



Transports Metropolitans
de Barcelona

Mantenimiento de catenaria en *TMB*

La catenaria en TMB

La catenaria es un tendido sobre vías que permite a los trenes la captación de energía eléctrica a través de su pantógrafo.

En **TMB** se utilizan dos tipos de catenaria:

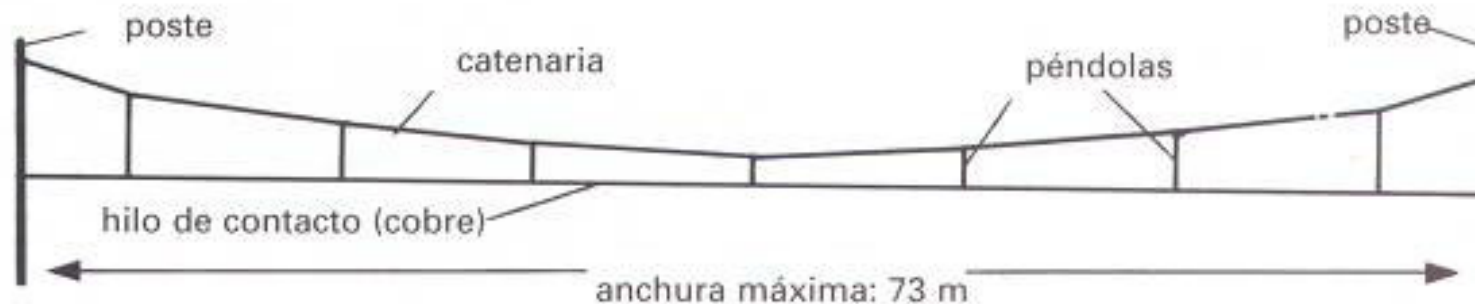
- Catenaria Convencional (en algunas cocheras).
- Catenaria Rígida (en toda la red).

Tipos de catenaria



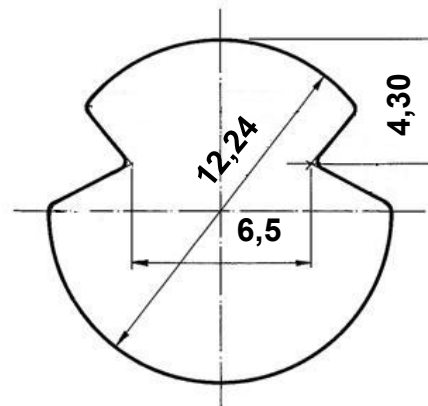
Tipos de catenaria - Convencional

Catenaria aérea flexible: Sistema de alimentación eléctrica constituido por dos cables principales, el superior, con geometría de catenaria (**Cable sustentador**), sostiene al inferior (**hilo de contacto**) mediante una serie de elementos colgantes (**péndolas**).



Tipos de catenaria - Convencional

- **Hilo de contacto:** Es el elemento inferior que se encuentra en contacto con el pantógrafo. Debe tener una geometría tal que permita una captación óptima de la energía. (tipo de material : cobre electrolítico)



Tipos de catenaria - Convencional

- **Cable sustentador:** Es el elemento superior que desde un punto de vista estructural soporta el peso del hilo de contacto. (tipo de material: cobre electrolítico)



Tipos de catenaria - Convencional

- **Péndolas:** Son los elementos verticales que se encargan de garantizar la geometría adecuada en el hilo de contacto transmitiendo parte del peso de éste al sustentador. (tipo de material : cobre electrolítico)



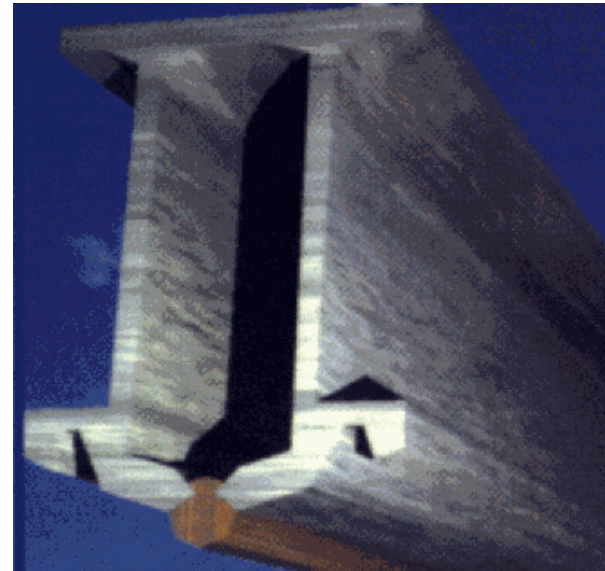
Tipos de catenaria - Convencional



Transports
Metropolitans
de Barcelona

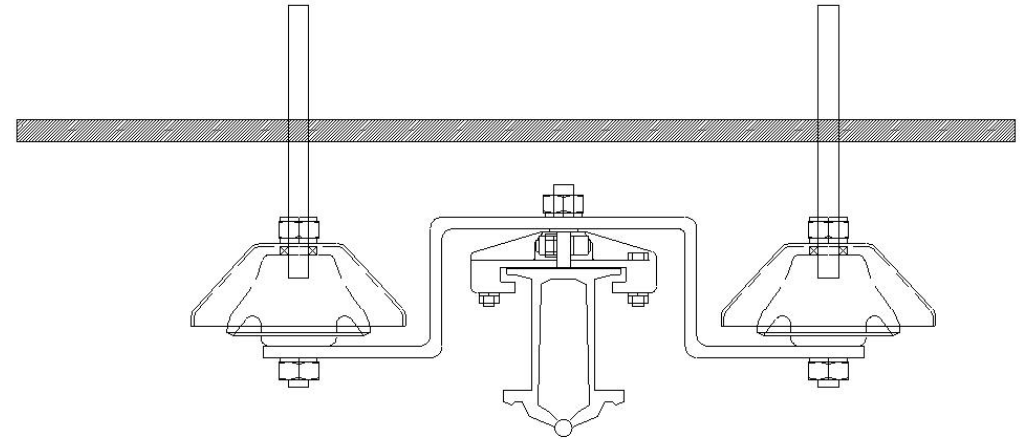
Tipos de catenaria - Rígida

- **Catenaria rígida:**
 - Sistema de alimentación eléctrica de alta fiabilidad, constituido por un perfil de aluminio en la base del cual está pinzado elásticamente el **hilo de Contacto**.



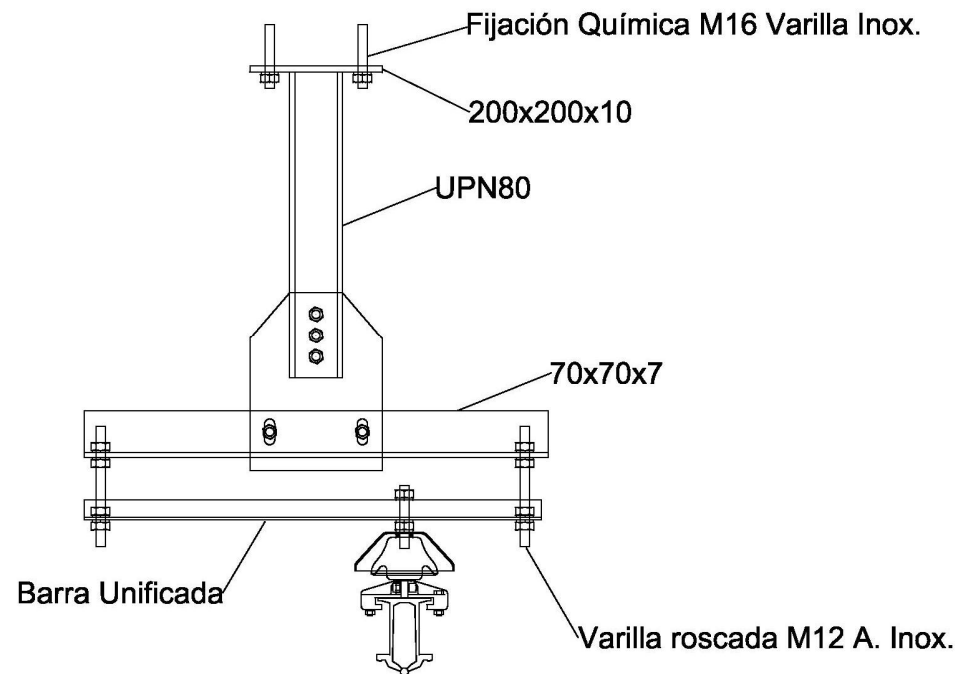
Catenaria Rígida - Partes

- Partes de la catenaria rígida
 - Soportes.
 - Aislador + brida de suspensión.
 - Hilo de Contacto.
 - Barra PAC.
 - Barra PAC en rampa.
 - Bridas de conexión.
 - Bridas de puesta a tierra.
 - Funda de protección.
 - Elemento de transición.



Catenaria Rígida - Partes

- Soportes
 - Son herrajes que se anclan al techo o a las paredes de la obra civil y de los cuales se suspende toda la catenaria rígida.



Catenaria Rígida - Partes

- Aislador + brida de suspensión
 - La Catenaria Rígida se suspende de los Soportes por conjuntos de Aislador+Brida de suspensión.
 - Consta de un aislador de resina de poliéster, reforzado con fibra de vidrio y de una Brida de Suspensión de aleación de Cupro-Aluminio.

Aislador REHAU



Aislador Sufetra

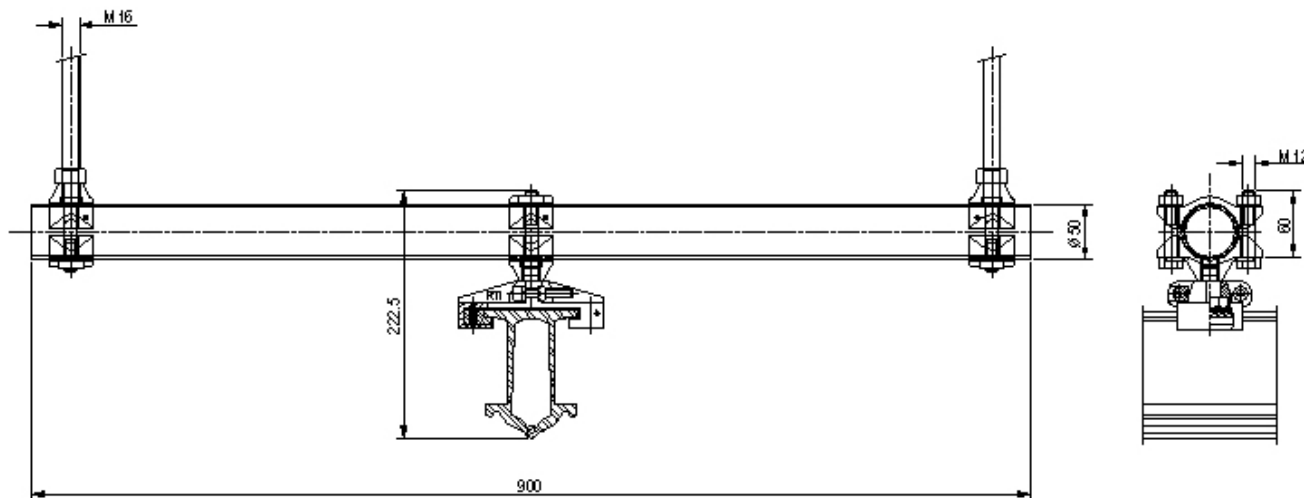


Aislador KLK



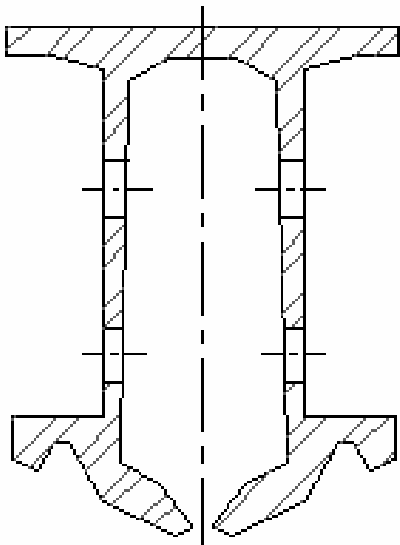
Catenaria Rígida - Partes

- Suspensión aislante
 - En este tipo los soportes son de hierro de sección circular y recubiertos con una capa de teflón.
 - La suspensión se realiza mediante la utilización de abrazaderas isofónicas.



