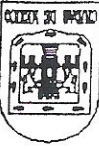


METROPOLITANO LÍNEA "B"

INSTRUCCIÓN TÉCNICA PARA LA REALINEACIÓN Y RENIVELACIÓN DE LAS VÍAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.

 <p>OFICINA DE VÍAS DIRECCIÓN DE PROYECTO ELECTROMECÁNICO</p>	HOJA 1 DE 18	No. DE MODIFICACION: 0	No. DE ESPECIFICACION: 76	APROBADO POR: <i>[Signature]</i> ING. CARLOS ALFONSO POLLE Vo.Bo. DGCOSTC
FECHA: DICIEMBRE DE 1996.	ING. ALFREDO SANCHEZ GOMEZ. <i>[Signature]</i>		ING. GERARDO CASTILLO SORIANO. <i>[Signature]</i>	REVISO:

INDICE

- I- GENERALIDADES.
 - I.1- Objeto.
 - I.2- Horarios de trabajo.
 - I.3- Medidas de seguridad.
- II- ANTECEDENTES.
 - II.1- Aplicación.
- III- TRABAJOS PRELIMINARES.
 - III.1- Verificación del alineamiento de los durmientes.
 - III.2- Ajuste de la vía.
 - III.3- Levantamiento topográfico.
 - III.4- Verificación del apriete de las fijaciones de la pista de rodamiento y del riel de seguridad.
 - III.5- Verificación del apriete de los tornillos de fijación del aislador al durmiente de concreto.
 - III.6- Ajuste de la barra de guiado.

- IV- PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE NIVELES.
 - IV.1- Bancos de nivel.
 - IV.2- Bancos de nivel auxiliares.
 - IV.3- Obtención de datos.
- V- PROCEDIMIENTO PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO (TRAZO).
 - V.1- Replanteo.
 - V.2- Obtención de datos.
- VI- EQUIPO.
- VII- PLANOS Y DOCUMENTACIÓN.
 - VII.1- Niveles de rasante.
 - VII.2- Trazo.
 - VII.3- Gráficas de flechas.
 - VII.4- Documentación técnica que elaborará y entregará el contratista.
 - VII.5- Escalas de los planos.

DICIEMBRE DE 1996

UNIDAD DEPARTAMENTAL
ELECTROMECANICO
DIRECCION DE PROYECTO
DE VÍAS

METROPOLITANO LINEA " B "
INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENIVELACION
DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.

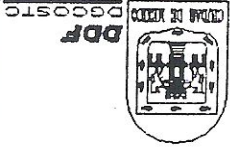
No. DE ESPECIFICACION: 76
No. DE MODIFICACION: C
HOJA: 2 DE 18
DICIEMBRE DE 1996
DDF

UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS

No. DE ESPECIFICACION: 76

No. DE MODIFICACION: 0

HORA: 3 DE 18




DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECANICO

METROPOLITANO LINEA " B " INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENIVELACION DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.

DICIEMBRE DE 1996

- VIII.- TOLERANCIAS.**
 VIII.1.-En la nivelación longitudinal.
 VIII.2.-En la nivelación transversal
 VIII.3.-En el trazo.
- IX.- HUNDIMIENTO DE LOS DURMIENTES AL PASO DE LOS TRENES (ESTABILIDAD).**
 IX.1.- Definición de una vía estabilizada.
 IX.2.- Formas para detectar los defectos.
 IX.3.- Tolerancias en la implantación de las vías.
 IX.4.- Relación de durmientes con problemas de estabilidad.
- X.- DATOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**
 X.1.-En la nivelación.
 X.2.-En el trazo.
- XI.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**
 XI.1.- Renivelación.
 XI.2.- Realineación.
 XI.3.- Reestabilización.
 XI.4.- Bateado y arreglado fino.
 XI.5.- Recomendaciones en el calzado ó compactación de la vía sobre balasto, que puede emplear el contratista.
 XI.6.- Advertencia.
 XI.7.- Verificación.
- ANEXOS.**
 1.- Nivelación transversal.
 2.- Acomodo de bateadoras y equipos de trabajo.
 3.- Apilamiento del balasto, compactaciones sucesivas y compactación con dos grupos de trabajo.
 4.- Forma de utilizar las bateadoras.
 5.- Organización del equipo y personal de campo.

UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VÍAS	No. DE ESPECIFICACION: 76	No. DE MODIFICACION: C	HOJAS: 4 DE 18	
DIRECCION DE ELECTROMECANICO PROYECTO	INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENIVELACION DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.			METROPOLITANO LINEA " B "

DICIEMBRE DE 1996

I- GENERALIDADES.

I.1- Objeto.

La presente instrucción Técnica tiene por objeto establecer los procedimientos, condiciones y tolerancias, que el contratista empleará en la ejecución de los trabajos de realineación y renivelación de las vías sobre balasto del Metropolitano línea "B". Los procedimientos que aquí se mencionan son a título indicativo, ya que el contratista podrá proponer a la D.G.C.O.S.T.C. algún otro procedimiento de acuerdo con su experiencia.

I.2- Horarios de trabajo.

Los trabajos que se realizarán en las instalaciones de la vía para la realineación y renivelación de las vías principales sobre balasto del Metropolitano línea "B", se ejecutarán sin interrumpir la operación de la línea, para esto el contratista deberá tomar en cuenta que los trabajos se ejecutarán en horario nocturno en el lapso de la interrupción normal del servicio, que es de la 1:00 a las 5:00 horas. Previamente se solicitará la libranza ante el S.T.C. y además, al inicio de cada jornada, se esperará la autorización correspondiente para entrar al área de trabajo.

I.3- Medidas de seguridad.

Es responsabilidad del contratista la seguridad del personal que realizará los trabajos de realineación y renivelación de las vías del Metropolitano línea "B", por lo que se deberán respetar las consignas y medidas de seguridad establecidas por el S.T.C. sin afectar el servicio normal de la línea. Además el contratista es responsable al término de cada jornada, de dejar perfectamente limpia la zona de trabajo y las vías en condiciones para permitir la operación de los trenes, respetando todas disposiciones de seguridad.

II- ANTECEDENTES.

II.1- Aplicación.

Después de la puesta en servicio de la línea, el paso de los trenes provoca el compactamiento gradual del balasto este asentamiento del balasto esta previsto que sea del orden de 2.00cm (ver E.T. No. 30-C) y corresponde al momento en que la vía adquiere su estabilidad. A fin de mantener la calidad de los trabajos de instalación de la vía, se deberá realizar su realineación y renivelación. La vía deberá quedar en trazo, perfil y estabilidad dentro de las tolerancias aquí indicadas y ya previstas en la instrucción técnica No. 30-C.

III.- TRABAJOS PRELIMINARES.

Con el objeto de hacer una buena corrección de trazo y perfil, se requiere que antes de efectuar el levantamiento topográfico se ejecuten las siguientes actividades:

III.1.- Verificación del alineamiento de los durmientes.

