



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS
PROYECTO METRO DEL DISTRITO
FEDERAL

CONTRATO No. 8.07 C0 01 T.2.022

PROYECTO INTEGRAL A PRECIO
ALZADO Y TIEMPO DETERMINADO
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA
LÍNEA 12 TLÁHUAC - MIXCOAC



INSTRUCCIÓN

No. CLAVE: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01	FECHA: 11 de Febrero del 2011	HOJA: 1 de 41
TÍTULO: INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE VÍA.	ESTACIÓN / TRAMO: INSTRUCCIÓN TIPO	
DIRECTOR GENERAL DEL PROYECTO METRO: ING. ENRIQUE HORCASITAS MANJARREZ	DIRECTOR DEL CONSORCIO LÍNEA 12 Ing. Ricardo Moscoso Morán.	
DIRECCIÓN DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS: ING. SOTERO DIAZ SILVA	VISTO BUENO ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Ing. Eleocadio Falcón Pérez	
SUBDIRECTOR DE INSTALACIONES MECÁNICAS: Ing. José Manuel Ramos Lozano	APROBÓ: Ing. David Yáñez Santillán.	
JEFE DE UNIDAD DEPARTAMENTAL DE DISEÑO DE VÍAS: Ing. Hernando Agustín Rodríguez Rodríguez	REVISÓ: Ing. Alfonso Guyot Ayala	
DIRECTOR DE LA SUPERVISIÓN: Ing. Fernando Ramiro Lalana	PROYECTO: Ing. Javier Martel Villagrán	
DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA: Ing. Guillermo Alcázar Pancardo, DRO-1261	CORRESPONSABLE EN INSTALACIONES Ing. Jaime Alfonso Guerrero Villanueva C/I 0130	

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LAS MODIFICACIONES

No.	Descripción de la Modificación	Fecha
01	Revisión general y actualización.	11-02-2011

SELLO CONSORCIO

SELLO IPISA

SELLO PMDF

PROYECTO METRO DEL DISTRITO FEDERAL

DIRECCIÓN DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS

CONTRATO NO: 8.07 C0 01 T.2.022

PROYECTO INTEGRAL A PRECIO ALZADO Y TIEMPO DETERMINADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA 12 TLÁHUAC-MIXCOAC

 <i>Capital en Movimiento</i>	TITULO: INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE VÍA.	 CONSORCIO LINEA 12
	No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01	HOJA: 2 de 41

ÍNDICE

I. GENERALIDADES.

- I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.
- I.2. PLANOS.
- I.3. DISTINTAS CATEGORÍAS DE TRABAJO POR REALIZAR.

II. EQUIPAMIENTO DE LAS VÍAS EN SUBTERRÁNEO Y TÚNEL.

- II.1. DESCRIPCIÓN SUMARIA DE LAS INSTALACIONES.
 - II.1.1. VÍA COMÚN (U ORDINARIA).
 - II.1.2. APARATOS DE VÍA.
- II.2. SECUENCIA Y REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE VÍA.
- II.3. IMPLANTACIÓN DE LA VÍA, COLOCACIÓN DE MARCAS Y PLACAS DE REFERENCIA.
 - II.3.1. ELEMENTOS DE REFERENCIA.
 - II.3.2. IMPLANTACIÓN DE MARCAS.
 - II.3.3. UTILIZACIÓN EVENTUAL DE MARCAS DE NIVELACIÓN EN LAS ESTACIONES.
- II.4. IMPLANTACION DEL SISTEMA DE ATENUACION DE VIBRACIONES Y RUIDO.
- II.5. ESPARCIMIENTO DEL BALASTO EN SUBCAPAS.
- II.6. TENDIDO DE LA VÍA.
 - II.6.1. ABASTECIMIENTO DE LOS MATERIALES.
 - II.6.2. PRECAUCIONES NECESARIAS DURANTE EL TRANSPORTE Y LAS MANIOBRAS.



TITULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 3 de 41

- II.6.3. PROGRESO DE LOS TRABAJOS DEL ARMADO DE LA VÍA.
- II.6.4. UBICACIÓN DE LA VÍA.
- II.7. COLOCACIÓN DEL BALASTO, AJUSTE, NIVELACIÓN POR CALZADO Y ALINEACIÓN.
- II.7.1. ABASTECIMIENTO DEL BALASTO.
- II.7.2. AJUSTE DE LA GEOMETRÍA DE LA VÍA.
- II.7.3. SOLDADURA DE LOS RIELES.
- II.7.4. JUNTAS EMPLANCHUELADAS – JUNTAS AISLANTES PEGADAS (JAP).
- II.7.5. APRIETE DE LAS FIJACIONES EN DURMIENTES DE CONCRETO.
- II.7.6. CONEXIONES ELÉCTRICAS.
- II.7.7. COLOCACIÓN EVENTUAL DEL CONTRA-RIEL.
- II.7.8. VIGILANCIA DESPUÉS DE LA PUESTA EN SERVICIO.
- II.8. INSTALACIÓN DE LOS APARATOS DE VÍA.
- II.8.1. ARMADO DE LOS APARATOS DE VÍA.
- II.8.2. CALZADO Y AJUSTE.
- II.8.3. ACABADOS Y DIVERSOS.
- II.9. VÍA EN FOSA DE VISITA.

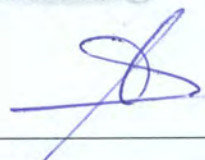
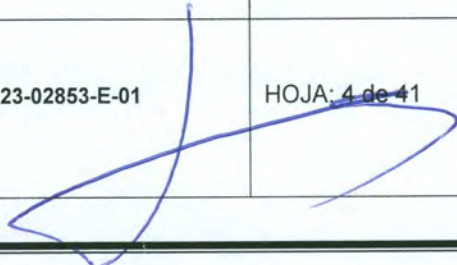
III. EQUIPAMIENTO DE LAS VÍAS SOMETIDAS A LA INTEMPERIE.

III.1. DESCRIPCIÓN SUMARIA DE LAS INSTALACIONES.

III.1.1. VÍA COMÚN (U ORDINARIA).

III.1.2. APARATOS DE VÍA.

III.2. SECUENCIA Y REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE VÍA.

	TÍTULO:  INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE VÍA.	 CONSORCIO LINEA 12
	No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01	HOJA: 4 de 41 

III.3. IMPLANTACIÓN DEL TRAZO DE LA VÍA, COLOCACIÓN DE MARCAS Y PLACAS DE REFERENCIA.

III.3.1. ELEMENTOS DE REFERENCIA.

III.3.2. RELOCALIZACIÓN PROVISIONAL.

III.3.3. RELOCALIZACIÓN DEFINITIVA

III.4. TENDIDO EN LA VÍA Y ESPARCIMIENTO DEL BALASTO.

III.4.1. SOLDADURA DE LOS RIELES.

III.4.2. LIBERACIÓN DE ESFUERZOS DE LOS LARGOS RIELES SOLDADOS – VÍA CONTINUA – (L.R.S.)

III.4.3. ARMADO Y AJUSTE DE LAS JUNTAS MECÁNICAS DE LOS RIELES.

III.4.4. CALZADO DE LAS JUNTAS MECÁNICAS.

III.4.5. COLOCACIÓN EVENTUAL DEL CONTRA-RIEL.

III.5. INSTALACIÓN DE LOS APARATOS DE DILATACIÓN.

III.5.1. INSTALACIÓN EN LA VÍA DE LOS APARATOS DE DILATACIÓN.

III.5.2. AJUSTE, EMPALME CON LOS LARGOS RIELES SOLDADOS (L.R.S.), ALINEACIÓN Y NIVELACIÓN.

III.6. INSTALACIÓN DE LOS APARATOS DE VÍA.

III.7. CONEXIONES ELÉCTRICAS.

III.8. ARMADO Y AJUSTE DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA Y DE ENCERROJAMIENTO.

III.9. INSTALACIÓN DE LAS CANALETAS PARA CABLES, PERFILADO DEL BALASTO.

IV. EQUIPAMIENTO DE LAS VÍAS SECUNDARIAS Y TALLERES.

IV.1. DISTINTOS GÉNEROS DE VÍA POR CONSIDERAR.



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 5 de 41

IV.2. VÍAS Y APARATOS DE VÍA INSTALADOS SOBRE BALASTO.

IV.2.1. DESCRIPCIÓN SUMARIA.

IV.2.2. INSTALACIÓN DE LAS VÍAS Y DE LOS APARATOS DE VÍA.

IV.3. VÍA SOBRE LOSA DE CONCRETO.

IV.3.1. CONSTITUCIÓN DE LAS VÍAS.

IV.3.2. INSTALACIÓN DE LAS VÍAS SOBRE LOSA DE CONCRETO.

IV.4. VÍA DE LAVADO.

IV.5. VÍAS EN FOSA.

IV.5.1. CONSTITUCIÓN DE LAS VÍAS.

IV.5.2. INSTALACIÓN DE LAS VÍAS EN FOSA DE REVISION, PRUEBAS, VEHÍCULOS AUXILIARES Y SOPLETEADO.

IV.6. PASILLO PARA CAMIONES.