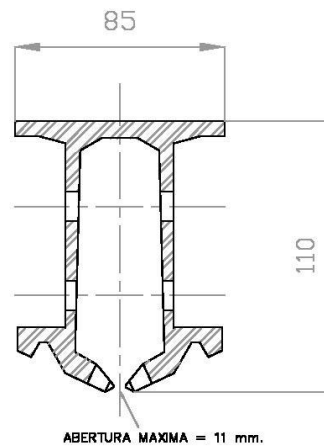
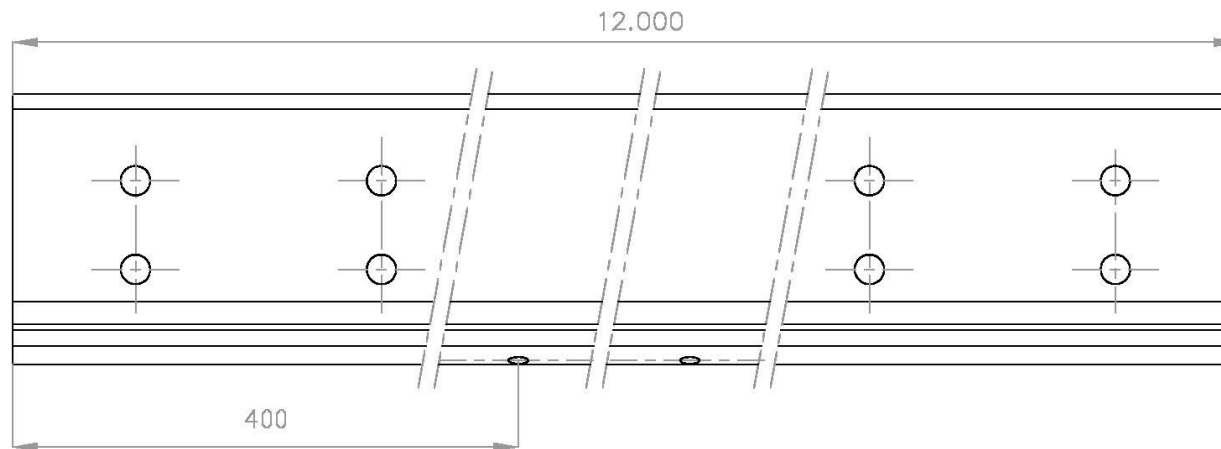
Catenaria Rígida - Partes

- Barra PAC
 - Perfil extrusionado en Aluminio aleado.
 - Su parte inferior está abierta y tiene forma de pico, lo que le permite mantener, por simple pinzamiento, el hilo de contacto de cobre.
 - Se utilizan dos alturas de perfil según la altura de túnel:
 - PAC 110 (110 mm)
 - PAC 80 (80 mm) / PAC 80R (L9)



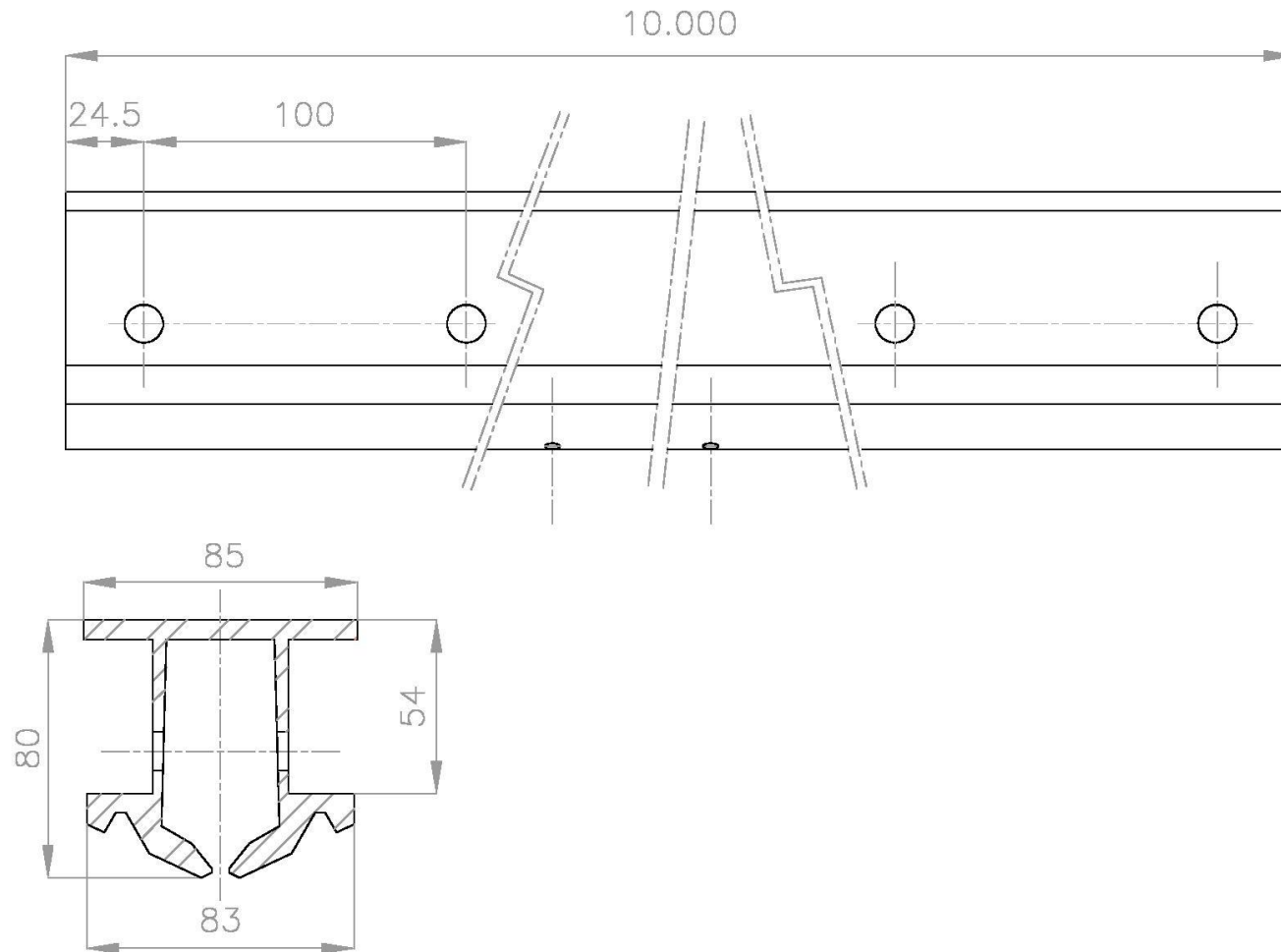
Catenaria Rígida - Partes

- Barra PAC 110



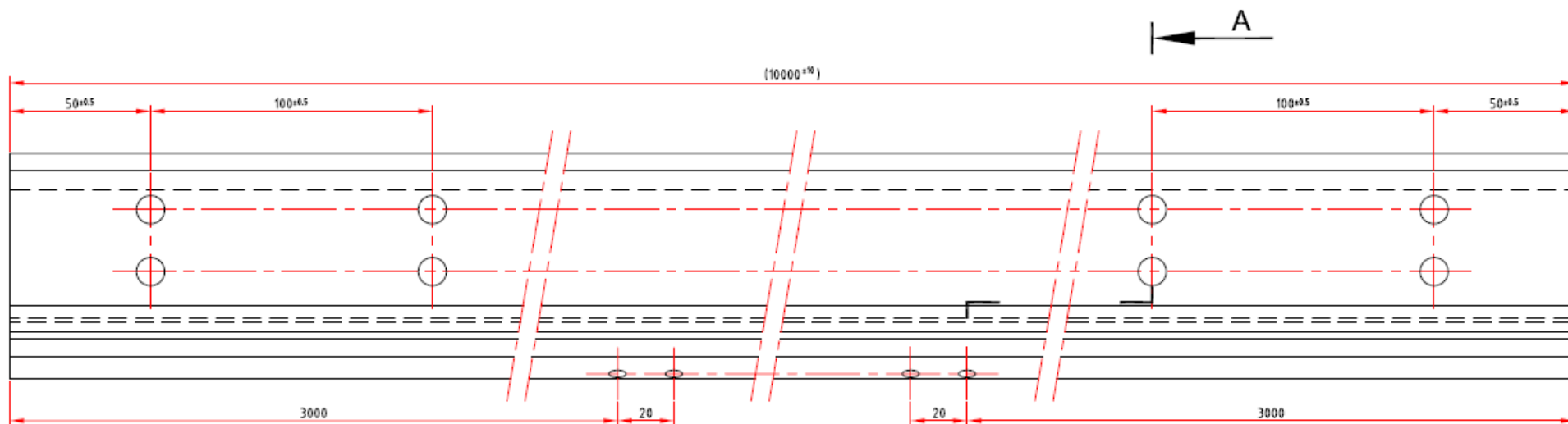
Catenaria Rígida - Partes

- Barra PAC 80

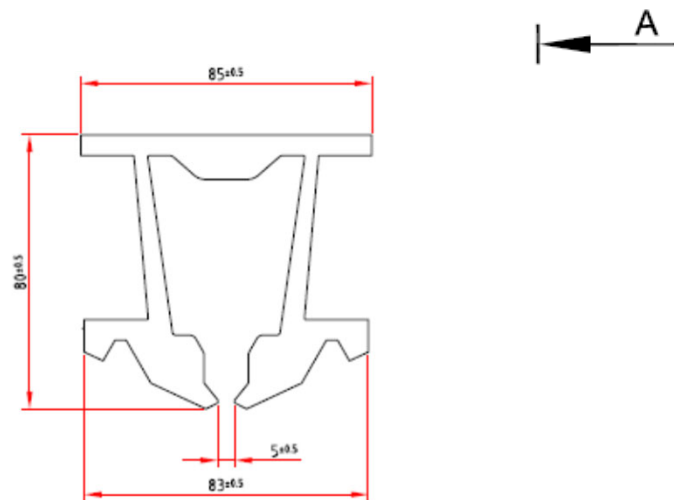
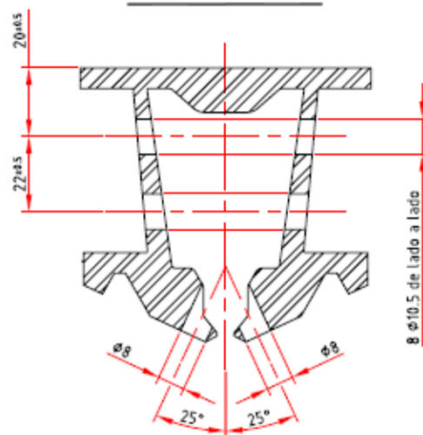


