

Manual del Operador de la Plataforma EuroV DD



13400 Outer Drive, West, Detroit, Michigan 48239-4001
Telephone: 313-592-5000
www.demanddetroit.com

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Detroit Diesel Corporation está registrado con la norma ISO 9001:2001. Derechos Reservados © Detroit Diesel Corporation. Todos los derechos reservados. Detroit Diesel Corporation es una compañía Daimler. Impreso en U.S.A.

Tabla de contenidos

Avance	5
Introducción.....	5
Alerta Sobre la Calidad de Componentes No Genuinos y Reconstruidos.....	5
Requisitos Referentes al Personal.....	5
Conversiones y Modificaciones del Motor.....	6
Información para el Operador	7
Resumen de Precauciones	9
Identificación del Motor	17
Componentes del Motor - Plataforma DD - EuroV.....	17
Designación de Modelo y Número de Serie del Motor.....	20
Instrucciones de Operación para el Arranque del Motor	23
Preparaciones para el Arranque por Primera Vez.....	23
Sistema de Control Electrónico de Detroit Diesel (DDEC)	43
Sistema de DDEC.....	43
Operación del Sistema del Control Electrónico de Detroit Diesel.....	46
Características del Sistema del Control Electrónico de Detroit Diesel.....	48
Aceleración del Vehículo.....	52
Control de Travesía.....	52
Freno del Motor y Control de Travesía.....	55
Cambio de Velocidades de Plataforma DD.....	55
Marcha en Vacío.....	56
Sistema de Freno del Motor	57
Interruptores de Control del Conductor.....	57
Controles del Pedal del Embrague y de Posición del Acelerador.....	57
Condiciones de Activación del Freno del Motor.....	57
Funcionamiento del Freno del Motor.....	57
Sistema de Frenos Antibloqueo.....	59
Funcionamiento en Pavimento Seco y Plano.....	59
Operación Descendiendo en una Larga y Empinada Pendiente.....	59
Funcionamiento en Pavimento Húmedo o Resbaloso.....	60
Sistemas del Motor	62
Sistema de Post-Tratamiento EuroV	64
Información del Fluido Diesel del Escape	66
Tanque de Fluido Diesel del Escape	68
Mantenimiento del Sistema de Post-Tratamiento	69
Lámparas del Tablero de Instrumentos	70
Lámparas de Advertencia del Nivel de Fluido Diesel del Escape	74
Intervalos de Mantenimiento Preventivo	75
Tablas de Mantenimiento de EuroV - 93K222(CK-4) y 93K223(FA-4)	80
Mantenimiento Preventivo de Rutina	83
Monitoreo del Aceite Lubricante.....	83
Monitoreo del Filtro del Aceite Lubricante.....	84
Monitoreo del Sistema de Enfriamiento.....	85

Inspección del Radiador.....	86
Monitoreo de los Filtros de Combustible.....	87
Ajuste del Juego de Válvula.....	87
Monitoreo del Tensor de Banda.....	88
Inspección de la Banda Poli-V.....	88
Monitoreo de las Bandas Serpentina.....	89
Inspección del Sistema de Admisión de Aire.....	90
Monitoreo del Filtro de Aire.....	90
Monitoreo del Sistema de Escape.....	91
Inspección del Compresor de Aire.....	91
Monitoreo del Combustible y del Tanque de Combustible.....	91
Inspección de Mangueras y Adaptadores por Fugas de Combustible.....	92
Inspección del Turbocargador y Post-Enfriador del Aire de Carga.....	93
Inspección de la Batería.....	94
Limpieza con Vapor del Motor.....	95
Inspección del Alternador de Carga de la Batería.....	95
Lubricación del Cubo del Ventilador.....	96
Verificación del Regulador de Vibraciones.....	96
Procedimientos Descriptivos.....	97
Cómo Seleccionar el Aceite Lubricante.....	97
Arranque en Clima Frío.....	97
Cuándo Cambiar el Aceite.....	98
Cómo Remplazar el Aceite Lubricante y el Filtro del Aceite.....	99
Cómo Seleccionar el Combustible Diesel.....	103
Cómo Reemplazar los Filtros de Combustible.....	105
Motor Sin Combustible – Cómo Volver a Arrancar.....	110
Cómo Limpiar un Motor.....	112
Limpieza/Purgado del Sistema de Enfriamiento.....	113
Selección y Mantenimiento del Líquido Refrigerante.....	114
Opciones de Llenado de Líquido Refrigerante.....	115
Lo Que Se Debe Hacer y No Hacer con el Líquido Refrigerante.....	117
Mantenimiento.....	119
Apéndice A - Definiciones.....	123
Apéndice B - Información General del Líquido Refrigerante.....	124
Apéndice C - Productos de Mantenimiento del Sistema de Enfriamiento de Detroit™.....	127
Verificación de las Mangueras.....	129
Cómo Realizar el Servicio del Filtro de Aire Tipo Seco.....	130
Almacenamiento del Motor.....	131
Preparación del motor para su almacenamiento.....	131
Procedimiento para Restaurar a Servicio un Motor que Ha Estado en Almacenamiento Extendido.....	135
Asistencia al Cliente.....	137
Disponibilidad de los Talleres de Servicio de Detroit™.....	137
Productos de Líquido Refrigerante del Motor Genuinos de Detroit™... 138	

Capacidades del Aceite del Motor - EuroV..... 141

Avance

Introducción

Este manual está diseñado para uso por el operador de un motor de Detroit™ usado en las aplicaciones de Vehículos en-Carretera.

Alerta Sobre la Calidad de Componentes No Genuinos y Reconstruidos

Los controles electrónicos del motor han sido instrumentales en ayudar a los fabricantes del motor a reunir los requisitos federales de emisiones y a las demandas de rendimiento cada vez mayores del cliente.

Los procedimientos de mantenimiento deben seguirse para lograr un rendimiento satisfactorio continuo y para lograr durabilidad y asegurar que el motor esté cubierto bajo la garantía del fabricante. Muchos de estos procedimientos de mantenimiento también aseguran que el motor continúe cumpliendo con los estándares de emisiones aplicables. Los procedimientos de mantenimiento adecuados, utilizando componentes específicos diseñados para cumplir con los reglamentos de emisiones, pueden ser realizados por un distribuidor o concesionario autorizado de Detroit™, un taller independiente o el operador o propietario. El propietario es responsable de determinar la idoneidad de los componentes para mantener el cumplimiento de las emisiones durante la vida útil de emisiones del motor.

Detroit™ advierte que la reconstrucción indiscriminada de componentes de precisión, sin contar con especificaciones, equipo especial y conocimiento del sistema operativo electrónico, pondrá en riesgo el rendimiento o causará problemas mayores, y puede causar también el incumplimiento de los estándares de emisiones.

Hay varios otros componentes en un motor, incluyendo pero no limitado al turbocargador, árbol de levas, pistón, bomba del fluido diesel del escape, los cuales son diseñados y fabricados específicamente según estándares rigurosos para el cumplimiento de emisiones. Es importante que estos componentes, si se reemplazan, modifican o sustituyen, puedan verificarse así asegurando que el motor continúa cumpliendo con los estándares de emisiones. El uso de componentes inadecuadamente diseñados, fabricados o probados en la reparación o reconstrucción del motor puede estar en violación de las regulaciones federales.

Además, los motores modernos exhiben parámetros de operación que requieren el uso de fluidos apropiados, tales como combustible, líquido refrigerante y aceite lubricante para lograr una vida útil larga del motor. El uso de fluidos que no cumplen con las especificaciones de Detroit™ puede causar un desgaste prematuro o falla de motor.

Requisitos Referentes al Personal

El trabajo en el motor debe ser realizado solamente por técnicos capacitados que han recibido instrucción respecto a las técnicas específicas necesarias para el tipo de trabajo que van a realizar.

Conversiones y Modificaciones del Motor

La función y la seguridad del motor pueden verse afectadas si se hacen modificaciones no autorizadas. Detroit™ no aceptará responsabilidad por ningún daño resultante.

La manipulación indebida del sistema de inyección de combustible y los componentes electrónicos del motor puede afectar la salida de potencia del motor o los niveles de emisión de gases del escape. En este caso no podrá garantizarse el cumplimiento con los ajustes del fabricante y los reglamentos de protección ambiental establecidos por la ley.

Información para el Operador

Este manual contiene instrucciones sobre la operación segura y el mantenimiento preventivo de su motor Detroit™ usado en aplicaciones de vehículos. Las instrucciones de mantenimiento cubren servicios rutinarios del motor, tales como cambios del aceite lubricante y del filtro en detalle suficiente para permitir el autoservicio, si así lo desea.

El operador debe familiarizarse con el contenido de este manual antes de poner el motor en funcionamiento o llevar a cabo los procedimientos de mantenimiento.

El equipo de impulsión mecánica es solamente tan seguro como la persona que maneja los controles. Se recomienda encarecidamente que usted, como operador de este motor diesel, mantenga los dedos y la ropa lejos de las bandas giratorias, las flechas motrices, las poleas, etc., durante la instalación del motor.

En este manual se presentan notas de **PRECAUCIONES** y **ADVERTENCIAS** respecto a seguridad personal y **AVISOS** respecto al rendimiento o servicio del motor. Para evitar lesiones personales y para asegurar una vida larga de servicio del motor, siempre siga estas instrucciones.

Siempre que sea posible, es conveniente usar los servicios de un taller de servicio *autorizado* Detroit™ para el mantenimiento y reemplazo de partes principales. Talleres de servicio autorizados en todo el mundo almacenan partes originales de fábrica.

La información y las especificaciones proporcionadas en esta publicación se basan en la información vigente al momento de la aprobación para su impresión. Comuníquese con un taller de servicio autorizado de Detroit™ para obtener información acerca de la última revisión. Nos reservamos el derecho de hacer cambios en cualquier momento sin ninguna obligación.

Los motores Detroit™ están diseñados de acuerdo con principios tecnológicos sólidos y basados en la más moderna tecnología.

A pesar de esto, el motor puede representar un riesgo de daño material o lesiones personales si no se usa según lo indicado.

El motor no debe ser modificado o convertido de manera incorrecta o ignorar las instrucciones de seguridad incluidas en este manual.

Tenga a la mano este Manual del Operador durante la instalación del motor en todo momento. Contiene instrucciones importantes de operación, mantenimiento y seguridad.

AVISO: La falta de mantener el sistema de enfriamiento en las concentraciones requeridas dará lugar a daño severo del sistema de enfriamiento del motor y componentes relacionados. Refiérase a la sección de "Selección y Mantenimiento del Líquido Refrigerante".

Tabla 1.

GARANTÍA
La garantía del motor correspondiente se encuentra en el folleto "Información de Garantía para los Motores Detroit™" el cual puede obtenerse a través de los talleres de servicio autorizados Detroit™.

Información sobre marcas registradas

DDC®, Detroit™, DDEC®, Optimized Idle®, Diagnostic Link®, BlueTec®, POWER Trac®, POWER COOL®, y POWER GUARD® son marcas registradas de Detroit Diesel Corporation. Todas las otras marcas registradas usadas pertenecen a sus respectivos propietarios.

Resumen de Precauciones

El operador del vehículo o del equipo donde está instalado este motor y/o las personas que realizan el mantenimiento preventivo básico del motor deben observar las siguientes precauciones. No leer, no hacer caso de estas precauciones o no prestar atención razonable a la seguridad personal y a la seguridad de otros al hacer funcionar el vehículo/equipo o al ejecutar el mantenimiento preventivo básico del motor, puede resultar en lesiones personales y daño al motor y/o daño al vehículo/equipo.

Funcionamiento del Motor

Observe las siguientes precauciones al hacer funcionar el motor.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión debido a la pérdida de control del vehículo/embarcación, el operador de un motor equipado de DDEC no debe utilizar o leer ninguna herramienta de diagnóstico mientras que el vehículo/embarcación se está moviendo.



ADVERTENCIA: ESCAPE CALIENTE

Durante la regeneración inmóvil los gases del escape estarán extremadamente CALIENTES y podrían causar fuego si están dirigidos a materiales combustibles. Asegure que el vehículo esté en un área bien ventilada y no lo estacione donde el escape se descargará de una manera que podría crear fuego.



PRECAUCIÓN: PÉRDIDA DE CONTROL DEL VEHÍCULO

Para evitar una lesión debido a la pérdida de control del vehículo, no utilice el control de travesía bajo estas condiciones:

- Cuando no es posible mantener el vehículo a una velocidad constante (en los caminos curvados, en el tráfico pesado, en el tráfico que varía en velocidad, etc.).
- En los caminos derrapantes (pavimento mojado, hielo o caminos cubiertos de nieve, grava floja, etc.).



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

El escape del motor diesel y algunos de sus componentes son conocidos por el Estado de California por causar cáncer, defectos de nacimiento, y otro daño reproductivo.

- Siempre arranque y accione un motor en un área bien ventilada.
- Si acciona un motor en un área cerrada, ventile el escape al exterior.
- No modifique ni trate de forzar el sistema de escape o el sistema de control de emisión.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión debido al apagado del motor en una situación insegura, cerciore que el operador sabe como eliminar la condición de motor apagado en una unidad equipada de DDEC.



PRECAUCIÓN: PÉRDIDA DE CONTROL DEL VEHÍCULO

Para evitar una lesión por la pérdida de control del vehículo, no active el Sistema de Frenos del Motor bajo las condiciones siguientes:

- En el pavimento mojado o resbaloso, a menos que el vehículo se equipe del ABS (sistema de frenos antibloqueo) y usted ha tenido experiencia anterior al conducir bajo estas condiciones.
- Al conducir sin un remolque o jalando un remolque vacío.
- Si las ruedas impulsoras del tractor comienzan a trabarse o si hay movimiento forma de cola de pescado después de que se active el Freno del Motor, desactive el sistema de frenos inmediatamente si ocurre esto.



ADVERTENCIA: LESIÓN CORPORAL

Para evitar una lesión por una explosión, no utilice éter o fluido de arranque en los motores equipados con un calentador de rejilla del múltiple.

Mantenimiento Preventivo

Observe las siguientes precauciones cuando realice el mantenimiento preventivo.

**ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL**

Para evitar una lesión al trabajar cerca de o en un motor en operación, quítese los artículos sueltos de ropa y joyería. Ate detrás o contenga el cabello largo que se podría quedar atorado en cualquier parte móvil causando una lesión.

**ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL**

Para evitar una lesión cuando se trabaje en o cerca de un motor en operación, use ropa protectora, protección de los ojos, y protección del oído.

**ADVERTENCIA: ACEITE CALIENTE**

Para evitar una lesión por el aceite caliente, no accione el motor con la cubierta(s) del balancín retirada.

**ADVERTENCIA: FUEGO**

Para evitar una lesión por fuego, contenga y elimine las fugas de líquidos inflamables conforme ellas ocurran. La falta de eliminar las fugas podría resultar en fuego.

**PRECAUCIÓN: ACEITE DE MOTOR USADO**

Para evitar una lesión de la piel por el contacto con los contaminantes en aceite de motor usado, use guantes y delantal protectores.

**ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL**

Para evitar una lesión al usar agentes de limpieza cáusticos, siga las instrucciones de seguridad del fabricante, del uso y la eliminación de químicos.

**ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL**

Para evitar una lesión debido a las superficies calientes, use los guantes protectores, o permita que el motor se enfríe antes de quitar cualquier componente.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión, tenga especial cuidado al trabajar alrededor de las correas móviles y de las partes que rotan en el motor.



ADVERTENCIA: FUEGO

Para evitar una lesión por la combustión de los vapores calentados de aceite lubricante, pare el motor inmediatamente si se detecta una fuga de aceite.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión por el contacto con las partes que esta rotando cuando un motor está funcionando con la tubería de la entrada de aire retirada, instale un protector de la pantalla de la entrada de aire sobre la entrada de aire del turboalimentador. El protector previene el contacto con las partes que rotan.



ADVERTENCIA: LÍQUIDO DE REFRIGERACIÓN CALIENTE

Para evitar una lesión por escaldado debido a la expulsión del líquido de refrigeración caliente, nunca quite la tapa de presión del sistema de enfriamiento mientras que el motor está en la temperatura de operación. Utilice la ropa protectora adecuada (protector de la cara, guantes de goma, delantal y botas). Quite la tapa lentamente para aliviar la presión.



ADVERTENCIA: FUEGO

Para evitar una lesión debido al fuego, no fume ni permita llamas abiertas al trabajar en un motor en operación.



ADVERTENCIA: FUEGO

Para evitar una lesión debido al fuego de una acumulación de vapores volátiles, mantenga el área de motor bien ventilada durante la operación.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión por las correas y los ventiladores que rotan, no quite y no deseche las protecciones de seguridad.

**ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL**

Para evitar una lesión por resbalarse y caerse, limpie inmediatamente cualquier líquido derramado.

Aire Comprimido

Observe las siguientes precauciones cuando use aire comprimido.

**ADVERTENCIA: LESIÓN DE LOS OJOS**

Para evitar una lesión debido a los desechos que pueden salir volando al usar el aire comprimido, use la protección de los ojos adecuada (protector de la cara o gafas de seguridad) y no exceda 40 psi (276 kPa) de presión de aire.

Sistema de Enfriamiento

Observe las siguientes precauciones cuando realice el mantenimiento del sistema de enfriamiento.

**ADVERTENCIA: LÍQUIDO DE REFRIGERACIÓN CALIENTE**

Para evitar una lesión por escaldado debido a la expulsión del líquido de refrigeración caliente, nunca quite la tapa de presión del sistema de enfriamiento mientras que el motor está en la temperatura de operación. Utilice la ropa protectora adecuada (protector de la cara, guantes de goma, delantal y botas). Quite la tapa lentamente para aliviar la presión.

**ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL**

Para evitar una lesión por resbalarse y caerse, limpie inmediatamente cualquier líquido derramado.

Sistema Eléctrico

Observe las siguientes precauciones con los cables al arrancar un motor, cargar una batería o trabajar con el sistema eléctrico del vehículo/aplicación.

**ADVERTENCIA: DESCARGA ELÉCTRICA**

Para evitar una lesión por descarga eléctrica, no toque las terminales de la batería, las terminales del alternador, o los cables del alambrado mientras que el motor está funcionando.



ADVERTENCIA: Explosión de la Batería y Quemadura Ácida

Para evitar una lesión por la explosión de la batería o contacto con el ácido de la batería, trabaje en una área bien ventilada, use ropa protectora, y evite chispas o flamas cerca de la batería. Si usted entra en contacto con el ácido de la batería:

- Limpie su piel con agua.
- Aplique bicarbonato sódico o cal para ayudar a neutralizar el ácido.
- Limpie sus ojos con agua.
- Obtenga atención médica inmediatamente.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión debida a un arranque accidental del motor mientras que se le da servicio al motor, desconecte/desactive el sistema de arranque.

Sistema de Admisión de Aire

Observe las siguientes precauciones cuando trabaje en el sistema de admisión de aire.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión debido a las superficies calientes, use los guantes protectores, o permita que el motor se enfríe antes de quitar cualquier componente.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión por el contacto con las partes que esta rotando cuando un motor está funcionando con la tubería de la entrada de aire retirada, instale un protector de la pantalla de la entrada de aire sobre la entrada de aire del turboalimentador. El protector previene el contacto con las partes que rotan.

Aceite Lubricante y Filtros

Observe las siguientes precauciones cuando cambie el aceite lubricante y filtro del motor.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión por resbalarse y caerse, limpie inmediatamente cualquier líquido derramado.

**ADVERTENCIA: FUEGO**

Para evitar una lesión por la combustión de los vapores calentados de aceite lubricante, pare el motor inmediatamente si se detecta una fuga de aceite.

**ADVERTENCIA: FUEGO**

Para evitar una lesión debido al fuego, no fume ni permita llamas abiertas al trabajar en un motor en operación.

**ADVERTENCIA: FUEGO**

Para evitar una lesión debido al fuego de una acumulación de vapores volátiles, mantenga el área de motor bien ventilada durante la operación.

Sistema de Combustible

Observe las siguientes precauciones cuando llene el tanque de combustible del vehículo o cuando trabaje con el sistema de combustible.

**ADVERTENCIA: FUEGO**

Para evitar una lesión por fuego, mantenga todas las fuentes potenciales de ignición lejos del combustible, incluyendo flamas abiertas, chispas y elementos de calentamiento de resistencia eléctrica. No fume cuando se este cargando el combustible.

**ADVERTENCIA: DAÑOS CORPORALES**

Para prevenir la fuga de combustible de alta presión que puede penetrar la piel, asegure que el motor esté apagado por un mínimo de 10 minutos antes de dar servicio a cualquier componente dentro del circuito de alta presión. Combustible residual de alta presión puede estar presente dentro del circuito.

**ADVERTENCIA: FUEGO**

Para evitar un aumentó del riesgo de un fuego de combustible, no mezcle la gasolina y el combustible diesel.



ADVERTENCIA: FUEGO

Para evitar una lesión por el fuego causado por los vapores calentados del combustible diesel:

- Mantenga lejos esa gente que no esté implicada directamente en el servicio del motor.
- Pare el motor inmediatamente si una fuga de combustible es detectada.
- No fume ni permita las flamas abiertas al trabajar en un motor en operación.
- Use ropa protectora adecuada (protector de la cara, guantes y delantal aislados, etc.).
- Para prevenir una acumulación de vapores potencialmente volátiles, mantenga el área del motor bien ventilada durante la operación.

Sistema de Post-Tratamiento

Observe las siguientes precauciones cuando se le proporcione servicio al Sistema de Post-Tratamiento (ATS). Observe que estas dos etiquetas están anexadas al Dispositivo de Post-Tratamiento (ATD).



47158_ES-MX



47157_ES-MX

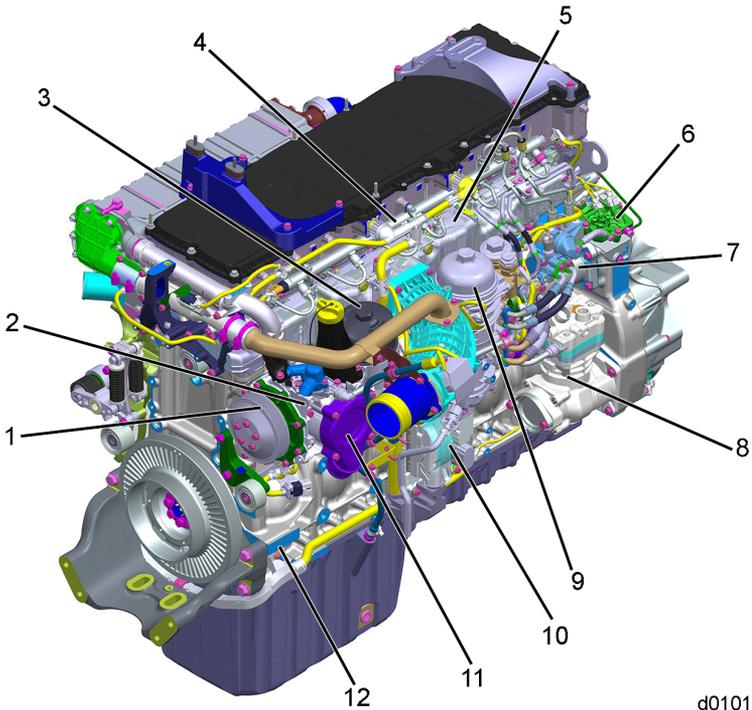
Identificación del Motor

Componentes del Motor - Plataforma DD - EuroV

Todos los componentes del motor de la Plataforma Euro V están mostrados abajo:

Componentes del Motor DD13

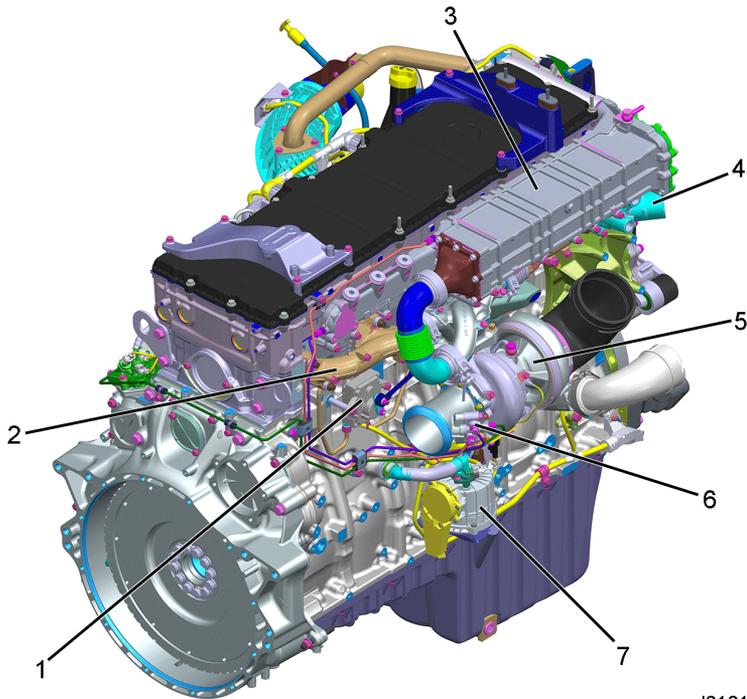
Para una vista general de los motores de Detroit™ y de los componentes principales, vea lo siguiente:



d010166

- | | |
|---|--|
| 1. Bomba de Agua | 7. Bomba de Combustible de Alta Presión |
| 2. Módulo del Líquido Refrigerante del Aceite | 8. Compresor de Aire de Una Etapa |
| 3. Filtro de Aceite | 9. Módulo del Filtro de Combustible |
| 4. Riel de Combustible | 10. Módulo de Control del Motor (MCM) |
| 5. Múltiple de Admisión de Aire | 11. Termóstato del Líquido Refrigerante |
| 6. Bloque del Dosificador de Hidrocarburo | 12. Localización del Número de Serie del Motor |

Figura 1. Vista del Lado Izquierdo de DD13



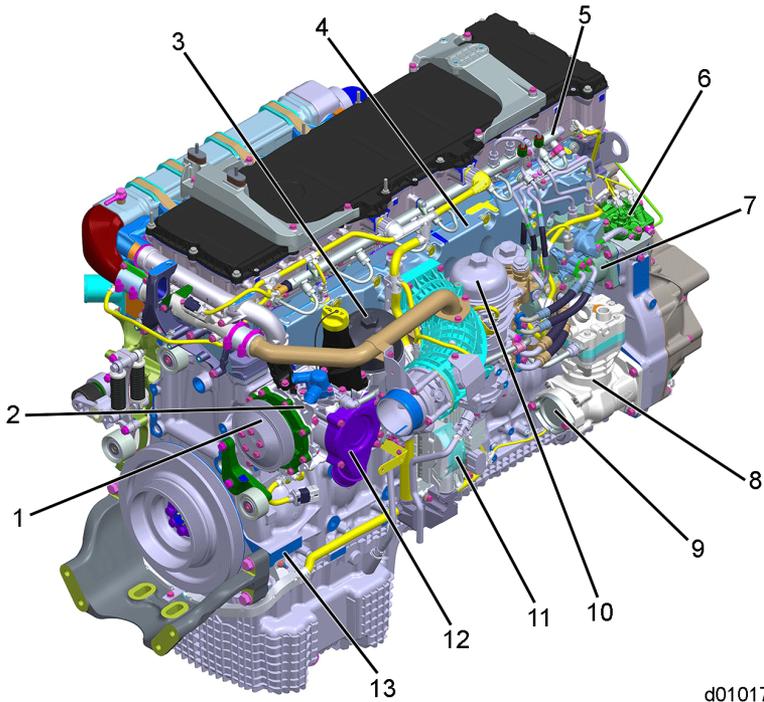
d010165

- | | |
|--|--|
| 1. Actuador del EGR | 5. Turbocargador |
| 2. Múltiple del Escape | 6. Válvula del Inyector del Dosificador de Combustible |
| 3. Ensamble del Múltiple de Agua del Enfriador del EGR | 7. Respiradero del Cárter |
| 4. Codo de Salida del Líquido Refrigerante | |

Figura 2. Vista del Lado Derecho de DD13

Componentes del Motor DD16

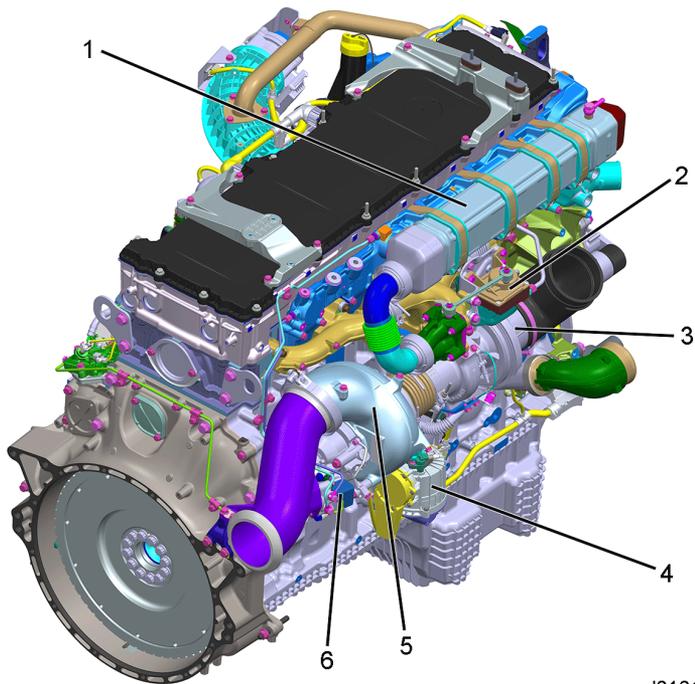
Para una vista general de los motores de Detroit™ y de los componentes principales, vea lo siguiente:



d010170

- | | |
|---|---|
| 1. Bomba de Agua | 8. Compresor de Aire de Una Etapa |
| 2. Módulo de Aceite/Líquido Refrigerante | 9. Adaptador de la Bomba de la Dirección Asistida |
| 3. Filtro de Aceite | 10. Módulo del Filtro de Combustible |
| 4. Múltiple de Admisión de Aire | 11. Módulo de Control del Motor (MCM) |
| 5. Riel de Combustible | 12. Termostato del Líquido Refrigerante |
| 6. Bloque del Dosificador de Hidrocarburo | 13. Localización del Número de Serie del Motor |
| 7. Bomba de Combustible de Alta Presión | |

Figura 3. Vista del Lado Izquierdo de DD16



d010169

- | | |
|----------------------|--|
| 1. Enfriador del EGR | 4. Respiradero del Cárter |
| 2. Actuador del EGR | 5. Turbina de Potencia Axial (APT) |
| 3. Turbocargador | 6. Válvula del Inyector del Dosificador de Combustible (debajo de la cubierta) |

Figura 4. Vista del Lado Derecho de DD16

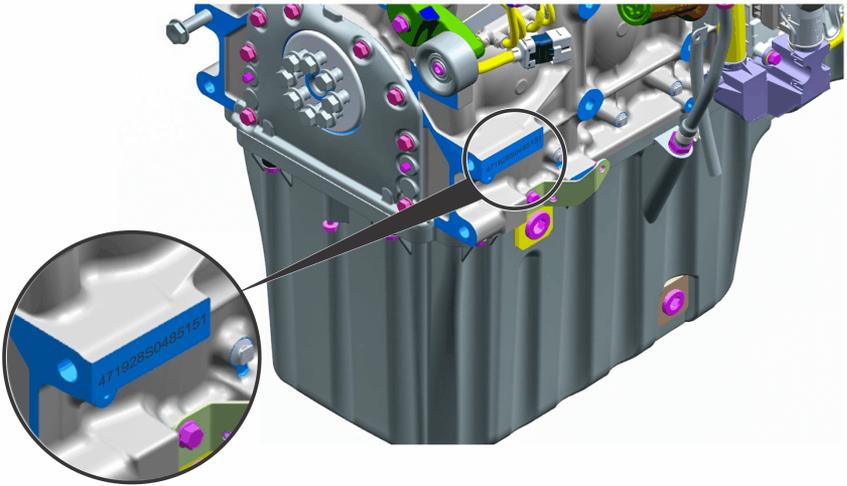
Designación de Modelo y Número de Serie del Motor

La siguiente información cubre el número del modelo del motor, número de serie y la etiqueta de certificación.

Modelo y Número de Serie del Motor

El modelo del motor de catorce-dígitos y el número serial de fabricación están grabados sobre un cojín situado en la parte frontal izquierda del bloque de cilindros del motor, arriba de la fecha y hora de fabricación. Usando 471928S0485151 como un ejemplo:

- 471 = modelo del motor (DD13)
- 928 = aplicación del vehículo (Freightliner)
- S = planta de ensamble (Detroit™)
- 0485151 = número de serie



d000070

Figura 5. Ubicación del Número de Serie y Modelo del Motor Desglose de Modelo de Motor

Módulo de Control del Motor y Número de Serie del Motor

- 471 - DD13
- 473 - DD16

El número de parte del Módulo de Control del Motor (MCM) y Número de Serie del Motor (ESN) están localizados en la etiqueta del MCM.



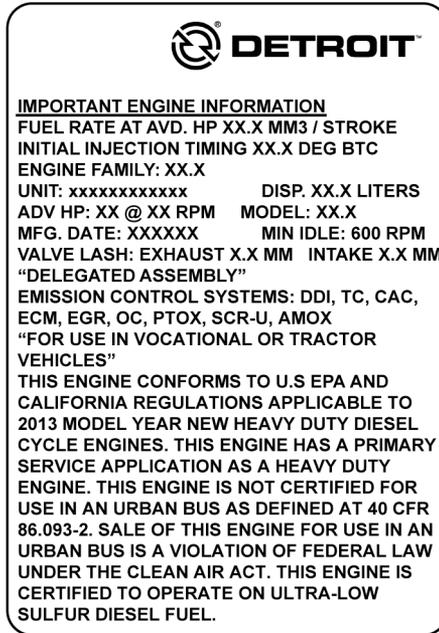
d000071

Figura 6. Etiqueta del Módulo de Control del Motor

Etiqueta de Certificación del Motor

Una etiqueta de certificación del motor está anexada a la cubierta del balancín del motor. Esta etiqueta certifica que el motor cumple con las regulaciones federales y estatales sobre emisiones para su aplicación. Provee las condiciones de operación bajo las cuáles se efectuó la certificación.

La siguiente ilustración es un ejemplo de una etiqueta de exención de certificación de un motor.



d990003d

Figura 7. Etiqueta de Certificación del Motor

Instrucciones de Operación para el Arranque del Motor

Preparaciones para el Arranque por Primera Vez

Al prepararse para arrancar un motor nuevo (o que ha tenido una reparación general reciente), que ha estado en almacenamiento, realice todos los procedimientos de operación listados a continuación. El no seguir estas instrucciones puede causar daño grave al motor.

Asegúrese de estar familiarizado con todos los instrumentos, medidores y controles, los cuales se necesitan para hacer funcionar el motor.

