



MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
Dirección General de Caminos y Ferrocarriles  
CERTIFICO: Que el presente documento  
es copia fiel del original

*F. Herrera*

FELIX DAVID HERRERA FALEN  
FEDATARIO TITULAR

R.M. N° 522, 2007 MTC/01

Reg. N°: 0037 Fecha: 01 ABR. 2009

# Resolución Directoral

N° 014 - 2009 - MTC/14.

Lima, 30 de Marzo 2009

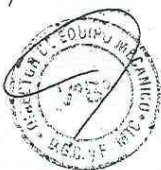
## CONSIDERANDO:

Que, por Resolución Directoral N° 019-2004-MTC/14, la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, aprobó la Directiva N° 007-2004-MTC/14 "Mantenimiento de Equipo Mecánico", con la finalidad de normar el mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos de propiedad del Ministerio de Transportes y Comunicaciones distribuidos a nivel nacional, mediante Convenios o similares, en los Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales, Gerencias y Jefaturas Zonales de PROVIAS NACIONAL y de la entonces PROVIAS DEPARTAMENTAL, y otras entidades públicas;

Que, el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, aprobado por Decreto Supremo N° 021-2007-MTC, ha establecido en su artículo 65°, que la Dirección de Equipo Mecánico es la unidad orgánica de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, encargada, entre otros, de: programar, en coordinación con PROVIAS NACIONAL, el mantenimiento preventivo y reparación del equipo mecánico del Ministerio a cargo de este; reparar y mantener el equipo mecánico del Ministerio, garantizando su oportuna disponibilidad para la atención de emergencias viales, actividades de mantenimiento y ejecución de obras en las redes viales del país; y supervisar los equipos mecánicos, así como los procesos de mantenimiento y reparación de los mismos, cautelando su buen uso y estado de operatividad, en el ámbito nacional, sobre la base de sus atribuciones y responsabilidades técnicas;

Que, según el Memorandum N° 367-2008-MTC/14.06, de la Dirección de Equipo Mecánico, el Órgano de Control Institucional-OCI del MTC había señalado que, como consecuencia del Examen Especial realizado a la Ex Oficina de Equipo Mecánico (Recomendación N° 6, del Informe N° 016-2007-2-5304), resultaba necesaria la formulación de normas internas que regulen las funciones de los diversos órganos técnicos y operativos de la Dirección de Equipo Mecánico, concordantes con las establecidas en el Reglamento de Organización y Funciones, el Manual de Organización y Funciones, y el Cuadro de Asignación de Personal del MTC;

Que, en ejercicio de sus competencias y en atención a la recomendación de la OCI, la Dirección de Equipo Mecánico ha formulado un proyecto de Directiva dirigida a sustituir a la Directiva N° 007-2004-MTC/14, con el fin de actualizar y concordar sus disposiciones con las citadas normas internas;



MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
Dirección General de Caminos y Ferrocarriles  
CERTIFICO: Que el presente documento  
es copia fiel del original

*F. Herrera*

FELIX DAVID HERRERA FALEN  
FEDATARIO TITULAR  
R.M. N° 522 2007-MTC/01  
Reg. N°: *8037* Fecha: *01 ABR. 2009*

N° 014.- 2009 - MTC/14.  
Lima, 30 de Marzo 2009

Que, dicho proyecto ha merecido los comentarios de PROVIAS NACIONAL en Informes N°s. 033-2008-MTC/20.7.SEM y 010-2008-MTC/20.2.4.PS y Memorándum N° 1719-2008-MTC/20, y la Oficina General de Administración en Informe N° 054-2008-MTC/10.05.jrah y Memorándum N° 0816-2008-MTC/10.05. Asimismo, ha merecido la conformidad de la Dirección de Normatividad Vial en Informe N° 022-2009-MTC/14.04;

Que, en virtud de lo expuesto, es pertinente dictar el acto administrativo aprobatorio;

De conformidad con el ROF del MTC aprobado por D.S. N° 021-2007-MTC, y en uso de las atribuciones conferidas por la Resolución Ministerial N° 506-2008-MTC/02;

**SE RESUELVE:**

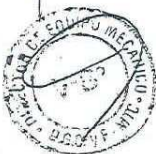
**ARTICULO PRIMERO.-** Dejar sin efecto, a partir de la fecha, la Directiva N° 007-2004-MTC/14 "Mantenimiento de Equipo Mecánico" aprobada por Resolución Directoral N° 019-2004-MTC/14; por las razones expuestas en la parte considerativa de esta resolución.

