicos**

- Comportamiento del bloque de conexión sobre su soporte.
- Resistencia mecánica de los bornes de un bloque de conexión.
- Ensayo de deterioro y aflojamiento accidental de los conductores (ensayo de flexión).
- Ensayo de tracción.
- Verificación de la sección asignada.

**Artículo 13°. LINEAMIENTOS PARA LA OBRA DE INSTALACIONES DE SEÑALAMIENTO**

**13.1. Materiales**

1. En general los materiales utilizados deberán ser inalterables y de gran resistencia al envejecimiento.
2. Deberán tomarse todas las precauciones necesarias a los efectos de que no sufran deterioro alguno como consecuencia de las vibraciones originadas por la circulación de trenes.
3. En lo que respecta a la tornillería, herrajes para semáforos y plataformas con escaleras de mantenimiento, el Contratista deberá utilizar protección galvanizada en caliente y deberá organizar con la inspección de obra los ensayos de espesor mínimo establecido en Norma ASTM123 y adherencia e inmersión en solución de sulfato de cobre.

**13.2. Identificación**

Deberán contar con una clara identificación visible de la nomenclatura del semáforo. La identificación de las señales quedará definida por el Comitente.

**13.3. Cables**

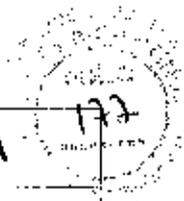
El Contratista proveerá e instalará todos los cables nuevos de conductores eléctricos necesarios (alimentación eléctrica y circuitos de comando de las señales) para la puesta en servicio del objetivo de la presente obra.

Trabajos y suministros: Serán responsabilidad del Contratista los siguientes trabajos y suministros relacionados con la red de conductores eléctricos:

- Suministro de mano de obra, ayuda de gremios, materiales, herramientas equipos, medios de movilidad, y transporte, necesarios para la correcta y completa ejecución del tendido subterráneo de la red de cables de señalamiento en zona de vías y las correspondientes acometidas en abrigos, unidad de semáforos etc.

Especificaciones Técnicas Generales - Instalación de Señal al Tren, Testigo de Funcionamiento de Barreras  
**Ing. WALTER JUAREZ**  
 Subgerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

**Ing. MAURICIO HUSSAIN**  
 Jefe de Departamento  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<i>Revisión 0</i>
		<i>Fecha: 07/09/2017</i>
		<i>Página 99 de 111</i>

- Identificación de cables y conductores.
- La carga, descarga, almacenamiento, custodia y transporte de las bobinas de un lugar de depósito al lugar de colocación estarán a cargo del CONTRATISTA.

**Normativa y Referencias:** Todos los materiales que componen los cables y sus accesorios, así como los métodos de fabricación y de utilización deberán responder a las especificaciones eléctricas y mecánicas de las siguientes normas:

- Las Normas IRAM correspondientes para cables de alimentación, control y comando, IRAM 2268 e IRAM 2178.
- Las normas y recomendaciones internacionales en vigencia en las redes de ferrocarriles de transporte público.
- Las normas y recomendaciones de aplicación a los sistemas de transporte público de ferrocarril del país de origen del suministro, a condición de que esas prescripciones no estén en contradicción con las de las presentes especificaciones.

El oferente deberá implementar los medios y estructuras necesarias para asegurar la garantía y el control de calidad, a fin de responder a las exigencias de calidad establecidas por el Comitente.

La flexibilidad mínima del alma será según lo establecido la norma IRAM 2022, clase 2 y clase 5, para distribución de energía y comando respectivamente.

El oferente deberá contemplar en su oferta el costo de la realización de los ensayos "de tipo" definidos en estas normas para la totalidad del lote a fabricar, certificados por el IRAM, INTI, una universidad nacional con laboratorios propios, o instituto equivalente del país de origen de los cables donde se realicen los ensayos. Tales ensayos deberán ser presenciados por los representantes de la Inspección de Obra.

Finalizada su instalación deberán repetirse los ensayos de continuidad y aislación a fin de corroborar que el cable no ha sufrido daños durante el tendido. Este ensayo deberá ser documentado y aprobado por el inspector de obra.

Cualquier apartamiento respecto de estas especificaciones deberá ser claramente mencionado en la oferta.

La totalidad de los cables deberán ser aptos para cableado subterráneo, contar con protección mecánica, contra el ataque de roedores y ser ignífugos.

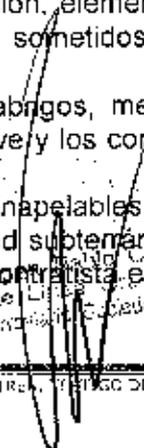
**Responsabilidad:** El Contratista tiene la responsabilidad de determinar el trazado final y disposición de las rutas de cables y los diferentes cableados que forman parte de los trabajos de la presente Obra, incluyendo los emplazamientos de los elementos de fijación y demás accesorios, en función de las características que se requieran en particular.

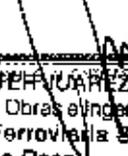
Todos los emplazamientos, trazados, métodos de fijación, elementos de soporte y accesorios e insumos varios propuestos por el Contratista estarán sometidos a la aprobación previa de la Inspección de Obra.

Para la identificación de los cables entrantes a los abrigos, mecanismos, semáforos, etc. Se deberá realizar mediante identificador grabado en relieve y los conductores mediante tubos porta dígitos plásticos.