IV.7. TOPES.

V. RESULTADOS POR OBTENER.

V.1. GENERALIDADES.

V.2. TOLERANCIAS EN EL PRIMER AJUSTE DE LA VÍA.

V.3. TOLERANCIAS DEFINITIVAS DE LA INSTALACIÓN DE LA VÍA.

V.3.1. EN VÍA PRINCIPAL.

V.3.2. EN VÍA SECUNDARIA Y TALLERES.

V.4. TOLERANCIAS DE COLOCACIÓN DE LOS APARATOS DE VÍA.

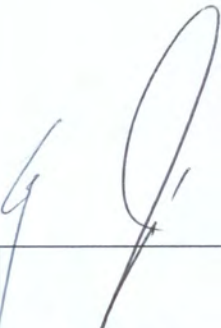
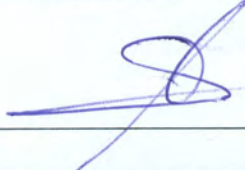
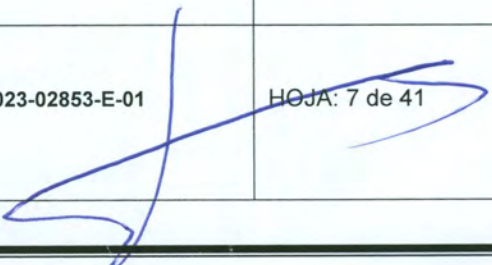
V.5. AISLAMIENTO DE LA VÍA.

	TÍTULO: INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE VÍA.	 CONSORCIO LINEA 12
	No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01	HOJA: 6 de 41

VI. ANEXOS.

ANEXO No. 1. ABERTURA DE LAS JUNTAS MECÁNICAS DEL RIEL CON RESPECTO A LA TEMPERATURA DEL PERFIL, SUJECIONES ELÁSTICAS.

ANEXO No. 2. DETALLE DE LA SECCIÓN REFORZADA DE LAS VÍAS PRINCIPALES.

 	TITULO:  INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE VÍA.	 CONSORCIO LINEA 12 
	No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01 	HOJA: 7 de 41 

I. GENERALIDADES.

I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

La presente instrucción técnica tiene por objeto definir **las condiciones de instalación** y precisar los resultados necesarios en la vía férrea – clásica-, alimentada por catenaria, de la Línea 12 del Metro con Rodamiento Metálico (MRM) de la Ciudad de México.

No trata de las condiciones generales relativas al abastecimiento de los materiales, de la organización de los trabajos, de la recepción ni de la garantía. Estas son mencionadas en el documento particular referente a las condiciones de contratación (alcances, equipos utilizados, procedimientos, etc.) de la obra entre PMDF, con la empresa constructora.

I.2. PLANOS.

Las vías se instalarán conforme a los planos tipo de implantación de vía, remitidos por PMDF, o acorde con los planos elaborados por el contratista y aprobados por PMDF.

Los planos indicados en la presente instrucción técnica se mencionan a título indicativo y no limitativo.

I.3. DISTINTAS CATEGORÍAS DE TRABAJO POR REALIZAR.

Los trabajos de vía se clasifican en 4 grandes categorías que difieren por la técnica de colocación aplicada y por los resultados deseados, siendo éstos los siguientes:

- Las vías en subterráneo, túnel ó sometidas a la intemperie, instaladas sobre balasto con durmientes de concreto ó especiales.
- Las vías en fosa de visita.
- Las vías en Talleres ó en patios, sometidas a la intemperie, instaladas sobre balasto con durmientes de concreto ó especiales.
- Las vías en talleres, sobre losa de concreto ó en fosa.

	TITULO: INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE VÍA.	 CONSORCIO LINEA 12
	No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01	HOJA: 8 de 41

II. EQUIPAMIENTO DE LAS VÍAS EN SUBTERRÁNEO Y TÚNEL.

II.1. DESCRIPCIÓN SUMARIA DE LAS INSTALACIONES.

II.1.1. VÍA COMÚN (U ORDINARIA).

Los rieles de rodamiento, inclinados en 1/20, son de calibre 115 RE, y definidos por la especificación técnica para suministro de rieles de acero no tratado de calibre 115 RE (PMDF-09-VI.8-612000-III-0002-02251-E-00), estos son sujetos a los durmientes mediante fijaciones elásticas tipo **NABLA EVOLUCIÓN**. La vía, colocada sobre balasto, es soldada de manera continua, su armado es el siguiente:

- Para las rectas y las curvas de radio superior a 1,000 m, 1,500 durmientes de concreto por kilómetro de vía. Espaciamiento de 0.667 m medido a los ejes de los durmientes.
- Para las curvas de radio superior a 380 m e inferior o igual a 1,000 m; 1,666 durmientes de concreto por kilómetro de vía. Espaciamiento de 0.600 m medido a ejes de los durmientes sobre la fila de radio mayor.
- Para las curvas de radio inferior o igual a 380 m, 1,666 durmientes especiales por kilómetro de vía. Espaciamiento de 0.600 m, medido a ejes de durmientes sobre la fila de radio mayor.

En estas últimas curvas, se colocará un contra-riel de seguridad de perfil **33C1** a lo largo del riel de la fila de radio menor en cada vía. Dicho contra-riel, con una separación constante de aproximadamente 80 mm, se armará en cada una de sus extremidades con una cruceta de 10 m de longitud. Su nivel superior se hallará a 10^{+0}_{-3} mm, arriba del plano de rodamiento de la vía.

El espesor mínimo de la capa de balasto entre el nivel inferior del durmiente y la losa de la Obra Civil debe ser de 0.300 m para vías primarias.

En las vías con curvas peraltadas, esta distancia se medirá debajo de las cabezas del durmiente del lado de la fila de radio menor.

El desalojo de las aguas de infiltración será realizado por un desagüe de concreto indicado en las secciones tipo con registros a cada 50 m.



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 9 de 41

II.1.2. APARATOS DE VÍA.

Los aparatos de vía son constituidos por desvíos armados solos o en comunicación. Se instalarán en durmientes de madera dura sobre balasto. El perfil del riel utilizado es de 115 RE. La inclinación de los perfiles en las puntas del aparato de vía y del talón permitirá un empalme directo con la vía común cuyos rieles llevan la inclinación de 1/20. Las agujas flexibles serán realizadas a partir de un perfil AM 71. Los corazones de cruzamiento son monobloques, de acero austenítico (con un contenido del 12 - 14% de manganeso). Su geometría debe permitir velocidades de franqueo compatibles con los programas de operación.

II.2. SECUENCIA Y REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE LA VÍA.

Las principales fases de trabajo son, en principio, las siguientes:

- Implantación del trazo de la vía y colocación de marcas y placas de referencia.
- Implantación del sistema de atenuación de vibraciones y ruido (en donde aplique).
- Esparcimiento del balasto en subcapas y colocación de los registros de desagüe.
- Colocación de la vía (Rieles y Durmientes).
- Colocación de 2ª capa de balasto, ajuste, nivelación por calzado y alineación.
- Instalación eventual del contra-riel.
- Acabados y diversos.

II.3. IMPLANTACIÓN DEL TRAZO DE LA VÍA, COLOCACIÓN DE MARCAS Y PLACAS DE REFERENCIA.

II.3.1. ELEMENTOS DE REFERENCIA.

La constructora encargada de la Obra Civil debe poner a la disposición de las empresas instaladoras, después del acabado del subterráneo, o túnel el conjunto de los elementos que permitan la identificación de las obras tanto en planimetría como en altimetría, es decir las marcas y placas de referencia de la Obra Civil y la relación de los puntos importantes con sus características.



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 10 de 41

Las marcas y placas de referencia materializarán al eje teórico (trazo) de la línea, tal como se mencionan en coordenadas topográficas en los planos de proyecto de trazo y perfil de la línea.

Dichas marcas y placas de referencia deberán ser implantadas:

- En el origen y en el extremo de las clotoides.
- Las rectas y los arcos de curva circular serán, por ende, localizadas de manera de representar una línea poligonal.

La materialización de las marcas y placas se efectuará como sigue:

- Las marcas en planta: se materializarán por placas empotradas en la losa, muro o murete, y llevarán el punto de señalamiento del eje de la línea y sus coordenadas en "X" y "Y".
- Marcas en altura (perfil); placas empotradas en uno de los muros del subterráneo, o túnel los cuales tendrán la cota "Z" del nivel del punto ubicado a una altura constante arriba del nivel del riel (Rasante).

II.3.2. IMPLANTACIÓN DE MARCAS.

La implantación precisa de las vías requiere de una cantidad de puntos de referencia superior a la suministrada por la constructora de la Obra Civil, por ello el proyectista de la vía deberá complementar las referencias de las vías con el fin de obtener:

- En nivelación, marcas fijadas en cada muro a una altura constante arriba del nivel del plano de rodamiento. Estas marcas serán espaciadas a cada 10 m en horizontal y en pendiente uniforme, y a cada 5 m en las curvas y empalmes tanto en planta como en perfil longitudinal.
- En alineación, marcas materializando el eje de la entrevía o de cada vía, distantes 20 m en recta y el eje de las vías a cada 5 m en curvas circulares y en los empalmes. Después de la eventual rectificación del trazo de esas marcas, el proyectista deberá levantar su posición con respecto a las placas que pueden ser las mismas que las utilizadas para la nivelación, servirán para determinar los valores de desplazamiento transversal durante la regularización de las curvas tanto en el ajuste provisional como en el definitivo.



TITULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 41 de 41

II.3.3. UTILIZACIÓN DE MARCAS DE NIVELACIÓN EN LAS ESTACIONES.

En el caso de que la constructora de Obra Civil a través de PMDF, no pudiera poner a la disposición del proyectista para la vía las marcas mencionadas en el inciso II.3.1. de la presente instrucción técnica, sino solamente marcas de nivelación en cada estación, este último deberá, sin embargo, realizar los trabajos necesarios para alcanzar los resultados especificados en el inciso II.3.2. de la presente instrucción técnica.

Las marcas definitivas para la colocación de la vía serán indicadas fuera de la zona de esparcimiento del balasto.

II.4. IMPLANTACION DEL SISTEMA DE ATENUACION DE VIBRACIONES Y RUIDO.

En base a los estudios llevados a cabo a lo largo de la vía común (u ordinaria), por los especialistas, el contratista implantará el sistema de atenuación correspondiente a las necesidades para cada tramo de vía (en caso de ser necesario).

II.5. ESPARCIMIENTO DEL BALASTO EN SUBCAPAS.

El contratista podrá a su elección, ya sea instalar la vía en la losa, luego esparcir el balasto y alzar la vía o esparcir una primera capa de balasto y colocar la vía en esta subcapa.

En cuanto la altura del balasto debajo del durmiente supere los 0.200 m, el contratista deberá obligatoriamente empezar por la colocación de la subcapa y compactación mecánica con rodillo. En este caso se instalará previamente el dispositivo de desagüe y el sistema de atenuación de vibraciones y ruido correspondiente a los tramos a ejecutar.

El balasto de la 1a capa se colocará hasta una altura de 0.100 m debajo del nivel definitivo inferior de los durmientes permitiendo así la nivelación final por calzado (ver el inciso II.7 de la presente instrucción técnica).

II.6. TENDIDO DE LA VÍA.

El tendido de la vía lleva las operaciones siguientes:

- Abastecimiento y distribución en el subterráneo o túnel del balasto, durmientes y los rieles.
- Armado, calzado y primer ajuste de la vía.
- Soldadura de los rieles.
- Ajuste definitivo de la vía.



TITULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA 12 de 41

- Instalación eventual del contra-riel.

II.6.1. ABASTECIMIENTO DE LOS MATERIALES.

Los materiales podrán ser abastecidos ya sea por trenes de servicio mediante una vía provisional (caso de una vía férrea) enlazando la obra con un taller o un patio o bien directamente por las alcancías si fuera el caso, dejadas en la losa superior del subterráneo.

II.6.2. PRECAUCIONES NECESARIAS DURANTE EL TRANSPORTE Y LAS MANIOBRAS.

II.6.2a.

Se pondrá particular esmero durante las maniobras de los rieles suministrados sin perforaciones y con longitud máxima de 18 m, no solamente para evitar posibles accidentes sino para prevenir cualquier riesgo de deterioración. En el caso de detectar rieles alterados ya sea antes de su utilización o después de su instalación; deberán enderezarse en frío con prensa.

Esta operación quedará a cargo del contratista que debe tener para ese efecto, en permanencia en el lugar de trabajo, una prensa de un género aprobado por PMDF. Cuando el enderezamiento fuera juzgado imposible, el retiro, la sustitución y la evacuación del riel deteriorado se hará a cargo del contratista.

Salvo en el caso de utilización de plataformas equipadas con grúas, la carga y descarga de los rieles deben ejecutarse forzosamente mediante deslizadores. En esta configuración los rieles colocados en los deslizadores deben ser guiados y movidos mediante cables (estrobos de acero) y ganchos sólidamente amarrados en la plataforma.

Queda terminantemente prohibido tirar los rieles para cargarlos o descargarlos. Pueden manipularse ya sea manualmente o mediante pinzas.

Los rieles almacenados no deben descansar directamente en el suelo, la primera cama queda aislada mediante tablonos o polines y sucesivamente en las demás.

Se prohíbe formalmente golpear el riel o efectuar una marca cualquiera mediante buril, martillo, mazo o sierra.



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 13 de 41

II.6.2b.

La carga, el transporte y la descarga de los durmientes deben hacerse con cautela para evitar posibles deterioraciones. Se prohíbe expresamente arrojar durmientes durante los distintos manejos (descarga particularmente). En la medida de lo posible se utilizarán medios mecánicos.

En el caso de manipulación manual el constructor puede emplear pinzas o un dispositivo adecuado al género de durmientes.

Los durmientes se almacenan hasta una altura de 15 camas como máximo con interposición, entre cada cama, de tablas o polines de madera de sección rectangular con 0.076 m de espesor colocados bajo el patín del riel.

Tablas o polines del mismo espesor se utilizarán durante la carga en plataforma férrea, camión o cualquier otro medio de transporte para la entrega de los durmientes en la obra. El constructor puede recepcionarlos para una segunda utilización, quedando a su cargo el eventual complemento.

Los rieles descansan ya sea sobre las sillas con fijaciones indirectas en los durmientes especiales ó en los durmientes de concreto sobre las almohadillas acanaladas de hule de 9.0 mm de espesor, con la utilización de grapas "NABLA EVOLUCIÓN". La instalación de las almohadillas del durmiente de concreto, se efectúa antes de la de los rieles y su posición se ajusta -cuando es necesario- antes del apriete de las fijaciones.

II.6.3. PROGRESO DE LOS TRABAJOS DEL ARMADO DE LA VÍA.

El avance de los trabajos puede lograrse mediante el siguiente procedimiento:

- Por el armado directo de un tramo de vía que podrá servir para el abasto del material necesario a la vía continua. Se trata de una progresión alternada de una vía con respecto a la otra.

El procedimiento adoptado deberá recibir la aprobación de PMDF.

II.6.4. UBICACIÓN DE LA VÍA.

Después del abastecimiento del material de vía, se arma el conjunto con los elementos de fijación sueltos o con elementos ya equipados. Frente a las marcas, la vía será llevada por desplazamientos transversales a la posición más cercana de su localización definitiva.

	TITULO: INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE VÍA.	 CONSORCIO LINEA 12
	No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01	HOJA: 14 de 41

Los rieles se instalan extremo con extremo, dejando solo la holgura necesaria para la realización de las soldaduras aluminotérmicas. Dicho hueco quedará materializado mediante una cuña en forma de "T" o de escuadra, o de otro tipo de cuña que permita el paso de los trenes de trabajo, apoyándose en la superficie de rodamiento del riel.

En espera de la ejecución de la soldadura, las extremidades de los rieles quedan empalmadas entre sí por planchuelas sujetadas mediante "ces" de apriete -prensas-.

El constructor podrá, eventualmente, abastecer tramos de rieles previamente soldados. Podrá también abastecer los rieles en la obra, soldar en recta varios tramos y luego instalarlos en las curvas.

La trocha nominal de la vía es de 1.435 m (+ 3, - 1.5 mm).

II.7. COLOCACIÓN DEL BALASTO, AJUSTE, NIVELACIÓN POR CALZADO Y ALINEACIÓN.

II.7.1. ABASTECIMIENTO DEL BALASTO.

Después del armado de la vía ya sea en la losa o en la subcapa, es menester surtir el balasto y efectuar el alzamiento, la alineación, el ajuste y el bateado del balasto.

El abasto del balasto se realiza mediante vehículos especiales (balasteras). La descarga en la vía se iniciará por los extremos de los durmientes.

Previamente a cualquier circulación de vehículos en tramos de obra y en el caso de que se colocarán durmientes de concreto sobre una subcapa de balasto, el constructor deberá realizar un buen esparcimiento de balasto manualmente así como un bateado sencillo de la zona de apoyo de ambos extremos de los durmientes.

Los alzamientos para el bateado del balasto se ejecutarán en operaciones sucesivas. Entre cada alzamiento, de 0.100 m como máximo, una nueva capa de balasto será descargada.

II.7.2. AJUSTE DE LA GEOMETRÍA DE LA VÍA.

El ajuste completo de la geometría de la vía se realiza en dos fases:

- **Primera fase:** Alzamiento y alineación a las cotas prescritas con respecto a las marcas y en los límites de las tolerancias indicadas en el inciso V.2 de la presente instrucción técnica

Los estudios complementarios de rectificación, que sirven para la segunda fase del ajuste, se autorizarán solamente en el caso de una posición correcta de la vía. Las soldaduras de



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 15 de 41

los rieles deberán ejecutarse antes del segundo ajuste; ver inciso II.7.3 de la presente instrucción técnica

- **Segunda fase:** Nivelación y alineación finas con respecto a las cotas rectificadas después del estudio, en los límites de las tolerancias mencionadas en el inciso V.3 de la presente instrucción técnica.