Catenaria Rígida - Partes

- Barra PAC 80 Reforzada (Sufetra):
- Can Zam - Bon Pastor

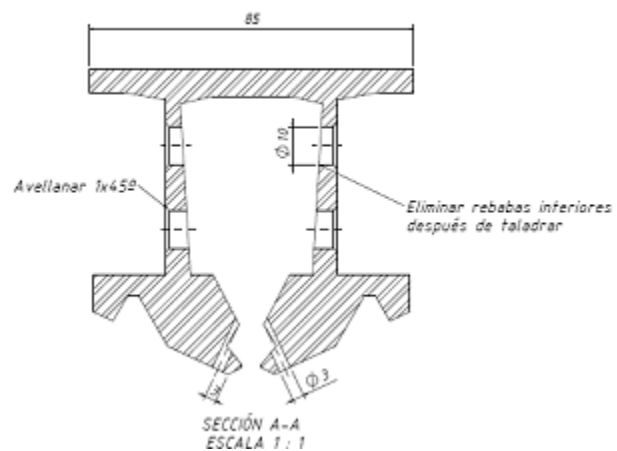
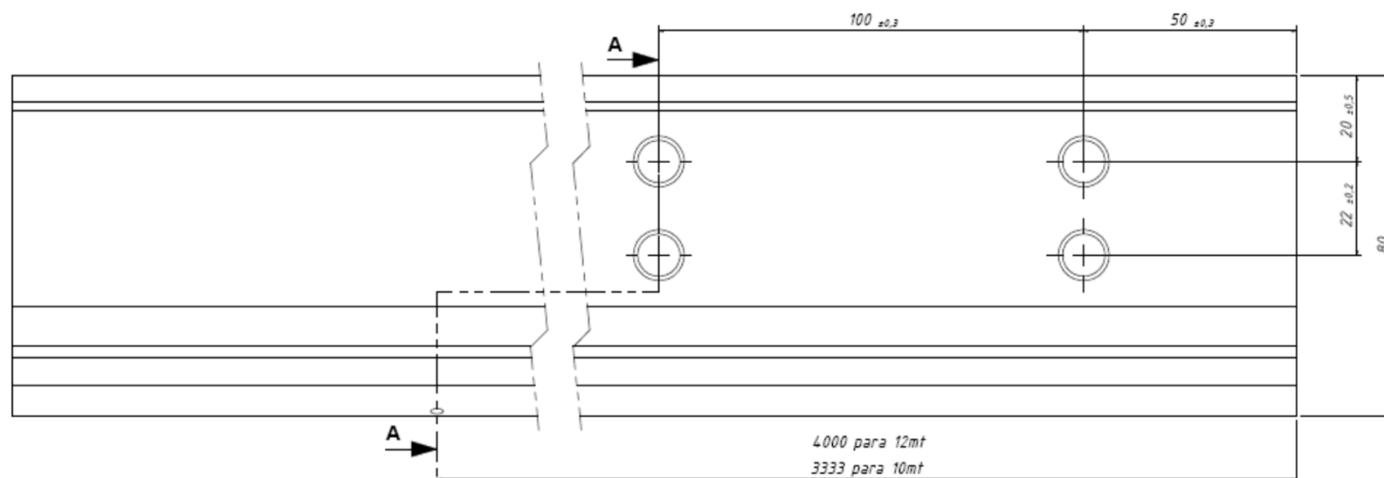


Sección A-A



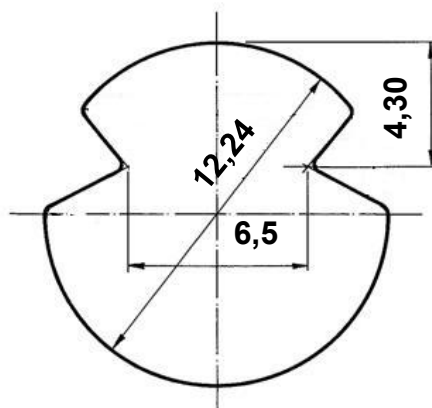
Catenaria Rígida - Partes

- Barra PAC 80 Reforzada (KLK):
 - Gorg - Sagrera



Catenaria Rígida - Partes

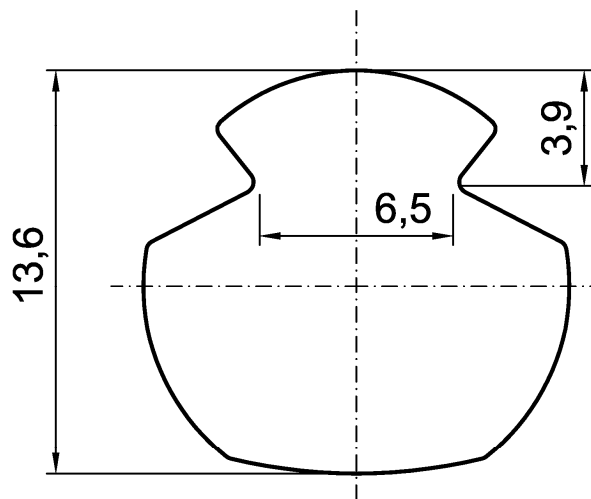
- Hilo de contacto
 - El Hilo de Contacto que se inserta en la **Barra de PAC** tiene una sección de 107 mm^2 . (según norma UNE EN 50149). (tipo de material : cobre electrolítico)



Catenaria Rígida - Partes

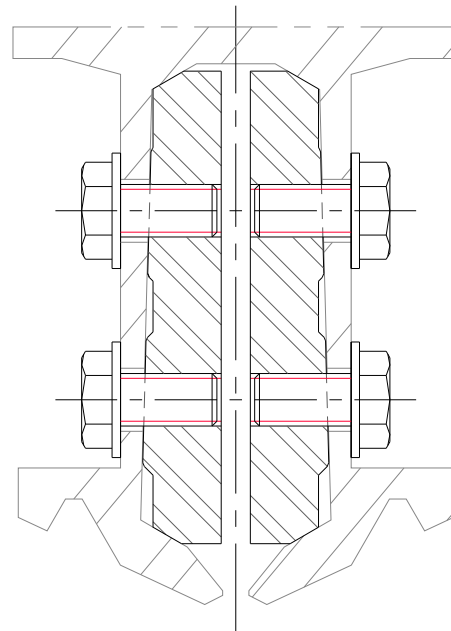
- Hilo de contacto

- En la actualidad se está instalando en determinados seccionamientos hilo BF-150 CuAg que se inserta igualmente en la **Barra de PAC** y tiene una sección de 150 mm². (según norma UNE EN 50149).



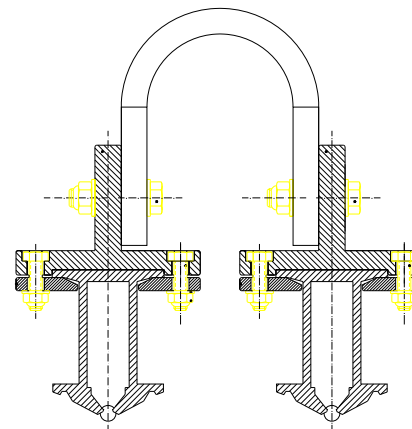
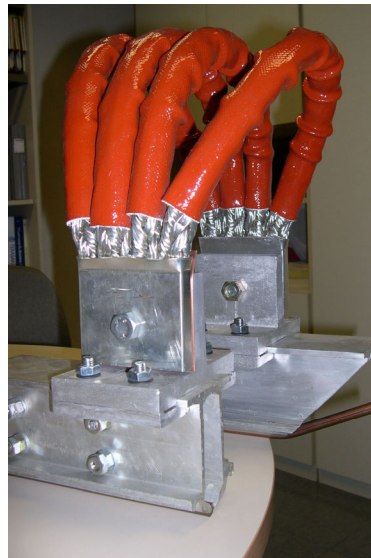
Catenaria Rígida - Partes

- Bridas de unión
 - La continuidad eléctrica y mecánica de la Barra de PAC se realiza mediante el montaje de dos **Bridas de Unión**.



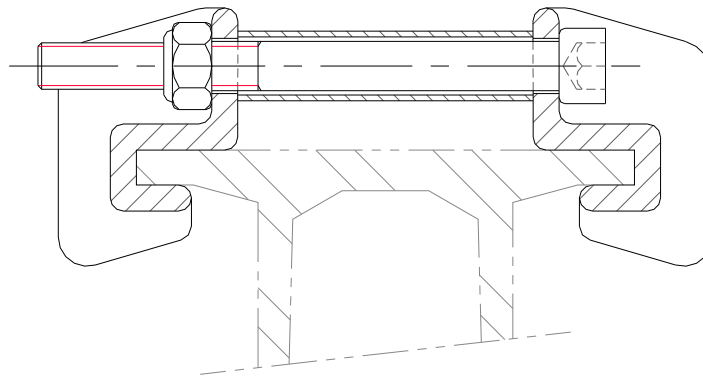
Catenaria Rígida - Partes

- Brida de conexión
 - Utilizada para conexionar eléctricamente la catenaria con los feeders de la subcentral y también utilizada como puente para comunicar dos seccionamientos.
 - Tiene una gran superficie de contacto de la brida con la catenaria. (8500mm).
 - Brida muy solidaria a la catenaria que soporta mejor los esfuerzos de los cables de tracción.



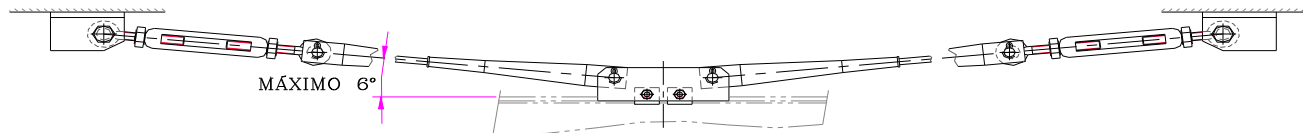
Catenaria Rígida - Partes

- Brida de anclaje (punto fijo débil)
 - Cada tramo de Catenaria Rígida debe ser inmovilizado en su punto medio.
 - Se utiliza únicamente en tramos cortos.
 - Se coloca una brida a cada lado de una brida de suspensión inmovilizando este punto.



