




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

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS DE VÍAS
SUMINISTRO DE APARATOS DE VÍA Y DE REFACCIONES**

0	31/01/2018	USO	Pablo Contreras	Montserrat Bustíos	R. Carrasco
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
		L2-150200-00-5VI-ETG-0030			Página 1 de 23
					Revisión 0

APROBACIONES

DIVISIÓN PROYECTOS DE EXPANSIÓN		FIRMAS	FECHA
PREPARADO POR	Pablo Contreras		
REVISADO POR	Montserrat Bustíos		
APROBADO POR	Roberto Carrasco		

CONTENIDO

CONTENIDO.....	3
CONTROL DE CAMBIOS.....	5
1. OBJETIVO	6
2. GENERALIDADES	6
2.1. Géneros de Aparatos de Vía	6
2.2. Documentos utilizados	6
2.3. Garantía de Calidad.....	7
2.3.1. Supervisión de la Calidad de Fabricación	7
2.3.2. Procedimiento de Garantía de Calidad.....	7
3. FABRICACIÓN	8
3.1. Características Generales	8
3.1.1. Rieles.....	8
3.1.2. Pistas.....	9
3.1.3. Corazones de Cruzamiento.....	9
3.1.4. Fijaciones.....	9
3.2. Características Particulares	9
3.2.1. Aparatos de vía equipados con elementos moldeados en acero al manganeso.....	9
3.2.2. Aparatos de vía equipados con elementos mecano-soldados (con excepción del corazón moldeado en acero al manganeso).....	9
3.2.3. Revestimiento aislante para aparatos de vías.....	10
3.2.3.1. Descripción del proceso de instalación.....	10
4. DOCUMENTOS SUMINISTRADOS POR EL PROVEEDOR.....	10
4.1. Planos de Ejecución y Sub-Contrataciones.....	10
4.2. Fichas de Supervisión y Recepción.....	11
5. CONDICIONES DE RECEPCIÓN	11
5.1. Supervisión de Sub-Contrataciones.....	11

5.2.	Lineamientos para la Supervisión de Aparatos de Vía y de sus Refacciones.....	12
5.3.	Aceptación (Visto Bueno).....	12
5.4.	Caso de los Aparatos sobre Sillas	12
6.	OTRAS DISPOSICIONES	13
6.1.	Marcado y Bultado	13
6.2.	Almacenado	13
6.3.	Expedición.....	13
6.4.	Garantías.....	14
6.5.	Derechos de Patentes.....	14
7.	ANEXOS.....	15
ANEXO A: MODALIDAD DE RECEPCIÓN.....		15

CONTROL DE CAMBIOS

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

1. OBJETIVO

Esta especificación tiene por objetivo la definición de las condiciones de fabricación y de recepción de conjuntos de aparatos de vía específicos para el equipo de las vías de un metro con rodamiento sobre neumáticos.

2. GENERALIDADES

2.1. Géneros de Aparatos de Vía

Los aparatos de vía corresponden al siguiente género:

- tg 0,13, para las vías de líneas, con agujas flexibles.

Este género puede fabricarse indistintamente:

- Con piezas monobloques moldeadas en acero al manganeso.
- Con elementos mecano-soldados, independientemente del corazón de cruzamiento siempre realizado en una única pieza moldeada en acero al manganeso.

En el Expediente del Pedido, se Define el Número de Elementos de Cada Género.

2.2. Documentos utilizados

Normas utilizadas en la presente especificación:

- ISO 9001
- NF EN 12232

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.

2.3. Garantía de Calidad

2.3.1. Supervisión de la Calidad de Fabricación

El Proveedor debe desarrollar una organización, métodos y recursos asegurándole una calidad de fabricación y el seguimiento del abastecimiento.

Hay que establecer y mantener operacional un sistema de identificación del seguimiento o historial de productos y de elementos constitutivos, para todas las etapas de producción, de supervisión y de suministro.