Los durmientes instalados en las vías en operación han estado sujetos a esfuerzos mecánicos, producidos por el paso de los trenes y a desplazamientos por los cambios de temperatura experimentados en los rieles y pistas de rodamiento.

Con objeto de garantizar un buen trabajo, se deberá realizar una revisión para alinear todos los durmientes que han sufrido desplazamiento, acomodándolos perpendicularmente a la vía.

III.2.- Ajuste de la vía.

La recopilación de los datos para el proyecto de corrección requiere que los rieles estén correctamente fijados y perfectamente paralelos.

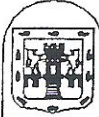
El ajuste de los rieles se realizará en el siguiente orden:

- a).- Apriete correcto de los tirafondos que fijan el riel directriz con los durmientes de madera o bien la verificación del par de apriete especificado de 9 kg./m del perno-tirafondo que sujeta al riel directriz con el durmiente de concreto.
- b).- Verificación de la colocación correcta del riel paralelo de una misma vía. La separación entre rieles de una misma vía, en tangente y curvas de $R \geq 120.000m$ deberá ser de 1.435m, para curvas de $R < 120.000m$ la separación será de 1.439m.
- c).- El apriete correcto de los tirafondos y pernos tirafondo según el caso del 2° riel.
- d).- Verificación de la colocación correcta de las pistas metálicas y las barras guía con relación a los rieles y entre ellas mismas.

III.3.- Levantamiento topográfico.

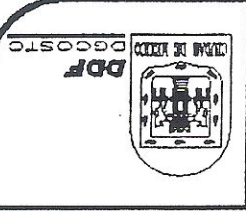
Se realizará el levantamiento topográfico de acuerdo a lo indicado en los puntos IV, V y VI, de la presente instrucción.

DICIEMBRE DE 1996

DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECANICO	METROPOLITANO LINEA " B "		 DDF CIUDAD DE MEXICO DGCOSTC
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS	No. DE ESPECIFICACION: 76	No. DE MODIFICACION: C	

UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS
 ELECTROMECANICO
 PROYECTO
 DIRECCION DE

NO. DE ESPECIFICACION: 76
 NO. DE MODIFICACION: C
 HOJA: 6 DE 18
 METROPOLITANO LINEA " B "
 INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENIVELACION DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.



DICIEMBRE DE 1996

III.6.- Ajuste de la barra de guiado.

Debido a que en todo momento el material rodante tiene contacto con la barra de guiado y que entre el aislador y la barra guía se colocan calzas de ajuste, mismas que con el paso de los trenes y el tiempo se comprimen, la separación entre barras guía tiende a variar ligeramente, por lo tanto y con objeto de proporcionar un guiado uniforme se debe reajustar la posición de la barra guía.

Para obtener un ajuste correcto se debe respetar la distancia entre la parte interior del hongo del riel de una vía y la barra guía del aislador mas cercano.

La distancia que debe respetarse es de 532.5mm +0, -2.5mm, en tangente.

El ajuste de la barra guía en curvas peraltadas deberá efectuarse respetando la cota de ajuste de cada fila de barra guía en forma individual, ya que estas cotas de ajuste difieren entre sí.

Para efectuar este trabajo correctamente la contratista deberá ejecutar el proyecto de ajuste de la barra guía para cada una de las curvas que tengan que ajustarse.

La distancia entre barras guía no deberá exceder de 2500mm +0, -5mm

III.5.- Verificación del apriete de los tornillos de fijación del aislador al durmiente de concreto.

Los esfuerzos laterales producidos por el material rodante, son soportados por cuatro tornillos mismos que a través del tiempo y de los movimientos repetitivos tienden a aflojarse, por lo cual debe verificarse que estén debidamente apretados utilizando para ello el equipo y la herramienta mas apropiada.

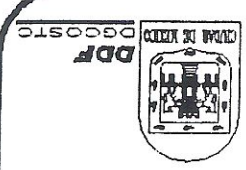
III.4.- Verificación del apriete de las fijaciones de la pista de rodamiento y del riel de seguridad.

Las pistas de rodamiento, son los elementos de la vía, sobre los que incide el peso del material rodante, por tal motivo sus fijaciones tienden a aflojarse con mayor rapidez que el durmiente como martinete, produciéndose ligeros movimientos que repercuten en el material rodante.

Las pistas al igual que los rieles de seguridad se deben apretar de la misma forma.

UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS
 DIRECCION DE ELECTROMECANICO
 PROYECTO

INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENIVELACION DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.
 METROPOLITANO LINEA " B "



No. DE MODIFICACION: C
 No. DE ESPECIFICACION: 76
 HOJA: 7 DE 18

DICIEMBRE DE 1996

a).- En tangente: Las secciones transversales se medirán a cada 20,000m, entre las caras interiores de los hongos de riel, a una altura de 15mm por debajo del nivel de rodamiento.

V.2.- Obtención de datos.

a).- En tangente: Se implantará el eje de trazo.
 b).- En zona de curva: Se trazarán los ejes de cada una de las vias.

Se repondrá el eje de trazo, a partir de las referencias que existan dentro del cajón y que fueron el origen de la implantación de la vía. En zona de curva será necesario que se respeten los datos de las curvas del proyecto original, las que deberán ser transferidas invariablemente a los planos actualizados.

V.1.- Replanteo.

V.- PROCEDIMIENTO PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO (TRAZO)

a).- En tangente y curvas: con $R \geq 350,000m$, se perfilará a cada 5,000m.
 b).- En curvas: con $R < 350,000m$, se perfilará a cada 2,000m.

Con base en los bancos auxiliares, se perfilarán los dos hongos de riel de cada vía.

IV.3.- Obtención de datos.

Se correrá una nivelación a partir de los bancos de nivel superficiales al interior de la estructura del metro, dejando una referencia al principio y al final del tramo, cerrando la nivelación con el banco de nivel superficial; cada tramo se deberá considerar independiente.

IV.2.- Bancos de nivel auxiliares.

Se ubicarán bancos de nivel superficiales, localizados a lo largo de la línea a no más de 1km entre cada uno de ellos partiendo de un banco de nivel fijo.

IV.1.- Bancos de nivel.

IV.- PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE NIVELES.

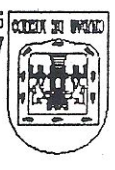
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS
 DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECANICO

No. DE ESPECIFICACION: 76

No. DE MODIFICACION: 0

HORA: 8 DE 18

METROPOLITANO LINEA " B " INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENIVELACION DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.



18 DE AGOSTO

VII.2.- Trazo.

El levantamiento de la posición de los hongos de riel en tangente, se referirá al eje de trazo y en curva a cada uno de los ejes de vía, anotando las lecturas reales obtenidas.
 DICIEMBRE DE 1996

La diferencia entre los valores de la rasante rectificadora y los valores reales determinarán las zonas por renivelar, de acuerdo con las tolerancias indicadas en el punto VIII de esta instrucción.

En estación: La distancia entre los hongos de los rieles y el piso terminado de los andenes, será de 1.100m con tolerancia de -30mm.

