

ANEXO I. A

ESQUEMA GENERAL DEL SECTOR

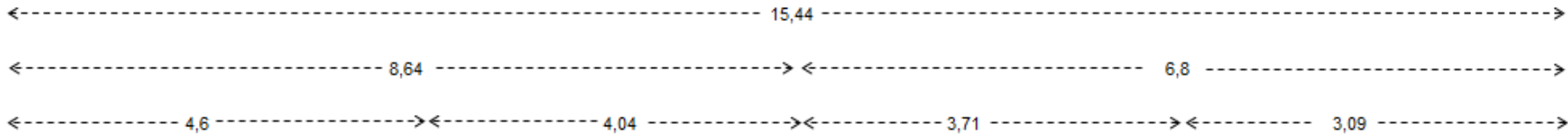
J. C. Paz
km 39,995

Soly Verde
km 44,60

Pte.
Derqui km
48,64

Villa
Astolfi
km 52,35

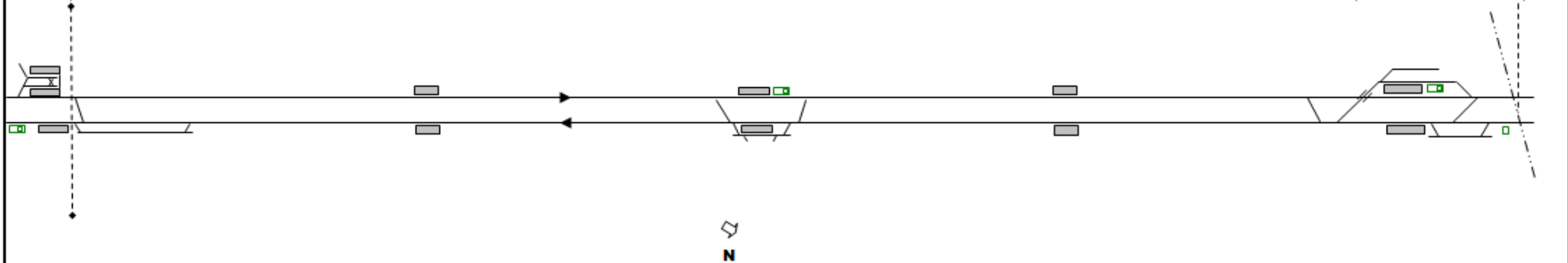
Pilar
km
55,44



Av Irigoyen
km 40,005

Maipú
km 55,167

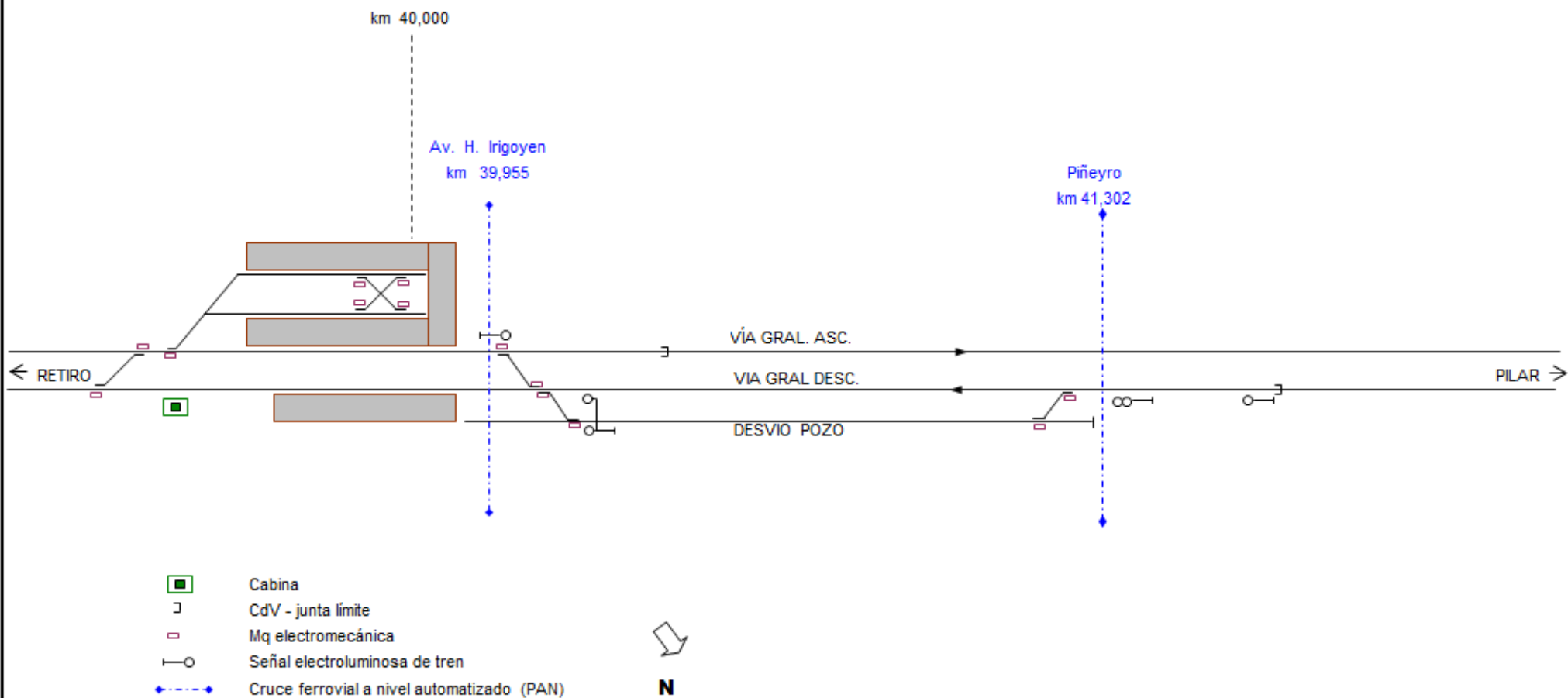
Cruce FCU
km 56,135



ANEXO I.B

EST. J. C. PAZ

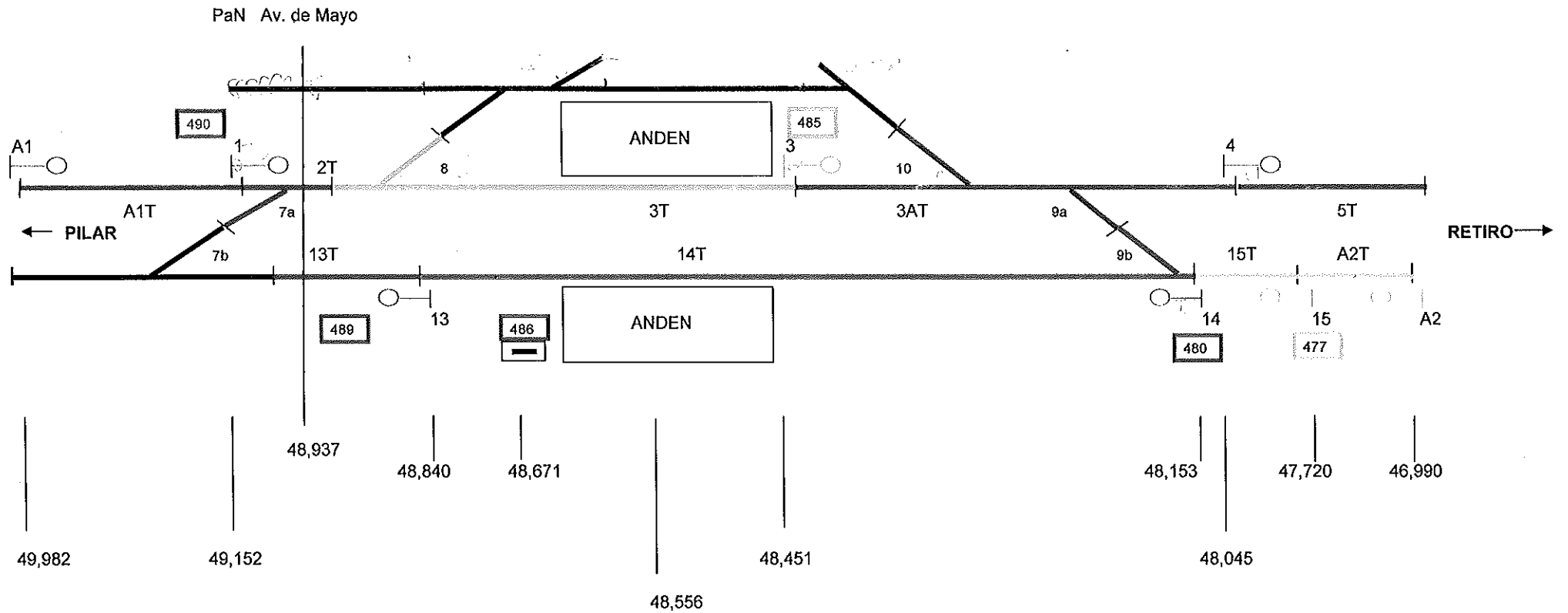
SEÑALAMIENTO - ESQUEMA



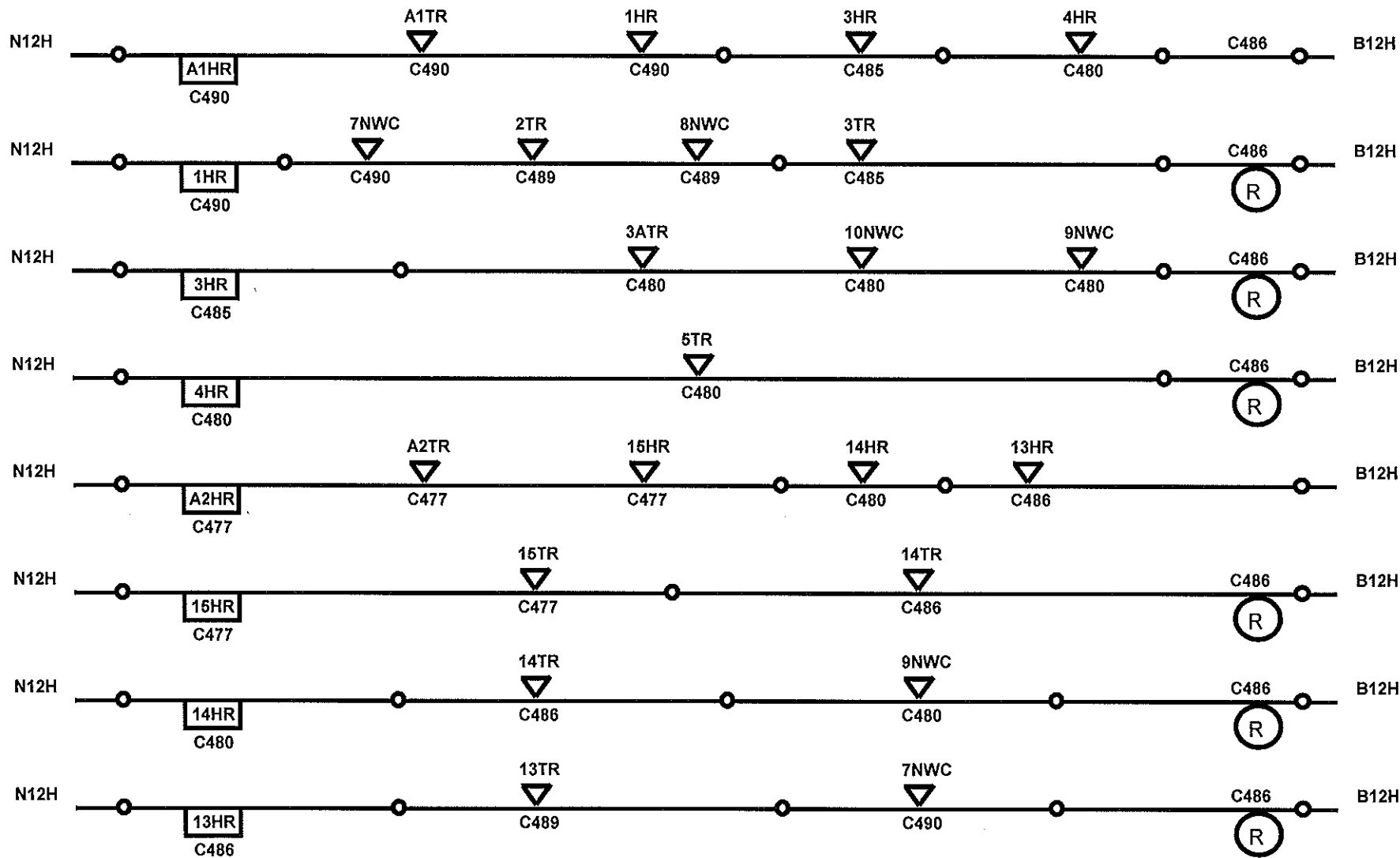
ANEXO I.C

ESTACIÓN DERQUI - ACTUAL

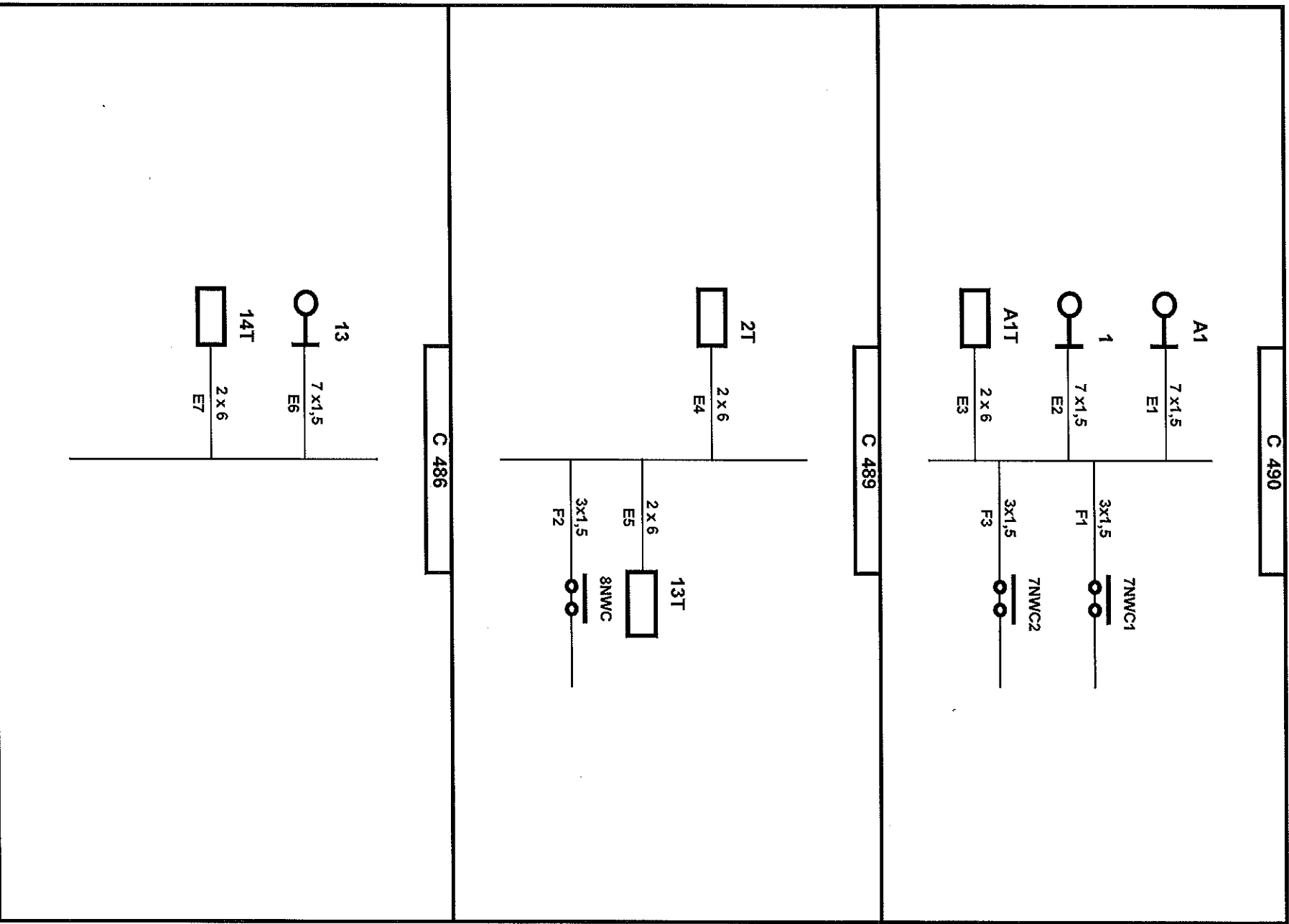
Esquema de Via



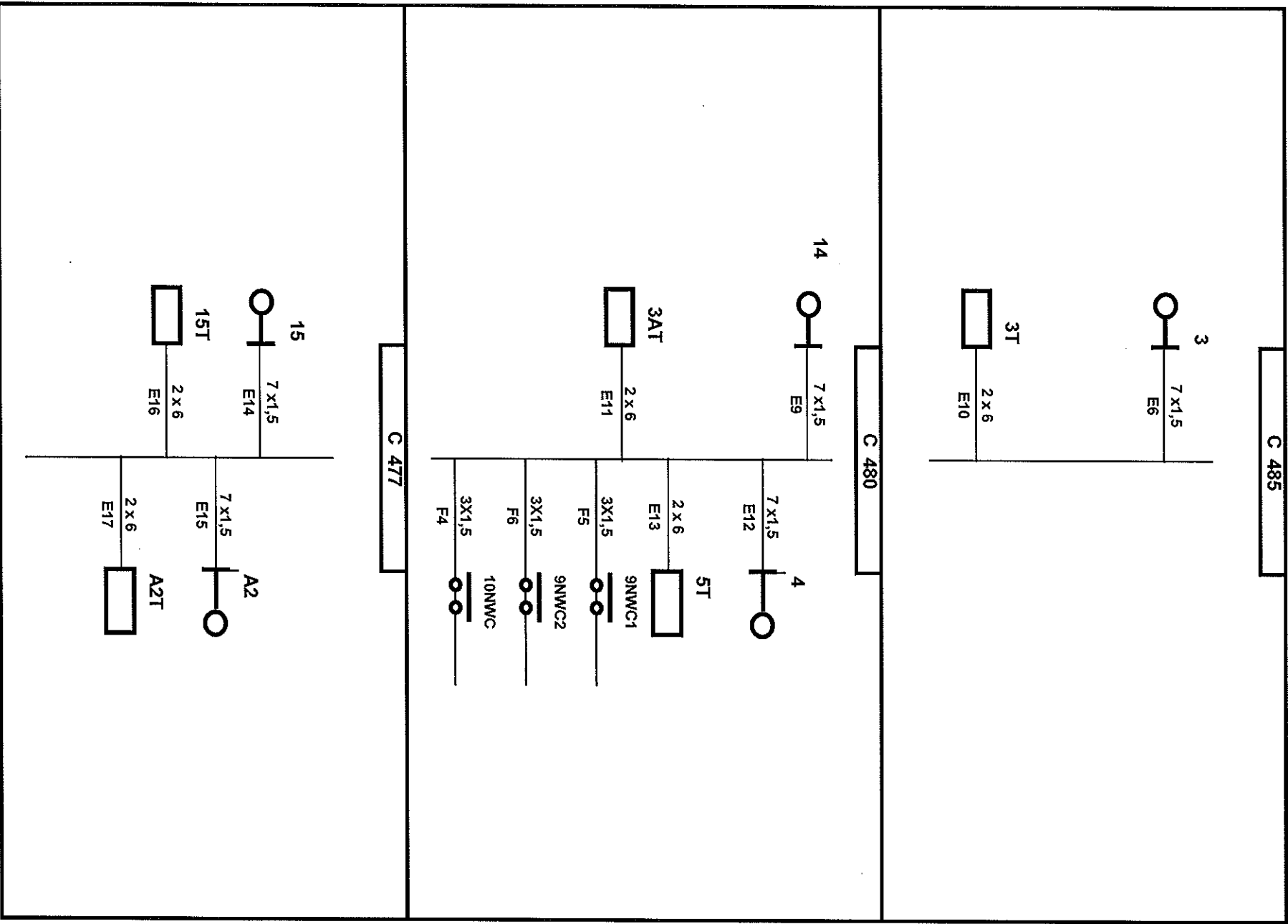
Esquema de Logica Vital

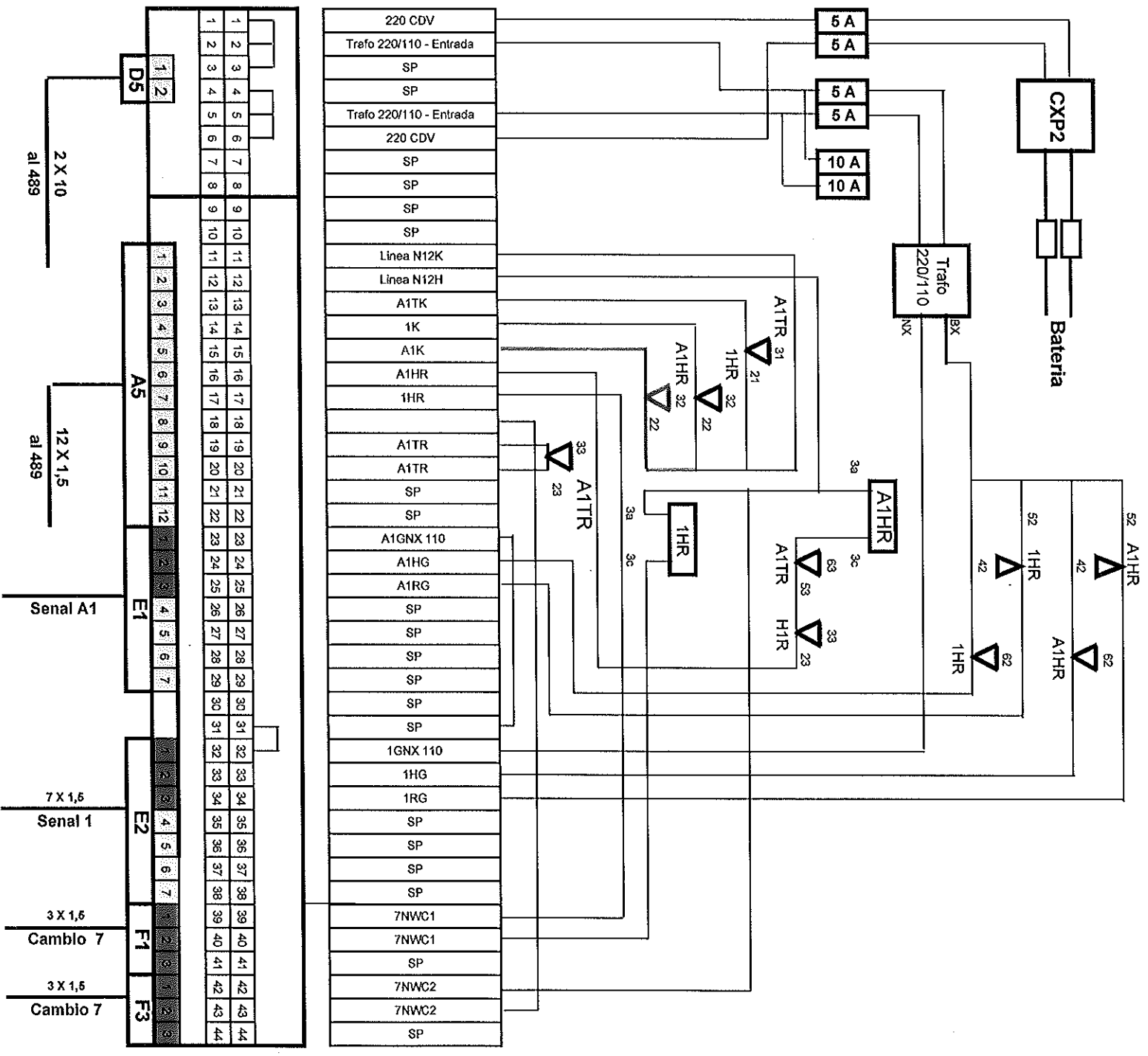


Tendido Derivaciones

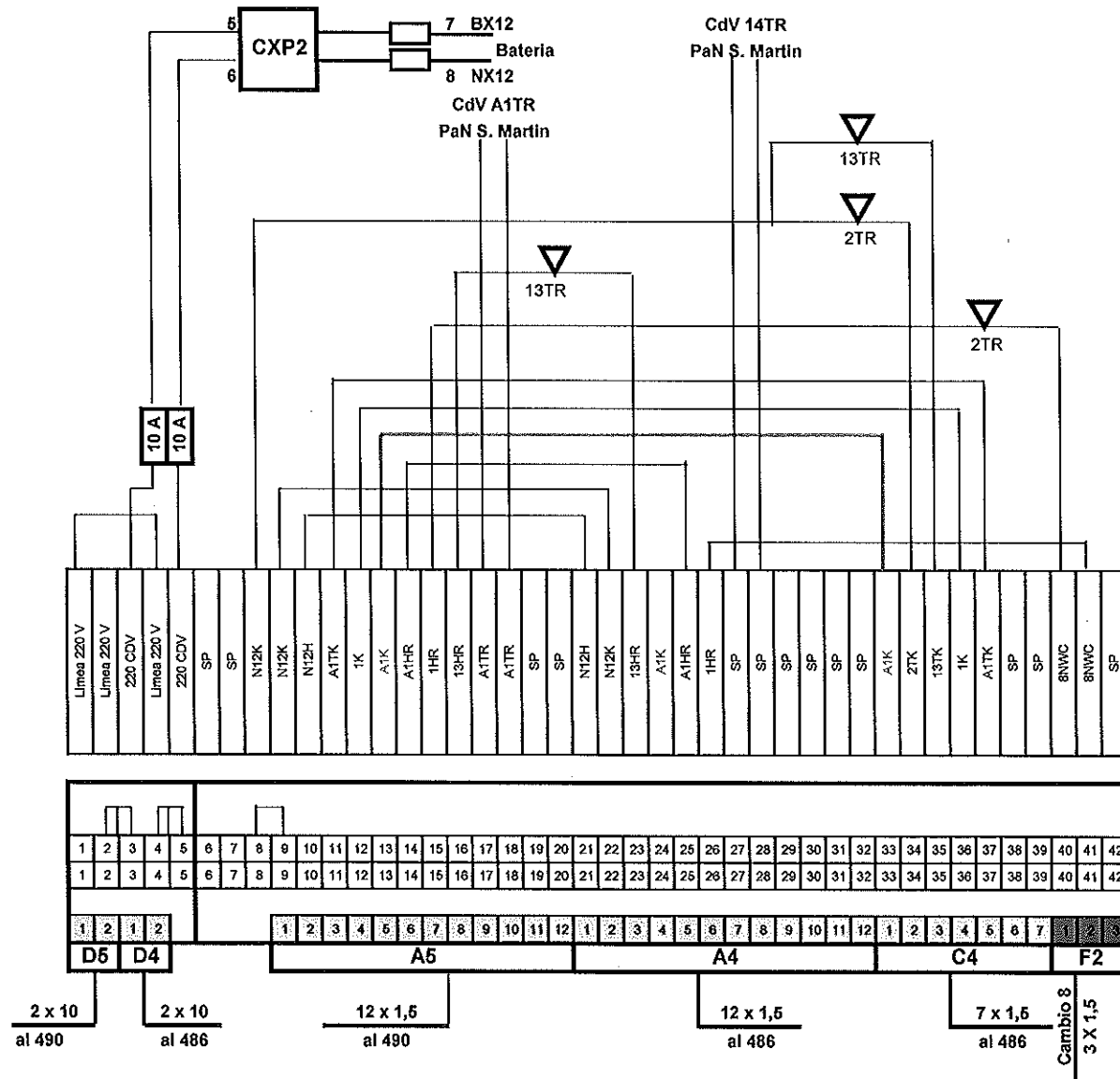


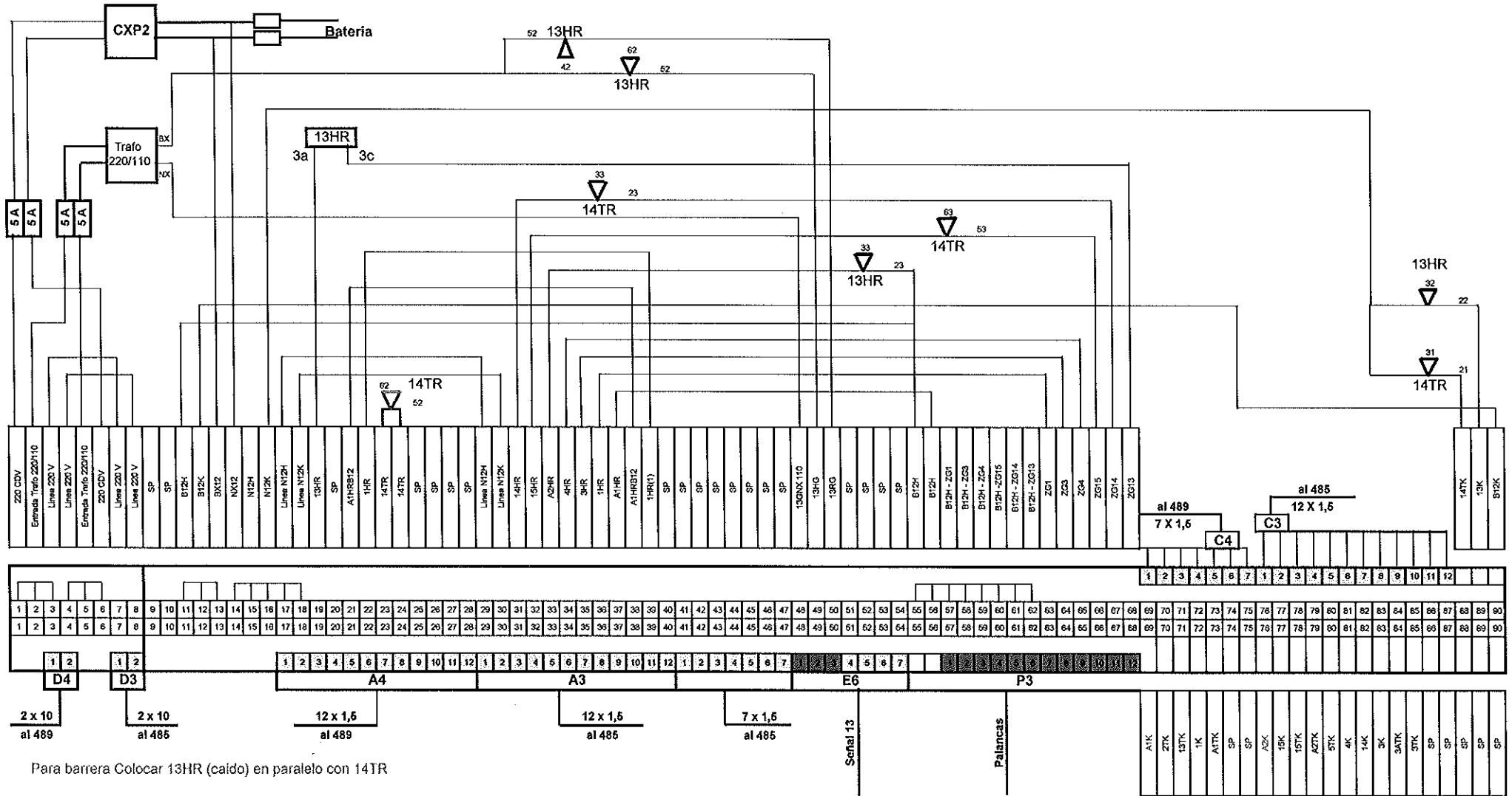
Tendido Derivaciones



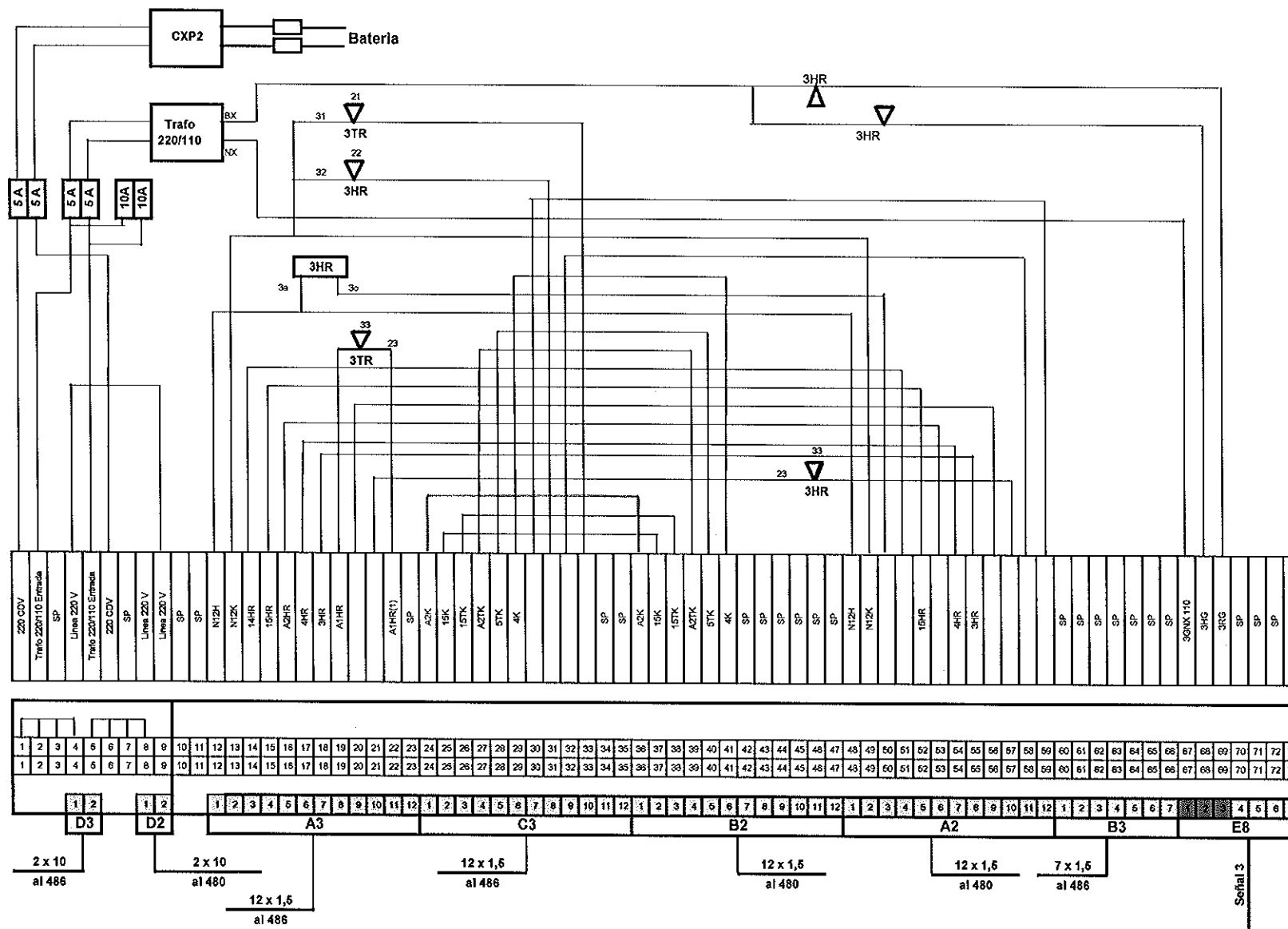


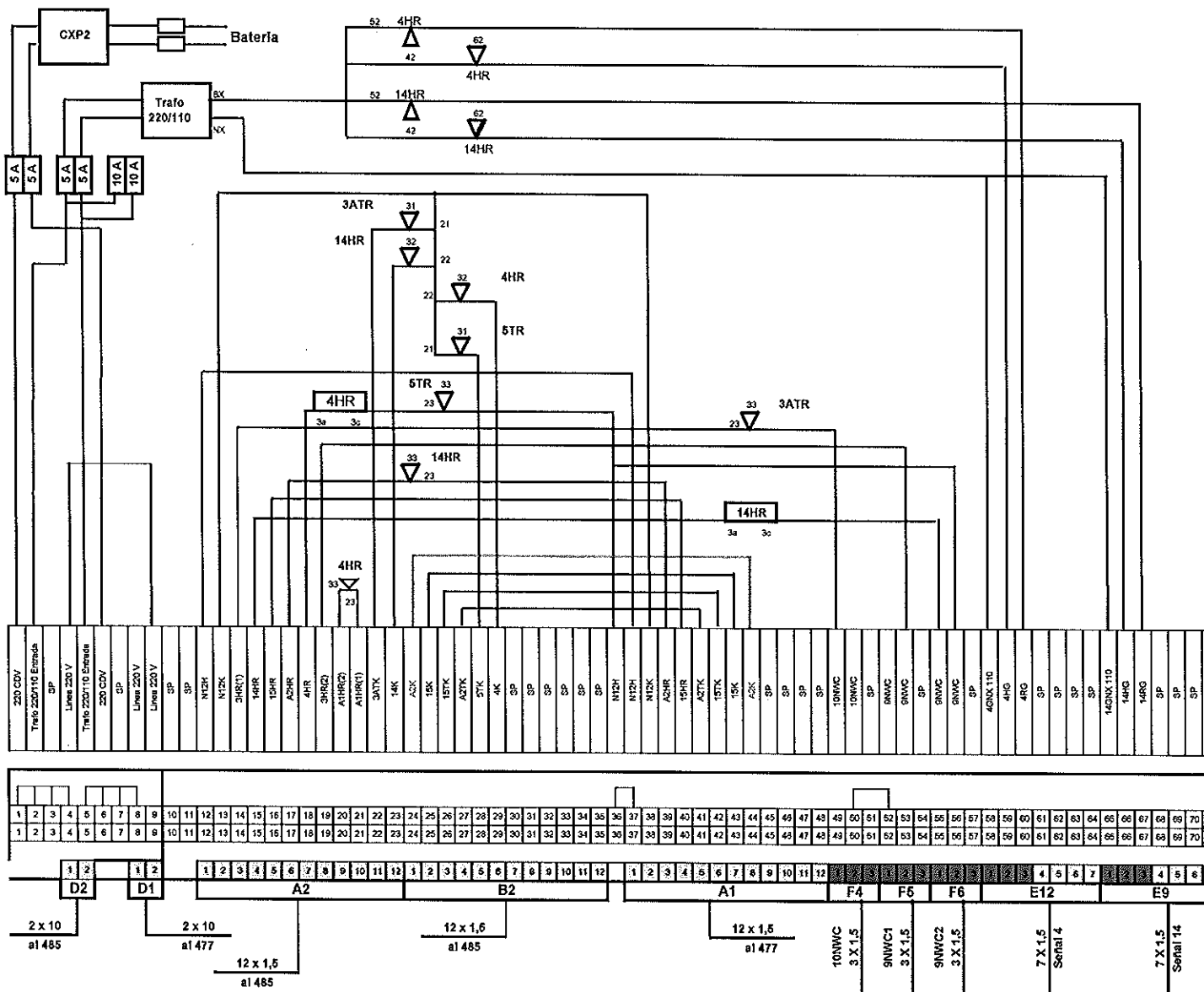
489-Borneras

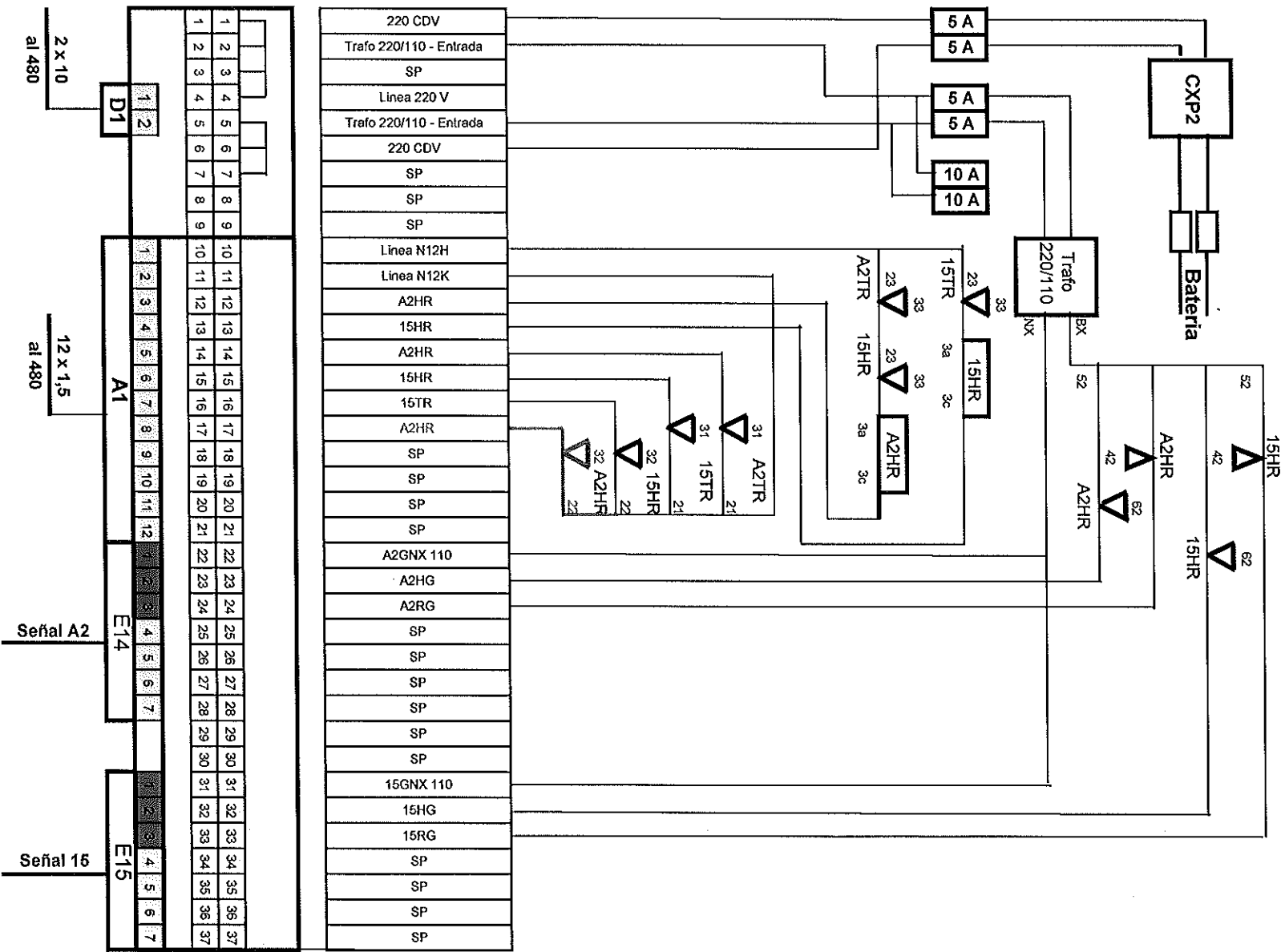




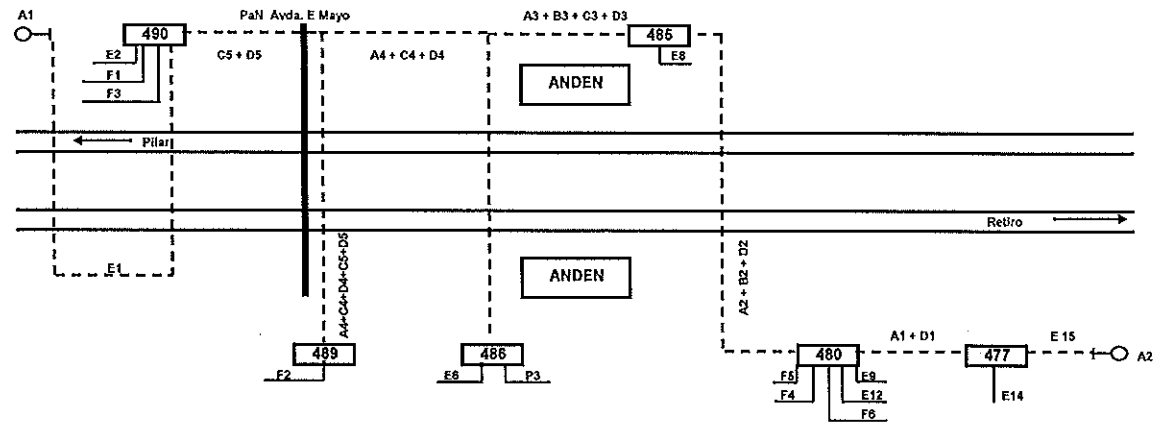
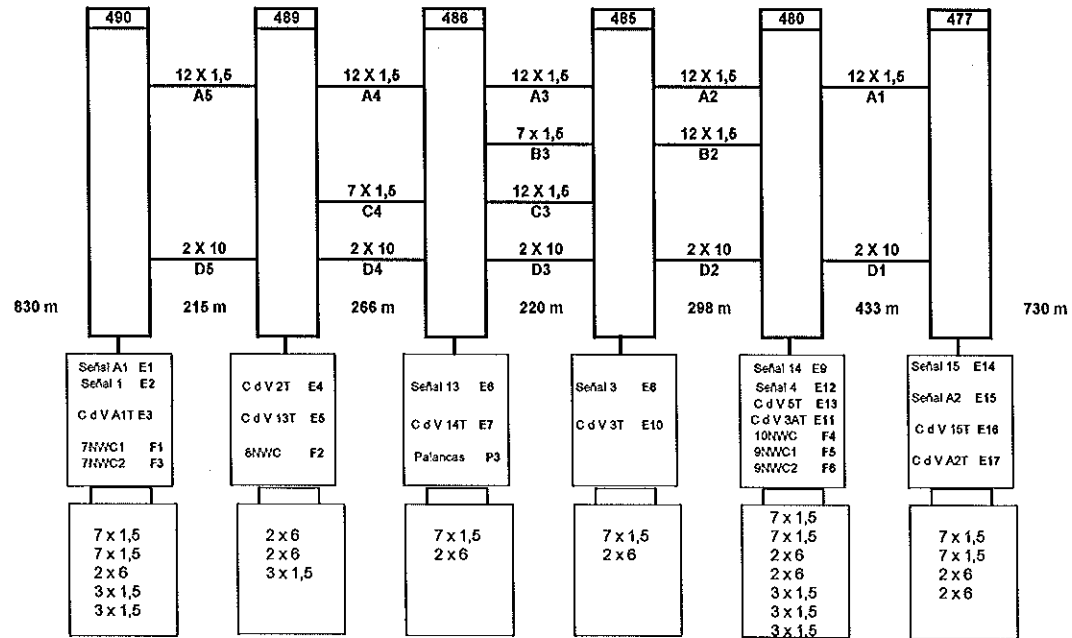
Para barrera Colocar 13HR (caldo) en paralelo con 14TR







Troncales y derivaciones

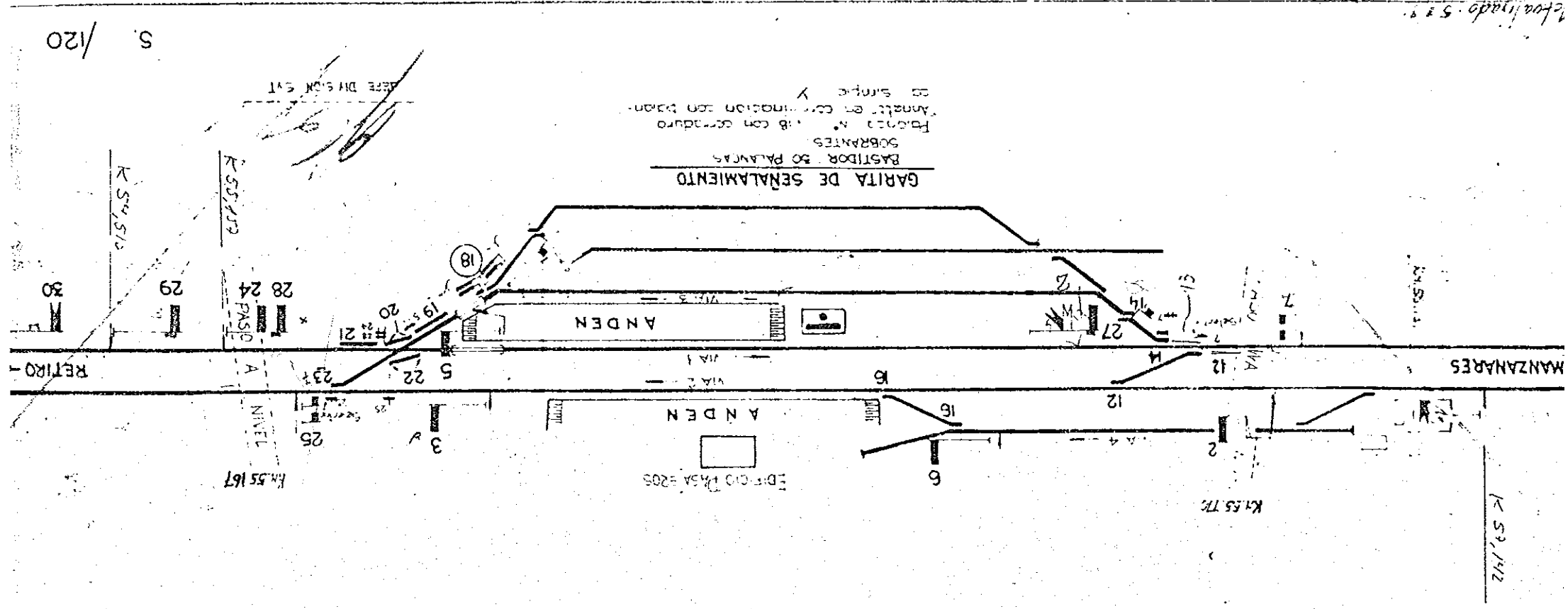


E1 - E2 - E6 - E8 - E9 - E12 - E14 - E15	→	7 X 1,5
F1 - F2 - F3 - F4 - F5 - F6	→	3 X 1,5
E3 - E4 - E5 - E7 - E10 - E11 - E13 - E16 - E17	→	2 X 6
D1 - D2 - D3 - D4 - D5	→	2 X 10
A1 - A2 - A3 - A4 - A5 - B2 - C3	→	12 X 1,5
B3 - C4	→	7 X 1,5

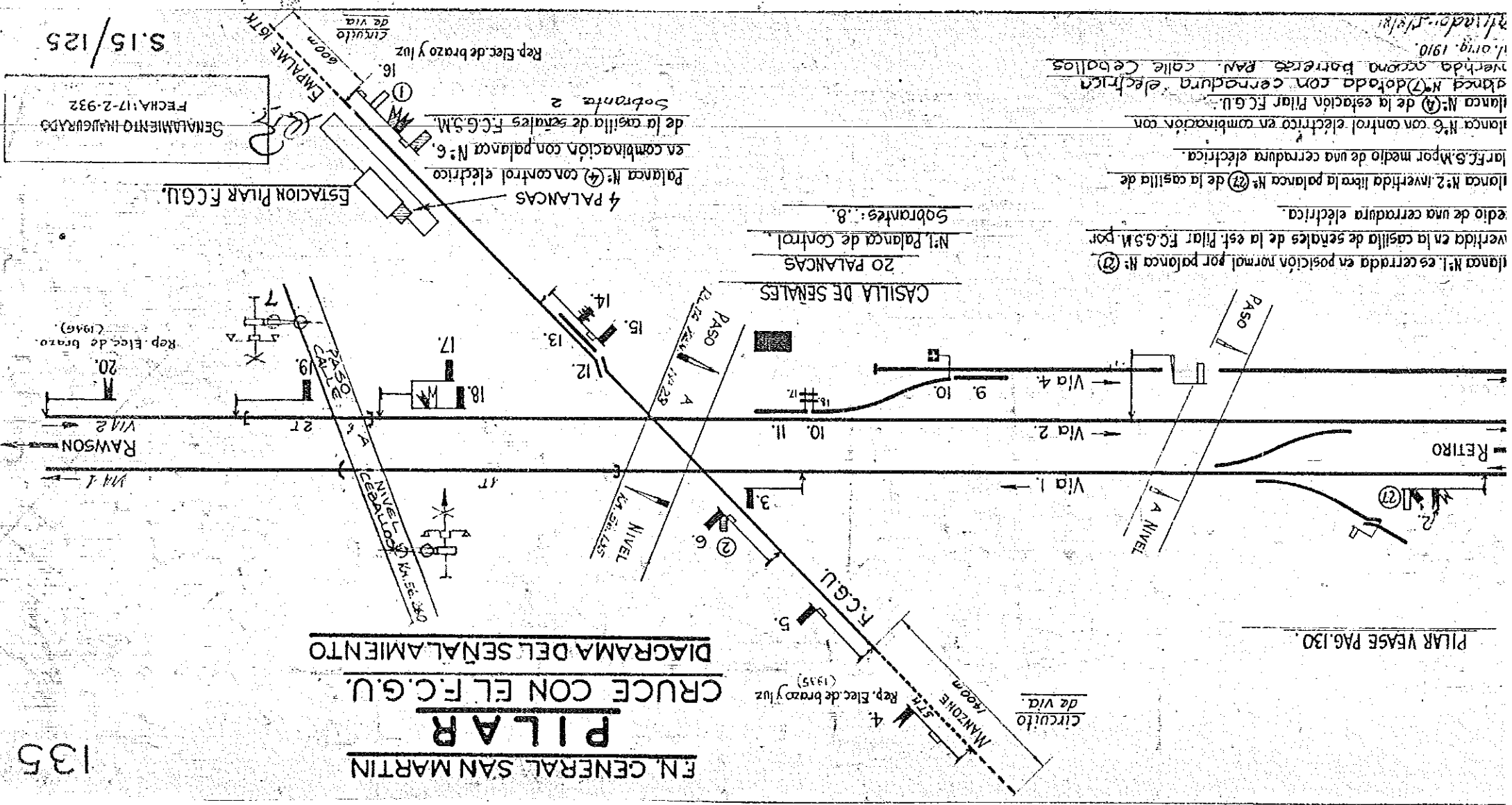
Cable Nro	Borne Abrigo 486	Indicacion	Borne PLC
C4-1	69	A1K	E1.7
C4-2	70	2TK	E0.1
C4-3	71	13TK	E1.0
C4-4	72	1K	E1.1
C4-5	73	A1TK	E0.0
C4-6	74	Cambio 7a	E2.1
C4-7	75	Cambio 7b	E2.2
C3-1	76	A2K	E2.0
C3-2	77	15K	E1.4
C3-3	78	15TK	E0.6
C3-4	79	A2TK	E0.5
C3-5	80	5TK	E0.4
C3-6	81	4K	E1.3
C3-7	82	14K	E1.5
C3-8	83	3K	E1.2
C3-9	84	3ATK	E0.3
C3-10	85	3TK	E0.2
C3-11	86	Cambio 8a	E2.3
C3-12	87	Cambio 9a	E2.4
LOCAL	88	14TK	E0.7
LOCAL	89	13K	E1.6
LOCAL	90	N12K	1M+M2
		Cambio 9b	E2.5
		Cambio 10A	E2.6

ANEXO I.D
ESTACIÓN PILAR - ACTUAL

FGSM
PILAR
DIAGRAMA DEL SEÑALAMIENTO



**F.N. GENERAL SAN MARTIN
PILAR
CRUCE CON EL F.C.G.U.
