

PROY-NOM-073-SCT2-2002

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA, , ESPECIFICACIONES PARA ZAPATAS DE FRENO TIPO FIERRO VACIADO DE ALTO CONTENIDO DE FOSFORO UTILIZADAS EN EQUIPO FERROVIARIO

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

AARON DYCHTER POLTOLAREK, Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, con fundamento en los artículos 36 fracciones I, VII, VIII y XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 38 fracción II, 40 fracciones II y XVI, 41, 45, 47 y 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 6o. fracciones III y VI, 38, 57 y 59 fracción II de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario; 81, 82 y 85 del Reglamento del Servicio Ferroviario, 6o. fracción XIII y 21 fracción XVI del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y demás ordenamientos jurídicos que resulten aplicables, he tenido a bien expedir el siguiente:

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA, PROY-NOM-073-SCT2-2002, ESPECIFICACIONES PARA ZAPATAS DE FRENO TIPO FIERRO VACIADO DE ALTO CONTENIDO DE FOSFORO UTILIZADAS EN EQUIPO FERROVIARIO

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se publica a efecto de que los interesados dentro de los siguientes 60 días naturales, contados a partir de la fecha de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**, presenten sus comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, para que en términos del artículo 47 de Ley Federal sobre Metrología y Normalización se considere en su seno lo propuesto, sito en la calle Nueva York número 115, 6o. piso, colonia Nápoles, código postal 03810, México, Distrito Federal.

Durante el plazo mencionado, los análisis que sirvieron de base para la elaboración del Proyecto de Norma, así como la Manifestación de Impacto Regulatorio del mismo, estarán a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité respectivo.

Ciudad de México, Distrito Federal, a ocho de diciembre de dos mil tres.- El Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, **Aarón Dychter Poltolarek**.- Rúbrica.

INDICE

- Prefacio
- 0. Introducción
- 1. Objetivo
- 2. Campo de aplicación
- 3. Referencias
- 4. Definiciones
- 5. Símbolos y abreviaturas
- 6. Especificaciones técnicas generales
- 7. Materiales y refacciones
- 8. Requerimientos generales
- 9. Referencias bibliográficas
- 10. Concordancia con normas internacionales
- 11. Evaluación de la conformidad
- 12. Sanciones

13. Vigencia

Figuras

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-073-SCT2-2002, ESPECIFICACIONES PARA ZAPATAS DE FRENO TIPO FIERRO VACIADO DE ALTO CONTENIDO DE FOSFORO UTILIZADAS EN EQUIPO FERROVIARIO

Prefacio

En la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana participaron las dependencias del Ejecutivo Federal, empresas ferroviarias concesionarias, permisionarias y particulares siguientes:

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

- DIRECCION GENERAL DE TARIFAS, TRANSPORTE FERROVIARIO Y MULTIMODAL

SECRETARIA DE ECONOMIA

- EMPRESAS
- FUNDICION, S.A. DE C.V.
- FERROCARRIL MEXICANO, S.A. DE C.V.
- TFM, S.A. DE C.V.
- FERROSUR, S.A. DE C.V.
- FERROCARRIL Y TERMINAL DEL VALLE DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- FERROCARRIL COAHUILA DURANGO, S.A. DE C.V.
- CIA. DE FERROCARRILES CHIAPAS-MAYAB, S.A. DE C.V.
- ALSTOM TRANSPORTE, S.A. DE C.V.

0. Introducción

En cumplimiento a las disposiciones contenidas en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario y su Reglamento y demás ordenamientos legales aplicables al transporte ferroviario, el presente proyecto de Norma Oficial Mexicana tiene la finalidad de ser parte integrante de un marco regulatorio para que las empresas ferroviarias concesionadas sustenten sus actividades para el logro de una operación básicamente segura, eficiente, confiable y competitiva y estar en posibilidad de incrementar los índices porcentuales de participación en el transporte terrestre.

1. Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones técnicas de seguridad que deben cumplirse en la fabricación, proceso de pruebas de calidad, así como las disposiciones sobre las especificaciones, límites de desgaste y sustitución de zapatas de fierro vaciado con alto contenido de fósforo utilizadas en equipo ferroviario, con el fin de incrementar los índices de seguridad en la operación ferroviaria.