**ARTICULO SEGUNDO.-** Aprobar la Directiva N° 003-2009-MTC/14 "Mantenimiento y Operación de Equipo Mecánico de propiedad del Ministerio de Transportes y Comunicaciones", la misma que consta de diez (10) folios, y cuyos originales forman parte integrante de esta resolución.

**ARTÍCULO TERCERO.-** La presente resolución y la Directiva aprobada, deberán ser publicadas en la página web del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (<http://www.mtc.gob.pe>); quedando la Dirección de Normatividad Vial, encargada del cumplimiento de dicha disposición.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

*Walter N. Zecenabro Mateus*  
WALTER N. ZECENABRO MATEUS  
DIRECTOR GENERAL  
Dirección General de Caminos y Ferrocarriles





PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

Viceministerio  
de Transportes

Dirección General  
de Caminos y  
Ferrocarriles

Directiva N° 003-2009-MTC/14

**“Mantenimiento y Operación  
de Equipo Mecánico de  
Propiedad del MTC”**

**Aprobado por Resolución Directoral  
N° 014-2009-MTC/14**



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

“Decenio de las personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Unión Nacional frente a la Crisis Externa”

## DIRECTIVA N° 003 -2009-MTC/14.

### MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE EQUIPO MECÁNICO DE PROPIEDAD DEL MTC

#### **A. GENERALIDADES**

##### **Finalidad**

La presente Directiva tiene como finalidad establecer los lineamientos técnicos que se deben seguir en las actividades de mantenimiento preventivo y operación del equipo mecánico de propiedad del Ministerio de Transportes y Comunicaciones

##### **Base Legal**

- Ley N° 27791 - Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Decreto Supremo N° 021-2007-MTC - Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Ley N° 28411 Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto
- Ley de Presupuesto del Sector Público vigente
- Decreto Supremo N° 005-90-PCM - Reglamento de la Carrera Administrativa.
- Decreto Supremo N° 007-2008-VIVIENDA, Reglamento de la Ley N° 29151, Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales.
- Decreto Supremo N° 033-2002-MTC, de creación del Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional – PROVIAS NACIONAL
- Resolución Ministerial N° 011-2008-MTC/02., de aprobación del Manual de Operaciones de Provias Nacional, y su ampliatoria mediante Resolución Ministerial N° 223-2008-MTC/02.
- Decreto Supremo N° 029-2006-MTC de creación del Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Descentralizado – PROVIAS DESCENTRALIZADO.
- Resolución Ministerial N° 115-2007-MTC/02, de aprobación del Manual de Operaciones de Provias Descentralizado.
- Ley N° 27314 – Ley General de Residuos Sólidos, y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 057-2004-PCM.

##### **Alcance**

La presente Directiva es de estricto cumplimiento de la Dirección de Equipo Mecánico de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles DGCF, Provias Nacional, Provias Descentralizado y de las entidades que tienen equipo mecánico de propiedad del MTC, en su poder y/o uso.



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

“Decenio de las personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Unión Nacional frente a la Crisis Externa”

## **B. NORMAS GENERALES**

- a) EL USUARIO del equipo mecánico de propiedad del MTC, es responsable del cuidado de las unidades a su cargo, tiene la obligación de velar por su seguridad, reparación, mantenimiento oportuno y hacer cumplir el programa maestro de mantenimiento de cada equipo, enviando adicionalmente a la Dirección de Equipo mecánico de la DGCF, copia de la cartilla de control de mantenimiento, acompañada de un cuadro comparativo mensual detallando las acciones realizadas, para efectos de verificar los servicios efectuados y el estado operativo de las unidades.

Llámase **Usuario** a aquella dependencia o entidad que es la responsable de la operación y mantenimiento de equipo mecánico de propiedad del MTC.