DIAGRAMA DEL SENALAMIENTO**



PILAR VEASE PAG.130

Circuito de VIA.
MANZANA 578
Rep. Elec.de brazo y luz (1935)

Rep. Elec.de brazo y luz (1946)

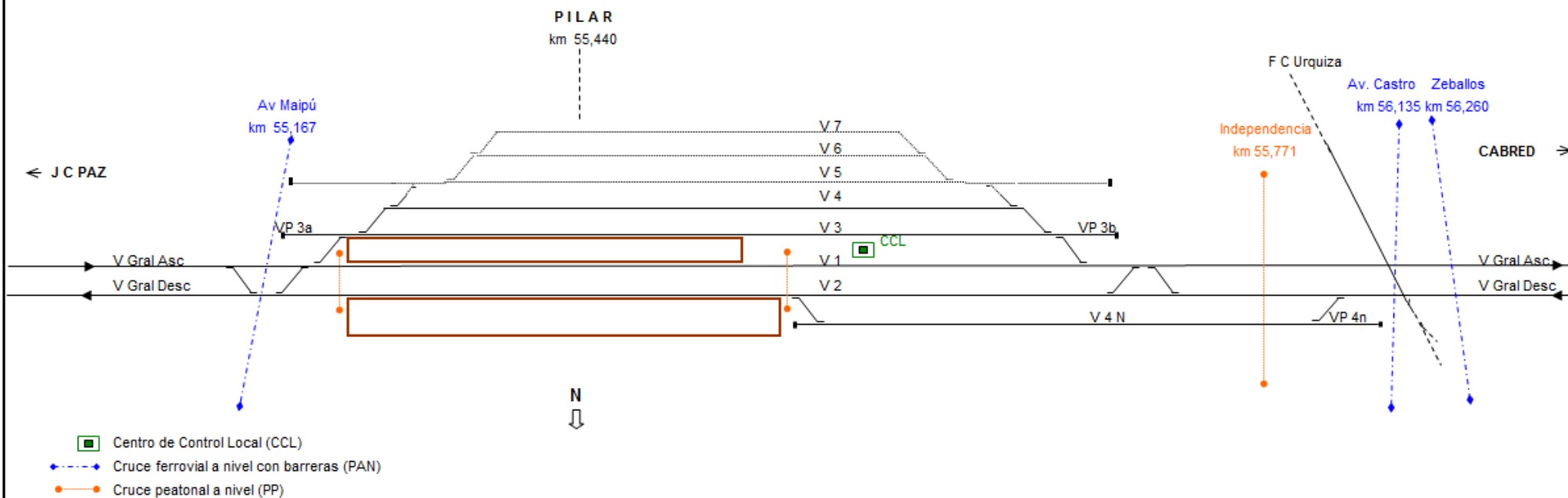
línea N.º 1. es cerrada en posición normal por palanca N.º 20
vertida en la casilla de señales de la est. Pilar F.C.G.M. por
medio de una cerradura eléctrica.
línea N.º 2 invertida lleva la palanca N.º 22 de la casilla de
lar F.C.M. por medio de una cerradura eléctrica.
línea N.º 6 con control eléctrico en combinación con
línea N.º 7 dotada con cerradura eléctrica
vertida como barreras PAN. calle Ceboillos
1.º orig. 1910

4 PALANCAS
Palanca N.º 6 con control eléctrico
en combinación con palanca N.º 6.
de la casilla de señales F.C.G.S.M.
Sobrante 2

20 PALANCAS
N.º 1. Palanca de Control.
Sobrantes: 8.

SENALAMIENTO INAGURADO
FECHA: 17-2-932
S.15/125

ESQUEMA CUADRO ESTACION - ENRUTAMIENTO



ANEXO II.B – ENRUTAMIENTO ESTACIÓN PILAR

1.- RUTAS DE TREN

1.1.- ASCENDENTES

N°	RUTA - DENOMINACION	ORIGEN	DESTINO
1	Aproximación por Vía Gral Ascendente	Vía Gral Asc. 1° Señal entrada	Vía Gral Asc. 2° Señal entrada
2	Ingreso por Vía Gral Ascendente a Vía 1	Vía Gral Asc. 2° Señal entrada	Vía 1
3	Ingreso por Vía Gral Ascendente a Vía 2	Vía Gral Asc. 2° Señal entrada	Vía 2
4	Ingreso por Vía Gral Ascendente a Vía 3	Vía Gral Asc. 2° Señal entrada	Vía 3
5	Ingreso por Vía Gral Ascendente a Vía 4	Vía Gral Asc. 2° Señal entrada	Vía 4
6	Ingreso por Vía Gral Ascend. a Vías Playa	Vía Gral Asc. 2° Señal entrada	Vías Playa
9	Despacho desde Vía 1 a Vía Gral Asc.	Vía Principal 1	Vía Gral Ascendente
10	Despacho desde Vía 2 a Vía Gral Asc.	Vía Principal 2	Vía Gral Ascendente
11	Despacho desde Vía 3 a Vía Gral Asc.	Vía 3	Vía Gral Ascendente
12	Despacho desde Vía 4 a Vía Gral Asc.	Vía 4	Vía Gral Ascendente
13	Despacho desde Vía 5 a Vía Gral Asc.	Vías Playa	Vía Gral Ascendente
14	F C G U desde F Lacroze, aproximación	Vía Gral 1° Señal entrada	Vía Gral . 2° Señal entrada
15	F C G U desde F Lacroze a Zárate	Vía Gral. 2° Señal entrada	Estación Pilar del F C G U

