Fuente : Diario Oficial de la Federación **Fecha de publicación:** 23 de Abril 2002

PROY-NOM-044/3-SCT2-2001

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA, 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.

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

AARON DYCHTER POLTOLAREK, Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, con fundamento en los artículos 36 fracciones I, VII, VIII y XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 38 fracción II, 40 fracción XVI, 41, 43, 45 y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 y 33 de su Reglamento; 6 fracción III, 38 y 39 de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario; 78, 79, 81 al 87, 119 fracción IX, 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, colonia Nápoles, código postal 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, Distrito Federal, a los cuatro días del mes de marzo de dos mil dos.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, **Aarón Dychter Poltolarek**.- Rúbrica.

INDICE

Prefacio
Introducción
1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Símbolos y abreviaturas
6. Clasificación de la inspección y especificación de los trabajos
7. Materiales y refacciones
8. Requerimientos generales
9. Supervisión de los trabajos
10. Apéndice
11. Referencias bibliográficas
12. Concordancia con normas internacionales
13. Evaluación de la conformidad
14. Observancia
15. Sanciones
16. Vigencia

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-044/3-SCT2-2001, 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

PREFACIO

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

- SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
- DIRECCION GENERAL DE TARIFAS, TRANSPORTE FERROVIARIO Y MULTIMODAL
- SECRETARIA DE ECONOMIA.
- EMPRESAS FERROVIARIAS:

º TFM, S.A. DE C.V.

º FERROCARRIL MEXICANO, S.A. DE C.V.

º FERROSUR, S.A. DE C.V.

º TERMINAL FERROVIARIA DEL VALLE DE MEXICO, S.A. DE C.V.

º FERROCARRIL COAHUILA DURANGO, S.A. DE C.V.

º CIA. DE FERROCARRILES CHIAPAS – MAYAB, S.A. DE C.V.

º ALSTOM TRANSPORTE, S.A. DE C.V.

º GIMCO, S.A. DE C.V.

º MPI DE MEXICO, S.A. DE C.V.

º WABCO RAILWAY ELECTRONICS, S.A. DE C.V.

º GENERAL ELECTRIC TRANSPORTATION SYSTEMS MEXICO, S.A. DE C.V.

º GENERAL MOTORS DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.

Introducción

Esta Norma Oficial Mexicana es una parte de un conjunto de 7 normas oficiales mexicanas que tienen la finalidad de formar un programa de inspecciones y 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 Norma Oficial Mexicana, 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, tienen 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 kilómetros de recorrido.

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

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

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

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

Parte 7. Reparación correspondiente a 8, 10 o 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 establece disposiciones, lineamientos y recomendaciones en la inspección semestral o de 96,000 kilómetros 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 1 de junio de 1998 en el **Diario Oficial de la Federación**.

4. Definiciones

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

Acoplador: dispositivo por el que se mantiene automáticamente la conexión de un carro con otro o con la locomotora e inversamente.

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 más 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 de motor de tracción que permite girar por medio de dos cojinetes (bronces) a deslizamiento de forma semicircular al eje motriz, provistas de 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).
IM	Instructivo de Mantenimiento.
AAR	Asociation of American Railroads (Asociación de Ferrocarriles Americanos de los Estados Unidos de América).
FRA	Federal Railroads 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 número 3.- Inspección semestral o de 96,000 kilómetros de recorrido.

6.2. Especificación de los trabajos.

Los trabajos y pruebas a efectuarse durante la inspección semestral o de 96,000 kilómetros 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 reestablecer.

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 mecánicos.

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 grasera 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. (En algunos modelos 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 y que no presenten señales de sobrecalentamiento, o 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 está equipada con este 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. (Revisar 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 tiro y accesorios.

a) Revisar visualmente aparejos de tiro 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 eléctricos.