Tome nota especialmente de la ubicación y función de los siguientes:

- Indicador de presión del aceite
- Luz de advertencia de baja presión de aceite
- Indicador de temperatura del líquido refrigerante
- Luz de advertencia de alta temperatura del líquido refrigerante
- Luz de advertencia de presencia de agua en el combustible en el lado del módulo del filtro de combustible
- Indicador de restricción de aire

Esté atento a cualquier signo de problema del motor cuando arranque y al conducir. Si el motor se sobrecalienta o si usa combustible o aceite de lubricación excesivos, si vibra, presenta defectos de encendido, hace ruidos raros, o si se muestra una pérdida de potencia inusual; apague el motor lo más pronto posible y averigüe la causa del problema. Puede evitarse el daño del motor si se responde rápidamente a la primera indicación de problemas.

Cuando arranque el motor en clima frío, Referirse a la sección "Funcionamiento en Clima Frío"

Verificaciones del Sistema

Realice las siguientes verificaciones del sistema antes de efectuar un arranque por primera vez.

Verificación del Sistema de Enfriamiento

Verifique el sistema de enfriamiento como se indica a continuación:

1. Compruebe que todas las llaves de drenado del sistema de enfriamiento estén instaladas (las llaves de drenado generalmente se desmontan para el envío) y firmemente apretadas.

2. Llene el tanque de compensación de sobreflujo del líquido refrigerante con líquido refrigerante aprobado DFS 93K217 hasta que el nivel del líquido refrigerante esté entre las marcas de bajo y completo del líquido refrigerante en el tanque.
3. El aire atrapado debe purgarse después de llenar el sistema de enfriamiento. Para ello, deje que el motor se caliente después de retirar la tapa de presión. Con la transmisión en neutral, aumente la velocidad del motor a 1000 RPM y añada líquido refrigerante al tanque de compensación según lo requerido.
4. Verifique que la parte frontal del radiador y el enfriador de carga de aire a aire (si está instalado) estén desbloqueados y exentos de materias residuales.

Verificaciones del Sistema de Lubricación

La película de aceite lubricante presente en las piezas giratorias y baleros de un motor nuevo o que recientemente ha tenido una reparación general, o uno que ha estado en almacenamiento por seis meses o más, puede ser insuficiente cuando se arranca el motor por primera vez.

Prelubricación del Motor

Para asegurar un flujo de aceite inmediato a todas las superficies de los baleros al momento de la puesta en marcha inicial del motor, prepare los motores como sigue:

AVISO:

- Una lubricación insuficiente al momento del arranque puede causar daño grave a los componentes del motor.
- No agregue aceite si la lectura de aceite está en el área de la marca de rayitas cruzadas de la varilla de nivel. Hay aproximadamente 5.0 L (5.2 qt) desde la marca de llenado a la marca de completo. Sobrellenar el cárter de aceite puede causar daño al motor.

1. Cargue el sistema de lubricación del motor con aceite lubricante usando un prelubricador de presión disponible en establecimientos comerciales.
2. Cargue el sistema de lubricación del motor con aceite lubricante usando un prelubricador de presión disponible en establecimientos comerciales. Use solamente los aceites de servicio pesado recomendados en la sección de "Cómo Reemplazar el Aceite Lubricante y el Filtro del Aceite" en este manual.
3. Después de la prelubricación, verifique el nivel del aceite del motor. Si es necesario llene con aceite de motor no más de 5.0 L (5.2 qt) a la vez a través del collarín de llenado de aceite hasta que la varilla medidora de aceite indique el nivel de llenado adecuado. No llene más del nivel máximo.

Verificación y Monitoreo del Nivel de Aceite

Verifique el nivel de aceite según lo siguiente:



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión por resbalarse y caerse, limpie inmediatamente cualquier líquido derramado.

AVISO: No agregue aceite si la lectura de aceite está en la marca de rayitas cruzadas en la varilla del nivel. Hay aproximadamente 5.0 L (5.2 qt) desde la marca de llenado a la marca de completo. Sobrellenar el cárter de aceite puede causar daño al motor.

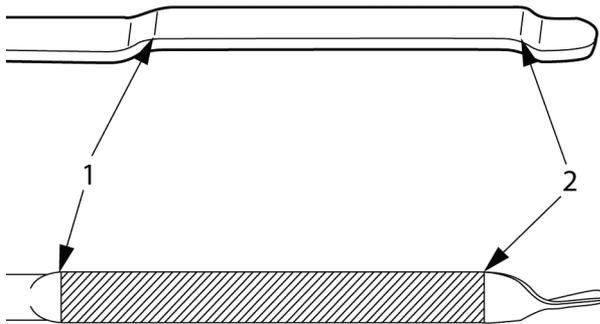
NOTA: Si la temperatura de operación del motor está abajo de 60°C (140°F), el motor debe estar sobre una superficie a nivel y entonces apagarse por 60 minutos para una lectura exacta del nivel de aceite. Si no, el motor debe ser puesto a una temperatura de operación de 60°C (140°F), estacionado sobre una superficie a nivel y entonces apagarse por cinco minutos para una lectura exacta del nivel de aceite.

1. Verifique diariamente el nivel del aceite con el motor apagado y el vehículo en una superficie a nivel. Si el motor se acaba de apagar y está caliente, espere aproximadamente 20 minutos para permitir que el aceite drene de vuelta al cárter de aceite antes de hacer la verificación.
2. Añada aceite para mantener el nivel correcto en la varilla indicadora de nivel de aceite. Use solamente los aceites de servicio pesado recomendados en la sección de "Cómo Reemplazar el Aceite Lubricante y el Filtro del Aceite" en este manual.

NOTA: La varilla del nivel tiene un dispositivo de fijación positivo tal como una palanca o un diseño de giro-bloqueo que debe ser desenganchado antes de jalar la varilla del nivel fuera del tubo guía.

3. Retire la varilla del nivel del aceite del tubo guía. Use un trapo de taller para limpiar el extremo de la varilla de nivel.
4. Espere 15 segundos para permitir que cualquier presión del cárter del cigüeñal se disipe a través del tubo guía y permitir que el nivel de aceite se asiente en el cárter de aceite.
5. Reinstale la varilla del nivel del aceite y cerciórese que esté completamente insertada en el tubo guía.
6. Retire la varilla del nivel del aceite y lea el nivel de aceite en la varilla del nivel.
7. La figura muestra una comparación entre los dobleces de la varilla de nivel y el patrón de marca de rayitas cruzadas en una varilla de nivel convencional. Observe el área exacta en los dobleces. Por ejemplo, el nivel de aceite 'máximo' estará en la PARTE INFERIOR de ese doblez. El nivel de aceite 'mínimo', es observado en la PARTE SUPERIOR del doblez. Si el nivel de aceite está abajo del doblez 'mínimo', añada aceite para aumentarlo

al nivel 'máximo'. NO llene más allá del nivel máximo de llenado en la varilla de nivel, dado que un sobrellenado puede resultar en un alto consumo de aceite y un posible daño severo posible del motor.



42141

Después de un Almacenamiento Prolongado

AVISO: El no eliminar el aceite lubricante diluido en agua puede causar daño grave al motor durante el arranque.

Un motor en almacenamiento prolongado (durante el invierno, por ejemplo) puede acumular agua en el cárter de aceite debido a la condensación normal de la humedad (siempre presente en el aire) en las superficies internas frías del motor.

El aceite lubricante diluido con agua no puede proporcionar protección adecuada para los baleros durante el arranque del motor. Por esta razón, Detroit™ recomienda reemplazar el aceite lubricante del motor y los filtros después de un almacenamiento prolongado.

Verificaciones del Sistema de Combustible

Asegúrese de que la válvula de cierre (si se usa) esté abierta. Llene los tanques con el combustible recomendado. Mantener los tanques llenos reduce la condensación de agua y ayuda a mantener el combustible frío, lo cual es importante para el rendimiento del motor. Los tanques llenos también reducen la probabilidad de crecimiento de microorganismos (glutinosa negra). Para recomendaciones de combustible, Referirse a la sección "Cómo Seleccionar el Combustible Diesel".

AVISO: El uso prolongado del motor de arranque y de las bombas de combustible del motor para cebar el sistema de combustible puede resultar en daño al arrancador, las bombas de combustible y los inyectores.

Si la válvula de cierre esta incluso parcialmente cerrada, puede causar una operación errática del motor debido a un suministro inadecuado de combustible a la bomba de combustible.

AVISO: NUNCA utilice éter como una ayuda de arranque para poner en marcha el motor. Hacer eso resultará en daño al inyector.

Si se utiliza un medio auxiliar para el arranque externo, tal como un fluido de arranque, el calor generado por la fuente de combustible externa causará las puntas del inyector se dañen cuando el combustible las enfríe. El pistón del inyector y el buje pueden estriarse debido a un funcionamiento sin lubricación.

Para asegurar un arranque rápido y un funcionamiento parejo, el sistema de combustible debe cebarse si ingresó aire al sistema de combustible. El cebado se hace funcionando la bomba manual de cebado situada en el módulo del filtro de combustible o conectando una bomba externa de cebado al puerto de cebado en el módulo del filtro de combustible.

Los talleres de servicio de Detroit™ Autorizados están adecuadamente equipados para realizar este tipo de servicio.

Se requiere el cebado si se le ha dado servicio al sistema de combustible.

Drene cualquier agua que se ha acumulado. El agua en el combustible puede afectar seriamente el rendimiento del motor e incluso dañar el motor.

Adición de Combustible

Cuando añada combustible, preste atención a lo siguiente:

AVISO: Para garantizar máximo rendimiento del motor para las aplicaciones del **GHG17** siempre utilice Combustible Diesel con Contenido de Azufre Ultra-Bajo (ULSD) con un contenido de 15 ppm de azufre o menos, basado en el procedimiento de prueba D2622 del Estándar ASTM. Niveles de azufre más altos dañarán el Sistema de Post-Tratamiento (ATS) del motor.

AVISO: Para garantizar el máximo rendimiento del motor para aplicaciones de **EuroV**, el combustible Diesel de Azufre Ultra Bajo (ULSD) (contenido de 15 ppm de azufre máximo), basado en el procedimiento de prueba del Estándar D 2622 de ASTM es recomendado. Sin embargo, debido a la calidad del combustible variando en estos mercados, el combustible diesel con contenido de azufre de hasta 50 ppm es considerado aceptable para esta aplicación.

- Añada combustible de grado para el invierno o para el verano según la estación apropiada.

- Trabaje en las condiciones más limpias posibles.
- Evite la entrada de agua en el tanque de combustible.

Para más información, Referirse a la sección "Cómo Seleccionar el Combustible Diesel".

Cebado del Sistema de Combustible

Para cebar el sistema de combustible, siga las instrucciones siguientes:

1. Opere el cebador manual en el módulo por tres minutos ó 250 movimientos, o use una fuente de cebado externa tal como la herramienta J-47912 ó ESOC 350.
2. Ponga el motor en marcha por 20 segundos.
3. Espere 60 segundos para que el arrancador se enfríe.
4. Si el motor no arranca, repita el paso 2 y el paso 3. El ciclo de arranque se puede repetir hasta tres veces.
5. Si el motor todavía no puede arrancar, continúe como sigue:
 - a. Utilice el DDDL para verificar por códigos de fallas, repare como sea necesario.
 - b. Repita el paso 2 y el paso 3.



ADVERTENCIA: ESCAPE DEL MOTOR

Para evitar una lesión por inhalar el escape del motor, siempre accione el motor en un área bien ventilada. El escape del motor es tóxico.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión antes de arrancar y accionar el motor, asegure que el vehículo está estacionado en una superficie a nivel, el freno de estacionamiento esté fijado, y las ruedas estén bloqueadas.

AVISO: Si no se muestra la presión del aceite después de aproximadamente 10 segundos, apague el motor y determine la causa. Operando el motor sin presión del aceite podría dar lugar a daño del motor.

6. Arranque el motor con el pedal del acelerador en la posición de marcha en vacío. Supervise el indicador de presión del aceite o la lámpara del indicador. **Mantenga el motor funcionando a velocidad de marcha en vacío** hasta obtener una lectura de presión del aceite de 14 psi (97 kPa) o más.
7. Permita que el motor llegue a la temperatura de operación de 60°C (140°F).

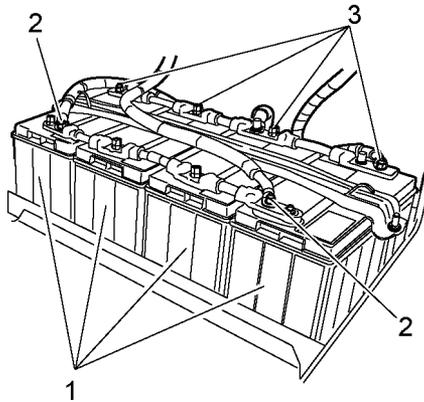
AVISO: Aumentando la velocidad del motor por encima de la marcha lenta antes de que la presión del aceite se haya estabilizado puede provocar daño severo al motor.

8. Incremente la velocidad del motor a 1800 RPM por tres minutos.
9. Retorne el motor a marcha lenta y permita que esté en marcha lenta por aproximadamente un minuto, entonces apague el motor.
10. Revise si hay fugas. Repare si es necesario.

Verificación de Otras Partes Relacionadas del Motor y ATS

Verifique el compartimento del motor como se indica a continuación:

- Asegúrese de que la transmisión esté llena al nivel apropiado con el líquido recomendado por el fabricante del equipo. No llene excesivamente.
- El Fluido Diesel del Escape (DEF) debe ser verificado y llenado regularmente con DEF reuniendo la especificación de calidad de Detroit™.
- Asegúrese de que las conexiones de los cables a las baterías de almacenamiento estén limpias y firmes.
- Verifique por grietas en las cajas de la batería (1), el apretado de los sujetadores de los cables (2) en las terminales, y por corrosión de las terminales (3). Provea servicio o sustituya como sea necesario.
- Para proveer protección contra la corrosión, aplique abundante grasa dieléctrica a los cojines de las terminales.



d540077

Arrancando el Motor por Primera Vez



ADVERTENCIA: EXPLOSIÓN

Para evitar una lesión por explosión, nunca utilice éter en un sistema eléctrico de arranque en frío de un motor.

Antes de arrancar el motor por primera vez, realice una inspección de los sistemas del motor.

Para arrancar el motor, la transmisión debe estar en neutral y la llave de la ignición girada a la posición de encendido (ON).



ADVERTENCIA: ESCAPE DEL MOTOR

Para evitar una lesión por inhalar el escape del motor, siempre accione el motor en un área bien ventilada. El escape del motor es tóxico.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión al trabajar cerca de o en un motor en funcionamiento equipado de un ventilador hidráulico de embrague, quítese los artículos de ropa sueltos y joyería. Ate detrás o contenga el cabello largo que se podría quedar atorado en cualquier parte móvil causando una lesión. Un ventilador hidráulico puede comenzar sin previo aviso.

Notará que se encenderá la Lámpara Ámbar de Advertencia (AWL), la Lámpara Roja de Paro (RSL), la Lámpara Indicadora de Malfuncionamiento (MIL) y la Lámpara de Alta Temperatura del Sistema de Escape (HEST). Esto es resultado del diagnóstico del sistema realizado por la computadora del DDEC para asegurar que todo funciona, incluso las bombillas de las luces de advertencia. Si todo funciona correctamente, todas las lámparas se apagarán en cinco segundos aproximadamente.

Las lámparas deben apagarse antes de arrancar el motor. Al arrancar el vehículo, el pie de los operadores debe estar FUERA del pedal del acelerador antes de arrancar el motor.

AVISO: Si las luces de advertencia permanecen encendidas, o no se encienden momentáneamente después de realizar el encendido, contacte su Concesionario o Distribuidor Detroit™ más cercano. Hacer funcionar el motor en estas circunstancias puede causar daño grave al motor.

Arranque del Motor

1. Coloque la transmisión en neutral, y aplique el freno de estacionamiento.

AVISO: Para evitar daño grave al motor de arranque, libere el interruptor de la ignición después que haya arrancado el motor.

2. Gire el interruptor de ignición a la posición de encendido.
3. Espere que las lámparas indicadoras del sistema del motor en el tablero de instrumentos se apaguen.
4. Con el pie fuera del pedal del acelerador, arranque el motor.
5. Si el motor no arranca después de 20 segundos, pare. Trate nuevamente después de esperar 60 segundos aproximadamente.

AVISO: No aumente la velocidad del motor si el indicador de presión del aceite indica que no hay presión de aceite. Para evitar dañar el motor, apague el motor en un lapso de aproximadamente 10 segundos. Averigüe la causa del problema.

NOTA: No ponga el motor a carga completa hasta que alcance la temperatura de funcionamiento. Temperaturas más frías del motor causarán que el motor esté en marcha en vacío preajustada hasta 900 rpm. Incluso a una condición alta de marcha en vacío, usted no tiene que esperar a que el motor se caliente y retorne a marcha en vacío normal de 600 rpm para manejar el camión.

6. Monitoree el medidor de presión del aceite inmediatamente después de arrancar el motor.

Funcionamiento del Motor

Mientras que el motor esté en marcha, observe la luz indicadora de carga de la batería, la presión del aceite y evite el funcionamiento prolongado del motor en marcha en vacío.

Verificación de la Presión del Aceite

Monitoree la presión del aceite según lo siguiente:



ADVERTENCIA: ACEITE CALIENTE

Para evitar una lesión por el aceite caliente, no accione el motor con la cubierta(s) del balancín retirada.

1. Observe el medidor de presión del aceite inmediatamente después de arrancar el motor. Un medidor de presión del aceite que registra presión de 14 psi (96 kPa) durante velocidad de marcha en vacío y temperatura normal de operación es un buen indicador de que todas las piezas móviles están recibiendo lubricación.
2. Si no hay indicación de presión en un lapso de 10 a 15 segundos, apague el motor y revise el sistema de lubricación a temperatura normal de operación.

3. La presión no debe caer a un valor menor de 55 psi (380 kPa) a 1800 rpm, a temperatura normal de operación. Si la presión no se encuentra dentro de estos valores, verifique con un medidor manual.