El Proveedor tiene también que asegurarse del seguimiento de operaciones, productos, así que elementos constitutivos de productos sub-contratados, por tener la oportunidad de encontrar ágilmente el historial de datos de ellos, interconectarlos y atribuirlos fielmente a los productos involucrados.

El historial se refiere esencialmente a:

- El origen de materias primas, el modo de elaboración de componente y las características contractuales correspondientes.
- Las operaciones de transformación y de tratamiento.
- Los controles de medición geométrica.

El historial tiene que facilitar la ubicación de todos los elementos y las piezas que experimentaron las mismas operaciones de fabricación y de supervisión.

2.3.2. Procedimiento de Garantía de Calidad

En sustitución de un seguimiento directo en planta por Metro, según las disposiciones definidas en esta especificación, el Proveedor puede solicitar el beneficio de un procedimiento de garantía de calidad establecida de una parte por la Norma ISO 9001 relativa al modelo para la garantía de calidad en producción, instalación, control y ensayos finales.

Este procedimiento se puede desarrollar una vez que el Proveedor ya consigue una certificación de Garantía de Calidad y una habilitación por parte de un organismo oficial (Red de Ferrocarriles o de Metro, etc.). En este caso, el Proveedor tiene que entregar a

Metro: un manual de calidad, un plan de calidad, un plan de seguimiento de comprobaciones y de pruebas para que se pueda garantizar la aplicación de las prescripciones de esta especificación.

Metro, después de un examen de estos documentos, hará proceder a una auditoria en la planta del Proveedor para comprobar los procesos y recursos de seguimiento en el desarrollo de la fabricación, así como los documentos reportando los resultados de los mismos y de pruebas.

Cuando Metro juzgue satisfactoria esta comprobación, entonces, el mismo autoriza al Proveedor por actuar solo en el seguimiento de su producción. Sin embargo, Metro conserva el derecho de ejercer una vigilancia, mediante

- Sondeos de controles y pruebas en el desarrollo de fabricación.
- Inspecciones o auditorias parciales para asegurarse de la aplicación efectiva del plan de calidad, de los procedimientos y de la eficacia de ellos, particularmente después de una larga interrupción de producción.

En caso de diferencias significativas detectadas en relación con los procedimientos habilitados, y cuando no haya correcciones, Metro puede suspender o cancelar el procedimiento de garantía de calidad y volver a la aplicación del seguimiento directo previsto por esta especificación.

3. FABRICACIÓN

3.1. Características Generales

Los aparatos de vía a desviación de tangente (tg) 0,13 tienen agujas largas flexibles. Las juntas de rieles y de pistas son eclisadas.

3.1.1. Rieles

Se utilizan el perfil de riel 100 RE para los aparatos de vía y el perfil 80 ASCE para los cupones de unión aparato-vía (común).

Los rieles 100 RE y 80 ASCE responden a la especificación técnica L2-150200-00-5VI-ETG-0001, particularmente por lo que trata de la calidad del acero.

Los rieles están colocados verticalmente.

3.1.2. Pistas

Las pistas de rodamiento son de perfiles de acero, cuyas condiciones de fabricación y de recepción se encuentran definidas en la especificación técnica L2-150200-00-5VI-ETG-0002.

3.1.3. Corazones de Cruzamiento

Los corazones de aparatos de vía son elementos monobloques moldeados en acero al manganeso, cuyas condiciones de fabricación y de recepción se encuentran definidas en la especificación técnica L2-150200-00-5VI-ETG-026.

3.1.4. Fijaciones

En los aparatos de tg 0,13, los rieles, pistas y elementos moldeados de aparatos de vía están colocadas sobre una loza de hormigón mediante sillas aislantes. Las sillas y los elementos de fijación de la vía de rodamiento equipada con el riel 100 RE quedan incluidos en el suministro de los aparatos de vía instalados sobre hormigón.