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 sus 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, y
- Generador excitador.

g) Realizar autocomprobación 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. (Disposición).
- Luces de aviso, luces indicadoras, así como campana de alarma; comprobar funcionamiento. (Disposición).
- 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 este dispositivo. (Disposición).

6.2.4. Disposiciones para el sistema neumático.

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 o del alertador.

b) Verificar el funcionamiento de purga automática y 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.

i) 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. Misceláneos.

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 kilómetros 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.

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 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 kilómetros de recorrido al equipo tractivo ferroviario deben cumplir con los requisitos generales siguientes:

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

8.1.2. Las inspecciones se deben realizar en instalaciones donde se cuente con fosas de manera que permitan que el equipo tractivo se inspeccione con facilidad la parte inferior de la locomotora.

Lo anterior es independiente de lo establecido en la normatividad vigente relativa a talleres diesel y casa de máquinas para inspección, reparación y mantenimiento de equipo tractivo.

8.2. El taller debe disponer como mínimo de los instrumentos siguientes:

Escantillón: número 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: número 25623-1 para comprobar límite de condenación del contorno para acoplador tipo E., autorizado por la AAR.*

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

Escantillón: reglamentario para ruedas de acero número 714, uña sencilla, autorizado por la AAR.*

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

NOTA (*) Lo anterior tomando en cuenta lo previsto en los artículos 20 y 25 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Voltímetro: Con rango de medición de 0 a 1500 voltios y con una exactitud de 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, de acuerdo a la normatividad o calibración existente, emitida por las instituciones competentes.

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

8.4. En la inspección semestral o de 96,000 kilómetros de recorrido se debe 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) Nombre 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 de 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. El personal técnico perteneciente a la empresa ferroviaria tiene la obligación de supervisar internamente lo siguiente:

1. El proceso del trabajo.

2. La calidad de los materiales o refacciones utilizados.

3. Las pruebas que se tengan que realizar.

4. La calidad de la mano de obra.

5. El instrumental de medición y calibración utilizado.

6. Las condiciones físicas de las máquinas-herramientas.

7. Los manuales de mantenimiento e instructivos de consulta.

8. Las condiciones de las instalaciones del taller.

9.2. El personal verificador de la autoridad ferroviaria, constituido por personal técnico especializado de la Unidad Central y Jefes de Departamento de Transporte Ferroviario de los Centros Estatales de la SCT., tiene la facultad de vigilar y supervisar los trabajos realizados en el punto 9.1

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 kilómetros 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-sin. Contenido de Azufre S 0.05% máximo.

A.10.3. Combustible diesel-especial. 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. Filtro de aire de gabinete eléctrico.

A.10.5.2. Filtro panel para aire de turboalimentador.

A.10.5.3. Filtro de aire para ventilador Root.

A.10.5.4. Filtro de aire centrífugo.

A.10.5.5. Filtro de aire de compresor.

A.10.5.6. Filtro primario para combustible.

A.10.6. Filtro de aceite cartucho universal.

A.10.7. Arena para areneros de locomotoras. Se recomienda consultar la especificación M-916-51-AAR.

A.10.8. Zapatas de freno para locomotora:

A.10.8.1. Zapatas de fierro vaciado con alto contenido de fósforo.

A.10.8.2. 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 Súper 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 Súper 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 Súper 7, MI-00126A-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-00120J-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. Evaluación de la conformidad

13.1. Fundamentos

Los artículos 3o. fracción IV-A y 73 primer párrafo de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 80, 81 segundo párrafo de su Reglamento, indican que cuando, para fines oficiales, se requiere comprobar el grado de cumplimiento de la normas oficiales mexicanas se deben formular y establecer los procedimientos para la Evaluación de la Conformidad, en forma independiente a la Norma para efectos de la publicación de los mismos; puntualizando que solamente en los casos de que los procedimientos estén contenidos en la Norma, o exista una razón fundada en contrario, no será necesaria su elaboración.

