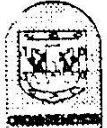


METROPOLITANO LINEA "B"

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE HULE A COLOCARSE DEBAJO DE LOS RIELES, PISTAS Y AISLADORES SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.

REVISO: ING. GERARDO CASTILLO SOBANG		APROBO: ING. ALFREDO SANCHEZ GOMEZ		FECHA: AGOSTO 1995
Vo. Bo. ING. CARLOS ALTAMIRANO P.	DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECHANICO ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE HULE A COLOCARSE DEBAJO DE LOS RIELES, PISTAS Y AISLADORES SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.			 DDF DGCOSTC
ING. MARCELO PEREZ J.	No. DE ESPECIFICACION: 59	No. DE MODIFICACION: C	HOJA: 1 DE 17	

INDICE

I.-GENERALIDADES

- 1.1.-Objeto.
- 1.2.-Documentación utilizada.
- 1.3.-Alcances del suministro.

I.- CONDICIONES DE FABRICACION.

- I.1.- Método de fabricación.
- I.2.- Muestras.
- I.3.- Planos.
- I.4.- Marcas.
- I.5.- Acabado de terminación.
- I.6.- Tolerancias geométricas.

II.- CONDICIONES DE RECEPCION.

- II.1.- Naturaleza y proporción de las pruebas.
- II.2.- Selección y preparación de las piezas a ensayar.
- II.3.- Realización de las pruebas .- Resultados a obtener.
 - II.3.1.- Condiciones generales.
 - II.3.2.- Pruebas.
 - II.3.2.a.- Dureza: Norma, ASTM-D-2240.
 - II.3.2.b.- Curva de aplastamiento.
 - II.3.2.c.- Propiedades de ruptura y de alargamiento: Norma, ASTM-D 412.
 - II.3.2.d.- Módulo de elasticidad al 100 % : Norma , ASTM-D-412.
 - II.3.2.e.- Prueba de termoplasticidad: Norma, ASTM-D-573.
 - II.3.2.f.- Resistencia eléctrica.

III.-ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

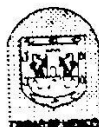
- III.1.-Dominio de la calidad de las fabricaciones
- III.2.-Procedimiento de aseguramiento de la calidad

IV.- EMBALAJE.

- IV.1.- Embalaje.

V.- ASPECTOS DIVERSOS.

- V.1.- Garantía.

DIRECCION DE PROYECTOS ELECTROMECANICOS	METROPOLITANO LINEA " B "		 DOF DGGCSTC
SECRETARIA DE ENERGIA	ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE HULE A COLOCARSE DEBAJO DE LOS RIELES, PISTAS Y AISLADORES SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO		
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VARIACIONES	No. DE ESPECIFICACION 59	No. DE MODIFICACION 0	FOLIO 2 DE 17

V.2.- Derechos de patente.

V.3.- Información que debe incluir el proveedor.

VI.- ANEXOS

1.-Diagrama de Wald

2.-Curvas de aplastamiento


3.-Dimensiones para probeta de ensaye de tracción

4.-Resistencia electrica

5.-Resistencia electrica, resistencia de calibración.

6.-Cuestionario técnico (Durmientes de Concreto)

6.-BIS Cuestionario Técnico (Tramo Elevado)

DIRECCION DE PROYECTO <i>OK</i> ELECTROMECAÑICO	METROPOLITANO "LINEA " B " ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE HULE A COLOCARSE DEBAJO DE LOS RIELES, FISTAS Y AISLADORES SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.			 DOF DGGCISIC
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS <i>AS</i>	VOLUMEN DE ESPECIFICACION 59	NÚMERO DE MODIFICACION C	HOJA 3 DE 17	

GENERALIDADES.

1.1.- Objeto.

La presente especificación tiene por objeto, definir las normas relativas a la calidad del material y a la fabricación, así como las condiciones de recepción que deberán cumplir las almohadillas de hule natural, sintético o una mezcla de ambos, siempre y cuando satisfaga lo marcado en la presente especificación y que el hule sea aislante. Las almohadillas se colocarán entre el riel y durmiente, entre pista y durmiente, y entre aislador y durmiente, cuando los durmientes sean de concreto.

Las almohadillas consideradas en esta especificación, presentan espesores y disposiciones de canaladuras, en su caso (espaciamiento y dimensiones) que se indican en el plano aprobado por la DGCOSTC. Así como las características físicas, mecánicas y eléctricas bien definidas.

1.2.- Documentación utilizada.

Los documentos citados en esta Especificación Técnica, tales como fichas U.I.C., normas ISO y/o las normas francesas(NF) u otras (A.S.T.M., DIN, etc.). Son las vigentes a la fecha marcada en la primera hoja de la Especificación.

En caso de modificación posterior, deberán reemplazarse por documentos en vigencia al momento del contrato del material correspondiente. Queda de la responsabilidad del proveedor informar a DGCOSTC al respecto, determinando las incidencias eventuales en el contenido de la Especificación.


Esta Especificación ha sido elaborada tomando como base las Especificaciones para el proyecto y construcción de las líneas del Metro de la Cd. de México, por lo que se podrán consultar las mismas para aclaración de dudas, quedando establecido que en caso de contraposición ó diferencia es válido lo anotado en la presente Especificación por contar con los datos más actualizados.

1.3.- Alcances del suministro.

Es alcance del proveedor de las almohadillas de hule:

- Diseño.
- La fabricación.
- Pruebas de fabricación y recepción en fábrica.

AGOSTO-95

DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECAICO		METROPOLITANO LINEA " B "		 DDF DGCOSTC
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS		ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE HULE A COLOCARSE DEBAJO DE LOS PIELES, PISTAS Y AISLADORES SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.		
No. DE ESPECIFICACION:	No. DE MODIFICACION:	HOJA		
59	C	4 DE 17		

- Suministro, Garantía y Transporte (sujeto a lo que se indique en las bases).
 - Planos.
 - En adición a la anterior se debe considerar lo que se solicite en la licitación
 - El costo de estos alcances, los propondrá el licitante de acuerdo a las bases de cada licitación.
- No es alcance del proveedor :
- La instalación en la vía.

I.- CONDICIONES DE FABRICACION.

I.1.- Método de fabricación.

No se impone ningún método particular de fabricación.

I.2.- Muestras.

Las muestras serán, las que se requieran para la realización de las pruebas indicadas en la presente especificación. El suministro y expedición de estas muestras estarán a cargo del proveedor.

I.3.- Planos.

Los planos serán, los aprobados por la DGCOSTC.

I.4.- Marcas.


Cada almohadilla deberá llevar en una de sus caras y en hueco, con caracteres de 8 mm de altura:

- (a) Una marca o unas letras que permitan identificar al fabricante.
- (b) Las últimas dos cifras del año de fabricación.
- (c) A petición de DGCOSTC el número del trimestre o del mes de fabricación.

I.5.- Acabado de terminación.

Las almohadillas deberán estar exentas de defectos y bien formadas; las superficies lisas, las acanaladuras abiertas a todo lo largo y en los extremos.

AGOSTO-95

DIRECCION DE PROYECTO <i>Alf</i> ELECTROMECANICO	METROPOLITANO LINEA " B "			 DGCOSTC
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS <i>Alf</i>		No. DE ESPECIFICACION: S9	No. DE MODIFICACION C	HOJA 5 DE 17
ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE HULE A COLOCARSE DEBAJO DE LOS RIELES, PISTAS Y AISLADORES SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.				

I.6.- Tolerancias geométricas.

Salvo indicaciones contrarias, anotadas en los planos o en el contrato, las tolerancias admitidas en las dimensiones de las almohadillas son las siguientes:

- Longitud: ± 5 mm.
- Ancho: ± 2 mm.
- Dimensiones de las acanaladuras y espesor de la almohadilla: ± 0.5 mm.

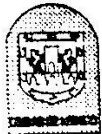
II.- CONDICIONES DE RECEPCION.

II.1.- Naturaleza y proporción de las pruebas.