NOTA: Prever pasada directa : **ruta nº (1 + 2 + 9)**

1.2.- DESCENDENTES

16	Aproximación por Vía Gral Descendente	Vía Gral Desc 1° Señal entrada	Vía Gral Desc. 2° Señal entrada
17	Ingreso por Vía Gral Descendente a Vía 1	Vía Gral Desc. 2° Señal entrada	Vía 1
18	Ingreso por Vía Gral Descendente a Vía 2	Vía Gral Asc. 2° Señal entrada	Vía 2
19	Ingreso por Vía Gral Descendente a Vía 3	Vía Gral Asc. 2° Señal entrada	Vía 3
20	Ingreso por Vía Gral Descendente a Vía 4	Vía Gral Asc. 2° Señal entrada	Vía 4
21	Ingreso por Vía Gral Descendente a Vía 4 N	Vía Gral Asc. 2° Señal entrada	Vía 4 N
22	Ingreso por Vía Gral Descend. a Vías Playa	Vía Gral Asc. 2° Señal entrada	Vías Playa
23	Despacho desde Vía 1 a Vía Gral Desc.	Vía Principal 1	Vía Gral Descendente
24	Despacho desde Vía 2 a Vía Gral Desc.	Vía Principal 2	Vía Gral Descendente
25	Despacho desde Vía 3 a Vía Gral Desc.	Vía 3	Vía Gral Descendente
26	Despacho desde Vía 4 a Vía Gral Desc.	Vía 4	Vía Gral Descendente
27	Despacho desde Vía 4 N a Vía Gral Desc.	Vía 4 N	Vía Gral Descendente
28	Despacho desde Vías Playa	Vías Playa	Vía Gral Descendente
29	F C G U desde Zárate, aproximación	Vía Gral 1° Señal entrada	Vía Gral . 2° Señal entrada
30	F C G U desde F Lacroze a Zárate	Vía Gral . 2° Señal entrada	Estación F Lacroze

NOTA: Prever pasada
 directa : **ruta nº (16 + 17 + 24)**

2.- RUTAS DE MANIOBRA

2.1.- ASCENDENTES

N°	RUTA - DENOMINACION	ORIGEN	DESTINO
1	Maniobra desde Vía Gral Ascendente principales y playa a vías	Vía Gral Ascendente	Vía 1
2			Vía 2
3			Vía 3
4			Vía 4
5			Vías Playa
6	Maniobra desde Vía Gral Descendente vías principales y playa a	Vía Gral Descendente	Vía 1
7			Vía 2
8			Vía 3
9			Vía 4
10			Vías Playa
11	Maniobra desde Vía Paragolpe 3a a vía 3, 4 y vías de playa	Vía Paragolpe 3a	Vía 3
12			Vía 4
13			Vías Playa
14	Maniobra desde Vía Principal 1 Generales a Vías	Vía Principal 1	Vía Gral Ascendente
15			Vía Gral Descendente
16	Maniobra desde Vía Principal 2 Vías Generales y Vía N 4 a	Vía Principal 2	Vía Gral Ascendente
17			Vía Gral Descendente
18			Vía Paragolpe 4 N
19	Maniobra desde Vía Principal 3 Generales y Paragolpe a Vías	Vía 3	Vía Gral Ascendente
20			Vía Gral Descendente
21			Vía Paragolpe 3b
22	Maniobra desde Vía Principal 4 Generales a Vías	Vía 4	Vía Gral Ascendente
23			Vía Gral Descendente
24			Vía Paragolpe 3b
25	Maniobra desde Vías Playa Vías Generales a	Vías Playa	Vía Gral Ascendente
26			Vía Gral Descendente
27			Vía Paragolpe 3b
28	Maniobra desde Vía 4 N General Descendente y Paragolpe a Vía	Vía 4 N	Vía Gral Descendente
29			Vía Paragolpe 4 N

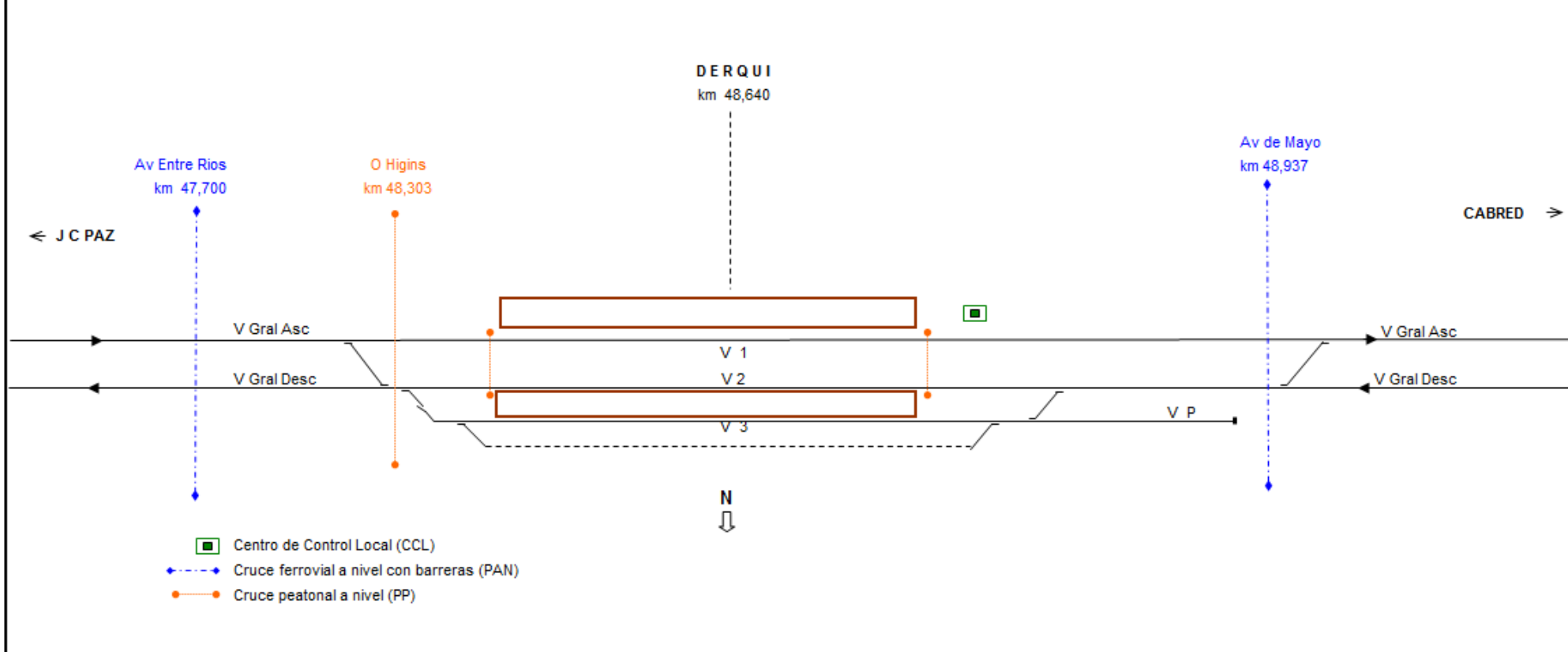
2.2.- DESCENDENTES

N°	RUTA - DENOMINACION	ORIGEN	DESTINO
30	Maniobra desde Vía Gral Ascendente a vías principales y playa	Vía Gral Ascendente	Vía 1
31			Vía 2
32			Vía 3
33			Vía 4
34			Vías Playa
35	Maniobra desde Vía Gral Descendente a vías principales y playa	Vía Gral Descendente	Vía 1
36			Vía 2
37			Vía 3
38			Vía 4
39			Vía 4 N
40			Vías Playa
41	Maniobra desde Paragolpe 4 N a Vía 4 N	Vía Paragolpe 4 N	Vía 4 N
42	Maniobra desde Vía Paragolpe 3b a vía 3 y vías de playa	Vía Paragolpe 3b	Vía 3
43			Vía 4
44			Vías Playa
45	Maniobra desde Vía Principal 1 Generales a Vías	Vía Principal 1	Vía Gral Ascendente
46			Vía Gral Descendente
47	Maniobra desde Vía Principal 2 Vías Generales y Vía N 4 a	Vía Principal 2	Vía Gral Ascendente
48			Vía Gral Descendente
49	Maniobra desde Vía Principal 3 Generales a Vías	Vía 3	Vía Gral Ascendente
50			Vía Gral Descendente
51			Vía Paragolpe 3a
52	Maniobra desde Vía Principal 4 Generales a Vías	Vía 4	Vía Gral Ascendente
53			Vía Gral Descendente
54			Vía Paragolpe 3a
55	Maniobra desde Vía 4 N a Vía 2	Vía 4 N	Vía 2
56	Maniobra desde Vías Playa Vías Generales a	Vías Playa	Vía Gral Ascendente
57			Vía Gral Descendente
58			Vía Paragolpe 3a
59	Maniobra desde Vía 4 N General Descendente y Paragolpe a Vía	Vía 4 N	Vía Gral Descendente
60			Vía Paragolpe 4 N

ESTACION DERQUI

ANEXO IIC

ESQUEMA CUADRO ESTACION - ENRUTAMIENTO



ANEXO II.D – ENRUTAMIENTO ESTACIÓN DERQUI

1.- RUTAS DE TREN

1.1.- ASCENDENTES

N°	RUTA - DENOMINACION	ORIGEN	DESTINO
1	Aproximación por Vía Gral Ascendente	Vía Gral Asc. 1° Señal entrada	Vía Gral Asc. 2° Señal entrada
2	Ingreso por Vía Gral Ascendente a Vía 1	Vía Gral Asc. 2° Señal entrada	Vía 1
3	Ingreso por Vía Gral Ascendente a Vía 3	Vía Gral Asc. 2° Señal entrada	Vía 3
4	Despacho desde Vía 1 a Vía Gral Asc.	Vía 1	Vía Gral Ascendente
5	Despacho desde Vía 3 a Vía Gral Asc.	Vía 3	Vía Gral Ascendente

NOTA: Prever pasada directa : **ruta nº (1 + 2 + 4)**

1.2.- DESCENDENTES

6	Aproximación por Vía Gral Descendente	Vía Gral Desc 1° Señal entrada	Vía Gral Desc. 2° Señal entrada
7	Ingreso por Vía Gral Descendente a Vía 2	Vía Única 2° Señal entrada	Vía 2
8	Ingreso por Vía Gral Descendente a Vía 3	Vía Única 2° Señal entrada	Vía 3ª
9	Despacho desde Vía 2 a Vía Gral Desc.	Vía 2	Vía Gral Descendente
10	Despacho desde Vía 3 a Vía Gral Desc.	Vía 3ª	Vía Gral Descendente

NOTA: Prever pasada directa : **ruta nº (6 + 7 + 9)**

2.- RUTAS DE MANIOBRA

2.1.- ASCENDENTES

N°	RUTA - DENOMINACION	ORIGEN	DESTINO
1	Maniobra desde Vía Gral Desc a Vía Princ 2	Vía Gral Descendente	Vía Principal 2.
2	Maniobra desde Vía Gral Desc a Vía 3		Vía 3ª
3	Maniobra desde Vía 3 a Vía Gral Desc	Vía 3ª	Vía Gral Descendente
4	Maniobra desde Vía 3 a Vía Paragolpe		Vía Paragolpe
5	Maniobra desde Vía Princ. 2 Vía Gral Desc	Vía Princpal 2	Vía Gral Descendente

2.2.- DESCENDENTES

6	Maniobra desde Vía Gral Desc a Vía Princ 2	Vía Gral Descendente	Vía Principal 2.
7	Maniobra desde Vía Gral Desc a Vía 3		Vía 3ª
8	Maniobra desde V Princ. 2 a V Gral Descendente	Vía Principal 2	Vía Gral Descente
9	Manibra desde Vía 3ª a Vía Gral Descendente	Vía 3ª	Vía Gral Descente
10	Maniobra desde Paragolpe a Vía 3ª	Vía Paragolpe	Vía 3ª

ANEXO III A

CRUCES FERROVIALES A NIVEL

J. C. Paz km 39,995

Soly Verde
km
44,600

Pte.
Derqui km
48,640

Villa Astolfi
km
52,348

Pilar
km 55,440

←----- 4,04 -----> ←----- 3,71 -----> ←----- 3,09 ----->

Piñeyro
km 41,362

Ugarteche
km 42,555

Croacia
km 45,578

Entre Ríos
km 47,700

Av de Mayo
km 48,973

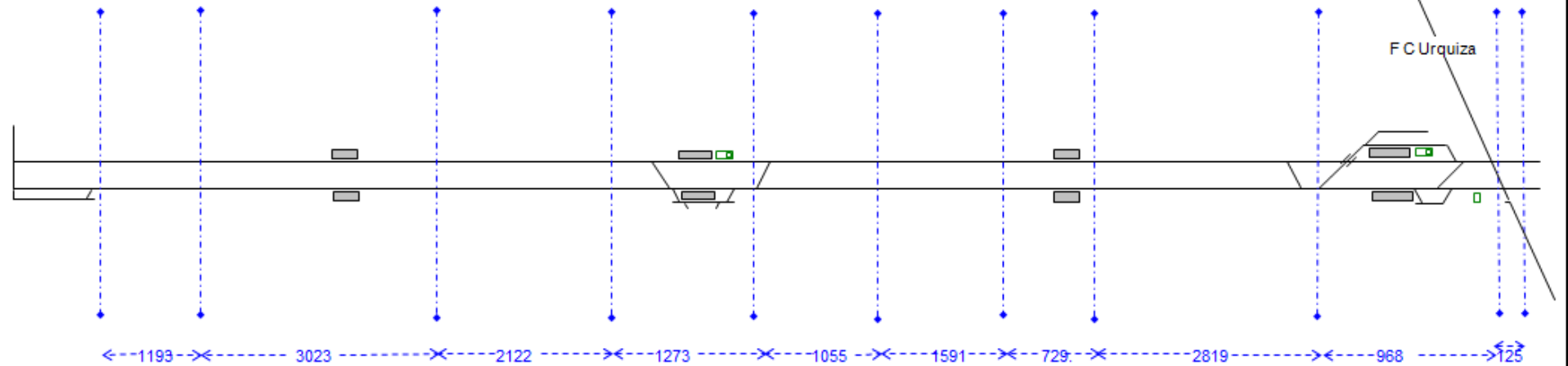
H. G. Martín
km 50,028

Ameghino
km 51,619

Las Piedras
km 52,348

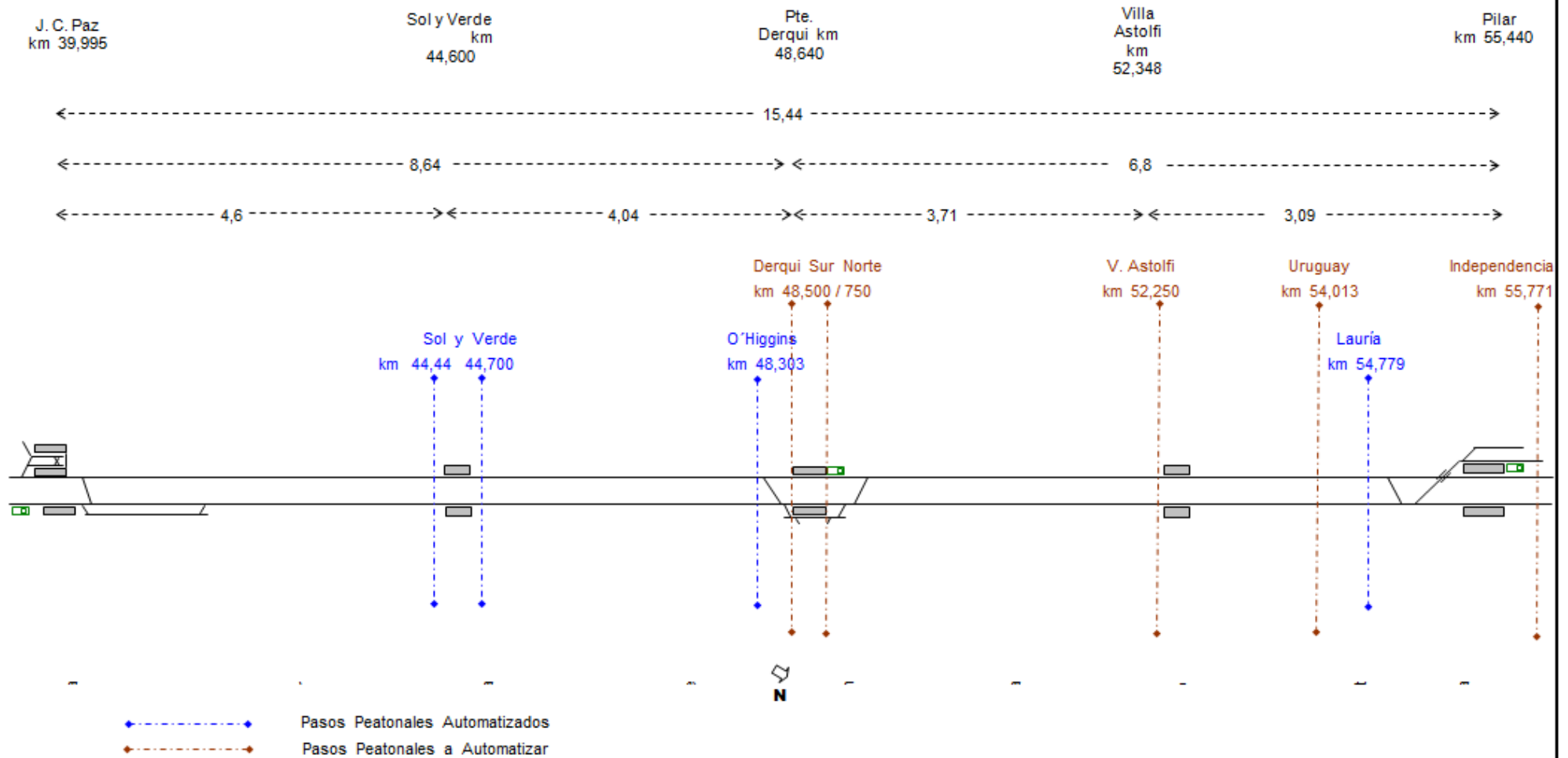
Maipú
km 55,167

RPN° 28 - Zevallos
km 56,135 - 56,260



ANEXO III B

PASOS PEATONALES A NIVEL AUTOMATIZADOS



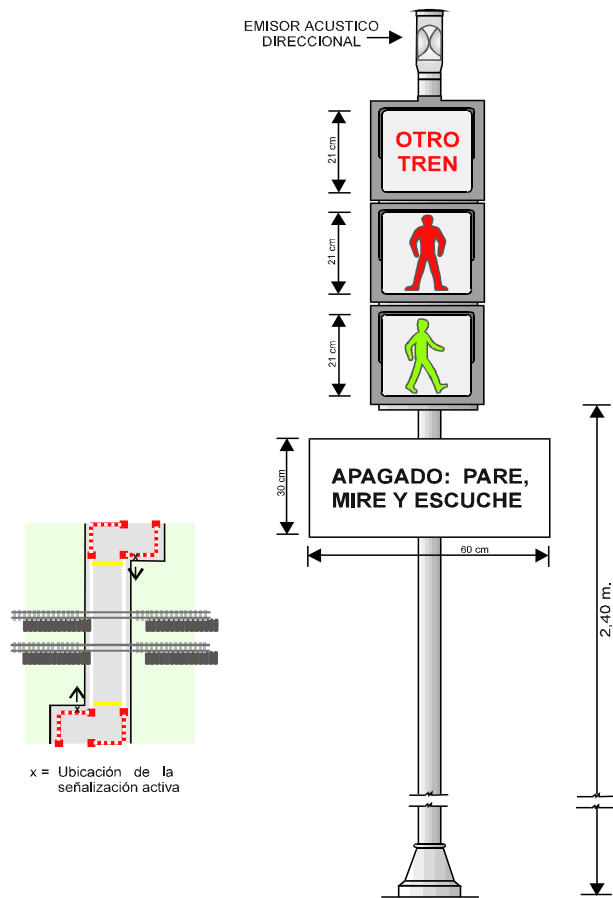
ANEXO III.C – SEÑALIZACIÓN DE PASOS PEATONALES

INDICACIONES AUTOMÁTICAS EN PASOS PEATONALES

En todos los pasos peatonales puros que se atraviesen con los nuevos sistemas de señalamiento, se deberá proveer lo siguiente.

Semáforo especial para paso peatonal

El semáforo que se muestra a continuación deberá ubicarse del otro lado de las vías, orientado para ser visto por quien va a cruzar, al costado de la línea de detención peatonal y a 2,4 metros de altura mínima respecto del nivel de calzada, medidos desde la base de la unidad luminosa inferior al piso.



En ausencia de trenes estará permanentemente encendida la luz verde (o blanca) que mostrará una silueta humana caminando. Al aproximarse los trenes, se apagará la luz verde (o blanca) y se encenderá, en forma intermitente primero y permanente después, la

Trenes Argentinos

Infraestructura Ferroviaria

Pliego de Especificaciones Técnicas

roja (o naranja) que mostrará una silueta humana en situación de espera para poder cruzar. Las unidades luminosas serán cuadradas, deberán poseer un lado de 21 centímetros y serán adecuadamente visibles aún con luz diurna.

Si se cruzaren dos o más vías férreas de circulación, encima de la unidad luminosa roja (o naranja), se deberá colocar una tercera unidad luminosa con la leyenda “OTRO TREN” rojo intermitente que se encenderá al aproximarse un segundo tren al cruce.

Debajo de las ópticas se deberá colocar un cartel fijo de 30 cm x 60 cm con la leyenda “APAGADO: PARE, MIRE Y ESCUCHE”.

Conjuntamente con las señal luminosa de color rojo (o naranja), se emitirán señales acústicas que entrarán en funcionamiento y cesarán simultáneamente con aquella. El equipo emisor estará ubicado encima del semáforo y deberá poseer la facilidad de direccionar el sonido.

Funcionamiento

El elemento rojo (o naranja) se encenderá un tiempo t_{sem} antes de la llegada del tren al paso, siendo

$$t_{sem} = t_p + 3 s$$

Donde t_p es el tiempo necesario para que el peatón pueda librar el cruce de las vías, expresado en segundos, calculado según la siguiente expresión:

$$t_p = \frac{d_p}{v_p}$$

Donde

d_p : Distancia a recorrer por el peatón, si decide cruzar, expresada en metros, existente entre líneas de detención.

v_p : **Velocidad del peatón = 1,1 m/s**

Durante el tiempo t_p encenderá en forma intermitente cada medio segundo, pasando a encender en forma permanente luego de pasado dicho tiempo.

Continuará emitiendo luz roja (o naranja) hasta que el último eje de tren haya superado el ancho del cruce.

Durante el resto del tiempo estará encendido el elemento emisor de luz verde (o blanca).

La óptica con la leyenda luminosa “OTRO TREN” se encenderá en forma intermitente cada medio segundo cuando un segundo tren ingrese al sector de operación y se apagará cuándo éste último haya librado totalmente el cruce.

Trenes Argentinos

Infraestructura Ferroviaria

Pliego de Especificaciones Técnicas

El equipamiento emisor acústico (campana de alarma mecánica o electrónica) deberá poder emitir entre 60 y 240 golpes por minuto, y deberá poseer la capacidad de ajustar el nivel sonoro entre 60 y 95 dB(A), medidos a 1 metro de distancia. Además de ello, deberá poseer la capacidad de direccionar el sonido de modo que el mismo abarque principalmente la zona del sendero y de la vereda de acceso. Los valores de instalación serán definidos por el Ferrocarril.

Simultáneamente con el encendido de la leyenda luminosa “OTRO TREN”, la cantidad de golpes por minuto del elemento emisor acústico se incrementará de 1,5 a 2 veces.

Se recomienda la incorporación de un reloj interno, de manera que se emita un nivel sonoro sensiblemente menor durante la noche que durante el día.

Independencia de los circuitos de vía

Al igual que en el caso de las barreras automáticas, en las ofertas que se presenten por los nuevos sistemas de señalamiento, necesariamente se deberán presentar estudios y propuestas para lograr la operación de estos semáforos en forma totalmente independiente del señalamiento, de forma tal que los circuitos de vía se empleen exclusivamente para el señalamiento lateral con los largos necesarios para cada cantón, y los semáforos operen en base a detectores magnéticos (puntuales).

Pasos peatonales asociados a cruces ferroviarios

Se los deberá dotar de elementos emisores acústico direccionales, preferentemente 4 (cuatro), uno orientado hacia cada laberinto.

Cuando un segundo tren ingrese al sector de operación, la cantidad de golpes por minuto del elemento emisor acústico se incrementará de 1,5 a 2 veces.

Se recomienda la incorporación de un reloj interno, de manera que se emita un nivel sonoro sensiblemente menor durante la noche que durante el día.

ANEXO IV - FIBRA ÓPTICA

1. Generalidades

En cada estación intermedia así como en puntos singulares que se señalan más adelante, se deberán realizar acometidas con tritubo y FO en "T". Adicionalmente se ejecutarán cruces de vías en todas las estaciones y los puntos singulares; se deberán efectuar las terminaciones en cada una de las locaciones con acometida, así como las mediciones y la posterior entrega de documentación conforme a obra.

Los materiales a suministrar por el Contratista deberán responder a las especificaciones técnicas detalladas en este documento.

En la planilla de cotización se indican cantidades unitarias referenciales para algunos materiales, pudiendo estas cantidades variar como consecuencia de los relevamientos y el proyecto ejecutivo, siendo la obra a ajuste alzado se suponen incluidos en el precio de la obra la totalidad de los materiales a proveer aunque varíen de las cantidades indicadas en esta documentación.

2. Descripción de las obras

Dispersión geográfica de los trabajos

La siguiente tabla ilustra las estaciones y singularidades donde deberán llevarse a cabo los trabajos. Este listado no es definitivo, se deberá ajustar al momento de desarrollar el proyecto ejecutivo.

N°	Progresiva (km)	Denominación	Cruce vías	Comentarios
1	39,900	Estación J C Paz	0	
2	41,362	PaN calle Piñeyro	0	
3	42,400	Bungalow desvío Pozo	1	Cruce 2 vías
4	42,555	PaN cale Ugarteche	0	
5	44,600	Estación Sol y Verde	1	Cruce 2 vías
6	45,578	PaN calle Croacia	0	

7	47,700	PaN Calle Entre Ríos	0	
8	48,640	Estación Derqui	0	
9	48,873	PaN aAv. De Mayo	1	Cruce 2 vías
10	50,015	PaN calle G. H. Martin	0	
11	51,619	PaN calle Ameghino	0	
12	52,350	Estación Villa Astolfi	1	
13	55,167	PaN Av. Maipú	1	Cruce 1 ADV
14	55,440	Estación Pilar	0	

Acerca de los ductos subterráneos y la fibra óptica a instalar

- Tendido de tres (3) tritubos en una zanja única, instalación de arquetas de inspección y tendido de dos (2) cables de cuarenta y ocho (48) fibras ópticas desde Estación José C. Paz hasta Estación Pilar.
- Un cable de 48 fibras ópticas se instalará de extremo a extremo entre las estaciones José C. Paz y Pilar, realizando las terminaciones de las 48 fibras en sendos Distribuidores de FO, colocados en los racks a proveer.
- El otro cable de 48 fibras ópticas se instalará de modo que en cada estación y puntos singulares se coloque a modo de "T" una acometida de cable de 48 fibras ópticas. Las primeras 24 fibras ópticas de este cable troncal se desplegarán en entrada y salida en forma de *daisy chain*, mientras que las fibras ópticas de la N° 25 a N° 48 seguirán su recorrido de extremo a extremo. En las cajas de empalme colocadas en cada una de las arquetas frente a las estaciones y puntos singulares se realizará el empalme de las fibras ópticas.
- Las acometidas del cable de 48 fibras se finalizarán en Distribuidores Ópticos de 19" dentro de los racks a proveer. La ubicación de estos puntos de finalización se establecerán al momento de realizar el proyecto ejecutivo. Como criterio primario, en las estaciones los puntos terminales estarán próximos a las actuales boleterías.
- Se colocarán las arquetas con una separación máxima de 250 metros.

- Las arquetas donde se coloquen cajas de empalme serán de tipo D3P; las que sean sólo de paso podrán ser de tipo D2P.
- Se dejarán diez (10) metros de ganancia en cada arqueta. Ello vale para todos los cables de F.O. que accedan a la misma.
- Se deberán sellar con poliuretano expandible las aberturas de las arquetas por donde pasan los tritubos.
- Los tritubos se colocarán a una profundidad mínima de 0,80 metros. No se contempla la colocación de protecciones mecánicas sobre el mismo.
- Se deberá colocar a 0.40 metros de profundidad, sobre el tritubo, una cinta de advertencia a modo de identificar el tritubo enterrado.
- Las arquetas se colocarán con una tapada mínima de 0,50 metros con el marker apoyado sobre la tapa de las mismas.
- Para la verificación de la calidad de las instalaciones, una vez terminado cada tramo entre arquetas de inspección, se llevará a cabo el mandrilado de la instalación y la colocación de hilo guía. Se deberá firmar un acta con la inspección de obra en la que conste que el mandrilado se efectuó correctamente y la instalación es apta para tender los cables de FO.
- No se certificará avance de construcción hasta tanto el ducto se encuentre mandrilado, se haya colocado el hilo guía por el tritubo y se hayan hecho las tareas de reparación integral de la zona de zanjeado así como las veredas y calzadas.
- Los empalmes y/o derivaciones de fibra óptica no deberán afectar las propiedades de transmisión de datos. En los lugares donde las líneas crucen calles, vías férreas, ríos, etc., no se efectúan empalmes.
- Las características de los materiales se describen más adelante en este anexo.