2. Campo de aplicación

Las especificaciones técnicas y pruebas de fabricación y calidad deben ser cumplidas por las empresas que se dediquen a la fabricación de este tipo de zapatas y las disposiciones de límites de desgaste y sustitución serán obligatorias para las empresas ferroviarias concesionarias y permisionarias.

3. Referencias

No existen Normas Oficiales Mexicanas de referencia.

4. Definiciones

Para los propósitos de esta Norma, aplican las definiciones siguientes:

Zapata de freno: pieza del mecanismo de frenado del equipo de arrastre o tractivo, fabricada con material de rozamiento, que se articula y al ser presionada sobre la pisada de la rueda disminuye el movimiento de ésta y cuando es requerido, para totalmente las ruedas y por consecuencia detiene el equipo ferroviario que constituye el tren.

Contrazapata: armadura que sirve para el montaje de la zapata.

Chaveta: elemento de acero que sirve para asegurar y fijar la zapata en la contrazapata.

Pisada de rueda: parte de la rueda que sirve para asentar el equipo ferroviario sobre las vías y donde se aplica la fuerza de frenado a través de las zapatas.

5. Símbolos y abreviaturas

AAR	Asociación de Ferrocarriles Americanos.
DOT	Departamento de Transportes (Dependencia de Gobierno de los Estados Unidos de América).
FRA	Administración Federal de Ferrocarriles (Dependencia de Gobierno de los Estados Unidos de América).
MN y PR	Manual de Normas y Prácticas Recomendadas.
IM	Instructivo de Mantenimiento.
m.p.h.	Millas por hora.
k.p.h.	Kilómetros por hora.
BHN	Grado de dureza Brinell.

6. Especificaciones técnicas generales

6.1. Especificaciones técnicas de manufactura.

6.1.1. Las zapatas de freno de fierro vaciado de alto contenido de fósforo, deben fabricarse reforzadas con un inserto metálico construido con metal expandido, como lo muestra la figura número 1 y un respaldo metálico de placa de acero de carbón, con las propiedades mecánicas siguientes:

- a) Resistencia mínima de cedencia: 1,688.881 kg/cm² (24,000 libras/pulgadas 2).
- b) Resistencia mínima de tensión: 2,955.54 kg /cm² (42,000 libras/pulgadas 2).
- c) Elongación o alargamiento permitido en 0.0508 m (dos pulgadas): 26% a 42%.

6.1.2. El fierro vaciado para estas zapatas contendrá fósforo en su contenido desde un 2.25% a un 4.0% de su peso.

6.1.3. Las zapatas de freno no deben enfriarse forzosamente en su desmoldeo y deben tener un promedio de dureza dentro del rango de 210 BHN a 321 BHN, determinado por cuatro lecturas hechas después de remover 1/8 (3.175 mm) de pulgada de material de la superficie y tomadas en lado opuesto a la colada de la zapata (entrada del metal).

6.1.4. Las zapatas de freno de fierro vaciado deben estar libres de "sopladuras", "rechupes", "vientos" y otros defectos de fundición que interfieran con el servicio que van a realizar.

6.1.5. El acabado de las zapatas no debe causar riesgo al personal que las manipula.

6.1.6. Las zapatas de freno deben llevar el nombre o marca del fabricante, de tal forma que permanezcan legibles durante el servicio de la zapata.

6.2. Procedimientos sobre las pruebas de calidad.

6.2.1. Pruebas de dinamómetro para fricción y desgaste.

6.2.1.1. Para comprobación que las zapatas cumplen con los requisitos de calidad contenidos en la presente Norma, las empresas fabricantes deben efectuar las pruebas siguientes:

- a) Seleccionar tres zapatas de un lote de cincuenta por parte de un representante de la dependencia competente en la planta de fabricación. Posteriormente estas zapatas deben probarse en condición de frenado total a diferentes velocidades previamente especificadas, manteniendo la fuerza de retardo en el rango de velocidades continuas.

La prueba debe hacerse utilizando dinamómetro.