Las almohadillas serán sometidas a las pruebas que se indican a continuación, y que deberán llevarse a cabo en un laboratorio aprobado por la DGCOSTC.

- (1) Medición de la dureza de la almohadilla en estado de entrega.
 - (a) Sobre probeta en estado nuevo.
 - (b) Sobre probeta envejecida artificialmente con 96 hrs. de permanencia en un horno a 100° C.
- (2) Determinación de la curva de aplastamiento, a temperatura ambiente, sobre almohadilla en estado de entrega.
- (3) Medición de las propiedades de ruptura y de alargamiento:
 - (a) Sobre probeta en estado nuevo.
 - (b) Sobre probeta envejecida artificialmente con 96 hrs. de permanencia en un horno a 100° C.
- (4) Medición del módulo de elasticidad al 100 % :
 - (a) Sobre probeta en estado nuevo.
 - (b) Sobre probeta envejecida artificialmente con 96 hrs. de permanencia en un horno a 100° C.
- (5) Pruebas de termoplasticidad.
 - (a) Medición de la deformación remanente de una probeta sometida a un alargamiento del 50 % durante 24 horas en un horno a 100° C.
 - (b) Medición de la deformación remanente de una probeta sometida a compresión del 50 % durante 24 horas en un horno a 100° C.
- (6) Medición de la resistencia eléctrica.

AGOSTO-95

DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECHANICO	METROPOLITANO LINEA " B "		 DGCOSTC
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS	ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE HULE A COLOCARSE DEBAJO DE LOS RIELES, PISTAS Y AISLADORES SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.		
No. DE ESPECIFICACION.	No. DE MODIFICACION	HOJA	
59	C	6 DE 17	

Se realizará una serie completa de pruebas por lotes de 10,000 piezas ó fracción.

La preparación de las probetas y las pruebas, estarán a cargo del proveedor.
Las piezas sometidas a las pruebas, no se facturarán a la DGCOSTC.

II.2.- Selección y preparación de las piezas a ensayar.

Las almohadillas serán agrupadas por lotes de una misma fabricación.
Las extracciones de muestra deberán realizarse de tal suerte que sean representativas de los lotes presentados.

Las muestras serán pintadas, estampadas y marcadas, según las indicaciones del agente recepcionista de la DGCOSTC.

II.3.- Realización de las pruebas -Resultados a obtener.

II.3.1.- Condiciones generales.

Los resultados que deberán obtenerse para cada prueba, se indican a continuación y deberán respetarse de manera absoluta.

Para que sea aceptado el lote, las piezas presentadas, deberán satisfacer todas las pruebas aquí requeridas. Sin embargo, DGCOSTC puede proceder a pruebas adicionales en las condiciones fijadas por él. (Fig. 1 diagrama de Wald).

II.3.2.- Pruebas.

Las pruebas, con la condición de que sus modalidades no estén en contradicción con las prescripciones de la presente especificación, se efectuarán de conformidad con las normas en el laboratorio de pruebas elegido.

I.3.2.a.- Dureza: Norma, ASTM-D-2240.

La dureza será tomada sobre tres almohadillas enteras en el estado nuevo y envejecido, con un durómetro SHORE-A.

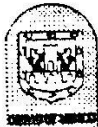
Será medida entre acanaladuras a un centímetro por lo menos de los bordes de la almohadilla y en cinco puntos diferentes como mínimo, la almohadilla deberá colocarse sobre otra de igual categoría que descansa sobre una tabla o superficie perfectamente plana.

La dureza que se tomará en cuenta, es la más baja de las lecturas realizadas y ninguna deberá salirse de un valor de 75 ± 5 ° SHORE-A.

II.3.2.b.-Curva de aplastamiento.

La medición se llevará a cabo a una temperatura de 15 a 20 °C, sobre dos almohadillas enteras en estado nuevo.

AGOSTO-95

DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECHANICO	METROPOLITANO LINEA " B "		 DOF DGCOSTC
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS	No. DE ESPECIFICACION: 59	No. DE MODIFICACION: C	
		HGJA 7 DE 17	

Sin embargo, si las almohadillas que se van a colocar en la vía son susceptibles de quedar expuestas a temperaturas invernales muy bajas deberá efectuarse otra prueba igual a la antes descrita a una temperatura de - 20 °C.

La almohadilla a ensayar, será colocada entre dos placas metálicas indeformables de 135 x 210 mm cuyas superficies estén perfectamente planas.

Un papel esmeril del No. 0, cambiándolo en cada prueba, será colocado entre la almohadilla y las placas. Las dimensiones de la almohadilla son 125 x 200 mm; las almohadillas grandes serán reducidas a dichas dimensiones por recorte simétrico.

Las mediciones de variación de espesor, se harán mediante dos comparadores de 1/100 mm, colocados en medio de las caras pequeñas de la almohadilla.


A fin de obtener un contacto conveniente de la almohadilla sobre sus dos apoyos metálicos, se procederá primero a aplicar 2 cargas sucesivas de 20 Ton. Los comparadores son enseguida puestos en cero para una carga de 1 Ton; la carga será aplicada por etapas, manteniéndola durante un minuto en 5, 10, 15 y 20 ton. y tomando las lecturas de deformaciones correspondientes. Para trazar la curva de aplastamiento, se tomará el promedio de los registros de los dos comparadores. Sin embargo, si la diferencia de las lecturas entre los dos comparadores y para una misma carga rebasa los 30/100 de mm, se considera que las condiciones normales de prueba no se han cumplido (mal centrado, por ejemplo) y se procederá entonces a nuevas mediciones sobre la misma almohadilla.

La curva de aplastamiento obtenida por cada almohadilla sometida a la prueba, deberá ubicarse entre las dos curvas-límite definidas en la figura 2 para riel y pista, y figura 2 A anexas para aislador.

II.3.2.c.- Propiedades de ruptura y de alargamiento: Norma ASTM-D-412.

De cada una de las cinco almohadillas reservadas para estas pruebas; cuando las probetas de tracción no puedan recortarse directamente de las almohadillas (caso de las almohadillas con acanaladuras en forma de ángulo), se sacarán de almohadillas con acanaladuras longitudinales (o una tira con acanaladura longitudinal que tenga un ancho cuando menos igual a la acotación B), moldeadas simultáneamente con las almohadillas en forma de ángulo durante la fabricación de estas. El molde comprende los alojamientos necesarios, y los elementos destinados a las pruebas serán fabricados cuando así lo pida el agente recepcionista y en su presencia, con una cantidad de vaciados suficiente para disponer del número de probetas previsto, se recortarán dos de tracción del tipo definido en la figura 3 anexa, de manera que una acanaladura quede exactamente en el eje de la probeta. La parte que esté entre los redondeados de enlace, con las cabezas, deberá ser de ancho y espesor regulares a todo lo

AGOSTO-95

DIRECCION DE PROYECTO <i>CM</i> ELECTROMECANICO	METROPOLITANO LINEA " B "			 DDF DGCOSTC
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS <i>3</i>	No. DE ESPECIFICACION: 59	No. DE MODIFICACION: C	HÚJA 8 DE 17	

largo y los extremos de la longitud $L_0 = 50$ mm serán marcados con objeto de registrar el alargamiento.

Por otra parte, las acotaciones (B, C y F), relativas a las cabezas de la probeta, que prácticamente no afectan los resultados de las pruebas, podrán adaptarse en función del dispositivo de sujeción de la máquina de tracción que tenga el laboratorio.

Sobre una de las dos probetas sacadas de una misma almohadilla se medirá, sin envejecimiento, el esfuerzo de ruptura y el alargamiento.

La otra probeta será sometida a un envejecimiento artificial de 96 horas en un horno cuya temperatura será mantenida a $100 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$, y se medirá el esfuerzo y el alargamiento de ruptura después del enfriamiento en un cuarto a temperatura ambiente durante un tiempo comprendido entre 24 y 48 horas.

Estas mediciones se repetirán con las probetas sacadas de las otras cuatro almohadillas.