3.2. Características Particulares

3.2.1. Aparatos de vía equipados con elementos moldeados en acero al manganeso.

Para este tipo de aparatos de vía, las pistas de contra-aguja (de punta y de talón), y la pista de salida del corazón son realizadas también en elementos moldeados en acero al manganeso, cuya especificación técnica de fabricación y de recepción tiene la referencia L2-150200-00-5VI-ETG-026.

3.2.2. Aparatos de vía equipados con elementos mecano-soldados (con excepción del corazón moldeado en acero al manganeso).

Para este tipo de aparatos de vía, las pistas de contra aguja (de punta y de talón) y la pista de salida del corazón son realizadas a partir de perfiles de pista cortados y soldados, cuando es el caso, conforme a los planos aprobados por Metro.

Las especificaciones técnicas de fabricación y de recepción tienen las referencias L2-150200-00-5VI-ETG-0002 y L2-150200-00-5VI-ETG-027.

3.2.3. Revestimiento aislante para aparatos de vías

El Contratista será responsable del suministro e instalación de un revestimiento vinílico mineral flexible o epóxico, destinado a evitar arcos de corriente entre la barra guía y la pista de rodado en los aparatos de vía.

El revestimiento definido por el Contratista deberá estar dimensionado en forma de palmetas o sectores, de manera que su instalación sea más cómoda en terreno, el área a cubrir principal es el costado lateral exterior que da hacia la barra guía, no necesariamente cubriendo toda la pieza.

Estas palmetas deberán ser autoextinguibles, resistentes a la humedad, aislantes y deberán resistir el tráfico al que serán sometidas en operación.

3.2.3.1. Descripción del proceso de instalación

Para la instalación del suministro, el Contratista tendrá tener especial cuidado en la limpieza de la superficie de impurezas, grasa y polvo de manera que el pegamento utilizado cumpla su función de buena forma.

El contratista deberá elaborar un procedimiento de instalación de palmetas de revestimiento aislante de aparatos de vías que será evaluado por Metro antes de ser instalado. En este procedimiento el Contratista se compromete a seguir todas las indicaciones de instalación del fabricante.

Cabe señalar que el pegamento a utilizar será determinado por el Contratista y será sometido a aprobación de Metro previa su compra. Si se utiliza un elemento epóxico el contratista deberá enviar un procedimiento de aplicación para la aprobación de Metro, definiendo la aislación según el espesor.

4. DOCUMENTOS SUMINISTRADOS POR EL PROVEEDOR

4.1. Planos de Ejecución y Sub-Contrataciones

Antes de empezar la fabricación de aparatos de vía, el Proveedor debe entregar a Metro:

- Los planos de conjunto y de detalle de cada género de aparatos de vía y de todos los componentes constitutivos incluyendo los dispositivos de maniobra y de encerrojamiento. Cada plano de ejecución de componente o pieza tiene que

mencionar la o las referencias de especificaciones técnicas, completadas cuando sea el caso, por una indicación de matiz o de calidad, o por toda información complementaria a las especificaciones.

- El plan de fabricación de cada aparato de vía establecido a partir de los planos de colocación suministrados por Metro.
- Las copias de todas las sub-contrataciones, con todas las informaciones relativas a la fabricación de componentes constitutivos de aparatos de vía (tales como nombre del fabricante, tipos de componentes, cantidades, planos y especificaciones, plazos de entrega, etc.).

El Proveedor debe entregar, a medida de la realización, los resultados de todas las comprobaciones y pruebas, según las prescripciones de especificaciones técnicas adecuadas.

Antes de empezar cualquier fabricación, todos los planos correspondientes deben conseguir el visto bueno de Metro.

4.2. Fichas de Supervisión y Recepción

La supervisión en planta, de parte de Metro o de su representante, de aparatos de vía ensamblados está condicionada por la elaboración por el Contratista y la aprobación por Metro, de una ficha de recepción específica para cada género de aparatos, recapitulando las mediciones geométricas por efectuar según las prescripciones del anexo A.