- b) Para determinar y comprobar el funcionamiento correcto de las zapatas, se debe utilizar una rueda de acero con diámetro nominal de 91.44 cm (36 pulgadas), con ceja ancha no mayor de 3.81 cm (1 ½ pulgadas) ejecutándose el procedimiento siguiente:

La rueda se monta en la máquina de prueba; se nivela y se comprueba la redondez de la misma, para que se obtenga un acabado fino en la superficie de la rueda. La "pisada" de la rueda de prueba, se nivela paralela a la línea de centro de la flecha de la máquina de prueba y se extiende sobre la pisada entera. Las zapatas al ser probadas deben desgastarse por el rodamiento en la rueda de prueba. La rueda debe ser pulida previamente. Cada aplicación de freno a la zapata que está probándose se considera una prueba. Las pruebas deben realizarse en el rango de velocidades establecido. Previamente a cada prueba debe pulirse la pisada de la rueda de prueba. Las zapatas a prueba no deben someterse a prueba cuando la temperatura de la pisada de la rueda de prueba excede de 51.66° centígrados (125° Fahrenheit) al inicio de la prueba.

La resistencia del dinamómetro se desprecia en todas las pruebas. La fuerza de aplicación equivalente en la rueda de prueba para todas las pruebas de paro, debe ser de 9,534 kg (21,000 libras). Se permite una variación de \pm 136.2 kg (300 libras).

La acumulación de presión de aire en el cilindro de freno para las pruebas de paro, es semejante a la presión de ascenso del cilindro de 0% a 50% del valor máximo en 1.5 a 2.5 segundos y para 0.908 kg (2 libras) menos que la presión final en 5 segundos. Una variación de un décimo de segundo es permitida.

Las pruebas de paro consisten en hacer aplicaciones de frenado mínimo y frenado pleno a velocidades de 16, 48, 80, 112 y 144 k.p.h. (10, 30, 50, 70 y 90 m.p.h.) en la secuencia siguiente para cada zapata esbozada en las secciones 6.1.6. y 6.1.7. La secuencia debe ser en el orden mostrado: 144, 112, 80, 48, 16, 16, 48, 80, 112, 144, 144, 112, 80, 48 y 16 k.p.h. (90, 70, 50, 30, 10, 10, 30, 50, 70, 90, 90, 70, 50, 30 y 10 m.p.h.).

El material desgastado durante las pruebas de distancia de paro, se determina pesando la zapata antes de la primera prueba de aplicación de frenado mínimo y después de la última prueba de aplicación de frenado pleno para cada zapata. La diferencia es el material desgastado. El material desgastado durante las pruebas de rango, se determina pesando la zapata. La diferencia es el material desgastado. El pesado se debe determinar para una exactitud de 0.454 gramos (0.001 libras).

El promedio de las pérdidas acumuladas en peso para las pruebas de distancia de paso de las tres zapatas, no debe exceder de 817.2 gramos (1.8 libras) por zapata. El promedio de las pérdidas acumuladas en peso para las pruebas de rango de las tres zapatas, no debe exceder de 18.16 gramos (0.40 libras) por zapata. Es de señalarse que las pruebas de paro, son conducidas después de las pruebas de rango.

6.2.2. Pruebas de rango.

6.2.2.1. Prueba de chispa.

Para la prueba de chispa se debe utilizar una pantalla de detección de chispa, en la posición que muestra la figura número 2, durante las pruebas de rango de fuerzas de aplicación y de velocidades. En caso de que las zapatas presenten alguna quemadura de chispa a través de ambas capas de material de la pantalla, no deben aceptarse.

El rendimiento de la zapata en rango de servicio, se determina para ambas aplicaciones de frenados mínimo y pleno por medición de la fuerza de retardo, desgaste de la zapata y temperatura de la rueda de prueba producida por la aplicación constante de la fuerza a la zapata de freno, en la rotación de la rueda a velocidad constante de 32 k.p.h. (20 m.p.h.), para una duración de 45 minutos en cada prueba, la temperatura inicial de la rueda de prueba, no debe exceder de 51.66°C (125°F).

El medio de enfriamiento utilizado, es un soplador o ventilador de succión para aplicar aire a través de la rueda de prueba y zapata de freno, a fin de simular el movimiento del carro. La velocidad del aire debe ser 24 a 32 k.p.h. (15 a 20 m.p.h.) hacia la zapata de freno, medida con un anemómetro.