Cruces bajo vía

La totalidad de los cruces bajo vías y/o calzada vehicular o peatonal a realizar a lo largo de toda la traza de cables de la presente obra se realizarán en forma ortogonal mediante el uso de caños de PVC reforzado (espesor mayor o igual a 5,2mm) de 6" como mínimo. Para su instalación, los tubos se dispondrán mediante el uso de tunelera, como mínimo a 1.20 m por debajo del plano inferior de los durmientes (en caso de cruce bajo vías) o de la calzada de circulación (en caso de cruce bajo calzada), pudiendo efectuarse adaptaciones en función

de las singularidades que pudieran encontrarse, siempre y cuando se cuente con la pertinente autorización de la Inspección de Obra. Se colocarán tantos caños como sea necesario para permitir el pasaje de los tritubos sin afectar sus condiciones mecánicas. Dichos caños serán prolongados como mínimo 2,50 m a cada lado del borde de la calzada, senda peatonal o del riel externo (según corresponda) y serán rematados en ambos extremos por las arquetas que respondan a las características constructivas y de instalación enunciadas en el párrafo correspondiente de estas especificaciones. Todas las cabezas de caños camisa deberán sellarse con espuma poliuretánica para impedir que se aloje agua dentro de ellos.

En las zanjas o alcantarillas que colecten aguas en zona de vías y que deban ser superadas por el tendido del cableado, se apelará también a la solución de utilizar conducciones realizadas mediante tubos de PVC reforzado (espesor igual a 5,2mm) de 6" embebidos en una viga de H°A° y cuyas puntas sean enterradas a una profundidad que será especificada por la Inspección de Obra. Se colocarán tantos caños como sea necesario para permitir el pasaje de los tritubos sin afectar sus condiciones mecánicas.

Tratándose de obras de arte, se utilizarán tubos de Hierro Galvanizado de 6" y serán amurados a su estructura con grapería cuya cantidad, modo de fijación y características constructivas deberán ser aprobados en forma previa a su instalación por la Inspección de Obra. Se colocarán tantos caños como sea necesario para permitir el pasaje de los tritubos sin afectar sus condiciones mecánicas.

Procedimiento de instalación del tritubo

El nivel superior del tritubo quedara a 80 cm debajo del nivel del terreno colocado sobre el fondo de la zanja, una vez perfilada y desprovista de cascotes, tierra suelta, etc. Sobre este se realizara un primer tapado de la zanja con 40 cm de tierra compactada quedando a 40 cm del nivel de terreno, donde se deberá colocar una cinta de identificación de los cables instalados.

Por último se procederá al relleno de la zanja con tierra, realizando 2 capas sucesivas de 20 cm de espesor, cada una de ellas apisonada antes de pasar a la siguiente, dejándose al final de esta tarea una convexidad sobresaliente del nivel circundante del terreno para su asentamiento natural.

Se cuidará de efectuar la tapada definitiva de manera tal de que no queden en el terreno montículos ni acumulaciones de tierra u otros materiales, debiendo quedar la zona de trabajo limpia y enrasada al final de esta operación de manera tal de proveer un correcto drenaje de las aguas.

La Inspección de Obra evaluará y eventualmente aprobará otros medios y métodos constructivos que produzcan el mismo resultado final para estos trabajos.

3. Prestaciones a cargo del contratista

A continuación se indican en líneas generales las prestaciones a cargo del Contratista:

- Proyecto Ejecutivo e ingeniería de detalle.
- Gestión integral de permisos.
- Ejecución de las Obras Civiles necesarias para la instalación del tritubo y arquetas de inspección. Incluyendo todos los materiales necesarios para los trabajos, hormigones, tritubos y arquetas. También los materiales necesarios para la terminación del zanjado realizado.
- Mandrilado según descrito en la presente ET.
- Tendido de cable de fibra óptica con los ingresos correspondientes en cada sitio. Así como los empalmes en los distribuidores a cada terminal del mismo. Medición de cada FO.
- Confección de planilla de avance diario.
- Gastos de traslado y estadía de un Inspector de ADIF S.E. hasta y desde los lugares de fabricación y realización de los ensayos de tritubo, arquetas y cable de fibra óptica si éstos se encuentran fuera del área de la Capital Federal y el Gran Buenos Aires.
- Ejecución de los planos conforme a obra.
- Asistencia con personal y equipos en las pruebas y puesta en servicio de las instalaciones.

Se contrata bajo la modalidad "llave en mano". Todos los materiales – nuevos y sin uso - descritos a continuación deben ser incluidos en la cotización y provistos e instalados por el contratista cumpliendo todas las especificaciones técnicas requeridas.

4. Características de Tritubos y accesorios para tendidos de FO

Condiciones de utilización

Ambientales

Temperatura maxima	45 °C
Temperatura minima	-5 °C
Humedad relativa maxima	100%

Instalación

Los tritubos deberán ser aptos para ser instalados enterrados en la vía pública, en el área de concesión de ADIF S.E.

Los hilos guía estarán alojados en el interior de cada uno de los ductos de los tritubos.

Normas, Reglamentaciones y Especificaciones Técnicas complementarias

<i>Norma o ET</i>	<i>Número</i>	<i>Título</i>
ASTM	D 1248	Especificación estándar para extrusión de materiales plásticos de polietileno para hilos y cables
ASTM	F 405	Standard specification for corrugated polyethylene (PE) tubing and fittings
ASTM	D 2122	Test method for determining dimensions of thermoplastic pipe and fittings
ASTM	D 2412	Test method for determination of external loading characteristics of plastic pipe by parallel plate loading

Características técnicas y requisitos particulares

Generalidades

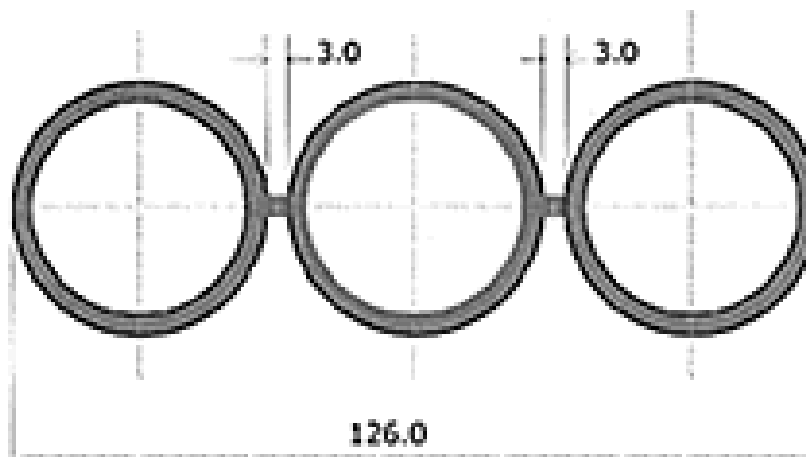
En la construcción de los tritubos, se utilizará polietileno de alta densidad (PEAD) adicionado con negro de humo.

El hilo guía será de poliéster alta tenacidad de 2.5mm de diámetro.

Aspectos constructivos

Tritubo

El tritubo se construirá en polietileno virgen de alta densidad (PEAD), tipo III, clase C, según norma ASTM D 1248, adicionado con la debida proporción de negro de humo uniformemente disperso en toda la masa del material como protección contra los rayos ultravioleta para preservarlo del envejecimiento. El espesor de las paredes de cada uno de los ductos será de 3 mm. Cada uno de los ductos tendrá un diámetro exterior de 40 mm. El acabado interior de los ductos es estriado. Los tres ductos se unen por medio de dos nervios realizados del mismo materiales que los ductos de un espesor de 3 mm con una tolerancia de +0,0mm y -1,5 mm. El conjunto tendrá un ancho de 126 mm con una tolerancia de +0,0mm y -3,0 mm. Estas medidas aparecen indicadas en la siguiente figura.



Medidas del tritubo.

A su vez, las principales características físicas, químicas y mecánicas se describen en la planilla de datos garantizados indicado en la siguiente tabla.

Pos.	Descripción	Unidad	Características	
			Solicitado	Garantizado
1	Marca	-	(*)	(*)
2	Modelo	-	(*)	(*)
3	País de origen	-	(*)	(*)
4	Norma de fabricación y ensayo	-	ASTM D 1248	(*)
5	Uso	-	Subterráneo	(*)

Pos.	Descripción	Unidad	Características	
			Solicitado	Garantizado
6	Material	-	Polietileno de alta densidad	(*)
7	Densidad sin pigmentar ASTM D 792 (método A)	g/cm ³	> a 0.940	(*)
8	Densidad con pigmentación ASTM D 792 (método A)	g/cm ³	> a 0.952	(*)
9	Contenido en negro de humo		Entre 2% y 3% en peso	(*)
10	Dispersión del negro de humo		Según norma UNE 53-131-90	(*)
11	Índice de escurrimiento o fluidez ASTM D 1238/85		< 0,5 g/10min.	(*)
12	Resistencia a la tracción	kg./cm ²	> a 200	(*)
13	Alargamiento a la rotura		> del 350%	(*)
14	Temperatura al Vicat	°C	> a 115	(*)
15	Resistencia al resquebrajamiento		F 20 más de 96hs.	(*)
16	Resistencia a la atracción después del envejecimiento		Mas del 75% del valor original	(*)
17	Alargamiento a la rotura después del envejecimiento.		Mas del 75% del valor original	(*)
18	Tiempo de inducción a la oxidación (OIT)		Más de 20 min.	(*)
19	Estanqueidad		Mínimo 60sg. A 1.95 MPa	(*)
20	Comportamiento al calor		Contracción long. menor de 3%	(*)
21	Impacto		Sin fisuras	(*)
22	Aplastamiento		Mínimo a 6.90 kN /m	(*)

Pos.	Descripción	Unidad	Características		
			Solicitado	Garantizado	
23	Dimensiones	Diámetro externo	mm	40	(*)
		Espesor de pared	mm	3	(*)
		Espesor del nervio	mm	3	(*)
24	Peso total de la Bobina	Kg	--	(*)	

(*): A indicar por el oferente

Planilla de datos garantizados.

Hilo guía

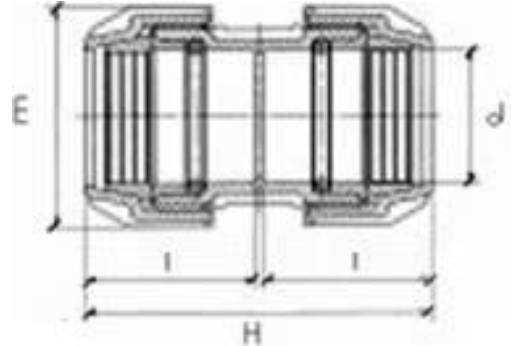
Su composición será de un hilo multifilar de poliéster de alta tenacidad. El diámetro exterior del hilo será de 2.5mm. El mismo permitirá una elongación de 12.5% a la máxima exigencia de tracción. La carga de rotura: en tiro directo será de 60 kg.

Conector recto

El conector recto estará diseñado para unir cada tubo de polietileno (PEAD) que forman parte del "tritubo", utilizados en redes de hasta 10 kilos/cm² de presión.

El cuerpo central del conector está compuesto de Polipropileno, conteniendo en su interior 2 O'rings de caucho de butadieno del nitrilo (NBR). El diámetro interior del mismo es de 40 mm.

Además el conector incluirá dos tuercas de Polipropileno, y cada una de ellas contendrá un buje o junta cónica de Polioximetileno (o poliacetal), de manera que al ajustar las mencionadas tuercas se produce la compresión de los bujes sobre las paredes del tubo, realizando la estanqueidad de la conexión. A continuación se puede ver un detalle con sus medidas.



Medida Diámetro (d) (mm)	E (mm)	H (mm)	I (mm)
40x40	73	127	62

Conector recto de referencia, plano y medidas

Tapón de sellado

El tapón de sellado cerrado estará constituido por un buje de caucho de butadieno de nitrilo (NBR) de diámetro externo similar al diámetro interno de cada tubo (aprox. 34 mm). Este estará traspasado por un bulón el cual posee en uno de sus extremos un ojal para el amarre del hilo guía y en el otro extremo una tuerca. En cada extremo del buje de caucho se dispondrán de sendas arandelas, una de ellas de la medida aproximada del diámetro interno del tritubo (33 mm máx.) y la restante de 40 mm de diámetro exterior.



Tapón de sellado cerrado.

Trenes Argentinos

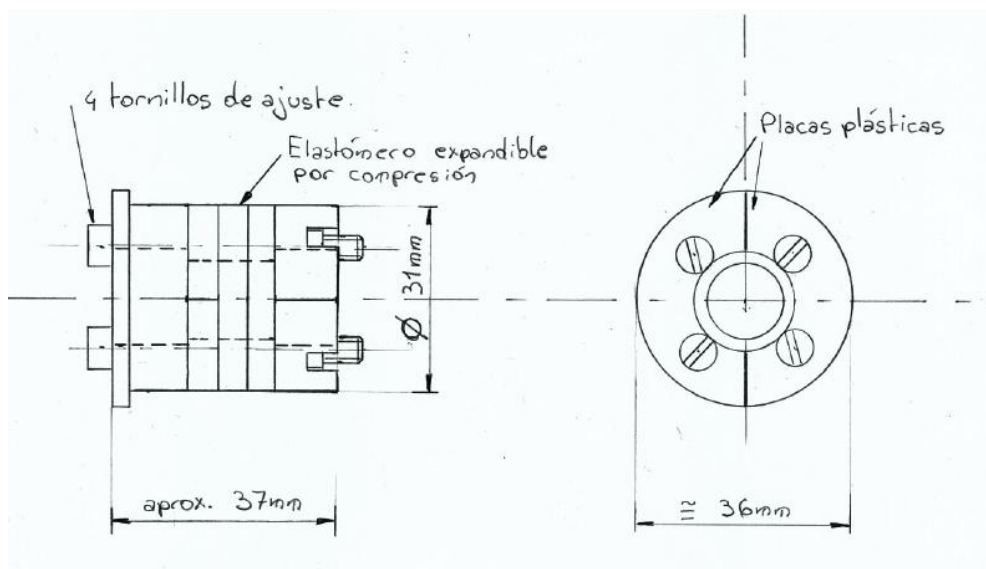
Infraestructura Ferroviaria

Pliego de Especificaciones Técnicas

El tapón de sellado abierto está constituido por dos juegos de dos placas metálicas o plásticas que conforman una corona circular. Estos están vinculados entre sí por medio de tornillos. Entre dichos juegos se dispondrá un elemento elastomérico expandible por compresión. El conjunto se completa con una tira elastomérica (suplemento) para cubrir el rango de diámetros de cables que corresponda.



Tapón de sellado abierto.



Detalle constructivo del tapón abierto.

Características de operación del tritubo

Montaje e instalación

Se dispondrá directamente enterrado, su disposición se efectuará directamente sobre una excavación nivelada libre de piedras o escombros.

Manipulación

Para la correcta manipulación de los tritubos, los mismos se dispondrán en bobinas que permitan en el momento del montaje sobre la zanja dispuesta para su colocación que el desenrollado se realice sin ninguna dificultad.

Para la colocación del hilo guía en el interior de los tritubos, éste se desenrollará de la bobina en la cual viene provisto y se lo hará pasar por su interior por medio de un mandril al cual se vincula el hilo, y con ayuda de un compresor de 7 kg/cm² de presión aproximadamente, se realiza el pasaje del hilo de un extremo al otro del tritubo.

Acondicionamiento para la entrega

Identificación

Cada rollo de tritubo llevará grabado, con caracteres indelebles sobre sus correspondientes valores y unidades, las siguientes indicaciones:

- Identificación del fabricante
- Número de Orden de Compra
- Año de fabricación
- Grabado cada 1 metro de la leyenda "ADIF S.E."

Embalaje del tritubo

Cada rollo de bobina de tritubo será acondicionado por el proveedor para asegurar su transporte sin riesgos de caídas y roturas o daños en su superficie y será entregado en depósito de ADIF S.E. o al pie de obra, según sea requerido. La longitud de cada rollo será de 500m.

Ensayos

La recepción de las unidades estará sujeta a los resultados de los siguientes ensayos:

- Ensayos de tipo.
- Ensayos de rutina.
- Ensayos de recepción de remesa.

Ensayos de tipo

Los ensayos de tipo se realizarán sobre una unidad idéntica a las que se proveerán. ADIF S.E. se reserva el derecho de presenciar los ensayos, para lo cual el proveedor deberá notificar a los representantes de ADIF S.E. la fecha a efectuar los ensayos.

Los ensayos consistirán en la verificación de la resistencia a las sollicitaciones mecánicas:

- Tracción
- Elongación
- Aplastamiento
- Compresión
- Impacto

Los ensayos anteriormente descriptos se realizarán de acuerdo a lo indicado en la normas de referencia.

Ensayos de rutina

Los ensayos se realizarán de acuerdo a lo indicado en las normas de referencia.

Ensayos de recepción de remesa

La provisión del material incluirá el costo de la inspección que comprende los gastos correspondientes a las inspecciones durante el proceso de fabricación y ensayos. En el caso de que las mismas deban realizarse en el interior del país (a más de 80 km de Capital Federal) o en el exterior, estarán a cargo del proveedor todos los gastos de traslado y estadía de un inspector de ADIF S.E., durante el período de tiempo que duren las inspecciones.

Sobre cada unidad se realizarán las siguientes verificaciones y ensayos:

- Verificación dimensional según lo solicitado.
- Verificación de la ausencia de roturas, grietas, rayones profundos, poros, rebabas, ampollas, cascaduras, u otros defectos, en las superficies internas y externas del tritubo
- Impacto (una muestra cada 5 rollos, en cantidades menores al menos 1).
- Verificación de la identificación.

Verificaciones durante el proceso de construcción

ADIF S.E. se reserva el derecho de realizar, durante el proceso de construcción de las unidades, verificaciones de la resistencia mecánica del tritubo.

Información técnica a suministrar

Documentación técnica a entregar por el proponente

El oferente deberá presentar como mínimo la siguiente información técnica como adjunto a cada oferta:

- Planilla de Datos Técnicos Garantizados, debidamente cumplimentada.
- Planos de dimensiones generales, vistas y cortes.

Documentación técnica a entregar por el adjudicatario

Una vez adjudicado, el proveedor presentará la siguiente documentación:

- Manuales de instalación y operación en idioma castellano;
- Planos correspondientes de los tritubos a entregar con dimensiones generales;
- Copias de la información citada en soporte informático en archivos Word y Excel, y los planos en AutoCAD.

5. Cable de fibra óptica monomodo estándar

A continuación se establecen las condiciones técnicas que deberá satisfacer el suministro de cable óptico totalmente dieléctrico, con fibras ópticas monomodo estándar revestidas en acrilato, ubicadas en tubos de holgado rellenos, reunidos alrededor del elemento central. El núcleo del cable estará protegido contra la penetración de humedad con material hidroexpansible. Este conjunto estará reforzado con hilaturas de aramida y recubierto con una vaina externa de material termoplástico en el color negro.

Características técnicas

Aplicaciones: Los cables de fibras ópticas cubiertos por esta especificación se emplearán para instalaciones aéreas autosportadas sobre postación de Baja Tensión con vanos de hasta 80 metros y subterráneas desarrolladas en mono/tritubos de 40 mm de diámetro.

Fibra Óptica: Constituido por fibras ópticas revestidas en acrilato de tipo SM (Monomodo) norma ITU 652 D (Bajo pico de agua).

Recubrimiento Primario de la Fibra: Acrilato

Unidad Básica: Tubos de material termoplástico rellenos con compuesto hidrófugo para prevenir la entrada y migración de humedad. Los tubos de holgado deben proteger las fibras de esfuerzos mecánicos.

Elemento Central: Elemento de material dieléctrico, que tiene la función de dar estabilidad térmica, soportar la contracción del cable óptico y mantener la forma cilíndrica del núcleo.

Núcleo: El núcleo debe ser protegido con materiales hidroexpansible para prevenir la entrada de humedad. Si el cable así lo requiriese, podrán ser usados tubos de relleno de material termoplástico para lograr un núcleo cilíndrico.

Elemento de Tracción: Hilaturas de aramida deben ser aplicadas sobre la cubierta interna, para soportar esfuerzos de tracción.

Formación del Núcleo:

- Cantidad de fibras ópticas: 48
- Cantidad de tubos: 4
- Número de fibras por tubo: 12

Cubierta Interna: Sobre el núcleo óptico será aplicada una vaina de polietileno de color negro. Un cordón de rasgado debe ser incluido debajo de la cubierta interna.

Cubierta Externa: Polietileno de color negro con protección contra intemperie y resistente a la luz solar. Además el cordón de rasgado debe ser incluido debajo de la cubierta externa.

Identificación de la Fibra y Tubo

Fibra/Tubo	Color
01	Azul
02	Naranja
03	Verde
04	Marrón
05	Gris
06	Blanco
07	Rojo
08	Negro
09	Amarillo
10	Violeta
11	Rosa
12	Turquesa

Dimensiones:

- Diámetro Externo (mm). No se exige un valor determinado. Deberá indicarse en la oferta.
- Peso lineal (kg/km): No se exige un valor determinado. Deberá indicarse en la oferta.

Características Mecánicas:

- Carga máxima de operación (N): 2500
- Radio mínimo de curvatura (mm): Durante la instalación: 20 x diámetro del cable.
- Resistencia a la compresión (N/cm): 220
- Temperatura de instalación: 0 °C a 30 °C
- Temperatura de almacenamiento: -10 °C a 70 °C
- Temperatura de operación: -10 °C a 70 °C
- Velocidad máxima del viento (Km/h): 130
- Grabación obligatoria en la superficie externa del cable: ADIF S.E. – Tipo de cable – Año de fabricación – O. de Compra - Indicación de la progresiva metro a metro del cable.

Trenes Argentinos

Infraestructura Ferroviaria

Pliego de Especificaciones Técnicas

Embalaje:

- Los cables ópticos serán despachados en carretes de madera proyectados para prevenir daños al cable durante transporte e instalación. En general, el cable será acondicionado en carretes con una longitud de 4000 metros y tolerancia de $-/+ 2,0\%$

La normativa aplicable para las características de las fibras y cables ópticos monomodo es la ITU-T G.652.D

Información a suministrar en la oferta para la evaluación de materiales ofrecidos

En la oferta se indicarán imprescindiblemente usuarios comprobables en la República Argentina de materiales iguales al ofrecido, con los datos necesarios para contactarlos por parte de ADIF S.E. durante el proceso de evaluación de ofertas.

Ensayos

Se llevarán a cabo en fábrica y en presencia de personal de ADIF S.E.

Constarán de inspección visual, control de las inscripciones en el cable, medición de continuidad y atenuación en 1310 y 1550 nm de todas las fibras.

Adicionalmente se realizarán mediciones en distintas longitudes de onda para verificar el cumplimiento de la característica de bajo pico de agua del material.

Eventualmente se realizarán mediciones de PMD y dispersión cromáticas, para contrastar los valores entregados en planilla por el fabricante.

El instrumental será provisto por el fabricante.

Estarán a cargo del proveedor el costo de traslado, estadías y gastos generales del personal de inspección de ADIF S.E. que impliquen desplazamientos fuera de un radio de 80 Km de Capital Federal.

Documentación

El proveedor deberá entregar a ADIF S.E., previo a la realización de los ensayos indicados, certificados de los ensayos de tipo de los componentes principales correspondientes a la partida de fabricación del material a entregar.

6. Arquetas y tapas

A continuación se definen los requisitos que deberán satisfacer las cámaras premoldeadas en hormigón, o arquetas para la ejecución de empalmes de fibra óptica, y las tapas para las mismas, las que deberán ser provistas y fabricadas de acuerdo a lo establecido en esta especificación.

Condiciones de utilización

Mecánicas

Carga puntual máxima sobre la tapa	12,5 kN
------------------------------------	---------

Ambientales

Temperatura máxima	45 °C
Temperatura mínima	-5 °C
Humedad relativa máxima	100%
Grado de protección de las tapas	IP 40

Instalación

Las arquetas prefabricadas en hormigón deberán ser aptas para ser instaladas en un terreno abierto, en vía pública, en el área de concesión de ADIF S.E.

Normas, Reglamentaciones y Especificaciones Técnicas complementarias

Norma o ET	Número	Título
-	-	Código de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires
UNE-EN	124	Clases de los dispositivos de cubrimiento y cierre para la zona de circulación utilizadas por peatones y vehículos.
CIRSOC	201	Reglamento argentino de estructuras de hormigón

IEC	60529	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP) <i>Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)</i>
-----	-------	--

Características técnicas y requisitos particulares

Generalidades

Las arquetas serán de hormigón armado premoldeado, abiertas en su cara superior, fabricadas mediante moldes levemente tronco-piramidales, con un peso máximo del orden de los 600 kg. Podrán trasladarse e instalarse utilizando sendos ganchos destinados a tal fin, por medio de camiones con hidrogrúa.

Su diseño permitirá la rápida instalación, montaje y puesta en servicio de la misma.

Se prevén dos situaciones de montaje. Una, la arqueta totalmente enterrada y otra alternativa es la de colocación a nivel vereda.

Las tapas de arquetas totalmente enterradas podrán construirse con los mismos componentes utilizados para la arqueta. Para los casos en que las tapas queden a nivel de acera, las mismas se construirán de chapas de acero laminado o hierro colado en fundición gris, con marcos de perfiles de acero, en un todo de acuerdo a lo establecido en la UNE EN 124, clase B 125.

Aspectos constructivos

Arqueta

Diseño y construcción de arqueta

Las dimensiones generales de las arquetas a ser utilizadas en las instalaciones subterráneas serán:

- Cámara D2-P: Ancho 42 cm - Largo 82 cm - Altura libre 60 cm (para nivel vereda)
- Cámara D3-P: Ancho 80 cm - Largo 137 cm - Altura libre 50 cm (arquetas totalmente enterradas)

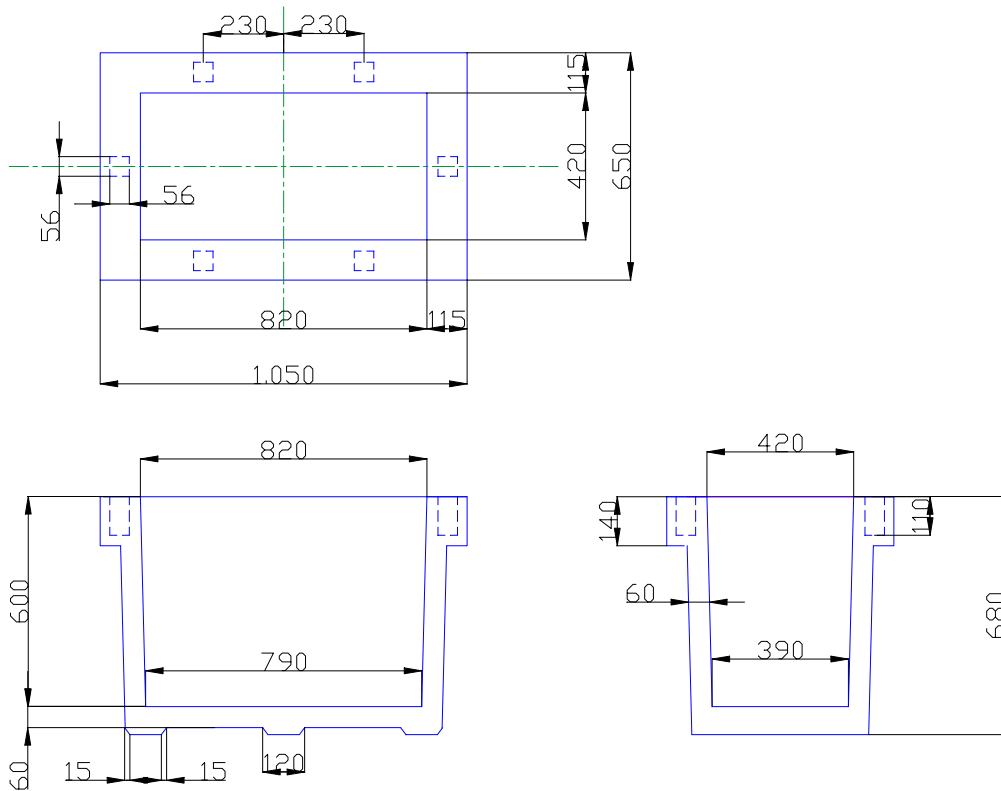
La construcción de las arquetas será de hormigón: H-21 con agregado grueso de dimensión máxima 5 mm. Acero: ADN 420. (Barra de acero conformado de dureza natural para hormigón armado). Las identificaciones H21 y ADN 420 corresponden a las del CIRSOC 201.

Trenes Argentinos

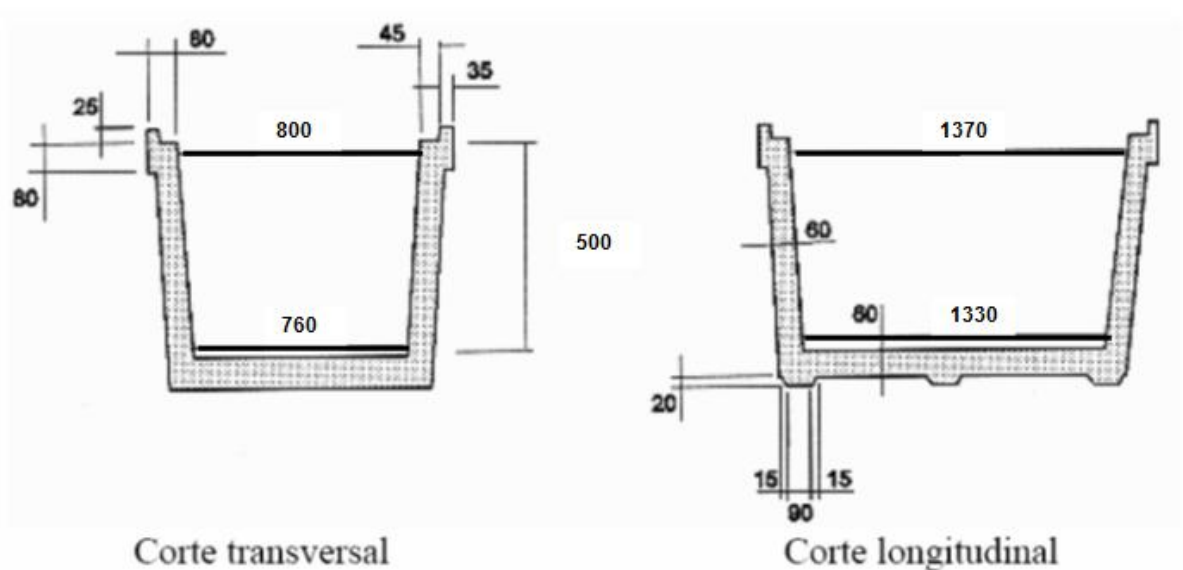
Infraestructura Ferroviaria

Pliego de Especificaciones Técnicas

A continuación están los planos donde se indica el diseño y las dimensiones de las mismas en forma más detallada.