Se tomará como bueno, respectivamente antes y después del envejecimiento, el valor que se sitúe en el tercer lugar de cada serie de cinco mediciones, clasificándose éstas por valores decrecientes.


Se calculará además, con los valores considerados, las relaciones "A" de los esfuerzos de ruptura y "B" de los alargamientos.

$$A = \frac{\text{Esfuerzo de ruptura después del envejecimiento.}}{\text{Esfuerzo de ruptura antes del envejecimiento.}} \quad \times 100$$

$$B = \frac{\text{Alargamiento de ruptura después del envejecimiento.}}{\text{Alargamiento de ruptura antes del envejecimiento.}} \quad \times 100$$

Los resultados mínimos que deberán obtenerse para la resistencia a la ruptura, el alargamiento a la ruptura y la conservación de las características después del envejecimiento, se indican en la tabla No. I a continuación:

Handwritten signature

DIRECCION DE PROYECTO <i>Alc</i> ELECTROMECANICO	METROPOLITANO LINEA " B "		 DDF DGGCSTC
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS <i>DF</i>	No. DE ESPECIFICACION: 59	No. DE MODIFICACION: 0	Hoja: 9 DE 17

T A B L A I

Resistencia mínima a la ruptura en kg/cm ² sección original.		Alargamiento mínimo a la ruptura.		Conservación mínima de las características en el envejecimiento.	
Antes del envejecimiento	Después del envejecimiento	Antes del envejecimiento	Después del envejecimiento	A (RUPTURA)	B (ALARGAMIENTO)
120	100	250 %	150 %	70 %	60 %

II.3.2.d.- Módulo de elasticidad al 100 %: Norma, ASTM-D-412.


El módulo de elasticidad al 100 % se define como la tracción, en kg/cm² de la sección inicial necesaria para llevar progresivamente a 100 mm la distancia que inicialmente es de 50 mm entre los puntos de referencia de la probeta.

De cada una de las tres almohadillas reservadas para estas pruebas, se recortarán dos probetas de tracción del tipo definido en el inciso II.3.2.c.

Una de las probetas, es sometida a la medición sin envejecimiento.

La otra es sometida a la medición después del envejecimiento artificial de 96 horas en un horno cuya temperatura será mantenida a 100 °C ± 2°C luego enfriada en un cuarto a temperatura ambiente durante un tiempo comprendido entre 24 y 48 hrs.

Las dos marcas de referencia que delimitan la longitud inicial "Lo" (igual a 50 mm), se llevarán a 100 mm la una de la otra a una velocidad de deformación comprendida entre 450 y 550 mm/min. (velocidad de la cabeza móvil), luego la probeta se volverá a llevar, a la misma velocidad, a carga nula; la medición del módulo se hará después de un segundo alargamiento a 100 mm entre marcas de referencia, en las mismas condiciones inmediatamente después del primer alargamiento. La prueba se repetirá sobre las probetas procedentes de las otras dos almohadillas.

DIRECCION DE PROYECTOS ELECTROMECAÑICO	METROPOLITANO LINEA " E "	 DGE
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE MECAÑICA	ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE HULE A COLOCARSE DEBAJO DE LOS PUELOS, PISTAS Y ANCLAJES SOBRE DURIMIENTOS DE CONCRETO	
	No. DE ESPECIFICACION 59	No. DE MODIFICACION C
		HOJA 10 DE 17

DOF
DGCQSTIC

Se retendrá para el módulo, antes y después del envejecimiento respectivamente, el valor que se sitúe en el segundo lugar de cada serie de tres mediciones que están clasificadas por valores decrecientes.

Los resultados a obtener se indican en la Tabla N° II siguiente:

TABLA II


Módulo al 100 %		Deformación remanente máxima de la probeta	
Antes del envejecimiento	Después del envejecimiento	D (Alargamiento del 50 % durante 24 horas a 100°C)	C (Compresión al 50 % durante 24 horas a 100°C)
Máx. 50 --- kg/cm ²	No deberá diferir en más del 40% del valor encontrado antes del envejecimiento	25 %	30 %
Mín. 30 --- kg/cm ²			

II.3.2.e.- Prueba de termoplásticidad: Norma, ASTM-D-573.

- (a) Medición de la deformación remanente de una probeta de tracción sometida a un alargamiento del 50 % durante 24 horas en un horno a 100 °C.

De tres almohadillas diferentes se recortará una probeta, para tracción del tipo definido en el inciso III.3.2.c.

Cada una de las tres probetas será introducida en el bastidor y tensionada al 50 % (distancia entre marcas de referencia llevada de 50 mm a 75 mm); el bastidor con la

DIRECCIÓN DE PROYECTO ELECTROMECÁNICO	METROPOLITANO "LINEA " B "		 DDF OGCOSIC
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS	Nº DE ESPECIFICACION. 59	Nº DE MODIFICACION. C	
HOJA		11 DE 17	

probeta tensionada se pondrá en un horno a $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas. Se sacará entonces el dispositivo del horno y se dejará enfriar a temperatura ambiente; la probeta quedará tensionada durante un tiempo suficiente (treinta minutos como mínimo), para que todas las partes de la probeta tomen la temperatura del local de prueba. Entonces se sacará la probeta del dispositivo y se dejará descansar en un local con una temperatura lo más constante que se pueda.

La medición de la deformación remanente, se llevara a cabo entre 24 y 48 horas después de sacarse la probeta del horno y consiste en medir la diferencia "Lr" en mm de las dos marcas de referencia de la longitud inicial $L_0 = 50\text{ mm}$.

Se tomará como resultado el valor "Lr" que se sitúe en el segundo lugar de la serie de las tres mediciones clasificadas por valores decrecientes.

La deformación remanente se determinará por medio de la fórmula.

$$D = \frac{L_r - 50}{50} \times 100$$

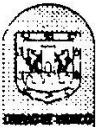
- (b) Medición de la deformación remanente por comprensión del 50 % durante 24 horas en un horno a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

De las tres almohadillas diferentes, se recortará una pastilla circular de 37 mm de diámetro, un plano axial de la pastilla, deberá coincidir con el plano axial de una acanaladura, en su caso.

Para las almohadillas con acanaladuras en forma de ángulo, el centro de la pastilla deberá coincidir con el centro de un elemento derecho de una acanaladura, en su caso.

Cada una de las tres pastillas, cuyas superficies habrán sido previamente frotadas con talco, será colocada entre las superficies pulidas y paralelas de un dispositivo que permita obtener por comprensión el aplastamiento de la pastilla. Después de registrarse el espesor inicial "Eo" se provocará un aplastamiento de 50/100 Eo; el dispositivo con la probeta comprimida, se pondrá en un horno a $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas. Se sacará entonces el dispositivo del horno y se dejará enfriar a temperatura ambiente; la probeta deberá quedar comprimida durante un tiempo suficiente para que todas las partes de la misma tomen la temperatura del local de prueba.

AGOSTO-95

DIRECCION DE PROYECTO <i>CE</i> ELECTROMECANICO	METROPOLITANO LINEA " B "			 DOP DGGCSTC
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS <i>CE</i>	No. DE ESPECIFICACION: 59	No. DE MODIFICACION: C	HOJA: 12 DE 17	

La probeta se sacará entonces del dispositivo y se dejará en un local a una temperatura lo más constante que se pueda. La medición del espesor remanente "Er" se efectuará entre 24 y 48 horas después de sacarse la probeta del horno.

Los espesores "Eo" y "Er" se medirán con un micrómetro cuyo maneral tenga una superficie circular de 25 mm de diámetro y ejerza sobre el hule una presión de 1 kg.

Se tomará como resultado, el valor "Er" que se sitúe en el segundo lugar de la serie de las tres mediciones clasificadas por valores decrecientes.

La deformación remanente se determinará mediante la fórmula:

$$C = \frac{E_o - E_r}{E_o} \times 100$$

Los resultados a obtener para las deformaciones remanentes, se indican en la tabla II, para la tracción (D) y para la compresión (C) respectivamente.

II.3.2.f.- Resistencia eléctrica.


