



SECRETARIA DE COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

DIRECCION GENERAL DE TARIFAS,
TRANSPORTE FERROVIARIO Y
MULTIMODAL.

120.-1154/2000

México, D.F. a 19 de septiembre del 2000

México, D.F., septiembre 6 de 2000.

DR. FERNANDO SALAS VARGAS
Jefe de Unidad de Desregulación Económica
Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
Alfonso Reyes No. 30 Piso 8
Col. Hipódromo Condesa C.P. 06140
México, D.F.

10/090/220900

En cumplimiento a lo dispuesto por los Artículos 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y 4 A de la Ley Federal de Procedimientos Administrativos, anexo al presente remito a usted, disco Magnético e impresión de las Normas Oficiales Mexicanas siguientes, con su correspondiente Manifiesto de Impacto Regulatorio:

- NOM-044/3-SCT2-2000, "Inspección Semestral o de 96,000 Km. de recorrido".
- NOM-044/4-SCT2-2000, "Reparación 12 Meses o de 192,000 Km. de recorrido".
- NOM-044/5-SCT2-2000, "Reparación de 24 Meses o de 384,000 Km. de recorrido".
- NOM-044/6-SCT2-2000, "Reparación Correspondiente a 4, 6 o 7 años".
- NOM-044/7-SCT2-2000, "Reparación Correspondiente a 8, 10 o 12 años".

Lo anterior con la finalidad de que se emita el Dictamen correspondiente.

Sin otro particular, reitero a usted las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION
EL DIRECTOR GENERAL

LIC. OSCAR S. CORZO CRUZ

c.c.p.- C. Subsecretario de Transporte.- Presente.





**SECRETARIA DE COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES**

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA

PROY-NOM-044/3-SCT2-2000

**INSTRUCCIONES PARA LA EJECUCION DE INSPECCIONES Y
REPARACIONES PROGRAMABLES DE CONSERVACION DEL
EQUIPO TRACTIVO FERROVIARIO.**

PARTE 3

INSPECCION SEMESTRAL O DE 96,000 KM. DE RECORRIDO

**DIRECCION GENERAL DE TARIFAS, TRANSPORTE
FERROVIARIO Y MULTIMODAL**

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



SECRETARIA DE COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

**PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA
PROY-NOM-044/3-SCT2-2000**

**INSTRUCCIONES PARA LA EJECUCION DE
INSPECCIONES Y REPARACIONES PROGRAMABLES
DE CONSERVACION DEL EQUIPO TRACTIVO
FERROVIARIO
PARTE 3. INSPECCION SEMESTRAL O DE 96,000 KM DE
RECORRIDO**

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; 38 fracción II, 40 fracción XVI, 41, 43, 45 y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 6 fracción III, 38 y 39 de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario; 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 119 fracción IX y X, 135, 136, 137 y 138 del Reglamento del Servicio Ferroviario; 6 fracción XIII y 21 fracción XVI del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y demás ordenamientos jurídicos que resulten aplicables.

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, presenten sus comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, para que en términos de Ley se considere en su seno lo propuesto, sito en la calle Nueva York 115-6º. Piso, Col. Nápoles, C.P. 03810, México, D. F.

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.

Ciudad de México, D. F., a de 2000.

**El Presidente del Comité Consultivo Nacional
de Normalización de Transporte Terrestre.**

Dr. Aarón Dychter Poltolarek.

INDICE

CAPITULO		PAGINA
	PREFACIO	
0.-	INTRODUCCION	2
1.-	OBJETIVO	3
2.-	CAMPO DE APLICACION	3
3.-	REFERENCIAS	3
4.-	DEFINICIONES	4
5.-	SIMBOLOS Y ABREVIATURAS	7
6.-	CLASIFICACION DE LA INSPECCION Y ESPECIFICACION DE LOS TRABAJOS	8
7.-	MATERIALES Y REFACCIONES	18
8.	REQUERIMIENTOS GENERALES	19
9.	SUPERVISION DE LOS TRABAJOS	21
10.	APENDICE	21
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	23
12.	CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES	25
13.	VIGILANCIA	25
14.	OBSERVANCIA	25
15.	SANCIONES	25
16.	VIGENCIA	25



SECRETARIA DE COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA
PROY-NOM-44/3-SCT-2000

INSTRUCCIONES PARA LA EJECUCION DE
INSPECCIONES Y REPARACIONES
PROGRAMABLES DE CONSERVACION DEL
EQUIPO TRACTIVO FERROVIARIO.

PROY-NOM-044/3-SCT2-2000

PARTE 3.- INSPECCION SEMESTRAL O DE 96,000
KILOMETROS DE RECORRIDO.

PREFACIO

En la elaboración del presente Proyecto de Norma participaron las Dependencias del Ejecutivo Federal, Empresas Ferroviarias Concesionarias, Permisiónarias y Privadas siguientes:

- SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
 - DIRECCION GENERAL DE TARIFAS, TRANSPORTE FERROVIARIO Y MULTIMODAL
- SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL
- EMPRESAS FERROVIARIAS CONCESIONARIAS
 - ° TFM S.A. DE C.V.
 - ° FERROCARRIL MEXICANO S.A. DE C.V.
 - ° FERROCARRIL DEL SURESTE 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.
 - ° GIMCO, S.A. DE C.V.
 - ° MPI DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
 - ° WABCO RAILWAY ELECTRONICS, S.A. DE C.V.
 - ° GENERAL ELECTRIC TRANSPORTATION SYSTEMS MEXICO, S.A. DE C.V.
 - ° GENERAL MOTORS DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.

Introducción

Esta Norma Oficial Mexicana es una parte de un conjunto de 7 NOM'S que tienen la finalidad de formar un programa de inspecciones y/o reparaciones del equipo tractivo ferroviario, y es con el propósito de establecer disposiciones, lineamientos y recomendaciones para que las empresas ferroviarias cumplan con la legislación y reglamentación vigentes.

Las actividades y trabajos contenidos en la presente NOM, en su mayoría son recomendaciones que se han adoptado y/o adaptado de los fabricantes de equipo tractivo ferroviario (locomotoras) y 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.

De los diversos sistemas o equipos que integran a una locomotora, los que están relacionados directamente con la seguridad en la operación ferroviaria, los trabajos de inspección y reparación de los mismos, están considerados como disposiciones, es decir, de carácter obligatorio. Mientras que, los sistemas o equipos que no están relacionados directamente con la seguridad operativa; pero que tienen repercusión en la eficiencia, funcionalidad y disponibilidad de las unidades tractivas, tendrán el carácter de lineamientos o de recomendaciones.

El programa recomendado a seguir es el siguiente:

Parte 1. Inspección Diaria o de Viaje.

Parte 2. Inspección Trimestral o de 48,000 km. de recorrido.

Parte 3. Inspección Semestral o de 96,000 km. de recorrido.

Parte 4. Reparación 12 meses o de 192,000 km. de recorrido.

Parte 5. Reparación 24 meses o de 384,000 km. de recorrido.

Parte 6. Reparación correspondiente a 4, 6 ó 7 años.

Parte 7. Reparación correspondiente a 8, 10 ó 12 años.

Los ciclos trimestrales y semestrales se repiten.

Las reparaciones correspondientes a las Partes 6 y 7 dependen del año de construcción de la locomotora, esto, es a la generación que pertenecen, y también del avance tecnológico en sus sistemas o partes componentes.

1.- Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana tiene como objetivo la formulación de disposiciones, lineamientos y recomendaciones en la inspección semestral o de 96,000 km. de recorrido comprendida en el Programa de Inspección y Mantenimiento de las unidades que constituyen el parque tractivo ferroviario del tipo diesel-eléctrico de las Empresas Ferroviarias, con la finalidad de incrementar la seguridad en la operación, elevar los índices de calidad del mantenimiento, así como la disponibilidad y eficiencia del equipo.

2.- Campo de aplicación

Las disposiciones, lineamientos y recomendaciones contenidas en la presente Norma están dirigidas a las empresas ferroviarias que operan en el país.

3.- Referencias

Para la aplicación de esta Norma Oficial Mexicana **es necesario** consultar las siguientes Normas Oficiales Mexicanas vigentes:

Norma Oficial Mexicana 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 kilómetros de recorrido, publicada el 12 de mayo de 1997 en el Diario Oficial de la Federación.

Norma Oficial Mexicana 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 el 1º de junio de 1998 en el Diario Oficial de la Federación.

4.- Definiciones

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

acoplador : dispositivo mecánico empleado para unir y mantener unidas dos unidades de ferrocarril.

alternador principal : máquina eléctrica giratoria, la cual recibe energía mecánica del motor diesel, transformándola en corriente eléctrica trifásica que, una vez rectificada, alimenta los motores de tracción.

alternador de eje : es un alternador montado en un eje motriz que genera una señal cuyo valor es proporcional a la velocidad de la rueda de la locomotora, la que se compara con una señal de velocidad de referencia, en función de lo cual se genera la señal de control de transición y arenamiento.

amortiguador: dispositivo que controla la acción de un resorte, retarda sus vibraciones proporcionando un movimiento suave.

aparejo de tracción : mecanismo de conexión entre el acoplador y el larguero central, por medio del cual se amortiguan los impactos ocasionados por el acoplamiento de unidades y el movimiento del tren.