Cámara D2-P



Corte transversal

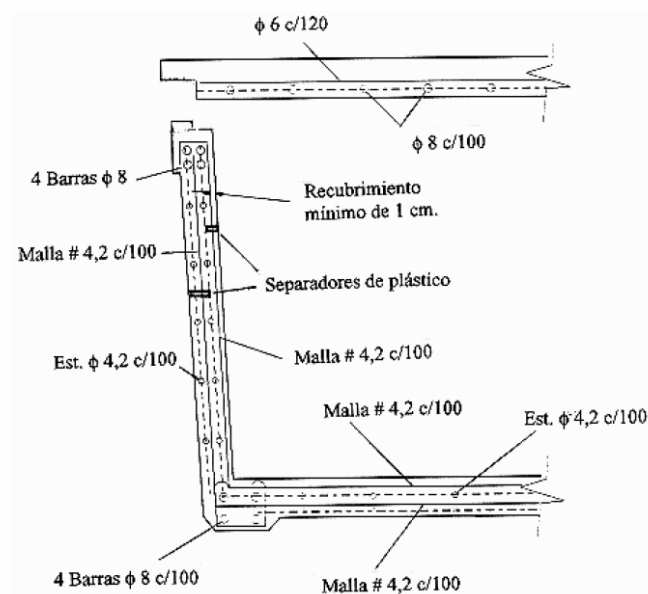
Corte longitudinal

Cámara D3-P

Detalles

El espesor del fondo y las paredes será de 6 cm.

Para ambos tipos de arquetas, las armaduras serán soldadas como mallas y su posición se asegurará mediante el empleo de separadores plásticos para controlar el recubrimiento mínimo de 1 cm y fijar la separación entre las dos mallas. A continuación se observa un modelo de armadura, el mismo podrá variar siempre que se mantengan las características mecánicas.



Modelo de la armadura

Las arquetas deberán tener huecos para el pasaje de tritubos de manera de contemplar las posibles derivaciones y huecos en la base para permitir el drenaje.

Para el caso de las arquetas tipo D2P:

- En el perímetro superior las paredes tendrán un nervio rigidizador. El mismo deberá poseer los orificios para la colocación de los ganchos de anclaje del marco de las tapas, de acuerdo a lo indicado en los planos.

- En la parte inferior, y en el sentido transversal, se colocarán rigidizadores exteriores que circunvalen la cámara en sus dos extremos y en el centro, los que sobresaldrán 2 cm y tendrán 10 cm de ancho promedio.
- En el fondo de la cámara, del lado interior, se colocarán cuatro ganchos metálicos rebatibles cerca de los ángulos. Estos ganchos deben ser resistentes a la corrosión y estar sujetos a la armadura de la cámara. Se utilizarán para el transporte e izado de las cámaras.

Para el caso de las arquetas tipo D3P:

- En el perímetro superior las paredes tendrán un nervio rigidizador de 8x8 cm, pudiendo además tener un borde de 3,5cm de ancho por 2,5 cm de alto.
- En el sentido transversal se colocarán rigidizadores exteriores que circunvalen la cámara en sus dos extremos y en el centro, los que sobresaldrán 2 cm y tendrán 10 cm de ancho promedio.
- En la parte superior de la cámara, exterior, se colocarán cuatro ganchos metálicos, dos de cada lado. Estos deben ser resistentes a la corrosión y estar sujetos a la armadura de la cámara. Se utilizarán para el transporte e izado de las cámaras.

Tapas

Arqueta tipo D2P

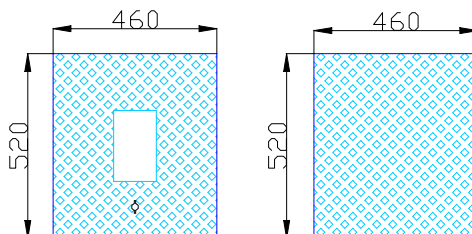
Para los casos en que las tapas de las arquetas queden a nivel de vereda, se construirán de las siguientes formas posibles:

Chapa de acero: laminado según ISO 630-80, cincada según la especificación ET 15.000.

Constarán básicamente de dos tipos:

1. **Tapas módulo:** las mismas no poseerán cerradura; tendrán en uno de sus laterales, un "ala" destinada a bloquear su apertura y solo podrán extraerse cuando se retire la "Tapa cierre". Llevarán agujeros en sus laterales para encastrar en los pernos que posee el marco.
2. **Tapa cierre:** contará con la cerradura que trabará todo el sistema de tapas.

Los detalles constructivos de ambos tipos de tapas se observan en la siguiente figura.



Tapa de cierre y de módulo.

Fundición dúctil: GE matiz 500-7 según ISO 1083-87, terminación con pintura hidrosoluble negra.

Ambas deben responder a los requerimientos establecidos en la norma UNE-EN 124 clase B 125 (carga de rotura 12,5 Tn) indicadas para zonas peatonales y aceras.

Los dos tipos constructivos, deberán contar con un dibujo antideslizante y auto limpiante, el cual, independientemente de su forma (semiesferas, tipo semillas de melón, etc.) tendrá una altura de 2 mm y un paso 17 x 16 mm aproximadamente.

Las tapas deberán ser fácilmente extraíbles una vez operada la cerradura de la tapa de cierre; para el caso de las de fundición, serán articuladas y el ángulo de apertura debe ser como mínimo de 100°.

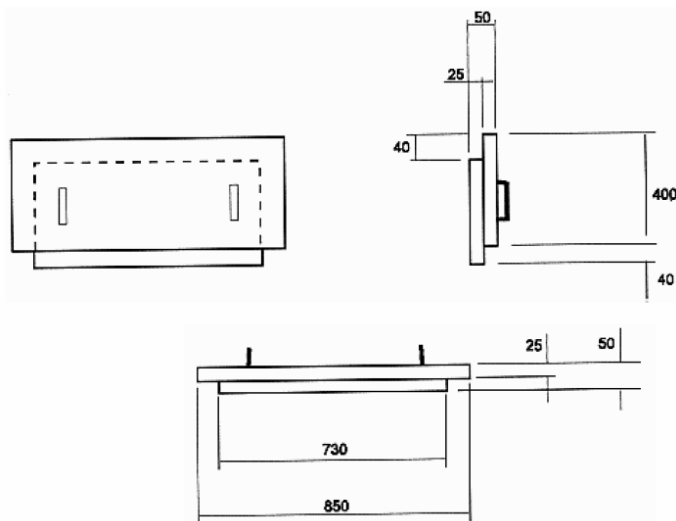
Arqueta tipo D3P

Las tapas, para los casos en que estas queden enterradas, serán losetas de entre 4,5 a 5 cm de espesor y estarán simplemente apoyadas en las paredes longitudinales. Serán 4 módulos para la cámara D3P.

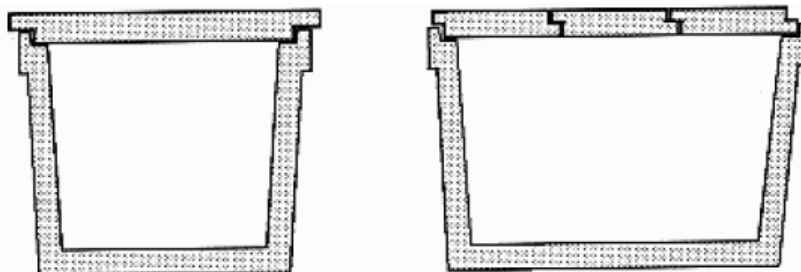
Cada tapa llevará 2 manijas, para las que deberá tenerse en cuenta:

- El material deberá ser resistente a la corrosión a fin de no degradarse luego de varios años de estar enterradas.
- Una vez colocadas no deben sobresalir de las tapas, para lo cual podrán bajarse o bien rebatirse.

Los detalles constructivos de las tapas se observan en las siguientes figuras.



Tapa para arqueta tipo DP3.



Vista en corte de las tapas colocadas.

Marco de amure

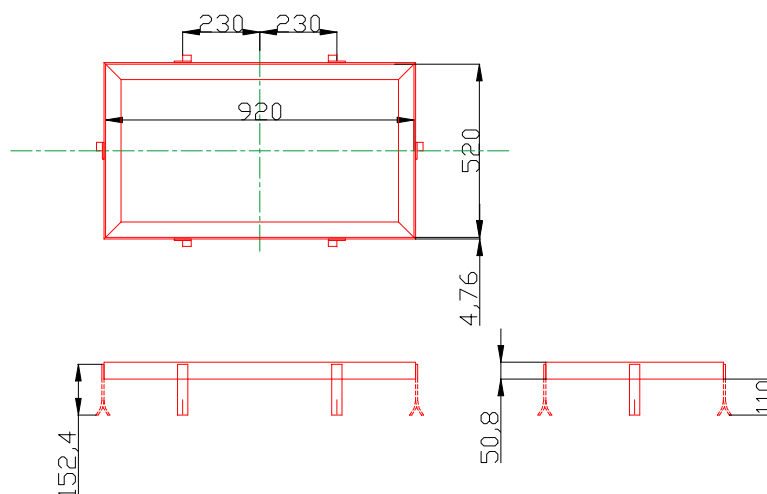
El marco permitirá la vinculación de las tapas con la arqueta tipo D2P. Contará con ganchos de anclaje soldados, los que tendrán trabas adecuadas para favorecer su fijación en la cámara.

También contará con pernos de anclaje soldados, que servirán para trabas de las tapas.

Para el caso de utilizar tapas de chapas de acero galvanizadas, el marco se construirá de acero SAE 1010 de perfil L de alas iguales de 63,5 mm de lado, por 6,35 mm de espesor, soldado en sus extremos exteriores con soldadura eléctrica y aporte de material.

El marco permitirá trabar la cerradura que lleva la Tapa de cierre, para lo cual se dispondrá de una saliente soldada al mismo para permitir el cierre de la tapa de cierre la cual sólo podrá ser activada por la herramienta especialmente diseñada para esta función.

Los detalles constructivos del mismo se observan a continuación.



Maco para arqueta tipo D2P.

Para el caso de utilizar tapas de fundición, el marco deberá contar con bisagras soldadas al mismo para permitir la articulación de las tapas y rebatirlas en caso de realizar un trabajo en el interior de la arqueta.

Nota:

- No se aceptarán uniones ni soldaduras de ningún tipo en los interiores de los marcos.
- El marco no presentará salpicaduras de soldadura o faltante de material

Llave de apertura y cierre de la tapa

El material con el cual se la construirá será acero SAE 1045, estará tratada térmicamente.

Esta herramienta contará con una cabeza especial y estará adecuada a la forma de la cerradura.

Sistema de cierre

El mismo será de bronce o acero inoxidable y será operable mediante una herramienta especial única para todas las tapas de cierre. La parte superior de la misma no debe sobrepasar la superficie de las tapas.

Se debe prever un tapón en la misma para ayudar a mantener limpio el alojamiento del elemento de cierre.

Características de operación

Montaje e instalación

La implantación de la arqueta deberá ser sumamente sencilla y se remitirá a su posicionamiento en la excavación y al conexionado de los tritubos en las bocas de acceso para tal fin.

No será necesario realizar ninguna plataforma de hormigón para su apoyo, sólo una excavación nivelada.

Manipulación

Para la correcta manipulación de las arquetas se dispondrá de una percha, eslingas y ganchos adecuados para garantizar el izado, transporte e instalación de las arquetas.

Acondicionamiento para la entrega

Identificación

Cada arqueta llevará grabado, con caracteres indelebles sobre sus correspondientes valores y unidades, las siguientes indicaciones:

- Marca del fabricante
- Código del fabricante o designación
- Número de serie
- Número de Orden de Compra
- Número de matrícula
- Año de fabricación

Todas las piezas de hormigón armado tendrán grabadas la identificación del fabricante, el año de fabricación y modelo.

Las tapas deberán poseer en lado visible, el Logotipo de ADIF S.E. de acuerdo a la Guía de identidad visual de la misma.

Embalaje

Cada arqueta y/o tapa, será acondicionada por el proveedor para asegurar su transporte sin riesgos de caídas y roturas o daños. El material será entregado en depósito de ADIF S.E. o al pie de obra, según sea requerido.

Ensayos

La recepción de las unidades estará sujeta a los resultados de los siguientes ensayos:

- Ensayos de tipo.
- Ensayos de rutina.
- Ensayos de recepción de remesa.

Ensayos de tipo

Los ensayos de tipo se realizarán sobre una unidad idéntica a las que se proveerán. ADIF S.E. se reserva el derecho de presenciar los ensayos, para lo cual el proveedor deberá notificar a los representantes de ADIF S.E. la fecha a efectuar los ensayos.

Los ensayos consistirán en la verificación de la resistencia a las sollicitaciones mecánicas especificadas.

Para el caso de las tapas para las arquetas tipo D2P, el ensayo se realizará sobre tres piezas tipo, para comprobar que cumplen las prescripciones correspondientes. A su vez se solicitará un ensayo de plegado doblado de acuerdo a lo establecido según norma IRAM-IAS U500-43.

Ensayos de rutina

Se realizarán básicamente sobre las tapas de chapa o fundición y sobre la cerradura, los cuales se describen a continuación.

Tapas

Ensayo de carga

Se utilizará una prensa hidráulica y una impronta circular de 0,25 m de diámetro, según la norma UNE-EN 124, la fuerza de control será de 12.500 kg.

El método de ensayo, su preparación y los dispositivos usados se encuentran descriptos en los puntos 8.1, 8.2 y 8.3 la norma UNE-EN 124.

Ensayo de plegado doblado

Se realizarán según la norma IRAM-IAS U500-43.

Ensayo de dureza

Los ensayos de dureza se realizarán según norma IRAM-IAS U500-11/76 / U500-105/76.

Funcionamiento de la cerradura

Esta será sometida a ensayos de cierre y apertura, durante por lo menos 20 ciclos sin presentar trabas o dificultades.

Terminación

Los conjuntos estarán terminados sin salpicaduras de soldaduras, faltantes de material o cualquier otro defecto que perjudique su utilización y/o buen aspecto.

El cierre y apertura de todos los modelos de tapas de cierre deberán ser sencillos y rápidos requiriéndose la intervención de un solo operario para dicho cometido.

Las tapas, ya sean de cierre o modulo, serán unitarias ya que ante el caso de un recambio el peso de las mismas no debe ser superior a 20 Kg.

Ensayos de recepción

La recepción del material se realizará sobre las arquetas en hormigón y de las tapas con la supervisión de los representantes de ADIF S.E. a cuyo fin se les dará aviso, con al menos 10 días de anticipación.

La provisión del material incluirá el protocolo de ensayos de rutina y el costo de la inspección que comprende los gastos correspondientes a las inspecciones durante el proceso de fabricación y ensayos. En el caso de que las mismas deban realizarse en el interior del país (a más de 80 km de Capital Federal) o en el exterior, estarán a cargo del proveedor todos los gastos de traslado y estadía de un inspector de ADIF S.E., durante el período de tiempo que duren las inspecciones.

Sobre cada unidad de las arquetas y de las tapas para el tipo D3P se realizarán las siguientes verificaciones y ensayos:

- Verificación dimensional según los planos realizados por el fabricante y aprobados por ADIF S.E.
- Verificación de la ausencia de grietas, sopladuras, poros, rebabas, exfoliaduras, ampollas, cascaduras, u otros defectos, en las superficies metálicas y fisuras en el hormigón.
- Verificación de la identificación.
- Sobre cada unidad de las tapas de arquetas tipo D2P se realizarán las siguientes verificaciones y ensayos:
- Verificación dimensional según los planos realizados por el fabricante y aprobados por ADIF S.E.
- Verificación de la ausencia de rebabas, exfoliaduras, pobreza de soldaduras, ampollas, cascaduras, u otros defectos, en las superficies metálicas.
- Verificación de la calidad del recubrimiento de las piezas metálicas.
- Verificación de la identificación.

Verificaciones durante el proceso de construcción

ADIF S.E. se reserva el derecho de solicitar, durante el proceso de construcción de las unidades, verificaciones de la resistencia mecánica del hormigón o de la cuantía de acero de las tapas de las arquetas colocadas a nivel vereda.

Información técnica a suministrar

Documentación técnica a entregar por el oferente

El oferente deberá presentar como mínimo la siguiente información técnica como adjunto a cada oferta:

- Planos de dimensiones generales, vistas y cortes.
- Protocolos de ensayos de Tipo, efectuados sobre un material similar al ofertado.

Documentación técnica a entregar por el adjudicatario

Una vez adjudicado, el proveedor presentará la siguiente documentación:

- Instructivo de instalación en idioma castellano.
- Planos correspondientes de las arquetas y tapas a entregar, los cuales deberán tener vistas de frente y lateral con dimensiones generales.
- Indicación de la posición y dimensiones principales de los orificios para la colocación de los tritubos para fibra óptica.
- Copias de la información citada en soporte informático en archivos Word y Excel, y los planos en AutoCAD.

7. Otros materiales a entregar

Además de los materiales previamente especificados se detallan los siguientes:

I) Cajas de empalme con múltiples puertos circulares para la entrada/salida de cables y cuatro (4) cassettes de empalme encastrados forma de libro, aptas para empalmar hasta 96 fibras *loose tube*. Dispondrá de set completo de accesorios para la instalación.

No se admitirán cajas tipo "domo".

II) Racks de 19 pulgadas – 800 mm (profundidad) - 40 unidades AMP o similar, con cerradura única, puerta frontal de vidrio, puerta trasera de hierro ciega, o similar 1 (un) zócalo de 5 terminales EURO. 1 (un) zócalo de 5 terminales tipo RICHI. 2 (dos) bandejas deslizables 500 mm 1U.

III) Distribuidores Interno Óptico marca Furukuwa modelo DIO B48- Modulo básico (rackeable) o similar con 48 acopladores E-2000, con bandeja de empalme 48 pelos, para montar en rack de 19 pulgadas.

IV) En cada arqueta se deberá suministrar e instalar el sistema de localización Scotchmark™ EMS de 3M colocando por sobre las tapas de las arquetas Markers 3M™ iD 4" Extended Range 5` Ball Marker - Telephone 1421-XR/iD con identificación de geoposicionamiento.

V) Se proveerá a ADIF S.E. previo a la inspección de tendido, un (1) localizador de markers: 3M™ Dynatel™ Locator 2273M-iD

VI) Hilo detector de red de Fibra Óptica, para instalar por fuera de los tritubos con fines de detección de la traza, con las siguientes características:

Descripción técnica del hilo detector

- Alambre de acero inoxidable AISI 304, formado 7 hilos x 0,2mm trenzadas con diámetro 0.6mm, sin empalmes
- Sobre el alambre anterior se dispondrá de una aislante polietileno de alta densidad HDPE en color naranja exterior diámetro exterior final 0.75mm -0% +10%
- Bobinas en tramos de no menos de 4 km

Ensayos

- Tensión de rotura: mayor a 43Kgf sin ruptura.
- Resistencia a los siguientes agentes químicos: pH2 HCl, pH12 NaOH.
- Resistencia a la corrosión: Prueba en una solución de sulfato de cobre 10 horas.
- Resistividad volumétrica: según norma ASTM D257 (mayor a $1 \times 10^{15} \text{ohm-cm}$ a una temperatura de 23°C)

8. Permisos

El contratista será el único responsable de la gestión de los permisos. ADIF S.E. realizará la supervisión de la gestión integral realizada por el contratista y firmará en su carácter de Comitente si correspondiera las presentaciones de los permisos.

9. Ensayos de recepción

ADIF S.E., a su solo juicio, solicita presenciar los correspondientes ensayos en fábrica de los siguientes elementos:

- Cable de Fibra

Trenes Argentinos

Infraestructura Ferroviaria

Pliego de Especificaciones Técnicas

- Arquetas
- Tritubo

ANEXO V - GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA

1. GENERALIDADES

ALCANCES DEL SUMINISTRO

El suministro objeto de la presente especificación comprende:

- ✓ Suministro en el lugar del emplazamiento del equipamiento objeto de la presente especificación, completo y listo para ser instalado, sin componentes sueltos y en la cantidad especificadas en las planillas de datos garantizados adjuntas.
- ✓ Protección para transporte terrestre del equipo con el embalaje apropiado.
- ✓ Ensayos de rutina de acuerdo con las normas de aplicación y facilidades para las inspecciones en fábrica.
- ✓ Documentación técnica, debidamente encarpeta y protegida en estuches herméticos.
- ✓ Montaje y puesta en servicio en obra.
- ✓ Repuestos necesarios para cinco (5) años de operación y para la reposición durante la puesta en servicio, si correspondiera.
- ✓ Juego de herramientas especiales que resultaren necesarias para tareas de instalación, ajuste, verificación, puesta en servicio, reparaciones y/o mantenimiento, convenientemente acondicionadas en cajas metálicas.
- ✓ Transporte terrestre del equipo al sitio del emplazamiento
- ✓ Construcción Civil (sala técnica) para su alojamiento.

El oferente detallará con precisión las discrepancias que pudiera tener su oferta con los requerimientos de esta especificación confeccionándose a tal efecto una lista de las mismas con indicación de los motivos.

El oferente indicará las características del material ofrecido completando a tal efecto el ejemplar de esta especificación que considere oportuno consignar o que en otra parte se solicite.

El cumplimiento de lo aquí especificado no deslinda al proveedor de las responsabilidades relacionadas a sus propios diseños, calidad de los materiales, detalles de fabricación, etc.

La provisión debe contemplar el mantenimiento y operación de los equipamientos comprendidos en esta especificación, por el periodo de un año.

NORMAS DE APLICACIÓN

Los grupos electrógenos, objeto de la presente especificación, deberán cumplir con lo prescrito por las normas que más abajo se indican con excepción de las diferencias que se expresen en esta.

El oferente podrá proponer equipos según otra norma de alcance internacional de igual o mayor exigencia que la presente especificación. En ese caso para que su oferta sea considerada se exige que se cumpla con:

- ✓ Los valores requeridos en la Planilla de Datos Garantizados.
- ✓ Se adjunte copia de la norma de fabricación utilizada en su versión original y una traducción al castellano o inglés.
- ✓ Se adjunte una nota donde se puntualicen las diferencias entre la norma de fabricación propuesta y lo solicitado en esta especificación técnica y las normas que la complementan.

NORMA	NUMERO	AÑO	TITULO
IRAM	2182	1963	Grupos generadores diesel eléctricos. Requisitos fundamentales.
IEC	60034	2002	Máquinas eléctricas rotativas.
IEC	60439	1999	Conjuntos de equipamiento de baja tensión
IEC	60529	2001	Grados de protección previstos para equipamientos (Códigos IP)
IEC	60695	1999	Ensayos relativos a los riesgos del fuego.
IEC	60947	1999	Equipos de baja tensión

En todos los casos en que lo establecido en el pliego supere a lo prescripto en las mencionadas reglamentaciones se tendrá como válido lo establecido en el mismo.

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

Condiciones eléctricas

- Tensión nominal de servicio : 380/220 V
- Frecuencia nominal de entrada : 50 Hz
- Factor de potencia : 0,85
- Apto para sistema de neutro : TT

Condiciones ambientales

- Temperatura máxima : 50 °C
- Temperatura mínima : -10 °C
- Altitud : < 1000 m
- Humedad máxima relativa : 100 %
- Humedad relativa media : 60 %
- Condición sísmica : Baja

Lugar de instalación

El grupo se instalará en el interior de una sala técnica a construir, cuya ubicación definitiva será determinada conjuntamente con la IdO, y deberá ser apto para funcionar de acuerdo a las condiciones de servicio que se indican en el presente documento.

2. CARACTERÍSTICAS TECNICAS GENERALES

Se deberá proveer y montar grupos electrógenos diesel y sus instalaciones accesorias destinadas a proveer de energía eléctrica, en casos de emergencia.

Los mismos deberán suministrar la potencia indicada en la Planilla de datos Garantizados del Anexo en servicio continuo, 400/231 V, 50 Hz en régimen normal permanente en el emplazamiento y en las condiciones de operación que se especifican más arriba.

La potencia de salida del grupo deberá cumplir con los requisitos establecidos en las normas ISO 8528, ISO 3046 y DIN 6271.

El grupo electrógeno deberá funcionar normalmente en los valores de potencia comprendidos hasta la nominal, para valores de regulación según norma, apto para variados usos: Fuerza motriz, iluminación, sistema de señalamiento, informáticos y equipos digitales de alta precisión.

El equipo se instalará anclado en el piso a través de bulones de una pulgada (1") de espesor, no menos de seis (6) unidades, distribuidos equitativamente. Se completará con soporte de goma antivibratorio de no menos de media pulgada (1/2"), que abarcará toda la dimensión de la base del equipo.

Se encuentran incluidos en la provisión y montaje todos los elementos accesorios que hacen al funcionamiento del equipo.

El arranque será iniciado según las siguientes modalidades:

- ✓ De modo automático: Por medio de un contacto de iniciación exterior, el cual actuará sobre el sistema de arranque del grupo electrógeno.
- ✓ De modo manual: Este arranque podrá ser inhibido o habilitado por la llave selectora "manual-automático" ubicada en el tablero de arranque automático, señalización y alarma.

La detención del grupo se podrá producir según las siguientes modalidades:

- ✓ De modo automático. Se efectuará por medio de un contacto de iniciación exterior, el cual actuará sobre el sistema de detención del grupo electrógeno.
- ✓ De modo manual. Se efectuará en forma local o por actuación de sus propias protecciones. En este último caso se impedirá la ejecución de un nuevo arranque salvo que previamente se haya efectuado la correspondiente reposición (reset).

Deberá estar diseñado de forma tal que para una desconexión de la carga el motor no se detenga, salvo que ella sea provocada por la actuación de protecciones.

PARÁMETROS EXIGIDOS

El grupo electrógeno será apto para funcionar dentro de los siguientes parámetros:

- ✓ Regulación de tensión: $\pm 1\%$ entre el 0 y 100 % de la carga.
- ✓ Variación aleatoria de tensión: $\pm 1\%$ del valor medio entre el 0 y 100 % de la carga.
- ✓ Regulación de frecuencia: Isócrona bajo cargas variables entre el 0 y 100 % de la carga.
- ✓ Variación aleatoria de frecuencia: $\pm 0.5\%$ entre del valor de ajuste entre vacío y plena carga.
- ✓ Atenuación de interferencia electromagnética: deberá cumplir con lo requerido para las aplicaciones en aeropuertos internacionales
- ✓ Distorsión armónica total: Inferior al 5% en total entre el 0 y 100 % de la carga e inferior al 3% para cualquier armónica individual.

El alternador tendrá un acortamiento de paso en el bobinado para eliminar la tercera armónica y ser aptos para sistemas digitales y de computación.

- ✓ Elevación de temperatura del alternador: Inferior a 105 °C para potencia continua y 125 °C para potencia de reserva (stand by) según IEC 60034-1, NEMA MG1.22.40, IEEE115.
- ✓ Interferencia radiotelefónica: el alternador y el regulador de tensión cumplirán con lo requerido por las normas BS 800 y VDE Clase G y N

MOTOR

Será un motor diesel y deberá estar diseñado de forma tal que permita que el grupo electrógeno rinda la potencia consignada en servicio continuo de veinticuatro (24) hs diarias, con temperaturas de operación normales.

La potencia nominal neta del grupo, medida en bornes del generador, descontados los requerimientos de potencia de la excitatriz y de los motores eléctricos de los servicios auxiliares esenciales del grupo, en servicio continuo, a velocidad y tensión nominales, a factor de potencia 0,85 inductivo, en las condiciones ambientales de una presión barométrica 736 mmHg y una temperatura ambiente 20° C, humedad relativa 60%, no será inferior a lo requerido en la de la planilla de datos garantizados.

La potencia requerida se obtendrá utilizando combustible diesel o gasoil de poder calorífico aproximadamente igual a 10.000 kcal/kg.

El proponente deberá garantizar sus valores de potencia, consumo de combustible, rendimiento, etc. en función del citado combustible. Para ello, deberá adjuntar obligatoriamente a su oferta los valores característicos (poder calorífico, peso específico, viscosidad, punto de inflamación etc.) del combustible a utilizar.

La potencia efectiva del motor será suficiente para permitir el accionamiento continuo del generador eléctrico y sus equipos auxiliares. Será de simple efecto, 2 o 4 tiempos, con sistema de inyección directa, aspiración natural o sobrealimentado y velocidad de rotación de 1500 r.p.m. (máximo) o 1000 r.p.m. (mínimo)

La alimentación de combustible desde el tanque diario se efectuará mediante bomba eléctrica.

Sistema de combustible

Se proveerá y montará con el grupo un tanque de combustible de una capacidad tal que permita el funcionamiento continuo a carga nominal durante 24 horas.

Se instalará como mínimo a un (1) metro de distancia del motor como del caño de escape.

Se inhabilitará el arranque del grupo por nivel insuficiente de combustible en el tanque. El tanque contará con nivel óptico.

El tanque diario se cargará por medio de una bomba de inyección eléctrica, o eventualmente por una bomba manual del tipo reloj y poseerá trampa de agua en el circuito hacia el motor.

Formarán parte del sistema de combustible los filtros de gas-oil. Serán de tipo descartable de alto rendimiento, con elemento filtrante que garantice la retención de contaminantes.

Sistema de aceite lubricante

El motor estará provisto con un sistema de lubricación por aceite a presión, logrado a través de una bomba accionada por el árbol cigüeñal. El sistema incluirá:

- ✓ Carga de aceite lubricante.
- ✓ Bomba de aceite.
- ✓ Filtro de aceite, fácilmente renovable.
- ✓ Enfriador de aceite, utilizando como medio el agua de enfriamiento del radiador, del tipo de envolvente y tubos.
- ✓ Sistema de control, destinado a mantener la temperatura del aceite dentro de niveles adecuados, tanto durante el funcionamiento del grupo como cuando está detenido en estado de precalentamiento preparado para rápido arranque.
- ✓ Accesorios, válvulas, bridas, bulones, tuercas, grapas de sujeción, etc.

Sistema de enfriamiento del motor y sistema de precalentamiento

La refrigeración del motor será realizada preferentemente de modo natural por aire. Sin embargo, en caso de ser necesario, el motor se enfriará por medio de un circuito cerrado de agua que circulará por un radiador con ventilador accionado por el propio motor.