Por lo anterior y con base en las características peculiares de las disposiciones, lineamientos y recomendaciones contenidas en la presente Norma, en el desarrollo de este capítulo se presenta la argumentación que se ha considerado necesaria para expresar que los procedimientos para la Evaluación de la Conformidad, están contenidos en la misma Norma.

13.2. Características de las disposiciones

La mayoría de las disposiciones están dirigidas a actividades de inspección, supervisión o verificación, tal y como lo indica el título y el objetivo de la Norma, refiriéndose a un conjunto de actividades a desarrollar en el programa semestral de inspección o de 96,000 kilómetros de recorrido, incluyendo trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo que debe realizarse al equipo tractivo ferroviario (locomotoras), de cada una de las empresas ferroviarias que operan en el Sistema Ferroviario Mexicano.

Las disposiciones de la Norma se han desarrollado de forma clara, sencilla y comprensible, a fin de que el personal operario encargado de realizarlas en los talleres de inspección y mantenimiento, lleven a cabo su ejecución sin mayores problemas con base en la capacitación recibida y competencia laboral demostrada.

Es importante mencionar que las actividades clasificadas como obligatorias (Disposiciones) están dirigidas a los sistemas y sus componentes que están relacionados con la seguridad operativa de los mismos, tales como: sistemas de suspensión, de frenos de aire, de acoplamiento, etc.

13.3. Descripción de requisitos

13.3.1. Las empresas ferroviarias concesionarias o permisionarias encargadas de llevar a cabo las disposiciones de la Norma deben cumplir con los requisitos siguientes:

13.3.1.1. Las instalaciones (talleres) en donde se lleve a cabo este tipo de trabajos deben cumplir con las disposiciones contenidas en leyes y reglamentos y normas oficiales mexicanas vigentes, sobre Construcciones Civiles, Instalaciones Eléctricas, Protección al Medio Ambiente, Seguridad Laboral, Normatividad para talleres especializados en Inspección y Mantenimiento de Equipo Tractivo Ferroviario, etc.

13.3.1.2. Contar en los talleres con personal operario que haya recibido la capacitación suficiente y necesaria para desempeñar eficientemente los trabajos.

Cuando la autoridad competente lo considere necesario deben presentar los certificados de capacitación correspondientes.

13.3.1.3. Disponer del instrumental y herramientas de medición indicadas en los Instructivos de Mantenimiento que correspondan a las diversas marcas y modelos de unidades tractivas.

13.3.1.4. Con fundamento en los artículos 68 primer párrafo, 74, 91 primer párrafo de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 97 primer párrafo y 98 de su Reglamento, el personal perteneciente a la dependencia competente, en este caso la SCT, autorizado para efectuar la verificación del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, es la siguiente:

a) Personal verificador de las oficinas centrales de la Dirección General de Tarifas, Transporte Ferroviario y Multimodal.

b) Personal de verificadores pertenecientes a los departamentos de Transporte Ferroviario de los Centros SCT Estatales.

13.3.1.5. En los talleres debe contarse con los documentos que a continuación se indican, como elementos básicos para la consulta de especificaciones técnicas y los procedimientos que deben aplicarse para realizar los trabajos de inspección y mantenimiento preventivo y correctivo:

a) Instructivos de Mantenimiento correspondientes a las marcas y modelos de locomotoras aseguradas para realizarles su mantenimiento.

b) Normas oficiales mexicanas vigentes sobre la materia.

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 permisionarias y talleres contratados a particulares que realicen este tipo de inspección.

15. Sanciones

El incumplimiento a las disposiciones contenidas en esta Norma Oficial Mexicana será sancionado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, conforme a lo establecido en el artículo 59 fracción II de la Ley Reglamentaria 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, sito en la calle de Nueva York número 115, 6o. piso, colonia Nápoles, México, D.F., código postal 03810. Teléfonos 55-23-38-97 y 55-36-82-61.Fax 55-36-27-32. Correos electrónicos: alozada@sct.gob.mx y amgallar@sct.gob.mx