La medición se efectuará sobre una almohadilla en estado de entrega y sobre otra almohadilla después de su inmersión en agua durante 48 horas. Antes de la medición, cada una de las caras de las almohadillas que se van a someter a la prueba, se frotará suavemente con una lija fina para eliminar las capas delgadas superficiales de aislantes que pudieran eventualmente recubrirla.

La almohadilla a ensayar (véase fig. 4 anexa) se colocará sobre un electrodo metálico (hierro ó latón) cuyas dimensiones serán cuando menos iguales a las de dicha almohadilla.

Sobre la superficie superior de ésta última se colocarán concéntricamente, un disco metálico (hierro ó latón) de 62 ± 1 mm de diámetro interior y que reciba una carga de 50 kg y un anillo de 72 mm de diámetro interior y 92 mm de diámetro exterior, teniendo ambas piezas una altura de 30 mm aproximadamente. El enlace de estos dos electrodos al circuito de medición, se realizará según el esquema mostrado en la fig. 5 anexa.

La medición se efectuará bajo un voltaje comprendido entre 200 y 250 volts. después de 60 segundos de energización; se repetirá después de invertir el sentido de la corriente.

AGOSTO-95

DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECHANICO	METROPOLITANO LINEA " B "		 DDF DGCOSTC
ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE HULE A COLOCARSE DEBAJO DE LOS RIELES, PISTAS Y AISLADORES SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.			
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS	No. DE ESPECIFICACION: 59	No. DE MODIFICACION C	HOJA 13 DE 17

Se tomará como resultado el valor promedio de las dos lecturas. Para la prueba después de la inmersión, la almohadilla será sumergida en agua destilada durante 48 horas a temperatura ambiente. Al sacarla del agua, la almohadilla se secará con un trapo seco o papel secante, de manera que se elimine cualquier residuo superficial de agua sobre todo en el fondo de las canaladuras, en su caso. Inmediatamente después se someterá a la almohadilla a las pruebas en las mismas condiciones que para la almohadilla en estado de entrega.

La resistencia eléctrica entre los electrodos B y C, no deberá ser inferior a 100 Mega-ohms, para las dos almohadillas.

111. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

1.- Dominio de la calidad de las fabricaciones.

El proveedor deberá formalizar una organización, describir los métodos y emplear los recursos necesarios que le permitan asegurar tanto la calidad de las fabricaciones como las verificaciones en los suministros.

Deberá también establecer y mantener en operación un sistema de identificación y de seguimiento (trazabilidad) de los productos y elementos constitutivos en cada una de las etapas relativas a la producción, verificación y entrega.

Al final, garantizará el seguimiento (trazabilidad) de las operaciones en los productos o elementos constitutivos de los productos subcontratados para poder encontrar fácilmente el historial de los datos correspondientes, relacionarlos entre ellos mismos y atribuirlos con certeza a los productos concernientes.


El seguimiento (trazabilidad) atañe esencialmente;

- Al origen de las materias primas, al modo de la elaboración de los suministros y al cumplimiento de sus características contractuales.
- A las operaciones de transformación y de tratamiento.
- A las comprobaciones dimensionales.

Dicho seguimiento (trazabilidad) permite volver a encontrar todas las piezas que hayan sido objeto de las mismas operaciones de fabricación y de verificación.

2.- Procedimiento de aseguramiento de la calidad.

Reemplazando la comprobación directa en la planta por la DGCOSTC o su Representante, según las disposiciones indicadas en la presente Especificación técnica, el proveedor puede solicitar gozar de un procedimiento de aseguramiento de la calidad definido en la norma ISO 9002 relativa al modelo para la garantía de la calidad en producción e instalación y en la norma ISO

DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECANICO	METROPOLITANO LINEA " B "			 DGCOSTC
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS	No. DE ESPECIFICACION 59	No. DE MODIFICACION C	HOJA 14 DE 17	

9003 correspondiente al modelo para la garantía de la calidad en comprobación y prueba y/o las normas francesas NF-X-50-132 y 133.

Este procedimiento se aplicará solamente en el caso de que el proveedor haya obtenido una certificación de aseguramiento de la calidad y la habilitación correspondiente por parte de un organismo oficial (red ferroviaria o de metropolitano, etc.) En este caso, el proveedor entregará a la DGCOSTC o su Representante el manual de la calidad, los pliegos relativos tanto a la calidad como a las verificaciones y pruebas que permitan corroborar la aplicación de las prescripciones de la presente Especificación técnica.

La DGCOSTC o su Representante procederá entonces, después del examen de los documentos presentados, a una auditoria, en el establecimiento del proveedor, para verificar los procedimientos y los medios de comprobación en el curso de la fabricación. Se enterará también de los resultados de los ensayos realizados.

En caso de cumplimiento, la DGCOSTC o su Representante autorizará al proveedor a proceder por sí solo a la verificación de sus fabricaciones. No obstante la DGCOSTC o su Representante se reserva el derecho de ejercer una vigilancia,

- Por sondeos y ensayos en el transcurso de la fabricación.
- Por inspecciones y auditorias parciales para cerciorarse de la efectiva aplicación de los documentos y de su eficiencia, particularmente en el caso de una interrupción duradera en el proceso de fabricación.

En caso de discrepancias significativas observadas respecto a los procedimientos homologados y no corregidos, DGCOSTC o su Representante podrán suspender la aplicación del procedimiento de aseguramiento de la calidad y volver a efectuar las verificaciones directas mencionadas en la presente Especificación técnica.


IV.- EMBALAJE.

IV.1.- Embalaje.

Las almohadillas serán entregadas por paquetes de 100 piezas colocadas en plano, encimadas y atadas con dos flejes dispuestos perpendicularmente. Deberán protegerse los puntos de apoyo del fleje sobre las aristas del paquete con el fin de evitar daños a las aristas de las almohadillas.

Cada paquete, que sólo deberá contener almohadillas del mismo tipo de fabricación, estará provisto de una etiqueta que llevará las indicaciones especificadas por la DGCOSTC.

AGOSTO-95

DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECANICO	METROPOLITANO LINEA " B "			 DOF DGCOSTC
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS	No. DE ESPECIFICACION: 59	No. DE MODIFICACION C	HOJA 15 DE 17	

V.- ASPECTOS DIVERSOS.

V.1.- Garantía.

El proveedor garantiza sus piezas durante un periodo de 5 años, a partir de la fabricación indicada en las piezas.

Ni la supervisión de los agentes delegados por la DGCOSTC ni las pruebas efectuadas durante la recepción disminuyen en lo más mínimo la responsabilidad del proveedor.

V.2.- Derechos de patente.

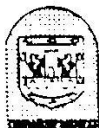
Los derechos de patente que pudieran presentarse estarán a cargo del proveedor quien garantizará a DGCOSTC contra cualquier reclamación por este concepto.

V.3.- Información que debe incluir el proveedor.

Con la propuesta de almohadillas de hule el proveedor debe incluir lo siguiente:

-El cuestionario técnico completamente contestado, sellado y firmado.

AGOSTO-95

DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECHANICO	METROPOLITANO LINEA " B "		 DDF DGCOSTC
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE GAS	ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE HULE A COLOCARSE DEBAJO DE LOS PIELES, PISTAS Y AISLADORES SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.		
	No. DE ESPECIFICACION: 59	No. DE MODIFICACION: 0	FOLIO 16 DE 17

Vo Bo.

APROBO

Carlos Altamirano P.