Calentamiento del Motor

Haga funcionar el motor a aceleración parcial durante cinco minutos aproximadamente para permitir que caliente antes de aplicar una carga.

Inspección Durante Marcha en Vacío

Mientras el motor está en marcha en vacío, inspeccione la transmisión y el cárter del cigüeñal por fugas de fluido. En los motores DD15 y DD16, verifique la Turbina de Poder Axial (APT) por fugas de aceite.

Verificación de la Transmisión

Mientras el motor está en marcha en vacío, verifique el nivel de aceite de la transmisión automática (si está instalada) y añada aceite según sea necesario.

Verificación por Fugas de Fluido

Verifique para saber si hay fugas de fluido como sigue:

1. Determine si hay fugas de líquido refrigerante, combustible o aceite lubricante.
2. Si alguna fuga es encontrada, apague el motor inmediatamente y solicite la reparación de la fuga después que el motor se haya enfriado.

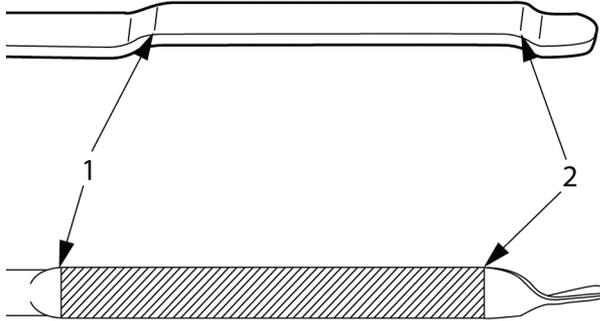
Verificación del Cárter del Cigüeñal

Verifique el cárter según lo siguiente:

1. Si se reemplazó el aceite del motor, apague el motor después que haya llegado a la temperatura normal de operación. Deje que el aceite drene nuevamente al cárter de cigüeñal durante 60 minutos aproximadamente y luego verifique el nivel de aceite.

AVISO: No agregue aceite si la lectura de aceite está en la marca de rayitas cruzadas. Hay aproximadamente 5.0 L (5.2 qt) desde la marca de llenado a la marca de completo. Sobrellenar el cárter de aceite puede causar daño al motor.

2. Si es necesario, agregue aceite pero no más de 5.0 L (5.2 qt) a la vez para mantener el nivel a la apropiada marca en la varilla de nivel. Use solamente los aceites de servicio pesado recomendados en la sección de "Cómo Reemplazar el Aceite Lubricante y el Filtro del Aceite" en este manual.



42141

Verificación del Turboalimentador

Verifique el turboalimentador según lo siguiente:

1. Haga una inspección visual del turboalimentador para determinar la presencia de fugas de aceite, fugas del escape, ruido excesivo o vibración.
2. Si nota una fuga, ruido inusual o vibración, apague el motor inmediatamente. **No vuelva a arrancar el motor hasta que la causa de la preocupación haya sido investigada y corregida.**

Verificación de la Turbina de Poder Axial

Verifique la turbina de poder axial por ruido excesivo o vibración. Apague el motor inmediatamente si nota un ruido o vibración inusuales. **No vuelva a arrancar el motor hasta que la causa de la preocupación haya sido investigada y corregida.**

Evitar la Marcha en Vacío Innecesaria

Siempre que sea posible, evite la marcha en vacío innecesaria. Durante largos períodos de marcha en vacío del motor con la transmisión en neutro, la temperatura del líquido refrigerante del motor puede caer por debajo del rango de operación normal. La combustión incompleta de combustible en un motor frío causará la dilución del aceite del cárter del cigüeñal, la formación de laca o depósitos

gomosos en las válvulas, pistones y anillos, y la acumulación rápida de sedimento en el motor. Cuando una prolongada marcha en vacío es necesaria, manténgala por lo menos a 900 rpm.

Apagado del Motor

Pare un motor en condiciones normales de operación de la siguiente manera:

AVISO: No pare un motor turboalimentado inmediatamente después de una operación de alta velocidad. Permita que pase un periodo suficiente de enfriamiento de cerca de cinco minutos para evitar que el turboalimentador siga girando sin un suministro de aceite a los baleros o un daño puede resultar.

1. Reduzca la velocidad del motor a marcha en vacío y coloque todas las palancas de cambio en posición de neutro.

NOTA: El enfriado de marcha en vacío es necesario después de salirse de la carretera. Al encontrar un punto de estacionamiento o en reversa en un muelle, debe de evitarse un apagado inmediato. Apagar el motor inmediatamente retiene más calor del bloque que si el motor funciona en marcha lenta por cinco minutos.

2. Deje que el motor funcione entre marcha en vacío y 1000 rpm sin carga durante cinco minutos. Esto permite que el motor se enfríe y reduce la velocidad del turboalimentador. Después de cinco minutos, apague el motor.

Arranque con Cables de Emergencia

El sistema electrónico del motor funciona con 12 voltios de CC. Si un motor de Plataforma DD con motor de arranque eléctrico requiere arranque con cables de emergencia, **NO EXCEDA EL VALOR DE 16 VOLTIOS DE CC.**



ADVERTENCIA: EXPLOSIÓN DE LA BATERÍA

Para evitar una lesión por la explosión de la batería cuando se arranca el motor pasándole corriente, no una el extremo del cable a la terminal negativa de la batería desactivada.



ADVERTENCIA: Explosión de la Batería y Quemadura Ácida

Para evitar una lesión por la explosión de la batería o contacto con el ácido de la batería, trabaje en una área bien ventilada, use ropa protectora, y evite chispas o flamas cerca de la batería. Si usted entra en contacto con el ácido de la batería:

- Limpie su piel con agua.
- Aplique bicarbonato sódico o cal para ayudar a neutralizar el ácido.
- Limpie sus ojos con agua.
- Obtenga atención médica inmediatamente.

AVISO: Un arranque con cables con voltaje mayor que el indicado o invertir la polaridad de la batería, puede dañar el MCM.

AVISO: El no conectar los cables de arranque en la secuencia correcta puede resultar en daño al alternador y/o el equipo.

Antes de intentar arrancar con cables el motor, los cables de arranque **deben estar** conectados correctamente; positivo a positivo y negativo a chasis o a una tierra apropiada. La secuencia adecuada es conectar negativo a tierra negativa al último.

Arranque de Rutina del Motor

A continuación están los procedimientos para el arranque de rutina del motor.



ADVERTENCIA: ESCAPE DEL MOTOR

Para evitar una lesión por inhalar el escape del motor, siempre accione el motor en un área bien ventilada. El escape del motor es tóxico.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión al trabajar cerca de o en un motor en funcionamiento equipado de un ventilador hidráulico de embrague, quítese los artículos de ropa sueltos y joyería. Ate detrás o contenga el cabello largo que se podría quedar atorado en cualquier parte móvil causando una lesión. Un ventilador hidráulico puede comenzar sin previo aviso.

Arranque Rutinario del Motor

Antes de realizar un arranque de rutina, vea las verificaciones diarias para su motor en la sección de Mantenimiento de este manual.

AVISO: Antes de arrancar el motor, lea detalladamente todas las instrucciones de operación descritas en este manual y realice todas las inspecciones previas al viaje recomendadas así como el mantenimiento diario. Verifique los niveles del líquido refrigerante, de aceite del motor y del combustible, y drene los contaminantes del separador de agua.

Arranque el motor como se indica a continuación:

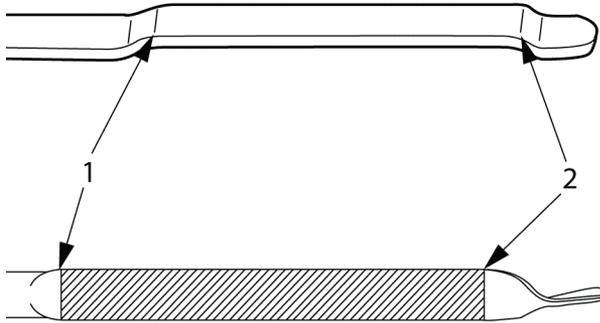
NOTA: Si usted drene el agua del separador de agua, usted tiene que cebar el sistema de combustible con el cebador manual incorporado (hasta cerca de 50 movimientos).

NOTA: Como función de seguridad, el sistema de control del motor electrónico puede cablearse para que el motor arranque sólo si la transmisión está en neutro. Esta característica depende de la aplicación específica del vehículo.

1. Gire el interruptor de ignición a la posición de encendido.
2. Espere que las lámparas indicadoras del sistema del motor en el tablero de instrumentos se apaguen.
3. Con el pedal del acelerador en la posición de marcha en vacío, arranque el motor.
4. Verifique el motor para saber si hay fugas.
 - a. Verifique que todas las uniones de tubos, mangueras y abrazaderas de las mangueras del motor estén firmemente apretadas. Apague el motor y apriételas si es necesario.
 - b. Verifique que las líneas de retorno y alimentación de aceite en el turboalimentador no tengan fugas. Apague el motor y apriételas si es necesario.
5. Apague el motor.

NOTA: Si la temperatura de operación del motor está abajo de 60°C (140°F), el motor debe estar sobre una superficie a nivel y entonces apagarse por 60 minutos para una lectura exacta del nivel de aceite. Si no, el motor debe ser puesto a una temperatura de operación de 60°C (140°F), estacionado sobre una superficie a nivel y entonces apagarse por cinco minutos para una lectura exacta del nivel de aceite.

6. Verifique el nivel de aceite usando la varilla medidora de aceite. El nivel de aceite es medido usando la marca de rayitas cruzadas en la varilla del nivel. Si la lectura de aceite está dentro del área de la marca de rayitas cruzadas, entonces el aceite está en el nivel apropiado para la operación del motor.



42141

7. Verifique que estén todos los sujetadores del montaje del motor apretados.

Verificación del Nivel de Líquido Refrigerante (Verificación en Frío)

Verifique el nivel de líquido refrigerante tal como se indica a continuación:

1. Asegúrese de que todos los tapones del líquido refrigerante de la parte inferior del radiador y en el tubo de salida del radiador estén firmemente apretados.
2. Verifique el nivel del líquido refrigerante. El sistema de enfriamiento está correctamente llenado cuando el nivel de líquido refrigerante está entre las marcas que indican el máximo y el mínimo en el tanque igualador.

Verificación del Nivel de Líquido Refrigerante (Verificación en Caliente)

Verifique los niveles de líquido refrigerante como se indica a continuación:

1. Deje funcionar el motor por aproximadamente cinco minutos a una velocidad moderada.
2. Después de que la temperatura de salida del líquido refrigerante alcance 50°C (122°F), vuelva a verificar el nivel de líquido refrigerante en el tanque de compensación.



ADVERTENCIA: LÍQUIDO DE REFRIGERACIÓN CALIENTE

Para evitar una lesión por escaldado debido a la expulsión del líquido de refrigeración caliente, nunca quite la tapa de presión del sistema de enfriamiento mientras que el motor está en la temperatura de operación. Utilice la ropa protectora adecuada (protector de la cara, guantes de goma, delantal y botas). Quite la tapa lentamente para aliviar la presión.

3. Añada más líquido refrigerante si es necesario. Abra las válvulas del calentador antes de añadir el líquido refrigerante.
4. No cierre las válvulas del calentador hasta que el motor haya estado funcionando brevemente y el nivel de líquido refrigerante haya sido verificado y corregido según lo necesario.

Monitoreo del Funcionamiento del Motor

Mientras que el motor esté en marcha, observe la luz indicadora de carga de la batería y la presión del aceite. El funcionamiento prolongado del motor en marcha en vacío debe ser evitado.

Monitoreo del Sistema de Carga de Batería

La luz indicadora de carga de la batería debe apagarse una vez que arranca el motor. Si la luz indicadora se enciende durante el funcionamiento del motor, haga lo siguiente:

1. Apague el motor.
2. Pruebe el sistema de carga, de acuerdo a las guías del OEM.



ADVERTENCIA: EXPLOSIÓN DE LA BATERÍA

Para evitar una lesión por la explosión de la batería cuando se arranca el motor pasándole corriente, no una el extremo del cable a la terminal negativa de la batería desactivada.

3. Si es necesario, visite al concesionario autorizado más cercano a su localidad para que verifique el voltaje y la salida del alternador.
4. Pruebe la carga de las baterías.
5. Reemplace los componentes como sea necesario.

Monitoreo de la Presión del Aceite

Cuando el motor haya alcanzado su temperatura de funcionamiento normal, la presión del aceite del motor no deberá ser menor a los siguientes valores:

- 55 psi (380 kPa) a velocidad nominal

- 14 psi (97 kPa) a velocidad en vacío (ralentí)

Si la presión del aceite es menor a estos valores, apague el motor y determine la causa.

Marcha en Vacío Excesiva

Nunca permita que el motor funcione en marcha en vacío por más de 30 minutos. El funcionamiento excesivo de un motor en marcha en vacío puede causar fugas de aceite del turbocargador.

Cambio de la Velocidad de Marcha en Vacío

El rango de velocidad de marcha en vacío del motor de la Plataforma DD es de 600 RPM a 900 RPM si los parámetros de la unidad CPC se establecen en el rango predeterminado. Cambie la velocidad de marcha en vacío como se indica a continuación:

1. Coloque el interruptor del control de travesía en la posición de encendido (ON).
2. Para aumentar la velocidad de marcha en vacío, presione el interruptor RSM/ACL hasta que la marcha en vacío alcance los rpm deseados.
3. Para disminuir la velocidad de marcha en vacío, presione el interruptor SET/CST hasta que la marcha en vacío alcance los rpm deseados.

Apagado del Motor Después de un Funcionamiento de Alta Carga

Si el motor ha estado funcionando a toda marcha o si la temperatura del líquido refrigerante ha estado alta, permita que el motor funcione en marcha en vacío por cinco minutos sin carga. Si ocurre cualquiera de las siguientes condiciones, apague inmediatamente el motor:

AVISO: Un motor funcionando a carga completa o con temperatura alta del líquido refrigerante después de una operación de alta carga, debe funcionar en marcha en vacío por cinco minutos sin carga. Apagar el motor sin dejarlo funcionar en marcha en vacío, puede causar daño al turboalimentador.

- La presión del aceite sube y baja rápidamente o cae bruscamente.
- La fuerza motriz y las RPM del motor disminuyen aunque el pedal del acelerador permanece constante.
- El tubo del escape emite humo pesado.
- La temperatura del líquido refrigerante y/o del aceite sube anormalmente.
- Se escuchan repentinamente sonidos anormales en el motor o en el turboalimentador.

Modo de Funcionamiento de Emergencia

El motor está equipado con un sistema de control electrónico del motor que observa el motor cuando funciona.

AVISO: Para prevenir posibles daños serios al motor, solicite que cualquier falla sea corregida sin retraso por una localidad de servicio autorizado.

Tan pronto se detecta una falla del motor, se evalúa y se inicia uno de los siguientes procedimientos.

- En conjunto con cualquier pantalla del panel o tablero de instrumentos, el código de la unidad electrónica de control que informa acerca de la falla se puede leer en la pantalla.
- Si la falla es suficientemente grave para impedir el funcionamiento normal, la unidad de control electrónica cambia a modo inicial flexible. La velocidad inicial flexible es dependiente de los parámetros de control del motor y podría ser tan baja como 1000 rpm. Esto le permite con seguridad llevar el vehículo a un lugar de servicio u otra área segura para detenerse.

Opción de Anulación del Paro del Motor

La Opción de Anulación del Paro de Motor es usada por una anulación momentánea. El sistema de control electrónico del motor registrará el número de veces que la anulación es activada después de que una falla del motor ocurre.

Anulación Momentánea

Un Interruptor de Anulación del Paro de Motor es usado para invalidar la secuencia de apagado. Esta anulación restablece el temporizador de apagado de 60 segundos (30 segundos para presión del aceite), restableciendo energía al nivel cuando la Lámpara Roja de Paro (RSL)/Paro del Motor estaba iluminada. El interruptor debe ser reciclado después de cinco segundos para obtener una subsecuente anulación.

NOTA: El operario tiene la responsabilidad de actuar para evitar daño al motor.



INTERRUPTOR DE
INVALIDACIÓN DE
PETICIÓN
DIAGNÓSTICO/
APAGAR EL MOTOR



LAMP ÁMBAR
DE
ADVERTENCIA



LAMP
ROJA DE
PARO

47471 ES-MX

Funcionamiento en Clima Frío

Se deben tomar precauciones especiales durante clima frío. Para proteger su motor, se requiere mantenimiento especial para el combustible, aceite del motor, líquido refrigerante y baterías durante clima frío.

AVISO: Para evitar daños de motor, NO utilice ningún tipo de rociador de aerosol, por ejemplo, éter, fluido de arrancador o limpiador de freno para ayudar a arrancar el motor.

Frontales de Invierno

Los frontales de invierno en los motores de DD rara vez son necesarios debido al diseño moderno del sistema de enfriamiento del motor. El termostato del líquido refrigerante está en el lado de la entrada del sistema de enfriamiento en el motor de Plataforma DD y regula el flujo de líquido refrigerante del radiador en el motor. El termostato regula el flujo del líquido refrigerante para controlar la temperatura del líquido refrigerante dentro del circuito del líquido refrigerante. Las ventajas siguientes son un resultado de la regulación del líquido refrigerante en el lado de la entrada de la temperatura del motor:

- Ciclo térmico reducido del motor
- Temperatura de operación es alcanzada más rápido
- Calefacción del vehículo mejorada por una mejor regulación de temperatura

Información adicional sobre la función del termostato puede ser encontrada en la sección del Termostato del Líquido Refrigerante del manual del taller del motor.