5. CONDICIONES DE RECEPCIÓN

5.1. Supervisión de Sub-Contrataciones

El Proveedor tiene que asegurarse, el mismo, de la supervisión técnica de las subcontrataciones. Sin embargo, Metro o su representante, tiene factible el derecho de proceder, por su cuenta, a la supervisión de ciertos componentes, particularmente de elementos moldeados o mecano-soldados y de maderas. Todo eso sin rebajar la responsabilidad del Proveedor al utilizarlos durante el ensamblado de dichos aparatos de vía.

Metro precisará, en tiempo oportuno, al Proveedor, los componentes objeto de una tal supervisión.

5.2. Lineamientos para la Supervisión de Aparatos de Vía y de sus Refacciones

Los aparatos de vía estarán recepcionados en planta, totalmente ensamblados según las disposiciones de planos de fabricación elaborados según las disposiciones de planos de fabricación elaborados a partir de planos de colocación suministrados por Metro.

Esta comprobación de conjuntos montados se efectuará conforme a las disposiciones del anexo A. Esas mismas prescripciones tienen que ser aplicadas por el Proveedor para su supervisión interna; y también se aplicarán por el responsable recepcionista para la supervisión del elemento integrado aisladamente como refacciones, o para toda comprobación de componentes que se estime necesaria, en los conjuntos montados.

Los resultados de supervisión y recepción efectuados en aparatos ensamblados se registran en las fichas correspondientes (referirse a 4.2).

5.3. Aceptación (Visto Bueno)

El visto bueno de un aparato de vía se da bajo las condiciones siguientes:

- Entrega a Metro y aprobación de la colección de documentos de supervisión de los elementos constitutivos del aparato de vía (ver 4.2).
- Presentación en recepción del aparato totalmente ensamblado.
- Conformidad de comprobaciones previstas en la ficha de recepción.
- Identificación y marcado de los componentes (ver 6.1).

5.4. Caso de los Aparatos sobre Sillas

En el caso de los aparatos que se colocan sobre sillas aislantes, se confeccionará al momento de armar el aparato en blanco, un set de espaciadores en perfiles metálicos que permita rearmar el aparato en terreno manteniendo la trocha entre las distintas piezas.

La posición de estos espaciadores quedará marcada en las piezas del cambio para facilitar la redistribución en terreno.

El proveedor suministrará un plano de distribución de estos espaciadores.

6. OTRAS DISPOSICIONES

6.1. Marcado y Bultado

El Proveedor debe entregar a Metro o a su representante la colección de documentos que dan con precisión las condiciones de identificación de los componentes y su repartición en bultos, antes de la expedición, tales como:

- El plano del aparato de vía con la identificación de cada componente, el número de orden de cada pieza, silla, junta, y el número de bulto en el que se encuentra cada pieza.
- La lista de bultos identificados para cada ellos, el número y el tipo de piezas envueltas.

Una vez acabada la comprobación de conjuntos ensamblados en la planta, y antes del desmontaje de dichos componentes, unas marcas se hacen con pintura clara en los herrajes de manera de reproducir luego en el sitio, un ensamblado rigurosamente idéntico al de la planta.

El conjunto de herrajes y de sillas lleva una marca de color. En caso de nudo de aparatos de vía, se utiliza un color diferente para cada aparato.

6.2. Almacenado

El almacenado de los elementos constitutivos del aparato de vía deben ser almacenado según las recomendaciones del proveedor.

La mayoría de los elementos constitutivos de aparatos de vía están almacenados en áreas descubiertas, por consiguiente hay que proteger contra la oxidación las partes (zonas) mecanizadas, sobre todo las de los cojinetes de deslizamiento.

El almacenado de componentes o de elementos ensamblados se efectúa con cuidado para evitar toda deformación del trazado o deterioración de superficies mecanizadas.