- b) EL USUARIO mantendrá en buen estado la maquinaria que recibió a su cargo (salvo el normal desgaste por el uso), por lo tanto, las unidades necesariamente deben contar con todos y cada uno de sus conjuntos, componentes, partes, herramientas y manuales, accesorios que son inherentes y debe tener al momento de su devolución.
- c) EL USUARIO controlará el mantenimiento de los equipos a su cargo, debiendo llevar registros en el archivo de cada unidad y en las Libretas de Control. Asimismo, verificará que cada operador cuente con la licencia de conducir (brevete) para el caso de vehículos y la certificación adecuada para el caso de maquinaria y vehículos pesados.
- d) EL USUARIO planifica, dirige, coordina y controla las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, y/o las reparaciones del equipo a su cargo de acuerdo a las normas y procedimientos para la correcta administración del mantenimiento y control de operatividad establecidos por la Dirección de Equipo Mecánico, así como en base a los manuales de los fabricantes y directivas referidas al mantenimiento y operación de los equipos.
- e) EL USUARIO es responsable de la provisión de los Manuales de Mantenimiento y Operación de las unidades a su cargo a los operadores y choferes, copia de los cuales deberán obrar permanentemente con la unidad.
- f) Los Jefes de Equipo Mecánico remiten mensualmente a la DEM la siguiente información:
- Cartilla de Control del Programa Maestro de Mantenimiento.
  - Cuadros estadísticos de Equipo Mecánico.
  - Cuadro de costos y horas de operación del equipo a su cargo.
  - Cuadro de consumo de combustibles y lubricantes.
  - Informes sobre equipo paralizado en obra.
- g) Los Jefes de Equipo Mecánico están obligados a velar por el funcionamiento de los instrumentos de control de cada equipo (manómetros, termómetros, indicadores, horómetro, odómetro y similares); y repararlos o cambiarlos cuando estén en mal estado.

El **Jefe de Equipo Mecánico** es aquel profesional que tiene a su cargo el equipo mecánico destinado a un proyecto específico

- h) Las reparaciones en talleres particulares se hacen bajo responsabilidad del USUARIO, debiendo remitir a la DEM el informe técnico de dichas reparaciones.



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

“Decenio de las personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Unión Nacional frente a la Crisis Externa”

## C. NORMAS ESPECIFICAS

### 1. Operación del Equipo Mecánico

**Encendido:** Antes de encender, revisar la unidad y seguir las indicaciones del Manual de Mantenimiento y Operación, y las que se consignan en el **ANEXO N° 01**.

**Apagado:** Estacionarse en una zona plana, liberar las presiones de los implementos hidráulicos y mantener funcionando el motor en ralentí y en neutro, aplicando freno de mano por 5 minutos (para que baje la temperatura), luego apagar el motor. Devuelva la palanca de cambios a la posición de 1<sup>ra</sup> aplicando siempre el freno de mano. Si el motor está recalentado, detener después que la temperatura del refrigerante haya descendido hasta el nivel apropiado. Detener el motor, luego gire la llave de arranque hasta la posición OFF.

Al terminar la jornada esperar que el equipo alcance sus revoluciones normales en ralentí bajo (RPM del motor en mínimo), antes de cortar el ingreso de combustible, para evitar daños en el turbo por operar sin aceite.

**Velocidades:** Operar el equipo utilizando las velocidades de acuerdo al rango de trabajo y según el manual. Para evitar daños por rotación excesiva del motor, no exceder los límites de velocidad máxima indicados para cada engranaje, preste especial atención al número de revoluciones al efectuar al cambio descendente.

**Solicitud de Potencia:** Evitar el requerimiento de la potencia del equipo al máximo por un tiempo excesivo, a fin de no provocar recalentamientos.

**Cargas:** Distribuir las cargas de manera que el peso total sea repartido proporcionalmente a la máxima carga en cada eje (delantero y posterior).

### 2. Combustible

El combustible que se suministra a la maquinaria del MTC debe de ser de buena calidad y cumplir con las especificaciones técnicas recomendadas por el fabricante.

**Filtro de combustible:** Se requiere que sea original o de marca reconocida. Se recomienda no lavar el filtro. Una vez cumplido su ciclo, se le debe destruir.

**Reabastecimiento:** Se realiza con el equipo apagado, verificando que el combustible sea el apropiado (ver octanaje o cetanaje) y cuidando de que no esté contaminado con grasa, tierra, ni agua. Si usa galonera (antes de llenar), verificar que no contenga polvo ni agua, ni elementos extraños, utilizar papel filtrante al momento de reabastecerse de combustible.

**Contaminantes:** Revisar las tuberías de combustible para comprobar si hay pérdidas. Observar la posición de la aguja del indicador de combustible, si el nivel es bajo, llene el tanque de combustible al final de cada jornada (reduce la condensación de agua en el interior del tanque).