El uso de una frontal de invierno en un motor de Plataforma DD, particularmente esos que están completamente cerrados, **causará** problemas de rendimiento y no es recomendadas en motores de Plataforma DD. Los frontales de invierno pueden resultar en lo siguiente:

- Tiempo excesivo de operación del ventilador debido a temperaturas más altas de la salida del Post-Enfriador (CAC) como resultado de un bajo flujo de aire a través del CAC
- Incremento en el consumo de combustible
- Falla de los calentadores del sistema del DEF para activarse cuando sea necesario debido a cálculos incorrectos de temperatura resultando en códigos de fallas, pobre rendimiento del Sistema de Post-Tratamiento, y reducción de potencia
- Falla de equipo crítico de emisión que resultará en una inducción de velocidad del vehículo hasta un máximo de 5 mph

El uso de una frontal de invierno debería ser evitado puesto que ha sido mostrado que causa códigos de fallas falsos con el motor y el sistema de post-tratamiento. Esto también ha sido relacionado a fallas de componentes específicos que causarán tiempo muerto del vehículo y pérdida de productividad.

Hay dos situaciones específicas donde un frontal de invierno puede ser necesitado temporalmente:

- Para mejorar la calefacción de la cabina durante la marcha lenta en temperatura ambiente fría extrema
- Cuando la temperatura ambiente se mantenga abajo de -30°C (-22°F) y el motor sea incapaz de mantener la temperatura del líquido refrigerante de funcionamiento de 80°C (175°F) durante la operación normal sobre el camino

Si es encontrada ya sea una u otra de las situaciones mencionadas arriba, entonces un frontal de invierno puede ser usado temporalmente. Un mínimo del 25% de la parrilla debe estar abierta en tiras seccionadas que corran perpendicular a la dirección del flujo del tubo del enfriador de aire de carga. Esto asegura un enfriamiento parejo a través de cada tubo y reduce la tensión del cabezal al tubo y la posibilidad de falla.

Sistema de Control Electrónico de Detroit Diesel (DDEC)

Sistema de DDEC

Todos los motores del 2010 están equipados con un sistema de control electrónico llamado Control Electrónico de Detroit Diesel (DDEC). El sistema de control electrónico del motor regula la cantidad y sincronización de inyección de combustible usando válvulas de solenoide, permitiendo un funcionamiento con un nivel de emisiones extremadamente bajo. Aparte del motor y sus sensores relacionados, el sistema tiene otros tres módulos de control:

- Módulo de Control del Motor (MCM)
- Controlador Común del Tren Motriz (CPC)
- Módulo de Control de Post-Tratamiento (ACM)

Las tres unidades de control están conectadas por un enlace para la transmisión de datos (datalink) patentado, a través del cual se pueden transmitir todos los datos e información.

El MCM monitorea tanto el motor como el enlace para la transmisión de datos. Cuando se detecta un mal funcionamiento u otro problema, el sistema selecciona una respuesta apropiada; por ejemplo, puede activarse el modo de marcha de emergencia.

- El MCM procesa los datos recibidos desde el CPC, por ejemplo, la posición del pedal del acelerador y el freno del motor.
- Estos datos son evaluados junto con los datos de los sensores del motor, tal como temperatura de líquido refrigerante y combustible y presión de carga y aceite. Luego los datos se comparan con los mapas de características o líneas almacenadas en el MCM. Según estos datos, se calcula la cantidad y sincronización de inyección.

El CPC difunde toda la información en los enlaces para la transmisión de datos. Un técnico certificado de un centro de servicio puede acceder el CPC vía el enlace de transmisión de datos usando la herramienta de diagnóstico electrónica de Transmisión de Diagnósticos de Detroit Diesel (DDDL).

- El CPC se comunica con la unidad MCM instalada en el vehículo mediante el enlace propietario de transmisión de datos.
- Los datos para aplicaciones específicos se almacenan en el CPC. Ejemplos incluyen velocidad de marcha en vacío, velocidad de marcha máxima y limitación de velocidad.

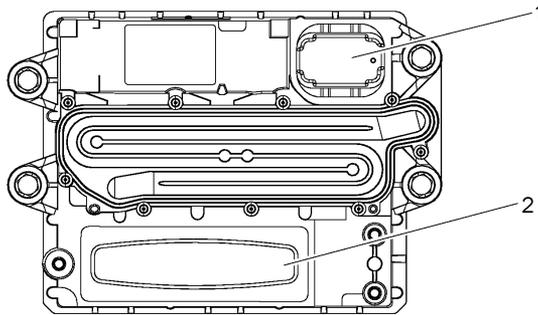
El CPC recibe datos desde las siguientes fuentes. Ejemplos incluyen:

- Posición del pedal del acelerador, interruptor del freno del motor
- Sistema de freno antibloqueo y otras unidades de control electrónico
- Presión del aceite, temperatura del líquido refrigerante y otros, del MCM

A partir de estos datos, se computan las instrucciones para controlar el motor y se transmiten al CPC vía el enlace de transmisión de datos patentado. El ACM monitorea el Sistema de Post-Tratamiento (ATS). Cuando se detecta un mal funcionamiento u otro problema, el sistema selecciona una respuesta apropiada para ser proporcionada al operador.

Descripción del Módulo de Control del Motor - EuroV

El Módulo de Control del Motor (MCM) está ubicado típicamente en el lado izquierdo del motor.



d540073

1. Conector 1

2. Conector 2

Figura 8. Módulo de Control del Motor - EuroV

El MCM procesa los datos recibidos desde el Controlador Común del Tren Motriz (CPC), por ejemplo la posición del pedal del acelerador (AP), freno del motor, etc.

Estos datos se evalúan junto con los datos de los sensores del motor, tal como temperatura de líquido refrigerante y combustible y presión de carga y aceite. Luego los datos se comparan con los mapas de características o líneas almacenadas en el MCM. Según estos datos, se calcula la cantidad y sincronización de inyección.

NOTA: Para obtener un MCM de reemplazo, todos los datos dados en la etiqueta del MCM son requeridos.

La etiqueta de datos de MCM tiene el número de serie del motor de 10 dígitos.

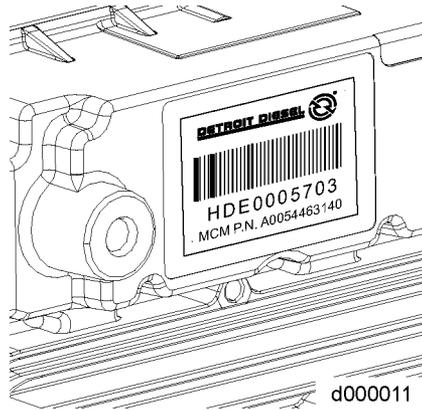


Figura 9. Etiqueta del Módulo de Control del Motor

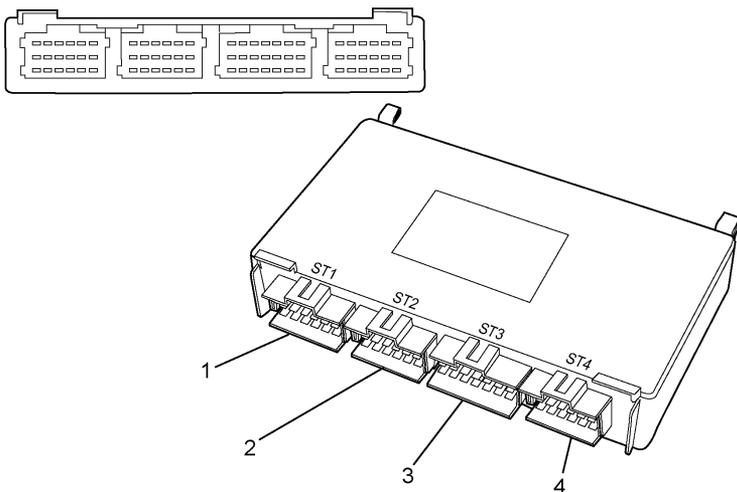
Controlador Común del Tren Motriz

El Controlador Común del Tren Motriz (CPC) se comunica con cualquier otra unidad del Módulo de Control del Motor (MCM) instalada en el vehículo mediante el enlace para la transmisión de datos J1939.

Los datos para aplicaciones específicos se almacenan en el CPC. Estos incluyen velocidad de marcha lenta, velocidad máxima de operación y límite de velocidad. A partir de estos datos, se computan las instrucciones para controlar el motor y se transmiten al CPC mediante el enlace para la transmisión de datos patentado.

El CPC recibe datos desde las siguientes fuentes:

- El operador (posición del pedal del acelerador, interruptor del freno del motor)
- Otras unidades de control electrónico (por ejemplo, el sistema de freno antibloqueo)
- El MCM (presión del aceite y temperatura del líquido refrigerante)



d150034

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. Conector 1 | 3. Conector 3 |
| 2. Conector 2 | 4. Conector 4 |

Figura 10. Controlador Común del Tren Motriz

Operación del Sistema del Control Electrónico de Detroit Diesel

NOTA: Este motor está equipado con el software DDEC. Este software generalmente garantiza un rendimiento óptimo del motor. La instalación de actualizaciones del software puede causar cambios menores en las características y rendimiento del motor.

Puesto que el sistema DDEC es electrónico, se requiere una batería para que funcione la computadora. El sistema funciona con 12 voltios. Sin embargo, en el caso de una falla de la fuente de alimentación, el sistema continuará funcionando con voltaje reducido. Cuando esto ocurre, la lámpara AWL (Verificar el Motor) se encenderá.



47471 ES-MX

El motor sólo funcionará a un valor de RPM reducido hasta que el voltaje de la batería llegue a un punto donde el MCM deje de funcionar y se apague el motor.

Si la luz AWL se enciende (Verificar el Motor) por cualquier razón, el vehículo puede seguir funcionando y el conductor puede llegar a su destino. *Esta condición debe informarse a un distribuidor o concesionario de Detroit™.*

AVISO: Cuando se enciende la luz RSL (Apagar el Motor), el sistema ha detectado una falla mayor en el motor que requiere atención inmediata. **Es la responsabilidad del operador apagar el motor para evitar un daño serio.**

El motor puede configurarse para dar sólo una advertencia, para reducir la potencia o para desactivarse. Con la reducción de potencia, el valor de RPM del motor disminuye a una velocidad predeterminada, pero el motor no se desactiva. Con la opción de desactivación de 30 segundos, el motor comienza una secuencia de desactivación escalonada, de 30 segundos, hasta que se desactiva completamente.

La característica de "Anulación de Paro del Motor" puede ser activada en el caso donde el vehículo está funcionando en una localidad crítica.

Interruptor de Anulación del Paro del Motor

Esta característica permite al operador invalidar la secuencia automática de apagado del motor.

Esto se consigue presionando el Interruptor de Anulación de Paro del Motor cada 15 a 20 segundos para prevenir que ocurra un apagado de motor.

NOTA: El mantener continuamente presionado el Interruptor de Anulación del Paro del Motor no evitará la secuencia de desactivación del motor. Usted debe continuar restableciendo el sistema de desactivación automática al presionar el Interruptor de Anulación del Paro del Motor a intervalos de aproximadamente 15 a 20 segundos.

Se requieren aproximadamente 30 segundos desde el momento en que comienza la secuencia de desactivación automática hasta que se desactiva el motor. Por lo tanto, el operador **debe** presionar el interruptor de anulación justo antes de que se pare el motor y continuar haciéndolo hasta que el vehículo pueda detenerse en un lugar seguro.

Reducción de Velocidad Inmediata

Con la opción de reducción de velocidad inmediata, el valor de rpm del motor vuelve a una velocidad predeterminada, pero el motor no se desactiva.

El motor no debe volverse a arrancar después que fue desactivado mediante el sistema de protección del motor, a menos que el problema haya sido localizado y corregido.

Lámpara Roja de Paro

Las condiciones que provocarán que la lámpara RSL (Apagar el Motor) se encienda son:

- Alta temperatura del líquido refrigerante
- Pérdida de líquido refrigerante
- Alta temperatura del aceite
- Baja presión del aceite
- Apagado auxiliar

Cada vez que se encienda la lámpara AWL (Verificar el Motor) o la lámpara RSL, el sistema DDEC 10 determinará dónde se encuentra el problema y luego almacenará esta información en su memoria.

Si la falla es intermitente, las luces se encenderán y apagarán cuando la computadora detecte la condición cambiante del motor.

Herramienta de Diagnóstico

La herramienta de diagnóstico para el Control Electrónico de Detroit Diesel (DDEC 10) es el DiagnosticLink[®] 8.x. Los requisitos de DiagnosticLink están listados anteriormente en el manual bajo la Capacidad de Registro de Datos.

Una vez que la falla ha sido corregida, el sistema DDEC hará que el motor regrese a la operación normal.

La temperatura del aire en el sistema de admisión aumenta con la adición del EGR. El DDEC está programado para reducir el combustible (potencia) por un período corto para reducir las temperaturas del aire y del líquido refrigerante cuando es necesario.

DDEC almacenará un código de información cuando este evento ocurra, pero una acción correctiva no es requerida. Esta acción está diseñada para mantener operación sin un efecto notable en el rendimiento del vehículo.

NOTA: EuroV puede ser configurado con un tablero de instrumentos inteligente del OEM el cual no requiere interacción del conductor para mostrar las lámparas de malfuncionamiento. Las lámparas de malfuncionamiento se mostrarán a través de la pantalla de información si está equipado con ello.

Características del Sistema del Control Electrónico de Detroit Diesel

El sistema de control electrónico del motor ofrece una variedad de características y opciones diseñadas para advertir al operador de cualquier malfuncionamiento del motor o del Sistema de Post-Tratamiento (ATS). Las opciones varían desde las luces de advertencia del panel hasta la reducción automática de la potencia del

motor seguida de la desactivación automática del motor. **El sistema de control electrónico del motor tiene la capacidad de realizar diagnósticos para autoverificaciones y monitoreo continuo de otros componentes del sistema.**

Dependiendo de la aplicación, el sistema de control electrónico del motor puede monitorear la temperatura del aceite, la temperatura del líquido refrigerante, la presión del aceite, la presión del combustible, el nivel de líquido refrigerante y los sensores remotos (si son usados).

El sistema de control electrónico del motor activa la Lámpara Ámbar de Advertencia (AWL)/Verificar Motor y la Lámpara Roja de Paro (RSL)/Apagar el Motor para proveer una advertencia visual de un malfuncionamiento del sistema.

Capacidad de Registro de Datos

El sistema de control electrónico del motor (DDEC 10 y más nuevo) tiene la capacidad de extraer datos detallados sobre el uso y rendimiento del motor usando software de Reportes de DDEC. Estos datos detallados (o Datos de DDEC) están almacenados en el CPC y contienen información sobre el rendimiento del motor (tales como economía de combustible, tiempo de marcha lenta y tiempo a velocidad superior. Incidentes críticos tales como registros detallados de datos de diagnóstico y eventos de frenado fuerte. Los datos de DDEC pueden ser descargados usando software de Reportes de DDEC para producir reportes.

NOTA: Así como las aplicaciones de software de diagnóstico y reprogramación han evolucionado, los requisitos de capacidad adicional de almacenamiento y memoria para computadora han aumentado. Por favor revise estas especificaciones de computadora cuidadosamente y tome cualquier paso necesario para actualizar su hardware como sea necesario.

Requisitos Mínimos del Sistema del DiagnosticLink[®] 8.0:

- Acceso de Firewall de Seguridad de IT para el Puerto 48481 de TCP
- Windows XP SP2, Windows Vista SP2, Windows 7, Windows 8, 32- y 64-bit (por favor note: algunas aplicaciones de Access Freightliner no aplicaciones soportan Windows 8)
- Procesador Dual-Core de 2.0 GHz o más reciente
- 2 GB RAM o más
- 40 GB unidad de disco duro con 20 GB de libre espacio
- Monitor y tarjeta de gráficos soportando una resolución de 1024 x 768
- 1 puerto USB libre
- Internet de Alta Velocidad – Internet de Banda Ancha
- Nexiq USB-Link con cable USB (requerido para los diagnósticos de Cascadia)
- Derechos Administrativos (para instalación solamente)
- **Requisitos Mínimos del Sistema:**
- Acceso de Firewall de Seguridad de IT para el Puerto 48481 de TCP
- Windows XP SP2, Windows Vista SP2, Windows 7, Windows 8, 32- y 64-bit (por favor note: algunas aplicaciones de Access Freightliner no aplicaciones soportan Windows 8)

- Procesador Dual-Core de 2.0 GHz o más reciente
- 2 GB RAM o más
- 40 GB unidad de disco duro con 20 GB de libre espacio
- Monitor y tarjeta de gráficos soportando una resolución de 1024 x 768
- 1 puerto USB libre
- Internet de Alta Velocidad – Internet de Banda Ancha
- Nexiq USB-Link con cable USB (requerido para los diagnósticos de Cascadia)
- Derechos Administrativos (para instalación solamente)
- **Requisitos Mínimos del Sistema del DiagnosticLink 8.0:**
- Acceso de Firewall de Seguridad de IT para el Puerto 48481 de TCP
- Windows XP SP2, Windows Vista SP2, Windows 7, Windows 8, 32- y 64-bit (por favor note: algunas aplicaciones de Access Freightliner no aplicaciones soportan Windows 8)
- Procesador Dual-Core de 2.0 GHz o más reciente
- 2 GB RAM o más
- 40 GB unidad de disco duro con 20 GB de libre espacio
- Monitor y tarjeta de gráficos soportando una resolución de 1024 x 768
- 1 puerto USB libre
- Internet de Alta Velocidad – Internet de Banda Ancha
- Nexiq USB-Link con cable USB (requerido para los diagnósticos de Cascadia)
- Derechos Administrativos (para instalación solamente)

NOTA:

DiagnosticLink 8.X es compatible con unidades anteriores de DDEC VI.