6.3. Expedición

Los componentes o elementos de aparatos de vía deben ser colocados en superficie plana, inmovilizados y adecuadamente apretados para no experimentar deformación durante el transporte.

Los elementos o piezas secundarias, tales como barras, eclisas, etc., se sujetan al elemento principal: herraje de cambio, madero, talón de corazón, etc. con excepción de piezas frágiles que se embultan a parte.

6.4. Garantías

La garantía del conjunto es de 2 años, iniciándose a la puesta efectiva en servicio de la vía, es decir a partir del día de inicio de la operación del tramo de línea involucrado.

El plazo de garantía del conjunto no excluye las garantías particulares de más larga duración, previstas en las especificaciones técnicas particulares, a ciertos elementos del suministro de un aparato de vía, tales como elementos moldeados en acero al manganeso, rieles, etc.

6.5. Derechos de Patentes

La remuneración de usos de patentes está a cargo del Proveedor, quien asegura Metro ante cualquier reclamación de esta índole.

7. ANEXOS

ANEXO A: MODALIDAD DE RECEPCIÓN

GENERALIDADES

1.1 Objetivo

Este documento tiene por objetivo la definición de las condiciones de recepción en planta de aparatos de vía y de repuestos destinados a equipar las vías de rodamiento sobre neumáticos.

1.2 Géneros de Aparatos de Vía

Se desglosa en un (1) género los aparatos de vía:

- Comunicación tg 0,13 con colocación sobre losa de hormigón.

Aquellos aparatos de vías pueden estar colocados individualmente o en comunicación con valores de entre-vías 3.00 m conformes al plano de implantación.

1.3 Documentos Técnicos

La comprobación de los aparatos de vía se efectúa a partir de los documentos siguientes:

- Plano de conjunto del aparato,
- Plano de fabricación del aparato
- Ficha de recepción

Cada componente o conjunto ya tiene un documento de ejecución, aprobado por Metro, en el cual se encuentran todas las informaciones necesarias para su realización.

1.4 Modalidades de Aplicación

1.4.1 Este documento se aplica sistemáticamente a los aparatos de vía para la comprobación:

- Del trazado.
- Del ensamblado.
- Del montaje.

- De la maniobra.
- De la identificación.
- Del marcado.

Sabiendo que los elementos de fijación (pequeños materiales, sillas y maderas) de estos aparatos de vía están recepcionados previamente en la planta del sub-Contratista involucrado o tienen con el visto bueno de Metro, certificados de conformidad detenidos por el responsable encargado de la recepción en aplicación de las prescripciones de las especificaciones técnicas correspondientes.

Todo aparato de vía, o grupo de aparatos, o elemento de los mismos, tiene que ser ensamblado en la planta y recepcionado conforme a los puntos de este anexo.

Las refacciones se comprueban de la misma manera que los herrajes de aparatos de vía.

1.4.2 Supervisión de los Aparatos de Vía

Las distintas operaciones del proceso de recepción en planta requieren mucho tiempo por realizarse. Con el fin de acortarlas, Metro o su Representante procederá a la supervisión de los aparatos de vía bajo las condiciones siguientes:

- 1) Ensamblado del aparato de vía en la planta del proveedor.
- 2) Elaboración por el Proveedor:
 - a. del certificado de conformidad del aparato de vía con referencia al plano de fabricación, o sino al plano de conjunto,
 - b. de la ficha de recepción completada por todas las indicaciones útiles.
- 3) Entrega de estos documentos al responsable encargado de la recepción cuando llegue a la planta.
- 4) Supervisión contradictoria del aparato ensamblado para la recepción y recolección de los documentos elaborados por el Proveedor.
- 5) Entrega de la lista de los bultos por el Proveedor.
- 6) Aceptación firmada por el responsable encargado de la recepción, de la ficha correspondiente.