Bogie (truck): estructura de acero montada sobre dos o tres pares de ruedas (mancuernas), que en juegos de dos o mas de ellas se utilizan para soportar el cuerpo de una locomotora y por medio de una unión articulada independiente se orienta convenientemente en las curvas.

bomba de alta presión de inyección de combustible: dispositivo mecánico accionado por un árbol de levas cuya función es inyectar combustible a los cilindros de los motores diesel de alta velocidad .

caja motriz : caja de acero fundido, ajustada para deslizar verticalmente en los pedestales del bastidor, y que aloja el muñón del eje motriz en el que se encuentran integrados los cojinetes a rodillos, localizados en las mancuernas de ruedas.

carbones (escobilla): una pieza de carbón, mantenida en contacto con el conmutador del motor, para conducir corriente hacia la armadura o tomarla de ésta.

cárter: la parte inferior del motor diesel en la cual se aloja el cigüeñal.

cigüeñal : principal miembro giratorio de un motor diesel. Está hecho de una serie de manivelas, a las cuales van conectadas las bielas y es soportado en un determinado número de cojinetes alojados en el monoblock.

compresor : máquina que sirve para comprimir el aire que se emplea en los sistemas de frenos de aire, de señales y dispositivos neumáticos auxiliares.

conmutador : cilindro metálico cubierto con segmentos conductores de cobre aislados, los cuales se conectan a las bobinas correspondientes de la armadura y en cuya superficie hacen contacto las escobillas.

cremallera de control de combustible : cremallera que hace girar el émbolo de la bomba de inyección de combustible para controlar la cantidad de combustible inyectado en la corona del pistón del motor diesel.

chumacera de suspensión : componente del motor de tracción que permite girar por medio de dos cojinetes (bronces) a deslizamiento de forma semicircular al eje motriz, provistas con un depósito de aceite para lubricación:

dispositivo de sobrevelocidad: mecanismo colocado en el motor de la locomotora diesel, con la finalidad de proteger el límite de las revoluciones por minuto establecidas en el manual de diseño de la unidad tractiva.

filtros: dispositivos para eliminar las materias extrañas de los fluidos. Se emplean en las locomotoras diesel para limpiar el aire antes de entrar a los cilindros para la combustión, para limpiar el combustible y el aceite lubricante.

freno dinámico : disposición de los circuitos eléctricos .de la locomotora para que los motores de tracción actúen como generadores de corriente que crean una fuerza contra-electromotriz o retardatriz al utilizar el movimiento dinámico del tren en una fuerza eléctrica de frenado en pendientes descendentes.

freno de mano: aparejo de freno de aplicación manual por medio de volante y que actúa sobre una sola rueda de la locomotora con la finalidad de asegurar su inmovilidad.

generador auxiliar : máquina que transforma la energía mecánica en corriente continua de baja tensión, para alimentar los circuitos de control, alumbrado, de bombas y carga de baterías.

generador excitador : máquina que transforma la energía de rotación mecánica en corriente directa para excitar el campo del generador.

generador principal : máquina eléctrica giratoria, la cual recibe energía mecánica del motor diesel, transformándola en corriente eléctrica que utilizarán los motores de tracción.

gobernador (motor diesel) : dispositivo para regular automáticamente la velocidad de un motor diesel, dentro de sus límites de operación.

interruptor: dispositivo mecánico accionado manualmente con contactos que abren y cierran para controlar diversas funciones de los circuitos.

interruptor de circuito: un dispositivo de protección que abre un circuito cuando se presenta una sobrecarga de corriente, y opera en base al principio electromagnético que establece que una corriente excesiva genera una gran fuerza electromagnética, que a su vez hace que se dispare el interruptor.

interruptor de frenado dinámico (BKT): es un interruptor de potencia controlado eléctricamente, el cual conecta los resistores tipo parrilla del freno dinámico a través de la armadura de los motores de tracción y establece circuitos de potencia para la operación del frenado dinámico de la locomotora.

inversor : es un interruptor neumático controlado eléctricamente, el cual conecta los campos de los motores de tracción para controlar la rotación del motor (armadura) hacia adelante o en reversa.

inyector: tobera usada para forzar el combustible dentro del cilindro a una gran presión.

manómetro: instrumento de medición que sirve para indicar la presión de los fluidos en los sistemas de la locomotora.

motor diesel : máquina de combustión interna en la cual se genera energía mecánica por la ignición de la mezcla de aire combustible debida al calor producido en la fase de compresión dentro de los cilindros.

motor de tracción : máquina eléctrica rotatoria que transforma la energía eléctrica generada en el alternador o generador principal, en energía mecánica para accionar las ruedas motrices de la locomotora.

placas de desgaste : placas metálicas para resistir el desgaste por rozamiento, que comúnmente se colocan sobre los traveseros de bogies (trucks), cabezales, etc.

relevador eléctrico: dispositivo cuya finalidad es la de conmutar circuitos, eléctricos con base en un electroimán asociado a una serie de contactos, éstos abren o cierran al paso de una corriente eléctrica.

resistencia del freno dinámico: conjunto de resistores del tipo parrilla mediante las cuales la energía eléctrica generada por los motores de tracción es disipada en forma de calor, al presentarse la etapa de funcionamiento de la locomotora en frenado dinámico.

resortes y muelles de bogie (truck) : resortes y muelles que soportan el peso de la locomotora, y que proporcionan un movimiento suave a la misma.

sistema de enfriamiento por medio de ventilador: conjunto eléctrico y/o mecánico equipado con ventilador que colocado frente al radiador produce una corriente de aire para el enfriamiento del agua del motor diesel y que a su vez, mediante ductos, enfría los motores de tracción.

tolva de engranes : caja que cubre el piñón del motor de tracción y la corona del eje motriz para protegerlos del polvo y la humedad, donde se almacena la grasa para su lubricación.

turboalimentador : es una turbina accionada por gases de escape y que impulsa un ventilador centrífugo o compresor, montado en una flecha común, y el cual entrega aire al cilindro del motor diesel a una presión mayor que la atmosférica.

velocímetro: dispositivo colocado en la cabina de la locomotora, el cual sirve para indicar la velocidad de la misma.

5.- Símbolos y abreviaturas

EMD =	Electro-Motive División (General Motors). Marca de equipo tractivo.
GE =	General Electric (marca de equipo tractivo)
ALCO =	American Locomotive Company (Marca de equipo Tractivo)
MLW =	Montreal Locomotive Works (Marca de Equipo Tractivo)
IM =	Instructivo de Mantenimiento.
AAR =	Asociation of American Railroads (Asociación de Ferrocarriles Americanos de los Estados Unidos de América).
FRA =	Federal Railroad Administration (Administración Federal de Ferrocarriles de los Estados Unidos de América).

6.- Clasificación de la inspección y especificaciones de los trabajos.

6.1. Clasificación de la inspección programada:

Parte No. 3.- INSPECCIÓN SEMESTRAL O DE 96,000 KM. DE RECORRIDO.

6.2. Especificación de los trabajos.

Los trabajos y pruebas a efectuarse durante la inspección semestral o de 96,000 km. de recorrido al equipo tractivo ferroviario del tipo diesel - eléctrico son los siguientes, considerando que el personal de los talleres tanto de las empresas ferroviarias concesionarias como de los permisionarios, deben conocer los modelos y marcas de locomotoras a los que aplican:

6.2.1. LINEAMIENTOS PARA TODOS LOS SISTEMAS.

6.2.1.1. Atender el informe del maquinista.

6.2.1.2. A la recepción del informe del laboratorio químico, atender las recomendaciones indicadas.

6.2.1.3. Revisar los registros del tablero de visualización de diagnóstico, en locomotoras equipadas con este dispositivo.

6.2.1.4. Inspeccionar en toda la locomotora tornillos, tuercas o uniones de tubos flojos. Apretar conforme a instrucciones contenidas en el I M.

6.2.1.5. Revisar en tablero detector de mantenimiento, por luces encendidas indicadoras de falla. Corregir falla y restablecer.

6.2.1.6. Para locomotoras modelos AC 4400 C.W de la G.E. se han modificado las inspecciones correspondientes de 92 días a 120 días, y pueden programarse inspecciones de seguridad cada 60 días.