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

Manuel Perez Jimenez

ING. MANUEL PEREZ JIMENEZ
D G C O S T C

APROBO

REVISO

Alfredo Sanchez Gomez


ING. ALFREDO SANCHEZ GOMEZ

Gerardo Castillo Soriano

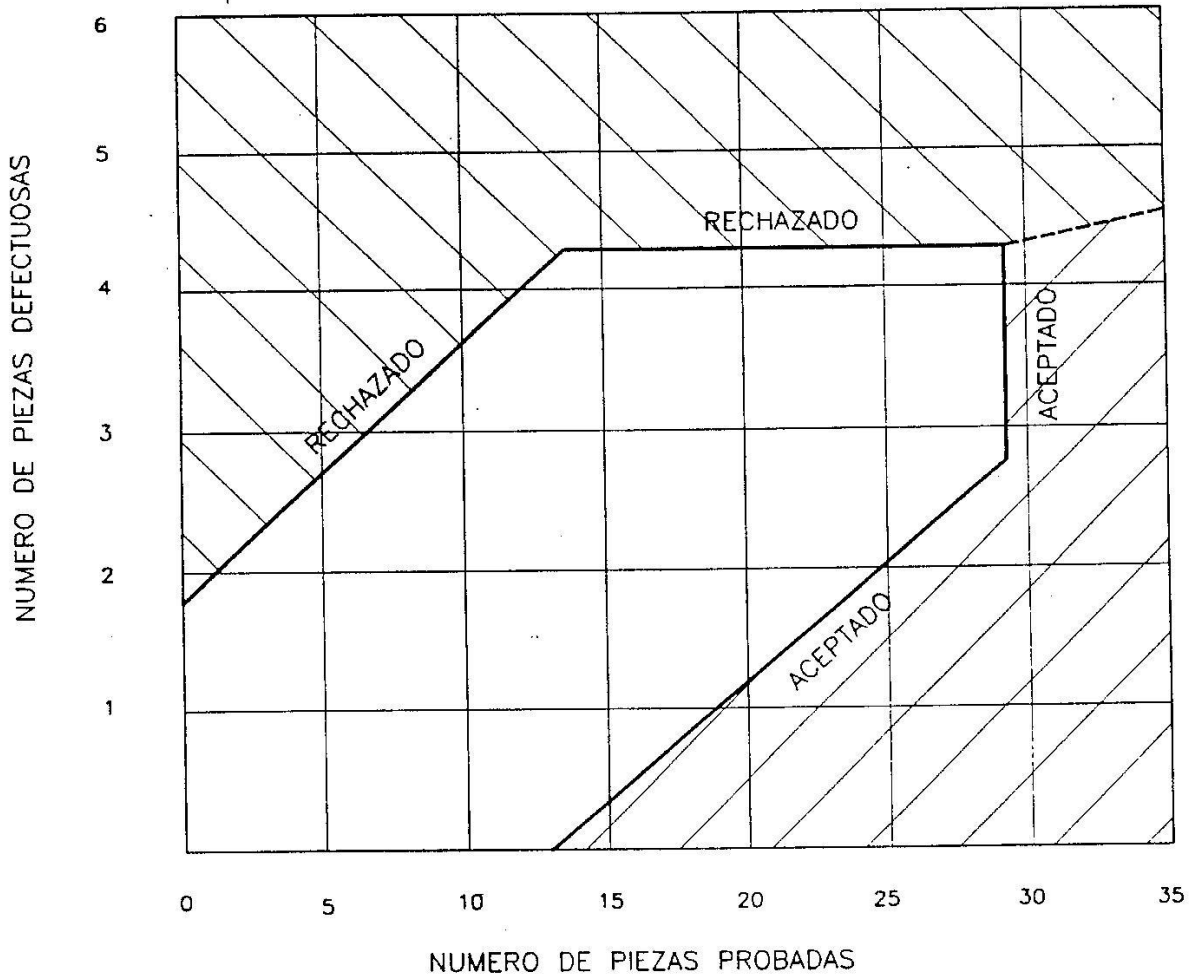
ING. GERARDO CASTILLO SORIANO

NOTA: EN NOVIEMBRE DE 1996 SE EFECTUARON EN LA PRESENTE ESPECIFICACION
LOS SIGUIENTES CAMBIOS :

- COVITUR POR DGCOSTC
- EL LOGOTIPO DEL D.F.
- GERENCIA POR DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECHANICO
- PEDIDO POR CONTRATO
- COTIZACION POR PROPUESTA, OFERTA POR PROPUESTA Y PARTICIPANTE POR LICITANTE

DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECHANICO	METROPOLITANO LINEA " B "		 DOF DGCOSTC
ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE FULE A COLOCARSE DEBAJO DE LOS PIELES, PISTAS Y AISLADORES SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.			
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VAS	No. DE ESPECIFICACION. 59	No. DE MODIFICACION. 0	HOJA 17 DE 17

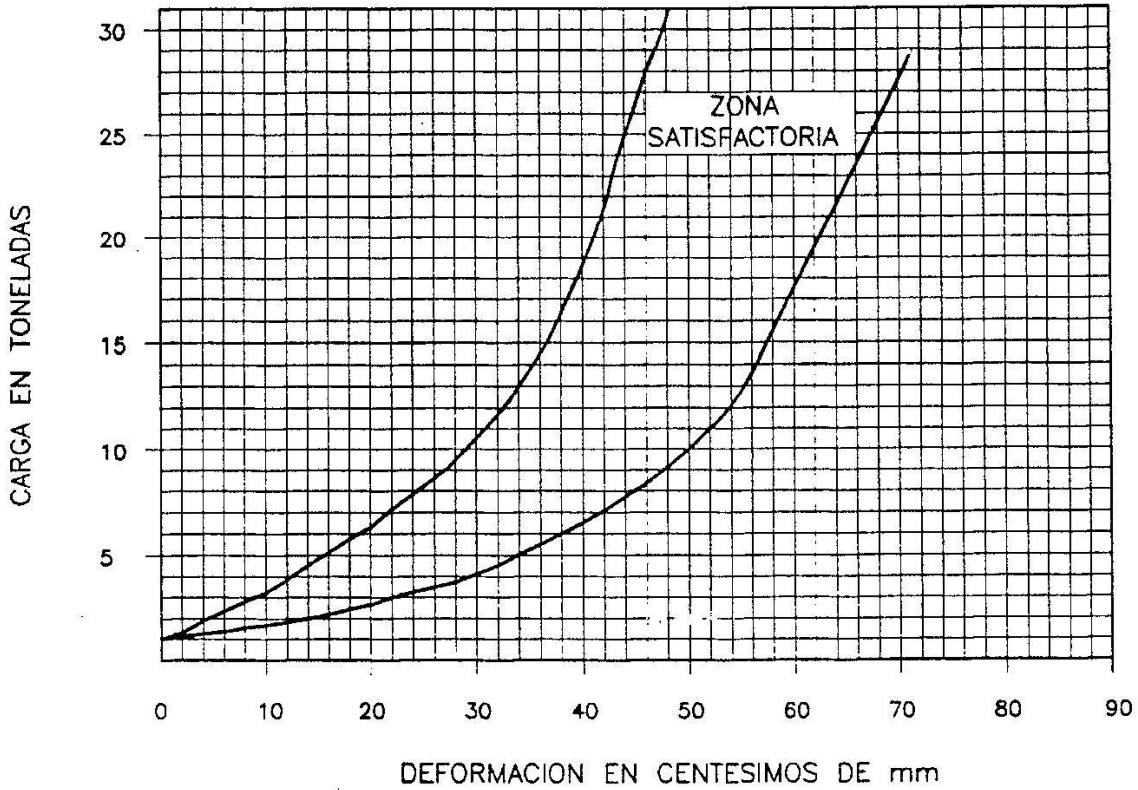
**DIAGRAMA DE WALD
PARA PRUEBAS ADICIONALES**



[Handwritten signature]

DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECANICO	METROPOLITANO LINEA "B " ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE HULE A COLOCARSE DEBAJO DE LOS RIELES, PISTAS Y AISLADORES SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.		DOF DGGCOSTC
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS	No. DE ESPECIFICACION: 59	No. DE MODIFICACION: C	FIGURA No. 1

**CURVAS DE APLASTAMIENTO PARA
ALMOHADILLAS ACANALADAS.**



G. H.

DIRECCION DE
PROYECTO
ELECTROMECANICO

METROPOLITANO LINEA "B"
ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE HULE A COLOCARSE DEBAJO DE LOS RIELES, PISTAS Y AISLADORES SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.