En cajón subterráneo: La distancia entre el hongo del riel directriz (riel que define la sobrelevación) y el intrados, será de 4.190m en tangente y curva de $R \geq 500.000m$ y de 4.400m en curvas de $R < 500.000m$ con tolerancia de $\pm 50mm$.

Se diseñaran las nuevas rasantes rectificadas, tratando en lo posible de que la nueva rasante quede lo mas cercana a la existente y por arriba de ella, debiéndose respetar los siguientes galibos verticales:

La información de campo en cuanto a niveles se graficará en papel milimétrico a escalas convenientes para su fácil apreciación.

VIII.1.- Niveles de rasante.

VII.- PLANOS Y DOCUMENTACION.

El equipo a emplearse para los levantamientos topográficos deberá tener las características necesarias para la buena ejecución del proyecto, sin limitar al contratista sobre algun tipo de marca en específico, aclarando que los trabajos serán recepcionados conforme a lo indicado en el proyecto de realineación y renivelación de vias así como, con la presente instrucción técnica.

VI.- EQUIPO.

b).- En zona de curva: En base a los ejes de vía se verificará la posición del hongo de riel, a una altura de 15mm por debajo del nivel de rodamiento.

En curvas de $R \geq 350.000m$, a cada 5.000m.

En curvas de $R < 350.000m$, a cada 2.000m.

UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS

No. DE ESPECIFICACION: 76

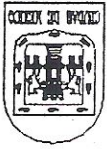
No. DE MODIFICACION: 0

HOJAS: 9

DE 18

DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECANICO

METROPOLITANO LINEA " B " INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENIVELACION DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.



DDP DEPARTAMENTO DE COSTA RICA

DICIEMBRE DE 1996

VII.3.- Gráficas de flechas.
 Se dibujara en papel milimétrico, la curva teórica de flechas con los datos de proyecto, así como la gráfica de flechas en base a los datos de campo.
 El análisis de las gráficas determinará las zonas por realinear de acuerdo a las tolerancias indicadas en el punto VIII.

VII.4.- Documentación técnica que elaborará y entregará el contratista.
 Los documentos contemplados son:

- Planos de implantación de vía - trazo.
- Planos de implantación de vía - perfil.
- Planos individuales de sobreelevaciones.
- Botines de ubicación y control de los bancos de nivel.
- Planos de rectificación de curvas de la vía por el método de flechas.
- Procedimientos constructivos para los trabajos de realineación y renivelación de las vías contemplando su realización sin la interrupción del servicio.
- Planos no mencionados y que se consideren necesarios para la buena ejecución de los trabajos de realineación y renivelación de las vías.
- Manuales de mantenimiento de vías.
- Cuadernos de pruebas.

VII.5.- Escalas de los planos.
 Planos de implantación de vía - trazo:
 Un plano para las dos vías, con escala longitudinal 1:500 y transversal 1:50.
 Planos de implantación de vía - perfil:
 Un plano por cada vía, indicando la rasante de proyecto con escala longitudinal 1:500 y transversal 1:10.
 Planos individuales de sobreelevaciones:
 Escala longitudinal 1:100, transversal 1:5 y sin escala el trazo esquemático y la indicación de entevías.



DICIEMBRE DE 1996

- a) - Posición del riel directriz, en la ubicación de los puntos de referencia $\pm 3\text{mm}$.
- b) - Alineación en todos los puntos, en curvas de $R > 150.000\text{m}$, medidas con cordel de 10.000m desplazando por tramos de $5.000\text{m} \pm 2\text{mm}$, considerándose no acumulativo con el inciso a.
- c) - Alineación en todos los puntos, en curvas de $R \leq 150.000\text{m}$, medidas con cordel de 10.000m desplazando por tramos de $2.000\text{m} \pm 2\text{mm}$, considerándose no acumulativo con el inciso a.

VIII.3.-En el trazo.

- a) - variación de la elevación transversal medida sobre una base de 5.000m , 0.5mm/m .
 En la zona de clóide, la nivelación entre rieles se mide a cada 5.000m , en este último caso la tolerancia deberá tomarse con respecto al valor teórico de la sobre elevación 3mm/m .

VIII.2.-En la nivelación transversal.

- a) - Variación de elevación del riel directriz, con respecto a la rasante rectificadora $\pm 3\text{mm}$.
- b) - Variación de elevación de los puntos del riel directriz entre dos marcas distantes $25.000\text{m} \pm 3\text{mm}$.

VIII.1.-En la nivelación longitudinal.

VIII.- TOLERANCIAS.

Boletines de ubicación y control de bancos de nivel:
 Sin escala.
 Planos no mencionados y que se consideren necesarios para la buena ejecución de los trabajos de realineación y renivelación de las vías:
 las escalas podrán ser propuestas por el contratista a la D.G.C.O.S.T.C.

IX.- HUNDIMIENTO DE LOS DURMIENTES AL PASO DE LOS TRENES (ESTABILIDAD).

IX.1.- Definición de una vía estabilizada.

Una vía se considera estabilizada cuando, con respecto a su capacidad de soporte de las capas del balasto, estas han sufrido una compactación prácticamente del 100%, formando lo que se denomina un "MOLDE" bajo los durmientes, producto de una carga y vibraciones que dan por resultado un hundimiento nulo del durmiente al paso de los trenes.

IX.2.- Formas para detectar los defectos.

Esta será la primera operación de la renivelación y una de las más importantes ya que dependerá de la localización de los defectos la buena calidad de los trabajos.

Por otra parte y dadas sus características será necesario que el personal que ejecute esta actividad este bien capacitado, que sea cuidadoso y en la medida de lo posible experimentado.

Para la ubicación de los defectos de la vía, se sugieren dos métodos complementarios:

*Recorridos en los trenes de operación.

*Medición del hundimiento de los durmientes.

IX.3.- Tolerancias en la implantación de las vías.

En la estabilidad:

Se admitirá un hundimiento (inestabilidad) de los durmientes al paso de los trenes de hasta 2mm para considerarlos dentro de lo aceptable.

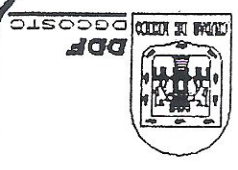
IX.4.- Relación de durmientes con problemas de estabilidad.

La información recabada por el contratista se utilizará para presentar los listados en que se relacionarán los durmientes con problemas de estabilidad indicando: cadenas, vía y tipo de durmiente ("O" u "S") y cualquier otra información que se considere útil para su precisa ubicación.

DICIEMBRE DE 1996

DIRECCION DE
PROYECTO
ELECTROMECANICO
UNIDAD DE VIAS
DEPARTAMENTAL

METROPOLITANO LINEA " B "
INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENIVELACION
DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.
No. DE ESPECIFICACION: 76
No. DE MODIFICACION: C
HOJA: 11 DE 18



UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VÍAS
 ELECTROMECÁNICO
 PROYECTO
 DIRECCION DE

INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENIVELACION DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.
 METROPOLITANO LINEA " B "

DDF
 DISEÑO DE VÍAS
 DISEÑO DE VÍAS
 DISEÑO DE VÍAS

No. DE ESPECIFICACION: 76
 No. DE MODIFICACION: C
 HOJA: 12 DE 18

DICIEMBRE DE 1996

La modificación de la vía deberá hacerse con el mayor cuidado apeguándose estrictamente a los planos y datos proporcionados para la nivelación.

