




**EMPRESA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS  
METRO S.A.  
DIVISIÓN PROYECTOS DE EXPANSIÓN**

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS DE VÍAS  
SUMINISTRO DE PERFILADO AISLANTE PARA EL REVESTIMIENTO SUPERIOR  
DE LAS BARRA GUÍA Y DE TOMA DE CORRIENTE**

<b>0</b>	<b>31/01/18</b>	<b>USO</b>	<b>Pablo Contreras</b>	<b>Christopher Heuser</b>	<b>R. Carrasco</b>
<b>REV N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>EMITIDO PARA</b>	<b>ELABORADO POR</b>	<b>REVISADO POR</b>	<b>APROBADO POR</b>
		<b>L2-150200-00-5VI-ETG-0020</b>			<b>Página 1 de 111</b>
					<b>Revisión 0</b>

Este Documento es propiedad de METRO S.A.

Código Template DPE200-00-6CA-FOR-0010, Rev. 0 del 28/12/2016

Se prohíbe su reproducción y exhibición, sin el consentimiento de METRO S.A.

El Documento, una vez impreso, se considera una copia NO CONTROLADA y puede estar obsoleta

Consulte la revisión actual en Departamento de Procesos y Calidad

## **APROBACIONES**

<b>DIVISIÓN PROYECTOS DE EXPANSIÓN</b>		<b>FIRMAS</b>	<b>FECHA</b>
<b>PREPARADO POR</b>	Pablo Contreras		
<b>REVISADO POR</b>	Christopher Heuser		
<b>APROBADO POR</b>	Roberto Carrasco		

## CONTENIDO

<b>CONTENIDO.....</b>	<b>3</b>
<b>CONTROL DE CAMBIOS.....</b>	<b>4</b>
<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. GENERALIDADES .....</b>	<b>5</b>
2.1. Documentos Utilizados.....	5
<b>3. CONDICIONES DE FABRICACION.....</b>	<b>5</b>
3.1. Características Generales .....	5
3.2. Diseño.....	6
3.3. Tolerancias Dimensionales .....	6
<b>4. CONDICIONES DE RECEPCION .....</b>	<b>6</b>
4.1. Supervisión .....	6
4.2. Presentación a Recepción.....	6
4.3. Toma de las Muestras .....	7
4.4. Naturaleza y Proporción de los Ensayos. Resultados a Obtener .....	7
4.5. Control del Aspecto y de las Dimensiones.....	8
4.6. Ensayos Normalizados .....	8
4.7. Ensayos Particulares.....	8
4.7.1. Ensayo de Resistencia a las Variaciones Bruscas de Temperatura .....	8
4.7.2. Ensayo de Envejecimiento Acelerado.....	9
<b>5. VARIOS .....</b>	<b>9</b>
5.1. Aseguramiento de la Calidad .....	9
5.1.1. Dominio de la Calidad de las Fabricaciones .....	9
5.1.2. Procedimiento de Aseguramiento de la Calidad .....	10
5.2. Garantía .....	11
5.3. Derechos de Patente.....	11

## **CONTROL DE CAMBIOS**

Rev.	Punto	Título	Modificación Realizada
0	General	N/A	Aprobación

## **1. OBJETIVO**

La presente especificación tiene por objeto definir las condiciones de fabricación y recepción del revestimiento plástico aislante destinado a pegarse sobre la parte superior de la barra guía y de toma de corriente de la vía de un metro con rodamiento sobre neumáticos.

## **2. GENERALIDADES**

### **2.1. Documentos Utilizados**

Normas utilizadas en la presente especificación, véase cuadro en el acápite 4.4.

Los documentos citados, tales como las fichas UIC (Union Internationale des Chemins de fer), normas ISO (International Organization for Standardization), normas francesas (AFNOR) u otras (ASTM, DIN, etc.) son las que están en vigor en la fecha que figura en la página de título de la especificación.

En caso de modificación ulterior, deben ser reemplazados por los documentos en vigor en el momento del pedido de los suministros objeto de la especificación. Corresponde al Proveedor informar a Metro precisándole las incidencias eventuales sobre el contenido de la especificación.

## **3. CONDICIONES DE FABRICACION**

### **3.1. Características Generales**

El revestimiento se fabrica en forma de un perfilado flexible en forma de escuadra, en principio de material termoplástico del género cloruro de polivinilo o neopreno. Sin embargo, no se imponen el material y el modo de fabricación; se dejan a elección del Proveedor siempre que se satisfagan las características especificadas en el acápite 3.4.

A pedido del Proveedor y después de la homologación de la planta, se puede obtener el ángulo recto del perfilado por plegado mecánico, a reserva de obtener una deformación permanente que no perjudique la utilización del perfilado.