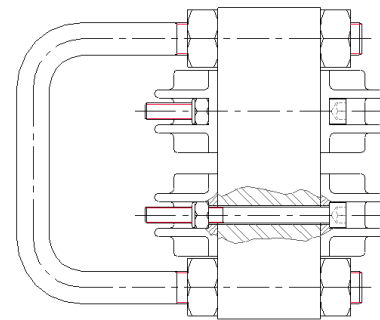
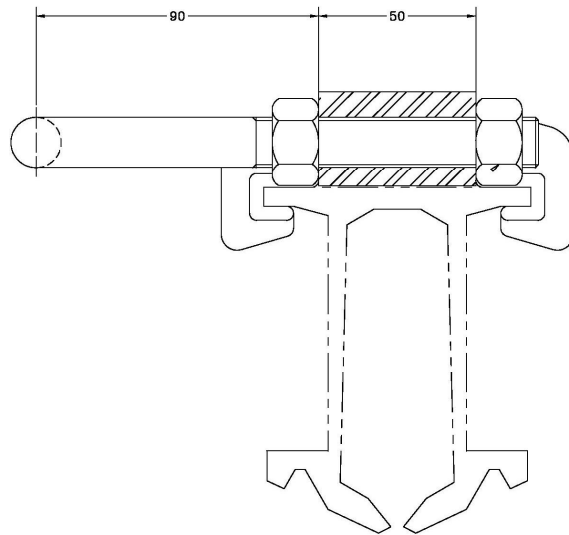
Catenaria Rígida - Partes

- Punto fijo fuerte
 - Cuando los esfuerzos longitudinales a los que esté sometido un tramo son importantes como, por ejemplo, la transición a una catenaria convencional compensada o montaje en una zona de pendiente, etc., en lugar de las Bidas de Anclaje, se colocará un Punto Fijo Fuerte.



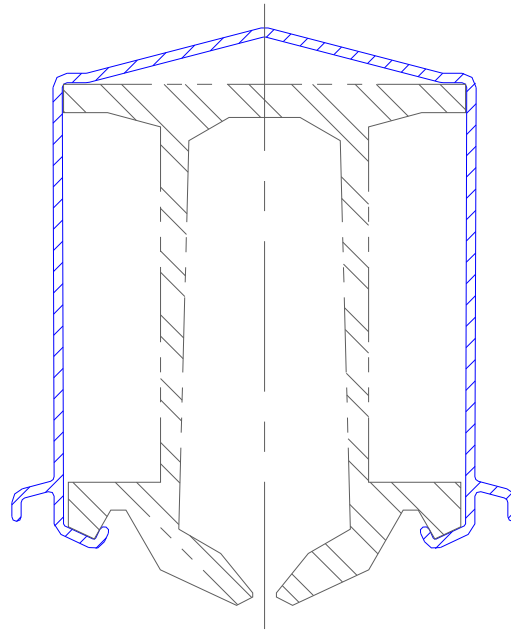
Catenaria Rígida - Partes

- Brida de puesta a tierra
 - Brida que facilita la puesta a tierra de la catenaria durante los trabajos de mantenimiento.



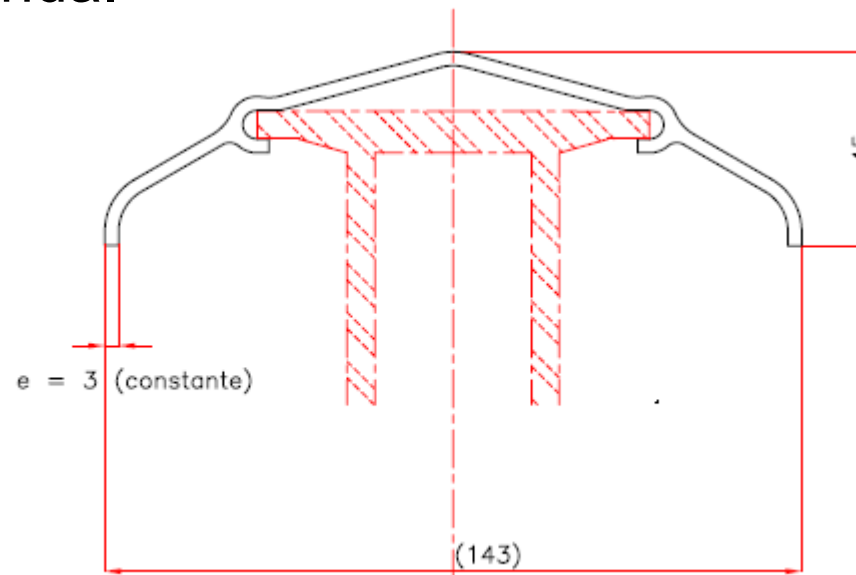
Catenaria Rígida - Partes

- Funda de protección
 - Esta funda, cubre la **Barra de PAC** por su parte superior y las caras laterales.



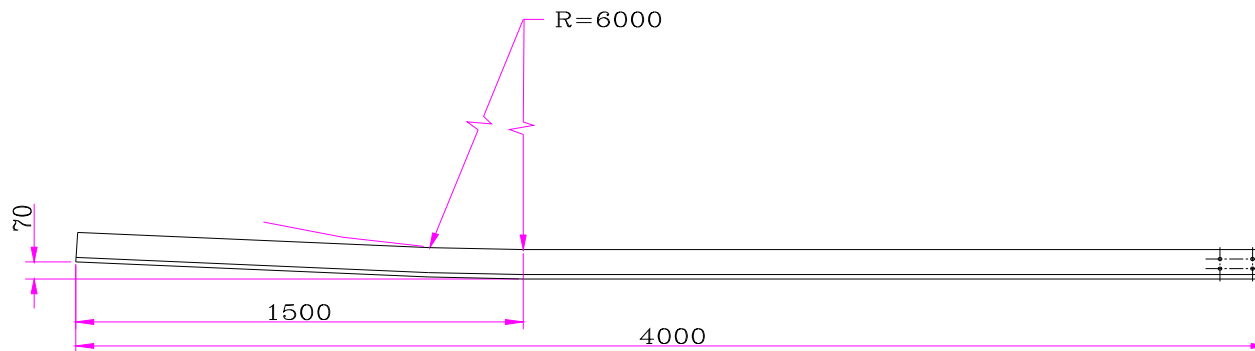
Catenaria Rígida - Partes

- Capota de protección
 - Esta capota, cubre la **Barra de PAC** por su parte superior.
 - Utilizable para el PAC 110 y el PAC 80.
 - Tiene un mejor comportamiento aislante que la funda.



Catenaria Rígida - Partes

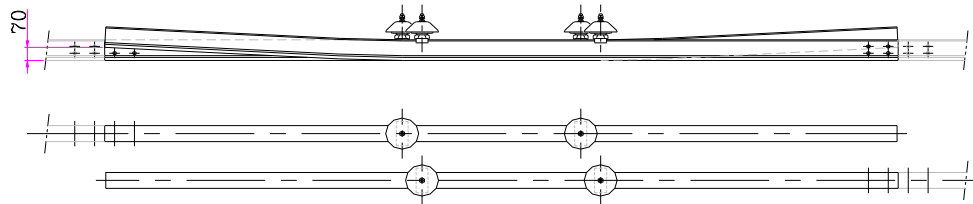
- Barra PAC en rampa
 - Cuando un tramo de Catenaria Rígida debe presentar una interrupción (junta de dilatación o seccionamiento a lámina de aire) o desvío, para que la transición del pantógrafo de una barra a otra se realice de una forma suave y progresiva, se realiza a través de unas Rampas.



Catenaria rígida – Montaje en túnel

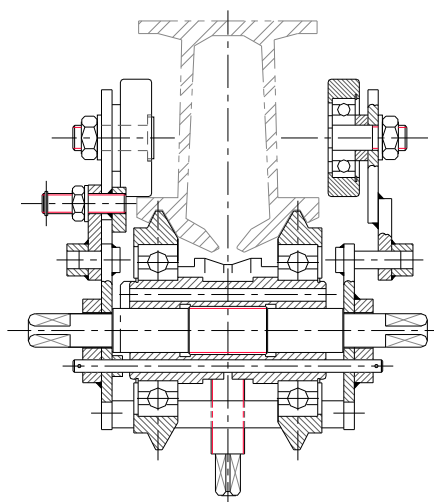
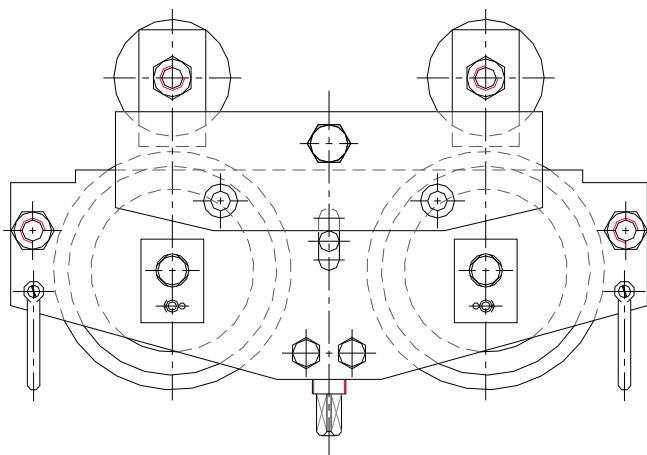
JUNTA DE DILATACION

- El sistema de Junta de Dilatación adoptado es de “Lamina de Aire puenteada”.
- Se interrumpe un tramo de Catenaria Rígida, colocando 2 barras PAC en paralelo, para que el movimiento de dilatación pueda efectuarse sin impedimento.
- La distancia, entre centros de las dos Barras paralelas, será de 20 cm. y, en este punto el descentramiento será cero.



Catenaria Rígida - Montaje

- Carro de montaje
- Lateralmente, la forma del perfil permite la circulación de un Carro de Montaje del Hilo de Contacto, que abre, el perfil, gracias a la presión de unas ruedas que circulan por unas ranuras de la **Barra de PAC**, dejando el hilo colocado y pinzado en su lugar correspondiente.