6.2.2. DISPOSICIONES, LINEAMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA LOS SISTEMAS MECANICOS.

6.2.2.1 Lineamientos y recomendaciones para el motor diesel.

- a) Verificar que no existan fugas de agua, lubricante, combustible ni pérdidas en el múltiple de escape por grietas y soldaduras rotas.
- b) Cambiar aceite lubricante del motor diesel, según el tipo y grado que especifique el fabricante para cada locomotora; verificar el nivel al terminar el cambio, con el motor diesel en holgar.
- c) Cambiar aceite lubricante del gobernador de control para el motor diesel, según el tipo y grado que especifique el fabricante.

- d) Verificar funcionamiento de detectores de bajo nivel de agua y aceite.
- e) Verificar funcionamiento del dispositivo de sobrevelocidad del motor diesel.
- f) Verificar que no haya soportes con tornillería faltante y/o floja.
- g) Detectar ruidos anormales y corregir.
- h) Inspeccionar tuberías y conexiones de combustible de baja y alta presión, cambiar si es necesario.
- i) Comprobar funcionamiento del interruptor de presión del filtro para aire del motor.
- j) Retirar filtros de aceite lubricante, limpiar alojamiento e instalar filtros nuevos.
- k) Cambiar filtro de combustible, limpiar alojamiento y colador de succión. Verificar funcionamiento del sistema de combustible.
- l) Retirar tapas de inspección, revisar el interior del motor en busca de daños o irregularidades. Cambiar junta a tapas y limpiar cámaras de aire.
- m) Limpiar la acumulación de carbón del tubo exterior en la chimenea, del tubo respiradero del cárter.
- n) Revisar operación del interruptor de presión del cárter.
- ñ) Verificar la referencia de velocidad del motor diesel en holgar y en el punto 8 del regulador, sin carga.
- o) Revisar operación correcta del mecanismo de eslabonamiento del gobernador a las cremalleras de combustible. Agregar grasa de propósitos generales a cada grasea con el motor diesel holgando.
- p) Cambiar filtros secundarios para aire, limpiar alojamiento y revisar ductos en busca de objetos que limiten el flujo de aire.
- q) Revisar por posibles daños el difusor de escape del turboalimentador.
- r) Revisar que el tubo de presión del turboalimentador al gobernador, no presente golpes o fugas.

- s) Se recomienda revisar en los puertos de admisión de los conjuntos de potencia si hay acumulación de carbón; limpiar todos los puertos de admisión del motor diesel si alguno de ellos presenta acumulación de carbón (no aplica en la inspección semestral a locomotoras GE AC 4400 CW Y EMD-SD-70MC-4000). Efectuar prueba de compresión a los conjuntos de potencia (Muchas veces esta actividad se realiza en la inspección de 12 meses o reparaciones de 24 meses)..
- t) Comprobar claro de válvulas de conjuntos de potencia (no aplica en la inspección semestral a locomotoras GE AC 4400 CW y EMD-SD-70MC-4000).
- u) Comprobar y ajustar si es necesario la uniformidad de operación de las cremalleras.
- v) Revisar y sopletear tubos de lubricación de las chumaceras del turboalimentador.
- w) Revisar y sopletear interenfriadores, eliminar la condensación y verificar la operación de los descargadores.
- x) Revisar el juego longitudinal del cigüeñal, biela maestra y biela articulada.
- y) Inspeccionar levas de admisión, de escape y de combustible de las secciones del árbol de levas que no presenten señales de sobrecalentamiento, no estén rayados o cascados.
- z) Verificar que las partes visibles del turboalimentador estén en buen estado, Revisar que el turboalimentador no se encuentre obstruido por algún cuerpo extraño, haciendo girar manualmente el rotor.
- aa) Verificar la caída de presión a través de los enfriadores, únicamente en motores equipados con filtro por baño de aceite.

6.2.2.2. Lineamientos para el sistema de enfriamiento.

- a) Verificar nivel de agua de enfriamiento y agregar inhibidor de corrosión de acuerdo a lo indicado por el laboratorio químico.
- b) Sopletear bancos de radiadores en la medida que sea necesario. Se deberá invertir la rotación de los ventiladores para limpiar los residuos de las mallas protectoras, en locomotoras que estén provistas de este equipo.
- c) Cambiar aceite lubricante en la unidad de engranes del ventilador de radiadores. Llenar al nivel del tapón del tubo con aceite lubricante para motor diesel.

- d) Verificar visualmente que no haya fugas en sellos de aceite del codo engranado del ventilador.
- e) Lubricar cojinetes y sellos en el extremo de admisión y en el extremo impulsor del ventilador de equipo.
- f) Comprobar operación de interruptores de temperatura.
- g) Revisar válvula de control de flujo de agua, en busca de señales de fuga en las tuercas empaque.
- h) Revisar acoplamiento (cople), malla protectora de aspas y ventilador por posibles daños. Reapretar tornillos de la base.
- i) Revisar operación del interruptor de falla de presión para ventilador, con el motor diesel parado, si la locomotora esta equipada con éste dispositivo.
- j) Limpiar filtros primarios para el aire de enfriamiento, limpiar compartimiento y verificar que no existan objetos que limiten el flujo de aire.
- k) Probar válvula piloto termostática del sistema de agua de enfriamiento.
- l) Realizar prueba para detectar fugas en el sistema de agua de enfriamiento, utilizando un tapón de prueba con regulador de presión de aire, en el tanque de expansión (Revisese y hacer la actividad si es necesario).

6.2.2.3. Disposiciones para los bogies (trucks).

- a) Verificar y completar nivel de aceite lubricante en cojinetes de suspensión de motores de tracción. Revisar lubricadores de eje.
- b) Verificar y completar nivel de grasa lubricante en cajas de engranes de motores de tracción.
- c) Revisar visualmente lo siguiente, corrigiendo o cambiando las piezas que se detecten en mal estado físico:
 - Amortiguadores, resortes y/o muelles en general.
 - Fuelles de motores de tracción.
 - Ruedas.
 - Zapatas (cambiar si es necesario).

- Rozaderas laterales.
- Traveseros.
- Cajas motrices y ataguías de pedestal.
- d) Verificar si las placas de desgaste y las almohadillas de suspensión tienen soldaduras agrietadas, desgaste excesivo o roturas, cambiar si es necesario.
- e) Verificar la carrera de los vástagos de cilindros de freno. La carrera del vástago del cilindro no debe exceder de 3.81 cm (1 1/2 pulg.) de la carrera total del mismo, ajustar si es necesario. El claro máximo permitido entre la pisada de la rueda y la zapata no debe exceder de 0.635 cm (1/4 pulgada).
- f) Revisar con los escantillones reglamentarios, las dimensiones, contorno y tolerancias de las ruedas. Anotar medidas y llevar registro.
- g) Inspeccionar rodamientos de eje verificando si presentan evidencias de sobretemperatura.
- h) Inspeccionar guardapolvos de platos de centro verificando si tiene daños o fugas.
- i) Revisar funcionamiento y mecanismo del freno de mano.

6.2.2.4. Disposiciones para los acopladores, aparejos de tracción y accesorios.

- a) Revisar visualmente aparejos de tracción y sus accesorios.
- b) Revisar accesorios, altura, holgura de acopladores y desgaste de muelas.

En ambas actividades cambiar las piezas que no cumplan con las especificaciones respectivas.

6.2.3. LINEAMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA LOS SISTEMAS ELECTRICOS.

6.2.3.1. Recomendaciones para el equipo eléctrico rotatorio.

- a) Revisar motores de ventiladores del sistema de enfriamiento del motor diesel y de motores de tracción con sus ductos.
- b) Revisar visualmente cables y conexiones del generador/ alternador de eje.
- c) Verificar que las tapas de los motores de tracción estén aseguradas, así como su cables y conexiones.

- d) Revisar en el alternador principal lo siguiente: (fusibles, diodos, escobillas, anillos deslizantes) además revisar en busca de señales de arco de corriente y detección de ruidos anormales.
- e) Cuando la locomotora esté equipada con generador principal, revisar lo siguiente: conmutador, escobillas, portaescobillas, aislamiento de barras de conexión, evidencias de arcos de corriente, ruidos anormales.
- f) Las actividades anteriores se aplicarán también a:
- Generador auxiliar
 - Generador excitador
- g) Realizar auto comprobación manual de sistemas locomotrices, utilizando el tablero de visualización de diagnósticos en locomotoras GE AC 4400 CW y Súper 7 MP.
- h) Limpiar con aire seco a presión e inspeccionar el estado que guardan la superficie del conmutador, los anillos deslizantes, portaescobillas y las escobillas (cambiar si es necesario) según sea el caso en:
- Motores de tracción.
 - Embrague magnético (de corrientes Eddy).
 - Motor de la bomba de combustible.
 - Motor de la bomba de lubricante del turboalimentador.
 - Motores de arranque.
 - Motor del compresor de aire.
 - Motores de ventiladores de freno dinámico.
 - Motor extractor de gases.
- i) Cambiar lubricante en unidad de engranes del generador o alternador de tracción, según el tipo y grado que especifique el fabricante; agregar lubricante al nivel adecuado (no aplica en inspección semestral a locomotoras GE AC 4400 CW y Súper 7 MP).
- j) Verificar que los conductores alimentadores de los motores de tracción no presenten aislamiento deficiente, calentamiento excesivo, frotamiento o daño mecánico.
- k) Comprobar el apriete correcto de los tornillos de las cajas de engranes de los motores de tracción. Revisar condición de cajas de engranes.