DDF
DGCOSTC

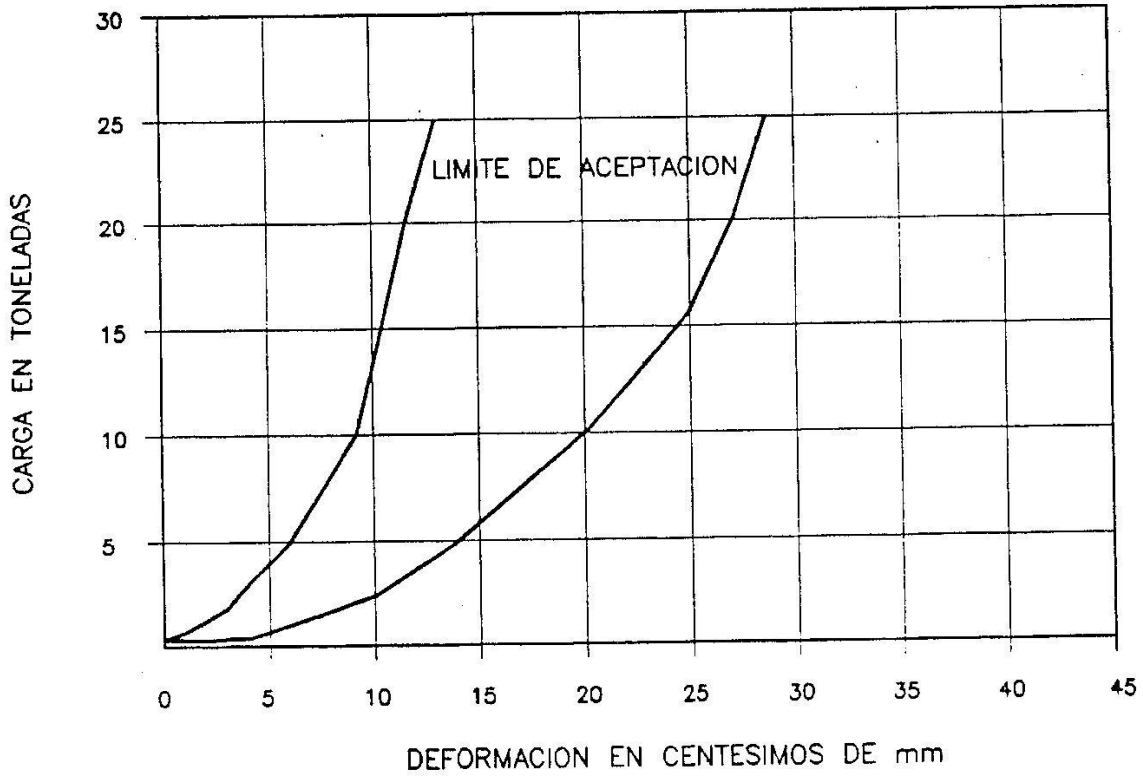
UNIDAD DEPARTAMENTAL
DE VIAS

No. DE ESPECIFICACION:
59

No. DE MODIFICACION:
C

FIGURA No. 2

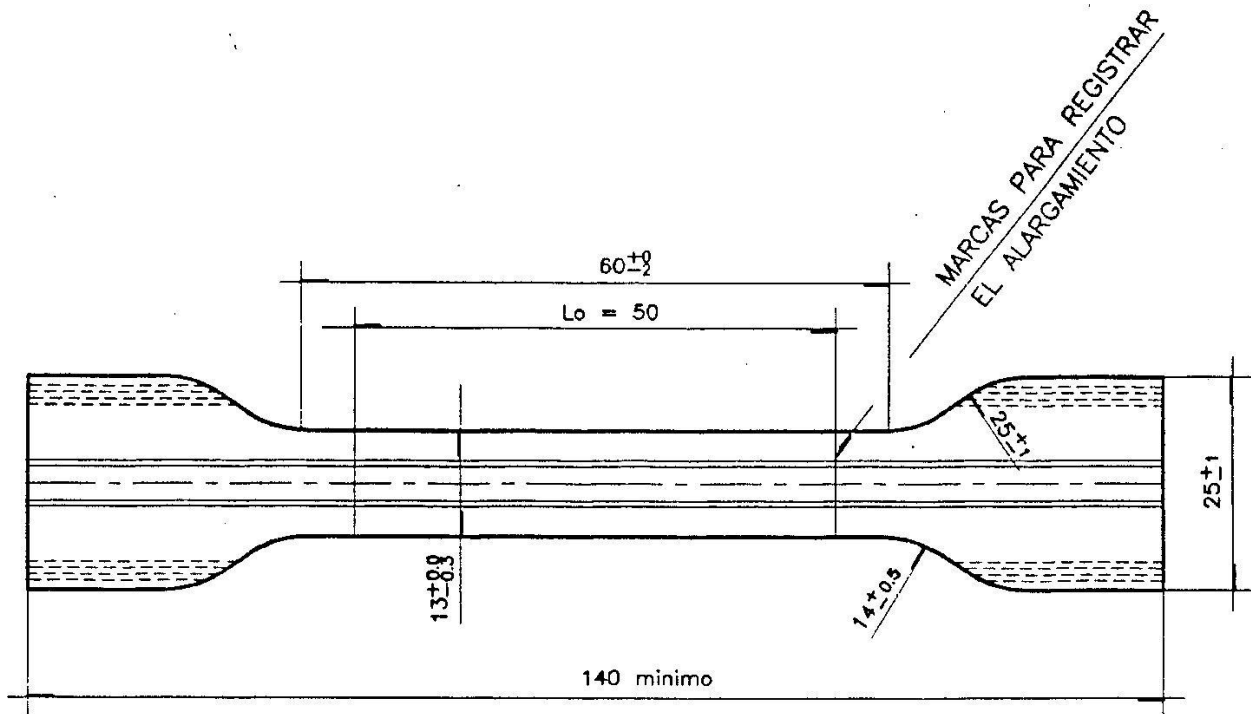
**CURVAS DE APLASTAMIENTO PARA ALMOHADILLA
LISA PARA ASIENTO DE AISLADOR.**



[Handwritten signature]

DIRECCION DE PROYECTO <i>[Signature]</i> ELECTROMECANICO	METROPOLITANO LINEA "B" ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE HULE A COLOCARSE DEBAJO DE LOS RIELES, PISTAS Y AISLADORES SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.		 DDF DGCSIC
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS <i>[Signature]</i>	No. DE ESPECIFICACION: 59	No. DE MODIFICACION: C	FIGURA No. 2A

DIMENSIONES PARA PROBETA
DE ENSAYE DE TRACCION.

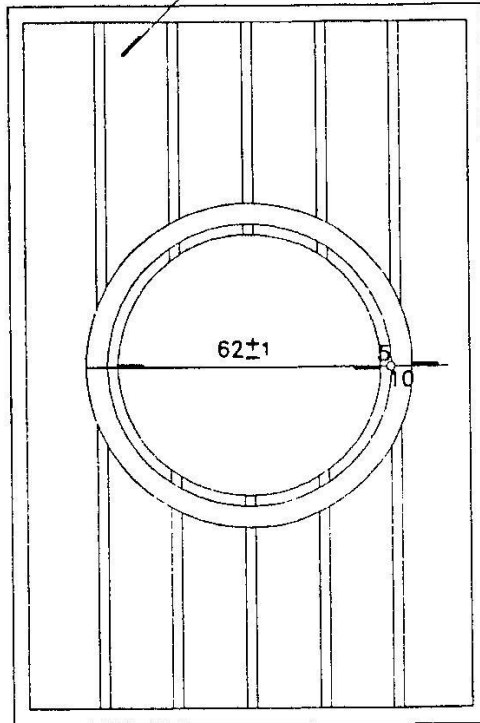
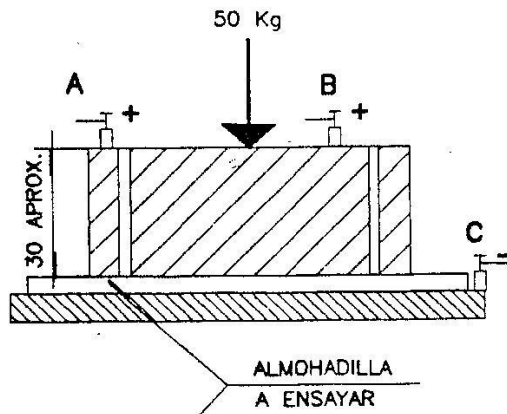


NOTA: ESTAS DIMENSIONES SE DEBEN RESPETAR PARA LA ALMOHADILLA LISA.