6.2.2.2. Requerimientos para la prueba de frenado mínimo.

Con una fuerza aplicada a la zapata de frenado de 839.90 ± 9.08 kg ($1,850 \pm 20$ libras), el promedio de la fuerza de retardo más baja producida durante la prueba de cada una de las tres zapatas, no debe ser menor de 136.20 kg (300 libras).

6.2.2.3. Requerimientos para la prueba de frenado pleno.

Con una fuerza aplicada a la zapata de freno de $1,316.60 \pm 13.62$ kg ($2,900 \pm 30$ libras), el promedio de la fuerza de retardo más baja producida durante la prueba de cada una de las tres zapatas, no debe ser menor de 181.60 kg (400 libras).

6.2.2.4. Pruebas de paro-frenado mínimo ligero.

La fuerza aplicada a la zapata de freno en cada prueba, debe ser de 1816 ± 18.16 kg ($4,000 \pm 40$ libras), los resultados de las tres pruebas de paro hechas a cada velocidad designada para las tres zapatas, serán conforme a la Tabla "A" siguiente:

Tabla "A"

Velocidad k.p.h. (m.p.h.)	Distancia de paro promedio en metros (en pies)	
	Mínima	Máxima
144.8(90)	2,133.6(7000)	3,230.88(10,600)
112.0(70)	1,066.80(3,500)	1,524.00(5,000)
80.0(50)	365.76(1,200)	579.12(1,900)
48.0(30)	121.92(400)	182.88(600)
16.0(10)	13.71(45)	27.43(90)

6.2.2.5. Pruebas de paro-frenado pleno o severo.

La fuerza aplicada a la zapata de freno en cada prueba, debe ser de $5,448 \pm 54.48$ kg ($12,000 \pm 120$ libras), los resultados de las tres pruebas de paro hechas a cada velocidad designada para las tres zapatas, serán conforme a la Tabla "B" siguiente:

Tabla "B"

Velocidad k.p.h. (m.p.h.)	Distancia de paro promedio en metros (en pies)	
	Mínima	Máxima
112(70)	1,127.76(3,500)	1,706.80(5,600)
80(50)	731.52(2,400)	1,097.28(3,600)
48(30)	259.08(850)	396.24(1,300)
16(10)	76.20(250)	137.16(450)
	7.62(25)	15.24(50)

6.2.2.6. Pruebas estáticas de fricción.

En este tipo de pruebas la fuerza aplicada a las zapatas de freno deberá estar bajo los siguientes rangos:

2.270 ± 22.70 kg ($5,000 \pm 50$ libras).

6.2.2.7. Procedimiento.

- a) Conducir la prueba de aplicación de frenado pleno a 16 k.p.h. (10 m.p.h.). La zapata no debe ser retirada para pesarse hasta completar las pruebas estáticas de fricción.
- b) Aplicar presión al cilindro de freno para proveer una fuerza neta aplicada a la zapata de freno de 2,270 kg (5,000 libras).
- c) Efectuar una aplicación a un rango que no exceda de 207.57 kg-m/seg (1,500 libras-pie/segundo) hasta que la rueda de prueba se mueva. La lectura del valor del apriete de giro de la rueda se utiliza para calcular el coeficiente estático de fricción.
- d) Retirar la aplicación de frenado efectuada.

La fórmula para determinar el coeficiente estático de fricción "COF" es la siguiente:

$$\text{COF} = \frac{\text{Promedio en kilogramos de la fuerza de retardo (9 pruebas)}}{(2,270 \text{ kg})}$$

El requerimiento mínimo para el promedio del coeficiente estático de fricción, es de 0.45

6.2.2.8. Inspección.

El comprador puede hacer pruebas para determinar la aceptación o rechazo del material en su laboratorio o en otra parte. Estas pruebas son hechas con costos para el comprador.

6.2.2.9. Rechazo.

El lote de zapatas de freno sometido a pruebas y las muestras que fallan al aplicar los requerimientos de estas especificaciones, debe ser rechazado.

Por otro lado, el lote de zapatas de freno, subsecuente a la prueba e inspección en la fábrica o en otra parte que fue aceptado mostrando defectos y averías, debe ser rechazado y notificar al fabricante.

6.2.2.10. Medición de dureza Brinell en cuatro puntos.

Las zapatas deben probarse en el lado contrario de la entrada por lo menos a 0.3175 cm (1/8 de pulgada) de profundidad, ver figura número 2.

