

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

NORMA Oficial Mexicana NOM-002-ARTF-2019, Sistema Ferroviario-Seguridad-Inspección del Equipo Tractivo.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- COMUNICACIONES.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes.- Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-ARTF-2019, "SISTEMA FERROVIARIO- SEGURIDAD- INSPECCIÓN DEL EQUIPO TRACTIVO".

ALEJANDRO ÁLVAREZ REYES, Titular de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Ferroviario (CCNN-TF), con fundamento en los artículos 36 fracciones I, VII, y XXVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 38 fracción II, 40 fracción II y XVI; 41, 43, 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 28 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 2 fracción V, 6 Bis fracciones I y 28 de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario; 2 fracciones X, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85 y 222, 223 del Reglamento del Servicio Ferroviario; 40 del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Segundo del Decreto por el que se crea la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, como un órgano desconcentrado de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y

CONSIDERANDO

Que con fecha 18 de septiembre de 2018 el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Ferroviario, aprobó la publicación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-002-ARTF-2018, "SISTEMA FERROVIARIO- SEGURIDAD – INSPECCIÓN DEL EQUIPO TRACTIVO", la cual se realizó en el Diario Oficial de la Federación el 25 de octubre de 2018, con objeto de que los interesados presentarán sus comentarios;

Que durante el plazo de 60 días naturales contados a partir del día siguiente de la fecha de publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización estuvo a disposición del público en general para su consulta; y que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron comentarios sobre el contenido del citado proyecto de Norma Oficial Mexicana, mismos que fueron analizados por el grupo de trabajo, realizándose las modificaciones conducentes al proyecto de norma.

Que con fecha 7 de marzo de 2019, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Ferroviario aprobó la norma referida;

Que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece que las Normas Oficiales Mexicanas se constituyen como el instrumento idóneo para establecer las características y/o especificaciones para proteger las vías generales de comunicación y la seguridad de sus usuarios, expide la siguiente: Norma Oficial Mexicana NOM-002-ARTF-2019, "SISTEMA FERROVIARIO- SEGURIDAD- INSPECCIÓN DEL EQUIPO TRACTIVO". SINEC-20190220170745100.

Ciudad de México, a 7 de marzo de 2019.- El Titular de la Agencia Reguladora de Transporte Ferroviario y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Ferroviario, **Alejandro Álvarez Reyes**.- Rúbrica.

Prefacio

El equipo tractivo es un elemento fundamental del ferrocarril en conjunto con las unidades de arrastre. Las características operativas y estructurales de las locomotoras están estrechamente relacionadas con la seguridad del servicio ferroviario. Buscando así, incrementar la seguridad, eficiencia, funcionalidad y disponibilidad del equipo tractivo, a fin de que los concesionarios mejoren el servicio a usuarios.

Cuando la presente Norma Oficial Mexicana sea publicada y entre en vigor, cancelará a la Norma Oficial Mexicana NOM-064-SCT2-2001, Reglas de seguridad e inspecciones periódicas a los diversos sistemas que constituyen el equipo tractivo ferroviario diésel-eléctrico, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 2002.

La elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana es competencia del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Ferroviario (CCNN-TF) integrado por:

- Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).
- Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario (ARTF).
- Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED).
- Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).
- Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH).
- Comisión Nacional de Seguridad (CNS).
- Comisión Reguladora de Energía (CRE).
- Policía Federal.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER).
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU).
- Secretaría de Economía (SE).
- Secretaría de Energía (SENER).
- Secretaría de Gobernación (SEGOB).
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).
- Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
- Secretaría de Salud (SALUD).
- Secretaría de Turismo (SECTUR).
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).
- Servicio de Administración Tributaria (SAT).
- Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC).
- Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (CONCAMIN).
- Asociación Mexicana de Agentes de Carga (AMACARGA).
- Asociación Mexicana de Distribuidores de Gas Licuado y Empresas Conexas, A.C. (AMEXGAS).
- Asociación Mexicana del Gas Natural, A.C. (AMGN).
- Asociación Mexicana de Ferrocarriles, A.C. (AMF).
- Asociación Mexicana del Transporte Intermodal.
- Asociación Nacional de Transporte Privado (ANTP).
- Asociación Nacional de Importadores y Exportadores de la República Mexicana (ANIERM).
- Consejo Nacional Agropecuario (CNA).
- Centro Nacional de Metrología (CENAM).
- Instituto Mexicano del Transporte (IMT).
- Instituto Politécnico Nacional (IPN).
- Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Universidad Autónoma del Estado de México.
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Universidad Tecnológica de San Juan del Río.
- Colegio de Ingenieros Civiles de México, A.C.

- Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO).
- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA).
- Asociación de Normalización Y Certificación, A.C.
- Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ).
- Cámara de la Industria de Transformación de Nuevo León.
- Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero (CANACERO).
- Cámara Nacional de la Industria Molinera de Trigo (CANIMOLT).
- Comisión Federal de Electricidad (CFE).
- Comisión Nacional de Mejora Regulatoria (CONAMER).
- Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER).
- Coordinación General de los Centros SCT.
- Dirección General de Desarrollo Ferroviario y Multimodal de la SCT.
- Dirección General de Protección y Medicina Preventiva en el Transporte de la SCT.
- Dirección General de Servicios Técnicos de la SCT.
- Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C. (IMNC).
- Normalización y Certificación NYCE, S.C.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (ONNCCE).
- Petróleos Mexicanos (PEMEX).