**Drenaje y Limpieza:** Drenar diariamente el tanque de combustible (obligatorio), así se estará eliminando el agua depositada en el fondo del tanque. Asimismo, cada 5 a 6 meses desmontar el tanque de combustible para su LIMPIEZA interior (filtro metálico tipo malla).

**Procedimiento operativo:** Se detalla en el **ANEXO N° 02**.

### 3. Aceite

**Eliminación de los aceites usados:** No se debe arrojar en los ríos ni en zonas de vegetación, ni en lugares a ser usados para carreteras, ya que los aceites impiden la adherencia del asfalto; debiéndose proceder de acuerdo a lo normado en la Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento.



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

“Decenio de las personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Unión Nacional frente a la Crisis Externa”

**Grado adecuado:** Debe usarse de acuerdo a especificaciones técnicas del fabricante (de preferencia multigrado), teniendo en cuenta la temperatura del clima donde va a trabajar la maquinaria y los sistemas en que van a ser utilizados. Prohibido usar aceite a granel.

**Frecuencias de cambio:** Según lo indicado por los fabricantes de cada equipo.

**Procedimientos operativos:** Se detalla en el **ANEXO N° 03 y 04**.

**Registro y control:** Llevar un control de los cambios y consumos adicionales del aceite.

**Inspecciones:** Realizar muestreos de los aceites cada 500 horas o 10,000 Km.

#### 4. Limpieza

**Puntos de cuidado:** Son los elementos hidráulicos actuadores como los pistones hidráulicos y botellas telescópicas, debido a que la tierra acumulada sirve como abrasivo y daña los vástagos, ocasionando fuga de aceite. En el lavado evitar que ingrese agua al alternador para evitar daños en el sistema eléctrico de carga.

**Frecuencia de limpieza:** Cada semana o cuando la maquinaria lo requiera.

**Procedimiento:** Estacionar la maquinaria en un lugar plano y poner el freno de mano, proteger el alternador para evitar el ingreso de agua. Realizar limpieza con agua y detergente, de ser factible aplicar con una máquina de lavado a presión, especialmente en las zonas que se encuentran con grasa y suciedad (radiador, puntos de engrase), inspeccionar la maquinaria (ver fugas, roturas, etc.). Lubricar y engrasar con insumos nuevos.

#### 5. Engrase y Lubricación

**Puntos de lubricación:** Los puntos de lubricación y las cantidades se detallan en los manuales de operación y mantenimiento de la unidad que emite el fabricante.

**Frecuencia:** Según el manual de mantenimiento y operación.

**Procedimientos:** Estacionar la maquinaria en un lugar plano y con el motor apagado. La máquina debe estar limpia antes de empezar el engrase y la lubricación.

#### 6. Cambio de elementos de alto consumo

Los elementos que pertenecen a los sistemas de la maquinaria son:

- **Filtro de aire:** Cambiar cuando el elemento indicador de polvo marque nivel de saturación (en rojo). Se puede efectuar hasta 3 limpiezas, condicionado al daño que pudiera producirse en los elementos filtrantes.
- **Filtro de combustible:** Cambiar cada 500 hrs. en maquinaria y 10,000 km en vehículos, salvo que el fabricante indique otra frecuencia o la necesidad comprobada del trabajo.
- **Aceite de motor:** Cambiar cada 250 horas en maquinaria y 5,000 km en vehículos, salvo que el fabricante indique otra frecuencia o la necesidad comprobada del trabajo.

**Nota:** Después de realizar una reparación de motor, se deben cambiar los filtros de combustible, de aceite de motor, además de los que indica el manual de mantenimiento de cada fabricante.

**Frecuencia:** Según el manual de mantenimiento y operación.

**Procedimiento operativo:** Debe ser realizado por una persona calificada y con conocimientos técnicos en mantenimiento, de acuerdo a lo que indica el Manual de Mantenimiento y Operación de la máquina, teniendo en cuenta la limpieza y el uso de filtros originales y/o de marca, para poder conservar la garantía de operación.



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

“Decenio de las personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Unión Nacional frente a la Crisis Externa”

**Cuidados:** No contaminar los lubricantes, ni el combustible a fin de evitar desgastes prematuros por ingresos de partículas extrañas. Asimismo, los repuestos (filtros de combustible, aceite, entre otros) deben ser de marca, originales.

Para desechar los filtros de aire y de combustible, se procederá de acuerdo a lo normado en la Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento.