Freno del Motor

Los frenos del motor son activados mediante un interruptor ON/OFF montado en el tablero de instrumentos con un interruptor de intensidad separado para seleccionar potencia de frenado baja, media o alta.



PRECAUCIÓN: PÉRDIDA DE CONTROL DEL VEHÍCULO

Para evitar una lesión por la pérdida de control del vehículo, no active el Sistema de Frenos del Motor bajo las condiciones siguientes:

- En el pavimento mojado o resbaloso, a menos que el vehículo se equipe del ABS (sistema de frenos antibloqueo) y usted ha tenido experiencia anterior al conducir bajo estas condiciones.
- Al conducir sin un remolque o jalando un remolque vacío.
- Si las ruedas impulsoras del tractor comienzan a trabarse o si hay movimiento forma de cola de pescado después de que se active el Freno del Motor, desactive el sistema de frenos inmediatamente si ocurre esto.

Los frenos del motor sólo funcionarán cuando el Pedal del Acelerador esté completamente liberado. Desenganchar el embrague evitará que el freno del motor funcione.

Los frenos del motor suministrarán energía de frenado aún cuando esté activado el Control de Travesía. El Módulo de Control del Motor controlará la cantidad de freno del motor con respecto a la velocidad establecida del Control de Travesía. La máxima cantidad de frenado (baja, media, alta) se selecciona con los interruptores del tablero de instrumentos o de la rueda de la dirección.

Protección del Motor

El sistema de protección de control electrónico del motor monitorea todos los sensores y componentes electrónicos del motor y reconoce las fallas del sistema. Si una falla crítica es detectada, AWL (Verificar el Motor) y RSL (Apagar el Motor) se iluminan. Los códigos de fallas se registran en la memoria del MCM.

Los parámetros normales que son monitoreados para la protección del motor son nivel bajo del líquido refrigerante, alta temperatura del líquido refrigerante, baja presión del aceite, y alta temperatura del aceite.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión debido al apagado del motor en una situación insegura, cerciore que el operador sabe como eliminar la condición de motor apagado en una unidad equipada de DDEC.

AVISO: Los motores equipados con la opción de reducción de potencia/desactivación tienen un botón o interruptor de anulación del sistema para permitir la operación del motor por un corto período. Usando el botón de anulación de manera que el motor no se apague en 30 segundos sino que siga funcionando por un período extendido puede resultar en daño al motor.

Este sistema cuenta con una secuencia de desactivación escalonada de 30 segundos, o una reducción de velocidad inmediata sin desactivación en caso de que ocurra una falla mayor del motor, tal como baja presión de aceite, alta temperatura del aceite o líquido refrigerante o bajo nivel de líquido refrigerante.

Temporizador de Desactivación de Marcha Lenta

Esta función es un sistema opcional de desactivación de marcha en vacío de 1-80 minutos. Su propósito es conservar combustible eliminando el exceso de marcha en vacío y permitir un período de enfriamiento del turboalimentador. Para activar el paro de motor, la transmisión debe estar en neutro con los frenos de estacionamiento del vehículo puestos, y el motor en modo de marcha en vacío o vacío rápido.

Aceleración del Vehículo

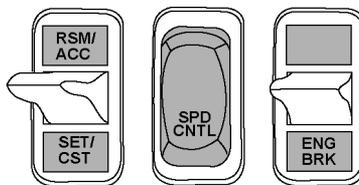
La respuesta del motor al movimiento del pedal puede sentirse diferente con respecto a un motor regulado mecánicamente. El Pedal del Acelerador (AP) fue diseñado para comunicar un “porcentaje” del recorrido del pedal de pie al Módulo de Control del Motor (MCM). El motor responderá de acuerdo con la exigencia del conductor.

Otra característica del acelerador o regulador a la cual quizás necesite acostumbrarse es el regulador de velocidad limitador DDEC. Esto permite al conductor comandar respuesta total del motor entre marcha en vacío y la velocidad nominal, tal como acelerar a media aceleración — una ventaja durante la conducción en condiciones resbaladizas.

Si usted necesita respuesta del motor con aceleración ampliamente abierta, ya sea acelerando, o simplemente aplicando fuerza de tensión, (AP) el pedal acelerador deberá presionarse hasta el piso. Para obtener un 100% de aprovisionamiento de combustible a cualquier velocidad, el AP tendrá que ser mantenido en la posición completamente presionada.

Control de Travesía

Para mayor conveniencia y comodidad del conductor, el DDEC también cuenta con una opción de control de travesía que funciona como el sistema de su automóvil. Puede funcionar en cualquier cambio de velocidad por encima de 1100 rpm o velocidad de carretera más rápida de 20 mph (32 kph), hasta la velocidad nominal del motor. Además, también puede programarse para mantener la velocidad de carretera a la máxima velocidad del vehículo o a una velocidad menor. El interruptor para activar el control de travesía generalmente está instalado en el panel de instrumentos o la rueda de la dirección.



47521

La velocidad y la energía del motor se varían con el Control de Travesía para mantener la velocidad del vehículo establecida. La velocidad del vehículo debe estar sobre la Velocidad Mínima Establecida de Travesía y debajo de la Velocidad Máxima Establecida de Travesía. Se recomienda que la Velocidad Máxima Establecida de Travesía esté establecida al valor por omisión para permitir la

operación apropiada de otras características tales como Incentivo de Economía de Combustible y PasSmart. El Límite de Velocidad del Vehículo debería ser usado para limitar la velocidad de aceleración del vehículo.

Coloque el interruptor en la posición ON para activar el sistema. Recuerde que como verificación después de cada arranque de motor, DDEC busca la activación de una sola vez del embrague (si está incluido) y del freno de servicio antes de permitir la activación del control de travesía.

El DDEC también debe ver o reconocer que el interruptor de activación de travesía ha cambiado. Si el interruptor de activación de travesía está desactivado, debe activarse. Si el Interruptor de Activación de Travesía se deja en la posición ON cuando la llave está en la posición OFF, el interruptor debe ser ciclado a la posición OFF y entonces a la posición ON para que DDEC vea un cambio de estatus para permitir la activación del Control de Travesía. El estatus de las entradas de DDEC para activar el Control de Travesía cuando la llave está en la posición ON está listado en la siguiente tabla.

Tabla 2.

Estatus de la Entrada para Activar el Control de Travesía		
Entrada	Estatus de la Entrada cuando la Llave está en la posición ON	Estatus de Entrada Antes de que el Control de Travesía se Active
Interruptor del Freno de Servicio	ACTIVADO	DESACTIVADO
Interruptor de Liberación del Embrague (Transmisión Manual solamente)	ACTIVADO	DESACTIVADO
Interruptor de Activación del Control de Travesía	DESACTIVADO	ACTIVADO

Una vez que esté activado el control de travesía y usted alcance su velocidad de carretera, presione el interruptor Set para activar el control de travesía. La luz de travesía se encenderá. Para incrementar la velocidad de camino accionando el interruptor resultará en un incremento o disminución de una milla-por-hora (1.6 kph) en la velocidad del vehículo. Si se desactivó el Control de Travesía, conmutar el interruptor RSM/ACC restaura la velocidad del vehículo a la velocidad de travesía establecida previamente. , presione el Interruptor RSM/ACC. Para reducir la velocidad de conducción en carretera, presione el interruptor SET/CST hasta alcanzar la velocidad menor deseada.

El Control de Travesía puede ser invalidado en cualquier momento con el pedal de aceleración si el vehículo está funcionando a una velocidad menor que la programada como Velocidad Máxima de Camino.

El control de travesía se desactiva oprimiendo ligeramente los frenos de servicio, el pedal del embrague o el freno de remolque. El interruptor On/Off (activado/desactivado) también desactivará el control de travesía.

El Control de Travesía mantendrá pareja la velocidad del vehículo incluso en pendientes ascendentes, a menos que los requisitos de potencia exijan un cambio descendente. Si la función de Control de Travesía/Freno del Motor está encendida (ON), el Control de Travesía limitará su velocidad en pendientes descendentes. Lo más probable es que el Control de Travesía se sienta más fuerte de conducir que con el pedal del acelerador debido a la respuesta instantánea y de aceleración ampliamente abierta. Es por eso que el uso del control de travesía no se recomienda durante condiciones resbalosas de manejo.

Use el control de travesía después de un cambio descendente en una colina para subir la colina. El activar el Interruptor RSM/ACC (no el interruptor SET) mantendrá la aceleración del camión en los cambios de velocidad bajos hasta la velocidad nominal del motor.



PRECAUCIÓN: PÉRDIDA DE CONTROL DEL VEHÍCULO

Para evitar una lesión debido a la pérdida de control del vehículo, no utilice el control de travesía bajo estas condiciones:

- Cuando no es posible mantener el vehículo a una velocidad constante (en los caminos curvados, en el tráfico pesado, en el tráfico que varía en velocidad, etc.).
- En los caminos derrapantes (pavimento mojado, hielo o caminos cubiertos de nieve, grava floja, etc.).

El control de travesía mantendrá la velocidad en condiciones normales de carretera y carga. No puede limitar las velocidades del vehículo en pendientes descendentes si se excede el esfuerzo de frenado del motor disponible, ni puede mantener la velocidad en pendientes ascendentes si los requisitos de potencia exceden la capacidad de potencia del motor.

El control de travesía se desactivará a menos de 1000 rpm o a una velocidad en carretera menor de 32 kph (20 mph). Cuando use el Control de Travesía, si desea un valor menor de 1000 rpm del motor, recuerde presionar el pedal del acelerador hasta el piso para mantener el motor con aceleración ampliamente abierta. El motor bajará a aproximadamente 1050 rpm.

Recuerde: Los datos electrónicos programados en el sistema DDEC no permitirán que usted dañe o use excesivo combustible en el motor a bajas velocidades del motor. Hay suficiente presión de aceite para soportar cargas pesadas a bajas velocidades del motor.

El control de travesía también puede programarse para permitir marcha en vacío rápida mediante los interruptores del control de travesía.

Con el motor a marcha lenta normal, transmisión en neutral y los frenos de servicio activados, presione el Interruptor SPD CNTL y utilice el Interruptor RSM/ACC. El valor de rpm del motor debe aumentar a una velocidad predefinida. El valor de rpm del motor puede aumentarse o reducirse desde este punto usando los interruptores SET/CST y RSM/ACC.

Freno del Motor y Control de Travesía

Su motor está equipado con ambos Control de Travesía y un freno del motor; el freno del motor puede operar automáticamente mientras que usted está en Control de Travesía. Si la función de Control de Travesía/Freno del Motor está encendida (ON) en la programación del sistema de DDEC, los frenos del motor se activarán a nivel bajo cuando usted establezca aumentos de velocidad en carretera a pocas mph (kph) por arriba de su velocidad establecida de travesía. Si la velocidad continúa aumentando, el sistema DDEC aumentará progresivamente la energía de frenado de los frenos del motor. Cuando el vehículo regrese a la velocidad de travesía establecida los frenos del motor se desactivarán hasta que usted los necesite.

Por razones de seguridad, no use el control de travesía cuando no sea posible mantener el vehículo a velocidad constante debido a:

- Carreteras serpenteadas
- Tráfico intenso
- Pavimento resbaloso
- Pendientes descendentes que requieren asistencia del freno del motor

Para obtener una explicación del sistema del freno del motor y recomendaciones para una correcta operación, refiérase al "Sistema del Freno del Motor" en este manual.

Cambio de Velocidades de Plataforma DD

Según el modelo de transmisión, el intervalo entre cambios de velocidad puede variar de 400 a 500 RPM. El regulador electrónico permite una mínima capacidad de funcionamiento excesivo; y si se realiza un cambio descendente prematuro de la transmisión, usted percibirá una pérdida temporal de potencia de tracción hasta que la velocidad del motor llegue a un valor menor a la velocidad nominal.

En general, cuando se use una transmisión de 7- ó 9- velocidades, usted debería siempre hacer un cambio descendente de velocidad entre 1150 y 1250 RPM para el DD13 y entre 1000 y 1100 RPM para el DD15 y DD16. Esto debe realizarse incluso en pendientes empinadas con cargas pesadas. Cuando use una transmisión de 18-, 15-, ó 13 velocidades, deberá realizar un cambio descendente de velocidad a un valor de RPM que permita valores de RPM "menores que los nominales" antes de la aplicación del acelerador en el siguiente cambio descendente. Puede ser conveniente limitar la velocidad del motor a 1900 RPM en todos los cambios. Motores de la Plataforma DD proporcionan una potencia de hasta 2100 RPM, pero la economía de combustible no es tan eficiente por encima de 1800 RPM.

Si decide conducir a un valor menor de RPM para una mayor economía de combustible, no deje que los diferentes ruidos del motor lo sorprendan. El motor suena silencioso a 1400 RPM, que parece como si hubiera dejado de aplicar tracción. Según la configuración de la admisión de aire, puede escucharse un sonido parecido al de una locomotora a medida que el motor comienza a aplicar tracción fuerte a menores valores de RPM. Esto es normal y causado por los

cambios de velocidad del flujo de aire dentro de la tubería de admisión de aire. Los motores electrónicos pueden suministrar más combustible a menores velocidades del motor que a la velocidad nominal.

El motor ha sido diseñado para una operación muy silenciosa, y una persona que escucha con atención puede notar el flujo de aire. El turbocargador funciona a una mayor presión de refuerzo forzando el flujo de gas de EGR a través de las conexiones de EGR. En algunas situaciones, el conductor puede creer que ha ocurrido una fuga de la carga de aire del sistema enfriador. Aun conectando la luz de remolque y las mangueras de aire, el conductor puede escuchar un tono diferente (de escape y bajo el cofre con el motor en marcha en vacío) Si está equipado con un indicador del turbo de sobrealimentación, el conductor puede notar, en ocasiones, que la presión del múltiple de admisión excede el valor de 35 psi (6.89 kPa).

Marcha en Vacío

Es errada la teoría de que poner un motor diesel en marcha en vacío no causa daño al motor. La marcha en vacío produce ácido sulfúrico, el cual es absorbido por el aceite lubricante y consume los cojinetes, anillos, vástagos de válvula y superficies del motor. Si usted debe colocar el motor en marcha en vacío para mantener la calefacción o enfriamiento de la cabina, debe usarse la función de alta marcha en vacío de los interruptores de control de travesía. Una velocidad de marcha en vacío de 900 RPM debe ser suficiente para proporcionar calefacción a la cabina en temperaturas de más de 0° C (32 °F).

Sistema de Freno del Motor

El motor está equipado con un freno del motor. Antes de hacer funcionar el vehículo, usted debe familiarizarse con el sistema del freno del motor para obtener el máximo beneficio del mismo. Los sistemas de control de freno del motor pueden variar ligeramente, según la configuración del freno del motor y el diseño de la cabina. Sin embargo, los controles básicos del operador son similares en todos los modelos.

Interruptores de Control del Conductor

Los vehículos con transmisiones manuales permiten que el conductor active y desactive el freno del motor y seleccione un nivel bajo, medio o alto de frenado.

- La posición baja ("Low") de este interruptor activa el frenado en dos cilindros y suministra aproximadamente un tercio de la potencia de frenado normal del motor.
- La posición media ("Medium") en este interruptor activa cuatro cilindros, proporcionando aproximadamente dos tercios de la potencia de frenado del motor.
- La posición alta ("High") en este interruptor activa todos los seis cilindros, proporcionando la potencia total de frenado del motor.

NOTA: Hay muy poca diferencia en el sonido del escape cuando los frenos del motor están activados en cualquier posición ya sea media o alta.

Controles del Pedal del Embrague y de Posición del Acelerador

Los frenos del motor tienen dos controles adicionales, uno activado por la posición del pedal del embrague y el otro activado por la posición del acelerador. Estos controles permiten una operación automática total del sistema de frenado del motor.

Condiciones de Activación del Freno del Motor

El sistema de frenado del motor solamente permite una operación automática total cuando las condiciones siguientes son reunidas:

- Interruptor del Freno del Motor está activado.
- Un nivel del Freno del Motor (Bajo/Med/Alto) está seleccionado.
- El vehículo reúne la velocidad mínima programada.
- El Pedal del Embrague está hacia afuera.
- El Pedal del Acelerador está al nivel de activación del cero por ciento.

Funcionamiento del Freno del Motor

AVISO: Siempre deje que el motor llegue a la temperatura normal de operación antes de activar el sistema de freno del motor para asegurar un enganche positivo del freno del motor cuando se requiera.

El sistema del freno del motor depende de un flujo de presión total de aceite lubricante del motor en caliente para una correcta lubricación de las partes móviles y un rendimiento óptimo.

La mínima velocidad de operación para el freno del motor es 900 rpm. Una lámpara de verificar el motor será iluminada cuando la velocidad de operación excede 2200 a 2300 rpm dependiendo de la configuración del motor.

AVISO: Nunca exceda 2500 rpm o un extenso daño de motor puede ocurrir.



PRECAUCIÓN: PÉRDIDA DE CONTROL DEL VEHÍCULO

Para evitar una lesión por la pérdida de control del vehículo, no active el Sistema de Frenos del Motor bajo las condiciones siguientes:

- En el pavimento mojado o resbaloso, a menos que el vehículo se equipe del ABS (sistema de frenos antibloqueo) y usted ha tenido experiencia anterior al conducir bajo estas condiciones.
- Al conducir sin un remolque o jalando un remolque vacío.
- Si las ruedas impulsoras del tractor comienzan a trabarse o si hay movimiento forma de cola de pescado después de que se active el Freno del Motor, desactive el sistema de frenos inmediatamente si ocurre esto.

En condiciones normales de conducción, el sistema de freno del motor se deja en la posición de activado (ON). Sin embargo, esto debe cambiar si la carretera está húmeda o resbalosa.