Con objeto de elaborar la presente Norma Oficial Mexicana se constituyó un Grupo de Trabajo con la participación voluntaria de los siguientes actores:

- Administradora de la vía corta Tijuana–Tecate.
- Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, S.A. de C.V.
- Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V.
- Ferrocarril y Terminal del Valle de México, S.A. de C.V.
- Ferrosur, S.A. de C.V.
- Kansas City Southern de México, S.A. de C.V.
- Línea Coahuila Durango, S.A. de C.V.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes
 - o Dirección General de Servicios Técnicos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

- 0. Introducción
- 1. Objetivo y campo de aplicación
- 2. Referencias Normativas
- 3. Definiciones y abreviaturas
- 4. Disposiciones, parámetros de seguridad y registros
- 5. Vigilancia
- 6. Concordancia con normas internacionales
- 7. Bibliografía

TRANSITORIOS

0. Introducción

Las actividades y trabajos contenidos en la presente Norma Oficial Mexicana son en su mayoría, recomendaciones que están contenidas en los respectivos manuales de mantenimiento, a fin de que el prestador del servicio obtenga resultados satisfactorios en la operación comercial de las unidades tractivas.

Las inspecciones a los diversos sistemas y equipos que integran a una locomotora, los que están relacionados directamente con la seguridad en la operación ferroviaria, los trabajos de inspección y, la reparación de éstos, están considerados como de carácter obligatorio. Mientras que aquellas realizadas a los sistemas y equipos que no están relacionados directamente con la seguridad operativa, pero que tienen repercusión en la eficiencia, funcionalidad y disponibilidad de las unidades tractivas, presentan el carácter de recomendaciones. En ambos casos, se fortalece la seguridad operativa y por lo tanto se eleva la eficiencia de los servicios ferroviarios.

1. Objetivo y campo de aplicación

1.1 Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana establece los parámetros de seguridad que debe cumplir el equipo tractivo ferroviario, con el propósito de garantizar y preservar los factores de la seguridad operativa para el servicio comercial ferroviario.

1.2 Campo de aplicación

La presente Norma Oficial Mexicana es aplicable, dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos y su cumplimiento deberá ser satisfecho por los concesionarios, asignatarios y permisionarios que presten el servicio público de transporte ferroviario.

2. Referencias Normativas

Los siguientes documentos vigentes o los que los sustituyan, son indispensables para la aplicación de esta presente Norma Oficial Mexicana:

- 2.1 NOM-044/1-SCT2-1997**, Instrucciones para la ejecución de inspecciones y reparaciones programables de conservación del equipo tractivo ferroviario. Parte 1.- Inspección diaria o de viaje. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 01 de junio de 1998.
- 2.2 NOM-044/2-SCT2-1995**, Instrucciones para la ejecución de inspecciones y reparaciones programables de conservación del equipo tractivo ferroviario. Parte 2.- Inspección trimestral o de 48,000 km, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 1997.
- 2.3 NOM-008-SCFI-2002**, Sistema general de unidades de medida. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de noviembre de 2002.

3. Definiciones y abreviaturas

Para los propósitos de la presente Norma Oficial Mexicana, se aplican los términos, definiciones y abreviaturas siguientes:

3.1 alertador

Dispositivo electrónico de seguridad instalado en algunas locomotoras, interconectado al sistema de frenos de aire; si el maquinista no mantiene contacto con alguno de los controles del pedestal durante la operación, emite señales audibles y visuales y de persistir la causa, provoca una aplicación plena de servicio.

3.2 alta tensión

Potencial eléctrico mayor de 150 voltios tanto en corriente directa como alterna.

3.3 aparejo de tracción

Mecanismo por medio del cual se amortiguan los impactos ocasionados por el acoplamiento de unidades y el movimiento del tren.

3.4 ARTF

Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario.

3.5 cabina del operador

Porción de la superestructura designada para ser ocupada por la tripulación que opera la locomotora.

3.6 CIL

Centro de Inspección de Locomotoras.

3.7 cm

centímetros

3.8 Control Directo de Tráfico

Instalaciones en las que se efectúa el despacho de trenes que rige su movimiento sobre tramos definidos a través del sistema de radiocomunicación.

3.9 depósito principal

Depósito cilíndrico en el cual se almacena el aire que se utiliza en el sistema de frenos de aire y en la línea del tren.

3.10 empresa ferroviaria

Empresa pública o privada concesionaria, asignataria o permisionaria, autorizada para prestar el servicio público de transporte ferroviario o servicios auxiliares.

3.11 equipo de combustión interna

Motor de combustión interna en el cual la ignición de combustible se produce por el calor de la compresión, misma que genera trabajo mediante la combustión dentro de ella, de una mezcla de gas, combustible y aire.

3.12 equipo tractivo

Vehículo ferroviario autopropulsado para el movimiento del equipo ferroviario.

3.13 fuga

Salida accidental, no controlada, continua y evidente del fluido en un recipiente, equipo o dispositivo.

3.14 grieta (en partes refacciones o materiales)

Fractura sin la completa separación de las partes.

3.15 In

Pulgadas (2.54 centímetros).

3.16 locomotora

Unidad auto impulsada para transitar sobre rieles convirtiendo energía en movimiento, con el propósito de arrastrar flete de carga y pasajeros.

3.17 mancuerna

Par de ruedas montadas sobre un eje.

3.18 PSI

Pounds per square inches (Libras por pulgada cuadrada).

3.19 rozaderas

Placas para resistir el desgaste por rozamiento, que comúnmente se colocan sobre los traveseros de trucks (bogíes), cabezales, etc.

3.20 ruptura (en partes refacciones o materiales)

Fractura que termina en una completa separación de las partes.

3.21 Sistema Ferroviario Mexicano

Las vías generales de comunicación ferroviaria.

3.22 sistema de grabación de datos o eventos

Dispositivo instalado en la locomotora que registra los parámetros básicos de operación: velocidad, tiempo en servicio transcurrido, distancia recorrida, corriente de los motores de tracción, freno dinámico, posición de regulador, dirección del recorrido, patinamiento de las ruedas, aplicaciones del freno de aire automático.

3.23 Tarjeta azul

Formato impreso para registro de información requerida por las disposiciones del presente documento en los numerales correspondientes.