XI.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

- a.- El contratista elaborará los planos con los valores en que se deberá corregir la vía.
- b.- El contratista corregirá la posición de las vías basándose en el eje de trazo para las tangentes y en el eje de vía para las curvas.
- c.- Una vez realineada la vía, el contratista procederá a verificar la posición en las zonas donde fue necesario el nuevo alineamiento y en un tramo de 30.000m adyacentes para verificar que no sufrieron variaciones.

X.2.-En el trazo.

Después de la operación de bateado definitivo, el contratista verificará los niveles de las vías y en su caso procederá a las correcciones necesarias.

- c.- El contratista procederá a la elevación de la vía hasta el nivel fijado por su nivelación, arreglo y bateado. El arreglo de la vía se hará al nivel previsto de manera que el plano de rodamiento se encuentre después del asentamiento, provocado por el paso de los trenes, al nivel fijado.

En curvas verticales a cada 10.000m.
 En tangente y curva de $R \geq 350.000m$ el contratista deberá colocar las referencias a cada 20.000m y en curva de $R < 350.000m$ deberá colocarlas a cada 5.000m.

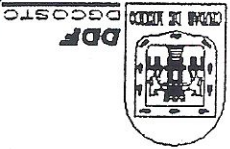
- b.- Con base en los bancos de nivel utilizados para correr las nivelaciones de los hongos de riel, el contratista colocará en los muros puntos fijos a una altura constante misma que servirá de referencia para alcanzar los niveles solicitados.
- a.- Para la ejecución de los trabajos de nivelación, el contratista elaborará los planos con la rasante corregida, señalando las alturas en que deberá modificarse la posición del hongo de riel de cada vía, indicando su cadenamamiento respectivo.

X.1.-En la nivelación.

X.- DATOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VÍAS
 DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECANICO

No. DE ESPECIFICACION: 76
 No. DE MODIFICACION: 0
 HOJA: 13 DE 18
 METROPOLITANO LINEA " B "
 INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENIVELACION DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.



DICIEMBRE DE 1996

XI.1.- Renivelación.

El contratista, en base a las referencias marcadas en los muros y con ayuda de los gatos mecánicos para levantar la vía y de bateadoras mecánicas manuales, colocara la vía a la altura del nivel de rasante rectificada.

XI.1.1.- Nivelación transversal.

Este tipo de nivelación se puede hacer con escantillon de gota, nivel de burbuja o con el equipo topográfico que garantiza los trabajos y consiste en poner los dos rieles de una misma vía a la misma altura (nivel), en tramos rectos. En zona de curva deberá dársele a un riel con respecto al otro de la misma vía, una sobreelevacion (peralte), de acuerdo al proyecto (ver anexo No.1).

XI.1.2.- Nivelación longitudinal.

Es la actividad que se encarga de dar la forma requerida a la vía a lo largo de la línea (perfil) de acuerdo al proyecto. Es decir, se encarga de mantener la vía horizontal en ciertos tramos y estaciones con pendiente 0%, las pendientes (positivas o negativas), son enlazadas por medio de curvas verticales.

XI.2.- Realineación.

Teniendo la vía renivelada, el contratista con ayuda del equipo topográfico y en base al hongo del riel directriz que colocará según el proyecto de implantación de vía - trazo, se ayudara de los gatos escalera y barretas, o también se puede ayudar de equipo hidráulico para alcanzar las correcciones marcadas. El contratista deberá verificar perfectamente que la realineación se ajuste a lo indicado en los planos.

XI.3.- Reestabilización.

Durante la ejecución de los trabajos de renivelación el contratista deberá contar con los datos referentes a la rasante corregida, con la relación de las zonas con problemas de estabilidad, además de haber identificado y marcado los durmientes con mayor desplazamiento, para proceder a su reacomodo y recompactación del balasto bajo la cabeza de los mismos.

UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS

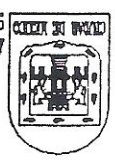
No. DE ESPECIFICACION: 76

No. DE MODIFICACION: 0

HORA: 14 DE 18

DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECANICO

METROPOLITANO LINEA " B " INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENIVELACION DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.



DDVV DGCOSTC

DICIEMBRE DE 1996

El apilamiento del balasto entre los durmientes debe ser suficiente para cubrir las necesidades de la hoja de bateado de manera que el balasto sea llevado por vibración a su posición definitiva, sin obligar a retirar la bateadora completamente, siempre se procurará que la hoja de la bateadora tenga suficiente balasto por conformar, este debe estar al nivel superior de los durmientes. Es importante mencionar que el contratista debe proveer bateadoras de hojas lo suficientemente largas para compactar el balasto por debajo del durmiente tomando en cuenta que la altura del nivel de rodamiento a la parte inferior del durmiente es de 0.345m.

Toda acción suplementaria retarda la acción del vibrador.

Para este caso las bateadoras deben ser colocadas en posición vertical de cara a los durmientes, para permitir su penetración en el balasto sin desalojo del mismo, se inclina hacia abajo para introducir la hoja de la bateadora bajo el durmiente, las vibraciones cruzan bajo el con una apertura suficiente para el paso del balasto. El movimiento de vaivén debe respetarse hasta el compactado completo (ver anexo No.3 fig.1).

El método que proporciona mejores resultados, consiste en hacer los trabajos con un grupo sobre cada fila, como se indica en el anexo No.2 fig.2.

Se utiliza generalmente un grupo de cuatro vibradores trabajando en forma diagonal, bajo las dos filas de riel, como se muestra en el anexo No.2 fig.1.

XI.5.- Recomendaciones en el calzado o compactación de la vía sobre balasto que puede emplear el contratista.

Hacia el interior de la vía, el bateado se continuará hasta una distancia aproximada de 0.260m del borde de rodamiento del riel.

El bateado debe ser particularmente energético hasta el extremo de los durmientes de concreto para así lograr una buena transmisión de los esfuerzos tanto en la vía de rodamiento como en la de guiado.

Teniendo la vía perfectamente alineada y nivelada, el contratista bateará el balasto, hasta alcanzar el nivel de rasante rectificado cuidando que no se desalinee la vía.

XI.4.- Bateado y arreglado fino.

La evaluación de los desplazamientos se efectuará por medio de los instrumentos que midan al paso de los trenes el hundimiento de los durmientes

DIRECCION DE ELECTROMECANICO
PROYECTO

METROPOLITANO LINEA " B "
INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENIVELACION DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.

En caso necesario que se efectúen varias pasadas, dos pasos sucesivos no deberán jamás realizarse siguiendo la misma diagonal, esta deberá realizarse de acuerdo a lo indicado en el anexo No.3 fig.2.