El motor tendrá un sistema de circulación del agua por termosifón para mantener la temperatura del mismo en condiciones de arranque.

Este sistema de precalentamiento se desconectará automáticamente una vez arrancado el motor.

Arranque del motor

Se proveerá un sistema completo de arranque por baterías de plomo ácido para el grupo electrógeno (2 x 12 V - 135 Ah) con cargador de baterías automático para mantener el nivel de baterías de arranque. El suministro incluirá:

- ✓ Batería de acumuladores, capacidad necesaria, acondicionada en cajones,

montada sobre estantes.

- ✓ Rectificador para carga a fondo y a flote, alimentado en 3 x 400/231V, 50 Hz.
- ✓ Conductores eléctricos, terminales, etc.
- ✓ Sistema de control y regulación, bulones, tuercas, grapas de sujeción, etc.

El sistema de arranque estará diseñado para intentar 3 arranques automáticos más 3 arranques manuales.

Se deberá proveer e instalar una puesta a tierra a la cual se conectarán todas las partes mecánicas fijas del MG mediante cable de Cu asegurando una resistencia máxima a tierra de 3 Ω .

Sistema de arranque

- ✓ El grupo operará en servicio temporario, sustituyendo a la red, en caso de interrupción del suministro por parte de esta o de su disminución mayor del 20% de sus valores nominales.
- ✓ El grupo arrancará automáticamente en caso de ausencia de tensión en la barra que alimenta, y llegará a condición de frecuencia y tensión nominal y de toma de carga.

Al restablecerse la tensión de suministro desde la red, se desarrollará la siguiente secuencia:

- ✓ Desconexión manual del grupo.
- ✓ Marcha en vacío durante 3 minutos y detención.

Asimismo, para fines de mantenimiento periódico o prueba, el sistema estará diseñado para ejecutar un ciclo de arranque y parada sin carga según la siguiente secuencia:

- ✓ Arranque manual, llegará a condiciones normales de frecuencia y tensión.
- ✓ Encendido de una señalización óptica.
- ✓ Grupo funcionando en vacío.
- ✓ Marcha en vacío del grupo durante un breve lapso y detención manual.

El grupo contará con el equipamiento electromecánico para la ejecución automática de las secuencias antes descritas, debiendo el operador accionar únicamente una botonera de arranque y parada.

Sistema de transferencia

Se proveerá un sistema de transferencia automática con las siguientes características:

Por falla o ausencia del suministro eléctrico normal el dispositivo pondrá en marcha el grupo electrógeno y en menos de 10 seg transferirá las cargas al generador.

Cuando se normalice el servicio eléctrico, el dispositivo automáticamente regresará las cargas a la red normal.

Deberán ser mecánicamente mantenidos tanto en la posición normal como en la de emergencia.

Deberá tener además otro enclavamiento mecánico adicional mediante una biela de acero, y enclavamiento eléctrico de tal forma de asegurar la apertura de una fuente, antes del cierre a la otra.

Los contactos serán de alta presión de cierre, de servicio pesado, para permanecer cerrados en un cortocircuito o sobrecarga, soportando sin daño permanente el transitorio, elaborados en aleación de plata a fin de resistir el quemado y picado característicos, con superficies de extinción de arco independientes, elaborados en material tal que absorba del calor generado, y apagachispas de alta confiabilidad.

Estarán dimensionados para transferir a plena carga, inclusive cerrando sobre una sobrecarga.

Contará con palancas que permitan una operación manual en forma totalmente segura.

La lógica de control será de estado sólido, y estará diseñada para en cualquier condición, seleccionar la fuente de energía de mejor calidad que se halle disponible, con preferencia a la fuente normal.

Deberá monitorear simultáneamente todas las fases de la fuente normal y la de emergencia. Dispondrá de sensores de voltaje ajustables para detectar variaciones en el voltaje por debajo del normal, dando señal de arranque al equipo.

Deberá admitir la posibilidad de regular los siguientes tiempos:

- ✓ Arranque: (0 a 10 seg.) Será posible prevenir el arranque innecesario del equipo en el caso de variaciones o caídas momentáneas en el suministro de la Red.
- ✓ Transferencia (2 a 120 seg.) Será posible regular el tiempo para la toma de carga.
- ✓ Retransferencia: (0 a 30 min.) Permitirá que la red se estabilice antes de retransferir la carga a fin de prevenir interrupciones innecesarias de energía en el caso de que el regreso de la energía de la red sea momentáneo.
- ✓ Parada: (0 a 10 min.) Mantendrá la disponibilidad del generador para la reconexión inmediata en el caso de que la energía de la Red caiga nuevamente luego de la retransferencia.

Tendrá indicadores luminosos de la secuencia de funcionamiento de:

- ✓ Fuente 1 OK
- ✓ Arranque del Generador
- ✓ Fuente 2 OK
- ✓ Tiempo de transferencia
- ✓ Transferencia completada
- ✓ Tiempo de retransferencia
- ✓ Retransferencia completada
- ✓ Tiempo de parada

Tendrá una selectora con llave para las siguientes funciones:

- ✓ Prueba: Simula una caída de la fuente normal, con la posibilidad de elegir si el test se realizará con o sin transferencia a la carga.
- ✓ Normal: Posición de operación normal; se retransfiere la carga a la fuente normal

luego del test, una vez cumplidos los distintos retardos de tiempo arriba especificados.

- ✓ Retransferencia: Causa una inmediata transferencia de la carga a la fuente normal, obviando los retardos de tiempo arriba especificados.

Silenciador y cañerías de escape

El caño de escape partirá del motor y saldrá al exterior de la sala técnica, hacia la zona vía; el tramo interno estará protegido por un aislante adecuado. El caño contará con flexible de escape y silenciador de escape, diseñado para lograr un grado de ruido residencial (máximo 95 dB(A)).

GENERADOR

El generador será del tipo sincrónico, trifásico 380/220 \pm 5% V; 50 Hz, 1500 r.p.m, sin escobillas acoplado directamente al motor diesel mediante disco flexible. Responderá a la norma IEC 600034-1.

ALARMAS

El equipo contará como mínimo con los siguientes avisos o alarmas:

- ✓ Bajo nivel de combustible
- ✓ Generador funcionando
- ✓ Bajo nivel de líquido refrigerante
- ✓ Sobretemperatura del agua de enfriamiento
- ✓ Baja presión de aceite
- ✓ Baja temperatura de agua de precalentamiento.
- ✓ Exceso de combustible en tanque diario.
- ✓ Actuación por sobrecarga, sobrecorriente, sobrevelocidad, falta de presión de aceite, exceso de temperatura de agua, bajo nivel de agua de refrigeración y bajo nivel del tanque de combustible.
- ✓ Falla del cargador de batería.
- ✓ Arranque fallido.

TABLERO DE CONTROL

Se suministrará, montará y vinculará eléctricamente un tablero general para control de motor, generador y excitatriz, que a su vez contendrá toda la lógica de funcionamiento automático.

Será diseñado para ser montado en forma mural y estará contenido en una caja de chapa doble decapada de 1,5 mm de espesor, con tapa que tendrá una cerradura tipo Yale y manija, tratada con dos manos de antióxido y terminada con pintura esmalte color de acuerdo a normas eléctricas, y sus dimensiones se recomiendan no mayores a 500 mm de ancho, 800 mm del alto y 200 mm de profundidad. Los agujeros para el ingreso y egreso de

cables serán realizados en la parte inferior de la caja.

Los controles de mando y el suministro de energía entre el MG y el TT se canalizarán a través de caños de acero semipesado, empotrados en piso y pared.

El gabinete deberá contar con un borne de puesta a tierra que se conectará a la puesta a tierra del sistema indicado anteriormente.

AUTOMATISMO DE ARRANQUE

El automatismo de arranque estará constituido por un sistema electrónico integrado por circuitos impresos y componentes electrónicos, o conformado por un controlador digital provisto por medios manuales de programación tipo PLC.

El mismo contará con un sistema de señalización y alarmas, a través de relés repetidores de alarma y un cuadro de alarmas donde se consignarán las indicadas en el ítem anterior.

3. ENSAYOS EN FÁBRICA

Se realizarán como mínimo los siguientes ensayos en fábrica, con personal y equipos a cargo del Proveedor:

Los gastos del personal de inspección del comprador, estarán a cargo del proveedor del equipamiento, los que estarían comprendidos en estadía, pasajes, traslados y viáticos.

MOTOR DIESEL

- ✓ Medición de la potencia neta efectiva.
- ✓ Determinación del consumo de combustible.

GENERADOR

- ✓ Secuencia de fases.
- ✓ Calentamiento.
- ✓ Rigidez dieléctrica.
- ✓ Aislamiento.
- ✓ Vibraciones.

EXCITATRIZ

- ✓ Calentamiento.
- ✓ Rigidez dieléctrica.
- ✓ Aislamiento.

TABLEROS

- ✓ Verificaciones mecánicas.
- ✓ Verificaciones eléctricas.
- ✓ Verificaciones de funcionamiento.

4. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

CON LA OFERTA

El oferente deberá adjuntar a su propuesta los datos técnicos del motor diesel, del alternador y excitatriz, características de la cabina y de su recubrimiento protector, etc.

Se adjuntara folletos originales, planos con dimensiones, antecedentes de suministros similares y todo otro elemento que permita verificar el equipo ofrecido.

CON LA ADJUDICACIÓN

El proveedor entregara los planos certificados de dimensiones y pesos y protocolos de ensayo de tipo.

Con la entrega del equipo se adjuntarán el plano unifilar del circuito eléctrico, electrónico del comando, los protocolos de ensayos de recepción, actas de inspección, manuales de mantenimiento y puesta en marcha.

5. GARANTIA

El proveedor garantizará el suministro objeto de la presente especificación, con todos sus elementos componentes, contra todo defecto de diseño, materiales o mano de obra, comprometiéndose a reparar ó reemplazar a su cargo todas las partes defectuosas durante el período de garantía, establecido éste en doce (12) meses contados a partir de la recepción provisoria, incluyendo los gastos de transporte de su personal.

Asimismo, si correspondiera efectuar controles y/o verificaciones periódicas durante la operación del equipamiento, el proveedor deberá suministrar las correspondientes Instrucciones, en idioma español a los efectos de su realización por parte del departamento de mantenimiento, sin que ello afecte o limite el alcance y vigencia de la Garantía del equipamiento, según términos indicados precedentemente.

6. SERVICIO POST VENTA

Con la finalidad de que el Cliente Final pueda contar con repuestos y atención técnica, los oferentes deberán garantizar un servicio de pos venta establecido en el país.

PLANILLA DE DATOS CARACTERISTICOS GARANTIZADOS

Pos.	Características	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante			
2	Modelo (designación de fábrica)			
3	País de origen			
4	Instalación		Interior	
5	Cantidad		1	
6	Normas de construcción y ensayos			
	IEC 60034		X	
	IEC 60439		X	
	IEC 60529		X	
	IEC 60095		X	
	IEC 60947		X	
7	Potencia nominal a $\cos \varphi=0,85$	KVA	35 - 40	
8	Tensión nominal	V	380/220	
9	Número de fases		3	
10	Frecuencia	Hz	50	
11	Nivel de aislamiento	kV	1,1	
12	Regulación tensión de 0 y 100 % carga	%	± 5	
13	Variac. Aleatoria tensión de 0 a 100%	%	± 5	
14	Reg frecuencia entre 0 y 100 %		Isócrona	
15	Elevación tº para potencia continua	ºC	105	
16	Elevación tº para potencia reserva	ºC	125	
17	Poder calorífico del combustible de referencia de consumo y potencia	kcal/kg	10.000	
18	Consumo de combustible al 100 % de la carga	g		
19	Consumo de combustible al 50 % de la carga	g		
20	Nivel de ruido a 1 m	dB	65	
21	Motor diesel marca y modelo			
21.1	Potencia a 20 ºC, 736 mm Hg y 60 % humedad	HP		
21.2	Cantidad de cilindros y disposición			

Trenes Argentinos

Infraestructura Ferroviaria

Pliego de Especificaciones Técnicas

21.3	Diámetro y carrera cilindros	mm, mm		
21.4	Velocidad	rpm	1500	
22	Regulador velocidad marca y modelo			
22.1	Clase de regulación			
23	Capacidad tanque de combustible	lt		
23.1	Espesor de chapa	mm		
24	Marca y tipo bomba combustible			
25	Marca y tipo inyectores			
26	Marca y modelo batería de cc			
26.1	Tipo			
26.2	Capacidad	Ah		
26.3	Tensión	V cc		
27	Marca y modelo cargador baterías			
27.1	Tipo		Estático	
27.2	Tensión alimentación 50 Hz	V ca		
28	Marca y modelo generador			
28.1	Tensión normal	V	400/231	
28.2	Tipo de excitación		Sin escobillas	
28.3	Corriente nominal	A		
28.4	Impedancia cc permanente	%		
28.5	Impedancia de cc transitoria	%		
28.6	Impedancia de cc subtransitoria	%		
29	Marca y modelo exitatriz			
29.1	Corriente nominal tiristores	A		
29.2	Corriente por tiristores	A		
29.3	Tensión de pico de tiristores	V		
29.4	Tensión de pico inverso tiristores	V		
30	Tableros eléctricos marca			
30.1	Grado de protección	IP	54	

Trenes Argentinos

Infraestructura Ferroviaria

Pliego de Especificaciones Técnicas

30.2	Con sistema de transferencia		No	
31	Adjunta catálogos originales		si	

Firma del proveedor

ANEXO VI - ABRIGOS

1.- GENERALIDADES

1.1.- OBJETO

Esta Especificación Técnica establece las condiciones mínimas que deberán satisfacer los armarios metálicos para la provisión de los abrigos de señalamiento existentes a instalar en el Sistema Señalamiento J C Paz – Pilar.

1.2.- CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

a) Lugar de instalación

Los armarios, objeto de la presente, serán instalados en condiciones de intemperie y próximos a los abrigos existentes.

b) Condiciones climáticas

Estos armarios podrán soportar temperaturas ambientes que pueden variar entre -5°C y 50°C y una humedad relativa del ambiente que puede alcanzar valores de saturación. En consecuencia los armarios deberán ser diseñados, construidos y ensayados de acuerdo a las condiciones ambientales expuestas, quedando descartada la utilización de materiales alterables por la humedad.

El diseño, incluida la base soporte de armario, deberá ser efectuado para soportar vientos de hasta 250 Km/h. Corresponderá al proveedor, en ocasión de presentar el prototipo, acompañar el cálculo de resistencia al viento a efectos de su verificación por ADIF S.E.

1.3.- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

- IRAM-IAS U 500-503: Aceros al carbono para uso estructural.
- IRAM 523: Chapas finas de acero.
- IRAM 1023: Pinturas, lacas y banisses. Método de ensayo de resistencia a la intemperie.
- IRAM 2002: Cobre recocido patrón para uso eléctrico.
- IRAM 2444: Grados de protección
- IRAM 5107: Arandelas planas redondas.
- ISO 9001: Sistema de Gestión de la Calidad.

2.1.- GENERALIDADES

El formato y medidas de los armarios deberán presentarse previamente a su construcción, a la IdO para su análisis y aprobación.

2.2.- ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

a) Materias Primas y Accesorios

Los armarios deberán ser construidos con chapa de acero doble decapada de espesor 12 B.W.G. (mínimo), de acuerdo a la Norma IRAM 523. Los marcos estarán construidos con acero ángulo de 1 ¼" x 1 ¼" x 3/16".

Las puertas de los armarios serán abisagradas, construidas en su contorno con acero ángulo de 1"x1"x3/16" y llevarán soldado en su interior una hoja de metal expandido.

La puesta a tierra será resuelta mediante la colocación de jabalinas de tipo Copperweld hincadas debajo de los armarios que aseguren una resistencia máxima de 10 ohm y cable de conexionado de cobre de 16 mm².

Se solicita un grado de protección mínimo IP 45. De ser necesario, y para tal fin, se podrá disponer en el contorno interno del bastidor (contramarco), de una junta o burlete de goma o neopreno del espesor y ancho suficiente que asegure el cierre seguro entre éste y la puerta.

b) Identificación

Cada armario deberá tener una identificación exterior resuelta mediante pintura indeleble de fácil lectura a simple vista a 20 metros de distancia, reproducida en las cuatro caras de cada armario; y otra interior resuelta mediante la colocación de una placa de material inoxidable.

Todas las puertas llevarán grabada en sobrerrelieve el logo distintivo de la empresa.

El texto de identificación se determinará al momento de la ejecución de la obra.

c) Aspectos generales

La superficie de las piezas terminadas no presentará rebabas de corte y las partes mecanizadas tendrán un acabado fino, no debiendo aparecer en los plegados grietas, ondulaciones, torceduras, ni bordes dentados.

Se deberá contar en el piso del armario con los orificios correspondientes para el pasaje de los cables de señalamiento, de alimentación y del cable de puesta a tierra (de 16 mm²). Dichos orificios deberán ser sellados con poliuretano o material similar

Deberá disponer de puertas en los laterales de mayor dimensión, alcancen al 95 % de la superficie.

Ambas puertas deberán poder abrirse y cerrarse desde el exterior, mientras

Las bisagras deberán ser internas y reforzadas para su inviolabilidad.

Las puertas dispondrán, de un mecanismo que permita la apertura como mínimo en 160° y trabas para permitir mantener abiertas las mismas en presencia de viento.

Las soldaduras deberán efectuarse con material de aporte, debiendo ofrecer una resistencia mecánica igual o superior a la de las piezas a unir.

El conjunto deberá contar con un sistema de ventilación para evitar la condensación de humedad y la disipación de calor.

Debe diseñarse con un doble techo a efectos de evitar el goteo por condensación de humedad.

Los armarios se colocarán sobre una plataforma resuelta con mampostería y hormigón, de espesor suficiente para resistir el peso de los mismos y los efectos del viento. Dicha plataforma tendrá una superficie que alcance a la del armario más la de la vereda circundante.

El borde superior de esa plataforma estará al nivel del hongo del riel más próximo a efectos de evitar fenómenos de inundación.

Alrededor de cada armario, se dispondrá de una superficie a modo de vereda de 0,90 m de ancho resuelta con el mismo material de construcción de la plataforma.

Las cerraduras deberán ser cuidadosamente diseñadas especialmente para evitar fenómenos de vandalismo. Los tipos propuestos serán evaluados oportunamente por ADIF S.E.

Se solicita al menos tres (3) puntos de cierre por cada puerta con ojal y candado, éste con combinación única según muestra a entregar.

d) Protección superficial

A efectos de su protección superficial el armario deberá ser sometido a los siguientes tratamientos:

- Proceso de desengrase, fosfatizado y pasivado de la chapa de acero, previo al pintado.
- Proceso de pintado de las superficies internas y externas.

Los elementos deberán ser cincados por inmersión en caliente.

El zincado por inmersión en caliente deberá cumplir con los requerimientos de la norma IRAM 573, Cláusula 3, y las calidades del zinc a utilizar serán las allí indicadas, de conformidad con la norma IRAM 576.

Para aplicaciones tanto interior como intemperie, la bulonería deberá ser zincada por inmersión en caliente.

La pintura utilizada será de color gris de tipo a determinar por la Inspección de Obra, y deberá presentar una excelente resistencia a la intemperie, luz solar, lluvia, humedad ambiente,

cambios de temperatura, resistencia a la corrosión, etc. También debe presentar un adecuado comportamiento a las exigencias mecánicas: flexibilidad, impacto directo e inverso, etc.

El espesor de la pintura que recubre los armarios debe ser de al menos 80 micrones.

Las bisagras deberán tener el mismo tratamiento superficial que el resto del armario.

e) Puesta a tierra

Todos los elementos del armario deberán estar conectados al borne de puesta a tierra.

Los bornes de puesta a tierra deberán estar ubicados en las puertas y sobre el cuerpo del armario. Estos bornes de puesta a tierra deberán estar libres de pintura y serán estañados. Se vincularán mediante una malla de cobre flexible en cuyos extremos contarán con terminales de cobre estañado, de forma tal que la apertura y cierre de las puertas no produzca el desajuste de las conexiones.

Todos los elementos del armario deberán estar conectados al borne de puesta a tierra.

f) Ventilación

Tendrá techo doble que contará con orificios de ventilación, protegido de entrada de agua y elementos extraños, ubicados tal de lograr una circulación de aire que evite condensaciones de agua en interior.

2.3 – ACONDICIONAMIENTO PARA LA ENTREGA

Para su entrega, serán acondicionados y embalados de la siguiente forma:

1. Todas las puertas de los armarios deberán cerrarse debidamente por medio de bulones, a fin de evitar excentricidades en el traslado y manipuleo de los mismos.
2. Cada armario será íntegramente envuelto en cartón corrugado de 250 libras ó film de polietileno de 100 micrones.
3. Cada armario, luego de envuelto con el citado cartón ó polietileno, será acondicionado en un esqueleto de madera de construcción rígida e indeformable, que resguarde adecuadamente de impactos y garantice la total ausencia de daños durante las operaciones de carga, descarga y normales movimientos de almacenamiento, despacho y transporte.
4. A efectos de satisfacer la indispensable condición de trazabilidad, sobre un lateral de cada armario, firmemente adherido a la cara externa del cartón de embalaje y en lugar visible, se fijará un rótulo indicando: Proveedor, O. de Compra, N° armario, fecha, peso aproximado.

3.- ENSAYOS

Tanto la aprobación del prototipo como la recepción del material serán efectuadas por ADIF S.E. o por representantes. A tal fin ADIF S.E. o sus representantes serán avisados por lo menos con 15 (quince) días de anticipación por el fabricante, a fin de asistir a las pruebas.

La ausencia de los representantes de ADIF S.E. en el momento de ejecutar los ensayos y pruebas según lo programado, aún cuando hayan sido debidamente avisados, no eximirá al proveedor de efectuar los ensayos, previa conformidad de ADIF S.E. y deberá comunicar inmediatamente a ésta el resultado de los mismos.

La provisión del material incluirá el costo de la inspección que comprende los gastos correspondientes a las inspecciones durante el proceso de fabricación y ensayos. En el caso de que las mismas deban realizarse en el interior del país (a más de 80 Km de Capital Federal) o en el exterior, estarán a cargo del proveedor todos los gastos de traslado y estadía de un inspector de ADIF S.E., durante el período de tiempo que duren las inspecciones.

Los ensayos serán efectuados en fábrica del proveedor, quien deberá proporcionar el material y el personal necesario. Igualmente los ensayos podrán ser efectuados en otros laboratorios particulares u oficiales reconocidos por ADIF S.E.

Todas las piezas destruidas en los ensayos, serán por cuenta y cargo del proveedor.

Los Ensayos de cada elemento componente del contrato se efectuarán según lo indique la especificación técnica que corresponda.

3.1.- ENSAYOS DE TIPO

La aprobación del prototipo estará subordinada al resultado satisfactorio de los ensayos de tipo.

- a) Verificación visual y control dimensional

Se verificarán las dimensiones aproximadas indicadas en el plano del proveedor aprobado por ADIF S.E.

Se tomará debida cuenta de la correcta terminación de las superficies externas e internas de los armarios y de todos los accesorios y componentes, la alineación de las puertas y máscaras y el correcto calce en los elementos de cierre.

- b) Ensayo de Resistencia de la pintura

Este ensayo debe realizarse según la norma IRAM 1023.

- c) Ensayos de penetración de líquidos

Estando el armario instalado en condiciones similares a la de servicio se la someterá a una lluvia artificial de acuerdo a la Norma IRAM 2444, pero formando un ángulo de 60° respecto

de la vertical. No se deberá observar penetración de líquido y/o retención del mismo en el interior del armario.

3.2.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Los ensayos a realizar son:

- Inspección Visual. Se verificará la ausencia de rebabas de corte, grietas, ondulaciones, torceduras, bordes dentados u otros defectos en la pieza. Se verificará el acabado fino en las partes mecanizadas.
- Espesor y color de la pintura.
- Verificación dimensional. En base a esquemas indicados en los anexos y planos entregados por el fabricante y aprobados por ADIF S.E.
- Funcionalidad (Puertas y Cerraduras). Se verificará el correcto cierre de las puertas sobre los marcos y la imposibilidad de introducir elementos entre éstos con el fin de violentarlas; se verificará en todas las puertas del armario que no existan juegos laterales a las bisagras y el correcto calce y adecuado funcionamiento de los elementos de cierre.
- Verificación de la puesta a Tierra (sección, conexionado y medición).

3.3.- ENSAYOS ESPECIALES

ADIF S.E. se reserva el derecho de realizar inspecciones durante el proceso de fabricación cuando así lo estime necesario, para lo cual el proveedor suministrará los medios para facilitarlas.

4.- INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR

4.1.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR POR EL PROPONENTE

A los efectos de que la oferta sea tenida en cuenta, el oferente deberá presentar:

- a) Planos. En los esquemas de los Anexos se indica el diseño básico y las dimensiones aproximadas de los armarios, las que deberán ser respetadas por todos los fabricantes. Las medidas definitivas y los detalles constructivos serán incluidos en los planos que el fabricante deberá presentar para la aprobación del prototipo. ADIF a su solo juicio, podrá solicitar modificaciones, ensayos, presentación de un prototipo completamente armado o desistir del prototipo de armario presentado.
- b) Información Técnica. Para todos aquellos componentes que no sean fabricados por el proponente, este deberá presentar información detallada sobre su origen y

procedencia, normas que satisface, marcas y fabricante, características técnicas y protocolos de ensayos.

ANEXO VII

PAUTAS DEL SEÑALAMIENTO

Agosto 2014

INDICE

1.	Introducción.....	4
2.	Referencias en planos.....	4
3.	Términos de referencia.....	5
4.	Reglas generales.....	5
5.	Clase de señales ferroviarias.....	5
6.	Semáforos - Clasificación.....	5
6.1.	Semáforos principales.....	6
6.1.1.	Señales Automáticas.....	6
6.1.2.	Señales Semiautomáticas o comandadas.....	6
6.2.	Semáforos complementarios.....	6
6.3.	Dispositivos anexos a los semáforos: Indicadores de ruta.....	7
7.	Aspectos de los semáforos principales.....	7
8.	Aspectos de los semáforos complementarios.....	9
9.	Indicaciones de los indicadores de ruta:.....	9
10.	Colores.....	10
11.	Aspecto normal de los semáforos:.....	11
11.1.	Aspecto normal de los semáforos principales.....	11
11.2.	Aspecto normal de los semáforos complementarios.....	11
11.3.	Indicación normal de los indicadores de ruta (Dispositivos anexos a los semáforos).....	12
11.4.	Indicación normal de los indicadores de maniobra.....	12
12.	Momento en que deben accionarse los semáforos de llamada.....	12
13.	Reposición de los semáforos a su aspecto normalmente a peligro.....	12
14.	Condición al exhibirse la señal de peligro.....	13
15.	Casos en que está permitido trasponer un semáforo con señal a peligro.....	14
16.	Condición al exhibirse el aspecto de señales.....	14
16.1.	Señal de precaución.....	14
16.2.	Precaución adelantada.....	14
16.3.	Vía libre.....	14
16.4.	Señal de llamada.....	14
16.5.	Semáforo repetidor.....	15
17.	Indicador anexo al semáforo de bloqueo.....	15
18.	Indicador para salida de trenes.....	16
19.	Indicador de parada de tren.....	16

20.	Indicadores de límite de maniobras con semáforos.....	16
21.	Indicador del semáforo de maniobra y sistema de indicación.....	17
22.	Indicadores de maniobras	18
23.	Luz indicadora de vía	18
24.	Indicadores de cambios y trampas.....	19
25.	Indicador de paragolpes.....	19
26.	Ubicación de señales e indicadores de ruta	20
27.	Recubrimiento	21
28.	Enclavamientos	21
28.1.	Enclavamiento en posición normal	21
28.2.	Enclavamiento en posición invertida	22
28.3.	Enclavamiento en posición normal e invertida	22
28.4.	Enclavamiento condicionado	22
28.5.	Relaciones de enclavamiento entre señales.....	23
28.6.	Relaciones de enclavamiento entre señales y cambios	24
28.7.	Enclavamiento por detección	25
28.8.	Enclavamiento de ruta	25
28.9.	Enclavamiento por secciones de ruta	26
28.10.	Enclavamiento por aproximación.....	26
28.11.	Protección contra sobrepaso del tren (sección de solape)	26
29.	Señales de aviso al conductor del estado de las barreras automáticas	28













1. Introducción

El sistema de bloqueo automático luminoso instalado en la línea General Roca, goza de la particularidad de disponer de:

- Señales de 4 (cuatro) aspectos.
- Capacidad para una gran densidad de trenes, con intervalo mínimo de hasta 3 (tres) minutos.
- Luces de semáforos que gobiernan la circulación, indicadoras de velocidades máximas para trenes eléctricos.
- Dispositivos especiales de detención de trenes eléctricos que sobrepasen los límites de las velocidades autorizadas por los aspectos de los semáforos o las indicaciones de peligro que exhiban los mismos.
- Playas semaforizadas y con circuitos de vía.
- Cabinas de señales con modernos dispositivos de accionamiento y control de sistema de cambio y semáforos para la atención de trenes y maniobras.

2. Referencias en planos

Las siguientes referencias son las que se pueden encontrar en los planos:

	SEÑAL DE BLOQUEO (INGRESO A ZONA NO SEÑALIZADA "SECCIÓN DE BLOQUEO ENTRE ESTACIONES")		SEÑAL AUTOMÁTICA 4 ASPECTOS VERDE NORMAL
	SISTEMA ATS EN TODAS LAS SEÑALES AUTOMÁTICAS MAS LAS INDICADAS EN EL PLANO		SEÑAL SEMI-AUTOMÁTICA 4 ASPECTOS ROJO NORMAL
	SEÑAL DE MANIOBRA (1 RUTA)		SEÑAL SEMI-AUTOMÁTICA 3 ASPECTOS ROJO NORMAL
	SEÑAL INDICADOR DE MANIOBRA		SEÑAL SEMI-AUTOMÁTICA 2 ASPECTOS ROJO NORMAL
	SEÑAL INDICADOR DE MANIOBRA CON INDICADOR DE RUTA (2 RUTAS)		SEÑAL AUTOMÁTICA 4 ASPECTOS DOBLE NARANJA NORMAL
	SEÑAL DE MANIOBRA E INDICADOR DE MANIOBRA CON INDICADOR DE RUTA (2 RUTAS)		SEÑAL AUTOMÁTICA 4 ASPECTOS NARANJA NORMAL

3. Términos de referencia

ASPECTO NORMAL DE LOS SEMÁFOROS: Es el aspecto que debería mostrar el semáforo cuando las secciones que lo afecten estén libres de trenes o maniobras.