3.24 truck o bogie

Estructura montada sobre dos o tres pares de ruedas, que en juegos de dos o más de ellas se utilizan para soportar el cuerpo de una locomotora o carro, y por medio de una unión articulada independiente se orienta convenientemente en las curvas.

3.25 zapata de freno

Parte del sistema de frenado de las unidades tractivas ferroviarias, que actúa por fricción contra la pisada de la rueda para controlar o detener el movimiento de las ruedas.

4 Disposiciones, parámetros de seguridad y registros

4.1 Requerimientos generales

El equipo tractivo utilizado por concesionarios, asignatarios y permisionarios del Sistema Ferroviario Mexicano debe cumplir con las disposiciones de seguridad contenidas en la presente Norma Oficial Mexicana a fin de realizar el servicio al que fue destinado, sin poner en riesgo la vida, bienes de terceros, miembros de la tripulación y afectar el medio ambiente.

Para ello, los sistemas y componentes de la locomotora no deben presentar condiciones de peligro para la tripulación. Dichas condiciones incluyen: ruidos anormales que de manera tangible provengan de cualquiera de los elementos de seguridad, acoplamiento inseguro de componentes, tapas de motores de tracción y de engranes faltantes, tanques de combustible con fugas; además de otras fugas o acumulaciones de combustible, aceite, agua o vapor que expongan a lesiones al personal, el inapropiado funcionamiento de componentes; incluyendo ajustadores en acopladores (movimientos de tensión y compresión entre acopladores), acopladoras electrónicos, interruptores de corriente eléctrica, contactores, relevadores, conmutadores y fusibles; grietas, roturas, desgastes fuera de tolerancia u otras deformaciones estructurales en componentes y transmisiones tubulares, ejes, engranes, piñones, cubiertas de motores de engranes y tanques de combustible.

Todas las condiciones irregulares antes mencionadas, relacionadas directamente con la seguridad y que sean detectadas durante una inspección, deben repararse antes de que la locomotora entre de nuevo en operación, asimismo cada locomotora nueva debe recibir una inspección inicial antes de ser puesta en servicio.

4.2 Identificación y estencilado

Se debe revisar que todas las marcas de estencilado aparezcan en forma legible, en donde especialmente la letra "F" sea mostrada legiblemente en cada lado de cada locomotora, cerca del extremo el cual para propósitos de identificación será conocido como el extremo del frente, que el número de identificación de la locomotora sea exhibido en números claramente legibles en cada lado de la locomotora y que todas las placas que sirven como cubiertas o puertas que protegen al equipo de alta tensión, se encuentren marcadas con la leyenda "Peligro Alta Tensión" y estencilar la tensión eléctrica normal que circula por las partes protegidas.

4.3 Aditamentos y equipos de seguridad

Cada locomotora utilizada ya sea en servicio de camino o de patio, debe estar equipada al menos con dos extintores de incendio, uno ubicado en la cabina del maquinista y otro en el compartimento del motor diésel. Los extintores deben estar cargados, con sus sellos sin violar, tener siempre actualizado su correspondiente mantenimiento y sus fechas vigentes, así como estar sujetos firmemente a sus bases.

Las escaleras de los extremos de toda locomotora deben cumplir con lo siguiente:

- a) El borde externo de cada escalón de loteo que no esté iluminado debe estar pintado de un color que contraste. En locomotoras acopladas en múltiple, solo las escaleras frontales de la unidad guía y las escaleras posteriores en la última unidad controlada, deben estar iluminadas;
- b) Tener un mecanismo de desacoplamiento (palanca accesible) que pueda ser operado con seguridad desde el escalón inferior de la escalera o desde el nivel del piso;
- c) Estar equipadas con dos pasamanos verticales, uno en cada lado de las escaleras, que cumplan lo siguiente:
 - i. Estar construidas de fierro forjado, acero u otro material equivalente en resistencia y durabilidad, que tenga por lo menos 1.698 cm (7/8 in) de diámetro y estar debidamente asegurado a la locomotora con tornillos o remaches de al menos 1.27 cm (½ in);
 - ii. Iniciar a no más de 12.7 cm (5 in) ni a más de 81.28 cm (32 in) por arriba de la superficie segura de la pisada del escalón de loteo (inferior);
 - iii. Tener una altura mínima de 121.92 cm (48 in) a partir del escalón de loteo;
 - iv. Estar pintadas con un color contrastante a una altura de por lo menos 121.92 cm (48 in) arriba de la superficie segura de la pisada del escalón de loteo; y
 - v. Permitir por lo menos 6.35 cm (2 ½ in) de espacio libre usado por la mano a lo largo de toda su longitud.

Las locomotoras con extremo de plataforma abierta, acoplada en control múltiple y utilizado en servicio de camino, deben tener medios de tránsito seguro entre ellas, para ello se requiere la existencia de pasillos entre la nariz y el cuerpo de las locomotoras y de un barandal continuo a través de todo el ancho del extremo de una locomotora o un barandal continuo entre locomotoras para proporcionar protección al personal.

4.4 Sistema de combustión interna

En los motores de combustión interna los dispositivos de temperatura y presión deben operar correctamente, cuando un motor de combustión interna haya sido detenido por falla, se colocará una nota en el pedestal del maquinista advirtiendo la falla.

La línea de combustible debe tener un dispositivo de seguridad de corte de combustible de manera que:

- Esté localizado junto al tanque de suministro de combustible o en cualquier otro lugar seguro;
- Cierre automáticamente y que pueda ser restablecido sin peligro; y
- Pueda ser operado manualmente desde lugares claramente marcados, en el interior de la cabina de mando y en cada lado exterior de la locomotora.

Los tanques de combustible deben cumplir con lo siguiente:

- Los tubos de desahogo del tanque no deben descargar en el techo de éste o sobre los rieles.
- Los tanques y su tubería deben estar eléctricamente conectados a tierra.