CONDICIONES DE RECEPCIÓN – COMPROBACIONES

2.1 Presentación en Recepción

Para la recepción, cada aparato de vía o grupo de aparatos o cada elemento de aparato tiene que estar totalmente ensamblado, con dispositivo de maniobra (en caso de maniobra por motor, una palanca será equipada en sustitución de este) y cerrojo incluido; es decir, que todos los elementos metálicos están montados sobre sillars o durmientes según el género. Para las maderas previamente entalladas y agujereadas, según el caso, se entiende que el apriete de fijaciones (tirafondos pernos, y tornillos) está realizado según los criterios siguientes:

- Desvíos: apriete moderado global de las fijaciones,
- Otros elementos de aparatos de vía: apriete total de un 20 % de las fijaciones completamente distribuidas,
- Planchuelas: colocación y apriete moderado de un 50 % de los tornillos,
- Tirafondos: utilización de tirafondos provisorios de un diámetro inferior de 2 mm al nominal.

La recepción se efectúa sobre manique o un arca correctamente nivelada, poniendo cuñas de madera, para garantizar la nivelación de los rieles y la alineación a ± 2 mm, cerca de las líneas de referencia trazadas sobre las maderas para concretar la ubicación de la fila exterior recta.

Para cada aparato de vía, se debe entregar, al menos, 3 ejemplares de los documentos siguientes:

- La lista de los bultos,
- Un certificado de conformidad, y la ficha de recepción (reportarse al acápite 1.4.2.2).

2.1.1 Repuestos y Herrajes de Aparatos de Vía

Antes de empezar la comprobación del trazo de un riel mecanizado, se recomienda averiguar que han sido respetadas las prescripciones de la especificación técnica de suministro de rieles en acero no tratado térmicamente.

Las piezas acabadas no deben llevar ninguna huella de golpe de prensa.

2.2 Comprobación de Conjuntos Ensamblados

2.2.1 Método General de Comprobación

La ejecución correcta del montaje se comprueba primeramente mediante el control visual del conjunto, el cual debe conformarse al plano de instalación o en ausencia de este último, al plano de conjunto.

Esta comprobación se dedica a la calidad del ensamblado.

La comprobación del trazo se ejecuta tomando como referencia (líneas y superficies) las directrices y superficies de rodamiento, definidas por los estudios y planos, y averiguando:

- Las longitudes con decámetro o cinta de medición,
- Las gargantas mediante calibres o decímetro,
- La alineación con cuerda, y las flechas en los puntos particulares con un calibre graduado,
- El ancho de vía o trocha mediante reglas o calibres especiales,
- Las cotas de ajuste de los contra-rieles mediante calibres.

Las cotas, mediciones y tolerancias se detallan en la hoja de recepción y en los planos correspondientes de cada aparato de vía.

2.2.2 Comprobaciones Preliminares

Tienen por meta, de garantizar que el montaje ha sido ejecutado conforme a las reglas del arte, y que todas las indicaciones de los planos han sido respetadas.

Estas comprobaciones involucran principalmente:

2.2.2.1 *Las Maderas y Durmientes*

Teniendo en cuenta su ubicación, deben pertenecer a la categoría determinada y tener los mecanizados (enderezado, entallado y agujereado) previstos en los planos de fabricación.

2.2.2.2 Los Herrajes

Los rieles, agujas, corazones de cruzamiento, y todas las piezas moldeadas o mecano-soldadas deben de cumplir con las indicaciones mencionadas en los planos de fabricación.

2.2.2.3 Ejecución del Montaje

Esta comprobación se aplica sobre todo a los conjuntos de aparatos de vía, tales como las comunicaciones o cruzamientos, por los cuales:

- Los pernos o tornillos tienen que estar bloqueados,
- Los tirafondos se encuentran colocados normalmente (sin inclinación),
- Los topes y tirantes deben estar correctamente ensamblados.

2.2.2.4 El Mercado de Maderas y Herrajes

Las maderas están identificadas por:

- El número de orden en el plano de conjunto.
- El número del aparato en el plano de colocación.