## 7. Cambio de elementos de desgaste

Los elementos de desgaste de la maquinaria deberán ser sustituidos antes que termine su periodo de vida útil (para poder recuperarlos). El desgaste puede ser mayor o menor, dependiendo del tipo de material a cortar, pero se estandarizará el tiempo de uso en base a la tabla siguiente:

Nº	DESCRIPCION	HORAS DE CAMBIO
1	Cuchillas, uñas, cantoneras	750
2	Portauñas	1500
3	Otros aditamentos	750

**Nota:** Las partes que sirven para sujeción de estos elementos deberán ser cambiadas junto con ellos en los intervalos correspondientes.

## 8. Neumáticos

**Presión:** Mantener la presión de las llantas en el valor correcto, según los datos técnicos del fabricante del neumático. No desinflen si la presión aumenta durante la jornada de trabajo. No exceder la carga máxima permisible para el neumático, cuyos valores recomendados por el fabricante se encuentran grabados en los mismos.

**Selección:** De acuerdo al requerimiento de uso y a las condiciones de trabajo.

**Nivel de desgaste:** Solo se usan hasta que queden unos 06 mm. de cocada en la banda de rodamiento, de esa manera se podrá efectuar el reencauche correspondiente. En el caso de las unidades pesadas, el remanente debe ser de 7 mm como mínimo, existiendo para esto marcas en las bandas laterales.

## 9. Tren de Rodamiento en Tractores de Orugas

**Operación:** Para alargar la vida útil considerar lo siguiente:

- No manejar la unidad a alta velocidad.
- No dejar que las zapatas patinen bajo cargas inadecuadas.
- No sobrecargar peso en una oruga sola, por un periodo largo de tiempo.
- Evitar, siempre que sea posible, manejar la máquina sobre rocas.

**Revisión del Tren de Rodamiento:**

### a) **Tensión adecuada de las orugas.**

Si la tensión es excesiva ocurrirá un desgaste prematuro entre pines y bocinas.

Si la tensión es poca (esta floja) causará desalineamiento de los eslabones, haciendo que el tractor se tambalee al avanzar; también desgaste en las pestañas de los rodillos, caras laterales de la rueda delantera y caras laterales del eslabón.





PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

“Decenio de las personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Unión Nacional frente a la Crisis Externa”

Para ajustar la tensión de las orugas, estacionar el tractor en un lugar plano y colocar una regla o barra entre los rodillos superiores. Medir la luz entre la regla y la oruga en el punto medio de la regla. La luz estándar debe ser como sigue:

MARCA	FIAT ALLIS	KOMATSU	CATERPILLAR
Modelo Máquina	14C, FDd-9B, FD.14E, FD-20	D53A—1, D68-E, D85- A	D6M-XL
Holgura Estándar	20 a 40 mm	20 a 40 mm	100 mm $\pm$ 10

#### b) Tensión de cadena

Se ajusta según las condiciones del terreno. En zonas rocosas se recomienda que la tensión de las orugas esté un poco mas apretada que la estándar (15 a 25 mm en modelos pequeños y de 25 a 35 mm en modelos más grandes, a excepción del Oruga Cat D6M-XL). En terrenos arcillosos o arenosos es deseable que la tensión de las orugas esté un poco mas floja que la estándar (25 a 35 mm en modelos pequeños y de 35 a 45 mm en modelos más grandes a excepción del Oruga Cat- D6M-XL).

#### c) Paso del eslabón

Cuando los pines y bocinas se estén desgastando, los pasos del eslabón se extenderán gradualmente, resultando que las ruedas dentadas y bocinas no engranen bien. Si se continúa operando el tractor sin corregir ésto, causará no solamente la rotura de las bocinas y desgaste anormal de los dientes de la rueda dentada, sino también el movimiento ondulatorio de las orugas. Por tal razón se deberán voltear los pines y bocinas, cuando éstos presentan aproximadamente 3 mm. de desgaste en el diámetro, con los que se podrán prevenir las averías del tren de rodaje y se alargará su vida útil.

#### d) Niveles de aceite de los Rodillos y Rueda tensora

Para revisar, parar la máquina en un lugar plano y remover el lodo que pudiera haber alrededor de los tapones de abertura de llenado de aceite (para evitar que entre suciedad de los tapones), luego afloje despacio los tapones y si sale aceite, significa que los rodillos y ruedas tensoras están debidamente lubricados. Es aconsejable verificar cada 1000 horas de trabajo el nivel de aceite. En condiciones duras (por ejemplo en rodillos y ruedas tensoras sumergidas en agua o barro) procédase con mayor frecuencia a la verificación del nivel de aceite (aproximadamente cada 300 horas).