- l) Revisar almohadillas de hule en suspensión de nariz de motores de tracción, por posibles daños o deterioro.
- m) Invertir polaridad de anillos deslizantes en alternador principal para que el desgaste sea uniforme (no aplica en inspección semestral a locomotoras GE AC 4400 CW y Súper 7 MP).
- n) Revisar condición de anillos antidestellos de motores de tracción y verificar que no esté pintado o barnizado.

6.2.3.2. Disposiciones y recomendaciones para el equipo eléctrico de control

Se marca como disposición la actividad que es obligatoria.

- a) Revisar lo siguiente:
 - Circuito de alumbrado interior y exterior
 - Luces de aviso, luces indicadoras, así como campana de alarma; comprobar funcionamiento.
 - Resistencias de freno dinámico y contactores, sopletear y limpiar aisladores (Disposición).
 - Nivel y gravedad específica del electrolito (agregar agua destilada para completar nivel), cableado, conexiones de batería y funcionamiento del sistema de carga de baterías.
 - Circuitos de bajo voltaje a tierra,
 - Interconexiones, relevadores y contactos.
 - Receptáculos y conectores de conexión para unidad en múltiple.
- b) Verificar funcionamiento del velocímetro e inspeccionar cables y conexiones (no aplica a locomotoras de nueva generación con computadora de control de funciones) (Disposición).
- c) Efectuar prueba de secuencia (potencia) y operación del freno dinámico y transiciones (Disposición).
- d) Verificar y realizar prueba de funcionamiento del equipo registrador de datos o eventos (Disposición).

- e) Verificar que el equipo de radiocomunicaciones se encuentre en condiciones de operación (Disposición).
- f) Cambiar filtros para aire en compartimiento de control y limpiar alojamiento del mismo.
- g) Limpiar potenciómetro de freno dinámico utilizando aire seco a baja presión (Disposición).
- h) Comprobar eléctricamente los diodos de tableros rectificadores y cambiar aquellos que sea necesario (Disposición).
- i) Revisar operación de relevador de tierra y del relevador de sobrecarga del generador.
- j) Revisar operación de los interruptores de corte de emergencia de combustible (Disposición).
- k) Verificar operación del relevador de protección por sobrecarga del freno dinámico (Disposición).
- l) Revisar operación de módulos de respuesta del regulador de tensión "TH" y regulador de tensión "VR". Efectuar autoprueba en módulos.
- m) Revisar que el interruptor de baterías funcione correctamente.
- n) Aplicar grasa a mecanismo de palanca inversora, reguladora y de frenado dinámico.
- ñ) Realizar pruebas operativas al sistema alertador, en locomotoras equipadas con éste dispositivo (Disposición).

6.2.4. DISPOSICIONES PARA EL SISTEMA NEUMATICO

6.2.4.1. Compresor de aire.

- a) Cambiar aceite lubricante y filtro para aceite lubricante, según el tipo y grado que especifique el fabricante (no aplica en inspección semestral a locomotoras GE AC 4400 CW, Súper 7 y Súper 7 MP).
- b) Probar la válvula de control de seguridad.
- c) Cambiar filtros para aire de admisión del compresor.

- d) Verificar la presión del aceite lubricante en el compresor.
- e) Comprobar funcionamiento del sistema de carga / descarga del compresor (operación del gobernador de control del compresor).
- f) Revisar acoplamiento del compresor de aire por posible daño.
- g) Verificar el apriete correcto de los tornillos de anclaje del compresor.
- h) Efectuar prueba de orificio (Recomendación).
- i) Drenar y verificar la presión del interenfriador.

6.2.4.2. Disposiciones para el equipo de frenos de aire.

- a) Verificar el funcionamiento del pedal del hombre muerto y/o del alertador.
- b) Verificar el funcionamiento de purga automática en depósitos principales. Verificar funcionamiento de válvulas de seguridad de los depósitos principales.
- c) Verificar la presión del depósito para aire de los dispositivos de control del equipo eléctrico.
- d) Verificar la correcta operación de cornetas, campana de aviso, válvula operadora de areneros y limpiaparabrisas.
- e) Revisar que las válvulas angulares estén completas y no tengan fugas.
- f) Realizar pruebas del equipo de aire.
- g) Lavar depósito de filtros para aire H 818 y 824, cambiar filtros y verificar operación de la válvula electroneumática.
- h) Suprimir todas las fugas del equipo de frenos de aire, tubo de freno y depósitos principales.
- l) Revisar las condiciones físicas de las mangueras (del tubo de freno, tubo actuador, depósito principal y línea de tren) y empaques de conexión.

6.2.5. MISCELANEOS.

Se marca como Disposición la actividad obligatoria.

** Se consideran como trabajos misceláneos todos aquellos no contemplados en la clasificación de los sistemas antes descritos **

- a) Revisar en general lo siguiente:
- Tubos de areneros (Disposición).
 - Que los extintores estén cargados, tengan su sello sin violar y vigentes (Disposición).
 - Tapas y cubiertas protectoras en compartimientos eléctricos.
 - La correcta operación de los ventiladores y/o calefactores de cabina.
 - Mangueras, tuberías y grapas.
 - Que las charolas para escurrimientos estén aseguradas.
 - Indicadores de nivel de combustible y limpiar.
 - Asientos, coderas y pisos en cabina del maquinista.
- b) Verificar rotulación interna y externa en la carrocería, principalmente en las zonas de alta tensión eléctrica, interruptor de corte de emergencia de combustible y frenos de emergencia, así como de localización de extintores en el compartimiento del motor diesel (las marcas, etiquetas o rotulaciones que expresan peligro, condiciones de funcionamiento en el pedestal de control o indiquen algún dispositivo de seguridad, deben invariablemente estar indicadas en idioma español e idioma inglés) (Disposición).
- c) Verificar las condiciones de los empaques de las tapas de los tableros de control, pedestal de control y puertas de cabina cambiar si se requiere.
- d) Revisar juntas ahuladas de unión y ventanas y puertas, parabrisas de cabina, cambiar si es necesario (Disposición).
- e) Revisar y lubricar en cabina , bisagras y chapas de puertas.
- f) Cambiar hules de limpiaparabrisas.
- g) Limpiar compartimientos de: radiadores, compresor de aire, equipo de freno de aire, equipo eléctrico de control, alternador o generador principal, motor diesel. Limpiar y asear cabina de maquinista.
- h) Lavar carrocería y pasillos.

- i) Extraer para su análisis en el laboratorio químico, muestra de: aceite lubricante del motor diesel, aceite del compresor, aceite de chumaceras de suspensión de los motores de tracción, aceite del tren de engranes y agua de radiadores.

- j) Marcar el tipo de inspección o reparación realizada a la locomotora, incluyendo fecha y lugar donde se realizó (Disposición).

7.- Materiales y refacciones

Los materiales y/o partes refacciones que se utilicen en el mantenimiento de los equipos o sistemas comprendidos en la inspección semestral o de 96,000 km. de recorrido deben estar clasificados específicamente en los catálogos del fabricante de acuerdo a la marca y modelo de la locomotora. En el caso de partes y refacciones no fabricadas por las casas manufactureras certificadas, las empresas ferroviarias o talleres contratados a particulares o permisionarios serán responsables de que las refacciones aplicadas cumplan con las especificaciones de calidad correspondientes.

En el caso de aplicación o sustitución de partes refacciones a los sistemas que integran la locomotora, las empresas ferroviarias concesionarias y los talleres permisionarios serán responsables de la calidad de las mismas.

Respecto a los sistemas del equipo tractivo en los cuales la inspección o mantenimiento están sujetos a las recomendaciones de la AAR y de la FRA, en la reposición de partes y refacciones, **se recomienda** cumplir estrictamente esa certificación y que los trabajos se ejecuten conforme a los manuales de mantenimiento editados para tal fin, correspondiente a la marca y modelo de la unidad tractiva.

8.- Requerimientos generales

8.1. Los talleres pertenecientes a empresas ferroviarias y talleres permisionarios, que estén designados para la ejecución de la inspección semestral o de 96,000 km. de recorrido al equipo tractivo ferroviario, deben cumplir con los requisitos generales siguientes:

Las instalaciones deben tener la capacidad suficiente para la ejecución de las inspecciones.

Las inspecciones se deben realizar en donde se cuente con las instalaciones adecuadas que permitan que el equipo tractivo pueda, con seguridad, inspeccionarse totalmente la parte inferior de la locomotora.