Salvo indicación contraria en el pedido, el perfilado definitivo se suministra en rollos de 30 metros de longitud. Las deformaciones debidas al enrollado deben conducir a un plegado del ángulo de las alas hacia el interior del perfilado.

### **3.2. Diseño**

La forma y las dimensiones del perfilado están definidas por el diseño aprobado por Metro.

### **3.3. Tolerancias Dimensionales**

Se conceden las siguientes tolerancias sobre las dimensiones interiores del perfilado:

- Gran ala :  $\pm 1$  mm
- Ala pequeña :  $\pm 1$  mm
- Espesor : - 0,2 ; + 0,5 mm

## **4. CONDICIONES DE RECEPCION**

### **4.1. Supervisión**

Los representantes de Metro tienen acceso a las partes concernidas de las plantas del Proveedor en cualquier momento, durante todo el tiempo de ejecución del suministro. Pueden proceder en las mismas a todas las verificaciones que consideren necesarias para cerciorarse que se cumplen exactamente las condiciones de fabricación previstas.

### **4.2. Presentación a Recepción**

Los rollos se presentan a recepción en el estado de suministro. Se agrupan por lotes de 200 piezas o fracción de 200 piezas.

Los ensayos se efectúan a costa del Proveedor. Pueden realizarse en sus propios laboratorios, en presencia del representante de Metro. A defecto, se ejecutan en los laboratorios homologados por éste.

### 4.3. Toma de las Muestras

Las muestras necesarias para los ensayos se cortan en las bandas seleccionadas por el recepcionista. Las mismas deben conservar las marcas que el mismo ha puesto.

### 4.4. Naturaleza y Proporción de los Ensayos. Resultados a Obtener

La naturaleza y la proporción de los ensayos, así como los resultados a obtener, se precisan en el cuadro a continuación:

**Tabla 1: Naturaleza y proporción de los ensayos.**

Naturaleza de los ensayos	Cantidad de ensayos por lote	Norma francesa o especificación particular	Resultados solicitados
<b>1. Examen visual y verificaciones geométricas</b>	<b>acápite 4.5</b>	-	<b>acápite 4.5</b>
<b>2. Ensayos mecánicos</b>			
Ruptura por tracción	1	EN ISO 527-1	150 a 200 daN/cm <sup>2</sup>
Alargamiento en la ruptura	1	d°	250%
Dureza SHORE	1	ISO 868	80
Absorción de agua	1	EN ISO 162	0,2 % en peso
<b>3. Ensayos eléctricos</b>			
Resistividad transversal en seco y después de mojadura	1	NF C26-215	10 <sup>11</sup> ohmsxcm <sup>2</sup> cm
Rigidez dieléctrica transversal	1	EN 62062	7 kV/mm
<b>4. Ensayos térmicos</b>			
Incombustibilidad	2	NF C26-158-3 (anexo 6) o ISO 1642	tiempo de extinción promedio = 10 seg o clase FV0 según ISO 1642
Resistencia a las variaciones bruscas de temperatura	2	acápite 4.7.1	acápite 4.7.1
Envejecimiento acelerado	2	acápite 4.7.2	acápite 4.7.2

Toda característica, no conforme a las condiciones exigidas observadas en el transcurso de una serie de pruebas, puede ocasionar el rechazo del lote correspondiente.

Sin embargo, Metro puede aceptar contra ensayos si el Proveedor lo solicita. En este caso, el recepcionista selecciona las nuevas muestras en el lote defectuoso. Todo nuevo ensayo no conforme ocasiona el rechazo definitivo del lote concernido.

#### **4.5. Control del Aspecto y de las Dimensiones**

Los revestimientos no deben presentar ningún defecto que pueda perjudicar su empleo o su duración. Deben estar perfectamente limpios, sin huellas de aceite o de grasa.

Las dimensiones del perfilado deben satisfacer las tolerancias definidas en el acápite 3.3.

#### **4.6. Ensayos Normalizados**

Ciertos ensayos son definidos por las normas ISO y europeas o por normas francesas. Se citan en el acápite 4.4, que precisa la referencia de la norma y los resultados solicitados.

Para una fabricación fuera de Francia, estas condiciones de ensayos se pueden reemplazar, después del acuerdo con Metro, por normas de ensayos similares.

#### **4.7. Ensayos Particulares**

##### **4.7.1. Ensayo de Resistencia a las Variaciones Bruscas de Temperatura**

Las muestras se someten cinco veces a una alternancia de calor y de frío por inmersiones sucesivas y brutales en un baño de agua a la temperatura de 55°C y en un baño frío con una temperatura cercana a -18°C (obtenida por ejemplo por una mezcla de nieve carbónica y glicol). La duración de cada baño es de aproximadamente 25 minutos y el tiempo de paso de un baño al otro será lo más corto posible (inferior a 20 segundos).