#### e) Ajuste de pernos y tuercas

En general el tractor lleva a cabo trabajos bajo condiciones severas de operación, si los tornillos y tuercas del tren de rodaje se aflojan, se romperán o caerán, habiendo la posibilidad de que el tren de rodaje y chasis se dañen. Los pernos deben ajustarse cada 50 - 100 horas de operación, además se deben revisar antes de iniciar la jornada diaria.

#### f) Limpieza del tren de rodaje

Después de finalizar el trabajo, quitar cuidadosamente el lodo de las partes exteriores e interiores (sobretudo las partes móviles)



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

“Decenio de las personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Unión Nacional frente a la Crisis Externa”

**g) Revisión de posibles rajaduras en las partes del tren de rodaje.**

En general el tractor se opera en terrenos ásperos y rocosos, bajo condiciones adversas de trabajo, para ello se debe llevar a cabo inspecciones cuidadosas, particularmente en las partes mas susceptibles a rajarse.

**10. Instrumentos**

**Control diario:** Revisar a diario el funcionamiento de los instrumentos del tablero con la máquina encendida; deben operar en los rangos recomendados.

**Odómetro/Horómetro.**- Es el instrumento que señala el parámetro fundamental del mantenimiento, vida útil y productividad del equipo, merece especial atención en su preservación y funcionamiento. Todo odómetro/horómetro malogrado deberá repararse o cambiarse inmediatamente. Mientras dure esta implementación, debe tenerse un control estricto con la conformidad del jefe de Equipo Mecánico y el Residente de la obra, asimismo tenerlo en el kardex de la máquina.



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

“Decenio de las personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Unión Nacional frente a la Crisis Externa”

### **ANEXO N° 01 - Revisiones antes de la operación y arranque**

- Revisar los niveles de aceite, agua, combustible. El estado de los neumáticos o tren de rodamiento. Aplicar el freno de estacionamiento.
- Ajustar la posición del asiento, el ángulo del respaldo y la posición del volante de dirección, de disponerse de estos dispositivos. Ajustar la posición de los espejos retrovisores interiores y exteriores.
- Colocarse el cinturón de seguridad. Apagar las luces y los accesorios innecesarios.
- Colocar la palanca de cambios en posición neutra. Presionar a fondo la perilla de parada del motor o STOP.
- Encender el equipo en mínimo y dejar en ralentí de 5 a 10 minutos, para que pueda tomar su temperatura de trabajo.
- Revisar los instrumentos del tablero de control; de no funcionar uno o varios de ellos, comunicarlo inmediatamente al Jefe o encargado de Equipo Mecánico.
- Accionar y probar el sistema de frenos.
- Revisar el visor de restricción de aire.
- Revisar el tacómetro para constatar que el número de RPM sea el apropiado.
- Si no se consigue poner en marcha el motor en el primer intento espere unos 30 segundos antes de probar otra vez. No accione el arrancador durante más de 15 segundos en cada intento, ya que podría agotar la carga de la batería.

**Nota:** Adicionalmente verificar los ítems que se detallan en las cartillas de servicios programados por cada máquina y vehículo, en caso de no contar con ellas solicítelas a la Dirección de Equipo Mecánico del MTC.

### **ANEXO N° 02 - Procedimiento para el cambio de filtro de combustible**

1. Limpiar la parte externa del filtro, para evitar que al desmontarlo entre la suciedad, grasa, etc.
2. Aflojar el tapón de drenaje y luego el perno de purga para drenar el combustible del filtro; por razones de seguridad y para evitar contaminación, el combustible purgado debe drenarse en un recipiente adecuado.
3. Verificar que el combustible no fluye más a través del tapón de drenaje y entonces aflojar el perno central para remover el elemento.
4. Instalar un nuevo elemento (seguir instrucciones para remoción en la secuencia contraria).
5. Al reemplazarse por un nuevo elemento, debe siempre asegurarse de reemplazar la junta anular por una nueva junta proveída con el juego de elemento.
6. Después de terminar el montaje, purgar el aire del sistema de combustible.

**Nota:** Después de reemplazar el elemento, dejar el motor funcionando por algunos minutos y verificar si hay escape de combustible en el filtro. El escape de combustible puede causar incendio.