BLOQUEO AUTOMÁTICO: Sistema de bloqueo que según la relación establecida entre los circuitos de vía instalados sucesivamente en secciones de bloqueo con semáforos, éstos exhiben aspecto de señal a peligro cuando hay trenes en la sección de bloqueo y aspecto de señal para avanzar cuando la sección de bloqueo está libre.

ATS / D.A.T.: Dispositivo de “detención automática de trenes” o “maniobras” que disponen los trenes eléctricos para cuando exceden la velocidad fijada para sobrepasar las señales u otras instalaciones. Funciona automáticamente.

MANIOBRAS CON SEMÁFOROS: Movimiento de coches o de vagones dentro de los límites de una playa, sin recibir la llamada del cambista.

SECCION DE BLOQUEO: Tramo de vía comprendido entre dos semáforos principales con la particularidad que las vías de corrida dentro de las estaciones también puede integrarse al circuito automático como sección de bloqueo.

4. Reglas generales

El manejo operativo correspondiente a la señalización automática de la Línea General Roca, además de lo dispuesto en el Reglamento Interno Técnico Operativo (Resolución S.T. N° 146/63 del 15/4/63, en adelante R.I.T.O.), se regirá según lo establecido en su anexo 14b para todo lo que resulte pertinente.

5. Clase de señales ferroviarias

Las señales comprendidas en este sistema son consideradas bajo la denominación de señales o indicadores:

- La señal indica mediante la forma y/o color las condiciones de circulación dentro de un tramo determinado a trenes o maniobras que se efectúen con semáforos.
- El indicador informa, mediante forma, color, leyenda, etc, condiciones, dirección, posición, etc de los objetos o equipos relacionados con las operaciones de los trenes o maniobras.

6. Semáforos - Clasificación

Los semáforos considerados en este sistema de señalización automática se dividen en:

- Semáforos principales.
- Semáforos complementarios
- Dispositivos anexos a los semáforos: indicadores de ruta.
- Otros indicadores

6.1. Semáforos principales

El significado y clase de semáforos principales es el siguiente:

- a) **Semáforo de entrada:** Afecta a los trenes que entran en la estación.
- b) **Semáforo de salida:** Afecta a los trenes que salen de la estación.
- c) **Semáforo de bloqueo:** Afecta a los trenes en las secciones de bloqueo.
- d) **Semáforo de llamada:** Afecta a los trenes que entran en la estación, cuando no se puede indicar aspecto de señal para avanzar en el semáforo de entrada.
- e) **Semáforo de maniobras:** Afecta a las maniobras que se efectúan con semáforos solamente.

Los semáforos de bloqueo referidos en el apartado c) precedente, se accionan automáticamente. Los restantes son semiautomáticos.

6.1.1. Señales Automáticas

Las señales automáticas se distinguen por llevar una letra A en el poste. Serán semáforos de cuatro aspectos. Estas señales son accionadas por los mismos trenes mediante circuitos de vía. Cuando las pasa el primer vehículo de un tren toman automáticamente el aspecto de peligro, y permanecen así hasta que el tren haya liberado la sección de doble recubrimiento (el tren va protegido con dos señales a peligro, una señal a precaución y una señal a precaución adelantada). (Ver Art. 121 RITO).

6.1.2. Señales Semiautomáticas o comandadas.

Las señales semiautomáticas o comandadas funcionan ordinariamente en igual forma que las señales automáticas, pero en caso necesario pueden ser operadas desde un punto de control de una cabina de señales. Su posición normal depende de las necesidades o de la protección que deban prestar. (Ver Art. 122 RITO).

6.2. Semáforos complementarios

- a) **Semáforos de prevención:** Los semáforos de prevención pertenecen a los semáforos de entrada del comienzo del tramo de señalización automática y previenen sobre los aspectos de dichos semáforos.
- b) **Semáforos de repetición:** Los semáforos repetidores de señales anticipan los aspectos que autorizan a avanzar de los semáforos de entrada, salida o bloqueo cuando resulta necesario salvar dificultades de visibilidad que puedan presentar estos. Para evitar la detención de los trenes ante semáforos repetidores, los mismos no exhibirán aspecto alguno cuando deben repetir el de peligro y el conductor avanzará con la indicación de precaución exhibida por el último semáforo principal, previendo que el siguiente semáforo principal puede exhibir aspecto de señal a peligro.

6.3. Dispositivos anexos a los semáforos: Indicadores de ruta

Estos dispositivos anexos a los semáforos, indican la ruta a trenes o maniobras con semáforos, cuando en dos o más vías se usan en común los semáforos de entrada, de salida o de maniobras.

7. Aspectos de los semáforos principales

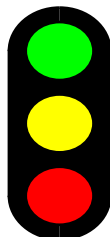
El aspecto de los semáforos principales, por su color y forma, es como se determina a continuación:

a) *Semáforo de entrada, de salida y de bloqueo. Automáticas o Semiautomáticas*

En las señales de tres aspectos, el “rojo” deberá colocarse abajo de todo. En las señales de cuatro aspectos, el “rojo” deberá colocarse entre los dos aspectos de precaución.

CANTIDAD DE ASPECTOS	SEÑAL DE PELIGRO	SEÑAL DE PRECAUCION	SEÑAL DE PRECAUCION ADELANTADA	SEÑAL DE VIA LIBRE
4 ASPECTOS				
3 ASPECTOS				
2 ASPECTOS				
2 ASPECTOS				

Tres aspectos



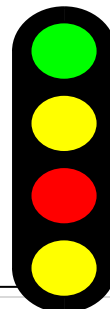
Verde

Amarillo

Rojo

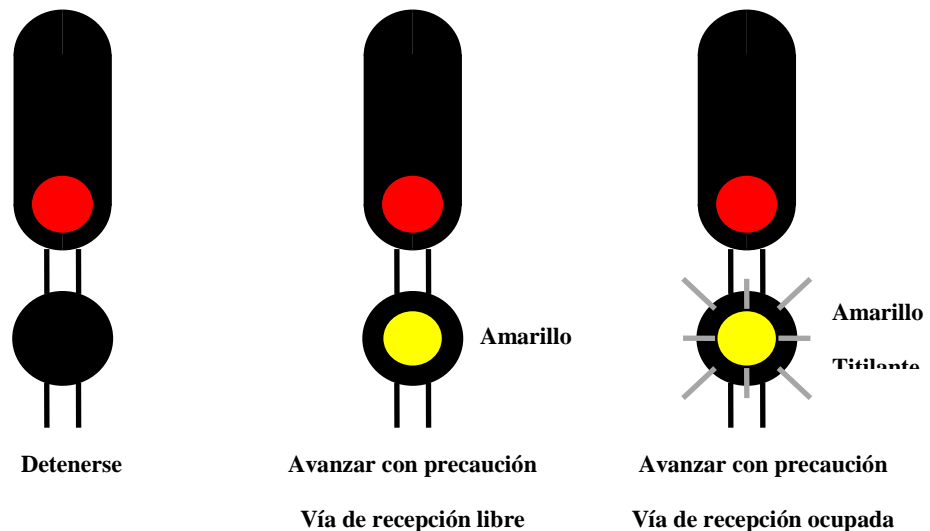
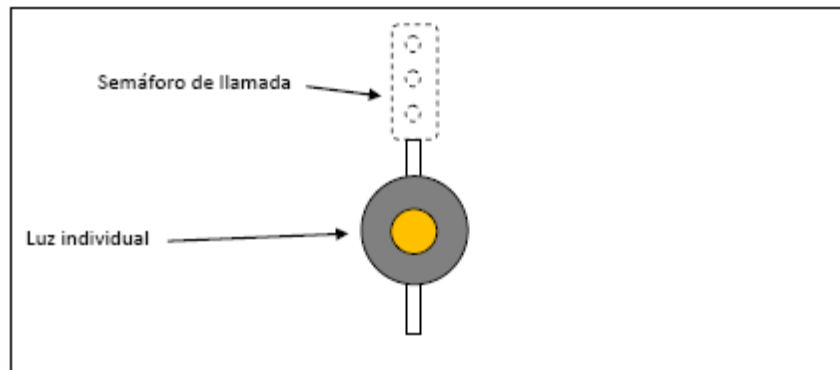
Amarillo

Cuatro



b) *Semáforos de llamada*

Serán de aspecto amarillo y se colocarán debajo de la señal de entrada. Cuando el tren se haya detenido o haya reducido la velocidad lo suficiente como para entrar con precaución a la vía que será recibido, se encenderá la señal de llamada. En caso que la vía donde será recibido el tren esté ocupada (plataforma de una estación, por ejemplo), la señal de llamada titilará. Cuando el tren traspone la señal de llamada esta deberá apagarse.



c) *Semáforos de maniobras*

Las señales de maniobras deberán ser de posición. Dos luces blanco lechoso encendidas en forma horizontal indicarán "peligro". Dos luces blanco lechoso inclinadas 45° según el primer cuadrante indicarán "avanzar hasta la próxima señal o indicador". Deberán contar con una luz de color "violeta" (azul violáceo) ubicada debajo, encendida permanentemente. No se requerirá de cambista ya que estará asegurada la ruta establecida.






8. Aspectos de los semáforos complementarios

El aspecto de los semáforos complementarios, por su color y forma, es como se determina a continuación:

a) Semáforo de prevención:

Cantidad de aspectos	Señal de precaución	Señal de precaución adelantada	Señal de vía libre
3 aspectos			
2 aspectos			

b) Semáforo repetidor de señales:

Aspectos del semáforo	Señal repetida sin aspectos	Señal repetida de precaución	Señal repetida de precaución adelantada	Señal repetida de vía libre
Luces incoloras				

9. Indicaciones de los indicadores de ruta:

Las indicaciones de luces y forma de los indicadores de ruta, serán como se determina a continuación:

		Dirección que habilita			
Aspectos	Semáforo al cual se anexa	Cuando la ruta va hacia la izquierda	Cuando la ruta va por el centro	Cuando la ruta va hacia la derecha	Cuando la ruta está abierta en la dirección indicada por N° o símbolo
Luces Incoloras	Semáforo de entrada				
	Semáforo de salida				

	Semáforo de entrada				(X)
	Semáforo de Maniobra				
	Semáforo de Maniobra				(X)

(X) Informa mediante número o letra y número.

10. Colores

Las características cromáticas de las lentes deberán responder a lo establecido en la norma IRAM 10.017 (Noviembre de 1967) "Lentes de señalamiento luminoso para uso ferroviario".

El aspecto de precaución deberá ser de color amarillo (amarillo "B" según IRAM 10.017). Si bien en el Reglamento General de Ferrocarriles y en el Reglamento Interno Técnico Operativo se hace referencia a luces "anaranjadas", en el terreno deberán ser amarillas.

11. Aspecto normal de los semáforos:

El aspecto normal de los semáforos será como se establece en los siguientes puntos:

1. **Aspecto normal de señal a peligro:** Para mantener el aspecto normal a peligro, la palanca del semáforo se dejará en posición normal.
2. **Aspecto normal de señal a vía libre:** Para mantener el aspecto normal a vía libre, la palanca del semáforo se dejará en posición invertida.

11.1. Aspecto normal de los semáforos principales

El aspecto normal de las señales de los semáforos principales será como se indica a continuación:

- Señales de bloqueo Automáticas: Aspecto de Avance (Vía Libre, Precaución o Precaución Adelantada)
- Señal Semiautomáticas o comandadas:
 - a) Semáforo de entrada: Aspecto de no Avance (a peligro).
 - b) Semáforo de salida: Aspecto de no Avance (a peligro).
 - c) Semáforo de llamada: Sin aspecto (apagada)
 - d) Semáforo de maniobras: Aspecto de no Avance (a peligro).
 - e) Semáforos que enlazan con zonas de señalamiento no automático de bloqueo entre estaciones: Aspecto de no Avance (a peligro).

A pesar de lo establecido en el punto anterior se indicarán por separado aquellos semáforos que, siendo de aspecto normal de señal a vía libre, deberán ser operados como semáforos de aspecto normal de señal a peligro.

11.2. Aspecto normal de los semáforos complementarios

El aspecto normal de los semáforos complementarios es como se determina a continuación:

	Aspecto
a) Semáforo de prevención	Señal de precaución
b) Semáforo repetidor de señales	Señal igual a la del semáforo del cual depende, con excepción del aspecto de señal a peligro que no se repite (Arts. 30 y 38 b)

Art. 30 y 38b del anexo 14b del RITO.

11.3. Indicación normal de los indicadores de ruta (Dispositivos anexos a los semáforos)

La indicación normal de los indicadores de ruta será según se determina en los siguientes puntos:

1. Cuando el semáforo principal al cual se encuentra anexado el indicador es de aspecto normal de señal a vía libre, el indicador de ruta normalmente está indicando la apertura de una ruta.
2. Cuando el semáforo principal al cual se encuentra anexado el indicador es de aspecto normal de señal a peligro, el indicador de ruta normalmente no tiene indicación.

11.4. Indicación normal de los indicadores de maniobra

La indicación normal de los indicadores de maniobra será Aspecto de no Avance (a peligro).

12. Momento en que deben accionarse los semáforos de llamada

Los semáforos de llamada no indicarán esta señal antes que el tren al que debía hacerse la llamada se haya detenido en los semáforos de la estación o haya reducido convenientemente su marcha.

13. Reposición de los semáforos a su aspecto normalmente a peligro

Cuando los trenes (o maniobras) hayan transpuesto el punto en que están instalados los semáforos, se deberán reponer éstos a su aspecto normal. En este caso, cuando se trata de semáforos enclavados con los cambios no se repondrán los aspectos de los mismos a su posición normal antes que los trenes (o maniobras) se detengan o hayan transpuesto la zona de cambios relacionados.

14. Condición al exhibirse la señal de peligro

Cuando se exhibe el aspecto de la señal a peligro, los conductores están obligados a detener el tren o la maniobra antes de dicho semáforo y proceder de acuerdo con lo que se determina en el Art. 25 del anexo 14b del RITO o en su defecto el Art. 110 del R.I.T.O.

Los trenes o maniobras que se detienen conforme al punto anterior no podrán avanzar o continuar hasta que se exhiba el aspecto de señal a precaución, señal de precaución adelantada o señal de vía libre (señales con “ASPECTOS PARA AVANZAR” o de señal de llamada).

15. Casos en que está permitido trasponer un semáforo con señal a peligro

Según lo establecido en el RITO y en su anexo 14b. Se destaca el artículo 143 a), que establece que cuando se detiene la marcha conforme al aspecto de señal a peligro de un semáforo automático y luego de transcurrido 2 (dos) minutos, se podrá trasponer la señal con aspecto a peligro a una velocidad máxima permitida de 15 km/h.

Art. 143º.- Proceder del conductor en caso de señales descompuestas.

- a) Al transcurrir dos minutos de estar detenido en ella y previa comprobación o presunción por el conductor del tren de que una señal automática se halla descompuesta y siempre que la vía se encuentre despejada hasta la próxima señal, si es que puede distinguirse, o, en su defecto, hasta el límite de la visibilidad, podrá seguir la marcha con la precaución necesaria para poder pasar antes de alcanzar cualquier obstrucción, hasta la primera señal que funcione normalmente o hasta la primera estación o garita, donde deberá detenerse para dar cuenta de la anomalía.

16. Condición al exhibirse el aspecto de señales

Según lo indicado en el Anexo 14b del RITO.

16.1. Señal de precaución

El aspecto de señal de precaución autoriza a avanzar a los trenes a una velocidad máxima de 45 km/h. (La misma deberá ser mantenida hasta el próximo semáforo, en los casos que los aspectos de éste autorizaran una velocidad mayor).

16.2. Precaución adelantada

El aspecto de señal de precaución adelantada autoriza a circular a los trenes a una velocidad máxima de 80 km/h. (La misma deberá ser mantenida hasta el próximo semáforo, en los casos que los aspectos de éste autorizaran una velocidad mayor).

16.3. Vía libre

Los trenes o las maniobras que se efectúen con semáforos, cuando se exhiba el aspecto de señal a vía libre, avanzarán pasando el lugar donde se exhibe dicha señal. Sin embargo, ésta no deberá ser exhibida hasta que el tren o maniobra esté detenido ante el primer semáforo de maniobra cuando el ingreso se produzca de vía principal a vía de playa.

16.4. Señal de llamada

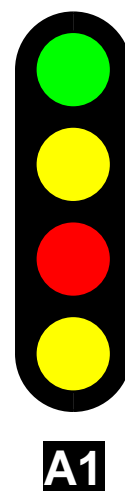
El aspecto de señal de llamada que sólo se exhibe cuando el tren se ha detenido o ha reducido su velocidad lo suficiente previendo la existencia de trenes o vehículos en la vía, autoriza el avance de los trenes eléctricos a una velocidad de 15 km/h.

16.5. Semáforo repetidor

Según lo indicado en el anexo 14b del RITO.

17. Indicador anexo al semáforo de bloqueo

Los semáforos de bloqueo (señales automáticas) se distinguen de los demás semáforos principales mediante un indicador con el cual se los identifica. El color y forma del indicador del semáforo de bloqueo es el siguiente:



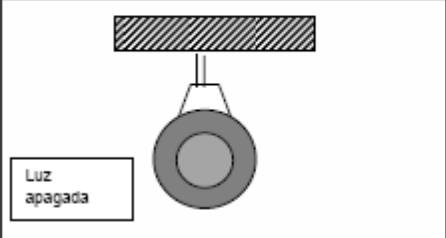
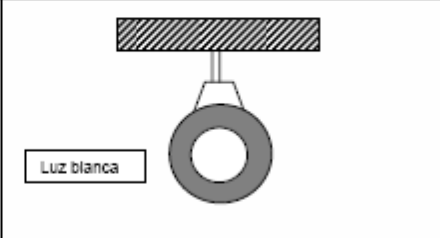
El indicador del semáforo de bloqueo exhibe la letra “A” y un número, se considera N° 1 al semáforo de bloqueo que está antes del semáforo de entrada y desde éste la numeración avanza correlativamente hacia el último de bloqueo anterior a la salida de la estación de atrás.

En los planos se debe referenciar a un semáforo de bloqueo automático mediante un círculo anexo al poste. Ver ítem 2.



18. Indicador para salida de trenes

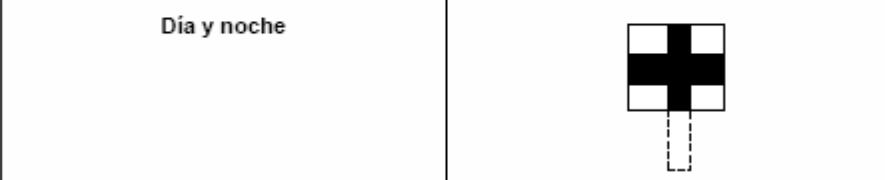
La indicación, luz y forma del indicador para salida de trenes, es como se indica a continuación:

Cuando se indica aspecto de señal a peligro en el semáforo de salida	Cuando se indican aspectos para avanzar en el semáforo de salida
 <p>Luz apagada</p>	 <p>Luz blanca</p>

Se utilizará en estaciones donde hay mala visibilidad del semáforo de salida, para el despacho de los trenes, se indicará el aspecto de señal de dicho semáforo, mediante el indicador para salida de trenes.

19. Indicador de parada de tren

El color y forma que exhibe el indicador de parada de trenes, es el siguiente:

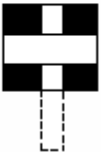
	Uso de lámpara o materiales reflectantes
Día y noche	

El indicador de parada de trenes determina el límite en que debe detenerse el tren y se aplica en los siguientes casos:

1. Cuando no se pueden instalar los semáforos de salida en los lugares correspondientes.
2. Cuando es necesario indicar límites en los que se detengan los trenes, en vías donde no hay instalados semáforos de salida.

20. Indicadores de límite de maniobras con semáforos

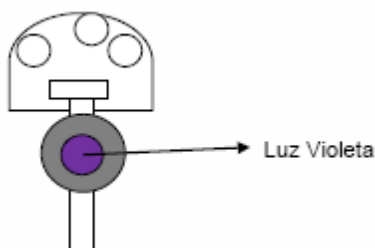
El color y forma de los indicadores de límite de maniobras es el siguiente:

Día y noche	Uso de lámpara o materiales reflectantes
	

En caso de no haber instalados semáforos de maniobra en los extremos del trecho de vía donde se efectúan maniobras con semáforos y cuando hay necesidad de fijar los límites de detención de maniobras, la indicación se hará mediante estos indicadores.

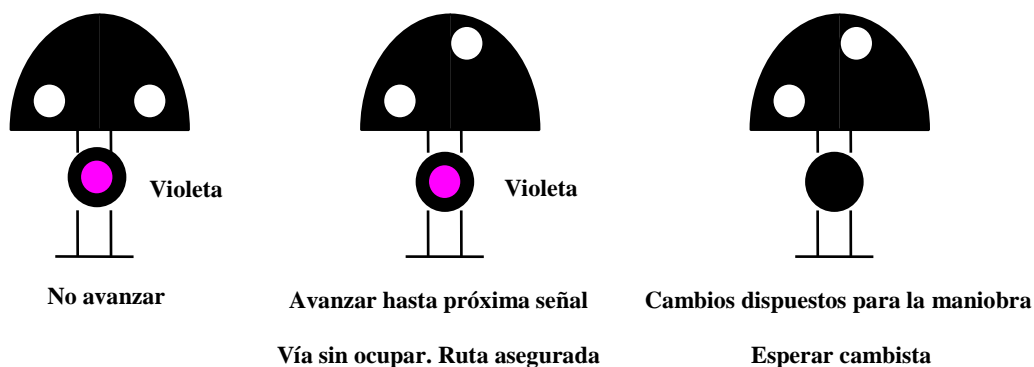
21. Indicador del semáforo de maniobra y sistema de indicación

El semáforo de maniobra se caracteriza por el indicador del semáforo de maniobra. Se exhibe permanentemente luz. El conductor ante el semáforo de maniobras deberá obedecer los aspectos de las señales que presenta el mismo. Con el semáforo de maniobras la conducción se realiza sin cambistas. La forma y color del indicador del semáforo de maniobras es el siguiente:



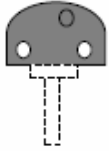

El Indicador del semáforo de maniobras (de uso compartido): es el semáforo de maniobras que funciona, unas veces como tal y otras, cuando la luz que lo caracteriza está apagada, como indicador de maniobras solamente.

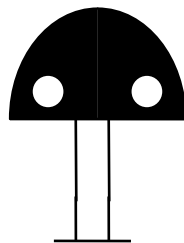
Los indicadores de maniobras se diferenciarán de las señales de maniobras en que no contarán con la luz violeta inferior. Únicamente indicarán que los cambios se hallan dispuestos para la maniobra a realizar. No asegurarán que las vías hacia adelante estarán desocupadas, por lo cual los movimientos deberán estar acompañados por cambistas



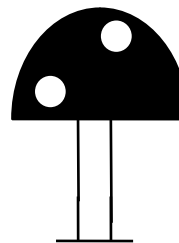
22. Indicadores de maniobras

El sistema de indicación, forma y color de los indicadores de maniobra es como se muestra a continuación:

Indicación Sistema	Día y Noche	
	Cuando la vía no está abierta a la circulación	Cuando la vía está abierta a la circulación
Luces alineadas		



No avanzar



Autoriza a comenzar a maniobrar

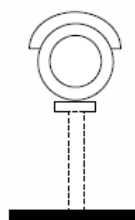
Los movimientos deben estar acompañados por cambistas

En las vías en las que se llevan a cabo maniobras de vehículos, la dirección de la apertura de la vía y el cerrojamiento del cambio correspondiente se indicará mediante los indicadores de maniobras.

La indicación normal de los indicadores de maniobras es vía no abierta a la circulación. Los indicadores de maniobras son operados por el Señalero. Los indicadores de maniobras no autorizan al conductor a avanzar. Para ello será necesaria la intervención del cambista.

23. Luz indicadora de vía

La luz y forma que exhibe el indicador de la luz indicadora de vía, es la siguiente:



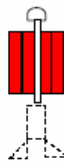

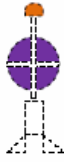





Cuando el indicador de maniobra se usa en común para más de 2 (dos) vías, cada vía será indicada a través de la luz indicadora de vía.

24. Indicadores de cambios y trampas

Cuando existe necesidad de indicar la dirección de apertura del cambio o trampa, se hará mediante el indicador respectivo.

Las clases, forma y color de los indicadores de cambios y trampas son como se indica a continuación:

NOMBRE	INDICADOR DE CAMBIOS		INDICADOR DE TRAMPAS	
	Dirección de apertura del cambio o trampa	Cuando está en posición normal	Cuando está en posición invertida	Cuando está abierto: dirección para descarrilar
Día				
Noche				

25. Indicador de paragolpes

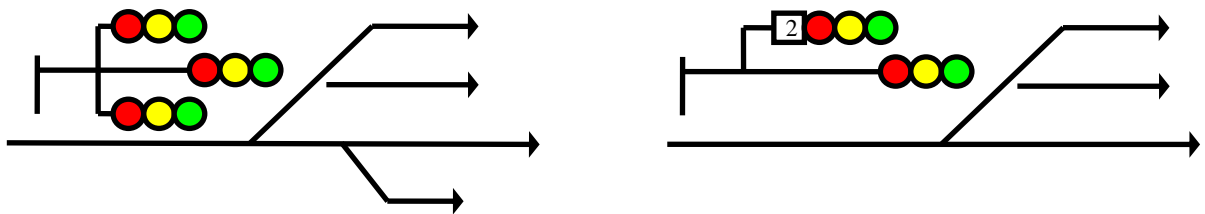
Los paragolpes en las vías de circulación, de inversión y en desvíos con frecuentes maniobras de vehículos se indican mediante el indicador de paragolpe. El color y forma del indicador de paragolpe es el siguiente:



26. Ubicación de señales e indicadores de ruta

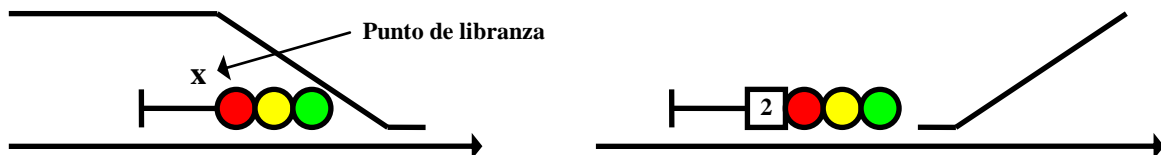
Como principio general las señales se instalarán directamente sobre la vía correspondiente o a su izquierda, pero cuando se obstruye el gálibo de obra por falta de espacio entre vías o no puede verificarse algún aspecto por existencia de obstáculos, etc., podrá instalárselas a la derecha.

Las señales que se instalen en las cercanías de cambios de vía se ubicarán como sigue. En caso de dar la espalda al cambio (cambio convergente), se instalará antes del punto de libranza correspondiente al mismo. En caso de enfrentar el cambio (cambio divergente) se instalará antes de la punta.



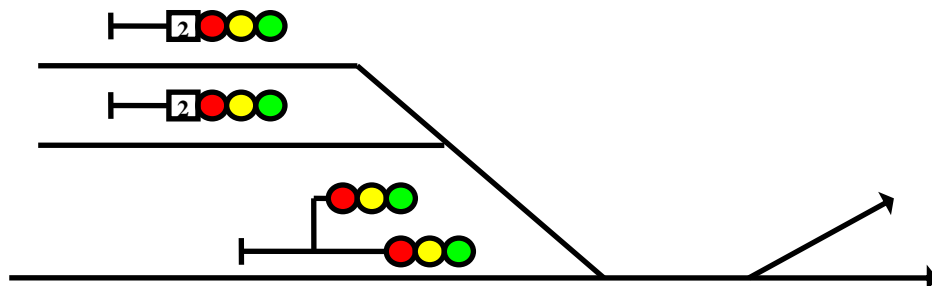
En el caso que el número de rutas a seguir sean dos o más, se instalarán señales en forma separada y siguiendo respectivamente el orden de distribución de la ruta. En este caso, la correspondiente a la ruta más importante se ubicará en la posición más alta, y los correspondientes a las demás rutas se instalarán en coincidencia con la dirección de su ruta, más abajo que la anterior y en forma ordenada.

En el caso de una señal de entrada a una estación correspondiente a dos o más vías secundarias de igual dirección a la ruta principal más importante, se utilizará la misma señal, o bien, si es necesario transmitir al conductor la ruta a seguir, se instalará un indicador de ruta.



Como criterio general, el uso de señales independientes para cada ruta o una única señal con indicador de ruta dependerá de la visibilidad en función de la velocidad de circulación. Para poder apreciar correctamente un indicador de ruta se debe estar cerca y/o circular a una velocidad relativamente baja.

En el caso de una señal de salida de una estación o playa desde una vía secundaria con destino a más de una ruta, se instalará un indicador de ruta.



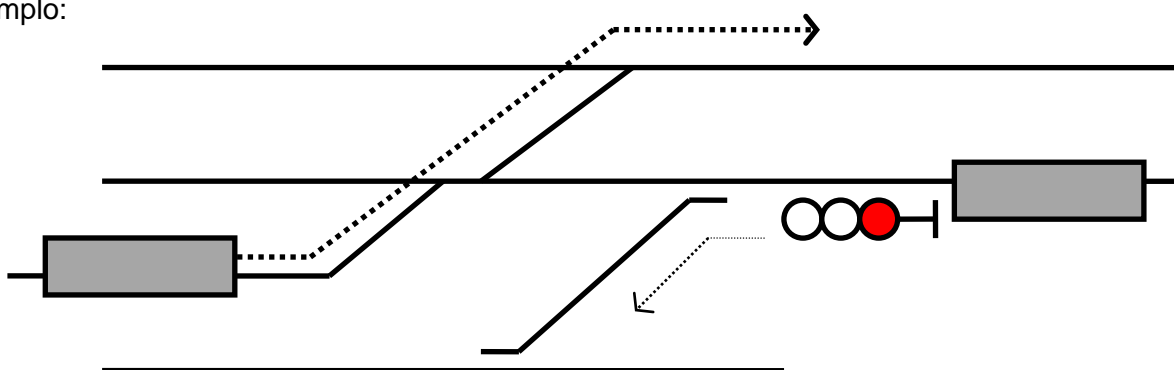
27. Recubrimiento

En los sectores gobernados por señales automáticas, deberá emplearse recubrimiento “entero”. Esto significa que a cada sección de bloqueo se le asigna como recubrimiento toda la sección de bloqueo siguiente (y no solamente un circuito de vía del largo equivalente a la distancia de frenado, como en el recubrimiento “ordinario”); y por lo tanto cada tren va protegido por dos señales a peligro y una a precaución más atrás.