4.5 Sistema eléctrico

Un motor eléctrico, generador o alternador no debe presentar ninguna de las irregularidades siguientes:

- Estar en cortocircuito o conectado a tierra;
- Arrojar excesivamente soldadura de estaño;
- Mostrar evidencia de estar suelto o tener desprendimientos;
- Tener sobrecalentamientos en los baleros de soporte;
- Tener una excesiva acumulación de aceite; y

El cableado de alta tensión, así como el de baja tensión que este visible y ponga en riesgo la seguridad de personas, debe tener sus aislamientos visibles y en buenas condiciones.

Los cables de conexión (Jumper) entre locomotoras deben estar ubicados y protegidos para proporcionar el suficiente espacio vertical, además no deben colgar con un extremo suelto.

Las conexiones de cables entre locomotoras no deben tener cualquiera de las irregularidades siguientes:

- Aislamientos rotos o en condiciones defectuosas;
- Contactos, receptáculos o terminales rotos; y
- Filamentos de cable, rotos o sobresalientes

4.6 Acopladores, aparejos de tiro tracción y accesorios

Los acopladores no deben tener ninguna de las irregularidades siguientes:

- Un conjunto de acoplador sin protección contra desacoplamiento;
- Una fractura o grieta en el cargador del acoplador;
- Una fractura o grieta en el yugo, o
- Una ruptura en el aparejo de tracción.

La altura del acoplador debe estar entre 80.01 cm y 87.63 cm (31 ½ y 34 ½ in) con respecto a la parte superior del hongo del riel.

La barra acopladora no quedará sujeta por los dispositivos de fricción a los aparatos de enganche que excedan 1.27 cm (1/2 in) de juego.

La distancia entre la base de la muela y la parte interior del brazo protector de la cabeza del acoplador no debe ser mayor de 13.01 cm (5 1/8 in) en acopladores tipo D y E.

Las chavetas colocadas bajo el extremo inferior de todas las barras de acoplamiento y los pernos de conexión articulados deben estar bien colocados, para prevenir que los mismos se salgan de su sitio en caso de separación de las unidades.

4.7 Trucks (Bogies)

Los trucks (bogies) deberán cumplir con lo siguiente:

- En trucks (bogies) contruidos para transmitir esfuerzo tractivo a través del plato de centro o del perno de centro, el plato de centro (macho) penetrará al plato de centro inferior (hembra) un mínimo de 3.81 cm. (1 1/2 in);
- La máxima pérdida de movimiento en el plato de centro ya ensamblado no excederá de 1.27 cm. (1/2 in);
- Los platos de centro deben tener sus anillos, placas de desgaste y guardapolvos en buenas condiciones, y estar bien lubricados;
- Cada locomotora debe tener un dispositivo de seguridad para prevenir la separación del cuerpo de la locomotora del truck (bogie), en caso de descarrilamiento;
- El truck (bogie) no debe tener suelta la barra de acoplamiento, ni tener fisurados o rotos la fundición central, el asiento de suspensión del motor de tracción, el igualador, suspensor, cuña o perno. Los bastidores laterales no deben estar fracturados o tener una fisura en el área del esfuerzo que afecte su integridad estructural; y
- Los rodamientos a rodillo (baleros o cajas motrices) de los ejes no deben presentar evidencias de sobrecalentamiento, fracturas y/o fugas.

El movimiento lateral del sistema de suspensión debe cumplir con lo siguiente:

- El total del movimiento lateral no controlado entre las masas de las ruedas y cajas, entre cajas y pedestales o ambos, en cualquier mancuerna; no debe de exceder de 2.54 cm. (1 in) en ejes no motrices y en ejes motrices con cojinetes de fricción. No excederá de 1.90 cm. (3/4 in) en todos los demás ejes motrices; y
- El total del movimiento lateral no controlado no debe exceder de 3.17 cm (1 ¼ in) sobre el eje central de trucks (bogies) de 3 ejes.

El equipo de amortiguación y resortes de cada bogie (truck) no debe tener ninguna hoja quebrada, excepto cuando el resorte sea parte de un juego de tres o más resortes y ninguno de los otros resortes en el juego tenga cualquier hoja quebrada.

El resorte circular exterior o interior de cada bogie (truck) no debe estar roto, además el resorte no debe tener la condición de estar completamente comprimido cuando la locomotora esté en reposo.

Los igualadores, suspensores, tornillos de cuña o pernos no deben estar fisurados o rotos.

Un amortiguador no debe estar quebrado o fugando aceite u otro fluido.

Las rozaderas deben cumplir con lo siguiente:

- Las rozaderas de fricción, en trucks (bogies) con resortes diseñados para soportar peso, no deben tener más de 25% de los resortes rotos en cada uno de los nidos de alojamiento de éstos;
- El espacio libre de las rozaderas no debe exceder de 0.635 cm. (1/4 in) en cada lado, o un total de 1.27 cm (1/2 in) en ambos lados; excepto donde más de dos conjuntos de rozaderas sean utilizadas bajo la misma estructura rígida; y
- Las otras rozaderas bajo la misma estructura pueden tener 1.27 cm. (1/2 in) de espacio libre por cada lado, o un total de 2.54 cm. (1 in) en ambos lados. Los otros cojinetes laterales bajo la misma superestructura pueden tener 1.27 cm. (1/2 in) de holgura en cada lado o un total de 2.54 cm. (1 in) en ambos lados. Estas holguras se aplican donde la distancia entre los nidos de los resortes sea de 126.6 cm. (50 in) o menos.

Ninguna parte o dispositivo de la locomotora, a excepción de las ruedas, extensiones no metálicas del tubo flexible de arenamiento y del ajustador del freno, pueden estar a menos de 6.35 cm (2 ½ in) sobre el hongo del riel.