6.2.2.11. Zapatas de freno metálicas reforzadas. Este tipo de zapatas contiene un alto contenido de fósforo. Para su identificación deben ser marcadas con una elevación de 1.27 cm (1/2 pulgada). No deben exceder 0.238 cm (3/32 de pulgada), pero deben permanecer legibles para la vida de servicio de la zapata, ver figura número 1.

6.2.2.12. Aparato detector de chispa.

Para llevar a cabo la prueba de resistencia con el aparato de chispa, debe utilizarse una pantalla detectora de chispa que es fabricada en una estructura de 2.54 cm (1 pulgada) de espesor con dimensiones dentro de los 30.48 cm (12 pulgadas) de ancho por 55.88 cm (22 pulgadas) de largo, la cual debe posicionarse horizontalmente con el eje longitudinal directamente sobre la rueda de prueba y centrada con respecto al ancho de la rueda. Un extremo de la estructura es fijado directamente sobre la línea de centro de la rueda, a una altura de 15.24 cm (6 pulgadas) sobre la pisada de la rueda y el otro extremo extendido sobre la ubicación de la zapata de freno, como lo muestra la figura número 3.

6.3. Especificaciones y límites de desgaste de zapatas instaladas o por instalar en equipo ferroviario.

6.3.1. Límites de desgaste, medidas y causas de renovación.

A-1) Zapatas de fierro no deben presentar los defectos siguientes:

- a) Faltantes.
- b) Rotas o partes faltantes en las zonas achuradas en la figura 3.

- c) Desprendimiento del metal de desgaste y deslizamiento del respaldo del refuerzo.
- d) Espesor reducido por desgaste a 1.27 cm (½ pulgada) o menos.
- e) Zapata no adecuada o no reglamentaria al tipo de equipo ferroviario.

A-2) Chaveta para zapata de fierro del freno no deben presentar los siguientes defectos:

- a) Faltantes
- b) Rota
- c) Desgastada
- d) Dañada
- e) Impropia

6.4. Disposiciones para la sustitución de zapatas y sus componentes.

6.4.1. Las zapatas que no cumplan con lo estipulado en el inciso 6.3.1., A-1 deben ser reemplazadas por zapatas nuevas.

6.4.2. Cuando algún equipo ferroviario no tenga el estencilado (marcado) que identifique el tipo de zapata de fierro que usa, debe aplicarse la del tipo de fierro vaciado con alta proporción de fósforo, siempre y cuando las contrazapatas no estén equipadas con dispositivo de rechazo.

6.4.3. Las chavetas que se apliquen a las zapatas de freno deben ser del tipo de acero utilizado en resortes.

6.5. Requisitos para reacondicionarlas.

6.5.1. No está permitido.

6.6. Requisitos para soldarlas.

6.6.1. No está permitido.

7. Materiales y refacciones

Los materiales y componentes que deben utilizarse en la fabricación, reparación y mantenimiento de las zapatas de freno tipo vaciado de alta proporción o contenido de fósforo, están clasificados en los catálogos del fabricante de acuerdo a la marca y modelo de las mismas.

8. Requerimiento generales

Los talleres que fabrican zapatas de freno tipo fierro vaciado de alto contenido de fósforo, deben estar equipados con:

8.1. Areas y bodegas de almacenaje del material de fabricación.

8.2. Hornos de fundición.

8.3. Grupo de máquinas-herramientas para el acabado del producto.

8.4. Aparatos y equipos para efectuar las pruebas descritas en la presente Norma.

9. Referencias bibliográficas

9.1. Manual de Normas y Prácticas Recomendadas, Sección Mecánica; especificación M-042, editado por la A.A.R.

9.2. Manual de Campo-Reglas de Intercambio, editado por la A.A.R. (Edición 2002).

10. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma no concuerda con normas internacionales.

11. Evaluación de la conformidad

Con base en las disposiciones contenidas en el artículo 73 primero y segundo párrafos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, referente al establecimiento de los procedimientos para la evaluación de la conformidad,

con la finalidad de comprobar el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas; dichos procedimientos se han incluido en la presente Norma, por lo que se considera innecesario la presentación de los mismos por separado para su publicación.