Con el fin de aumentar el rendimiento, se pueden utilizar dos grupos de trabajo, cada grupo compactará un durmiente de cada dos (grupo A-durmiente A, grupo B-durmiente B), como se indica en el anexo No.3 fig.3.

Instrucciones al personal de compactado (ver anexo No.4).

1).- Encajar las bateadoras mas abajo de la cara inferior del durmiente.

2).- reacomodar el balasto en el durmiente:

a).- debajo de la cara inferior.
b).- a los lados.
c).- hacia la cara inferior.
d).- en las cabeceras.
e).- 0.260m del borde de rodamiento hacia el interior de la vía.

3).- Las bateadoras se introducen y retiran varias veces, como lo indican las figuras, siendo suficiente cuando el movimiento vibratorio de estas se restringe.

Para facilitar la introducción de las bateadoras (calzadoras), se tienen dos tipos; derecha e izquierda.

Organización, equipo y material de campo (ver el anexo No.5)

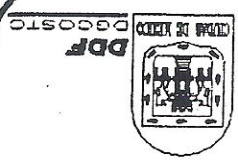
En la ejecución de los trabajos de campo, para la realineación y renivelación de vías deberá contarse con el equipo indispensable.

Vehículos para transporte de equipo y material, gatos, barras, calzadoras, bateadoras, cables generadores y aquel que facilite la ejecución de los trabajos.

La cuadrilla que ejecute las correcciones de vía, estará compuesta del personal necesario, teniendo como responsable a un ingeniero debidamente capacitado.

La realización de los trabajos de campo podrán ser ejecutados de distintas formas; Recomendamos la que a continuación se explica, en el caso de la renivelación.

DICIEMBRE DE 1996



UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS

No. DE ESPECIFICACION: 76

No. DE MODIFICACION: C

HOJA: 17 DE 18

DIRECCION DE ELECTROMECANICO
PROYECTO

METROPOLITANO LINEA " B "
INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENIVELACION DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.



DDV
DIRECCION GENERAL DE VIAS

NOTA:

PARA LA ELABORACION DE ESTA INSTRUCCION TECNICA SE TOMO COMO BASE LA INSTRUCCION No. 84-VI.8-90000-III-94-8385-E. MOD.1

DICIEMBRE DE 1996

Después del bateado y del arreglo fino, se procederá a la repartición uniforme del balasto, este se enrasa a 0.030m por debajo del lecho inferior del riel y de la pista.
Entre los rieles, al exterior de las vías y entre las vías, el balasto se enrasa al nivel superior de los durmientes. En las curvas se reforzarán los taludes, el balasto entre la vía y los muros deberá tener un nivel uniforme.

XI.6.- Advertencia.

Durante las etapas de ejecución de los trabajos, deberá tenerse especial cuidado de no dañar las instalaciones electromecánicas como son: Cajas inductivas, conexiones y tapete de pilotaje automático, telefonía de trenes, señalización, etc.

XI.7.- Verificación.

Después de la operación, se verificará la renivelación y realineación de la vía, en las zonas corregidas, de acuerdo a las tolerancias del punto VIII, y en el caso contrario, se efectuarán las correcciones pertinentes.

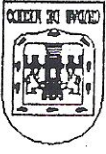
UNIDAD DEPARTAMENTAL
DE VAS
ELECTROMECANICO
DIRECCION DE
PROYECTO

Nº. DE ESPECIFICACION:
76

Nº. DE MODIFICACION:
C

HOLAS: 18 DE 18

METROPOLITANO LINEA " B "
INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENIVELACION
DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.



DDF
DGCOSTC

DICIEMBRE DE 1996.

ING. GERARDO CASTILLO S.
ICA INGENIERIA

REVISO

ING. ALFREDO SANCHEZ GÓMEZ
ICA INGENIERIA

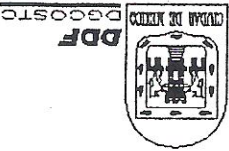
APROBÓ

ING. MANUEL PÉREZ JIMÉNEZ
D.G.C.O.S.T.C.

APROBÓ

ING. CARLOS ALTAMIRANO P.
D.G.C.O.S.T.C.

VORO.



METROPOLITANO LINEA " B "

INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENOVACION DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.