Lo anterior es independiente de lo establecido en la normatividad vigente respectiva.

El taller debe disponer como mínimo de los instrumentos siguientes:

Escantillón: N° 34401 o 34401A para la determinación de defectos en ruedas. Ejemplo, el modelo Pratt and Whitney-700 USA autorizado por la AAR. * También se puede utilizar el nuevo escantillón para ruedas de acero.

Escantillón: N° 25623-1 para comprobar límite de condenación del contorno .para acoplador tipo E. Autorizado por la AAR. *

Escantillón: N° 44057 para comprobar límite de desgaste de muela, autorizado por la AAR. *

Escantillón: Reglamentario para ruedas de acero N° 714, uña sencilla, autorizado por la AAR.*

Escantillón: Para comprobar tramado de ruedas, autorizado por la AAR. *

NOTA (*) Lo anterior tomando en cuenta el Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización Capítulo IV Artículo 20 y Capítulo V Artículo 25.

Voltímetro: Con rango de medición de 0 a 1500 volts y con una exactitud del 0.5% de la lectura instantánea. **

Amperímetro: Para medir las corrientes eléctricas de baja y alta tensión. **

Tacómetro: Para medir el número de revoluciones por minuto (RPM) de un motor. **

Hidrómetro: Para medir la densidad del electrolito en acumuladores o baterías del tipo secundario. **

Medidor de aislamiento eléctrico: Para medir la cantidad del aislamiento eléctrico en los circuitos de baja tensión. **

NOTA (**) Todo instrumento de medición se tendrá que certificar o calibrar en cada caso que competa, de acuerdo a la Normatividad o Calibración existente, emitida por las Instituciones competentes.

8.2 En los talleres, el personal asignado a la supervisión y/o realización de las inspecciones o reparaciones, deben contar con certificado de capacitación para el puesto que desempeña.

8.3. En la inspección semestral o de 96,000 km. de recorrido, se deben registrar como mínimo en la bitácora de la locomotora, lo siguiente:

- a) Número de locomotora
- b) Marca y modelo
- c) Logotipo o siglas de la empresa ferroviaria a la que pertenece
- d) Caballos de potencia nominales (HP)
- e) Trabajos que se le hayan realizado.
- f) Fecha de inspección.
- g) Personal que efectuó la reparación y/o del supervisor responsable.
- h) Kilómetros recorridos al momento de la inspección.
- i) Taller donde se efectuó la inspección o reparación.
- j) Materiales o refacciones aplicadas.

Para fines de control, este documento debe conservarse por un mínimo de 92 días calendario en el lugar donde se efectuó la inspección y el formato obligatorio de registro para Inspecciones periódicas en la locomotora.

9.- Supervisión de trabajos

- 9.1. Supervisores de las empresas ferroviarias concesionarias tienen la facultad de supervisar en los talleres de inspección y reparación de equipo tractivo, lo siguiente:
- a) El proceso y realización de los trabajos.
 - b) La calidad de los materiales o refacciones utilizadas.
 - c) Las pruebas que se tengan que realizar.
 - d) La calidad de la mano de obra.
- 9.2. Personal acreditado de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, tiene la facultad de supervisar y verificar los trabajos realizados al equipo tractivo, conforme al punto 9.1 anterior, en cualquier taller designado para este tipo de trabajos.

10.- Apéndice

En este capítulo se indican algunas partes de consumo a utilizar de acuerdo con las características recomendadas por los fabricantes, necesarios en la inspección semestral o de 96,000 km. de recorrido. Lo anterior no limita el uso de productos de mejor calidad que los especificados, debido a la mejora constante en éstos por la evolución tecnológica; pero su empleo debe ser responsabilidad de los talleres que realizan esta inspección.

- A.10.1. Lubricantes:
- A.10.1.1 Aceite lubricante para motores diesel de locomotoras, SAE 40 cuarta generación.
 - A.10.1.2 Aceite lubricante para gobernador de control del motor diesel.
 - A.10.1.3 Aceite lubricante para caja de engranes del alternador de tracción.
 - A.10.1.4 Aceite lubricante para cajas de chumaceras de suspensión.

- A.10.1.5. Aceite lubricante para compresor de aire.
- A.10.1.6. Grasa lubricante para caja de engranes de motores de tracción.
- A.10.2. Combustible diesel. Contenido de Azufre S 0.05% máximo.
- A.10.3. Combustible diesel. Contenido de azufre S 0.5% máximo.
- A.10.4. Inhibidor de corrosión e incrustaciones (para agua tratada del sistema de enfriamiento).
- A.10.5. Filtros de aire:
 - A.10.5.1. Nombre genérico: Filtro de aire de gabinete eléctrico.
 - A.10.5.2. Nombre genérico: Filtro panel para aire de turboalimentador.
 - A.10.5.3. Nombre genérico: Filtro de aire para ventilador Root.
 - A.10.5.4. Nombre genérico: Filtro de aire centrífugo.
 - A.10.5.5. Nombre genérico: Filtro de aire de compresor.
 - A.10.5.6. Nombre genérico: Filtro primario para combustible.
- A.10.6. Nombre genérico. Filtro de aceite cartucho universal.

NOTA: Es importante mencionar que de acuerdo con la normatividad emitida por la SECOFI, cuando un producto, proceso o servicio deba cumplir con especificaciones establecidas en Normas Oficiales Mexicanas, sus correspondientes similares a importarse o aplicarse, también deben cumplir con lo indicado en las mismas.

Para tal efecto, los importadores, fabricantes o comercializadores deben contar con un certificado de cumplimiento expedido por la dependencia competente o por los organismos de certificación acreditados en su caso.

- A.10.7. Arena para areneros de locomotoras Estándar M-916-51-AAR.
Lo anterior mientras se elabora y publica la NOM sobre arena sílica para locomotoras.

A.10.8. Zapatas de freno para locomotora.

A.10.8.1 Zapatas de fierro fundido.

Las características materiales de construcción y prueba de dinamómetro de fricción y desgaste, en frenado suave y frenado pesado, de fricción estática, así como sus dimensiones generales contenida en dibujos. Todo lo anterior está contenido en la especificación M-042 Norma para zapatas de fierro fundido, revisada en 1983 y editada en el Manual de Normas y Prácticas Recomendadas, División Mecánica de la Asociación de Ferrocarriles Americanos (AAR), a la que pertenecen Canadá, México y los Estados Unidos de América.

Lo anterior mientras se elabora y publica la NOM sobre las zapatas de fierro fundido.

A.10.8.2 Zapatas de composición de alta fricción.

El diseño, materiales de construcción, contorno y dimensiones generales y las pruebas de fricción y desgaste en dinamómetro se encuentran contenidas en la especificación M-926, revisada en 1983 y editada en el Manual de Normas y Prácticas Recomendadas, división mecánica de la Asociación de Ferrocarriles Americanos (AAR).

Lo anterior mientras se elabora y publica la NOM sobre las zapatas de composición de alta fricción

11.- Referencias bibliográficas

11.1. Autor: General Electric Company.
Título del Documento: Guía para la Inspección y Lubricación de Locomotoras AC 4400, MI- 00102B-S – GEK-76466B-S. Año de la publicación: 1998.

11.2. Autor: General Electric Company.
Título del Documento: Programa de Revisión General y Reparación de Locomotoras AC 4400, MI-00103A-S – GEK-76467A-S. Año de la publicación: 1997

- 11.3. Autor: General Electric Company
Título del Documento: Mantenimiento del Agua para Enfriamiento de Motores Diesel, MI-09500D-S – GET-2594D-S. Año de la publicación: 1996.
- 11.4. Autor: General Electric Company.
Título del Documento: Guía de Inspección y Lubricación Locomotoras Super 7 – C30MP, MI-00104-S – GEK-76471-S. Año de la publicación: 1994.
- 11.5. Autor: General Electric Company.
Título del Documento: Programa de Reparación General de Componentes de Locomotoras Super 7 – C30MP, MI-00105-S – GEK-76472-S. Año de la publicación: 1994.
- 11.6. Autor: General Electric Company.
Título del Documento: Programa de Inspección y Lubricación Locomotoras Super 7, MI-O0126A-S – GEK-76371A-S. Año de la publicación: 1991.
- 11.7. Autor: General Electric Company.
Título del Documento: Programa de Inspección y Lubricación Locomotoras Diesel Eléctricas, MI-O0120J – GEK-35801J. Año de la publicación: 1985.
- 11.8. Autor: General Electric Company.
Título del Documento: Manual de Operación Locomotoras AC 4400 CW, GEJ-6803. Año de la publicación: 1998.
- 11.9. Autor: Electro-Motive Division.
Título del Documento: Programa de Conservación Progresiva Locomotoras GP y SD con Sopladores Roots (Motores 645), MI 1738. Año de la publicación: 1976.
- 11.10. Autor: Electro-Motive Division.
Título del Documento: Programa de Conservación Progresiva Locomotoras modelos F, GP, SD y SDP Turboalimentadas (con motor diesel 645E3), MI 1740. Año de la publicación: 1976.
- 11.11. Autor: Electro-Motive Division.
Título del Documento: Manual de Servicio Locomotoras SD 70 MAC (SD 70 MAC Locomotive Service Manual), 97S636. Año de la publicación: 1998.
- 11.12. Manual de Normas y Prácticas Recomendadas, División Mecánica, Sección M editado por la AAR, Año de la publicación: 1995.