Durante esta última operación, se colocará la vía a su altura definitiva. Esta altura será de 0.020 m encima de la rasante del proyecto para compensar la compactación debido a la circulación del material rodante al principio de la operación. Se perfilarán también las secciones del balasto.

II.7.3. SOLDADURA DE LOS RIELES.

Después del primer ajuste de la geometría de la vía, se realiza la soldadura de los rieles o de los conjuntos de riel, ya soldados, según las disposiciones mencionadas en la especificación técnica para la ejecución de soldaduras aluminotérmicas en los rieles, (PMDF-09-VI.8-612000-III-0016-02846-E-00).

Para establecer, según el caso, el valor conveniente de la abertura de una junta, el extremo del riel será recortado en frío mediante sierra ó disco.

El corte de los rieles mediante soplete queda prohibido.

En subterráneo o túnel todas las juntas son soldadas, excepto las juntas en los aparatos de vía y las juntas de señalización con utilización de juntas aislantes pegadas (**JAP**).

II.7.4. JUNTAS EMPLANCHUELADAS – JUNTAS AISLANTES PEGADAS (**JAP**).

En principio, no se hallan juntas emplanchueladas ordinarias en vía principal (Juntas Mecánicas). Las únicas juntas emplanchueladas corresponden a las juntas aislantes pegadas (**JAP**) (*), utilizadas para la señalización.

En el caso de que la localización de las juntas aislantes pegadas (**JAP**) no fuera indicada en los planos de instalación, PMDF informará al constructor la posición exacta de tales elementos.

* La notación utilizada puede ser "JAP" ó "JIC".



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 16 de 41

Las (JAP) serán obligatoriamente armadas previamente fuera del área de instalación de la vía, en tramos de riel según las disposiciones de la especificación técnica para el suministro de juntas aislantes pegadas (JIC) (JAP), (PMDF-09-VI.8-612000-III-0019-02849-E-00). Dichos tramos de riel serán unidos a la vía mediante soldaduras aluminotérmicas.

II.7.5. APRIETE DE LAS FIJACIONES EN DURMIENTES DE CONCRETO.

La sujeción se realiza por medio de 2 tirafondos GS tipo B7 con funda aislante GS y guarnición en los cuales se arman las fijaciones elásticas grapas **NABLA EVOLUCION** provistas de arandelas planas, tope **NABLA 31 # 6** y aislador **NABLA**. Una almohadilla acanalada de hule de 9.0 mm de espesor es interpuesta entre el riel y el área de apoyo del durmiente. Las fijaciones elásticas (grapasp) **NABLA EVOLUCIÓN** se apoyan en el durmiente.

El apriete de las fijaciones, tanto en los durmientes especiales como en los durmientes de concreto, se efectuará mediante máquinas tirafondeadoras, las cuales proporcionaran el par de apriete necesario a "tope" entre la fijación **NABLA EVOLUCIÓN** y el patín del riel.

- El apriete eficaz es obtenido por la aplicación de un torque de 250 N-m +/- 3 %.
- Este valor máximo esta dado solamente para la fijación **NABLA EVOLUCIÓN** (Nabla Evolution C-1).

Periódicamente el contratista y la supervisión deberán asegurarse que las fijaciones estén a "tope". En caso que se requiera un nuevo apriete, se ejecutara este en todas las fijaciones de la zona involucrada.

II.7.6. CONEXIONES ELÉCTRICAS.

Para equilibrar las diferencias de potencia eventuales, ó asegurarse del paso satisfactorio del retorno de la corriente de tracción en las juntas mecánicas ordinarias, aparatos de dilatación se instalaran conexiones entre los extremos de los rieles y en los aparatos de vía se instalan conexiones entre los extremos de las piezas moldeadas y los extremos de los rieles.

Estas conexiones son constituidas por cables o trenzas de cobre sujetos en los perfiles por soldadura aluminotérmica de bajo punto de fusión.

Informaciones posteriores relativas a la naturaleza de las conexiones (largo y sección), y a su ubicación le serán entregadas al constructor.



TITULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 17 de 41

La colocación de las conexiones eléctricas es parte integrante de los trabajos a cargo del constructor y queda regido por una especificación técnica particular elaborada por la Señalización y Alimentación tracción.

II.7.7. COLOCACIÓN EVENTUAL DEL CONTRA-RIEL.

El contra-riel **33C1** se instala en el interior de la vía en la cercanía del riel de la fila de menor radio, en las curvas de radio inferior o igual a 380 m. Este dispositivo, constituido de barras elementales colocadas sin emplanchuelado, con una separación longitudinal del orden de 20 mm entre cada tramo, queda sujetado en los durmientes especiales mediante soportes. Cada barra elemental recibe un anclaje sujetado al soporte ubicado lo más cerca de su mitad. La verificación de la posición transversal de ese contra-riel se efectúa con respecto al riel más alejado.

II.7.8. VIGILANCIA DESPUÉS DE LA PUESTA EN SERVICIO.

Después de algunos meses de operación PMDF deberá mandar ejecutar, si es preciso, un alzamiento y bateado complementario de las vías.

Después de cada bateado y ajuste fino, se procederá a la repartición uniforme del balasto a lo largo de los perfiles de rodamiento, y el nivel superior del balasto deberá quedar 0.030 m por debajo del patín del riel. Entre los rieles en el exterior y entre las vías, el nivel superior del balasto corresponde al nivel superior de los durmientes. En las curvas se aumentarán las secciones de balasto tanto en los exteriores de la vía como en la entrevista.

II.8. INSTALACIÓN DE LOS APARATOS DE VÍA.

En los aparatos de vía luego de su armado, se esparcirá el balasto de la misma manera que en la vía común (u ordinaria). La cantidad total de balasto se logrará mediante alzamientos sucesivos.

Las distintas fases de la instalación, en la losa de concreto de la Obra Civil, pueden ejecutarse como sigue:

- Colocación de capas de 0.100 m de balasto.
- Armado de los aparatos de vía.
- Esparcimiento completo del balasto y ajuste por alzamiento y calzados sucesivos.
- Acabados y diversos.



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 18 de 41

II.8.1. ARMADO DE LOS APARATOS DE VÍA.

Los aparatos de vía han sido armados previamente y recepcionados en la planta del contratista. Las piezas constitutivas (rieles, piezas metálicas, durmientes), han sido marcadas antes del desmontaje.

Los aparatos de vía suministrados desarmados deben ser verificados por el constructor. Queda prohibido modificar la dimensión de las piezas señaladas. Los defectos que pudiere hallar el constructor deben ser reportados inmediatamente a PMDF para que se indique qué medidas tomar.

El constructor debe proceder al armado, en el sitio de su instalación, de los aparatos de vía, siguiendo las indicaciones mencionadas en los dibujos y planos de colocación aprobados por PMDF, a manera de encontrar las cotas reales levantadas durante la recepción en planta.

Las disposiciones generales de los incisos II.7.1, II.7.2 y II.7.4 de la presente instrucción técnica, serán aplicadas.

II.8.2. CALZADO Y AJUSTE.

La colocación del balasto en el aparato de vía ensamblado, se realiza mediante esparcimiento en capas sucesivas, de manera similar al de la vía común (u ordinaria). Su implantación, su trazo y su nivelación se ajustan precisamente con respecto a las marcas instaladas anteriormente.

Los desvíos que conforman una comunicación deberán ajustarse al mismo tiempo.

II.8.3. ACABADOS Y DIVERSOS.

II.8.3.a. JUNTAS MECANICAS DE RIEL.

En la vía común (u ordinaria) y de los aparatos de vía, en la punta y el talón, llevan junta mecánica.

II.8.3.b. CONEXIONES DE EQUILIBRIO.

En algunas configuraciones, ciertas conexiones eléctricas, ver el inciso II.7.6 de la presente instrucción técnica deben preverse entre rieles adyacentes de dos vías contiguas

La soldadura será del tipo aluminotérmica de bajo punto de fusión.



TITULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 19 de 41

II.8.3.c. ARMADO Y AJUSTE DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA Y DE ENCERROJAMIENTO.

Los aparatos de vía deberán tener instalados, lo más pronto posible, sus cerrojos previstos en el proyecto, sus motores y sus tirantes de maniobra. En su defecto deberán estar bloqueados, en el caso de no usar los diversos itinerarios, o deberán ser equipados de una maniobra provisional a cargo del constructor cuando sea el caso contrario.

Tocante al armado y al ajuste de los elementos de seguridad o cerrojos, se aplicarán las prescripciones particulares relativas a éstos.

El constructor debe prever:

- El suministro y la instalación de las armazones metálicas soporte de los motores eléctricos.
- El armado y el ajuste de los eventuales cerrojos y del tirante de mando así como también su empalme con el motor.

El suministro y la instalación del motor son excluidos de los trabajos a cargo del constructor de la vía.

II.9. VÍA EN FOSA DE VISITA.

La losa tendrá preparaciones para la colocación y la fijación (anclajes) del riel, estas últimas se realizarán con un módulo de espaciamiento de 0.900 m.