Cada locomotora debe estar equipada con areneros operativos que depositen arena en cada riel al frente del primer juego de ruedas operando en potencia en la dirección del movimiento.

4.8 Mancuernas

Las mancuernas deben cumplir con lo siguiente:

- La variación de la circunferencia de las ruedas montadas en el mismo eje, no deben exceder de 0.635 cm (1/4 in) cuando estén aplicadas o después de torneadas;
- La máxima variación en el diámetro de las ruedas entre cualquier mancuerna del truck (bogie) de tres ejes motrices, no debe exceder de 1.90 cm. (1/4 in); excepto cuando se usen calzas en los resortes de la caja de rodamientos para compensar la variación en el diámetro de las ruedas, en este caso la máxima variación no debe exceder de 3.17 cm. (1 1/4 in);
- La máxima variación en el diámetro de las ruedas entre cualquier mancuerna del truck (bogie), en una locomotora que tenga trucks de 3 ejes motrices, no debe exceder de 3.17 cm (1 1/4 in). El diámetro de una mancuerna es el diámetro promedio de las dos ruedas montadas en un eje; y
- En locomotoras utilizadas para vía estándar de 143.5 cm. (56 ½ in de escantillón), la distancia interior entre las cejas en ruedas con ceja angosta no puede ser menor de 134.62 cm. (53 in) o mayor de 135.89 cm. (53 ½ in).

Las cuerdas no deben presentar ninguna de las irregularidades siguientes:

- Una aplanadura sencilla de 6.35 cm. (2 ½ in) o más de longitud; o dos aplanaduras adyacentes, cada una de 5.08 cm. o más de longitud (2 in);
- Un acanalamiento o desprendimientos de metal en la ceja que sean mayores de 3.81 cm. (1 ½ in) de longitud y 1.27 cm. de ancho (½ in);
- Una pisada agrietada o rota, si la banda de rodamiento medida desde la ceja a un punto a 1.588 cm. (5/8 in) por encima o arriba de la banda es menor a 9.52 cm. (3 ¾ in) de ancho;
- Una desconchadura en la ceja o pisada de 6.35 cm. (2 ½ in) o más de longitud, o dos desconchaduras adyacentes, cada una de 5.08 cm. (2 in) o más de longitud;
- Una grieta que corra en línea longitudinal dentro de 9.52 cm (3 ¾ in) de la ceja;
- Una ceja desgastada a 2.22 cm. (7/8 in) o menos, medida desde 0.952 cm. (3/8 in) arriba de la pisada;

- Una pisada desgastada con cavidades de 0.793 cm. (5/16 in) o más, en locomotoras en servicio de camino, o cavidades de 0.952 cm. (3/8 in) o más, en locomotoras en servicio de patio;
- Una ceja alta de 3.81 cm. (1 ½ in) o más, medida desde la pisada al tope de la ceja;
- Una llanta con grosor (ancho de pisada) menor a 3.81 cm. (1 ½ in);
- Un espesor de la pisada de la rueda con menos de 2.54 cm. (1 in) en locomotoras de camino o menos de 1.905 cm. (3/4 in) en locomotoras de patio;
- Una fractura o grieta en la ceja, pisada, plato o masa de la rueda; o
- Una rueda floja.

La soldadura tipo fusión no debe ser utilizada en llantas o ruedas de acero de locomotoras, excepto para reparar aplanaduras y cejas desgastadas en locomotoras utilizadas exclusivamente para servicio de patio, o para reparar temporalmente aplanaduras de emergencia en locomotoras de camino. Una rueda que haya sido soldada es considerada una rueda soldada por el resto de su vida, por lo que no podrá ser torneada o reutilizada posteriormente al retirarse de la locomotora.

4.9 Sistemas de frenos de aire y freno de mano

Las zapatas de freno de fierro vaciado no deben registrar un grosor menor a 1.27 cm (½ in). Las zapatas de freno de composición no deben registrar un grosor menor a 0.952 cm (3/8 in).

Las zapatas de freno deben estar aseguradas con chavetas y alineadas con relación a la pisada de la rueda.

Cuando los frenos están aplicados, la carrera del pistón del cilindro del freno no debe exceder de 3.81 cm (1 ½ in) menos de la carrera total posible del pistón. La carrera del pistón del cilindro de freno debe ser la suficiente para permitir una separación entre la zapata y la pisada de la rueda cuando están aflojados.

La presión mínima para el frenado debe ser de 2.1 kg/cm² (30 PSI).

Las palancas, varillas, colgantes y pasadores utilizados en el sistema de frenado de la locomotora no deben presentar desgastes de más del 30% de su área o sección transversal y no deben estar fracturados, rotos o faltantes. Los pernos deben estar asegurados con chavetas o tuercas.

Cada gobernador del compresor usado en conexión con el sistema del freno de aire automático debe estar ajustado de manera que el compresor arranque cuando la presión en el depósito principal no esté al menos a 1.05 kg/cm² (15 PSI) arriba de la máxima presión para el tubo del freno fijada por personal autorizado para ello por la empresa ferroviaria y no debe parar el compresor a menos que la presión en el depósito se haya incrementado por lo menos en 0.7 kg/cm² (10 PSI).

Las válvulas de drenaje del (los) depósito (s) principal (les) de aire, ya sean manuales o automáticas, deben funcionar adecuadamente.

Las válvulas relevadoras del cilindro de freno, de seguridad del depósito principal, de purga de la tubería al freno, de alimentación y reducción del sistema de frenos de aire, deben operar correctamente.

El sistema de frenos de aire de cada locomotora, incluyendo sus mangueras de acoplamiento y válvulas angulares, debe operar en condiciones seguras y satisfactorias para el servicio.