DIRECCION DE ELECTROMECANICO

PROYECTO

UNIDAD DEPARTEMENTAL DE VIAS

No. DE ESPECIFICACION: 76

No. DE MODIFICACION: C

ANEXO No. 5

DICIEMBRE DE 1996

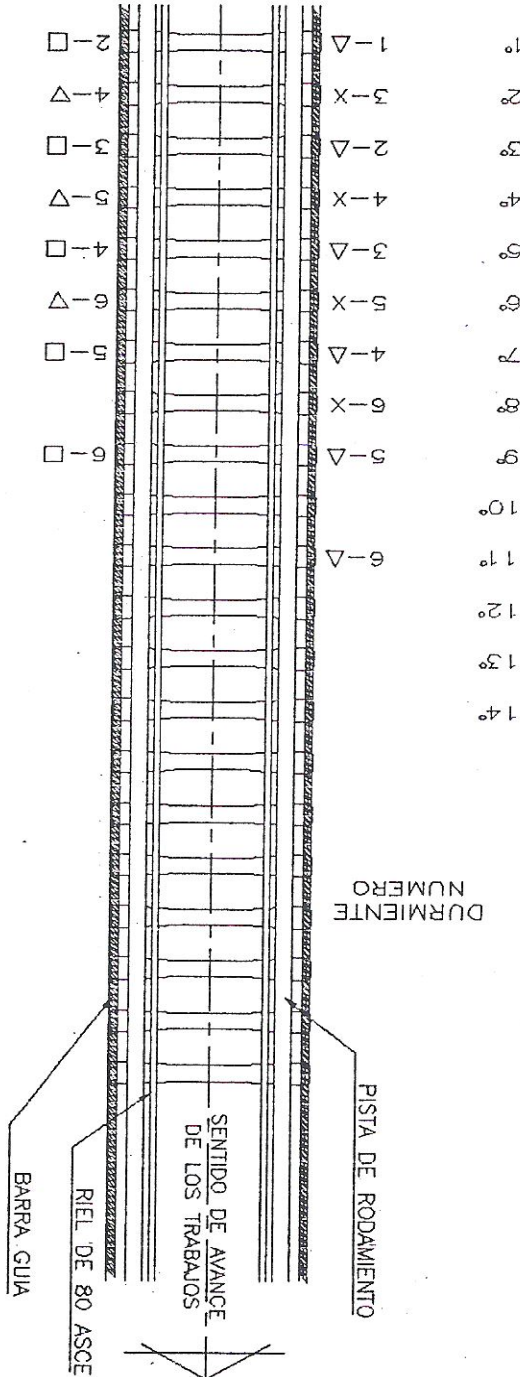
GRUPO 1 : Δ

GRUPO 2 : □

GRUPO 3 : X

GRUPO 4 : ▽

CLAVES



ORGANIZACION DEL EQUIPO Y MATERIAL DE CAMPO

UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIALS

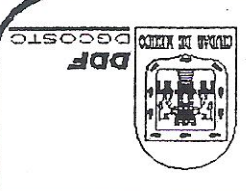
No. DE ESPECIFICACION: 76

No. DE MODIFICACION: C

ANEXO No. 1

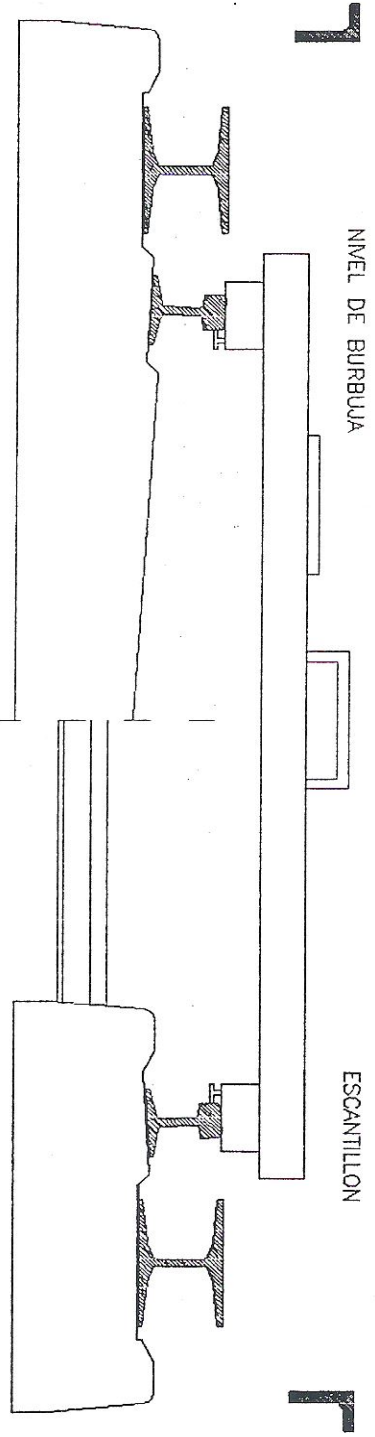
DIRECCION DE ELECTROMECANICO
PROYECTO

METROPOLITANO LINEA " B "
INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENIVELACION DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.



6

NIVELACION TRANSVERSAL



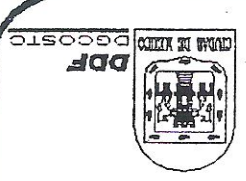
DICIEMBRE DE 1996

UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIALIDAD
DIRECCION DE ELECTROMECANICO
PROYECTO *MS*

Nº. DE ESPECIFICACION: 76

Nº. DE MODIFICACION: C

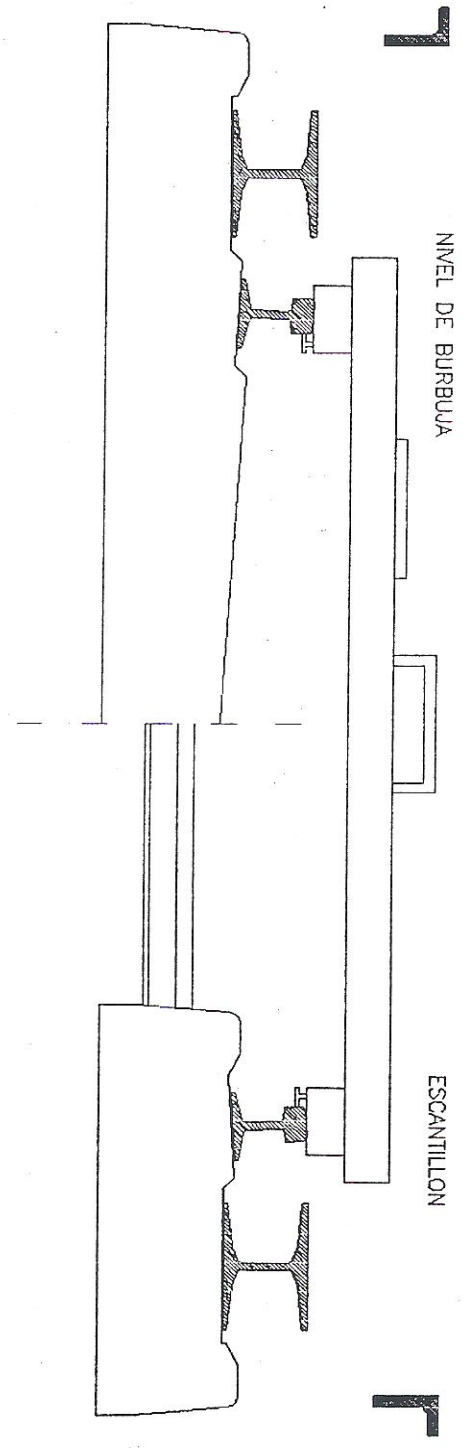
ANEXO Nº. 1



METROPOLITANO LINEA " B " INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENIVELACION DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.

6

NIVELACION TRANSVERSAL



DICIEMBRE DE 1996

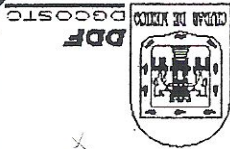
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VÍAS
ELECTROMECÁNICO
DIRECCION DE PROYECTO

INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENOVACION DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.