Las operaciones de instalación de la vía, serán, en principio, las siguientes:

1. Instalación de los rieles, calzado, alineación y nivelación provisional.
2. Soldadura aluminotérmica o emplanchuelado de cada fila de riel.
3. Instalación de las calzas y almohadillas bajo el riel y de los vástagos de anclaje mediante plantillas, asegurando igualmente la trocha de la vía.
4. Calzado, nivelación y alineación definitiva de la vía.
5. Colocación de la cimbra para el colado del concreto.
6. Quitado de la cimbra y de las plantillas; acabados.



TITULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 20 de 41

III. EQUIPAMIENTO DE LAS VÍAS SOMETIDAS A LA INTEMPERIE.

III.1. DESCRIPCIÓN SUMARIA DE LAS INSTALACIONES.

III.1.1. VÍA COMÚN (U ORDINARIA).

La vía será similar a la descrita en el inciso II.1.1 de la presente instrucción técnica sin embargo, la variación de temperatura implica la generación de esfuerzos y la dilatación de los perfiles justificando la utilización de la vía continua (largos rieles soldados, LRS), y en los casos particulares que lo ameritan, la instalación de los rieles emplanchuelados.

III.1.1.a. VÍAS ARMADAS DE MANERA CONTINUA O LARGOS RIELES SOLDADOS, (LRS).

Las vías se arman con largos rieles soldados (LRS) sobre durmientes de concreto en recta de longitud mayor a 300 m y en curva sin ninguna restricción de radio. Este termina en ambas extremidades con un aparato de dilatación.

En recta y en curva de radio superior a 1,000 m se instalarán 1,500 durmientes por kilómetro de vía equivalente a una distancia aproximada de 0.667 m entre sus ejes medidos sobre la fila de radio mayor.

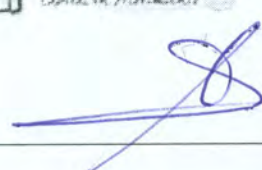
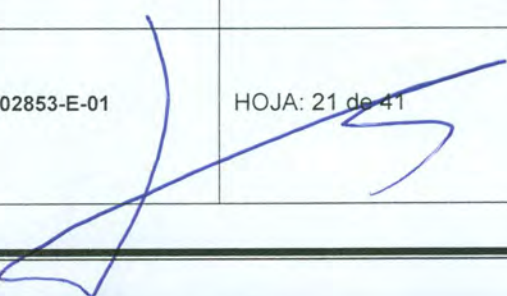
En curva de radio inferior o igual a 1,000 m y superior o igual a 300 m se colocarán 1666 durmientes por kilómetro de vía, equivalente a una distancia de 0.600 m entre sus ejes medidos sobre la fila de radio mayor.

El perfil del balasto será reforzado.

III.1.1.b. VIA EMPLANCHUELADA.

Las vías son emplanchueladas cuando la vía tiene una longitud inferior a 300 m, las vías emplanchueladas se instalan con rieles de 36 m de largo, la distancia entre los dos durmientes contiguos será de 0.360m para continuar con una distribución aproximada de 0.590 m entre ejes.

Las vías en curvas de radio inferior o igual a 380 m, serán equipadas de un contra-riel 33C-1, según el principio mencionado en el capítulo relativo a las vías subterráneas.

 	TITULO:  INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE VÍA.	 CONSORCIO LINEA 12
	No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01	HOJA: 21 de 41 

III.1.1.c. DIVERSOS.

Las vías serán equipadas de juntas aislantes pegadas (**JAP**), localizadas en conformidad con las indicaciones del esquema de señalización.

La vía sometida a la intemperie se coloca con balasto por encima de la losa realizada por la constructora de Obra Civil.

PMDF, entregará al constructor los planos de las secciones tipo precisando la altura del plano de rodamiento de la vía con respecto a la losa o subrasante, la repartición de los peraltes en curvas y la posición de las distintas canaletas de cables.

III.1.2. APARATOS DE VÍA.

Con el fin de facilitar eventuales intervenciones en los aparatos de vía, estos últimos no se incorporan en las vías continuas o largos rieles soldados (LRS).

La instalación de los aparatos de dilatación (AD), en punta ó en talón de los aparatos de vía, se efectuará de acuerdo a los planos de implantación ó proporcionando una longitud mínima de 18 m sobre durmientes especiales entre las juntas mecánicas o aislantes de los aparatos de vía y el extremo del aparato de dilatación (AD).

En las zonas de vía armada con rieles emplanchuelados, los aparatos de vía se empalman mediante juntas mecánicas ó juntas aislantes ordinarias con la vía común.

De manera general las disposiciones son las mismas que las indicadas para los aparatos de vía instalados sobre balasto en subterráneo ó túnel.

III.2. SECUENCIA Y REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE VÍA.

Las principales fases de trabajo para la instalación de la vía pueden establecerse, en principio, como sigue:

- Implantación del trazo de la vía y colocación de marcas y placas de referencia.
- Implantación del sistema de atenuación de vibraciones y ruido (en caso de que aplique).
- Esparcimiento del balasto en subcapas y colocación de los dispositivos de desagüe.
- Armado de la vía, con rieles de 36 m de largo en las zonas equipadas de largos rieles soldados o vía continua (LRS).



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 22 de 41

- Colocación del balasto, alineación y nivelación por calzado.
- Ajuste de las juntas mecánicas, liberación de los rieles para las zonas armadas de largos rieles soldados, ajuste de los aparatos de dilatación y ejecución de los perfiles laterales del balasto, para reforzamiento.
- Complemento de balasto después de la estabilización de la vía, calzado complementario y perfilado de las secciones de balasto.
- Instalación del contra-riel
- Acabados y diversos.

III.3. IMPLANTACIÓN DEL TRAZO DE LA VÍA Y COLOCACIÓN DE MARCAS Y PLACAS DE REFERENCIA.

III.3.1. ELEMENTOS DE REFERENCIA.

Las disposiciones generales del inciso II.3 de la presente instrucción técnica serán aplicables para el presente inciso.

III.3.2. RELOCALIZACIÓN PROVISIONAL.

Para implantar una vía nueva, se iniciará por colocar marcas provisionales en la vía a cada 10 m en curvas y empalmes, y a cada 20 m en recta.

Después de la rectificación del trazo de las marcas y con el fin de evitar la incomodidad que éstas traerían durante los trabajos, se reemplazarán por indicaciones colocadas en el exterior de las vías a una distancia constante. Estas nuevas marcas llevarán también los datos de la nivelación, indicando el nivel teórico del plano de rodamiento por realizar. En los cambios de perfil longitudinal se implantarán a cada 10 m.

III.3.3. RELOCALIZACIÓN DEFINITIVA.

III.3.3.a. TRAZO.

Después del armado y del alzamiento de la vía, estacas de madera (10 x 5 x 5 cm), o perfiles metálicos serán implantados a cada 10 m a lo largo de las curvas y de las clotoides de empalme, o en el eje de la entrevía en el caso de dos vías cercanas; a 1 m del riel en el caso de la vía única ó de dos o más vías alejadas la una de la otra.



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 23 de 41

Estas marcas servirán para determinar las cotas de desplazamientos transversales, durante el ajuste definitivo, segundo ajuste o en las revisiones periódicas.

III.3.3.b. PERFIL LONGITUDINAL.

Dicho perfil longitudinal será indicado por marcas espaciadas cada 20 m en las pendientes constantes y cada 10 m en los cambios de pendientes.

Todas las estacas y distintas marcas, definitivas y provisionales, quedan a cargo del proyectista y su suministro queda incluido en los precios de instalación de la vía.

III.3.3.c. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE ATENUACIÓN DE VIBRACIONES Y RUIDO.

En base a los estudios llevados a cabo a lo largo de la vía común (u ordinaria), por los especialistas, el constructor implantará el sistema de atenuación correspondiente a las necesidades para cada tramo de vía.

III.4. TENDIDO DE LA VÍA Y ESPARCIMIENTO DEL BALASTO.

Las disposiciones relativas al esparcimiento del balasto en subcapas, inciso II.5 de la presente instrucción técnica, al tendido de la vía, inciso II.6 de la presente instrucción técnica a la colocación del balasto, al bateado, a la nivelación y a la alineación, inciso II.7 de la presente instrucción técnica, de la vía sobre balasto en subterráneo, son aplicables para la vía sobre balasto en zona sometida a la intemperie bajo la reserva de las indicaciones señaladas a continuación destinadas a la instalación de los largos rieles soldados (LRS).

III.4.1. SOLDADURAS DE LOS RIELES.

Tal como está indicado en el inciso III.1.1.a de la presente instrucción técnica, los rieles de rodamiento serán unidos mediante soldaduras aluminotérmicas, para las vías en recta de longitud superior a 300 m.

Los rieles podrán ser soldados previamente en grandes longitudes. No obstante, todas las soldaduras de los rieles deberán obligatoriamente ser ejecutadas antes del segundo ajuste de la vía.

Los rieles emplanchuelados en longitudes de 36 m serán realizados por unión mediante soldadura aluminotérmica de dos rieles de 18 m cada uno. Estos podrán ser soldados previamente en línea recta y luego instalados en las curvas.

En los radios superiores o iguales a 100 m, los rieles serán colocados sin curvado mecánico.