Los elementos metálicos llevan, a la pintura, una marca de color, seguido del número del aparato de vía.

Un trazo de pintura sobre el patín de los rieles exteriores, prolongado sobre las maderas, facilitará la reubicación de estos últimos.

Las juntas están numeradas, inscribiéndose el mismo número en el hongo de ambas extremidades de los rieles que componen esta junta.

2.2.2.5 Sillas Aislantes

En el caso de colocación sobre losa de hormigón de los aparatos tg 0.13, la ejecución del montaje de los conjuntos por recepcionar se realiza mediante un banco o manique para la comprobación tanto del ajuste de los rieles, contra-rieles, pistas mecano soldadas y/o piezas moldeadas como del apriete de la desviación, del cruzamiento o de la comunicación. Por eso, en la planta del Proveedor, se autoriza la utilización de las mismas sillas para la recepción de los distintos aparatos de vía.

Por consiguiente, el suministro de las diversas categorías de sillas aislantes se efectúa en bultos identificados por el número del aparato, pero las piezas agrupadas en cantidades idóneas se marcarán con pintura. Dichas marcas indicarán la posición de las sillas en los aparatos correspondientes.

2.2.3 Comprobación de Elementos de Aparatos de Vía

2.2.3.1 Desvío

A la excepción de los elementos moldeados que llevan una especificación particular, los herrajes se comprueban en aplicación de las disposiciones del acápite 2.2.2.2.

En caso de encontrar una falsa escuadra de menos de 5 mm en las juntas, la comprobación se focalizará sobre:

- El ancho de las vías directas y desviadas [tolerancias: + 2, - 3 mm]
- La curvatura de la vía desviada sobre la aguja curva apoyada
- La comprobación de la garganta entre la aguja y el riel o elemento contra-aguja [tolerancias: ± 10 mm]
- Aplicación de la aguja sobre los topes, las superficies de deslizamiento y la contra-aguja [tolerancias: 0, + 1 mm]
- Obstáculos a fondo de gargantas: al menos 77 mm debajo del plano de rodamiento.

2.2.3.2 Cruzamiento

En caso de encontrar una falsa escuadra de menos de 5 mm, en las juntas, la comprobación se focalizará sobre:

- El ancho de las vías directas y desviados [tolerancias: + 2, - 3 mm]
- Del ancho de las gargantas [tolerancias: 0, + 1 mm]

El libramiento de obstáculos a fondo de gargantas: al menos 77 mm debajo del plano de rodamiento.

2.2.3.3 Vías Intermediarias

Se aconseja curvar por prensa los rieles intermediarios cuando el radio de la curva es menor de 200 m.

Igualmente, es conveniente curvar por prensa los rieles de longitud inferior a 8 m, aun cuando el radio de la curva es mayor [tolerancias del ancho de vías: + 2, - 3 mm].

2.2.4 Comprobación de Aparatos Integrales

Una vez comprobadas las líneas de base, es conveniente controlar el montaje del aparato conforme al plano del conjunto del aparato de vía.

2.2.4.1 Longitud Total

Se comprueba con un decámetro o una cinta graduada, después de haber averiguado que el calibrado es correcto [tolerancias: 0, - 8 mm].

2.2.4.2 Curvatura

Todas las curvaturas se miden por las flechas mediante una cuerda y un calibre o regla graduada.

Las tolerancias que respetar se indican en la hoja de recepción del aparato de vía correspondiente.

2.2.4.3 Vías Intermediarias

El curvado por prensa de rieles y pistas intermediarios se efectúa antes del montaje.

2.2.5 Comprobación de la ubicación de las pistas

- Distancia del eje de pistas en referencia con la fila directriz del hongo del riel lo más próximo [tolerancias: ± 3 mm].
- Nivel de la pista en relación con el nivel del hongo del riel lo más próximo [tolerancias: 0, + 2 mm].
- Nivelación transversal de una pista con la otra [tolerancias: ± 2 mm].