En los sectores gobernados por señales semiautomáticas, tanto los trenes que circulan normalmente, como aquellos que maniobran, también deberán en todo momento estar protegidos mediante recubrimiento entero.

En las estaciones (fundamentalmente terminales) en las que la capacidad de establecimiento de rutas del sistema esté exigida frente a los requerimientos de una gran circulación de trenes, y donde la circulación se realice en forma controlada y a velocidad reducida, los trenes podrán estar protegidos por una sola señal a peligro, en combinación con protección por desviación de todos los cambios convergentes sobre la ruta.

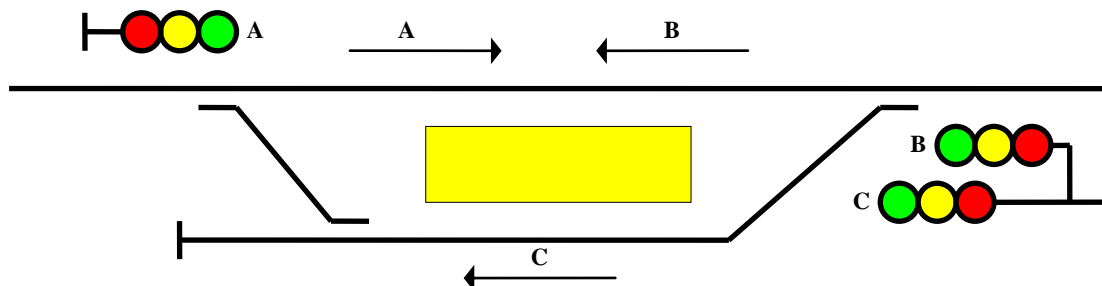
Ejemplo:



28. Enclavamientos

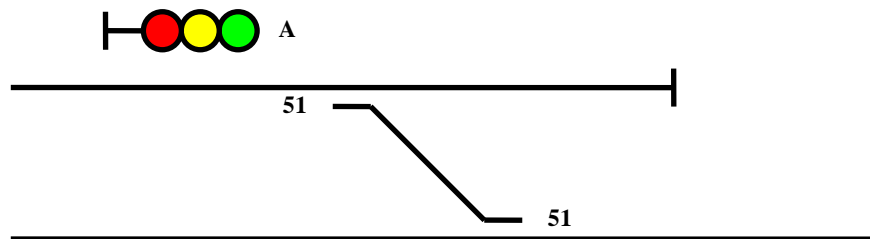
Sin perjuicio de otros enclavamientos (encerrojamientos o condiciones de cierre) que puedan adoptarse, se definen y establecen los siguientes.

28.1. Enclavamiento en posición normal



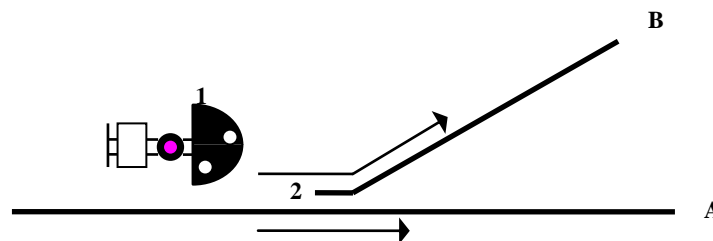
Si como se indica en la figura, las rutas de las señales de entrada A y B son opuestas, cuando una de las señales (A o B) se deja en posición invertida (vía libre) la otra queda enclavada en posición normal (a peligro) evitando que pueda invertirse su posición. Este tipo de enclavamiento se denomina enclavamiento en posición normal.

28.2. Enclavamiento en posición invertida



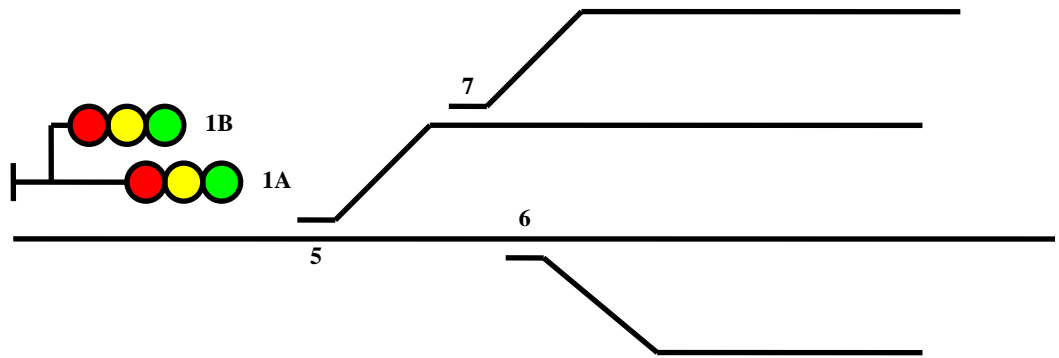
Como se observa en la figura, el cambio 51 se encuentra en posición normal cuando el mismo habilita hacia la vía a paracolpe. Si con el aparato de vía en esta situación se pudiera disponer la señal de partida en posición invertida, indicaría vía libre y el tren ocuparía la vía a paracolpe. Para que la señal presente el aspecto de avance y el tren circule, primero se acciona el cambio 51 a posición invertida y luego la señal a igual posición, con lo que se enclava el cambio. A este tipo de enclavamiento se lo denomina enclavamiento en posición invertida.

28.3. Enclavamiento en posición normal e invertida



Conforme a la figura, la señal de maniobra 1 (con indicador de ruta) posee rutas en 2 direcciones: A y B. Si con el cambio en posición normal se coloca la señal 1 en posición invertida, se presenta el aspecto de señal de avance para la ruta cuya dirección es de 1 hacia A y se encerroja el cambio 2 en posición normal. Por otra parte, si se coloca la señal 1 en posición invertida luego de haber accionado el cambio 2 a igual posición, el señal 1 presenta el aspecto de una señal de avance en dirección a B y se enclava el cambio 2 en posición invertida. Este tipo de enclavamiento se denomina enclavamiento en posición normal e invertida.

28.4. Enclavamiento condicionado

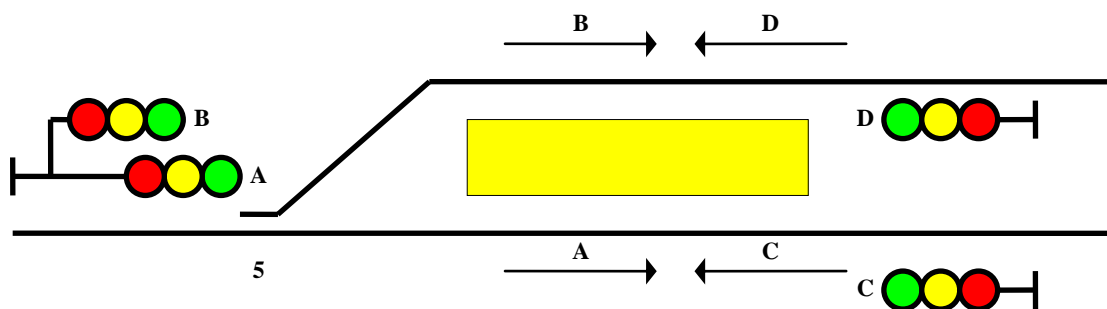


Cuando en la situación que se presenta se desea establecer la ruta 1A colocando en posición normal el cambio 5, deberá enclavarse el cambio 6 en posición normal. Para establecer la ruta 1B operando el cambio 5 a posición invertida, se requerirá enclavar el cambio 7 en posición normal. Estas relaciones de enclavamiento, en las que bajo la condición de que el cambio 5 se encuentre en posición normal o invertida se enclava el cambio 6 ó 7 respectivamente, se denominan enclavamiento condicionado.

28.5. Relaciones de enclavamiento entre señales

En caso que exista el riesgo de que trenes en circulación o vehículos de maniobra se obstaculicen entre sí, se establecen relaciones de enclavamiento entre las señales correspondientes pudiendo éstas ser: entre señales principales, entre señal principal y señal de maniobra, entre señales de maniobra, etc.

Ejemplo :



a) Relaciones de enclavamiento entre señales A-B

La señal A presenta el aspecto de avance cuando el cambio 5 está en posición normal y la B cuando éste se encuentra en posición invertida, de manera que los señales A y B están enclavadas indirectamente a través del cambio 5.

b) Relaciones de enclavamiento entre señales A-C y B-D

Entre las señales A-C y B-D habrá que establecer relaciones de enclavamiento ya que las correspondientes rutas son antagónicas.

c) Relaciones de enclavamiento entre señales A-D y B-C

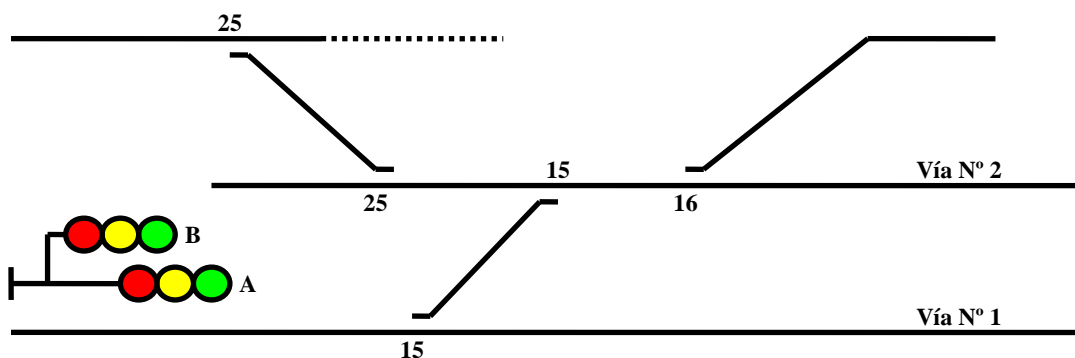
Si mientras está pasando un tren sobre el cambio 5 que ingresó mediante el señal A, otro tren que ha ingresado por el señal D sobrepasa por error el punto de parada, obviamente se producirá un grave accidente, por lo que deberá establecerse relaciones de enclavamiento entre A y D. Vale lo mismo para los señales B y C.

d) Relaciones de enclavamiento entre las señales C y D.

Si ambos trenes que ingresaron simultáneamente por los señales C y D sobrepasan por error el punto de parada, se producirá un accidente, por lo que deberán establecerse relaciones de enclavamiento entre dichos señales. Sin embargo, cuando existe distancia de solape (Ver más adelante: Se llama distancia de solape a la longitud del tramo que se establece - mayor a 250 metros - para que no se produzcan accidentes aunque el tren o vehículo sobrepase el punto de parada) desaparece el riesgo mencionado y no se establecen las relaciones de enclavamiento.

28.6. Relaciones de enclavamiento entre señales y cambios

Las relaciones de enclavamiento entre señales y cambios no solo se establecen para aquellos aparatos de cambio que corresponden a la ruta de la señal enclavándolos en la posición que habilita a la dirección correcta, sino también es necesario que se la establezca en aquellos aparatos de cambio que, aún no correspondiendo a la ruta de la señal, por su dirección de habilitación puede existir el riesgo de que ingrese otro tren a la ruta de la señal mencionada.



Las señales A y B poseen rutas para ingresar a vías N° 1 y 2 respectivamente. Si el cambio 15 está en posición normal configurando la ruta hacia la vía N° 1, al colocar la señal A en posición invertida (vía libre) el cambio 15 queda enclavado en posición normal en dirección a la ruta.

Cuando los aparatos de cambio 15 y 16 pertenecientes a la ruta B se encuentran respectivamente en posición invertida y normal y el aparato de vía 25, ajeno a la ruta se encuentra en posición normal, puede operarse la señal B a posición invertida (vía libre). Con esto los aparatos de vía 15 y 16 y 25 quedarán enclavados en las respectivas posiciones mencionadas y durante el paso del tren no podrán ser accionados.

Si el cambio 15 se encuentra en la posición normal o el 16 en invertida, la ruta B no puede conformarse, o si el 25 se encuentra en posición invertida existe el riesgo de que un vehículo ingrese desde otra vía, por lo que se efectúa el enclavamiento de modo que no pueda operarse la señal B a la posición invertida.

28.7. Enclavamiento por detección

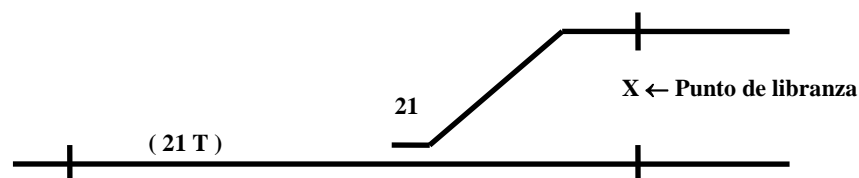
Se denomina enclavamiento por detección a aquél que con la presencia de un tren o vehículo en un circuito de vía con cambio, enclava al mismo de modo que no pueda accionarse.

Dicho enclavamiento básicamente impide lo siguiente.

- a) No se acciona el cambio durante el paso de un tren aunque se lo quiera operar por error.
- b) Cuando existe un vehículo ocupando el punto de libranza no puede conformarse una ruta peligrosa, es decir, que el cambio relacionado no puede operarse hasta tanto el vehículo no se haya alejado lo suficiente del punto de libranza.

De esta forma, se instalan circuitos de vías en secciones que se consideren necesarias para la protección de los cambios, enclavándose los mismos para que no puedan accionarse a posición normal ni invertida cuando el circuito de vía se encuentre ocupado.

Ejemplo:



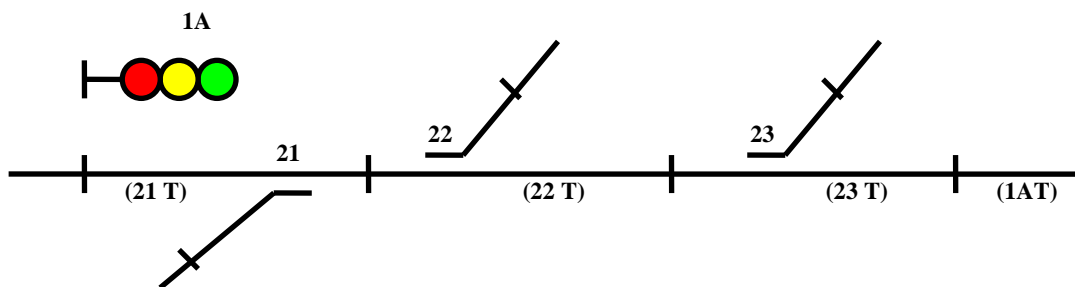
El cambio 21 no podrá moverse mientras esté ocupado el circuito de vía 21 T.

28.8. Enclavamiento de ruta

Se denomina enclavamiento de ruta al que enclava los cambios de la ruta por medio del paso del tren desde que el tren ingresa a dicha ruta por la indicación de aspecto de avance de la señal hasta que trasponga el último circuito de vía con cambio de la ruta.

En el enclavamiento de ruta se da el método indirecto que enclava al cambio por medio de la señal, y el método de enclavamiento directo del cambio.

Ejemplo:



Una vez establecida la ruta, y que la señal 1A presenta el aspecto verde, no pueden moverse los cambios 21; 22 y 23 hasta que el tren no haya librado por completo el circuito de vía 23 T.

28.9. Enclavamiento por secciones de ruta

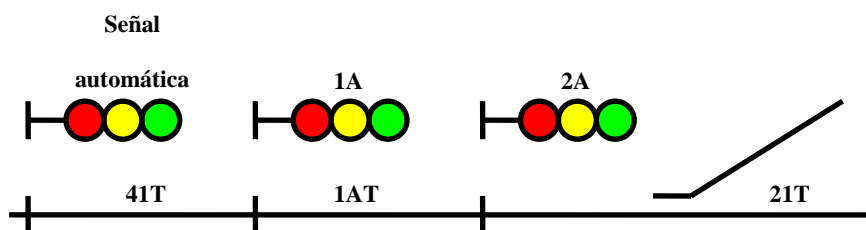
En el enclavamiento por secciones de ruta, se libera el enclavamiento de los cambios internos a cada sección en forma sucesiva a medida que el tren las abandona.

Esto se utiliza en estaciones (fundamentalmente terminales) con gran cantidad de trenes en circulación con el fin de agilizar los movimientos.

28.10. Enclavamiento por aproximación

En el enclavamiento por aproximación, cuando un tren ha ingresado a una determinada sección previa (exterior) de una señal que presentaba el aspecto de avance, o bien cuando el tren ya ocupaba dicha sección y la señal se accionó de modo que presente el aspecto de avance, y se decide reponer la señal a peligro, los cambios, etc., de esa ruta, los mismos se enclavan para que no puedan operarse hasta tanto no haya transcurrido un tiempo suficiente (típicamente: 90 segundos).

Ejemplo:

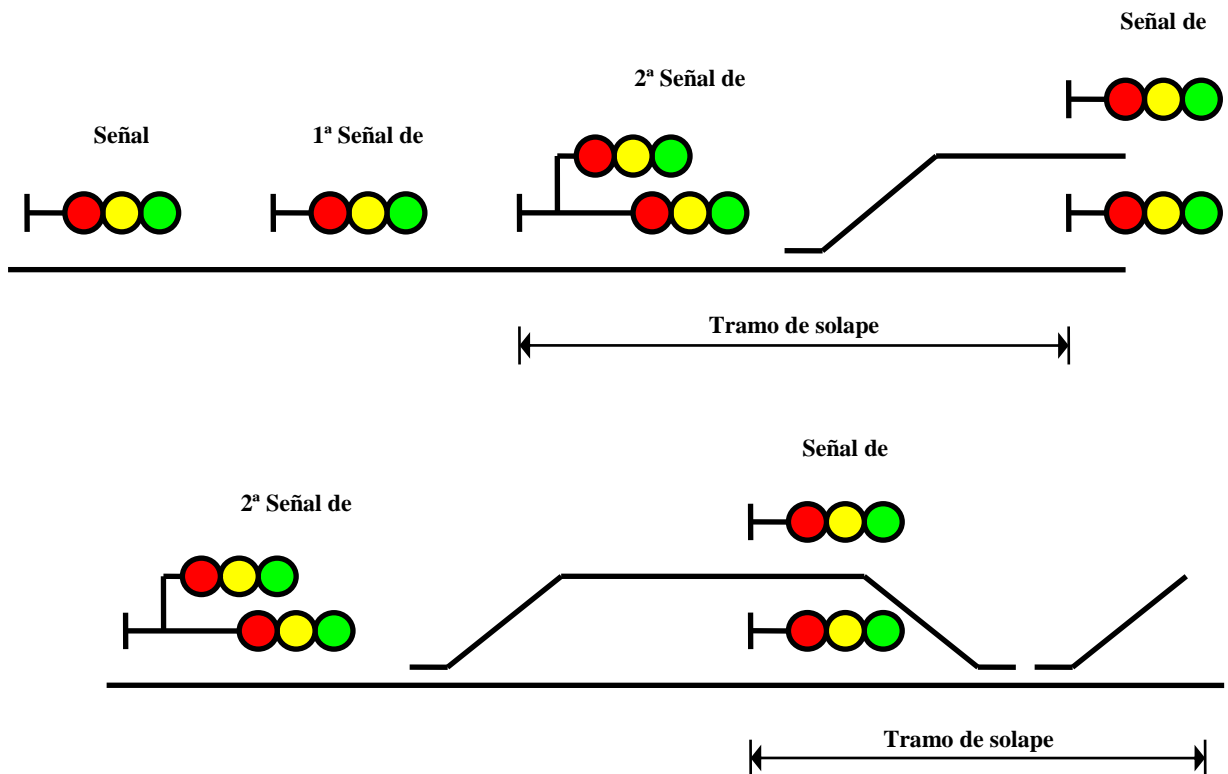


Si se repone una señal a peligro (1A, por ejemplo) debido a una modificación de la ruta, etc., mientras el tren está circulando por la sección de aproximación (41T), los enclavamientos de los cambios (21, en el ejemplo) se liberarán solamente 90 segundos después de ser repuesta la señal.

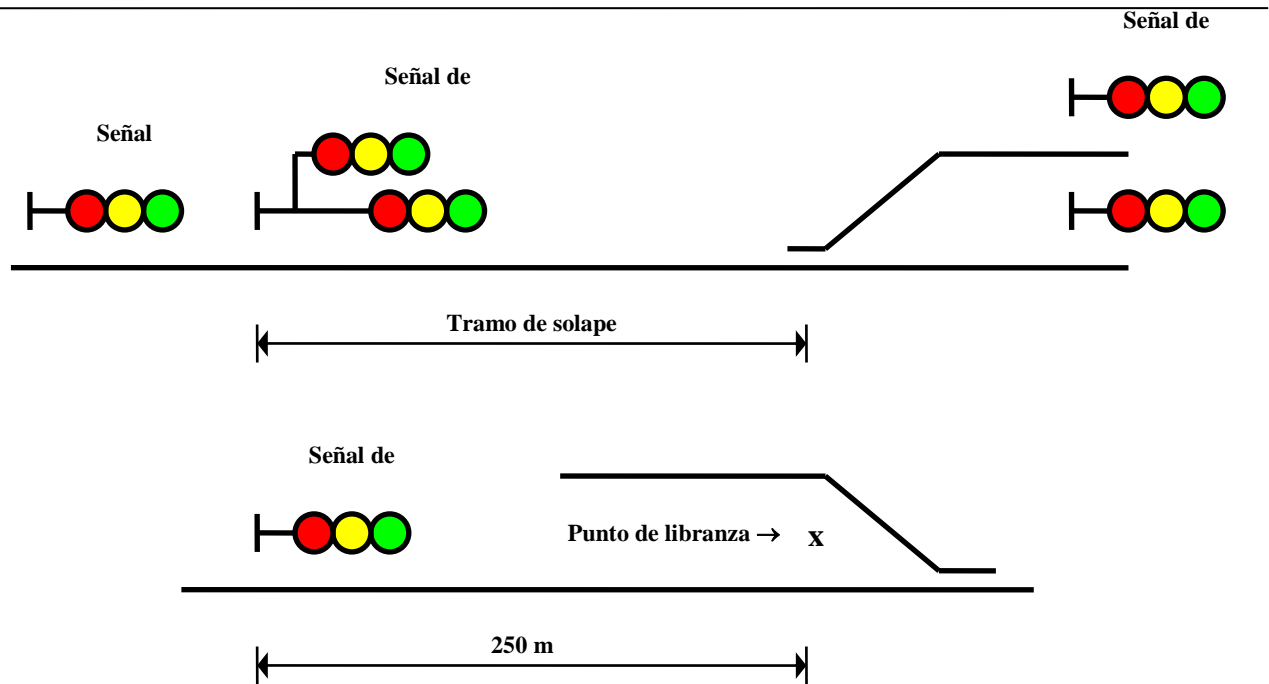
28.11. Protección contra sobrepaso del tren (sección de solape)

En las estaciones hay casos en que, por error, los trenes sobrepasan la posición de detención establecida. Donde no se cuente con vía de escape, se deberá instalar como equipo de señalamiento lo siguiente.

- a) Se instalarán a la entrada de la estación la primer y la segunda señal de entrada. Dado que la sección de solape de la primer señal de entrada es la sección de bloqueo de la segunda señal de entrada, a los cambios existentes en esta última sección se les deberá establecer una relación de enclavamiento con la primer señal de entrada.



- b) En caso que por intervalo de trenes pueda tomarse una distancia mayor a 250 metros entre la señal de entrada y el cambio más cercano a ésta, no se instalará una segunda señal de entrada.
- c) Para las rutas de la señal de entrada (segunda) se establece una relación de enclavamiento con los cambios situados hasta 250 metros hacia adelante de la señal de salida.
- d) En la ruta de las señales de maniobra se establecerán relaciones de enclavamiento con los cambios situados hasta 50 metros más adelante del extremo final de dicha ruta.

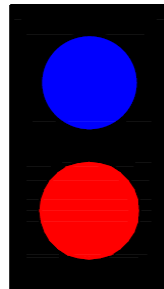


29. Señales de aviso al conductor del estado de las barreras automáticas

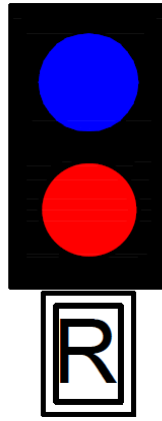
La información para su operación vendrá directamente de la lógica de control del o de los abrigos principales.

Será constituido por una señal de dos aspectos (Azul - Rojo), se instalará uno para cada sentido de circulación y orientados debidamente hacia los trenes, a una distancia no mayor a 10 metros del extremo de la calzada o el peatonal según corresponda.

La señal deberá ser perfectamente visible, como mínimo, desde 1000 metros antes del paso a nivel.



En caso que por alguna particularidad de la traza, no fuera posible verse esta señal deberá instalarse una segunda señal repetidora cuya forma será a la imagen anterior pero con un cartel indicador con la letra "R". La letra R tenga reflectividad (no debe encandilar al iluminarlo).



Aspectos de Señales testigo de estado de barrera para el aviso al conductor del tren (sistemas de barreras automáticas):

1. **Azul y Rojo Apagado:** Circuitos de operación y/o aproximación libres.

2. **Rojo Titilando:** Circuitos de operación y/o aproximación ocupados. Brazo de barrera entre 85° - 5° y señales activas de fonoluminosas encendidas. Este estado dará información al conductor de que:

a. El sistema de barreras automáticas está iniciando el ciclo de protección. (Previo al paso del "Tableros de proximidad a testigo de P. A N.").

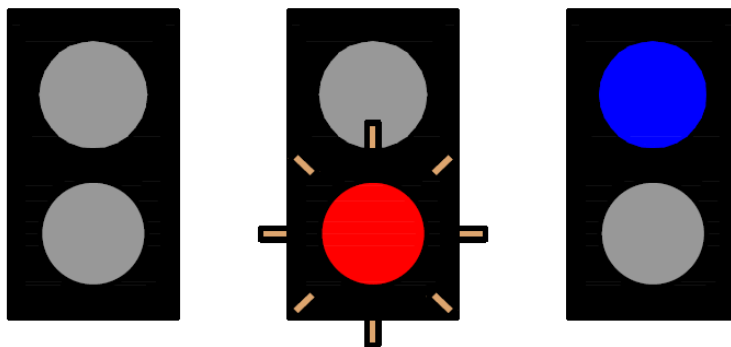
b. El sistema de barreras automáticas está funcionando incorrectamente. (Traspuesto el "Tablero de proximidad a testigo de P. A N.").

i. Los brazos de barreras han sido rotos, trabados, etc.

ii. El sistema de fonoluminosas no funciona correctamente.

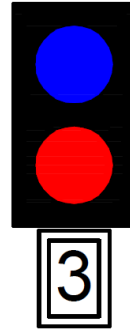
iii. El sistema de barreras automáticas se está operando manualmente).

3. **Azul Fijo:** Circuitos de operación y/o aproximación ocupados. Brazo de barrera entre 5° a 0° (posición horizontal) y señales activas de fonoluminosas encendidas. Esto dará información al conductor de que el paso a nivel está protegido con los brazos de barreras en posición horizontal y las fonoluminosas activadas.



En caso de pasos a nivel consecutivos se colocará un cartel indicador que corresponde al número de pasos a nivel a cruzar. Esto se empleará para zonas de alta densidad de cruces o en aquellos

que por su proximidad o modo de operación las señales fonoluminosas y barreras operen en forma simultánea.



Complementariamente se emplazarán “Tableros de proximidad a testigo de P. A N.”. Ver imagen siguiente.

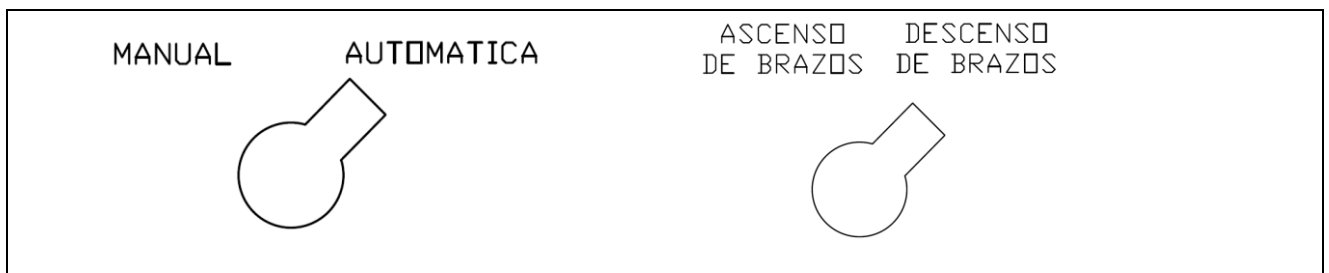
En el punto donde se encuentre este tablero el Conductor deberá apreciar la luz azul fija del o de los P.a N. próximos, indicándole que el o los P. A N. se encuentran protegidos. En caso de encontrarse la luz roja intermitente en este punto, indicará al conductor que existe una anomalía en el funcionamiento de las barreras automáticas.



Para la lógica se emplearán los contactos de motor de barrera, que aseguran la información acerca de la posición de los brazos.

En casos excepcionales y cuando se requiera operar la barrera automática de forma manual, existirá un medio voluntario externo al abrigo próximo al paso a nivel.

En caso de operarse manualmente el sistema, existirá un tablero con dos llaves eléctricas, una para conmutar entre operación manual y automática y otra para activar el descenso de brazos de barrera con la activación de fonoluminosas o para activar el ascenso de los brazos de barreras y el cese de fonoluminosas.



En este caso las Señales testigo de estado de barrera para el aviso al conductor del tren permanecerán en Rojo Titilando (único estado).

El medio de operación voluntario estará en una caja estanca robusta (metálica y antivandálica) con cerradura de seguridad o candado, para que el personal de mantenimiento u otro autorizado pueda hacer funcionar la barrera según necesidad.