En esta materia, las disposiciones del Comitente serán inapelables.

**Ingeniería de proyecto:** Antes de la realización de la red subterránea de cables y las acometidas de conexión en semáforos de luz testigo y abrigos, el Contratista entregará en 3 (tres) ejemplares

  
 Gerente  
 Operadora Ferrocarril del Estado

  
 Subgerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferrocarril S.E.  
 Línea Roca

Ing. MALIK HUSSAIN  
 Jefe de Departamento 1º  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferrocarril S.E.  
 Línea Roca



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<b>Revisión 0</b>
		<b>Fecha: 07/09/2017</b>
		<b>Página 100 de 111</b>

a la Inspección de Obra, y someterá a su aprobación la propuesta técnica de montaje de los cables, que mínimamente consistirá de los siguiente:

- El trazado de la ruta de cables (planimetría)
- Plan de cables.
- Sistema de identificación de cables.

Luego de ser aprobado por la Inspección de Obra el programa de colocación propuesto por el Contratista, éste podrá dar inicio a la ejecución del mismo respetando las prescripciones de la presente especificación y todas las observaciones que hubieran sido emitidas por el Comitente. Otras características que deben cumplir los cables:

- Cero propagaciones de halógenos (no contienen iones que puedan formar ácido clorhídrico, potencialmente dañino para los equipamientos y nocivo para la respiración).
- Significativa reducción de otras emisiones corrosivas en caso de fuego.
- Muy baja emisión de humos densos.
- No propagantes de llama.
- Anti-roedores.
- Ecológicamente amigables (fácil disposición final del producto y no dañina para el medio ambiente).

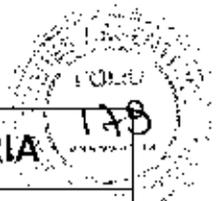
En función de ello, se requiere que dichos conductores cumplan con las siguientes normas relativas a comportamiento frente al fuego: IRAM 62266, IEC 60754, IEC 61034 e IEC 600332-3 u otras equivalentes en el ámbito internacional.

**Empalmes de conductores eléctricos:** No se aceptarán empalmes de cables. Sin embargo, de ser necesaria la realización de empalmes por razones técnicas o de cumplimiento de normas constructivas de los fabricantes, sólo se admitirá mediante estricta aprobación de la Inspección de Obra.

**Terminales de conductores e identificación:** A los fines de su instalación sobre las tiras de terminales, los conductores deberán ser rematados mediante terminales tales que no permitan el aflojamiento de los cables como consecuencia de las vibraciones producidas por el paso de los trenes. Los mismos serán de bronce niquelado del tipo mono borne. Aplica para todos los cables (abrigos, conexión en semáforos, cajas de conexión de máquinas de barrera, etc.). Asimismo cada uno de los cables y todos los conductores de los mismos, que ingresen o egresen de equipos en campo, cajas de acometidas, abrigos, etc., serán identificados a través de un sistema de números o letras según corresponda, de material legible y resistente mediante identificador grabado en relieve (para los cables) y para los conductores mediante tubos porta dígitos plásticos de acuerdo con la identificación consignada en el presente pliego. Además, todas las borneras se identificarán según los planos de proyecto aprobados.

**Tendido de cableado subterráneo:** A los fines de esta especificación se entiende por tendido subterráneo de cables, al efectuado en zanja en la zona de vías, así como también los cruces bajo vías y calzada en pasos a nivel, incluyendo además esta definición los casos particulares de los caminos de cables en caños camisa amurados en obras de arte y otras instalaciones.

Se podrán utilizar instalaciones existentes del ferrocarril para el tendido de cables. Esta deberá ser consensuada con el inspector de obra.



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<i>Revisión 0</i>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	Fecha: 07/09/2017
		Página 10 de 111

No se podrá realizar ningún tendido de los cables antes de que la Inspección de Obra haya verificado y aceptado las rutas respectivas o los caminos de cables para el caso de los locales técnicos.

El tendido de los cables se hará con el mayor cuidado, bajo el control y la vigilancia de la Inspección de Obra. En todos los casos, el Contratista será responsable de las averías que pudiera ocasionar a los cables durante los trabajos de tendido.

El tendido de los cables se hará a mano; el cable reposará en rodillos y el esfuerzo de tendido se repartirá a lo largo del cable sobre el mayor número de puntos posible. Esos rodillos deberán girar fácilmente, estar en buen estado y no presentar asperezas susceptibles de dañar la vaina exterior del cable.

La colocación de un tramo de cable será realizada por un equipo de trabajo suficientemente numeroso. Si el Contratista dispusiera de un número insuficiente de hombres, la Inspección de Obra podrá suspender el trabajo de colocación sin que el Contratista pueda reclamar ninguna indemnización o mayores costos.

**Cableado de señal.** En La señal no se admitirán conductores eléctricos en intemperie aunque las condiciones de aislación propias los hicieran adecuados para ello, ni en tubos rígidos o flexibles.

Los cables deberán ingresar desde la base de hormigón armado por el poste de hormigón armado hacia el cabezal de la señal, por medio de la pipeta o soporte inferior, no admitiéndose cañerías adicionales para su vinculación.