Cada depósito principal, que no sea de aluminio, debe sujetarse a presiones hidrostáticas de por lo menos 25% mayor a la máxima presión de trabajo fijada por el jefe mecánico personal autorizado para ello por la empresa ferroviaria. A menos que tengan taladrados barrenos testigos sobre su superficie no tendrán que cumplir con lo anterior.

Los frenos de la locomotora, los dispositivos para regular las presiones de aire, incluyendo las válvulas del freno automático y del freno independiente deben operar adecuadamente.

El sistema de depósito principal de aire de cada locomotora debe estar equipado por lo menos con una válvula de seguridad que prevenga una acumulación de presión de más de 1.05 kg/cm² (15 PSI), arriba de la máxima presión de aire de trabajo fijada por el personal autorizado para ello por los concesionarios y asignatarios.

El depósito principal de aire de cada locomotora debe tener una capacidad de almacenamiento que le permita realizar como mínimo tres ciclos de operación (aplicaciones de servicio) completos del equipo de control del sistema de freno de la línea de tren.

Las fugas del depósito principal de aire y de la tubería correspondiente, no deben exceder un promedio de 0.210 kg/cm² (3 PSI) por minuto, durante 3 minutos, después de que la presión ha sido reducida al 60% de la presión máxima.

Las fugas en el tubo de freno no deben exceder de 0.350 kg/cm² (5 PSI) por minuto.

Con una aplicación plena de servicio, a presión máxima en el tubo de freno y con comunicación a los cilindros de freno, que deben estar cerrados, los frenos permanecerán aplicados no menos de 5 minutos.

Las fugas del depósito de aire de control, tuberías conexas y controles de operación neumática no deben exceder un promedio de 0.210 kg/cm² (3 PSI) por minuto, durante 3 minutos.

Toda locomotora debe estar equipada con sistema de freno de mano o de estacionamiento que funcione adecuadamente y que sea capaz de:

- Accionarse manualmente;
- Relevarse manualmente; y
- Evitar que la locomotora pueda moverse por sí sola cuando el freno de mano esté aplicado

4.10 Cabina del maquinista y equipo de control

Los gases de combustión y de baterías o acumuladores, deben ser liberados totalmente fuera de la cabina del maquinista y de otros compartimentos.

Las luces del interior de la cabina de la locomotora de mando del operador deberán cumplir con lo siguiente:

- Cada locomotora debe tener luces en el pedestal de control del maquinista de la cabina que proporcione una iluminación suficiente a los instrumentos de control, contadores, medidores y manómetros, para que la tripulación haga lecturas seguras desde su posición normal en la cabina. Estas luces deben estar localizadas de tal manera que sólo iluminen la parte requerida y no interfiera con la visibilidad de la tripulación cuando ésta observe la vía y señalamientos; y
- Debe estar equipada con una luz interior que ilumine convenientemente, ubicada de tal manera que pueda ser fácilmente encendida o apagada por las personas que operan la locomotora. Además, debe de proveer una iluminación suficiente para leer las órdenes y horarios del tren.

Los pasillos de las diferentes cabinas y compartimentos deben tener una iluminación adecuada.

Cada locomotora utilizada como guía debe estar provista de un dispositivo de aviso audible (silbato) que produzca un nivel de sonido mínimo de 96 decibeles a 30.48 m. delante de la locomotora en la dirección del recorrido. El dispositivo debe estar instalado de tal manera que pueda ser operado convenientemente desde la posición normal del maquinista en la cabina.

La corneta y campana de señales, así como los limpiaparabrisas deben cumplir su función correctamente.

La cabina del operador, los pisos de la cabina y los pasillos de una locomotora utilizada como unidad guía, deben cumplir con lo siguiente:

- Los asientos localizados en la cabina del maquinista deben estar asegurados y en buenas condiciones;
- Las puertas de la cabina deben estar equipadas con un dispositivo de cerrojo seguro y operable;
- Las ventanas deben funcionar correctamente. Los vidrios de ventanas laterales, parabrisas frontales y posteriores de la cabina de la locomotora deben proporcionar a la tripulación una visibilidad sin distorsión, desde su posición normal en la cabina;
- Las ventanas laterales y parabrisas frontales y posteriores de la cabina del operador de la locomotora deben ser de material inastillable (vidrio o Policarbonato de alto impacto);

- Los pisos de cabinas, pasillos y compartimientos deben estar libres de aceite, agua, desechos o cualquier obstrucción que pueda producir resbalones, tropiezos o peligro de fuego. Los pisos deben estar tratados adecuadamente para proporcionar el tránsito seguro del personal trenista;
- Si se requieren, de acuerdo a lo especificado en el Reglamento de Transportes de cada Ferrocarril, en la locomotora se suministrarán cajas contenedoras para almacenar luces de bengala y petardos. Un contenedor simple podrá ser usado si tiene compartimientos que separen luces de bengala de los petardos;
- La exposición permisible a un ruido continuo en una cabina del operador de la locomotora no excederá un promedio de ocho horas de tiempo-promedio de 90 decibeles. El ruido continuo es cualquier sonido con un tiempo creciente de más de 35 miliseg a la intensidad pico y una duración de más de 500 miliseg en el momento en que el nivel es 20 decibeles inferior al valor pico; y
- Excepto para locomotoras con cabina diseñada para ser ocupada por una sola persona, cada locomotora de camino debe estar equipada con una válvula del tubo de freno que sea accesible a un miembro de la tripulación diferente del maquinista. La leyenda "Válvula de Frenado de Emergencia" (Emergency Brake Valve) debe ser estencilada legiblemente junto a la válvula de frenado de emergencia, en los idiomas español e inglés.

Cada locomotora guía utilizada en servicio de camino debe estar equipada con farolas que cumplan con los requisitos siguientes:

Cada locomotora o grupo de locomotoras en servicio que es requerida para moverse hacia atrás durante algún tramo de su viaje, o para segregar una porción separada del tren o para hacer movimientos en la terminal, debe tener también en su parte trasera una farola arreglada de tal forma que pueda iluminar a una persona a un mínimo de 24384 cm. al frente de la farola, es decir, en línea recta con respecto a la vía.