Catenaria Rígida – Montaje en túnel

- Cotas de instalación para ancho de vía 1674

PAC 110				PAC 80			
Tipo de montaje	Altura Infraestructura	Distancia Hilo de contacto / infraestructura	Altura Hilo de contacto	Tipo de montaje	Altura Infraestructura	Distancia Hilo de contacto / infraestructura	Altura Hilo de contacto
Normal	4,880	0,430	4,450	Normal	4,850	0,400	4,450
Normal	4,780	0,430	4,350	Normal	4,750	0,400	4,350
Reducido	4,655	0,205	4,450	Reducido	4,625	0,175	4,450
Reducido	4,555	0,205	4,350	Reducido	4,525	0,175	4,350

Altura nominal	4,450
Altura mínima	4,350
Líneas	1

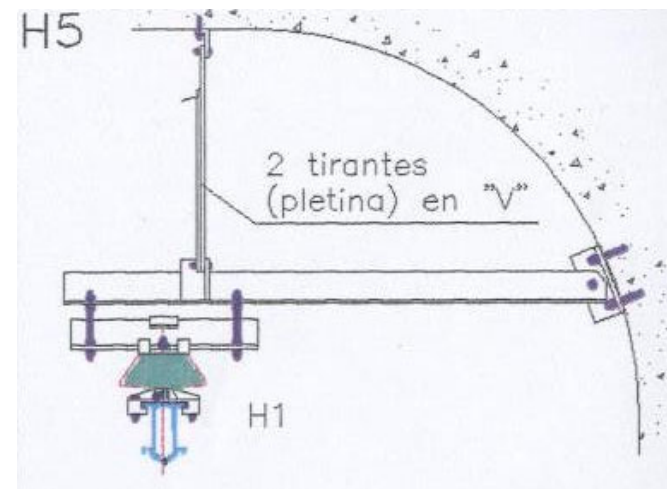
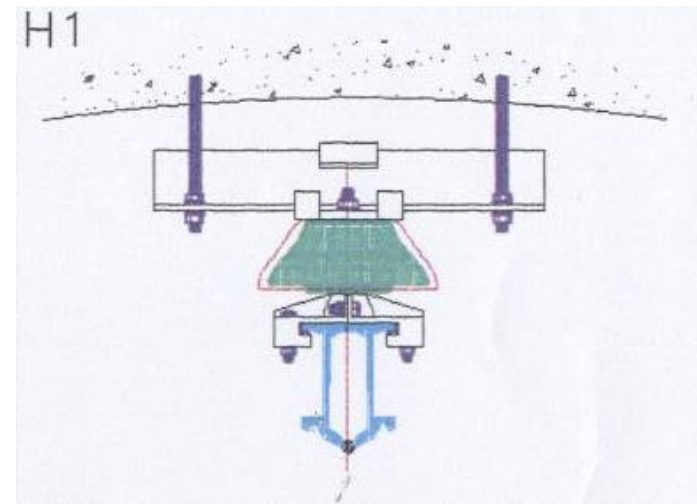
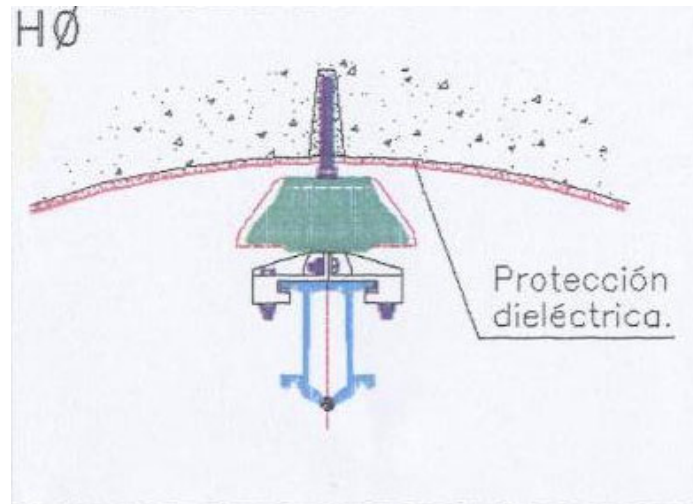
Catenaria Rígida – Montaje en túnel

- Cotas de instalación para ancho de vía 1435

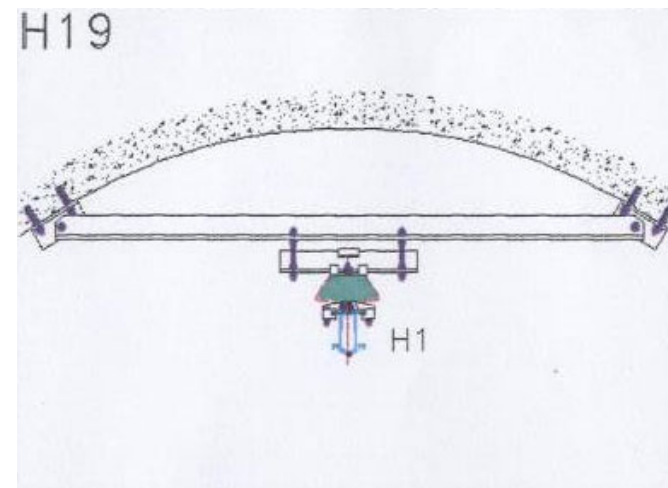
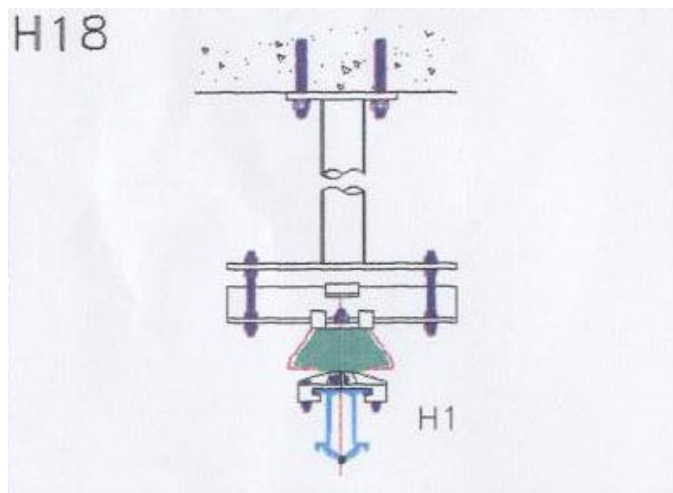
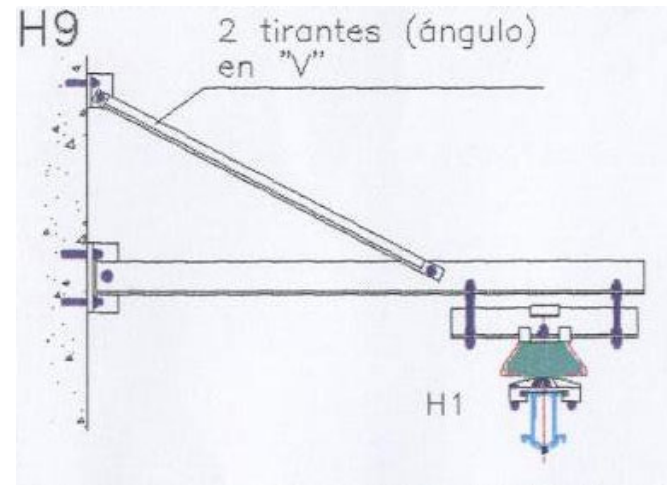
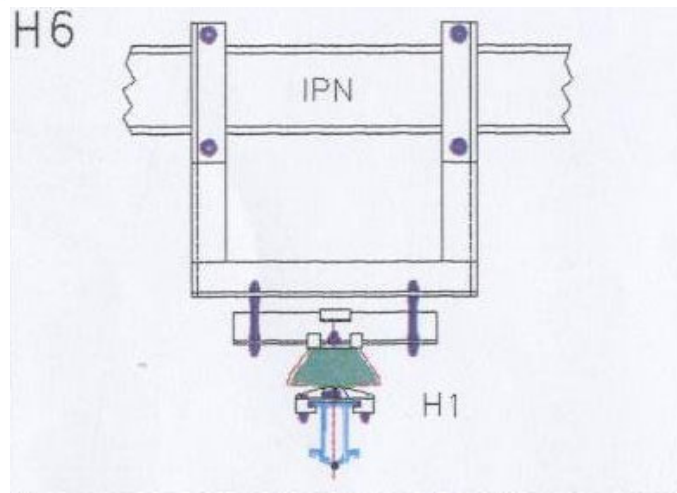
PAC 110				PAC 80			
Tipo de montaje	Altura Infraestructura	Distancia Hilo de contacto / infraestructura	Altura Hilo de contacto	Tipo de montaje	Altura Infraestructura	Distancia Hilo de contacto / infraestructura	Altura Hilo de contacto
Normal	4,680	0,430	4,250	Normal	4,650	0,400	4,250
Normal	4,580	0,430	4,150	Normal	4,550	0,400	4,150
Reducido	4,455	0,205	4,250	Reducido	4,425	0,175	4,250
Reducido	4,355	0,205	4,150	Reducido	4,325	0,175	4,150

Altura nominal	4,250
Altura mínima	4,150
Líneas	2, 3, 4, 5 y 11

Catenaria rígida – Montaje en túnel



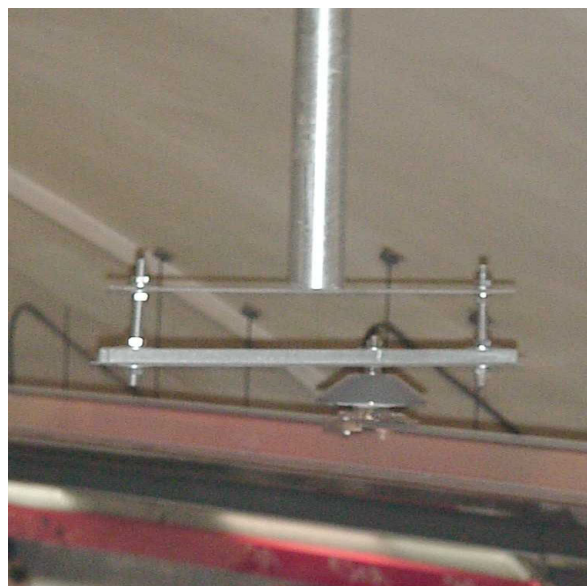
Catenaria rígida – Montaje en túnel



Catenaria Rígida



Catenaria Rígida



Catenaria rígida

Características generales

- **Robustez** mecánica y **simplicidad** de diseño.
- Alta **fiabilidad**.
- Bajos requerimientos de **mantenimiento**.
- Fácil **adaptación a diferentes secciones** de túneles y estaciones.
- **Elevada sección eléctrica** conductora.
- Alta **seguridad**.

Catenaria rígida

Características técnicas (I)

- **Perfil extrusionado** de aluminio aleado en el cual se inserta por pinzamiento el hilo de contacto.
- **Sección eléctrica** conductora: 1500 mm² eq. Cu.
- **Sustentación** mediante **pórticos y mensulas** de acero laminado galvanizado.
- **Liberación de dilataciones**. Tramos de 25 barras embridadas (300 m.) con puntos fijos en centro del vano.

Catenaria rígida

Características técnicas (II)

- **Altura instalación** nominal: 4250 mm. (mínima 4150 mm.)
- **Descentramientos**: ± 200 mm.
- **Agujas aéreas** en desvíos y diagonales , mediante rampas.
- **Longitud** de barra: 12 m.
- **Peso** de la barra: 5,8 Kg/ml.
- **Puntos fijos** de puesta a tierra (bridas).