El cableado interno deberá realizarse con conductores normalizados acordes con las intensidades de corriente que fueran a manejarse; no permitiéndose el empleo de terminales de conexión que por sus características puedan desprenderse a causa de las vibraciones originadas por el paso de los trenes.

#### 13.4. Zanjeo para Cables de Señalamiento

A los efectos de establecer la traza definitiva, se efectuarán sondeos cada 20 metros para verificar la ausencia de interferencias, determinándose de esa manera el eje de la zanja.

Dicho zanjeo será de sección rectangular, tendrá una profundidad mínima de 1,20 m para cables de señalamiento con respecto al nivel del terreno resultante de los trabajos de limpieza y emparejado previo, y un ancho mínimo de 0,30 m.

El Contratista efectuará la excavación extremando los recaudos para evitar que la tierra removida se mezcle con el balasto produciendo su colmatación. Si por eventualidades de esta labor se produjera el derramamiento de tierra en la zona de vías, el Contratista deberá arbitrar los medios necesarios para la limpieza y depuración del balasto afectado. El sitio de trabajo deberá ser señalizado con cintas, vallas y/o carteles que cumplan con las normas de seguridad vigentes, teniendo en cuenta tanto el sector de zanjeo como el de depósito transitorio del producido.

Sobre el fondo de la zanja, una vez perfilada y desprovista de cascotes, tierra suelta, etc., se colocarán en el piso de ésta tacos de madera de 10cm x 10cm con una longitud inferior al ancho de la zanja, dispuestos estos cada 2 (dos) metros uno del otro. Sobre estos tacos se instalarán los cables (conductores eléctricos para señalamiento). Dispuestos los cables (conductores eléctricos para señalamiento) sobre los tacos de madera, éstos se cubrirán (la totalidad de la traza) con una capa de 0,10 m de Hormigón elaborado H13. Una vez que transcurra el tiempo de fraguado del hormigón se procederá a cubrir con tierra compactada hasta 40 cm del nivel de terreno, donde se deberá colocar una cinta de identificación de los cables instalados. Por último se procederá al relleno de la zanja con tierra, realizando 2 capas sucesivas de 20 cm de espesor, cada una de ellas apisonada antes de pasar a la siguiente, dejando al final de esta tarea una convexidad

<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	
	Revisión 0 Fecha: 07/09/2017 Página 102 de 111	

sobresaliente del nivel circundante del terreno para su asentamiento natural. Se cuidará de efectuar la tapada definitiva de manera tal de que no queden en el terreno montículos ni acumulaciones de tierra u otros materiales, debiendo quedar la zona de trabajo limpia y enrasada al final de esta operación de manera tal de proveer un correcto drenaje de las aguas. La Inspección de Obra evaluará y eventualmente aprobará otros medios y métodos constructivos que produzcan el mismo resultado final para estos trabajos.

### 13.5. Cámara

Las cámaras a utilizarse en toda la obra serán de Hormigón H17, con dosificación in situ 1:2:3, armado de como mínimo hierro del 6 de dureza natural fabricados según norma IRAM-IAS U500-528 cada 15 cm en ambas direcciones y atados con alambre de fardo. La armadura tendrá continuidad en base y tabiques. La cámara será hormigonada de una sola vez, base y tabiques y estará asentada en una cama de 15 cm de leca para mejorar el drenaje de las mismas. Las dimensiones mínimas interiores son de 0,90 m x 0,90 m x 1,40 m de profundidad con un espesor de losa - tabique de 12 cm. No se aceptarán cámaras de menores dimensiones. La materialización de las tapas de 7 cm de espesor tendrá las mismas características que las descriptas para las cámaras y llevarán manijas laterales (de acero inoxidable o de hierro galvanizado) incorporadas previas al hormigonado para su izamiento, de forma tal de garantizar la estanqueidad de la misma.

Los cables provenientes a las cámaras estarán vinculados con caños de PVC reforzado de 4" de diámetro (cañería aprobada para agua corriente espesor igual a 5,2 mm) amurados a los tabiques de la misma. El fondo de la cámara tendrá pendiente hacia 1 caño de 4" de 5,2 mm de espesor para permitir el drenaje natural del agua de lluvia. En el apoyo de la tapa con los tabiques se colocará una junta de cordón embreado para mejorar la estanqueidad de la cámara. Este estará fijado por forma al tabique. Todas las cámaras que comprenda la obra deberán ajustarse a las características indicadas.

### 13.6. Cruces bajo vía y/o calzada vehicular

Para los cruces bajo vías y/o calzada vehicular se podrá utilizar el cruce y cámara existentes dependiendo del estado en que se encuentre, sino es posible se hará nueva, de tal forma que se realizarán en forma ortogonal mediante el uso de caños de PVC reforzado (espesor mayor o igual a 5,2 mm) de 4" como mínimo. Para su instalación, los tubos se dispondrán mediante el uso de tunelera (no se acepta el uso de zanjeo a cielo abierto para la disposición de los tubos), como mínimo a 1,20 m por debajo del plano inferior de los durmientes (en caso de cruce bajo vías) o de la calzada de circulación (en caso de cruce bajo calzada), pudiendo efectuarse adaptaciones en función de las singularidades que pudieran encontrarse, siempre y cuando se cuente con la pertinente autorización de la Inspección de Obra. Se colocarán tantos caños como sea necesario para permitir disponer en los mismos de un espacio libre no inferior al 40 % de la sección útil total. Además se deberá dejar 1 caño vacante por cada cruce de vía o calzada para futuras instalaciones. Dichos caños serán prolongados como mínimo 2,50 m a cada lado del borde de la calzada, senda peatonal o del riel externo (según corresponda) y serán rematados en ambos extremos por cámaras de hormigón.