Cada locomotora o grupo de locomotoras utilizadas en servicio de patio deben tener dos farolas, una localizada en el frente de la locomotora y la otra localizada en su parte trasera. Cada farola debe estar arreglada para iluminar a una persona a un mínimo de 9100 cm al frente de la misma.

El sistema de iluminación por farolas debe estar provisto con un dispositivo para variar la intensidad de la luz.

La locomotora guía debe estar equipada con cualquiera de las siguientes luces externas auxiliares:

- Luces de reguera, cuneta o de zanja, consistentes de dos luces blancas, cada una de las cuales produce un haz uniforme de por lo menos 200,000 candelas colocadas en el frente de la locomotora, por lo menos a 91.4 cm. (36 in) por encima de la parte superior del riel;
- Luces estroboscópicas, que consistirán en dos luces blancas, cada una con "intensidad efectiva", de por lo menos 500 candelas. El rango de destellos de las luces estroboscópicas debe ser de por lo menos 40 destellos por minuto y máximo de 180 destellos por minuto, y deben ser colocadas en el frente de la locomotora, por lo menos a 121 cm. (48 in) de separación, y por lo menos a 91.4 cm. (36 in) arriba de la parte superior del riel. Debe destellar al aproximarse a cruces a nivel.
- Luces de cruce que consistirán en dos luces blancas, colocadas en el frente de la locomotora, por lo menos a 91.4 cm. (36 in) arriba de la parte superior del riel. Estarán espaciadas por lo menos 91.4 cm. (36 in) si la distancia vertical desde el faro al eje horizontal de las luces de zanja es de 152 cm. (60 in) o más. Las luces de cruce deben ser espaciadas por lo menos a 152 cm. (60 in), si la distancia vertical desde el faro al eje horizontal de las luces de zanja es menor a 152 cm. (60 in).

Cuando dos o más locomotoras estén acopladas en múltiple o a control remoto, los sistemas de: propulsión, freno dinámico, areneros y de freno de aire de la locomotora deben responder al control de la cabina de la locomotora que está controlando el movimiento (locomotora guía).

Las alarmas de aviso y los focos indicadores deben funcionar adecuadamente.

Los medidores o indicadores de carga deben funcionar adecuadamente. Errores de menos del 5% no tienen que ser corregidos.

Cada locomotora utilizada en servicio de camino debe estar equipada con un dispositivo que proporcione una señal audible o visual en la cabina que indique el patinamiento de ruedas.

Cuando dos o más locomotoras estén acopladas en múltiple o con control remoto, la señal de patinamiento de cada locomotora debe ser mostrada en la cabina de la locomotora que lleva el control (locomotora guía).

En locomotoras equipadas con dispositivos conocidos como "Alertor" o "Alertador" y "Aparato de Principio de Tren" (APT), éstos deben funcionar adecuadamente.

Cuando la locomotora está equipada con un sistema de grabación de datos, éste debe operar adecuadamente, debiendo registrar por lo menos los siguientes parámetros: Velocidad, dirección del movimiento, tiempo, distancia, posición del regulador del maquinista, aplicación de frenos automático e independiente y freno dinámico de las locomotoras que estén equipadas con este sistema.

Toda locomotora que sea utilizada como una locomotora guía, debe estar equipada con un velocímetro o indicador de velocidad. El velocímetro debe ser claramente visible y legible desde la posición normal del maquinista bajo cualquier condición de iluminación y debe estar funcionando en condiciones adecuadas.

El equipo de radiocomunicación debe funcionar adecuadamente en todo momento con el Control Directo de Tráfico (CDT) con el propósito de solicitarle su autorización y mantenerlo informado para cada movimiento que realice el Tren.

4.11 Inspección y registros de inspección.

Cada inspección se realizará de acuerdo con la periodicidad establecida por cada empresa ferroviaria en el programa que para ello establezcan y deben ser registradas en el Formato "Tarjeta Azul", el cual debe ser firmado por la persona que haya certificado que el trabajo fue realizado y el mismo debe ser mostrado en un lugar visible dentro de la cabina de cada locomotora.

Durante la primera inspección periódica de cada año calendario, la empresa ferroviaria debe reemplazar de cada locomotora el Formato "Tarjeta Azul" que cubrió el periodo inmediato anterior de 12 meses.

El responsable del mantenimiento de la empresa ferroviaria, quien está a cargo de una locomotora, debe mantener en su oficina un registro secundario de la información reportada en el Formato "Tarjeta Azul". El registro secundario debe ser guardado hasta que el Formato "Tarjeta Azul" haya sido removido de la locomotora y archivado en la oficina del responsable del mantenimiento. El formato "Tarjeta Azul" retirado de la locomotora debe guardarse por lo menos el año calendario siguiente a la fecha de retiro del formato de la locomotora.

La fecha y lugar de la inspección, reparación y pruebas del sistema de freno de aire deben ser registradas en el formato "Tarjeta Azul", el cual tendrá la firma de la persona que realizó el trabajo, así como la del supervisor.

Basado en las recomendaciones del fabricante. La fecha, lugar y datos de la prueba de presión del depósito principal referida en el punto será registrada en el formato "Tarjeta Azul" y las personas que realizaron y supervisaron el trabajo deben firmarlo.