Catenaria rígida

Evolución

- Las restricciones en altura existentes en la Línea 2, donde no era posible la instalación de Carril Conductor ni de Catenaria convencional, hicieron que **TMB** considerara la idea de introducir un nuevo sistema de captación de corriente: **LA CATENARIA RÍGIDA.**
- Antecedentes :
 - Sistema **poco experimentado** hasta la fecha.
 - Requirió un **análisis y estudio riguroso de las características** del sistema.
 - Aportaba ventajas adicionales respecto a los sistemas convencionales.

Catenaria rígida

Evolución

1ª ETAPA: Instalación en Línea 2 y pruebas en la Línea 5.

- **1995:** Se inaugura la **Línea 2** (Paral·lel - Sagrada Família), 9 Km. de vía única sobre placa de hormigón), siendo ésta la primera en servicio con catenaria rígida.
- **1997:** Se prolonga la **Línea 2** (Sagrada Família - La Pau), 8 Km. de vía única en base de hormigón.
- Al mismo tiempo se instala un **tramo de prueba** en vía en explotación, en la **línea 5** (Vía sobre balasto y catenaria convencional).
- **La catenaria debía renovarse** porque ofrecía poca confianza, necesitaba atenciones constantes y la sección del hilo conductor era insuficiente.

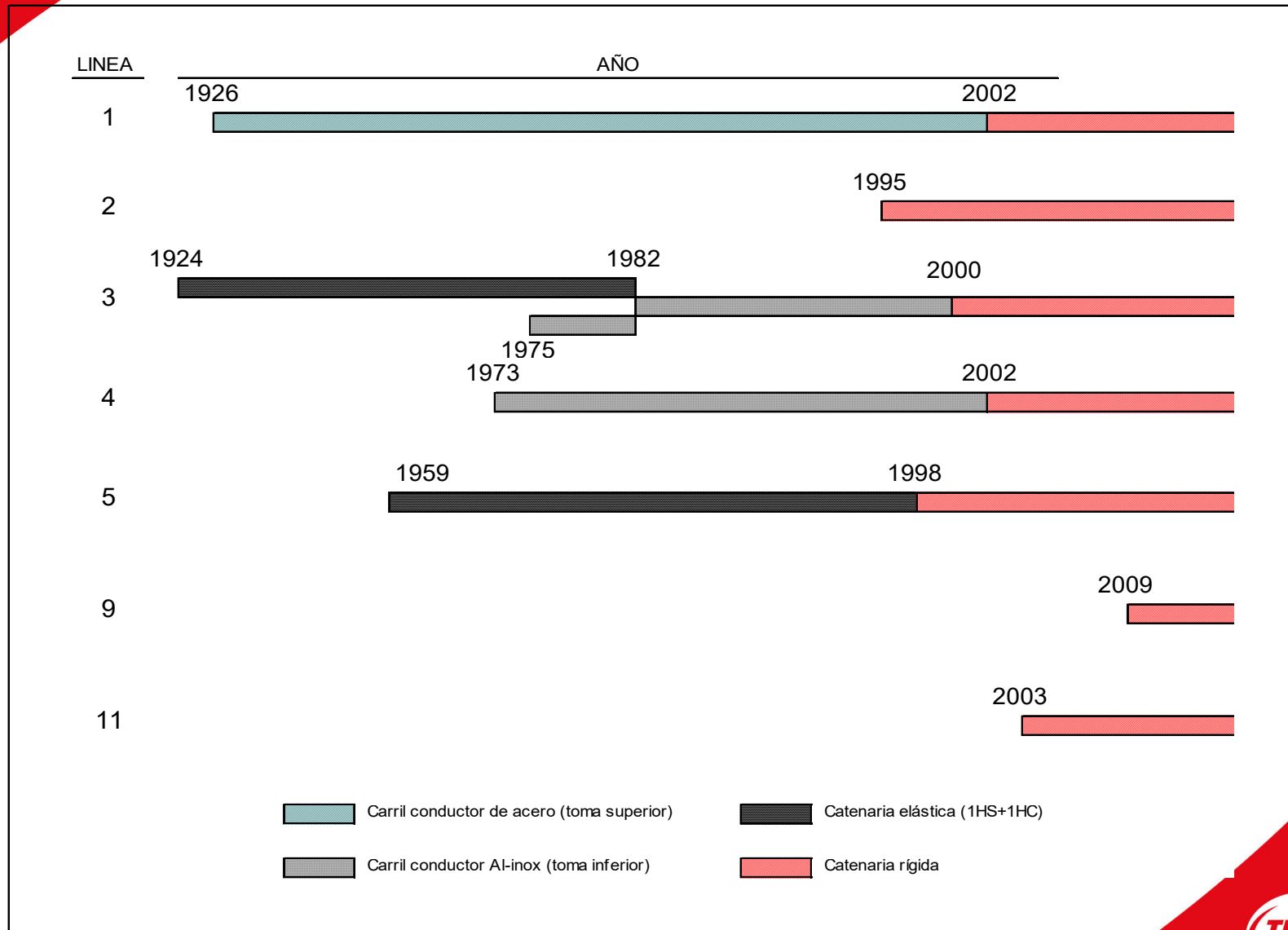
Catenaria rígida

Evolución

2ª ETAPA: Instalación en línea 5 y resto de líneas.

- Sustitución de la catenaria convencional por rígida en la **Línea 5**.
 - La sustitución fue llevada a cabo **sin interrupción del servicio** (durante las horas de corte) avanzando gradualmente en la puesta en servicio del nuevo sistema y dando de baja el anterior.
- Planificación de la sustitución del carril conductor de las líneas 1, 3 y 4 por catenaria rígida.
 - En este caso se decidió instalar la catenaria rígida en toda la longitud de la Línea y una vez montada y probada se cambió en una noche el sistema de captación por patín (de carril conductor) a pantógrafo (catenaria rígida).

Catenaria rígida Evolución



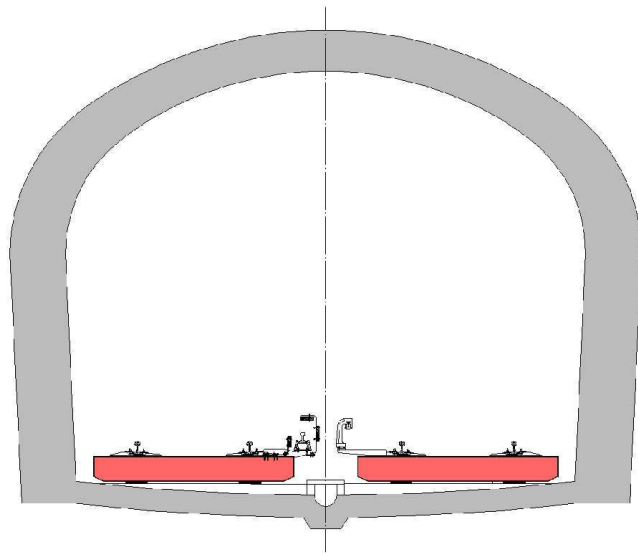
Catenaria rígida

Evolución

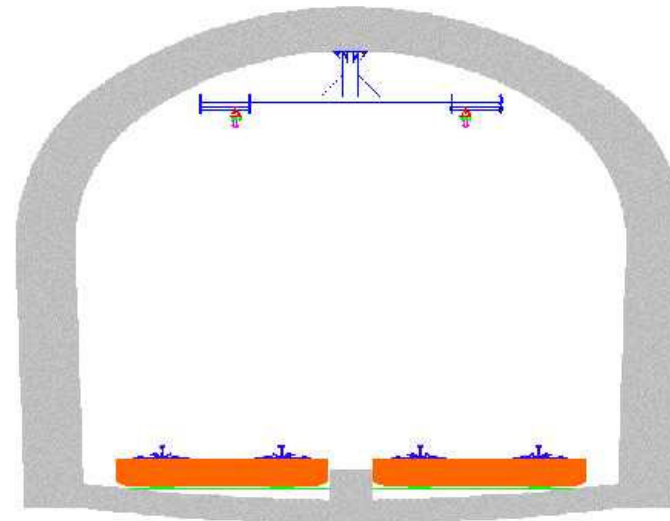
COSTE SUSTITUCION CATENARIA RIGIDA

• 1998	Línea 5	33,31 Km.	68.383 €/ Km.
• 2000	Línea 3	28,285 Km.	91.370 € / Km.
• 2002	Línea 4	32,289 Km.	81.094 € / Km.
• 2002	Línea 1	42,23 Km.	76.537 € / Km.

Catenaria rígida - Comparación



3r Carril



Catenaria Rígida

Catenaria rígida

Comparación con el carril conductor (I)

- **Mayor seguridad:** supresión de elementos susceptibles de estar en presencia de tensión a nivel de suelo.
 - Eliminación de riesgo de electrocución a nivel de suelo.
 - Posibilidad de trabajar en la vía sin necesidad de cortar tensión.
 - Agilizar determinadas maniobras (normalmente no será necesaria la puesta a tierra de la catenaria rígida).
 - Circulación de vehículos auxiliares durante el servicio (con tensión eléctrica en la catenaria).

Catenaria rígida

Comparación con el carril conductor (II)

- Menores necesidades de **mantenimiento** (eliminación de las rampas, que eran el punto mas débil de la instalación del carril conductor).
- Mayor facilidad de los **trabajos de mantenimiento**.
 - En la instalación de vía, al no requerirse el desmontaje del carril conductor para determinadas operaciones.
 - En otras instalaciones en general: caja de vía diáfana.

Catenaria rígida

Comparación con la convencional (I)

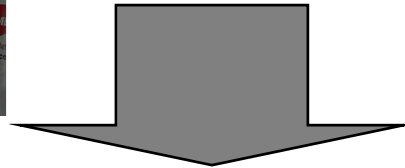
- Mayor disponibilidad de **gálibo** (ganancia en altura de aproximadamente 30cm).
- Mayor **fiabilidad** y disponibilidad (menos incidencias y menor tiempo de reparación).
- Sección eléctrica conductora **muy superior**. No se precisan feeders secundarios (o para la misma sección, menor coste de instalación).
- Menores caídas de **tensión**.
- Mejor comportamiento **ante cortocircuitos** (resistencia térmica y dinámica).

Catenaria rígida

Comparación con la convencional (II)

- Montaje exento de **tensión mecánica**.
 - Prácticamente sin fatiga en los puntos de montaje.
 - Sin retracción cuando un hilo se rompe.
 - Menos riesgos durante la reparación (roturas de cable).
- Menos **interferencias visuales**.
- **Menor número** de componentes.
- **Mayor coste** de instalación. El coste extra en la inversión tiene un reducido periodo de retorno ya que disminuyen los costes de mantenimiento y se consigue una mayor disponibilidad.