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES - INSTALACION DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS  
Ing. WALTER SUAREZ  
Subgerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferroviaria S.E.  
Linea Roca

Lic. Juan Pablo Chain  
Gerencia Línea Roca  
Operadora Ferroviaria S.E. del Estado

Ing. MARCELO ROSSAIN  
Jefe de Departamento 1º  
Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferroviaria S.E.  
Linea Roca



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	
	<b>Revisión 0</b>	
		<b>Fecha: 07/09/2017</b>
		<b>Página 103 de 111</b>

**13.7. Puesta a Tierra**

El objetivo de este ítem es la provisión y montaje de una puesta a tierra confiable con valor menor o igual a 10 Ohm destinada a la conexión a tierra de todas las instalaciones de señalización y control.

La instalación deberá contar con conductores de puesta a tierra debidamente conectados a jabalina 3/4" de acero-cobre con tomacable de bronce hincada en el terreno natural. El diámetro y largo será el adecuado para lograr un valor de servicio igual o menor a 10 Ohm. Esta contará con caja de inspección metálica de 0.15m x 0.15m. Se deberá realizar el protocolo de ensayo de la instalación en presencia de la Inspección de Obra.

Para la Puesta a Tierra, el CONTRATISTA deberá proveer e instalar:

- Jabalina de Puesta a Tierra de 1/2" de largo suficiente para garantizar una resistividad menor a 10 ohm.
- Morseto.
- Caja de Inspección.

Todos los materiales y métodos de instalación deberán estar en un todo de acuerdo con las normas y reglamentaciones vigentes.

**13.8. Condiciones ambientales de trabajo para los equipos**

El Contratista deberá asegurarse y será responsable de que el funcionamiento de todos sus equipos sea enteramente seguro y satisfactorio para las condiciones de trabajo imperantes en los emplazamientos a los cuales estuvieran destinados.

Minimamente, los equipos suministrados deberán soportar sin sufrir alteraciones de ninguna naturaleza las condiciones de temperatura y humedad que a continuación se especifican:

Lugar	Temperatura °C	Humedad %
Puesto Central de Control	de +10 a +40	de 40 a 90
Estación, Local técnico	de 0 a +50	de 10 a 100
Al aire libre	de -10 a +70	de 10 a 100

En el caso de los componentes diseminados en la zona de vías, éstos deberán tener una disipación térmica tal que les permita soportar un funcionamiento sin ventilación forzada ni climatización bajo las condiciones de temperatura y humedad imperantes en su lugar de emplazamiento.

Asimismo deberán contar con la adecuada protección mecánica IP, para evitar el ingreso a los alojamientos de los mismos de todo cuerpo extraño, polvo, depósitos metálicos, etc. y el adecuado acabado superficial que les permita soportar la acción de los rayos ultravioletas y de los agentes corrosivos habitualmente presentes en la zona de vías donde se llevarán a cabo los trabajos.

Deberán ser anti-vandálicas.

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

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

Lic. Juan Pablo Choin  
Gerente Línea Boca Rosa  
Operadora Ferrovial Sociedad del Estado

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES - INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS  
Ing. WALTER SUAREZ  
Subgerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferrovial S.E.  
Línea Boca

Ing. MALIK PUSSAIN  
Jefe de Departamento 1º  
Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferrovial S.E.  
Línea Boca

<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>		
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<i>Revisión 0</i>
		<i>Fecha: 07/09/2017</i>
		<i>Página 104 de 111</i>

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

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

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

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

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

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

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

Se advierte al Contratista acerca de lo siguiente:

- No existirá personal destacado por el Comitente para la limpieza de los locales técnicos o armarios durante la ejecución de los trabajos.
- La fricción de las ruedas de los vehículos sobre los rieles, genera polvo metálico que tiende a acumularse en los equipamientos situados a lo largo de la vía.

En tal sentido, el Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para que éste y otro tipo de partículas no puedan afectar el normal funcionamiento de los equipamientos suministrados.

Se advierte asimismo al Contratista acerca del hecho de que deberá tomar el mismo todas las medidas de prevención necesarias contra los parásitos, roedores, insectos, moho, etc., para proteger su material y el que el Comitente le hubiera entregado a los fines de la obra y debiera ser almacenado para ser utilizado con posterioridad.

**Artículo 14°. INSTALACIÓN SANITARIA**

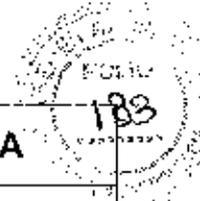
**14.1. INSTALACIÓN CLOACAL, PLUVIAL Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA**

Lic. Juan Pablo Cheln  
Operadora Ferroviaria S.E.