	TÍTULO: INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE VÍA.	 CONSORCIO LINEA 12
	No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01	HOJA: 24 de 41

Una especificación técnica particular prescribe condiciones de operación y de control de las soldaduras aluminotérmicas (especificación técnica para la ejecución de soldaduras aluminotérmicas en los rieles, PMDF-09-VI.8-612000-III-0016-02846-E-00).

III.4.2. LIBERACIÓN DE ESFUERZOS DE LOS LARGOS RIELES SOLDADOS VÍA CONTINUA (LRS).

La liberación de esfuerzos se llevará a cabo de acuerdo al estudio para el uso del largo riel soldado (LRS) (PMDF-10-VI.8- 612000-III-0007-14959-D-00), aprobado por PMDF.

También deberá surtir todo el equipo necesario para efectuar estas operaciones. En el caso de que las condiciones atmosféricas lo exijan, se deberá utilizar un aparato de calentamiento artificial, o un gato hidráulico según el caso, lo cual será a su cargo.

La liberación de los esfuerzos de forma natural se ejecutará a la temperatura aprobada por PMDF, 28 a 40°C en la vía estabilizada.

La estabilización se considera satisfactoria después de 100,000 toneladas de circulación. El constructor deberá alcanzar este resultado haciendo circular en la vía, por ejemplo, locomotor con balasteras.

La liberación se efectuará por longitudes de vía superiores o iguales a 300 m e inferiores a 1,200 m. Consiste en aflojar las fijaciones, instalar los rieles sobre rodillos, eventualmente jalarlos o calentarlos, luego golpear en cada una de las filas de la vía con mazo de madera o de hule para homogenizar los esfuerzos en los rieles. En seguida se colocan los rieles en su lugar y se aprietan nuevamente las fijaciones.

Marcas fijas serán dispuestas cada 50 m en cada fila de la vía con el fin de controlar que la dilatación de los rieles quede conforme a las prescripciones.

El constructor deberá, además, vigilar que los rodillos instalados debajo de los rieles en los durmientes se desplacen correctamente.

Durante una liberación fraccionada de largos rieles soldados (LRS). El constructor iniciará las operaciones mencionadas anteriormente en una longitud de 200 m del tramo último liberado para así suprimir zonas heterogéneas entre sí.

El contratista establecerá y suministrará a PMDF, el documento intitulado, "**Estudio de largo Riel solado**" (LRS), el cual deberá contemplar el manual de conservación de LRS.



TITULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 25 de 41

En las vías armadas de largos rieles soldados (LRS) las secciones de balasto serán reforzadas, y en las cabezas de los durmientes se conformarán unos topes con el balasto.

Los largos rieles soldados serán soldados en sus extremos con los aparatos de dilatación, los cuales se instalarán y se ajustarán en conformidad a las indicaciones del inciso III.5. de la presente instrucción técnica.

El constructor deberá tener en la obra varios tramos de rieles con perforaciones en el hongo en las cuales serán introducidos termómetros para así medir la temperatura interna de los perfiles.

III.4.3. ARMADO Y AJUSTE DE LAS JUNTAS MECÁNICAS DE LOS RIELES.

Antes del armado de la junta mecánica, las superficies de emplanchuelado tanto en las planchuelas como en los rieles, deben ser engrasadas con el fin de facilitar sus movimientos, evitar la oxidación de las áreas en contacto y retardar su desgaste. El dispositivo de conservación del apriete queda constituido por las arandelas de presión, las cuales al final de la operación de sujeción, deben dejar una holgura de 0.4 mm antes del aplastamiento completo.

La abertura de las juntas mecánicas se calcula conforme a la temperatura del riel en el momento de la instalación.

El ajuste de la abertura será efectuado según los valores precisados en el anexo No. 1 de la presente instrucción técnica.

Las juntas mecánicas se ubican en una misma sección transversal de la vía en tangente (recta) y desfasadas aproximadamente 9 m en curvas.

La temperatura de los perfiles se mide como se indica en el inciso III.4.2 de la presente instrucción técnica.

III.4.4. CALZADO DE LAS JUNTAS MECÁNICAS.

El calzado de las juntas mecánicas debe realizarse con particular cuidado. Luego del calzado, se debe verificar que la abertura de las juntas mecánicas con respecto a la temperatura medida de los rieles, no haya sufrido variación. En caso contrario, se efectuarán las correcciones necesarias procediendo a un desplazamiento longitudinal de los rieles.



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
INFRAESTRUCTURA Y CONSTRUCCIONES
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA 26 de 41

III.4.5. COLOCACIÓN EVENTUAL DEL CONTRA-RIEL 33C1.

Las disposiciones corresponden a las enunciadas en el inciso II.7.7. de la presente instrucción técnica

III.5. INSTALACIÓN DE LOS APARATOS DE DILATACIÓN.

La fabricación e instalación de los aparatos de dilatación, en la vía armada de largos rieles soldados (LRS) se realiza en conformidad a la especificación técnica para el suministro de los aparatos de dilatación para rieles de vía continua, PMDF-09-VI.8-612000-III-0022-02852-E-00.

No obstante, las distintas operaciones se enlistan a continuación:

- Armado de los aparatos de dilatación, calzado y ajuste en planta y en perfil.
- Ajuste de la abertura de las agujas y ejecución de las soldaduras.
- Acabados.

III.5.1. INSTALACIÓN EN LA VÍA DE LOS APARATOS DE DILATACIÓN.

Los aparatos de dilatación se suministran desarmados. El constructor está obligado a proceder a la verificación del conjunto de las piezas y luego efectuar un armado de prueba antes de su instalación en la vía, sin fijar sino solamente presentando las piezas.

El conjunto que forma el aparato de dilatación será recortado en cada uno de sus extremos para proceder a su inserción en el hueco reservado entre los dos rieles. Para poder determinar tal longitud es preciso tener en cuenta la dimensión de las juntas intercalares necesarias para las soldaduras aluminotérmicas. El recorte del aparato de dilatación en cada una de sus extremidades permite su reemplazo sin modificar la situación existente, de acuerdo a la especificación técnica y al plano de conjunto PMDF-09-VI.8-612000-III-0022-02852-E-00; PMDF-09-VI.8-612000-III-0002-02479-P-00.

Después del armado de prueba del aparato de dilatación, el contratista realizará la instalación del aparato de dilatación tras haber desguarnecido y preparado cuidadosamente la plataforma en la cual se apoyará el aparato de dilatación, y realizado el ajuste de la cota "C" a un valor de 60 mm.



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 27 de 41

III.5.2 AJUSTE, EMPALME CON LOS LARGOS RIELES SOLDADOS (LRS), ALINEACIÓN Y NIVELACIÓN.

Para la ejecución de la instalación en la vía del aparato de dilatación conviene realizar las operaciones siguientes:

- El ajuste de la abertura del aparato de dilatación según la temperatura del riel durante la liberación de los largos rieles soldados (LRS).
- La unión, mediante soldadura, del aparato de dilatación a los largos rieles soldados (LRS).
- La alineación y la nivelación del aparato de dilatación.

Los durmientes especiales y los durmientes centrales ligados por perfiles tipo canal, deben ser calzados uniformemente evitando tanto un eventual traqueteo como puntos duros, los cuales podrían ocasionar daños en las puntas de las agujas.

Los dos compartimientos ubicados a ambos lados de la parte central del aparato de dilatación, deben ser guarnecidos de manera endeble con el fin de no estorbar el desplazamiento longitudinal de los durmientes inmediatos. En la zona del aparato de dilatación la sección del balasto corresponde a una sección normal (sin reforzamiento lateral).

III.6. INSTALACIÓN DE LOS APARATOS DE VÍA.

Las disposiciones son las mencionadas en el inciso II.8 de la presente instrucción técnica sin embargo, cuando un aparato de vía queda cerca de un aparato de dilatación (parcial o totalmente), se debe prever una longitud de 18 m de la vía con durmientes especiales, entre el extremo del aparato de dilatación y la punta ó el talón del aparato de vía.

III.7. CONEXIONES ELÉCTRICAS.

Se respetarán las mismas disposiciones que las del inciso II.7.6 de la presente instrucción técnica. Todas las juntas mecánicas ordinarias aparatos de vía, contra-rieles y aparatos de dilatación quedan puenteadas por conexiones eléctricas.

La colocación de las conexiones eléctricas es parte integrante de los trabajos a cargo del contratista y queda regido por una especificación particular elaborada por la Señalización y Alimentación-Tracción.



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 28 de 41

III.8. ARMADO Y AJUSTE DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA Y DE ENCERROJAMIENTO.

Se acatarán las disposiciones del inciso II.8.3.c de la presente instrucción técnica.

III.9. INSTALACIÓN DE LAS CANALETAS PARA CABLES, PERFILADO DEL BALASTO.

La instalación de las canaletas para cables de corriente de baja y de mediana tensión y corriente de tracción, queda excluida de los trabajos de vía y corresponde al contratista encargado de los trabajos del equipamiento eléctrico.