11.13. Código de Regulaciones Federales 49, Departamento Federal de Transporte USA, Oficina de Seguridad de la Administración de Ferrocarriles.

12.- Concordancia con normas internacionales:

Esta Norma no concuerda con ninguna norma internacional.

13.- Vigilancia

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por conducto del Area competente y de los Centros SCT de cobertura estatal es la Autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, así como las Unidades de Verificación acreditados conforme a los términos del artículo 70 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada el 20 de mayo de 1997 en el Diario Oficial de la Federación.

14.- Observancia

Las disposiciones contenidas en esta Norma Oficial Mexicana son de estricto cumplimiento por parte de las empresas ferroviarias concesionarias, los talleres de empresas ferroviarias, talleres contratados a particulares o talleres permisionarios que realicen este tipo de inspección.

15.- Sanciones

El incumplimiento a las disposiciones contenidas en esta Norma Oficial Mexicana será sancionado por esta Secretaría conforme a lo establecido en el Reglamento del Servicio Ferroviario y los demás ordenamientos legales que resulten aplicables, sin perjuicio de las que impongan otras dependencias del Ejecutivo Federal en el ejercicio de sus atribuciones o de la responsabilidad civil o penal que resulte.

16.- Vigencia

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana a partir de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, tiene 60 días naturales para recibir comentarios del público en general y de las empresas interesadas, en el seno del Subcomité de Transporte Ferroviario sita en la calle de Nueva York No. 115, 6º Piso Col. Nápoles, México, D.F., C.P. 03810.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO REGULATORIO

Dependencia: Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Titulo del Proyecto **NOM-044/3-SCT2-2000**, Instrucciones para la ejecución de inspecciones y reparaciones programables de conservación del equipo tractivo ferroviario. Parte 3 Inspección Semestral o de 96,000 km. de recorrido.

Unidad Responsable: Subsecretaria de Transporte de la S.C.T.

Responsable Técnico: **Ing. Antonio Lozada** Bautista, Director General Adjunto de Regulación Técnico Operativa de Transporte Ferroviario, Calle Nueva York No. **115, 6º**. Piso, Col. Nápoles, México, D.F., C.P. **03810**, Tel. **55 23 38 97** Fax **55 36 27-32**.

Fecha de entrega:

Resumen de Proyecto:

El proyecto de la Norma Oficial Mexicana tiene como objetivo las metas siguientes:

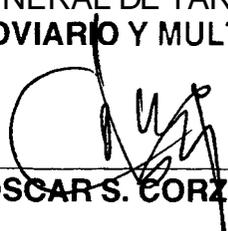
Establecer las disposiciones, lineamientos y recomendaciones en las actividades contenidas en el Programa de Inspecciones y Reparaciones del Equipo Tractivo Ferroviario que estará comprendido por 7 partes (NOM'S) con la finalidad de mejorar los índices de la calidad de los trabajos de mantenimiento, para incrementar la seguridad en la operación, la eficiencia y disponibilidad del equipo.

Cumplir con los compromisos contraídos en el Tratado de Libre Comercio, en el sentido de homologar la normatividad en el área del Transporte Ferroviario y contar con una regulación nacional en la materia.

Medios para alcanzar los objetivos:

- La aprobación del proyecto de Norma Oficial Mexicana como un elemento de regulación a detalle que sirve como sustento a los Programas de Verificación por parte del personal verificador de la Autoridad Ferroviaria y supervisores de las empresas ferroviarias.

EL DIRECTOR GENERAL DE TARIFAS, TRANSPORTE
FERROVIARIO Y MULTIMODAL



LIC. OSCAR S. CORZO CRUZ.

1. PROPÓSITO DE LA REGULACIÓN PROPUESTA

a) Definición del problema:

A fin de dar cumplimiento a disposiciones contenidas en leyes y reglamentos en vigor respecto al transporte ferroviario y a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, es necesario contar con una normatividad nacional para que sea aplicable a las empresas ferroviarias concesionarias nacionales, en virtud de que, actualmente, estas empresas se apoyan en lineamientos y recomendaciones contenidas en normas extranjeras y de fabricantes de locomotoras, en materia de actividades de inspección y mantenimiento del equipo tractivo ferroviario.

El marco normativo tiene como objetivo las metas siguientes:

- Contar con los documentos normativos nacionales en la materia
- Incrementar los índices de eficiencia, funcionalidad y disponibilidad del equipo ferroviario, para que las empresas mejoren la calidad del servicio a usuarios.
- Incrementar los índices de seguridad en el transporte ferroviario.

b) Fundamento Jurídico y Antecedentes Regulatorios.

Fundamento Jurídico.

- Artículo 36 fracciones I, VII, VIII y XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
- Artículo 38 fracción II, 40 fracción XVI, 45 y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicado el 20 de mayo de 1997 en el Diario Oficial de la Federación.
- Artículo 6 fracción III, 38 y 39 de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario, publicada el 12 de mayo de 1995 en el Diario Oficial de la Federación.
- Artículo 42, de la Ley de Vías Generales de Comunicación.
- Artículo 6º. Fracción XIII y 21 fracción XVI del Reglamento Interior de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, publicado el 29 de octubre de 1996.
- Artículos 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 119 fracción IX y X, 135, 136, 137 y 138 del Reglamento del Servicio Ferroviario, publicado el 30 de septiembre de 1996 en el Diario Oficial de la Federación.

El texto de los artículos contenidos en las Leyes y Reglamentos mencionados anteriormente, contienen disposiciones generales sin entrar en detalle, por tal motivo, es necesario la elaboración y puesta en vigor de Normas Oficiales Mexicanas que describen con detalle las actividades que deben desarrollarse, a fin de dar cumplimiento a las disposiciones vigentes.

1.1. ANTECEDENTES REGULATORIOS.

No hay antecedentes regulatorios del tipo de Norma Internacional.

México al estar integrado al Tratado de Libre Comercio (TLC) ha contraído el compromiso de homologar a corto plazo la normatividad de Tipo Regional existente en los Estados Unidos de América y Canadá en el área del transporte ferroviario.

2. Alternativas consideradas y solución propuesta.

a) Alternativas consideradas.

Las disposiciones, lineamientos y recomendaciones contenidas en la normatividad extranjera, actualmente y en su mayoría, son el apoyo de los trabajos de inspección y mantenimiento del equipo tractivo ferroviario.

Por tal motivo, la Autoridad Ferroviaria en nuestro país (SCT) no puede con carácter legal, aplicarla a las empresas ferroviarias.

b) Solución propuesta.

La solución al problema planteado es la de crear las Normas Oficiales Mexicanas que contenga las disposiciones, lineamientos, y recomendaciones básicas y suficientes sobre el tema tratado. Como objetivo se ha programado la elaboración de 7 NOM'S cada una conteniendo una serie de actividades específicas correspondientes a un Programa establecido de inspecciones y reparaciones para el equipo tractivo.

En este caso, corresponde a la inspección semestral o de 96,000 km. de recorrido para las unidades tractivas.

Resultados esperados:

Con la aprobación de la NOM propuesta, se espera obtener lo siguiente:

- Contar con una normatividad nacional en la materia y disponer del documento oficial que de sustento legal al personal verificador para vigilar su aplicación.

- Contar con las disposiciones necesarias para elevar los factores de seguridad de las locomotoras en su tránsito por las vías férreas nacionales.
- Cumplir con las disposiciones contenidas en leyes y reglamentos para crear las Normas que describan en detalle los procedimientos y actividades a desarrollar en la materia.
- Mejorar la calidad en los trabajos de inspección y mantenimiento de unidades tractivas.
- Disminuir los accidentes ferroviarios.
- Disminuir costos por demoras de trenes debido a fallas en camino y reparaciones imprevistas.

