




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

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS DE VÍAS
SUMINISTRO DE PERFILES AISLANTES (END-POST)**

0	31/01/18	USO	Montserrat Bustíos	Christopher Heuser	R. Carrasco
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
			L2-150200-00-5VI-ETG-0017		Página 1 de 11
					Revisión 0

APROBACIONES

DIVISIÓN PROYECTOS DE EXPANSIÓN		FIRMAS	FECHA
PREPARADO POR	Montserrat Bustíos		
REVISADO POR	Christopher Heuser		
APROBADO POR	Roberto Carrasco		

CONTENIDO

CONTENIDO.....	3
CONTROL DE CAMBIOS.....	4
1. OBJETIVO	5
2. GENERALIDADES	5
2.1. Documentos Utilizados.....	5
2.2. Procedimiento de Aseguramiento de la Calidad	5
2.2.1. Dominio de la Calidad de las Fabricaciones	5
2.2.2. Procedimiento de Aseguramiento de la Calidad	6
3. CONDICIONES DE FABRICACIÓN.....	6
3.1. Material.....	7
3.2. Diseños.....	7
3.3. Fabricación.....	7
3.4. Marcas.....	8
3.5. Tolerancias Dimensionales	8
4. CONDICIONES DE RECEPCIÓN	8
4.1. Supervisión	8
4.2. Naturaleza y Proporción de los Ensayos	8
4.3. Preparación de las Muestras para Ensayos	9
4.4. Ensayo de Resistencia Eléctrica Superficial	9
4.5. Ensayo de Resistencia a la Compresión	9
4.6. Ensayos de Aptitud al Curvado	10
4.7. Verificación de las Dimensiones y del Aspecto	10
5. DISPOSICIONES VARIAS	11
5.1. Expedición.....	11
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 de recepción que deben satisfacer el suministro de los perfiles aislantes o end-post, de material plástico para juntas aislantes de riel o de contrarriel.

2. GENERALIDADES

2.1. Documentos Utilizados

Normas utilizadas en la presente especificación:

- ISO 1874 (EN ISO 16396), 9001, (EN 60893),(EN 62631-1)

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 Contratista informar a Metro precisándole las incidencias eventuales sobre el contenido de la especificación.

2.2. Procedimiento de Aseguramiento de la Calidad

2.2.1. Dominio de la Calidad de las Fabricaciones

El Contratista 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.

2.2.2. Procedimiento de Aseguramiento de la Calidad

Reemplazando el control directo en planta por Metro según las disposiciones definidas por la presente especificación; el Contratista 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 Contratista ya ha obtenido una certificación de Aseguramiento de la Calidad y una habilitación por parte de un organismo oficial (red ferroviaria o de metro). Entonces el Contratista debe entregar 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 Contratista a proceder 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 cerciorarse 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 o su representante puede suspender el procedimiento de aseguramiento de la calidad y aplicar el control directo previsto en la especificación.

3. CONDICIONES DE FABRICACIÓN

3.1. Material

Los perfiles aislantes se fabrican de poliamida 6-6 (PA 6 -6), cuya composición general está definida por la norma ISO 1874, y habitualmente comercializada bajo la marca Nylon (Dupont de Nemours) o Technyl (Rhône-Poulenc).

Las características del material y las condiciones de aplicación deben permitirle presentar las características eléctricas (resistencia eléctrica superficial) y mecánica (resistencia a la compresión, aptitud para el curvado) exigida en el transcurso de los ensayos de recepción. (Véase los párrafos 4.4, 4.5 y 4.6 de la presente especificación).

3.2. Diseños

Los perfiles aislantes deberán estar conformes a los diseños aprobados por Metro.

3.3. Fabricación

Los perfiles aislantes deben ser obtenidos por moldeo. La alimentación del molde sólo debe realizarse en el alma del perfil aislante.

Las piezas deben tener bordes netos y sin rebabas y superficies lisas sin resquebrajadura u otros defectos superficiales.

Se prohíbe todo defecto destinado a ocultar un defecto que pueda dañar la resistencia de las piezas en servicio.

3.4. Marcas

Cada perfil aislante debe presentar en relieve las indicaciones siguientes:

- Nombre o marca del Proveedor,
- Las dos últimas cifras del año de fabricación.

3.5. Tolerancias Dimensionales

Salvo indicaciones contrarias dadas en los diseños, las tolerancias dimensiones son las siguientes:

- Dimensiones superficiales : $\pm 1 \%$
- Espesor: : $\pm 0,3 \text{ mm.}$

4. CONDICIONES DE RECEPCIÓN

4.1. Supervisión

Personal de Metro y sus representantes tienen acceso a las partes de la planta que fabrican las piezas en todo momento durante todo el tiempo de ejecución del suministro. Pueden proceder en las mismas a todas las verificaciones que consideren necesarias. En principio, todos los ensayos se efectúan en los laboratorios del Proveedor y a costa de éste.

4.2. Naturaleza y Proporción de los Ensayos

Las piezas se presentan a recepción en el estado de entrega. Se agrupan por lotes de 500 piezas o fracción de 500 piezas del mismo tipo y de la misma fabricación.