ANEXO No. 2

No. DE ESPECIFICACION: 76

No. DE MODIFICACION: C



DICIEMBRE DE 1996



ACOMODO DE BATEADORAS

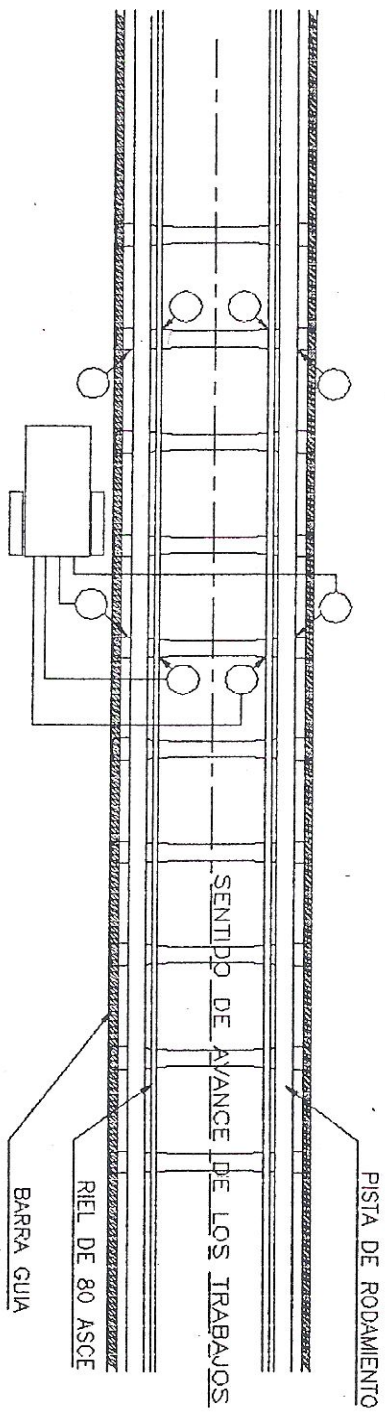


FIG.1

ACOMODO DE EQUIPOS DE TRABAJO

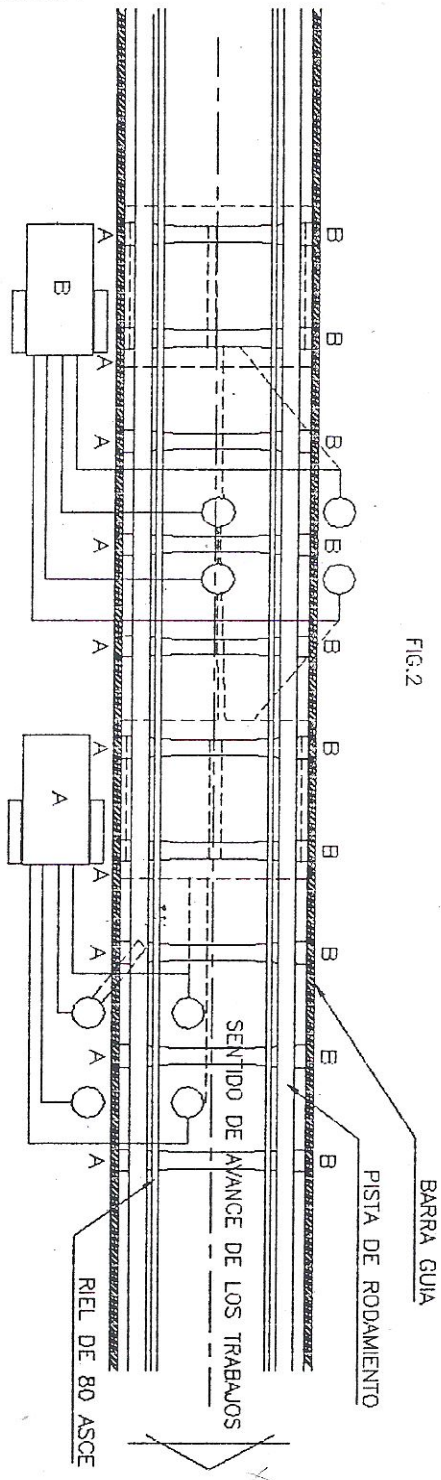
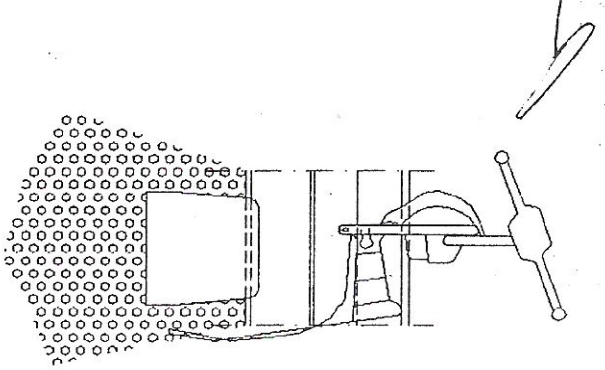
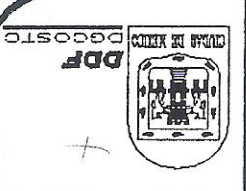


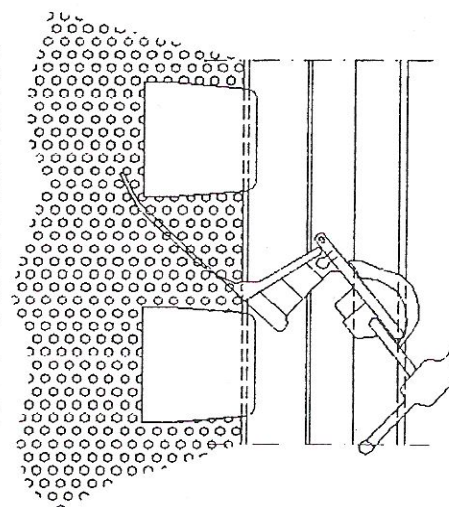
FIG.2

UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VAS
 PROYECTO
 DIRECCION DE ELECTROMECANICO

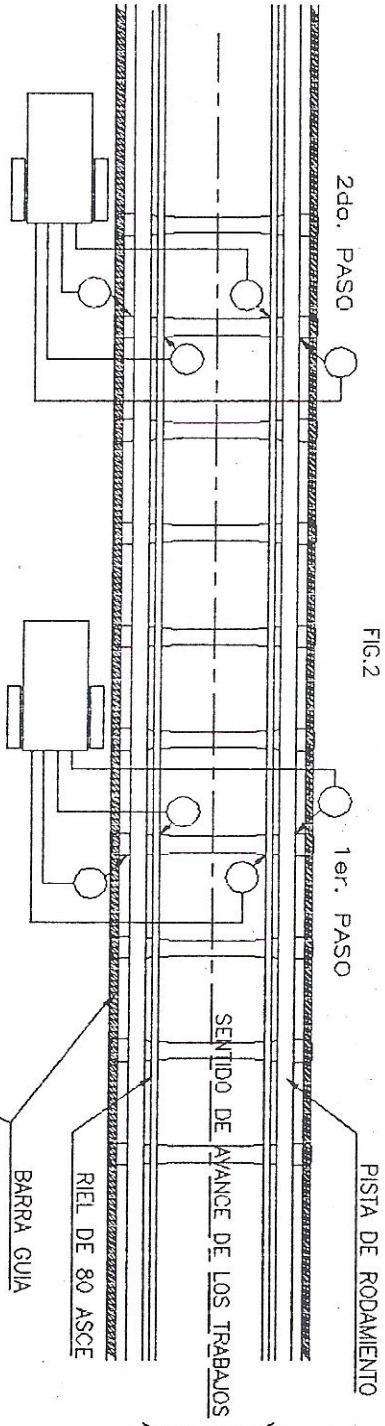
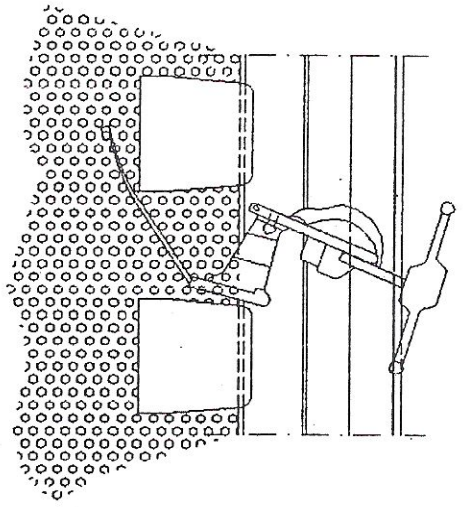
INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENOVACION DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.
 No. DE ESPECIFICACION: 76
 No. DE MODIFICACION: C
 ANEXO No. 3