PROBLEMAS ESPECIFICOS	SOLUCIONES PROPUESTAS	ARTÍCULOS APLICABLES DEL PROYECTO	ARTÍCULOS QUE SE REGLAMENTAN DE LOS ORDENAMIENTOS SUPERIORES
<p>1.- En virtud de que está en proceso la elaboración de NOM'S relativas al equipo ferroviario y se tiene contemplado cumplir con el programa a corto plazo; no se cuenta en la actualidad con la suficiente normatividad nacional en la materia.</p> <p>Con la puesta en vigor de las NOM'S proyectadas, la Autoridad Ferroviaria tendrá el sustento legal nacional para efectuar sus actividades de verificación y evaluar la calidad en los trabajos de inspección y mantenimiento del equipo tractivo y de arrastre ferroviario.</p>	<p>La aprobación del proyecto de Norma Oficial Mexicana propuesta.</p>	<p>Capítulos 6 y 9.</p>	<p>Arts. 6 fracción III y IV, 38, 39 y 57 de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario</p> <p>Arts. 222 y 223 del Reglamento del Servicio Ferroviario</p> <p>Art. 40 fracción XVI de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.</p>

<p>2.- Se requiere establecer las disposiciones básicas en los sistemas integrantes de las locomotoras que están relacionadas con la seguridad en la operación del equipo tractivo.</p>	<p>La ejecución estricta de las disposiciones contenidas en la NOM propuesta.</p>	<p>Capítulo 6, numerales 6.2.2.3, 6.2.2.4, 6.2.4 y 6.2.4.2 y los numerales o incisos que contengan la palabra Disposición.</p>	<p>Art. 40 fracción XVI de la Ley sobre Metrología y Normalización.</p> <p>Art. 1º, 6º. fracción III y IV, 38, 39 y 59 fracción II de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario.</p> <p>Arts. 78, 81, 82, 84, 85, 135, 136 y 137 del Reglamento del Servicio Ferroviario.</p>
<p>3.- Necesidad de establecer las disposiciones, lineamientos y recomendaciones para la inspección y mantenimiento de los sistemas integrantes de la locomotora que están relacionados con la eficiencia, funcionalidad y disponibilidad de la misma.</p>	<p>La ejecución de los trabajos y actividades contenidas en los capítulos correspondientes de la NOM propuesta.</p>	<p>Capítulo 6, numerales 6.2.2.1, 6.2.2.2, 6.2.3, 6.2.3.2 y 6.2.5.</p>	<p>Arts. 38, y 39 de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario.</p> <p>Arts. 77, 79, 81, 82, 84, 85, 86, 136 y 137 del Reglamento de Servicio Ferroviario.</p>
<p>4.- Necesidad de establecer las disposiciones y lineamientos en la aplicación de materiales y refacciones en el mantenimiento del equipo tractivo.</p>	<p>Cumplir con los lineamientos indicados en la NOM propuesta.</p>	<p>Capítulo 7</p>	<p>Art. 81, 82, y 135 del Reglamento del Servicio Ferroviario.</p>
<p>5.- Disponer del instrumental básico de medición y calibración en talleres que realicen inspección y mantenimiento de locomotoras.</p>	<p>Cumplir con los requisitos establecidos en la NOM propuesta.</p>	<p>Capítulo 8.</p>	<p>Arts. 81, 82 y 135 del Reglamento del Servicio Ferroviario.</p>

3.- Instrumentación y Aplicación.

3.1.- Instrumentación.

Para el cumplimiento de las disposiciones y lineamientos propuestos en el proyecto de Norma Oficial Mexicana, se considera que los talleres permisionarios que realizan actualmente el mantenimiento y reparación de equipo tractivo ferroviario, cuentan, en cierta medida, con las instalaciones, herramientas, máquinas-herramientas y equipo de medición y calibración que se requiere en virtud de que los trabajos contemplados en el proyecto de NOM se vienen ejecutando actualmente en forma regular.

Por otra parte, puede expresarse en términos generales, que las empresas permisionarias disponen de la infraestructura básica para la aplicación de la NOM propuesta.

3.2.- Soporte legal de aseguramiento del cumplimiento de la NOM propuesta.

La ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario en sus artículos 6º. Fracciones II, III, IV y VII; 15 fracción I; 44 fracción IV y 45, proporcionan el soporte legal para el otorgamiento de permisos para la operación de los "Servicios Auxiliares" ferroviarios, en este caso, aplicables a talleres de inspección y conservación de equipo ferroviario.

3.3.- Recursos Humanos de verificación del cumplimiento de la NOM.

Para verificar el cumplimiento de la NOM propuesta, se dispone del personal verificador siguiente:

- ◆ Verificadores de los Departamentos de Transporte Ferroviario pertenecientes a los Centros S.C.T. Estatales.
- ◆ Verificadores de la Dirección General de Tarifas, Transporte Ferroviario y Multimodal.
- ◆ Personal supervisor perteneciente a las empresas ferroviarias concesionarias y permisionarias.

3.4.- Sanciones.

El sustento legal para la aplicación de sanciones por incumplimiento de la NOM propuesta está establecido en los documentos siguientes:

- Artículo 59 fracción II de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario.

- Artículos 112 primer párrafo, 112-A fracciones II incisos “b” y “d”, y IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- Artículo 224 fracción I, párrafo tercero y cuarto del Reglamento del Servicio Ferroviario.
- Artículo 21 fracción XIV del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

3.5.- Recursos presupuestales disponibles para asegurar y vigilar el cumplimiento de la NOM propuesta

- a) Los Centros S.C.T. Estatales asignan un presupuesto anual para el personal verificador de los Departamentos de Transporte Ferroviario, a fin de verificar la infraestructura de vía, obras civiles en vía, talleres de inspección y mantenimiento de equipo ferroviario y demás áreas relacionadas con el transporte ferroviario.
- b) El Área Competente de la S.C.T. (En este caso la Dirección General de Tarifas, Transporte Ferroviario y Multimodal asigna el presupuesto anual para el personal verificador del área ferroviaria).

4.- El punto 4 del instructivo de la Manifestación de Impacto Regulatorio no se desarrolla para los casos de NOM'S.

5.- Costos y beneficios esperados.

5.1. Determinación del tipo de impacto de la NOM propuesta.

5.1.1 Referencia a los lineamientos establecidos en el instructivo de la MIR emitido por SECOFI.

Con base en el punto 5.1 del documento denominado “Manifestación de Impacto Regulatorio. Manual de Elaboración”, publicado por la SECOFI en enero de 1998, se establece que la determinación o estimación del nivel de impacto de la regulación propuesta, se hará de acuerdo a “una estimación aproximada de las características y del orden de magnitud de los costos directos que resultarían de la regulación”. Asimismo, se establece que “los costos directos son típicamente los que incurrirían los particulares para cumplir con la regulación, así como los del gobierno para asegurar su instrumentación y la vigilancia del cumplimiento”.

En el punto 5.2 “Identificación y estimación de costos y beneficios”, se presenta una metodología para identificar y estimar la magnitud de los tipos de costos y beneficios. Posteriormente, se expresa en este punto que “Se consideran únicamente los costos y beneficios adicionales a los que se producirían en la ausencia de la regulación propuesta”.

Asimismo, expresan que se mencione y proporcione una lista de los grupos que serían afectados negativamente por la regulación que se propone, esto es, quienes resultarían afectados y de que magnitud serían los costos.

En respuesta a los requerimientos anteriores, es importante mencionar que casi la totalidad de las disposiciones y lineamientos que contiene el anteproyecto de NOM propuesto, se refieren a actividades de inspección programables para el equipo tractivo y se enuncian los trabajos de reparación de los sistemas que integran la locomotora.

Estos trabajos de inspección los realizan tanto personal capacitado de las empresas ferroviarias, como personal de talleres permisionarios.

A continuación se procede a identificar los conceptos que proporcionan la información de la estructura completa de los agentes que llevan a cabo la realización de las actividades contenidas en la regulación propuesta.

5.1.1.1 Conceptos en la determinación de la estructura de los agentes y su situación actual.

a) Talleres permisionarios para inspección y reparación de equipo tractivo ferroviario

- **Costos de capital (terrenos, infraestructura y equipo).**
- Situación actual:

Los talleres permisionarios, en su mayoría disponen de los terrenos y de la infraestructura civil necesaria y apropiada para las cargas de trabajo asignadas. Algunos de ellos ya han adecuado, acondicionado y modernizado sus instalaciones para facilitar sus actividades y otros están en proceso.

En lo referente a equipamiento de máquinas herramientas, herramientas fijas y móviles e instrumental de medición; también han realizado las reposiciones necesarias de equipo y han modernizado, en cierta medida, sus máquinas herramientas a fin de incrementar la calidad del trabajo y aumentar su capacidad productiva.

Por tanto, en este rubro, los talleres autorizados no requieren de inversiones adicionales de consideración.

- **Costos de operación (salarios, materiales, energía y servicios).**
- Situación actual:
- Salarios:

El concepto de salarios está relacionado al empleo. Esto es, los presupuestos para pago de sueldos del personal dirigente y de los operarios o empleados de los talleres permisionarios. Actualmente cuentan con personal capacitado, con experiencia y en términos generales, con la plantilla suficiente para cumplir con las cargas de trabajo asignados.

Por tanto, en este rubro no se registran problemas de inversión adicionales.