Catenaria rígida – Implantación



Catenaria rígida – Red actual

Características		L1	L2	L3	L4	L5	L9N+S	L11	TOTAL	
Vía principal y secundaria	Longitud (km)	45,38	31,95	41,01	36,60	45,60	77,40	2,67	280,61	
	Sistema	Catenaria rígida (km)	42,78	31,95	38,91	36,60	43,60	77,40	2,67	273,91
		Catenaria convencional (km)	2,6	0	2,1	0	2,0	0	0	6,7
	Tensión de alimentación V_{cc}		1500	1200	1200	1200	1200	1500	1200	
	Toma de corriente		Pantógrafo	Pantógrafo	Pantógrafo	Pantógrafo	Pantógrafo	Pantógrafo	Pantógrafo	
	Sección conductora equivalente Cu. (mm ²)		1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	

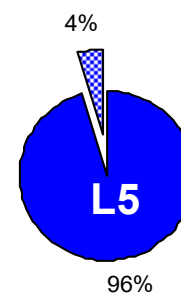
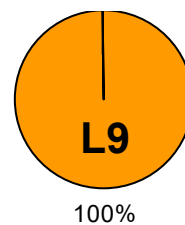
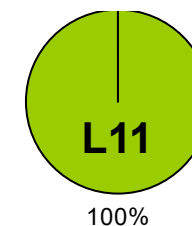
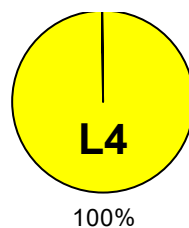
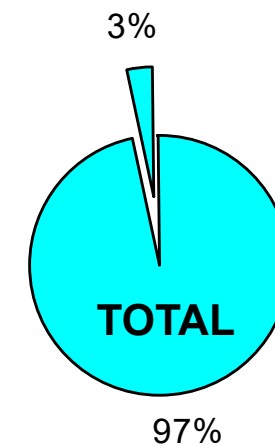
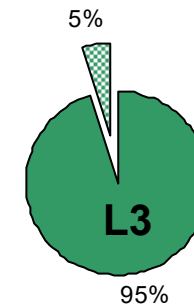
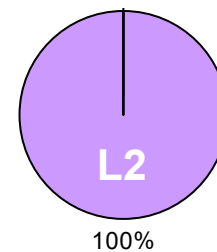
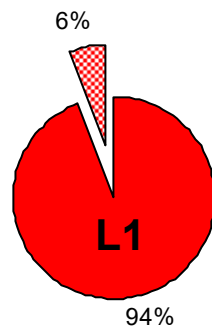
* Las longitudes incluyen colas, talleres, cocheras y playas de vía

Catenaria rígida – Red actual

Relación

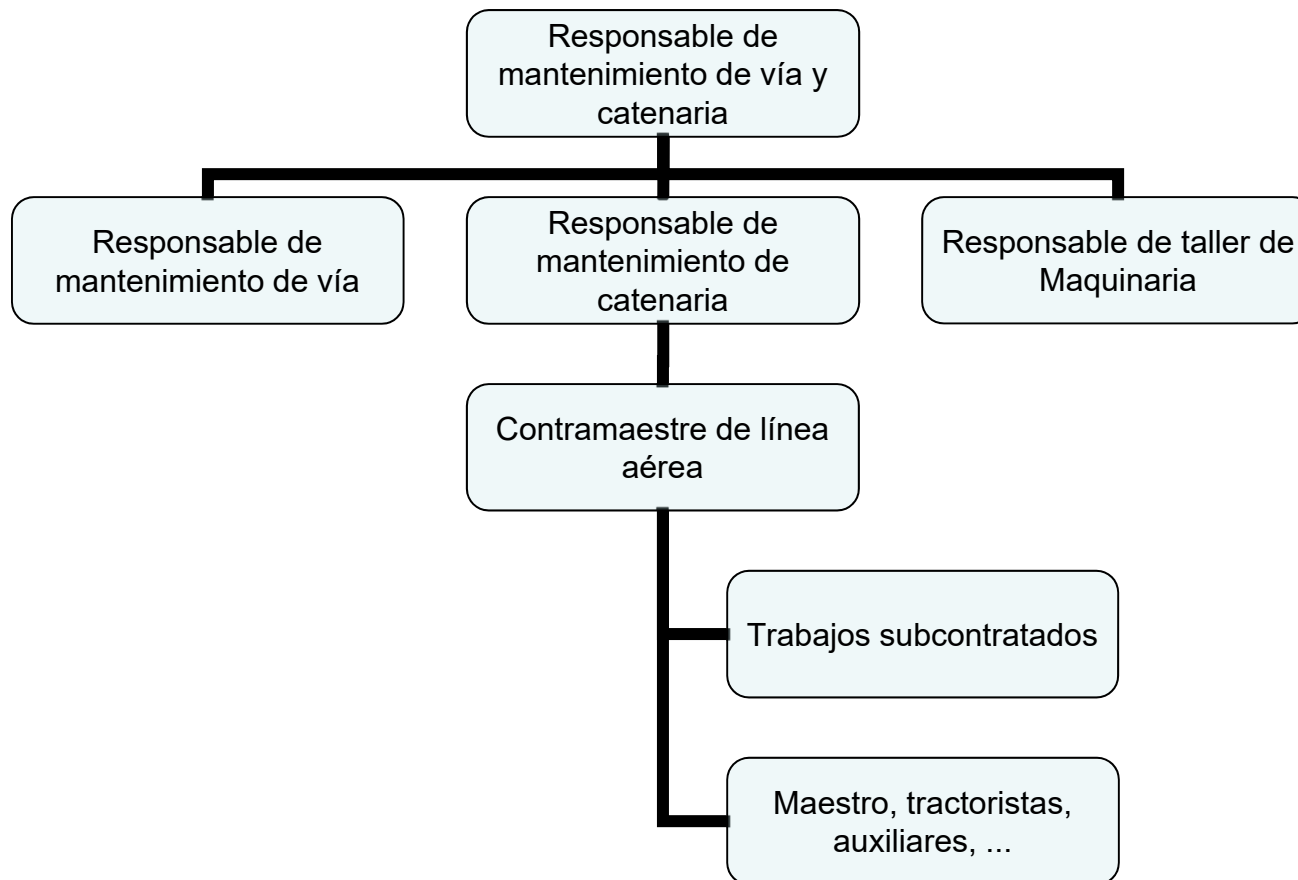
Catenaria rígida /

Catenaria convencional



Mantenimiento - Organización

Información



Planificación



Transports
Metropolitans
de Barcelona

Mantenimiento - Organización

- Trabajos subcontratados:
 - Mantenimiento preventivo de catenaria.
 - Mantenimiento correctivo de la catenaria.
 - Servicio de atención urgente de incidencias.
 - Mantenimiento modificativo.



Mantenimiento – Organización

- Mantenimiento preventivo:
 - Incluye todas las acciones que se consideran necesarias para un óptimo funcionamiento de la catenaria.
 - Para ello **TMB** presenta un Plan de Mantenimiento Preventivo de la Catenaria.



Mantenimiento - Organización

- Acciones de mantenimiento preventivo:
 - Limpieza y engrase del hilo de contacto.
 - Limpieza de herrajes.
 - Reapretado de la tornillería.
 - Comprobación de alineación, nivelación y descentramiento.
 - Comprobación de conexiones de feeder y puentes de seccionamiento.
 - Limpieza de aisladores
 - Comprobación de seccionamientos y agujas
 - ...



Mantenimiento - Organización

- ...
- Revisión de punto fijo.
- Relevos de hilo de contacto.
- Liberación de tensiones mecánicas en catenaria rígida.
- Comprobación de atirantados y colas.
- Comprobación de hilo de contacto, péndolas, cable sustentador,...
- Ensayos de **termografías** en los ataques de los feeders para determinar puntos calientes.



Mantenimiento - Organización

- Mantenimiento correctivo:
 - Incluye reparaciones de cualquier tipo en las instalaciones de catenaria de **TMB** independientemente de las causas que motiven la necesidad de la reparación.



Mantenimiento - Organización

TRABAJOS
SUBCONTRATADOS

- Servicio de atención urgente de incidencias:
 - La empresa subcontratada está obligada a prestar un servicio de atención urgente de incidencias **24 horas 365 días** al año.
 - En tal caso, una brigada formada por un mínimo de **2 personas** con la cualificación adecuada se personará en el lugar de la incidencia en un plazo máximo de **1 hora**.



Transports
Metropolitans
de Barcelona

Mantenimiento - Organización

- Mantenimiento modificativo:
 - Incluye todas las acciones de mantenimiento no preventivo, ni correctivo, que **TMB** solicite.



Mantenimiento - Organización

- Informes:
 - La empresa subcontratada envía a **TMB** una serie de **informes diarios** para tener una **visión global** del cumplimiento del plan de mantenimiento y para **conocer** en cualquier instante las acciones realizadas en cualquier punto de la red.



Mantenimiento - Organización

- Informes diarios.
 - Identificación del tramo objeto de mantenimiento.
 - Personal que ha intervenido, nombre, firma y tiempo empleado.
 - Trabajos realizados.
 - Maquinaria y/o medios empleados.
 - Materiales utilizados.
 - Hora de comienzo y hora de finalización de los trabajos.
 - Observaciones.



Mantenimiento - Organización

El personal de **TMB** efectúa funciones de:

- Inspección.
- Control y seguimiento.
- Pilotaje de obras empresas externas.
- Revisión y análisis de puntos conflictivos en la red.
- Realización de pequeños trabajos de reforma.



Mantenimiento - Organización

- Los horarios de trabajo serán de **domingo a jueves** durante el periodo de corte de tensión. De manera indicativa:

Inicio de circulación de los vehículos de mantenimiento	00:00
Corte de tensión	00:45 ÷ 01:00
Reposición de tensión	04:25 ÷ 04:40

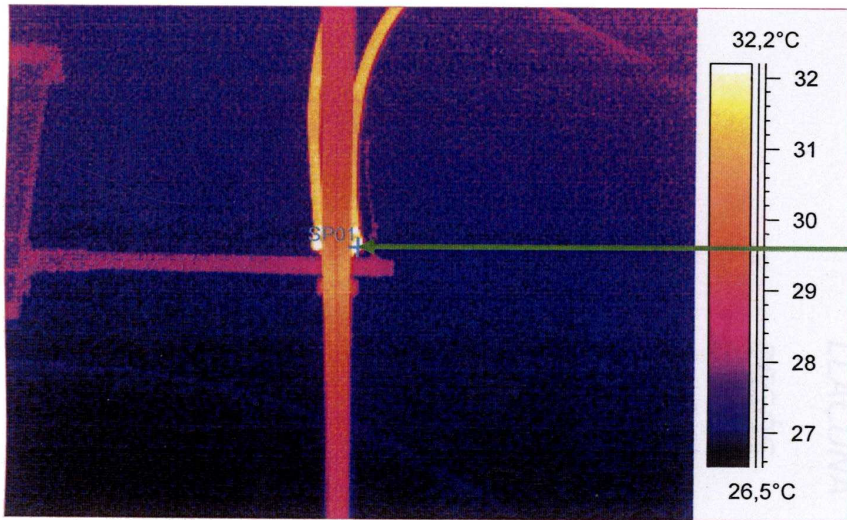


Mantenimiento - Termografías

T.M.B. LÍNEA 3

Plaça del Centre (Punto nº 8)