Por cada locomotora en servicio que sea sometida a una Inspección, se deberá elaborar un reporte escrito que contenga como mínimo lo siguiente:

- Nombre de la empresa ferroviaria;
- Iniciales y número;
- Lugar y fecha;
- Condiciones irregulares encontradas;
- Nombre y firma de la persona que realiza la Inspección o reparación;

- Cualquier condición o situación que constituya un desacuerdo con algún requerimiento de esta Norma, debe ser reportada y reparada antes de que la locomotora inicie su servicio;
- La naturaleza de las reparaciones que han sido realizadas;
- Será firmado por la persona que certifique que se realizó la Inspección, y se archivará y retendrá por lo menos 12 meses en las oficinas de la empresa ferroviaria o del taller permisionario responsable del mantenimiento de las locomotoras; y
- Un registro de las partes del sistema de frenos de aire que son limpiadas, reparadas y probadas, debe conservarse en los archivos de la empresa ferroviaria o permisionaria.

En las vías se encuentran instalados equipos con indicadores luminosos de cambio de aguja (éstos deben funcionar adecuadamente en todo momento), este equipo es un semáforo el cual indica la posición de la aguja y su principal objetivo es informar al maquinista hacia qué vía se encuentra alineada en cuanto a su posición actual y así poder evitar que se realice una maniobra inadecuada, el cambio de posición de las agujas se realiza de manera manual.

Las inspecciones y reparaciones para el Equipo Tractivo pueden realizarse de la siguiente manera:

- 1) Inspección diaria o de viaje.
- 2) Inspección trimestral o de 48,000 km de recorrido.
- 3) Inspección semestral o de 96,000 km de recorrido.
- 4) Reparación 12 meses o de 192,000 km de recorrido.
- 5) Reparación 24 meses o de 384,000 km de recorrido.
- 6) Reparación de 4 o 6 años, o de 768,000 km o de 1,152,000 km de recorrido, respectivamente.
- 7) Reparación de 8 o 12 años, o de 1,536,000 km o de 2,304,000 km de recorrido, respectivamente.

Cuando se trate de equipo de nuevas generaciones, las inspecciones y reparaciones se podrán efectuar de la siguiente forma:

- 1) Inspección diaria o de viaje.
- 2) Inspección trimestral.
- 3) Inspección semestral.
- 4) Reparación de 12 meses.
- 5) Reparación de 24 meses.
- 6) Reparación de 4, 6, 7 u 8 años.
- 7) Reparación de 10 y 12 años.

4.12 Materiales y refacciones

Es recomendable que, en los CIL, talleres de empresas ferroviarias, talleres contratados a particulares o talleres permisionarios dedicados al mantenimiento y reparación del equipo tractivo ferroviario, se utilicen materiales y refacciones que cumplan con las especificaciones recomendadas en los manuales de los fabricantes respectivos. En el caso de partes y refacciones no fabricadas por las casas manufactureras de equipo original, los concesionarios determinarán los procesos de certificación y pruebas de calidad que deben cumplir las partes y refacciones.

Las instalaciones de mantenimiento de los concesionarios, particulares o permisionarias deben contar con los equipos de medición necesarios para verificar los valores de las disposiciones contenidas en esta norma. Estos equipos deben ser los adecuados para cumplir su finalidad y ser verificados y, de ser necesario, calibrados de acuerdo con la normatividad vigente.

5. Vigilancia

La vigilancia del cumplimiento de lo dispuesto por la presente Norma Oficial Mexicana está a cargo de la ARTF, conforme a sus respectivas atribuciones y bajo lo dispuesto en la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario y el Reglamento del Servicio Ferroviario vigentes.

La ARTF verificará que el equipo tractivo cumpla con las condiciones físico-mecánicas para garantizar la operación y mantenimiento del equipo tractivo en condiciones de eficiencia y seguridad. Par tal efecto, los concesionarios están obligados a permitir el acceso a los verificadores de la ARTF a sus instalaciones; a transportarlos en sus equipos para que realicen la verificación en términos de la presente Norma, y les otorgarán todas las facilidades para estos fines.

Asimismo, las sanciones que correspondan serán aplicadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes conforme lo estipulado en el artículo 59 de la Ley Reglamentaria de Servicio Ferroviario, sin perjuicio de las que impongan otras autoridades en el ejercicio de sus atribuciones o de la responsabilidad penal que resulte.

6. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma Oficial Mexicana no es equivalente (NEQ) con alguna Norma Internacional, por no existir esta última al momento de su elaboración.

7. Bibliografía

- Code of Federal Regulations, Title 49. parts 229 y 231.
- Department of Transportation. Federal Railroad Administration of The United States of America.
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 1992 y sus reformas subsecuentes.
- Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 1995 y sus reformas subsecuentes.
- NMX-Z-013-SCFI-2015, "Guía para la Estructuración y Redacción de Normas". Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF), 18 de noviembre de 2015, así como su Aclaración correspondiente publicada el 16 de junio de 2016 en el DOF.
- NMX-Z-021/1-SCFI-2015, "Adopción de normas internacionales". Declaratoria de vigencia publicada el 11 de enero de 2016 en el Diario Oficial de la Federación.
- Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de enero de 1999 y sus reformas subsecuentes.
- Reglamento del Servicio Ferroviario publicado en el Diario Oficial de la Federación 25 de enero de 2000 y sus reformas subsecuentes.

TRANSITORIOS

Primero: La presente Norma Oficial Mexicana una vez que sea publicada en el Diario Oficial de la Federación como norma definitiva entrará en vigor a los 60 días naturales contados a partir del día natural inmediato siguiente al día de su publicación.

Segundo: Cuando la presente Norma Oficial Mexicana, sea publicada en el Diario Oficial de la Federación como norma definitiva y entre en vigor, cancelará a la Norma Oficial Mexicana NOM-064-SCT2-2001, Reglas de seguridad e inspecciones periódicas a los diversos sistemas que constituyen el equipo tractivo ferroviario diésel-eléctrico. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 2002.

Ciudad de México, a 7 de marzo de 2019.- El Titular de la Agencia Reguladora de Transporte Ferroviario y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Ferroviario, **Alejandro Álvarez Reyes**.- Rúbrica.