ACOT. EN mm

DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECANICO	METROPOLITANO LINEA "B" ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE HULE A COLOCARSE DEBAJO DE LOS RIELES, PISTAS Y AISLADORES SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.		DDF DGCOSTC
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS	No. DE ESPECIFICACION: 59	No. DE MODIFICACION: C	FIGURA No. 3

RESISTENCIA ELECTRICA

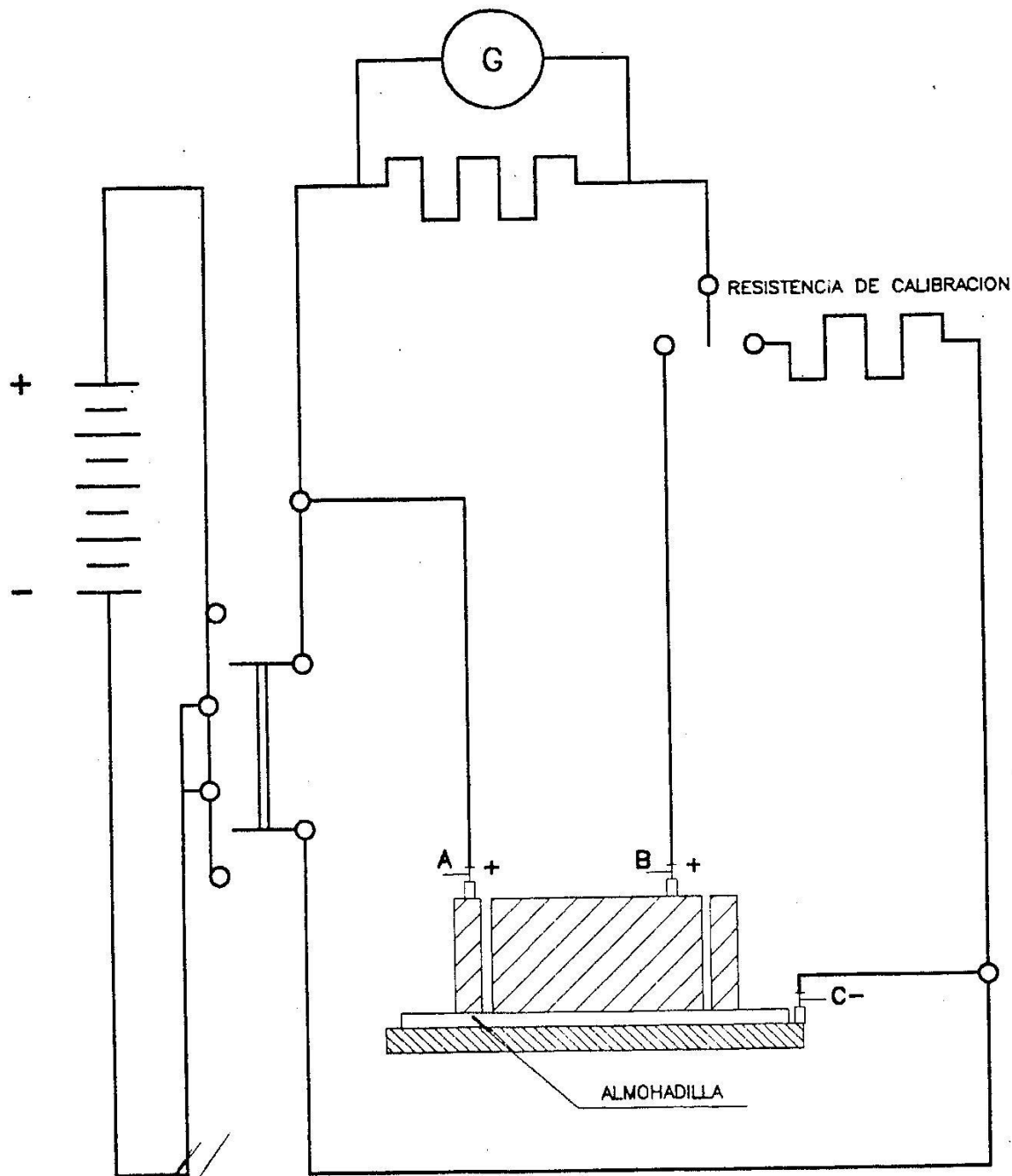


ACOT. EN mm

G. F.

DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECHANICO	METROPOLITANO LINEA "B" ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE HULE A COLOCARSE DEBAJO DE LOS RIELES, PISTAS Y AISLADORES SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.		 DOF D.G.C.Q.S.T.C.
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS	No. DE ESPECIFICACION: 59	No. DE MODIFICACION: C	FIGURA No. 4

RESISTENCIA ELECTRICA



DIRECCION DE
 PROYECTO
 ELECTROMECANICO

METROPOLITANO LINEA " B "

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE HULE A COLOCARSE DEBAJO DE LOS RIELES, PISTAS Y AISLADORES SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.



DOF
 DGGCSTC

UNIDAD DEPARTAMENTAL
 DE VIAS

No. DE ESPECIFICACION:
 59

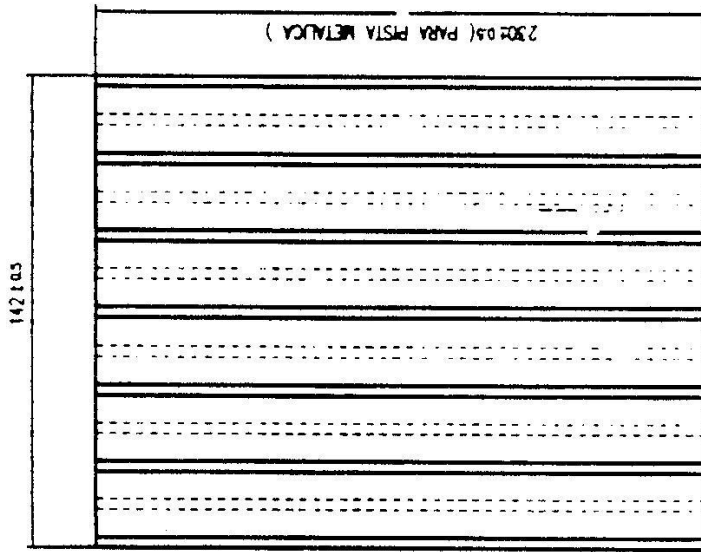
No. DE MODIFICACION:
 C

FIGURA No. 5

PISTA

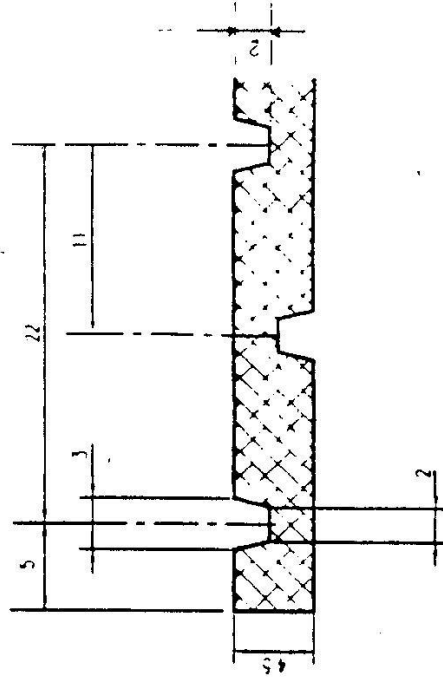
ALMOHADILLAS ACANALADAS PARA

ESCALA : 1:2



DETALLE No. 3

ESCALA : 2.5:1

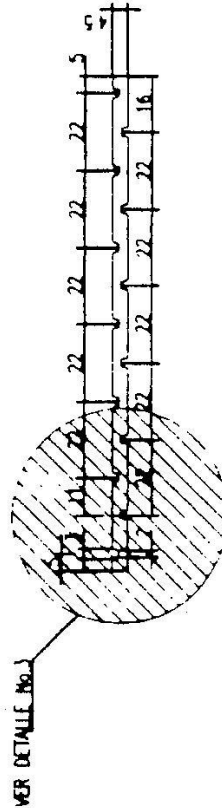


MATERIAL: HULE

E.I. 59-C

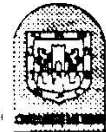
ACOT: EN mm

SOBRE SILLAS AISLANTES



DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECHANICO

METROPOLITANO LINEA " B "