Tal colocación se realizará después de la instalación de la vía. Por eso, el constructor de vía tendrá que realizar la secuencia siguiente:

- Instalación de la vía y perfilado natural del balasto, dejando la reservación para la colocación de las canaletas y su calzado.
- Tras la colocación de las canaletas, el constructor de vía tendrá que volver para ajustar el balasto a su perfil definitivo, encargándose de las aportaciones o retiros necesarios del balasto.

IV. EQUIPAMIENTO DE LAS VÍAS SECUNDARIAS Y EN TALLERES.

IV.1. DISTINTOS GÉNEROS DE VÍA POR CONSIDERAR.

Los talleres se equipan con dos géneros distintos de vía:

- Las vías exteriores a las edificaciones, instaladas sobre balasto, cuyos rieles quedan con la inclinación al 1/20.
- Las vías interiores a las edificaciones, son instaladas ya sea sobre losa de concreto cuyos rieles son verticales, o sobre durmientes de concreto cuyos rieles están inclinados 1/20.

En las vías interiores sobre concreto se diferencian:

- Las vías sobre losa de concreto.
- La vía de lavado.

	TÍTULO: INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE VÍA.	 CONSORCIO LINEA 12
	No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01	HOJA: 29 de 41

- Las vías sobre fosa:
 - De visita ó revisión.
 - De pruebas.
 - De sopleteado.
 - De torno rodero.
 - De vehículos auxiliares.
 - De bogíes.
 - De prensa.

El espesor mínimo de la capa de balasto entre el nivel inferior del durmiente y la losa de la Obra Civil debe ser de 0.200 m para vías en talleres, para peines y naves de depósito.

IV.2. VÍAS Y APARATOS DE VÍA INSTALADOS SOBRE BALASTO.

IV.2.1 DESCRIPCIÓN SUMARIA.

IV.2.1.a. VÍA SOBRE BALASTO.

La vía será idéntica a la vía sobre balasto sometida a la intemperie, descrita en el inciso III, de la presente instrucción técnica con la excepción de las disposiciones particulares siguientes:

- El espesor mínimo de balasto bajo el durmiente será de 0.20 m en vías secundarias y talleres, sin embargo para la vía de pruebas dicho espesor será de 0.30 m.
- Las vías se arman con durmientes de concreto o especiales, cuya separación es de 0.750 m entre sus ejes, sin peralte. La distancia entre los ejes de los durmientes soportando las juntas mecánicas y aislantes queda reducida a 0.360 m.
- Los rieles se instalan en los durmientes de concreto se procede de manera similar a las vías principales, en los durmientes especiales se instalan en la zona del emplantillado mediante tirafondos.
- Los rieles se emplanchuelan a cada 18 m, ó 36 m según sea el caso.

La trocha de la vía queda en:

- 1.435 m (+3,-1.5 mm) para las vías en recta y en curvas de radio superior o igual a 100 m.



TITULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 30 de 41

- En vías en talleres no llevaremos contra-riel en las curvas

IV.2.1.b. APARATOS DE VÍA.

Los aparatos de vía corresponden a desvíos armados solos o en comunicación. Los corazones de cruzamiento son monobloques en acero austenítico con 12 - 14% de manganeso.

Se arman sobre balasto, siguiendo las indicaciones mencionadas en los incisos II.8.1 y II.8.2 de la presente instrucción técnica. La reducida velocidad de circulación de los trenes admite la utilización de aparatos de vía más cortos que los de la vía principal. Tal como se indica en el inciso II.1.2 de la presente instrucción técnica, la inclinación de los perfiles y sus secciones en las puntas de aparato de vía y de talón permitirán un empalme directo con la vía común cuyos rieles tienen la pendiente de 1/20.

Los aparatos de vía son emplanchuelados y se equiparán de juntas aislantes no pegadas. Son suministrados conforme a las disposiciones previstas. La instalación de las demás piezas queda incluida en las prestaciones del contratista.

IV.2.2. INSTALACIONES DE LAS VÍAS Y DE LOS APARATOS DE VÍA.

Todas las disposiciones enunciadas en el inciso III, de la presente instrucción técnica relativa a las vías sometidas a la intemperie sobre balasto, son aplicables por lo que concierne a las instalaciones similares.

En general, para las vías sin señalización, los aparatos de vía serán operados por palancas taloneables, tipo "saxby" En el caso de los aparatos de vía que dan el acceso a la vía de pruebas serán provistos de palanca talonable armadas de un sistema de enclavamiento.

La instalación de estos dispositivos incumbe al contratista.

	TITULO: INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE VÍA.	 CONSORCIO LINEA 12
	No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01	HOJA. 31 de 41

IV.3. VÍAS SOBRE LOSA DE CONCRETO.

IV.3.1. CONSTITUCIÓN DE LAS VÍAS.

Las vías sobre losa de concreto (pasos de urgencia) se localizan en la entrada de las edificaciones, generalmente rodeadas con andadores de concreto, y en el interior de las construcciones.

Se prevén dos géneros de vía:

- Una vía aislada.
- Una vía no aislada

Los rieles son sujetados mediante fijaciones espaciadas a cada 0.900 m, cada fijación queda constituida por:

- Dos vástagos de anclaje con arandelas metálicas y tuercas.
- Dos grapas.

Además en las vías aisladas, se agregan en cada fijación:

- Una calza (zoclo) aislante.
- Una almohadilla de hule debajo del patín del riel.
- Plaqueta aislante tipo "Z".

El conjunto de la fijación y de la canaleta reservada a lo largo del riel se rellena con un producto bituminoso aislante (especificación técnica para el suministro del producto aislante (bituminoso) por colar, PMDF-09-VI.8-612000-III-0048-02876-E-00).

IV.3.2. INSTALACIÓN DE LAS VÍAS SOBRE LOSA DE CONCRETO.

Las vías se instalan en las reservaciones dejadas por la constructora de Obra Civil en la losa, las cuales estarán constituidas por:

- Una zanja de 0.260 por 0.189 m.
- Preparaciones o cajillos dejados en el fondo de las zanjas, debajo de cada fila de riel, con intervalos de 0.900 m.



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 32 de 41

Las distintas operaciones de colocación son, en principio las siguientes:

- Colocación de los rieles sobre cuñas, (escantillones).
- Alineación, nivelación y soldadura aluminotérmica de los rieles.
- Armado de las fijaciones completas (vástagos de anclaje grapas, piezas aislantes).
- Separación de los rieles mediante plantillas, (escantillones) alineación y nivelación definitivas.
- Sellamiento de los vástagos de anclaje.
- Quitado de las cuñas y de las plantillas, (escantillones).
- Colado del concreto y perfilado prescrito, reservación de la canaleta a lo largo de los rieles aislados.
- Relleno de las canaletas con un producto bituminoso aislante colocado en caliente.

A título indicativo, las dosificaciones para el mortero de sellamiento y para el concreto de relleno pueden ser las siguientes:

- Mortero de sellamiento: 600 kg de cemento por 1 m³ de arena.
- Concreto de relleno: 0.700 m³ de grava, 0.500 m³ arena y 350 kg de cemento.

IV.4. VÍA DE LAVADO.

Se trata de una vía sobre concreto cuyos rieles están sobrecalzados con respecto a la forma del concreto, y que consta de una cuneta central para el desalojo del agua.

Las precisiones se darán posteriormente al constructor para la realización de dicha vía. Igual que en la vía sobre losa se instalarán en una losa de concreto realizada por la Constructora de Obra Civil.

IV.5. VÍAS EN FOSA.

IV.5.1. CONSTITUCIÓN DE LAS VÍAS.

La losa tendrá preparaciones para la colocación y la fijación (anclajes) del riel, estas últimas se realizarán con un módulo de espaciamiento de 0.900 m.



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 33 de 41

IV.5.2. INSTALACIÓN DE LAS VÍAS EN FOSAS DE REVISION Y PRUEBAS, VEHICULOS AUXILIARES Y SOPLETEADO.

La constructora de Obra Civil dejará cajas o zanjas con las varillas o herrajes de unión en espera, en los bordes de las fosas a fin de permitir la posterior sujeción de los rieles.

Las fijaciones tanto para vía aislada como para vía no aislada son indicadas en el plano tipo PMDF-08-VIA-612000-III-0056-02933-P-00.

IV.6. PASILLO PARA CAMIONES.

La vía instalada sobre balasto deberá permitir el paso de los vehículos carreteros en los lugares precisados en los planos de detalle de los talleres.

En otras zonas, la vía recibirá un piso que puede estar constituido por maderos tirafondeados en los durmientes, paralelamente a la vía una pendiente será arreglada en ambas partes para adpalmar con los niveles adyacentes.

Las cabezas de los tirafondos serán integradas en los maquinados de los durmientes. Se dejarán los carriles de libre franqueo de las pestañas de las ruedas del material rodante.

En el caso de que los aparatos de vía se localizaran en un área de circulación vial, un piso análogo al descrito anteriormente será realizado en toda la superficie involucrada.

El suministro de los durmientes, su maquinado y su instalación estarán a cargo del constructor.

IV.7. TOPES.

Se emplearán tres tipos de topes:

1. Topes con depósito de arena en las vías de nave de depósito en los extremos de las vías.
2. Topes de madera en el extremo de las fosas de revisión de talleres.
3. Topes de fricción (en vía de pruebas).