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES - INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS

Ing. WALTER JUAREZ  
Subgerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferroviaria S.E.  
Línea Roca

Ing. Marcelo HERRERA  
Jefe de Departamento  
Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferroviaria S.E.  
Línea Roca



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<i>Revisión 0</i>
		<i>Fecha: 07/09/2017</i>
		<i>Página 105 de 111</i>

**GENERAL**

Previo iniciación de los trabajos, se ejecutará toda la documentación de obra cloacal, pluvial, distribución de agua fría y caliente, red de incendio, etc. necesaria para la realización de los trabajos como ser: Anteproyecto, proyecto ejecutivo, cálculos, ensayos para todos los rubros que se incluyen en este apartado, los cuales serán elevados y aprobados por la Inspección de Obra. El proyecto deberá estar firmado por un profesional competente matriculado y el correspondiente Representante Técnico.

**Alcance**

- A- Provisión y colocación de la instalación sanitaria según lo indicado en los planos, y en las presentes especificaciones técnicas. Los trabajos incluyen, pero no se limitan a:
  - a- Cañerías.
  - b- Accesorios y griferías.
  - c- Artefactos.
- B- Se considerarán incluidos en los precios unitarios todos los gastos necesarios para la realización de los trabajos como mano de obra, equipos, andamiajes, provisión, descarga y transporte de materiales, colocación sujeciones para instalaciones, ejecución de pases para alojar cañerías, amure de grapas, colocación de tacos y demás elementos de sujeción necesarios para la fijación de diverso tipo de elementos y otros trabajos que, sin estar explícitamente indicados en los planos o en esta especificación técnica, sean necesarios para ejecutar la Instalación sanitaria de la obra.

**Secciones relacionadas**

Dado que los trabajos incluidos en la presente sección guardan íntima relación con tratamientos incluidos en otras secciones, el Contratista tendrá en cuenta la correspondencia con otras Secciones.

- a- Replanteo de las Obras.
- b- Limpieza.
- c- Estructuras de Hormigón colado en Obra.
- d- Revestimientos de Baldosas.
- e- Revoques.

**Normas de referencia**

El montaje de las instalaciones a realizar por el Contratista se ajustará, a las últimas ediciones y/o revisiones de las recomendaciones de la Normas, Reglamentaciones, Códigos y Especificaciones que se enumeran a continuación. En el caso de discrepancias y/o contradicciones se aplicará la más estricta en vigencia.

- A- Códigos de edificación Municipales y sus respectivas Ordenanzas
- B- Norma IRAM 2205 Caños de PVC
- C- Normas y Gráficos de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias e Industriales (O.S.N)

Lic. Juan Pablo Choin  
Gerente Línea Roca  
Operadora Ferroviaria S.E. del Est.

**PRODUCTOS**

**Cañerías.**

Las cañerías con sus piezas y accesorios, artefactos, grifería, termotanques, tapas, etc. a emplear en esta obra serán nuevos, de los tipos, calidades y dimensiones especificadas en el presente

<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	
	<b>Revisión 0</b> <b>Fecha: 07/09/2017</b> <b>Página 106 de 111</b>	

Pliego y en los casos requeridos, aprobados por O.S.N. No se permitirá ningún cambio de material especificado por otro, que no se considere de mejor calidad y previamente autorizado por escrito.

- A- CAÑERÍA DE PVC: Los caños y accesorios a utilizar para desagües cloacales y/o pluviales serán del tipo "a espiga y enchufe". Los caños rectos serán de PVC aprobado, de 3,2 mm de espesor, siempre que no se encuentren expuestos, en cuyo caso el tramo se efectuará en hierro fundido. Las piezas especiales, codos, curvas, ramales, embudos, anillos, etc. serán de este mismo material.
- B- CAÑERÍA DE POLIPROPILENO: Se utilizará para la distribución de agua cañería de polipropileno con unión por termofusión, tipo Saladillo H3 o similar, debiéndose colocar en cada uno de los locales a alimentar una llave de paso para el agua fría, que controle a ese local. Las conexiones y accesorios a utilizar, serán las recomendadas por el fabricante.

#### Artefactos

- A- Serán de primera marca y el tipo, ubicación y cantidad estará definido por el proyecto.
- B- Los inodoros den general serán del tipo pedestal con deposito mochila marca Ferrum modelo Florencia, o similar color blanco con asiento y tapa de plástico reforzado
- C- Los mingitorios serán mingitorios marca Ferrum modelo Florencia, o similar.
- D- Bachas de acero inoxidable,  $\varphi = 40$  cm.

#### Grifería

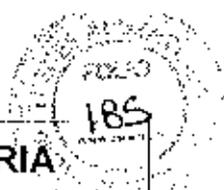
- A- CA1U Domusó similar para robotizar canillas, antivandalismo.
- B- DV42 - Domus pico DV42 ó similar, para mesada, 1/2" BSP, con aireador antivandalismo.
- C- Pulsa Domus de inodoro ó similar a válvula, pulsador monoestable, robotizado para alto tránsito, antivandalismo y anti sabotaje. (Para inodoros de baños públicos).
- D- IN1U - Domusó similar para robotizar válvula de inodoro, alimentación 1", antivandalismo. (Para inodoros de baños públicos - discapacitados).
- E- Grifería del tipo monocomando, marca FV o similar para los locales sanitarios en general.

#### Depósitos

- A- Para inodoros, serán de embutir de fibrocemento de 12/16 litros: para pared, de 0,15 ó 0,10 m según corresponda, con tapa metálica sobre revestimiento.
- B- Para mingitorios: serán de embutir de fibrocemento con capacidad de 4 lts. por cada artefacto.