### **ANEXO N° 03 - Procedimiento para cambio de aceite y filtro de motor**

1. Apagar el motor después de calentarlo por unos minutos.
2. Remover el tapón de drenaje y dejar el aceite en el filtro.



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

“Decenio de las personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Unión Nacional frente a la Crisis Externa”

3. Aflojar el perno central para remover el filtro (tener cuidado para no perder el resorte y el asiento del resorte).
4. Quitar el tapón de drenaje y dejar que el aceite que se encuentre en el filtro salga completamente.
5. Limpiar todas las partes del filtro, con excepción del elemento.
6. Instalar un nuevo elemento (seguir instrucciones para remoción en la secuencia contraria).
7. Echar aceite nuevo y colocar la tapa de relleno. Encender el motor por algunos minutos y revise si hay pérdidas (por el filtro y tapón de drenaje). Detener el motor, inspeccionar usando la bayoneta medidora; si es necesario añadir aceite para obtener el nivel normal.
8. Dejar el motor funcionando y asegurarse que no haya escape de aceite.

#### **ANEXO N° 04 - Cambio de aceites, filtros hidráulicos y de la transmisión**

##### **Procedimiento para cambio de aceite y filtro de transmisión**

1. Aflojar el tapón de drenaje y drenar el aceite, después ajustar el tapón de drenaje.
2. Aflojar el tapón de drenaje del filtro de aceite de transmisión, drenando el aceite. Una vez terminado este proceso, apretar el tapón de drenaje.
3. Sostenga la caja del filtro y afloje el perno central, luego sacar la caja, verifique esta operación para el caso particular de la marca de vehículo de su uso.
4. Sacar el elemento y limpiar la parte interior de la caja. Coloque un elemento nuevo y luego instale la caja.
5. Antes de reemplazar el empaque de filtro y/o el anillo (retén), los nuevos deben ser cubiertos con su propio aceite, limpio, o en su defecto, con aceite limpio de motor.
6. Llenar la cantidad específica de aceite por la boca de suministro de aceite.
7. Después de rellenar, verifique que el aceite esté en el nivel especificado.
8. Hacer funcionar el motor (un corto tiempo) a velocidad lenta en vacío, luego parar el motor.
9. Inspeccionar si hay fugas de aceite en la caja y filtro de la transmisión.
10. La capacidad de aceite de la caja de transmisión está indicada en el Manual de Mantenimiento de la máquina, así como la clase de lubricante que se use depende de la temperatura ambiental, el aceite se selecciona de acuerdo a lo indicado en el manual correspondiente de la máquina.

##### **Procedimiento para cambio de aceite y filtro hidráulico**

1. Bajar el implemento horizontalmente al suelo y aplicar el freno de estacionamiento; apagar motor.
2. Retirar la tapa de la boca de suministro de aceite y tapón de respiradero de la caja de filtro.
3. Abrir válvula y drenar el aceite. Después de drenar, apriete la válvula de drenaje.
4. Sacar el elemento.
5. Instalar un elemento nuevo.
6. Llenar la cantidad específica de aceite nuevo por la boca de suministro.
7. Purgar el aire del circuito hidráulico.



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

“Decenio de las personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Unión Nacional frente a la Crisis Externa”

### **ANEXO N° 05 - Procedimiento para cambio de filtro de aire**

1. Verificar si la señal roja se ve en el indicador de servicio; si ve esta señal, limpie el elemento primario del filtro de aire.  
Recomendación: no limpiar el elemento secundario.
2. Limpiar el exterior del depurador de aire.
3. Quitar la cubierta aflojando la tuerca de mariposa.
4. Quitar el elemento primario aflojando la tuerca de mariposa correspondiente.
5. Limpiar el elemento con aire comprimido seco y limpio, dirigiendo la tobera de adentro hacia fuera del filtro. Utilizar presión de aire menor de 7 bar. (7 atm ó 7 Km./cm<sup>2</sup>) para evitar deformar el elemento. Preste atención para no golpear ni dejar caer el elemento.
6. Verificar si hay rotura o agujeros en el elemento, observarlo a la luz después de limpiarlo.  
Recomendación: de existir rotura o agujero en el elemento, cambiarlo inmediatamente.
7. Verificar si hay daños en los aros de empaquetadura / reemplácelos si es necesario.
8. Rearmar los componentes del filtro de aire.