Después del quinto ciclo, las muestras no deben presentar fisuras o resquebrajaduras.

Con posterioridad, las muestras se someten a un ensayo de tracción. El resultado obtenido no debe diferir de + 20 % del resultado efectivamente obtenido en el ensayo de tracción del párrafo del acápite 4.4.



#### **4.7.2. Ensayo de Envejecimiento Acelerado**

Las muestras a ensayar se sumergen durante 4 días en una atmósfera refrigerada (aire ambiente) a una temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ . Luego, sin transición, las muestras se sitúan durante 7 días en una estufa, cuya atmósfera renovada se mantiene a una temperatura de  $+70^{\circ}\text{C}$ .

Las muestras no deben presentar fisuras ni resquebrajaduras.

Las muestras se someten posteriormente al ensayo de tracción. El resultado de tracción no debe diferir de  $+20\%$  del resultado efectivamente obtenido en el ensayo de tracción en el párrafo 2 del acápite 4.4.

### **5. VARIOS**

#### **5.1. Aseguramiento de la Calidad**

##### **5.1.1. Dominio de la Calidad de las Fabricaciones**

El Proveedor debe establecer una organización; métodos y medios que le permitan asegurar la calidad de las fabricaciones y el control de los suministros.

Debe establecer y mantener operacional un sistema de identificación y de trazabilidad de los productos y de los elementos constitutivos en todas las etapas de la producción, del control y de la entrega.

Debe asegurar la trazabilidad de las operaciones de los productos o de los elementos constitutivos de los productos que subcontrata, para poder encontrar fácilmente el histórico de los datos que lo conciernen, relacionarlos entre sí y atribuirlos con certeza a los productos concernidos.

La trazabilidad concierne esencialmente:

- El origen de las materias primas, el modo de elaboración de los suministros y sus características contractuales,
- Las operaciones de transformación y de tratamiento,
- Los controles dimensionales.

La trazabilidad debe permitir volver a encontrar todas las piezas que hayan sido objeto de las mismas operaciones de fabricación y de control.

### **5.1.2. Procedimiento de Aseguramiento de la Calidad**

Reemplazando el control directo en planta por Metro según las disposiciones definidas por la presente especificación; el Proveedor puede solicitar gozar de un procedimiento de aseguramiento de la calidad definido por la norma ISO 9001 relativa al modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación y relativa al modelo para el aseguramiento de la calidad en control y ensayos finales.

Este procedimiento sólo puede ser aplicado si el Proveedor ya ha obtenido una certificación de Seguro de la Calidad y una habilitación por parte de un organismo oficial (red ferroviaria o de metro, etc.). Entonces el Proveedor debe a Metro, un manual de calidad, un plan de calidad y un plan de control de verificación y de pruebas que permita cerciorarse de la aplicación de las prescripciones de la presente especificación.

Metro procede, después del examen de los documentos a una auditoria" en el establecimiento del Proveedor para verificar los procedimientos y los medios de control en curso de fabricación así como los documentos que dan los resultados de los ensayos.

Si Metro considera que este examen es satisfactorio, autoriza entonces al Proveedor a proceder por sí solo al control de sus fabricaciones. Sin embargo, Metro se reserva el derecho de ejercer una supervisión:

- Por sondeos de controles y ensayos en curso de fabricación,
- Por inspecciones o "auditorias" parciales para cerciorase de la aplicación efectiva de los planos de calidad de los procedimientos y de su eficacia, en particular después de una interrupción duradera de fabricación.

En caso de diferencias significativas observadas respecto a los procedimientos homologados y no corregidos, Metro puede suspender el procedimiento de seguro de la calidad y hacer aplicar el control directo previsto en la especificación.

## **5.2. Garantía**

El Proveedor garantiza su suministro de piezas por una duración de dos años a partir de la fecha de la puesta en servicio en la vía, sin que pueda ejercerse ningún recurso durante más de cuatro años a partir de la fecha de suministro de las piezas.

Toda pieza que, durante este plazo, se deteriorare, por una causa que no sea el desgaste normal o en la que se observen defectos que hayan escapado a la recepción en planta, da lugar al suministro gratuito de una pieza idéntica o al pago por parte del Proveedor de una indemnización igual al valor de la pieza.

A pedido del Proveedor, se le devuelve la pieza fuera de servicio, los gastos de transporte corren a su cargo.

## **5.3. Derechos de Patente**

Los derechos eventuales de patente corren a cargo del Proveedor, quien garantiza a Metro contra toda reclamación en este sentido.