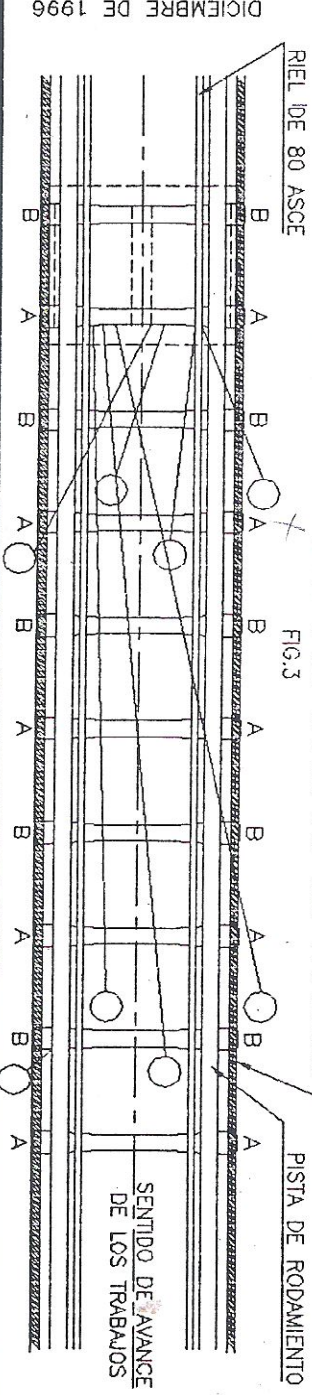
APILAMIENTO DE BALASTO



COMPACTACIONES SUCCESIVAS



COMPACTACION CON DOS EQUIPOS DE TRABAJO

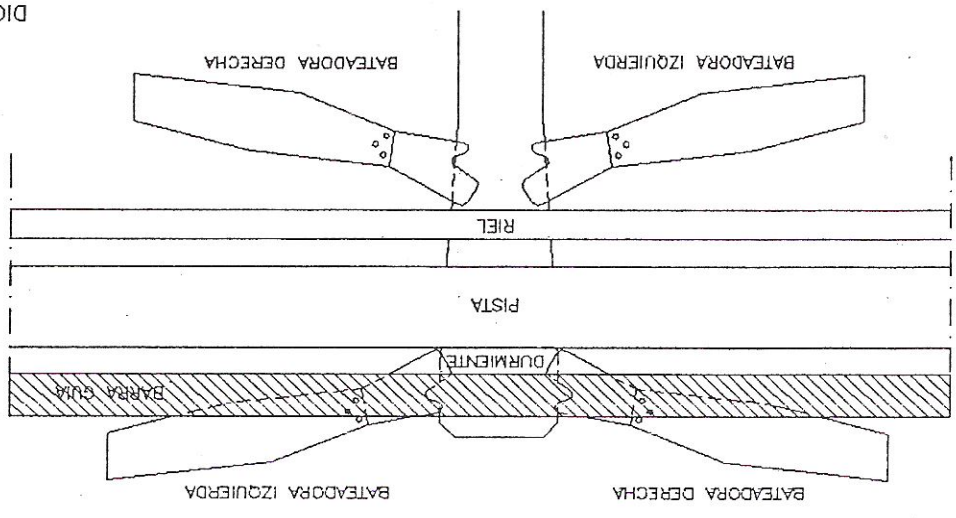


DICIEMBRE DE 1996

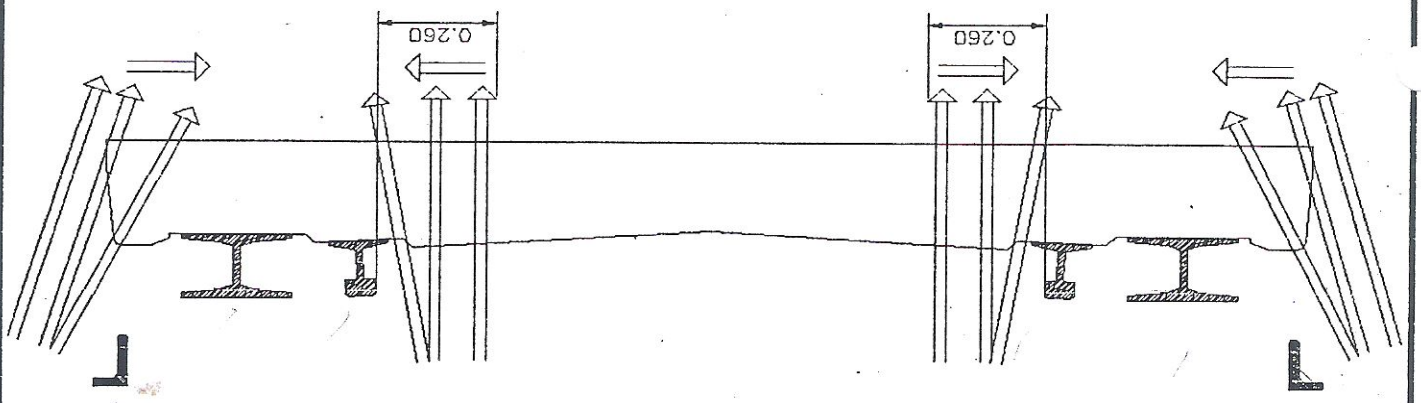
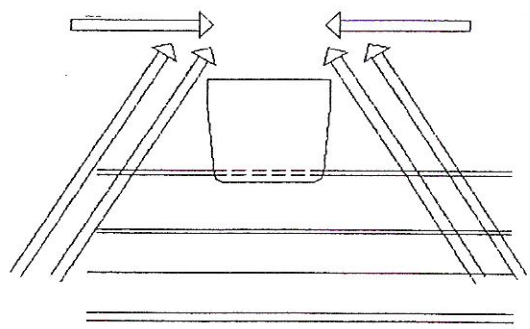
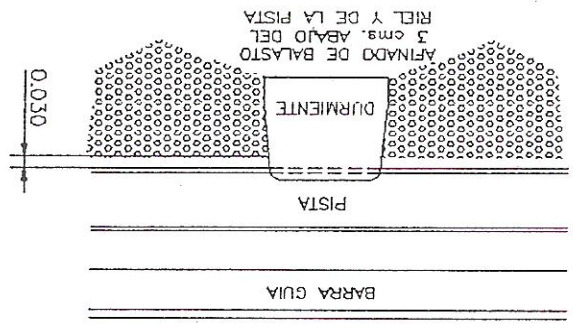
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VAS
 No. DE ESPECIFICACION: 76
 No. DE MODIFICACION: C
 DIRECCION DE ELECTROMECANICO
 PROYECTO

METROPOLITANO LINEA " B "
 INSTRUCCION TECNICA PARA LA REALINEACION Y RENIEVELACION DE LAS VIAS PRINCIPALES SOBRE BALASTO.

ANEXO No. 4
 DDF
 GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
 DISEÑO DE OBRAS DE VAS



SIN ESCALA
 ACOT. EN MTS.
 DICIEMBRE DE 1996



FORMA DE UTILIZAR LAS BATEADORAS