DOF OGCOSIC

UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VAS

No. DE ESPECIFICACION:

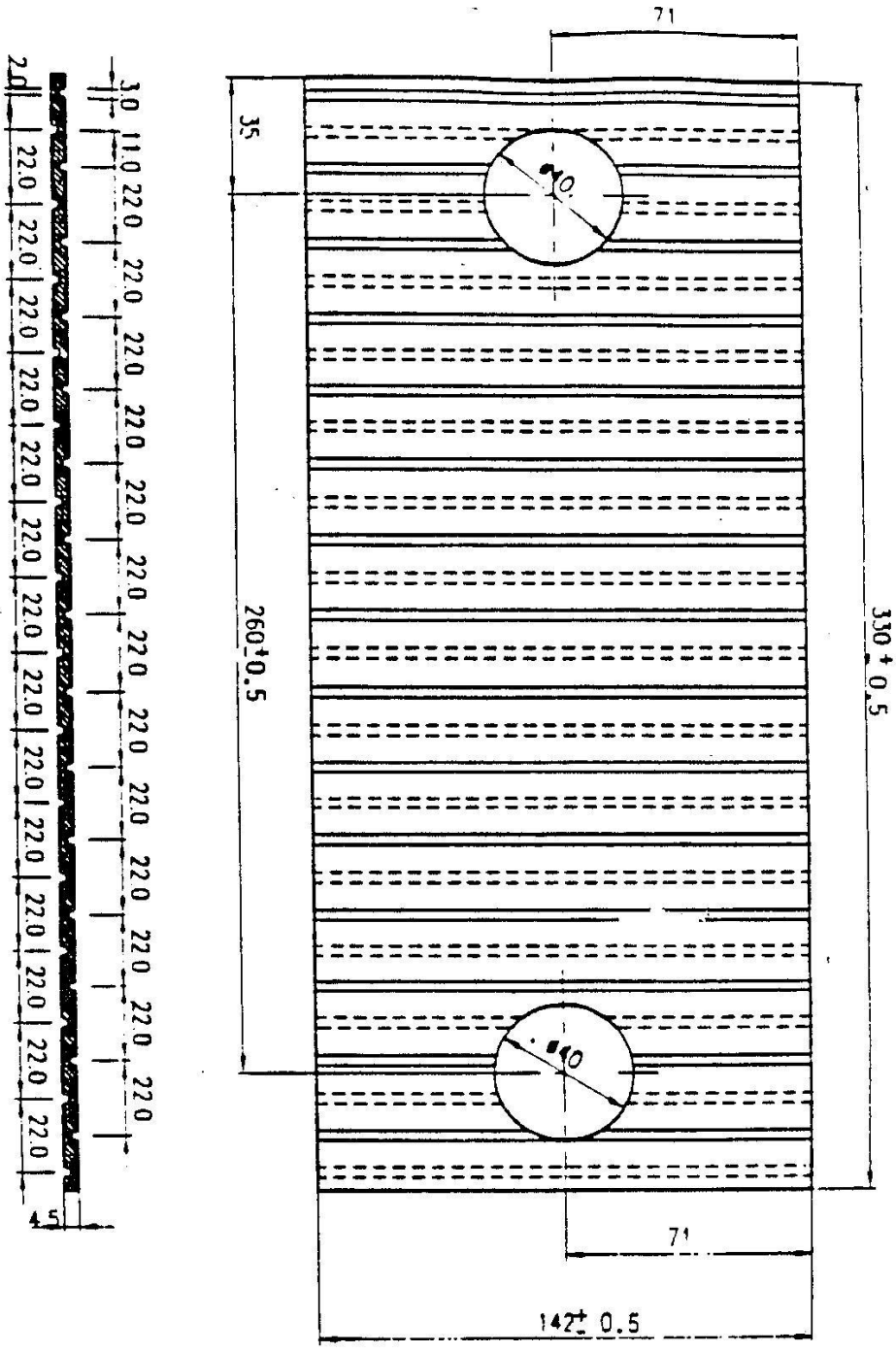
59

No. DE MODIFICACION:

C

BOLETIN NO 2

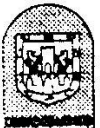
Almohadilla ocanalada



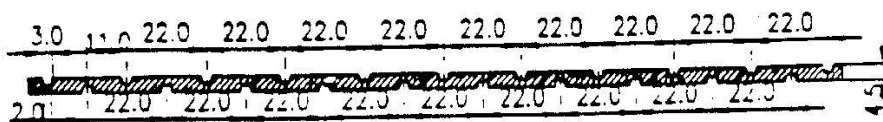
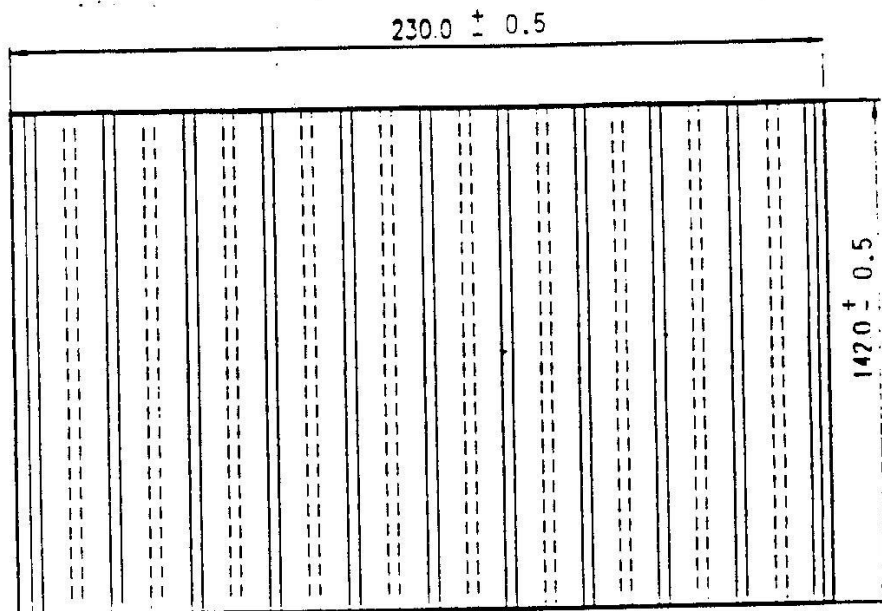
Material: Hule

PARA LAS PISTAS EN ZONA DE TRANSICION SOBRE MACIZOS.

ACOT. mm

DIRECCION DE PROYECTO ELECTROMECANICO	METROPOLITANO LINEA " B "			 DDF DGGCSTC
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS	E.T. 59-C	OCTUBRE 95.	BOLETIN NO. 3	

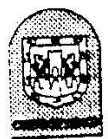
Almohadilla acanalada



PARA LAS PISTAS EN ZONA DE TRANSICION
SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.

Material: Hule

ACOT .mm

DIRECCION DE PROYECTO <i>CE</i> ELECTROMECANICO	METROPOLITANO LINEA " B "			 DDF DGCOSTC
TRAMO ELEVADO				
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE VIAS <i>ES</i>	E.T. 59-C	OCTUBRE 95.	BOLETIN NO. 4	