#### Accesorios

- A- Espejos de vitrea, de 6 mm de espesor.
- B- Asientos para inodoros: Serán de plástico reforzado.
- C- Tapa de asiento para inodoro para discapacitados, Ferrum Línea Espacio ó simil.
- D- Accesorios para embutir: Serán de acero inoxidable de tipo reforzado y se colocarán de acuerdo a lo siguiente:
- Portarrollo con rodillo: Uno por cada inodoro.
  - Jabonera: De 15 x 7,5 cm, una por cada ducha o pileta.
  - Percha de doble gancho: Una por cada inodoro o ducha.
- E- BRONCERÍA: Serán del tipo reforzado de marcas reconocidas en plaza y contarán con la aprobación de la Inspección de Obra.
- Llaves de paso tipo esférica: Cromadas con campana y de un diámetro mayor a la



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<i>Revisión 0</i>
		<i>Fecha: 07/09/2017</i>
		<i>Página 107 de 111</i>

- cañería en que se instale.
- b- Limpieza de mingitorios: Entrada y descarga de agua en caños de bronce cromados con rosetas en la pared.
- c- Rejas para recintos de baños: Modelo D.G.I. con marco común, tipo a botón, con bisagra y tornillos, de 6 mm de espesor, de 0,15 x 0,15 m, cromadas.
- d- Tapas para bocas de acceso y/o de inspección: de 0,20 x 0,20 m, de tipo reforzado, con marco de cierre hermético doble con cuatro tornillos cromados.

**Baño para discapacitados**

- A- El inodoro para el baño de discapacitados será a pedestal del tipo Ferrum modelo Espacio o similar.
- B- Lavabo de colgar (sin pedestal) tipo Ferrum modelo Espacio ó similar, para baños de discapacitados.
- C- Los espejos serán basculantes de 60 cm x 80 cm de la Línea Ferrum modelo Espacio ó similares.
- D- Barral fijo y barral retraíble de 80 cm Línea Ferrum modelo Espacio y Barral fijo lineal de 80 cm Línea Ferrum modelo Espacio ó similares.

**EJECUCION**

**Colocación de Cañerías**

- A- Una vez ejecutada la excavación de las zanjas, se deberán mantener perfectamente secas durante la colocación de las cañerías evitando las inundaciones, sean ellas provenientes de aguas superficiales o de infiltración del subsuelo.

Dichas zanjas serán de los anchos necesarios y ejecutados de perfecto acuerdo con las líneas y niveles determinados. Su fondo deberá tener la pendiente requerida y formarse de tal manera que los caños, en toda su longitud, descansen en el suelo firme, salvo las uniones.

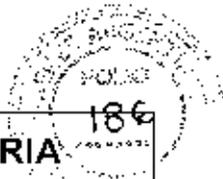
- B- En los puntos donde sea necesario colocar curvas, ramales, etc. que puedan retardar la velocidad de los líquidos, se procurará dar a la cloaca una pendiente algo mayor que la ordinaria.
- C- Todo exceso de excavación con respecto a la profundidad necesaria o cuando fuera necesario, se rellenará con hormigón pobre. Asimismo si el terreno fuera poco resistente, se prepararán cimientos artificiales con la misma mezcla. Los rellenos de tierra se ejecutarán por capas de 15 cm de espesor, bien humedecidas y apisonadas.

**Fijación de cañerías**

- A- Cañerías en general, apoyadas sobre terreno natural: calzadas con ladrillos comunes y concreto en todo largo, salvo en las juntas o uniones.
- B- Cañerías adosadas a muros, podrán utilizarse grapas-ménsulas de hierro "T" de 38 x 3 mm de espesor.
- C- Cañerías de distribución de agua embutidas en muros, aseguradas con clavos o ganchos especiales.
- D- Todos los elementos metálicos de fijación llevarán una mano de pintura antióxido antes de su colocación.

**Uniones de cañerías**

Lio. Juan Pablo Choin  
Gerente Línea Gral Roca  
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<i>Revisión 0</i>
		<i>Fecha: 07/09/2017</i>
		<i>Página 108 de 111</i>

- A- Cañería de PVC: Pegamento especial para este tipo de cañería.
- B- Cañería de Polipropileno: Por termofusión o por rosca según el caso

**Inspecciones y Pruebas**

Se deberán realizar en todas las instalaciones ejecutadas las inspecciones y pruebas de cañerías, para verificar su perfecta estanqueidad, donde el Contratista, en presencia la inspección de Obra, realizaran las pruebas de presión de cañerías en las instalaciones de agua y cloacales, verificando una presión de trabajo constante durante 1 hora de:

- 1 kg/cm2 para las instalaciones de agua fría y caliente.
- 0.30 kg/cm2 para las instalaciones cloacales,
- Pruebas de cañerías y canaletas pluviales cargadas.

El resultado de las pruebas y ensayos será verificar en su totalidad la ausencia de filtraciones de agua en todas las instalaciones ejecutadas.

La Inspección de Obra podrá solicitar la realización de otras que estime necesarias y la repetición de aquellas que juzgue conveniente, de acuerdo a la reglamentación vigente.