AVISO: No intente "embragar doblemente" la transmisión mientras el sistema de freno del motor está activado. Realizar cambios de velocidad de marcha sin oprimir el embrague o usar el freno del motor para reducir el valor de rpm del motor puede resultar en daño grave del tren motriz.

Después de activarse, el sistema del freno del motor se activa automáticamente cada vez que usted retira completamente el pie del pedal del acelerador y del pedal del embrague. El freno del motor se desactiva automáticamente cuando usted presiona el pedal del embrague mientras hace cambios de marcha.

NOTA: Algunos sistemas pueden programarse para que se activen ellos mismos únicamente cuando se presiona el pedal del freno, por lo tanto, lea el manual del propietario de su vehículo para averiguar si usted tiene esta opción.

Sistema de Frenos Antibloqueo

Los vehículos equipados con el sistema ABS tienen la capacidad de desactivar el freno del motor si se detecta una condición de deslizamiento de ruedas. El freno del motor se activará automáticamente cuando desaparezca la condición de detección de deslizamiento de ruedas.

El sistema DDEC desactivará el sistema del freno del motor cuando la velocidad del motor caiga por debajo de un valor predeterminado de rpm o cuando se reduzca la velocidad del vehículo a un valor preseleccionado, dependiendo de la programación de DDEC. Esto evita que el motor se bloquee. El freno del motor también puede usarse con el Control de Travesía del vehículo activado (ON).

Funcionamiento en Pavimento Seco y Plano

Use las pautas siguientes cuando conduzca en pavimento seco y plano:

- Cuando conduzca en pavimento plano y seco con carga ligera y si no requiere mayor potencia de reducción de velocidad, coloque el interruptor de freno progresivo en la posición baja (LOW).
- Si todavía está usando los frenos de servicio, mueva el interruptor de frenado progresivo a una posición más alta hasta que no necesite usar los frenos de servicio para reducir la velocidad del vehículo.
- Si está llevando una carga más pesada y la tracción de la carretera es buena, mueva el interruptor de freno progresivo a la posición alta (HIGH).
- Verifique frecuentemente la correcta posición del interruptor de freno progresivo, ya que las condiciones de la carretera pueden cambiar rápidamente. *Nunca se salte un paso al operar el interruptor de frenado progresivo.* Siempre cambie de la posición OFF (desactivado) a LOW (bajo) y luego a una posición más alta.

Operación Descendiendo en una Larga y Empinada Pendiente

Una explicación de velocidad; puede ayudar a entender cómo usar el sistema de freno del motor al descender por una pendiente. La *Velocidad de Control* es la velocidad constante a la cual las fuerzas que mueven el vehículo hacia adelante en una pendiente son iguales a las fuerzas de retención, sin usar los frenos de servicio del vehículo. En otras palabras, *ésta es la velocidad que el vehículo mantendrá sin usar los frenos de servicio o el combustible.*

AVISO: El no mantener el vehículo dentro de los límites seguros de velocidad de control al descender una pendiente puede resultar en daño al vehículo o daños materiales, o ambos.

Use las pautas siguientes al descender por una pendiente larga y empinada:

1. Antes de comenzar a descender, determine si su sistema del freno del motor está funcionando correctamente levantando su pie brevemente del pedal del acelerador. Debe sentir que el sistema se activa.



PRECAUCIÓN: DEBILITACIÓN DE FRENO

Para evitar una lesión, no aplique demasiado los frenos de servicio del vehículo al descender una pendiente larga y empinada. El uso excesivo de los frenos del vehículo causará el calentamiento de ellos, reduciendo su capacidad para detener. Esta condición, referida como "debilitación de freno", puede dar lugar a la pérdida de frenos, que podría conducir a lesión corporal o daños del vehículo/propiedad o ambos.

2. Asegure que el interruptor de freno progresivo esté en la posición apropiada BAJO/MED/ALTO (LOW/MED/HIGH).



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

La falta de mantener el vehículo dentro de los límites de velocidad de control seguros mientras que se desciende una pendiente puede dar lugar a la pérdida de control del vehículo, lo que podría causar lesión corporal.

3. No exceda la velocidad de control segura de su vehículo. Ejemplo: Usted podría descender una pendiente de 6% bajo control a 10 mph (16 kph) sin el freno del motor, pero a 25 mph (40 kph) podría hacerlo con freno del motor solamente. No podría descender la misma colina a 50 mph (80 kph) y mantener el control. Conozca cuánta potencia de reducción de velocidad puede proporcionar el freno del motor. Por lo tanto, conozca el sistema de freno del motor antes de subir colinas y no exceda la velocidad de control segura.
4. Verifique frecuentemente la correcta posición del interruptor de freno progresivo (BAJO/MED/ALTO), ya que las condiciones de la carretera pueden cambiar rápidamente. Nunca se salte un paso al operar el interruptor de frenado progresivo. Siempre cambie de la posición OFF (desactivado) a LOW (bajo) y luego a una posición más alta al conducir en carreteras resbalosas.

Funcionamiento en Pavimento Húmedo o Resbaloso

Opere el sistema del freno del motor como sigue:

NOTA: Se recomienda tener experiencia con el sistema en pavimento seco antes de intentar usarlo en caminos húmedos o resbalosos.

1. En pavimento húmedo o resbaloso, comience con el interruptor maestro en la posición OFF (desactivado) y use el cambio de marcha que normalmente usaría en estas condiciones.



PRECAUCIÓN: PÉRDIDA DE CONTROL DEL VEHÍCULO

Para evitar una lesión por la pérdida de control del vehículo, no active el Sistema de Frenos del Motor bajo las condiciones siguientes:

- En el pavimento mojado o resbaloso, a menos que el vehículo se equipe del ABS (sistema de frenos antibloqueo) y usted ha tenido experiencia anterior al conducir bajo estas condiciones.
- Al conducir sin un remolque o jalando un remolque vacío.
- Si las ruedas impulsoras del tractor comienzan a trabarse o si hay movimiento forma de cola de pescado después de que se active el Freno del Motor, desactive el sistema de frenos inmediatamente si ocurre esto.

NOTA: En el caso de remolques sencillos o combinados, una aplicación ligera de aire de los frenos del remolque puede ser conveniente para ayudar a mantener el remolque equilibrado. Siga el procedimiento de operación recomendado por el fabricante cuando use los frenos del remolque.

2. Si las ruedas impulsoras del tractor comienzan a trabarse o si hay movimiento forma de cola de pescado después de que se active el Freno del Motor, desactive el sistema de frenos inmediatamente si ocurre esto.
3. Sin embargo, si las ruedas impulsoras comienzan a bloquearse o si siente un movimiento de cola de pez, desactive inmediatamente el sistema de freno del motor y no lo active hasta que mejoren las condiciones de la carretera.
4. Verifique frecuentemente la correcta posición del interruptor de freno progresivo (BAJO/MED/ALTO), ya que las condiciones de la carretera pueden cambiar rápidamente. Nunca se salte un paso al operar el sistema de frenado progresivo. Siempre cambie de la posición OFF (desactivado) a LOW (bajo) y luego a una posición más alta.

Sistemas del Motor

Los sistemas del motor se indican a continuación:

Sistema de Combustible de Dos-Filtros

El sistema de combustible de dos-filtros consiste en el sistema de control de DDEC, inyectores de combustible, bombas de baja y de alta presión, módulo del filtro de combustible, prefiltro, incorporador/filtro final, y las líneas de combustible de conexión necesarias. El sistema de riel común con inyectores proporciona la amplificación para una atomización mejor del combustible.

Sistema de Lubricación

El sistema lubricante consiste en una bomba del aceite, el enfriador de aceite, el filtro de aceite del estilo de cartucho, la válvula del regulador de presión y el sensor de presión del aceite. Aceite presurizado limpio es alimentado a todos los componentes por los pasajes situados en el bloque del motor y la cabeza de cilindros.

Sistema de Aire

Aire exterior entra al motor a través del filtro de aire y es dirigido al turbocargador y entonces es comprimido y forzado a través del enfriador de carga de aire-a-aire (cambiador de calor) y entonces es enfriado. A continuación, fluye al múltiple de admisión y dentro de los cilindros, donde se combina con combustible atomizado proveniente de los inyectores.

Para la protección óptima del motor contra el polvo y otros contaminantes aerotransportados, provea servicio a los filtros de aire de tipo seco usados cuando la restricción máxima permitida del aire ha sido alcanzada.

Sistema de Enfriamiento

Un sistema de enfriamiento del ventilador de radiador/modulado térmicamente es usado en el motor. Este sistema tiene una bomba del líquido refrigerante de tipo centrífugo para circular el líquido refrigerante dentro del motor. Un termostato del tipo de bloqueo completo situado en el módulo del líquido refrigerante unido al lado izquierdo del bloque de cilindros controla el flujo del líquido refrigerante.

Sistema Eléctrico

El sistema eléctrico consta de un motor de arranque, interruptor de arranque, alternador de carga de la batería, baterías de almacenamiento y el cableado necesario.

Sistema de Escape

El gas caliente del escape que fluye de los múltiples del escape se utiliza para actuar el turbocargador.

Sistema de Recirculación de Gas del Escape

El sistema de Recirculación de Gas del Escape (EGR) consiste de un enfriador del EGR, válvula y actuador del EGR. El actuador del EGR abre y cierra la válvula del EGR para permitir gas caliente del escape entrar al enfriador del EGR. El calor es extraído del gas del escape, resultando en un gas del escape más frío a los cilindros. El EGR baja la temperatura del escape del motor, por lo tanto, reduciendo las emisiones de gas del escape a niveles aceptables.

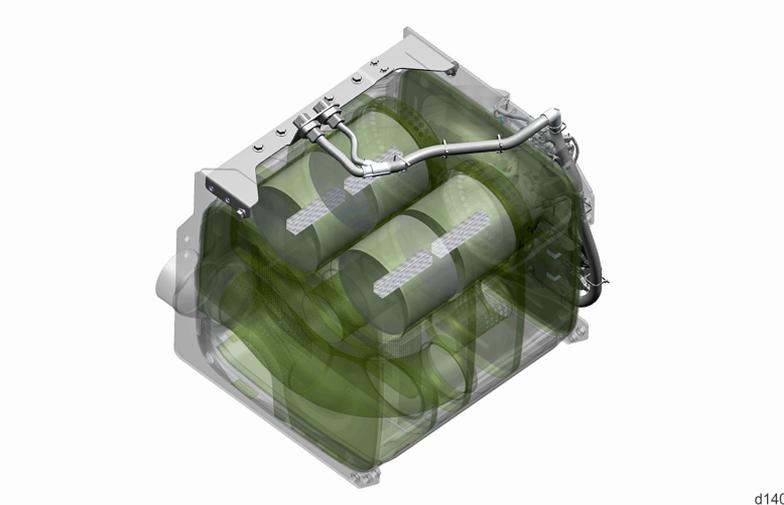
El propósito del Sistema de Recirculación de Gas del Escape (EGR) es reducir las emisiones de gas del escape del motor.

El sistema de EGR ha sido optimizado para cortar dramáticamente la formación de NOx dirigiendo una cantidad medida del flujo del escape a los cilindros para bajar las temperaturas de la combustión. Temperaturas inferiores resultan en niveles bajos de NOx sin los efectos negativos de retardar la temporización del motor. La válvula del EGR ha sido movida a la parte superior del motor para facilitar un mejor servicio.

En los motores de 260 - 350 caballos de fuerza, el EGR es alimentado por todos los seis cilindros. Los motores de un nivel bajo de caballos de fuerza usan un turbocargador asimétrico con dos entradas, y el EGR es alimentado de los primeros tres cilindros, tomados desde una entrada pequeña. El escape con una temperatura del gas del escape máxima de 730°C (1346°F) es enfriado a un máximo de 150°C (302°F) en el enfriador del EGR. Los gases del escape enfriados entonces pasan a través de la válvula del EGR y son agregados al alojamiento del mezclador. La adición de gases del escape enfriados de regreso a la circulación de aire de la combustión reduce la temperatura pico de combustión del cilindro. Menos óxidos de nitrógeno (NOx) son producidos a temperaturas bajas de la combustión.

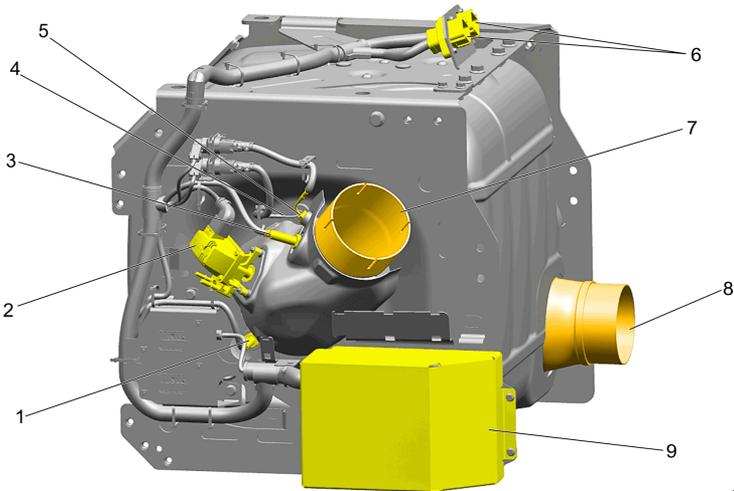
Sistema de Post-Tratamiento EuroV

El Catalizador de la Reducción de la Catalizadora Selectiva (SCR) convierte una mezcla de óxidos de nitrógeno y Fluido Diesel del Escape (DEF) en nitrógeno y agua. El DEF es presurizado por una bomba y es entonces inyectado en los catalizadores de SCR dentro de la cámara de mezcla.



d140916

Figura 11. Sistema de Post-Tratamiento EuroV



d140921

1. Sensor NOx de Salida del SCR
2. Unidad de Dosificación del DEF
3. Sensor NOx de Entrada del SCR
4. Sensor de Temperatura de Salida del SCR
5. Sensor de Temperatura de Entrada del SCR
6. Conectores Eléctricos de 18-Patillas
7. Entrada del Escape
8. Salida del Escape
9. Cubierta del ACM

Figura 12. Localizaciones del Sensor del Dispositivo de Post-Tratamiento

Información del Fluido Diesel del Escape

El sistema de post-tratamiento de Reducción Catalizadora Selectiva (SCR) para este motor requiere Fluido Diesel del Escape (DEF) para mantener la emisión de gases del escape a niveles que cumplen con los estándares de emisiones. El DEF es un fluido pre-mezclado simple, no-tóxico y de bajo costo compuesto de 2/3 de agua pura y 1/3 de urea de grado automotriz. Las siguientes secciones proveen información con respecto a la disponibilidad, especificaciones, manejo y almacenamiento del DEF, y ciertas características de anti-manipulación indebida del SCR.

Disponibilidad del Fluido Diesel del Escape

DEF está disponible en cantidades a granel en los centros de servicio de parada de camiones al borde de la carretera. El DEF está también disponible en varios tamaños de contenedores en los talleres de servicio de Detroit™, concesionarios de camiones, y muchos centros de servicio de camiones. El DEF está disponible en tamaños de envases tan pequeños como 2.5 galones para un almacenamiento conveniente en su vehículo para uso de emergencia.

Especificaciones del Fluido Diesel del Escape

El DEF es fabricado con normas rigurosas de calidad para garantizar control adecuado de emisiones. Solamente el DEF que reúne las especificaciones DIN70700 ó ISO 22241-1 se puede utilizar. El Instituto Americano del Petróleo ha desarrollado un programa de certificación de calidad para asegurar la calidad de DEF disponible en los talleres de servicio.

Manejo y Almacenamiento del Fluido Diesel del Escape

Cuando está almacenado a temperaturas entre 10° y 90° F (menos 12° y 32° C), el DEF tiene una vida de anaquel mínima de 12 meses. Para una mejor vida de anaquel es recomendado que los envases del Fluido Diesel del Escape (DEF) sean almacenados en un medio ambiente controlado.

Característica de Anti-Manipulación Indebida del Sistema del Fluido Diesel del Escape

El sistema de diagnóstico supervisa por fallas en los componentes del sistema del DEF y supervisa la presión de suministro del DEF. Si los diagnósticos detectan que los componentes críticos para la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) o el sistema de suministro del DEF están desconectados (lo cual podría indicar una manipulación indebida), o si los diagnósticos detectan presiones del sistema anormales indicadoras de una obstrucción del suministro del DEF, la lámpara de advertencia se iluminará y el sistema de control iniciará los contadores de tiempo y millaje. Si los sensores detectan que el sistema de SCR ha sido manipulado indebidamente, la lámpara MIL se ilumina para advertir al conductor, y el rendimiento del motor es limitado, con un límite de velocidad de 55 mph (90 km/h). Si la falla del sistema no es corregida, la lámpara de APAGAR EL MOTOR

se ilumina y un límite de velocidad de 5 mph (8 km/h) será aplicado durante condiciones cuando no se maneja. Advertencias similares y multas resultarán cuando una cantidad de urea insuficiente está presente.

Tanque de Fluido Diesel del Escape

El tanque del Fluido Diesel del Escape (DEF) retiene el suministro de DEF. El cuello de llenado tiene un diámetro más pequeño (19 mm) que el cuello de llenado del tanque de combustible diesel y está ajustado con un inserto magnético de modo que el combustible diesel no pueda ser por error agregado al tanque del DEF. El DEF que usted debería usar con su producto Detroit™ estará certificado por API (Instituto Americano del Petróleo) y reunirá las especificaciones ISO 22241-1 y DIN70700. Estos son dos estándares extensamente aceptados en uso para calificar el DEF para usarse en los sistemas de post-tratamiento del escape.

Si combustible diesel es agregado al tanque del DEF o DEF es agregado al tanque de combustible diesel, contacte inmediatamente su Centro de Servicio Certificado de Detroit™ para instrucciones adicionales.