11.1. Requisitos y procedimientos.

En el capítulo sexto de la Norma se establece lo siguiente:

11.1.1. Requisitos, especificaciones y proceso de manufactura.

11.1.2. Materiales a utilizar.

11.1.3. Pruebas de calidad.

11.1.4. Guía para el muestreo de las piezas.

11.2. Verificación de piezas instaladas.

11.2.1. Estado físico, límites y tolerancias de las piezas instaladas (actividad efectuada por verificadores de la S.C.T. dentro de sus programas de inspección).

11.3. Personal verificador de la dependencia competente.

Constituido por personal técnico de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, adscrito a:

11.3.1. Dirección General de Tarifas, Transporte Ferroviario y Multimodal.

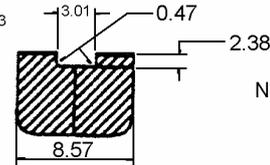
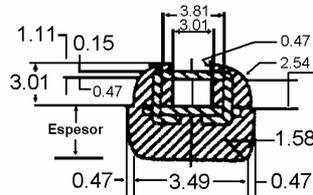
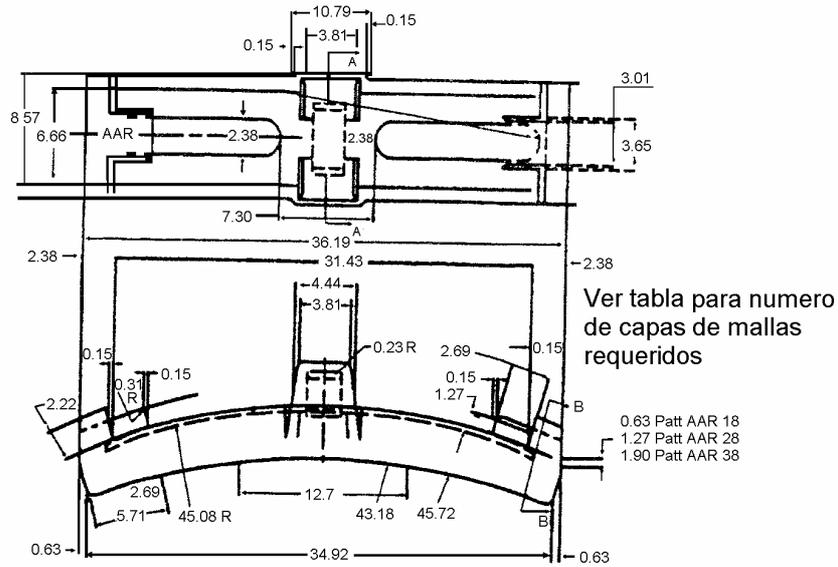
11.3.2. Departamentos de Transporte Ferroviario pertenecientes a los centros SCT estatales.

12. Sanciones

El incumplimiento a las disposiciones contenidas en la presente Norma será sancionado conforme a lo establecido en la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario, Ley Federal sobre Metrología y Normalización y demás ordenamientos legales que resulten aplicables, sin perjuicio de las sanciones que impongan otras dependencias del Ejecutivo Federal en el ejercicio de sus atribuciones o de la responsabilidad civil o penal que resulte.

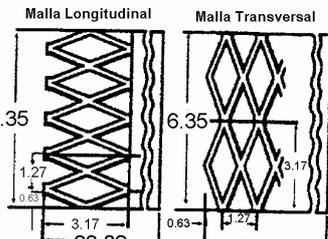
13. Vigencia

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se publica a efecto de que los interesados dentro de los 60 días naturales, contados a partir de la fecha de su publicación, presenten sus comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, para que en términos de la ley, se considere en su seno lo propuesto, sito en calle Nueva York número 115, 6o. piso, colonia Nápoles, código postal 03810, México, Distrito Federal, correo electrónico lacunag@sct.gob.mx



Nota:

Acot:	cm
Esc:	S/E



No. de parte	Espesor	No. de capas en insertos de metal expandido
*M-402		
AAR-1B	3.81	5 Capas
AAR-2B	4.44	6 Capas
AAR-3B	5.08	7 Capas