**Colocación de Artefactos**

- A- Los artefactos se colocarán con la mayor prolijidad; las tomas de agua de lavatorios y piletas se ejecutarán con caños o conexiones cromados.
- B- Las conexiones fuera de los muros de los inodoros a pedestal y los desagües de lavatorios se harán con caño de bronce cromado. Los tornillos de sujeción, en todos los casos, serán de bronce con cabezas cromadas.
- C- Los lavatorios de colgar se instalarán con grapas y ménsulas de hierro empotradas en la pared y que no sean visibles. Las piletas o bachas en general se soportarán con hierros "T" de 38 x 3 mm, empotrados en la pared. El Contratista deberá extremar el cuidado en los anclajes, fijaciones y en la preparación de los muros para recibir los anclajes de artefactos y accesorios, ya que ellos reciben en algunos casos el peso total de las PMCR.
- D- El lavabo para el baño destinado a PMCR, se dispondrá a una altura de 85 cm ± 5 cm con respecto al nivel del solado.

La superficie de aproximación mínima estará determinada por una profundidad de 1.00 m frente al artefacto, por un ancho de 80 cm a eje del artefacto.

El lavabo permitirá el acceso por debajo en el espacio comprendido entre el solado y un plano horizontal virtual a una altura igual o mayor de 70 cm por una profundidad mínima de 25 cm y por un ancho de 80 cm a eje del artefacto. En éste volumen libre no interferirán alimentaciones ni desagües.

- E- Se distribuirán los elementos sanitarios y accesorios tales como dispenser de jabón, papeleras, etc., liberando la mayor cantidad de paredes y evitando que sus salientes constituyan obstáculo para la circulación de la persona ciega. Se aprobarán para su instalación solo aquellos accesorios que por su diseño y forma resulten menos peligrosos o reduzcan la posibilidad de enganches accidentales. La altura de los mismos estará en torno a los 90 cm para resultar accesibles a los usuarios de sillas de ruedas.

Lic. Juan Pablo Charrín  
Gerente Línea Gran Roca  
Operadora Ferroviaria S.E. Estado

Ing. MALIK HUSSEIN  
Subgerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferroviaria S.E.  
Línea Roca

Ing. MALIK HUSSEIN  
Jefe de Departamento 1º  
Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
Operadora Ferroviaria S.E.  
Línea Roca



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERIA</b>	
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS.</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<i>Revisión 0</i>
		<i>Fecha: 07/09/2017</i>
		<i>Página 109 de 111</i>

**Artículo 15°. VIDRIOS Y POLICARBONATOS**

**15.1. VIDRIOS**

Los vidrios y cristales serán del tipo y clase que en cada caso se especifica en los planos y planillas, estarán bien cortados, tendrán aristas vivas y serán de espesor regular.

La Inspección de Obra elegirá dentro de cada clase de vidrios especiales, el tipo que corresponda. Se presentarán muestras para aprobar de 0,50 x 0,50 m. Los cristales y vidrios estarán exentos de todo defecto y no tendrán alabeos, manchas, picaduras, burbujas, medallas u otra imperfección y se colocarán en la forma que se indica en los planos, con el mayor esmero según indicaciones de la Inspección de Obra.

Las medidas consignadas en la planilla de carpintería y planos, son aproximadas, el Contratista será el único responsable de la exactitud de sus medidas, debiendo por su cuenta y costo, practicar toda clase de verificación en obra.

El espesor de las hojas de vidrios o cristales será regular y en ningún caso serán menores que las que a continuación se indica para cada tipo

- Vidrios martelet, stipolite ..... 4 mm
- Vidrio ayado ..... 5 mm.
- Vidrio armado ..... 6 mm
- Vítrea ..... 5 - 6 mm
- Cristales ..... 6 mm
- Vidrios laminados, templados ..... 6 - 10 mm

Serán cortados en forma tal que dejen una luz de 1 mm por tres de sus cantos. Cuando se apliquen sobre estructuras metálicas éstas recibirán previamente una capa de pintura antióxido.

La Inspección de Obra podrá disponer el rechazo de vidrios o cristales si éstos presentan imperfecciones como las que se detallan a continuación, en grado tal que a su juicio los mismos sean inaptos para ser colocados.

La colocación deberá realizarse con personal capacitado, poniendo cuidado en el retiro y colocación de los contra vidrios, asegurándose de que el obturador que se utilice ocupe todo el espacio dejado en la carpintería a efectos de asegurar un cierre perfecto y una firme posición del vidrio dentro de la misma.

Cuando los vidrios a colocar sean transparentes, sin excepción se cortarán y colocarán con las ondulaciones del cilindrado paralelas a la base de las carpinterías.

Cuando se especifique la utilización de masilla en la colocación de vidrios, ésta deberá ser del tipo ELASTOM P085. Se efectuará una imprimación a pincel, tomando sumo cuidado de imprimir correctamente y totalmente las superficies a contactarse con la masilla.

Transcurrido un tiempo mínimo de 20 minutos para el secado, se procederá a la aplicación de la masilla con espátula o pistola de calafateo.

A fin de cuidar el acabado se enmarcará la junta con cinta de contacto previo al calafateo y se retirará inmediatamente de concluir, comprimiendo la masilla para que no se enmascare aire y contacte perfectamente con las superficies laterales.

Las masillas, luego de colocadas deberán presentar un ligero endurecimiento de su superficie que las haga estables y permitan pintarse.