Para cada lote se procede, sobre las propias piezas o sobre probetas cortadas en las piezas a los ensayos y controles siguientes:

- Ensayo de resistencia eléctrica superficial: 5 ensayos por lote.
- Ensayo de resistencia a la compresión: 9 ensayos por lote.
- Ensayo de aptitud al curvado: 9 ensayos por lote.
- Verificación de las dimensiones y del aspecto: cantidad a apreciación del recepcionista.

Toda característica no conforme a las condiciones exigidas puede ocasionar el rechazo del lote correspondiente.

4.3. Preparación de las Muestras para Ensayos

El recepcionista toma aleatoriamente, en cada lote presentado, las piezas destinadas a los ensayos y las marcas de una forma indeleble.

Las probetas para ensayos de resistencia a la compresión (acápite 3.5) se cortan en la parte correspondiente a la cabeza del riel, las probetas para ensayos de aptitud al curvado (acápite 4.6) en la parte correspondiente al alma del riel.

Las probetas cortadas en las piezas para ensayos deben conservar la marca del recepcionista. Las probetas destinadas a los ensayos de resistencia a la compresión y de aptitud al curvado se condicionan a una tasa de humedad relativa de 50 % obtenida por inmersión durante 9 días a la temperatura de $97^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ en una solución de acetato de potasio con una concentración de 100 g de $\text{KCO}_2\text{-CH}_3$ para 100 g de agua.

Las marcas en relieve eventuales presentes en las probetas son cuidadosamente niveladas.

4.4. Ensayo de Resistencia Eléctrica Superficial

Dos agujas de acero, separadas una de otra a 3 mm, se introducen 1 mm en una de las caras del perfil en el estado de presentación.

A continuación, las agujas se conectan en serie con un voltímetro, cuya resistencia interna es al menos de 500 ohms por voltio, a los bornes de una fuente eléctrica de 110 ó 220 V.

La verificación se efectúa en tres zonas diferentes de la cara del perfil.

No se debe descubrir ninguna desviación de la aguja.

4.5. Ensayo de Resistencia a la Compresión

El ensayo se efectúa en tres probetas de 40 x 40 mm, del espesor del perfil, cortadas en tres perfiles diferentes.

Un punzón de acero, de sección cuadrada de 20 mm de lado para el perfil de riel y que tenga los cuatro ángulos de su cara de aplicación redondeados al radio de 0,4 mm, se

aplica sobre la probeta, acondicionada según las prescripciones del acápite 4.3 y posteriormente cuidadosamente secada.

La aplicación se realiza de 15 a 45 minutos después del fin del acondicionamiento, a la velocidad de 5 a 6 mm/min con una prensa. La presión se lleva previamente a 2×10^6 Pa (0,2 hbar), en la cual los comparadores utilizados para la medida de la profundidad de la impronta están ajustados a cero.

A continuación la presión se lleva a 120×10^6 Pa (12 hbar) y se mide la profundidad de la impronta formada por el punzón.

La profundidad no debe ser superior a 1,5 mm y no debe producirse ni fragmentación ni fluencia de la materia.

4.6. Ensayos de Aptitud al Curvado

El ensayo se efectúa en 3 probetas cortadas en el alma del perfilado, marcadas de 1 a 3, y ensayadas sucesivamente. Las dimensiones de estas probetas son:

$L = 120$ mm, l = ancho del alma del perfil, e = espesor del perfil.

La probeta, acondicionada según las prescripciones del acápite 3.3, se seca cuidadosamente. Dentro de un plazo de 15 a 45 minutos después del fin de acondicionamiento se dispone convenientemente dentro del aparato a curvar con un mandril de 50 mm de diámetro.

El aparato a curvar, con la probeta, se sitúa dentro de un refrigerador a $-15^\circ \text{C} \pm 1^\circ \text{C}$, al interior del cual, después de haber pasado cinco horas, las dos ramas de la probeta se llevan al paralelismo en cinco segundos aproximadamente.

No se debe observar ninguna ruptura de la probeta.

4.7. Verificación de las Dimensiones y del Aspecto

Las dimensiones y el aspecto de las piezas deben satisfacer las prescripciones de los acápites 3.2 a 3.5.

5. DISPOSICIONES VARIAS

5.1. Expedición

Los perfiles aislantes se deben suministrar en embalajes apropiados, para que no puedan sufrir ningún deterioro durante su transporte. Se suministran por paquetes de 20, agrupados por múltiplos de 100, 500 ó 1 000 piezas.

Cada embalaje está equipado de una etiqueta sólidamente fijada, que indica de una forma indeleble:

- El nombre de Metro.
- El nombre o la marca del Proveedor.
- El número del pedido.
- La designación del contenido y la cantidad de piezas.

5.2. Garantía

El Contratista garantiza sus suministros de piezas durante dos años a partir de la fecha de la puesta en servicio de éstas en las vías, sin que pueda ejercerse ningún recurso durante más de tres años a partir de la fecha de fabricación de las piezas.

Toda pieza que, durante este plazo, se deteriorará, que no sea por 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 Contratista de una indemnización igual al valor de la pieza.

A pedido del Contratista, 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 Contratista quien garantiza a Metro contra toda reclamación en este sentido.