TRABAJOS
SUBCONTRATADOS



Fecha	Reparación		

TI	995/05	Punto nº	8	Temperatura real del objeto °C	34,3	Tensión kV	1,30
----	--------	----------	---	--------------------------------	------	------------	------

Situación: PLAÇA DEL CENTRE LÍNEA 3

Posición: ESTACIÓN VIA 1 (1ª PATA) ALIMENTACIÓN ESTACIÓN

Elemento: FEEDER 3F3

Intensidad real (A)	Intensidad máxima (A)	Ir/Imáx. %	Temp. °C ambiente	Incremento de temp. °C	Fase:
			22,0	12,3	ÚNICA

Observaciones:

RECOMENDACIONES: REPARAR EN LA PROXIMA REVISIÓN



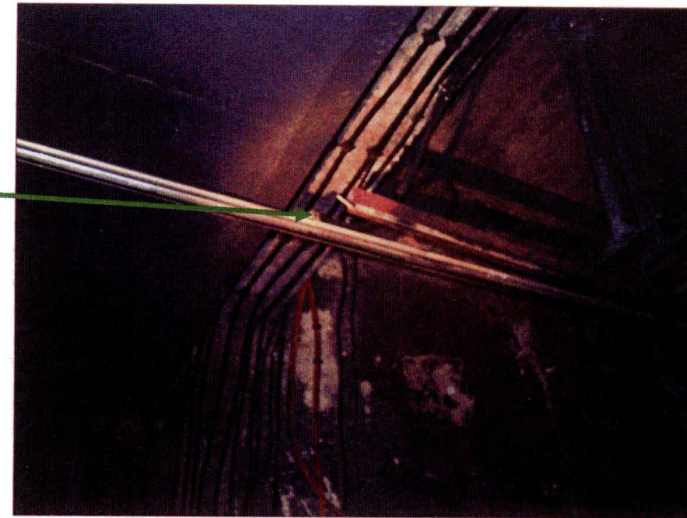
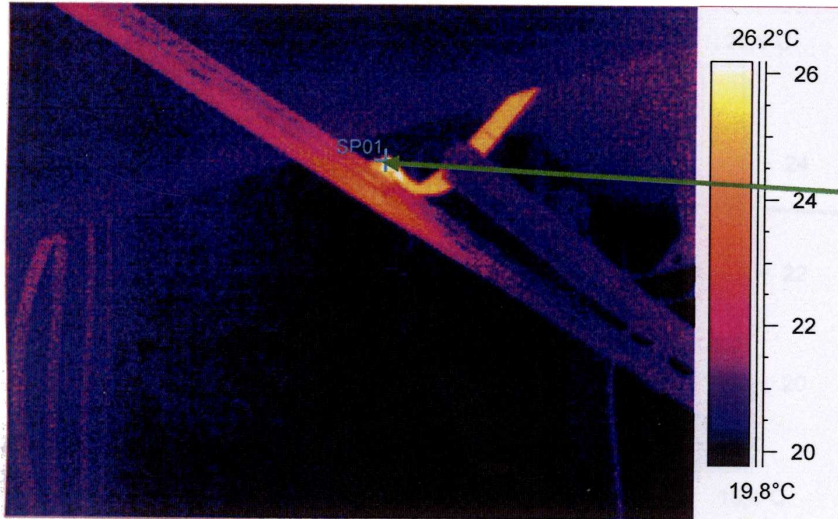
Información IR	Valor
Fecha de creación	06/04/2005
Hora de creación	14:31:03
Etiqueta	Valor
SP01	34,3°C

Información IR	Valor
Tipo de cámara	ThermaCAM PM695 PAL
Número de serie de la cámara	15130014
Lentes de la cámara	24
Filtro de la cámara	NOF
Parámetro de objeto	Valor
Emisividad	0,78
Distancia al objeto	6,0 m
Temperatura ambiente	22,0°C
Humedad relativa	0,50

Mantenimiento - Termografías

T.M.B. LÍNEA 4
Llacuna (Punto nº 11)

TRABAJOS
SUBCONTRATADOS



Fecha	Reparación	

TI	995/05	Punto nº	11	Temperatura real del objeto °C	26,9	Tensión kV	1,30
----	--------	----------	----	--------------------------------	------	------------	------

Situación: LLACUNA LÍNEA 4

Posición: ESTACIÓN VIA 2 (1ª PATA) ALIMENTACIÓN ESTACIÓN

Elemento: FEEDER 4F2

Intensidad real (A)	Intensidad máxima (A)	Ir/Imáx. %	Temp. °C ambiente	Incremento de temp. °C	Fase:
			22,0	4,9	ÚNICA

Observaciones:

RECOMENDACIONES: REPARAR EN LA PROXIMA REVISIÓN



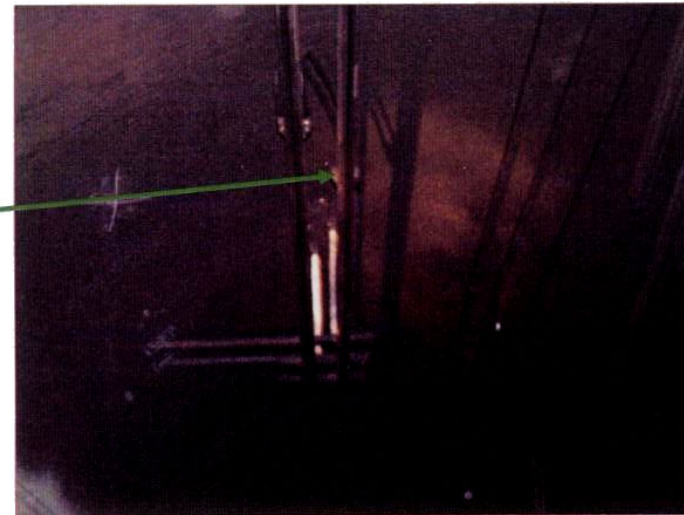
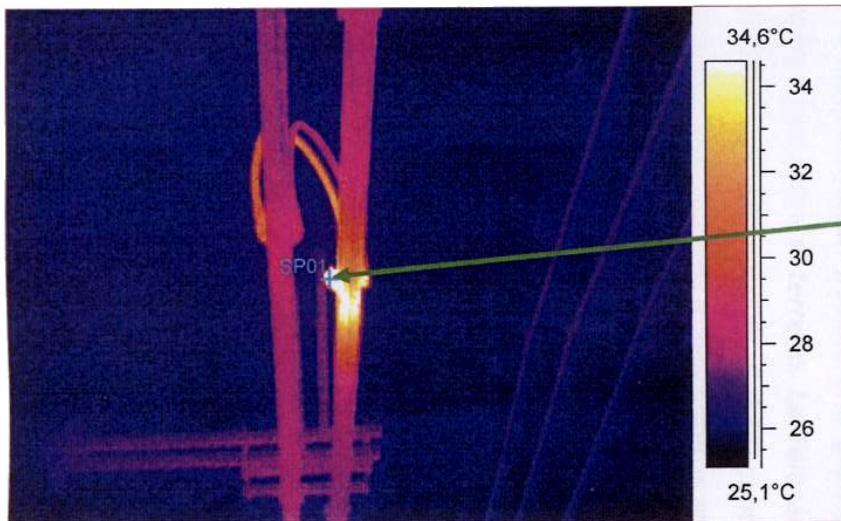
Información IR	Valor
Fecha de creación	07/04/2005
Hora de creación	8:30:51
Etiqueta	Valor
SP01	26,9°C

Información IR	Valor
Tipo de cámara	ThermaCAM PM695 PAL
Número de serie de la cámara	15130014
Lentes de la cámara	24
Filtro de la cámara	NOF
Parámetro de objeto	Valor
Emisividad	0,78
Distancia al objeto	6,0 m
Temperatura ambiente	22,0°C
Humedad relativa	0,50

Mantenimiento - Termografías

T.M.B. LÍNEA 5
Diagonal (Punto nº 15)

TRABAJOS
SUBCONTRATADOS



Fecha	Reparación	

TI	995/05	Punto nº	15	Temperatura real del objeto °C	50,0	Tensión kV	1,30
----	--------	----------	----	--------------------------------	------	------------	------

Situación: DIAGONAL LÍNEA 5

Posición: SECCIONAMIENTO DE ENTRADA (PUENTES) VIA 2

Elemento: PUENTES

Intensidad real (A)	Intensidad máxima (A)	Ir/Imáx. %	Temp. °C ambiente	Incremento de temp. °C	Fase:
			22,0	28,0	ÚNICA

Observaciones:

RECOMENDACIONES: REPARAR EN UN MES



Información IR	Valor
Fecha de creación	07/04/2005
Hora de creación	16:12:27
Etiqueta	Valor
SP01	49,7°C

Información IR	Valor
Tipo de cámara	ThermaCAM PM695 PAL
Número de serie de la cámara	15130014
Lentes de la cámara	24
Filtro de la cámara	NOF
Parámetro de objeto	Valor
Emisividad	0,78
Distancia al objeto	6,0 m
Temperatura ambiente	22,0°C
Humedad relativa	0,50

Mantenimiento - Maquinaria

Plasser DIC-20 TMB_11 para Inspección de Catenaria



Transports
Metropolitans
de **Barcelona**

Mantenimiento - Maquinaria

Torre de Catenaria: para Inspección de Catenaria



Transports
Metropolitans
de Barcelona

Mantenimiento - Maquinaria

Maquívias DHC 400TMB 02-10 : para Inspección de Catenaria ancho int.



Transports
Metropolitans
de **Barcelona**

Catenaria rígida

Experiencia tras nueve años

FIABILIDAD

- Prácticamente el 100% de las averías que presenta la catenaria en **TMB** son debidas a causas externas, como filtraciones, desprendimientos por obras, ...
- Las averías debidas al servicio suelen ser de poca importancia, como conexiones flojas (que provocan chispazos), ...

Catenaria rígida

Experiencia tras nueve años

EXIGENCIA DE MANTENIMIENTO

- Los recursos empleados en el mantenimiento de catenaria se han reducido considerablemente.

1992	21 agentes	156 Km.	1 vehículo
2011	12 agentes	227 Km.	3 vehículos

- El mantenimiento de la catenaria es mas sencillo técnicamente que el de la catenaria convencional.

Catenaria rígida

Experiencia tras nueve años

FACILIDAD DE OTRAS TAREAS MANTENIMIENTO (I)

Con el cambio del carril conductor se han visto facilitados los trabajos de mantenimiento de vía y plataforma, al no tener que desmontar el mismo.

- El mantenimiento nocturno se inicia después del paso del último tren (sin tener corte de tensión en la línea) los que supone un incremento medio del tiempo de trabajo efectivo del 11%.

Catenaria rígida

Experiencia tras nueve años

FACILIDAD DE OTRAS TAREAS MANTENIMIENTO (II)

- En el caso de algunas averías de vía, durante el servicio, nos permite bajar a la vía sin cortar tensión para hacer una rápida intervención.

TMB

Infraestructures

Vies i Catenària

Barcelona, 2023