- Materiales

El concepto de materiales comprende también el rubro de refacciones. Como las actividades contenidas en el anteproyecto de NOM son principalmente la de inspeccionar los sistemas importantes que integran la locomotora y que están dirigidas especialmente a preservar o incrementar los factores de seguridad del tránsito de las unidades por las vías férreas, de protección al personal trenista, incrementar la eficiencia y la disponibilidad de las unidades; los elementos que constituyen los sistemas que integran la locomotora, deben cumplir con los requisitos para proporcionar un funcionamiento con seguridad.

En este renglón, los talleres cuentan con una existencia de materiales y refacciones necesarias para realizar las reposiciones correspondientes. Por tanto, la inversión en materiales y refacciones se realiza conforme a un programa previamente establecido, de tal manera que la inversión en este rubro ya esta considerada con antelación y de acuerdo al tipo de reparación programable para cada locomotora en función de tiempo o kilómetros recorridos.

De esta forma, no se requiere de inversiones adicionales fuera de programa, debido a que, de acuerdo con recomendaciones de fabricantes contenidas en Instructivos de Mantenimiento editadas para tal fin, las empresas ferroviarias elaboran un Programa Anual de Inspección y Reparación de sus unidades tractivas y en consecuencia determinan con antelación al año de aplicación, el presupuesto correspondiente.

Estas actividades se han venido realizando normalmente y por tanto, no están fuera del programa que corresponde a costos de inspección y conservación de locomotoras.

Esto es, al aplicarse la normatividad propuesta, no afectará negativamente a los agentes, en este caso, talleres permisionarios y empresas ferroviarias que operan en nuestro país, por el contrario, se tendrán importantes beneficios.

- Costos de transacción (costos legales, de consultoría o de tiempo para cumplir con los requerimientos de la regulación).

Situación actual de los talleres permisionarios.

- Los talleres que actualmente inspeccionan y reparan el equipo tractivo perteneciente a las empresas ferroviarias, ya tienen su autorización oficial y han cumplido con los requisitos contenidos en el trámite federal para constituirse como empresas permisionarias, para este fin, han realizado los pagos establecidos correspondientes del trámite federal, los cuales son de menor cuantía y no tienen repercusión de importancia.

b). Costos relacionados con la evaluación de la conformidad.

Refiriéndose al artículo 91, segundo párrafo de la Ley Federal de Metrología y Normalización, establece que "cuando para comprobar el cumplimiento con una norma oficial mexicana se requieren mediciones o pruebas de laboratorio, la verificación correspondiente se efectuará únicamente en laboratorios acreditados y aprobados, salvo que éstos no existan para la medición o prueba específica, en cuyo caso, la prueba se podrá realizar en otros laboratorios, preferentemente acreditados." Respecto a los procedimientos de medición que deben realizarse a componentes que están directamente relacionadas con la seguridad, se considera que en el proyecto de NOM se especifican los rangos, límites o tolerancias de desgaste de piezas o componentes que normalmente se verifican con escantillones autorizados por la Asociación de Ferrocarriles Americanos, A.A.R., y que por estar elaborados y calibrados en empresas de los E.U. de A., lo más conveniente y económico es importarlos. Para tal efecto en la parte del Apéndice de la Norma, se hace referencia a la marca, modelo, tipo y utilización de los escantillones básicos que se consideran indispensables, esto es para medición de desgaste en ruedas motrices de locomotoras y asimismo escantillones para acopladores en donde se verifican las tolerancias para que los componentes puedan seguirse utilizando, en caso contrario, se envía a taller la locomotora para que se hagan las reparaciones o reposiciones procedentes.

Respecto a elementos que requieren pruebas de laboratorio, se mencionan elementos lubricantes del motor diesel y de algunos equipos asociados al mismo, como es el turboalimentador, el gobernador del motor diesel, el compresor de aire de enfriamiento y el alternador en los diversos tipos de locomotoras.

Asimismo, se incluye el combustible del motor diesel y el agua de radiadores.

El taller autorizado para realizar las inspecciones a locomotoras, debe contar con los respectivos Instructivos de Mantenimiento en donde se especifican las características químicas de los lubricantes, combustibles y pureza del agua de radiadores.

El personal operativo se concretará a que de acuerdo a las indicaciones establecidas en la NOM, deben realizarse las pruebas de laboratorio o los elementos anteriormente citados.

Los procedimientos de verificación en el laboratorio no son determinados por el personal del taller. Estos únicamente obtienen los resultados de las pruebas de laboratorio para evaluar la reposición del lubricante y determinar en su caso el comportamiento mecánico del equipo que utiliza el lubricante analizado.

En resumen, para los elementos que requieren prueba de laboratorio, los procedimientos de análisis están fuera del objetivo de esta norma y en razón de las innovaciones tecnológicas en los equipos de las locomotoras periódicamente se indica la utilización de nuevos lubricantes.

Las empresas ferroviarias que tienen asignado o son propietarios de equipo tractivo, tienen previamente programado el concepto de gastos de mantenimiento de su parque tractivo y por tanto no pueden considerarse como inversiones adicionales.

Respecto a los laboratorios autorizados y certificados para realizar éstas actividades de pruebas de lubricantes, combustibles, etc., necesariamente deben contar con el equipo y personal especializado para realizar las pruebas mencionadas.

De esta forma, las inversiones ya están hechas para la realización de estos procesos y no impacta económicamente a ningún sector relacionado con el objetivo y alcance del presente proyecto de NOM, puesto que, éstos laboratorios han estado trabajando en forma regular.

c). Costos de las dependencias federales, relativos a las actividades de inspección, verificación y vigilancia del cumplimiento de la regulación.

Para la realización de las actividades mencionadas en este punto, están involucradas tres áreas, representadas por el personal verificador u operario siguiente:

- Personal técnico verificador de la NOM adscritos al Departamento de Transporte Ferroviario perteneciente a los centros S.C.T.
- Personal técnico verificador de la Dirección General de Tarifas, Transporte Ferroviario y Multimodal.
- Personal supervisor de las empresas ferroviarias concesionarias y de los talleres permisionarios que realizan trabajos de recepción y entrega respectivamente, de unidades tractivas programadas para inspección y mantenimiento.

Los recursos económicos destinados a la verificación, son programados anualmente en cada una de las tres áreas mencionadas, de tal manera que se ha venido desarrollando en forma continua y regular y no se requiere de inversiones extras adicionales a los presupuestos anuales programados.

Por lo anteriormente expuesto en el presente subcapítulo denominado “Lista de conceptos en la determinación de la estructura de los agentes y su situación actual “ perteneciente al capítulo de 5.- “Costos y Beneficios Esperados”, ya es posible evaluar y determinar el tipo de IMPACTO que tendrá el presente proyecto de NOM, respecto a los lineamientos establecidos en el “Instructivo para la elaboración de la MIR”. Esto es, el concepto de evaluar las inversiones adicionales se requieren para el cumplimiento de la regulación, se puede expresar que son de BAJO IMPACTO, en función del análisis realizado a cada uno de los conceptos contenidos en el capítulo presente, puesto que:

- No se afectan sectores de la economía.
- No salen afectados negativamente los agentes que intervienen en el cumplimiento de la norma.
- No afecta las plantillas del personal.
- No se requieren inversiones de consideración en infraestructura, equipamiento de talleres y capacitación del personal supervisor y operario.
- Los presupuestos de inspección y verificación se han venido programando anualmente por parte de las dependencias oficiales.
- Los costos de refacciones y materiales están comprendidas de acuerdo a los programas de mantenimiento de las unidades tractivas en función a sus marcas, modelos y años de servicio y de construcción.

5.2. Evaluación cualitativa de beneficios.

Con la aprobación y aplicación de la regulación propuesta para el equipo tractivo, se enlistan a continuación los beneficios que en forma cualitativa se obtendrán:

- a) Mejorar la calidad del mantenimiento.
- b) Reducir las “fallas imprevistas” y fallas en camino.
- c) Disminución de accidentes a personal operario de trenes y en talleres.
- d) Incrementar los índices de eficiencia, funcionalidad y disponibilidad de las unidades tractivas ferroviarias.
- e) Cumplir con las disposiciones de seguridad contenidas en leyes y reglamentos referente al equipo tractivo y de arrastre ferroviario.
- f) Avanzar en el programa de homologación de la normatividad regional como compromiso de cumplir con los tratados comerciales, específicamente en el TLC, en el área del transporte ferroviario.
- g) Mejorar la atención a usuarios.

- h) Incrementar la competitividad comercial en el sector ferroviario con respecto a otros medios de transporte.
- i) Impacto positivo en la economía de las empresas ferroviarias al registrarse mejores rendimientos y lograrse la vida útil productiva de las unidades tractivas.
- j) Proporcionar al Gobierno Federal el documento normativo técnico-legal que sirva de soporte para la verificación de vehículos de transporte ferroviario que transitan por las Vías Generales de Comunicación (en este caso vías férreas) y dar cumplimiento a la esencia del artículo 40 fracción XVI de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.