*Material especificado por la AAR

Figura No. 1

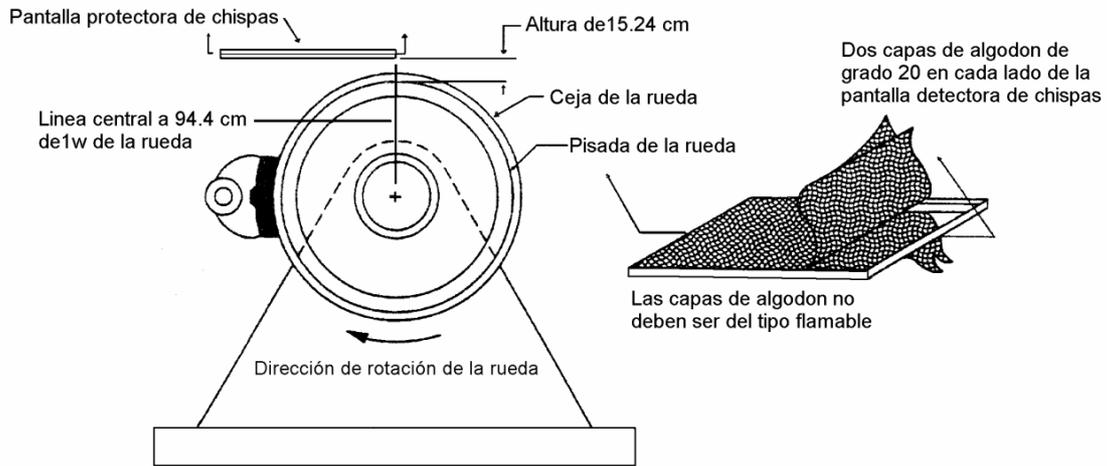


FIGURA No. 2

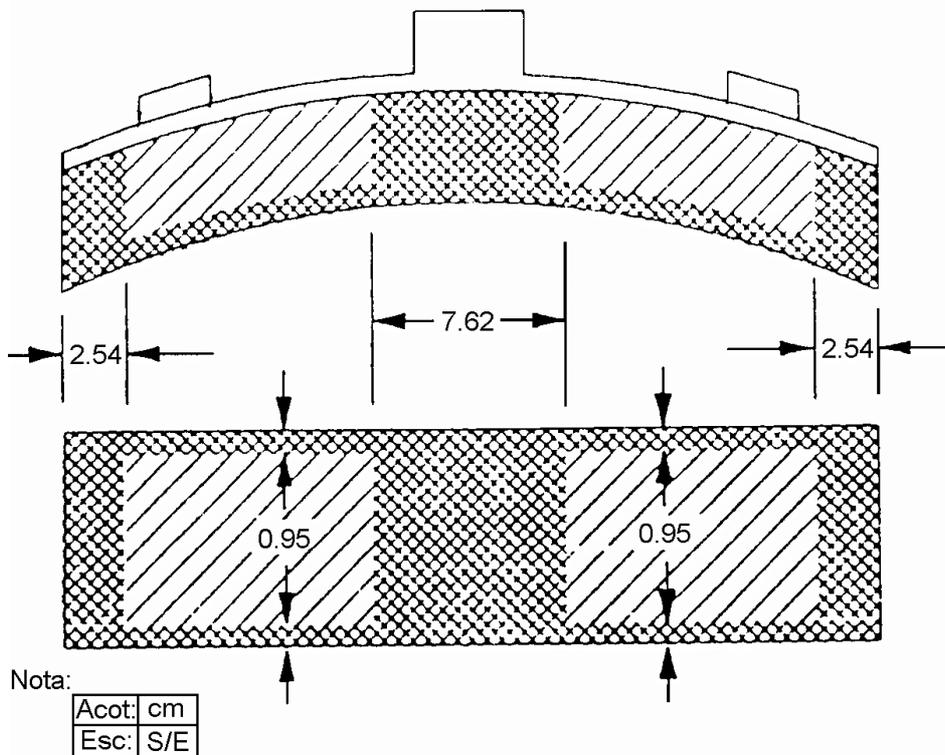


Figura No. 3

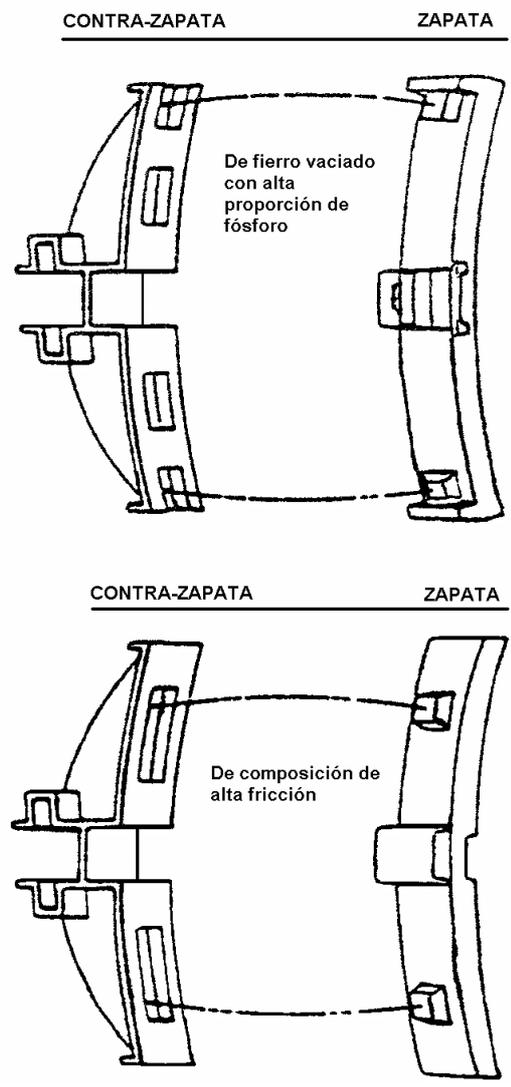


Figura No. 4

Tabla "C"

TIPO DE BOGIE	Relación de Palanca		Válvula Relevadora (Frenos Locales)	*MU con Equipos		Llave de 2 Posiciones	Válvula MU-2A			Válvula Selectora F-1		Válvula Relevadora (Unidades Guiadas)	Válvula Relevadora de Aire