La realización y los materiales constitutivos de los topes quedan a cargo del contratista.



TITULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 34 de 41

V. RESULTADOS POR OBTENER.

V.1. GENERALIDADES.

La recepción provisional de las vías e instalaciones terminadas puede realizarse cuando los trabajos son completamente finalizados, ya sea en un tramo determinado de vía, o en el conjunto de una obra.

Previamente, el contratista habrá procedido, en presencia de los representantes de PMDF, al examen a la verificación del acatamiento de las prescripciones de la presente instrucción técnica, tanto para el material y su armado como para la nivelación, la alineación de la vía, etc.

El contratista tiene la obligación de corregir las imperfecciones detectadas y es solamente después de la comprobación de su corrección que la recepción provisional será efectuada.

Los resultados por obtener, referentes a la calidad geométrica de las vías y a su aislamiento eléctrico se definen a continuación.

Abarca todos los géneros de vía, tanto en la línea como en los talleres.

V.2. TOLERANCIAS EN EL PRIMER AJUSTE DE LA VÍA.

Tras el armado y la instalación, la posición de las vías y de los aparatos de vía debe ajustarse, con respecto a las marcas, a las tolerancias siguientes:

- En planimetría: ± 10 mm (trazo).
- En Altimetría: ± 10 mm (perfil).

V.3. TOLERANCIAS DEFINITIVAS DE LA INSTALACIÓN DE LA VÍA.

V.3.1. EN VÍA PRINCIPAL.

V.3.1.a. TRAZO.

- Distancia para la fila directriz frente a las marcas: ± 3 mm.
- Alineación en recta entre dos marcas: ± 2 mm.
- Alineación en curva:

Marcas espaciadas de 10 m con cordel de 20 m: ± 2 mm.



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.



CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 35 de 41

Marcas espaciadas de 5 m con cordel de 10 m:

± 1 mm.

V.3.1.b. NIVELACIÓN.

- Altura para la fila directriz frente a las marcas:

+ 5 mm.

- 0 mm.

- Variación de la nivelación longitudinal:

0.5 mm/m.

- En nivelación longitudinal, cualquier punto entre 2 puntos buenos:

± 3 mm.

- Nivelación Transversal (peralte):

± 3 mm.

- Variación de nivelación transversal:

0.5 mm/m.

V.3.1.c. DISTANCIA ENTRE LOS RIELES.

- Trocha de vía:

+ 3 mm.

- 1.5 mm.

- Variación de trocha:

1 mm/m.

V.3.1.d. REPARTICIÓN DE LOS DURMIENTES.

- Distancia entre los durmientes:

± 30 mm.

- Escuadrado del durmiente con respecto al riel:

10 mm.

V.3.1.e. APARATOS DE DILATACIÓN.

- Trocha de vía:

± 1 mm.

- Abertura:

± 2 mm.

V.3.1.f. JUNTAS MECÁNICAS.

- Abertura:

± 1 mm.

V.3.1.g. JUNTAS AISLANTES.

- Ubicación:

± 0.20 m.



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

HOJA: 36 de 41

V.3.1.h. CONTRA-RIEL.

- Altura: + 0 mm.
- 3 mm.
- Posición transversal: + 0 mm.
- 3 mm.

V.3.2. EN VÍA SECUNDARIA Y TALLERES.

V.3.2.a. TRAZO.

- Distancia para la fila directriz frente a las marcas: ± 5 mm.
- Alineación en recta y en curva: ± 4 mm.
- Alineación en recta entre 2 marcas espaciadas de 20 m: ± 4 mm.
- Alineación en curva con base (de un cordel) de 20 m: ± 4 mm.

V.3.2.b. NIVELACIÓN.

- Altura para la fila directriz frente a las marcas: - 0 mm.
+ 10 mm.
- Variación de la nivelación longitudinal: 1 mm/m.
- Nivelación transversal: ± 5 mm.
- Variación de nivelación transversal: 1 mm/m.

V.3.2.c. DISTANCIA ENTRE LOS RIELES.

- Trocha de la vía: + 3 mm.
-1.5 mm.
- Variación de trocha (fuera de las transiciones): 1 mm/m.

V.3.2.d. REPARTICIÓN DE LOS DURMIENTES.

- Distancia entre los durmientes: ± 30 mm.
- Escuadrado del durmiente con respecto al riel: 20 mm.



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 37 de 41

V.3.2.e. APARATOS DE DILATACIÓN.

- Sin objeto.

V.3.2.f. JUNTAS MECÁNICAS.

- Abertura: - 0 mm.
+ 2 mm.

V.3.2.g.CONTRA-RIEL.

- Altura: + 0 mm.
- 3 mm.
- Posición Transversal: + 0 mm.
- 5 mm.

V.4. TOLERANCIAS DE COLOCACIÓN DE LOS APARATOS DE VÍA.

Las tolerancias de armado de cada aparato de vía son precisadas en las hojas de control en planta cuya copia le será entregada al contratista por PMDF. En la instalación del aparato de vía en su lugar, todas las medidas levantadas durante la recepción en los talleres del fabricante deben respetarse.

Si un aparato de vía llegara a ser almacenado mucho tiempo, deberán tomarse en cuenta las siguientes precauciones:

- Colocar polines o listones de separación entre los durmientes especiales y el conjunto, nivelado y puesto bajo techo (o al menos lona), sin embargo cuando un aparato de vía haya quedado almacenado mucho tiempo, será la obligación del constructor efectuar los retoques de emplantillado necesarios para obtener las cotas impuestas y para respetar las tolerancias.

Las tolerancias en la nivelación, tanto transversal como longitudinal, son las de la vía principal inciso V.3. de la presente instrucción técnica.



TITULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 38 de 41

V.5. AISLAMIENTO DE LA VÍA.

El aislamiento de cada vía será verificado entre cada una de las dos filas del riel y en la longitud máxima posible entre dos juntas aislantes, puenteado eventual y provisionalmente las juntas aislantes intermedias.

La resistencia se medirá, entre los dos extremos de los rieles, cara a cara en una extremidad de la sección involucrada. El valor medio no deberá ser inferior a 10 Ohm por kilómetro de vía.

VI. ANEXOS.



TITULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 39 de 41

ANEXO No. 1

ABERTURA EN mm DE LAS JUNTAS MECÁNICAS DEL RIEL CON RESPECTO A LA TEMPERATURA DEL RIEL.

FIJACIONES ELÁSTICAS.

$$e = 1.05 \times 10^{-2} \times L_m \times (57 - t_o)$$

TEMPERATURA EN EL RIEL (°C)	LONGITUDES ENTRE JUNTAS			
	12 m	18 m	24 m	36 m
52	0	0	0	0
48	0	0	1	1
44	1	1	2	2
42	1	2	3	4
40	1	2	3	5
38	2	3	4	5
36	2	3	4	6
34	2	3	5	7
32	3	4	5	8
30	3	4	6	8
28	3	5	6	9
26	3	5	7	10
24	4	5	7	10
22	4	6	8	11
20	4	6	8	12
18	4	6	9	13
16	5	7	9	14
14	5	7	10	14
12	5	8	10	15
10	5	8	11	16
8	6	8	11	17
6	6	9	12	17
4	6	9	12	18
2	6	9	13	19
0	7	10	13	20
-2	7	10	14	20
-4	7	11	14	21



TÍTULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

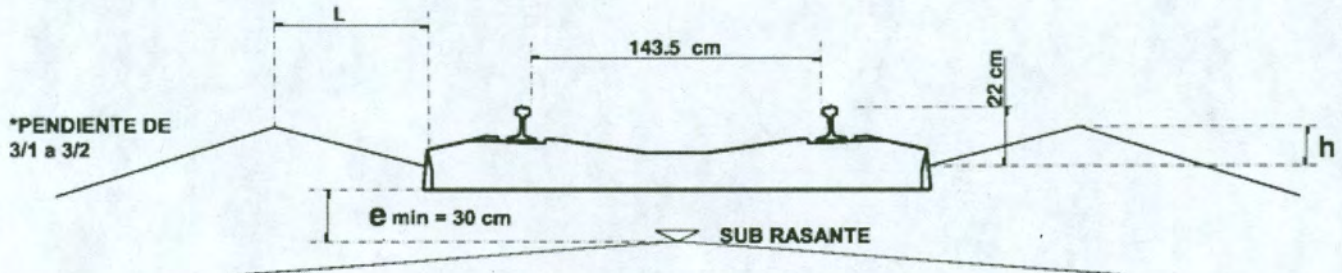
No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 40 de 41

ANEXO No. 2

DETALLE DE LA SECCIÓN REFORZADA DE LAS VÍAS.

VÍA CON DURMIENTES DE CONCRETO EN VÍA PRINCIPAL U ORDINARIA.



TIPO DE DURMIENTE	L	h	e min.
CONCRETO	35	10	30
ESPECIAL	35	10	30

* CASO GENERAL.

ESCALA S/E
Acotación cm



TITULO:

INSTRUCCION TÉCNICA PARA LA EJECUCIÓN DE
LOS TRABAJOS DE VÍA.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0023-02853-E-01

HOJA: 41 de 41