2.2.6 Maniobra del Cambio

Se verifican:

- Las aberturas en la punta de las agujas [tolerancias : ± 10 mm].
- El esfuerzo de maniobra, medido en la barra de mando.
- En un cambio sin cerrojo: al máximo 125 daN.
- En un cambio con cerrojos individuales o axiales: al máximo 220 daN.

Cuando los cambios están montados en la planta con los cerrojos, la maniobra se efectúa mediante una palanca cuyo suministro es a cargo del Proveedor.

2.2.7 Ubicación de Juntas Aislantes

Estas juntas deben ser conformes a las indicaciones que se encuentran en los planos entregados por Metro.

2.2.8 Ficha de Recepción

Para cada aparato de vía, el recepcionista tiene que comprobar y firmar la ficha de recepción del aparato de vía elaborada por el Proveedor (ver acápite 1.4.1).

En la ficha de recepción, en las columnas "valores medidos" se registran las mediciones efectivas levantadas del aparato de vía correspondiente.

2.3 Comprobación de Repuestos

2.3.1 Agujereados

Se verifican:

- El diámetro de agujeros [tolerancias: $\pm 0,5$ mm]
- La ubicación del eje del agujero en relación con el plano de rodamiento [tolerancias: ± 1 mm]
- La distancia entre agujeros, así como la extremidad del elemento [tolerancias: ± 1 mm].

Estas mediciones se realizan mediante calibres previamente aprobados por Metro o su Representante.

2.3.2 Mecanizados

Los mecanizados de patines y de hongos tienen que respetar las indicaciones y valores de los planos de ejecución.

Los mecanizados previamente aprobados por Metro o su Representante, se comprueban mediante calibres.

2.3.3 Mecanizado de Patines

- Verificación del ancho [tolerancias: 0, - 2 mm]

2.3.4 Perfilado de Hongos

- Ubicación relativa de 2 mecanizados [tolerancias: $\pm 0,5$ mm]
- Rebajado [tolerancias: 0, - 2 mm]
- Guiado [tolerancias: ± 1 mm]

- Zonas de aplicación [tolerancias: 0, + 1 mm]

Los calibres de agujas se utilizan sistemáticamente a la punta real y en las abscisas de los varios cortes que constan en los planos, así como en la punta matemática en el caso de agujas curvas.

2.3.5 Alineamiento, Acodado, Curvado

2.3.5.1 Verificación del Alineamiento y Acodado

Esta comprobación se realiza con una regla de 1,5 m de longitud [tolerancias: $\pm 0,5$ mm]

El acodado no debe rebasar estos valores.

Para detectar la deformación de un riel mecanizado siendo descansando sobre el hongo, se disponen, transversalmente sobre el patín, cinco reglas idénticas de 0,3 m de longitud. La distribución de estas reglas esta proporcional a la longitud del riel.

Todos los cantos superiores de las reglas tienen que encontrarse en un mismo plano, teniendo en cuenta que las alzas colocadas eventualmente debajo de unas de ellas para conseguir esta meta, no rebasen 1 mm por 100 mm de ancho de base.

La verificación por vistazo de la coincidencia de los cantos superiores de las reglas es suficiente.

2.3.5.2 Comprobación del Curvado

Se utiliza una cuerda, y se miden las flechas.

Salvo indicaciones particulares mencionadas en las fichas de recepción, las tolerancias son válidas en función de la amplitud de la flecha:

- Flecha de 0 a 15 mm : ± 1 mm
- Flecha de 16 a 40 mm : ± 2 mm
- Flecha de más de 40 mm : ± 3 mm

2.3.5.3 Comprobación de Maderas, Elementos Metálicos (fuera de agujas, rieles y contra-rieles

La recepción se efectúa según las prescripciones de las especificaciones técnicas correspondientes en la planta del Proveedor.