	Nuevo	Convencional		24 y 26	6, 24, 26		Posición 2	Posición 3, Rojo	Posición 3, Negro	Sin	Con		
B		X	J14B	X		X			X				
B		X	J1.4-14	X			X		X				
C	X		J1.6-16	X			X		X				
C	X		J1.6-16		X			X		X	J-1	H-5	
B		X	J64B	X			X		X				
C	X		J1.6-16		X			X		X	J-1	HB-5D	

*MU = Significa unidad de locomotora en múltiple

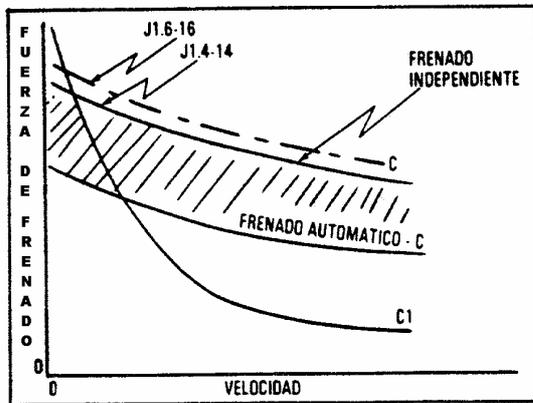


Figura No. 6 FRENADO DE DOS NIVELES PARA ZAPATAS DE COMPOSICION.

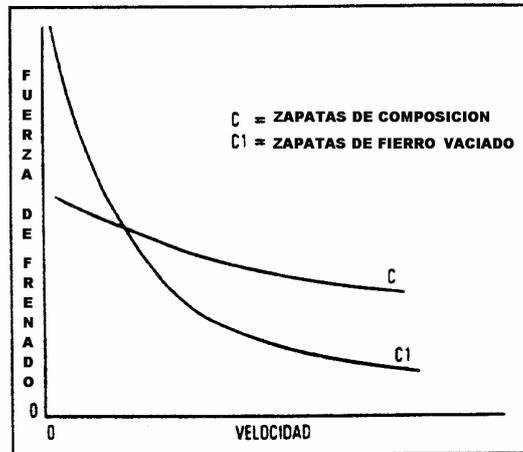


Figura No. 7 FUERZA DE FRENADO VS VELOCIDAD

Figura No. 5