Cuando se especifique este tipo de obturador se considerará inequívocamente y sin excepción

Lto. Juan Pablo Choin  
 Subgerente de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERÍA</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<b>Revisión 0</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<b>Fecha: 07/09/2017</b>
		<b>Página 110 de 111</b>

que los vidrios se colocarán a la "inglesa", es decir, con masilla de ambos lados, exterior e interior, en espesores iguales.

**15.2. POLICARBONATOS**

Los policarbonatos a utilizar serán del tipo y clase que en cada caso se especifica en los planos y planillas, estarán bien cortados, tendrán aristas vivas y serán de espesor regular. Será ignífugo (no propaga la llama), translucido, alta resistencia al impacto y liviano, se emplearán espesores entre 6 mm y 16 mm.

**Artículo 16°. PLANILLA DE MEZCLAS:**

**Mampostería**

ELEVACIÓN

- ¼ Cemento
- 1 Cal hidráulica
- 3 Arena
- 1 Polvo de ladrillo

TABIQUES

- 1/2 Cemento
- 1 Cal hidráulica
- 3 Arena
- 1 Polvo de ladrillo

**Revoque**

IMPERMEABLE - CAPAS HIDROFUGAS

- 1 Cemento
- 3 Arena
- 10% Hidrofugos: 10% del agua del empaste

JAHARRO

- ¼ Cal de Córdoba hidratada
- 1 Arena
- 3 Polvo de ladrillo

JAHARRO PARA CIELORRASOS (A LA CAL)

- ¼ Cemento
- 1 Cal Aérea
- 2 Arena (media)

ENLUCIDO (A LA CAL)

- 1/8 Cemento
- Cal Aérea
- 3 Arena (fina)

COLOCACIÓN DE MÁRMOLES Y ZÓCALOS

- ¼ Cemento
- 1 Cal de Córdoba hidratada
- 3 Arena

COLOCACIÓN DE MOSAICOS Y BALDOSAS

Adhesivo tipo KLAUKOL

**Concreto**

CONCRETO

- 1 Cemento
- 3 Arena

**Hormigones**

CONTRAPIESOS

- ¼ Cemento
- 1 Cal hidráulica
- 3 Arena
- 1 Polvo de ladrillo



<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>SUBGERENCIA DE OBRAS E INGENIERÍA</b>	<b>LGR - SE - ET - 136</b>
	<b>OBRA: INSTALACIÓN DE SEÑAL AL TREN, TESTIGO DE FUNCIONAMIENTO DE BARRERAS</b>	<i>Revisión 0</i>
	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES</b>	<i>Fecha: 07/09/2017</i>
		<i>Página 111 de 111</i>

6 Cascote

**Artículo 17º. - MEDIDAS DE SEGURIDAD ADICIONALES**

**Sistema Electrificado de 25 KV.** Precauciones para el desarrollo de tareas.

Las instalaciones de catenaria, denominación genérica del conjunto de líneas de conducción eléctrica, son las encargadas de transportar energía para la circulación de trenes eléctricos.

La línea de contacto es el elemento a lo largo del cual frota el pantógrafo del tren y recibe la energía necesaria para la tracción.

En las estaciones donde circulan trenes con alimentación eléctrica por catenaria se deberá tener presente las siguientes precauciones.

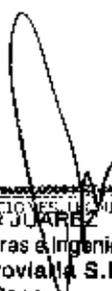
**Acercarse a menos de 2.5 m (dos metros y medio) de ellas es una posibilidad de riesgo por shock eléctrico con peligro cierto de muerte.**

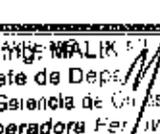
No está permitido: subir a los techos de locomotoras y de coches ferroviarios. Utilizar mangueras dirigiendo chorros de agua hacia los cables, o que salpicaduras lleguen a mojar los cables y/o la línea catenaria. Subir a techos de andenes bajos de vías electrificadas sin la correspondiente autorización. Por lo tanto todo el personal que trabaje en zona electrificada, deberá respetar las siguientes recomendaciones:

1. No acercarse bajo ningún concepto a menos de 2.5 m de líneas conductoras de energía y/o estructuras que se indiquen como bajo tensión por la Inspección de Obra. No solo ninguna parte del cuerpo sino también objetos, que la persona tenga contacto con el mismo.
2. Cuando durante la realización de algún trabajo, no se pueda asegurar una distancia mínima de 1.5 m, deberá gestionarse ante la Inspección de Obra el pedido de corte de energía con 72 hs. de anticipación.
3. No se procederá a realizar trabajos portando objetos largos, por debajo de la línea de energía o sobre ella de no estar seguro de guardar la distancia mínima.
4. Suponer siempre que todas las líneas de energía se encuentran bajo tensión, hasta tanto la Inspección de Obra, en su presencia, verifique lo contrario.
5. Supervisar en forma permanente la Obra, en especial durante la realización de tareas que implique riesgos potenciales para las personas y/o instalaciones e instruir a todo el personal, de los riesgos que implica realizar trabajos en cercanías de líneas de energía de alta tensión.

Fin del documento.

Lto. Juan Pablo Chola  
 Gerente Línea G. de Roca  
 Operadora Ferroviaria del Estado

  
 Ing. WALTER JUÁREZ  
 Subgerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca

  
 Sr. MALIK  
 Jefe de Dep. de Obra 1º  
 Sub Gerencia de Obras e Ingeniería  
 Operadora Ferroviaria S.E.  
 Línea Roca