Mantenimiento del Sistema de Post-Tratamiento

Una elevada cantidad de humo negro emitido desde el vehículo o la iluminación de la Lámpara Ámbar de Advertencia o la Lámpara Roja de Paro son indicaciones de un problema del sistema. Si ello sucediera, consulte su Centro de Servicio Detroit™ local.

La iluminación de la Lámpara Indicadora de Malfuncionamiento (MIL) indica una falla de un dispositivo de control de emisión. Llame a servicio para reparar la falla.

Lámparas del Tablero de Instrumentos

Las lámparas del tablero de instrumentos están explicadas abajo:

Lámpara Ámbar de Advertencia

Tabla 3.

Lámpara	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultado
	Lámpara Ámbar de Advertencia (AWL)	Indica una falla con los controles del motor.	Vehículo puede ser manejado hasta el final del turno. Llame a servicio.
Lámpara Sólida		Lámpara Intermitente	
<ul style="list-style-type: none"> Al inicio de cada ciclo de encendido (verificación del bulbo). 		<ul style="list-style-type: none"> Los destellos permanecen por 90 segundos antes de que la marcha lenta se apague si está programado para anulación. 	
<ul style="list-style-type: none"> Cuando ocurre una falla del sistema electrónico. (La falla debería ser diagnosticada tan pronto como sea posible.) 		<ul style="list-style-type: none"> Destella cuando ocurre el apagado de la marcha lenta o el apagado de la marcha lenta optimizada. 	

Lámpara Roja de Paro

Tabla 4.

Lámpara	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultado
	Lámpara Roja de Paro (RSL)	Indica una falla mayor del motor que puede resultar en daño del motor. Una secuencia de reducción de la capacidad normal y/o un apagado del motor serán iniciados.	Mueva el vehículo a la ubicación segura más cercana y apague el motor. Llame a servicio.
Lámpara Sólida		Lámpara Intermitente	
<ul style="list-style-type: none"> Al inicio de cada ciclo de encendido (verificación del bulbo). 		<ul style="list-style-type: none"> Destella cuando el apagado de protección del motor ocurre. 	
<ul style="list-style-type: none"> Una falla potencial de daño del motor es detectada. 			

Lámpara Indicadora de Malfuncionamiento

Tabla 5.

Lámpara	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultado
	Lámpara Indicadora de Malfuncionamiento (MIL)	Lámpara amarilla indica una falla de un dispositivo de Control de Emisión. Puede iluminar al mismo tiempo que la Lámpara Ámbar de Advertencia.	Vehículo puede ser manejado hasta el final del turno. Llame a servicio.
Lámpara Sólida		Lámpara Intermitente	
<ul style="list-style-type: none"> Al inicio de cada ciclo de encendido (una verificación del bulbo). 		<ul style="list-style-type: none"> Nunca destella. 	
<ul style="list-style-type: none"> Para cualquier falla relacionada con emisión (lámpara apagada cuando la falla está inactiva). 			

Lámpara del Sensor de Restricción del Filtro de Combustible: Filtro de Combustible Averiado

Tabla 6.

Lámpara	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultado
	Lámpara del Sensor de Restricción del Filtro de Combustible (FFRS)	La lámpara amarilla indica que el filtro de combustible está restringido y necesita mantenimiento. Puede iluminarse al mismo tiempo como la Lámpara Indicadora de Malfuncionamiento (MIL) y la Lámpara Ámbar de Advertencia (AWL).	Proporcione servicio lo antes posible.
Lámpara Sólida		Lámpara Intermitente	
<ul style="list-style-type: none"> Al inicio de cada ciclo de encendido (una verificación del bulbo). 		<ul style="list-style-type: none"> Nunca destella. 	
<ul style="list-style-type: none"> Filtro de combustible necesita servicio. 			

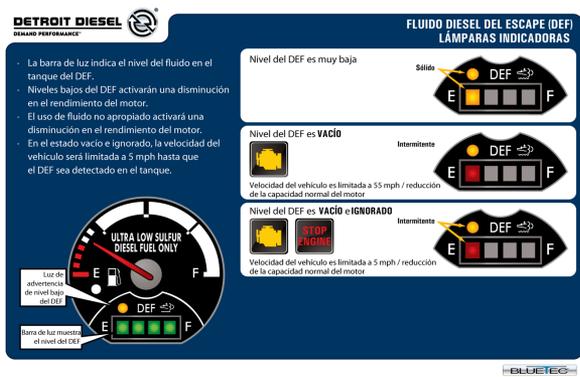
Lámpara del Agua-En-Combustible (WIF)

Tabla 7.

Lámpara	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultado
	Lámpara del Agua-En-Combustible (WIF)	La lámpara amarilla indica que el separador de agua de combustible ha alcanzado su capacidad y necesita ser drenado.	El separador de agua del motor debe ser drenado o una reducción de la capacidad normal del motor ocurrirá.
Lámpara Sólida		Lámpara Intermitente	
<ul style="list-style-type: none"> Al inicio de cada ciclo de encendido (una verificación del bulbo). 		<ul style="list-style-type: none"> Nunca destella. 	
<ul style="list-style-type: none"> El separador de agua ha alcanzado su capacidad máxima. 			

Lámparas de Advertencia del Nivel de Fluido Diesel del Escape

Un segmento de cuatro barras de lámparas indica el nivel del Fluido Diesel del Escape (DEF) en incrementos de 25%. Bajos niveles del DEF activarán una disminución en el rendimiento del motor. El uso de un incorrecto fluido DEF activará una disminución en el rendimiento del motor. En un estado vacío o ignorado y el tanque de combustible diesel es llenado sin llenar el tanque del DEF, la velocidad del vehículo será limitada a 5 mph hasta que el DEF sea detectado en el tanque del DEF.



d140339_ES-MX

Figura 13. Tarjeta de Conductor

Intervalos de Mantenimiento Preventivo

La siguiente guía establece intervalos de mantenimiento preventivo. Estas recomendaciones deberían seguirse lo más estrictamente posible para lograr una larga vida útil y el óptimo rendimiento de su motor. Cuando se hace periódicamente, cambiar el aceite del motor, líquido refrigerante, y los filtros es la manera más económica de obtener un funcionamiento seguro y confiable del vehículo. Los beneficios adicionales y ahorros ocurren cuando usted verifica que las válvulas, los inyectores de combustible y los circuitos del aceite y enfriamiento están en buen estado durante los cambios de aceite.

Los intervalos mostrados se aplican sólo para las funciones de mantenimiento descritas. Estas funciones deben coordinarse con otros tipos de mantenimiento programado con regularidad.

Uso del Horario

Complete cada operación del mantenimiento en el intervalo requerido. Los intervalos se basan en una colaboración de los datos de campo y de la flotilla. Para un análisis más exacto de cuando los fluidos deben ser cambiados, tal como el aceite del motor, refiérase a la publicación Requisitos del Motor; Aceite Lubricante, Combustible y Filtros y a la publicación de Selecciones del Líquido Refrigerante para los Motores Detroit™, disponible a través de los distribuidores autorizados por Detroit™.

Cada tabla de mantenimiento muestra cual operación de mantenimiento debe ser realizada en el intervalo recomendado (en millas, kilómetros, y horas).

NOTA: El no verificar y mantener los niveles de Aditivo Suplementario de Líquido Refrigerante en las concentraciones requeridas causará daño grave (corrosión) al sistema de enfriamiento del motor y componentes relacionados. El líquido refrigerante debe inhibirse con los Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante indicados en este manual.

Enjuague y Llenado del Sistema de Enfriamiento

Enjuague y Llenado de Líquido Refrigerante - Un apropiado mantenimiento del sistema de enfriamiento es vital para su rendimiento y larga vida. El sistema de enfriamiento debe, en una forma constante, lidiar con cavitación, cambios de temperatura / presión, y continuas amenazas en el paquete aditivo. Una vez que los aditivos del líquido refrigerante han sido agotados, será solamente cuestión de tiempo para que los componentes del motor se vean afectados. Referirse a la sección "Procedimiento de Llenado del Sistema de Enfriamiento"

Inspección del Sistema de Enfriamiento - Inspeccione el sistema de enfriamiento tal como se indica a continuación:



ADVERTENCIA: LÍQUIDO DE REFRIGERACIÓN CALIENTE

Para evitar una lesión por escaldado debido a la expulsión del líquido de refrigeración caliente, nunca quite la tapa de presión del sistema de enfriamiento mientras que el motor está en la temperatura de operación. Utilice la ropa protectora adecuada (protector de la cara, guantes de goma, delantal y botas). Quite la tapa lentamente para aliviar la presión.

1. Inspeccione el radiador, condensador, bomba del líquido refrigerante, enfriador del aceite del motor, tapones de congelación, y cambiador de calor para saber si hay daño y fugas.
2. Verifique todos los tubos y mangueras del sistema de enfriamiento para saber si hay daño y fugas; asegure que están colocados para evitar frotamiento, y están sujetados de una forma segura.
3. Verifique el exterior del radiador y condensador por alguna obstrucción. Verifique las aletas para saber si hay daño; enderécelas si es necesario.

Verificación y Ajuste del Juego de Válvula

La verificación y ajuste del juego de válvula deberían ser realizados a los intervalos de mantenimiento prescritos bajo la apropiada categoría de servicio del motor. Todas las tres categorías de servicio (Severo, Transporte Corto y Transporte Largo) requieren un ajuste de juego de válvula de 'primera vez' en un intervalo más corto. Después del ajuste inicial, todas las otras están basadas en los mismos intervalos de millaje. La separación apropiada del juego de la válvula permite que el motor produzca el mejor posible rendimiento con las emisiones más bajas. Los ajustes del juego de la válvula se deben realizar por un taller autorizado de mantenimiento o de reparación de Detroit™.

Banda de Transmisión

Las bandas no deben estar demasiado tensas ni demasiado flojas. Las bandas que están demasiado apretadas imponen extra cargas a los cojinetes del cigüeñal, del ventilador y/o del alternador, acortando la vida de la banda y del cojinete. Las bandas excesivamente tensas pueden resultar en rotura del cigüeñal. Una banda floja se deslizará y generará calor excesivo que puede causar daño a la banda y a los componentes impulsores auxiliares.



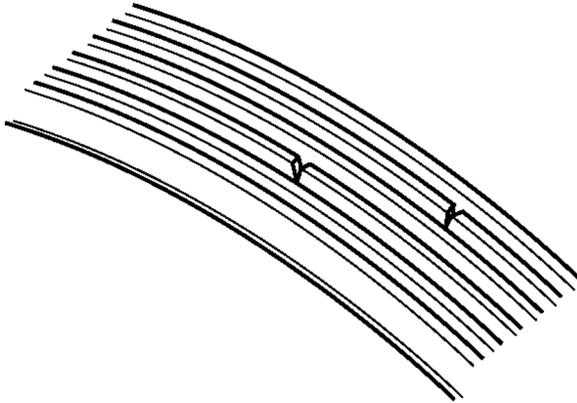
ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión por las correas y los ventiladores que rotan, no quite y no deseche las protecciones de seguridad.

Reemplazo de la Banda - Refiérase a las tablas de mantenimiento para saber cuándo las bandas de transmisión deberían ser examinadas y reemplazadas.

Después de un tiempo extendido en servicio, grietas de menor importancia en las nervaduras pueden aparecer, usualmente una o dos grietas por pulgada son consideradas normales. Una preocupación ocurre cuando las nervaduras de la banda exhiben un agrietamiento severo múltiple o 'se agrieta en grupos'. En este punto, la banda debería ser remplazada.

Banda Poli-V



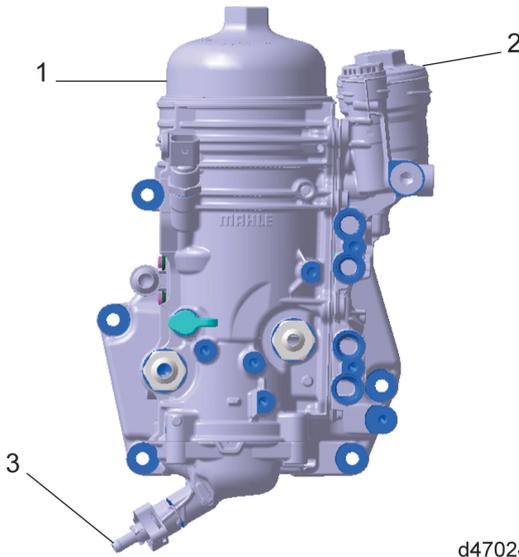
47676

Auto Tensor - Los auto tensores son usualmente libres de mantenimiento por el tiempo de la vida del motor. Sin embargo, las inspecciones de rutina deberían ser realizadas. Un desgaste desigual de banda puede indicar un cojinete suelto, desgastado o malfuncionando en el auto tensor. Una acumulación de suciedad o mugre alrededor de la superficie frontal del cojinete de la rueda puede indicar una falla futura del cojinete debido a una lubricación inadecuada.

Separador de Agua / Combustible

Un separador de agua / combustible está incorporado en el módulo del filtro de combustible. El separador retira el agua emulsionada, así como también gotas de agua y está ubicado en el compartimento inferior del módulo del filtro de combustible. Un sensor del agua-en-combustible (WIF) indica cuando el agua atrapada necesita ser drenada.

AVISO: No apriete demasiado la válvula de drenado de agua. Fallar en apretar apropiadamente la válvula de drenado de agua puede provocar daño a la válvula de drenado de agua y al alojamiento.



d470245

- 1. Tapa del Separador de Agua en Combustible (Separador/Filtro Coalescente)
- 2. Tapa del Prefiltro
- 3. Válvula de Drenado de Agua

Figura 14. Módulo del Filtro de Combustible

Filtros de Combustible

El prefiltro está alojado dentro del módulo del filtro de combustible. El elemento del prefiltro filtra partículas hasta de 100 micras y está acoplado a la tapa. El separador/filtro coalescente está alojado dentro del módulo del filtro de combustible. El separador/filtro coalescente tiene la tarea de separar el agua contenida en el combustible y también de filtrar partículas de hasta 3 - 5 micras. El separador/filtro coalescente está acoplado a la tapa del separador/filtro coalescente.

Sistema de Aire

Filtro de Aire - El elemento del filtro de aire debe inspeccionarse de acuerdo a los intervalos de mantenimiento o más a menudo si el motor es operado bajo condiciones severas de polvo.

Reemplace el elemento, si es necesario. Revise las juntas para ver si se han deteriorado y cámbielas, si es necesario. Si el filtro de aire tipo seco está equipado con un aspirador, inspeccione el aspirador para ver si está dañado u obstruido. Limpie, repare o sustituya, como sea necesario.

AVISO: No permita que la restricción de la entrada de aire exceda 5.5 kPa (22 pulg. H₂O) bajo cualquiera de las condiciones de funcionamiento del motor. Un filtro de aire obstruido causará una excesiva restricción de admisión y reducirá el suministro de aire al motor, lo cual resultará en un mayor consumo de combustible, una operación ineficiente del motor y reducirá la vida útil del motor.

Inspeccione diariamente todo el sistema de aire para determinar si existen fugas. Fíjese especialmente si hay tuberías de entrada de aire o protectores rotos y abrazaderas flojas o dañadas. Solicite la reparación o reemplazo de las piezas dañadas, según sea necesario. Reapriete las conexiones sueltas

Reemplazo de Filtro de Aire - Los elementos del filtro de aire tipo seco deben reemplazarse después de un año de servicio o cuando se haya alcanzado la máxima restricción de admisión de aire permitida, lo que ocurra primero.

Enfriador de Carga de Aire-a-Aire - Inspeccione periódicamente el enfriador de carga de aire-a-aire para determinar si hay acumulación de suciedad, lodo, etc., y lávelo usando una solución suave de jabón. Verifique el enfriador de carga, canalización, y conexiones flexibles para saber si hay fugas y haga que sean reparadas o substituidas, como sea requerido.

Sistema de Escape

Los tornillos de retención del múltiple del escape y otras conexiones deberían ser verificados para saber si hay fugas. La tapa de la lluvia del tubo de escape debería ser verificada por una operación apropiada, si está equipado con ello.

Compresor de Aire

El compresor de aire incorpora tres de los sistemas principales de un motor diesel (aire, lubricación y el del líquido refrigerante). La inspección apropiada del compresor de aire incluiría la inspección para el aire, el aceite, y las fugas del líquido refrigerante. Debido a inadecuados compresores de aire de sellado interno, cuando fallan, pueden producir una presión excesiva del cárter del motor o permitir que un motor ingiera el aceite.

Regulador de Vibraciones (Damper)

El regulador de vibraciones, que usa aceite viscoso, debe inspeccionarse periódicamente y reemplazarse si tiene muescas o fugas. El calor proveniente de la operación normal del motor puede causar, con el transcurso del tiempo, que el fluido proveniente del regulador se descomponga y pierda sus propiedades de amortiguación. Por esta razón, el regulador de vibraciones que usa aceite viscoso debe reemplazarse al momento de la reparación general del motor, independientemente de su condición aparente.

Tablas de Mantenimiento de EuroV - 93K222(CK-4) y 93K223(FA-4)

NOTA: La vida actual del filtro de combustible variará basado en la calidad del combustible.

Definiciones del Intervalo de Servicio de Aceite de 93K222(CK-4) y 93K223(FA-4) (aplica a las siguientes tablas):

El servicio del **Transporte Largo Eficiente** (transporte sobre-el-camino) aplica a vehículos que viajan anualmente más de 100,000 kilómetros y promedian más de 3 km por litro con un funcionamiento mínimo de parar y avanzar en la ciudad y mínima marcha lenta.

El servicio de **Transporte Largo** aplica a vehículos que viajan más de 100,000 kilómetros anualmente, con una economía de combustible promedio entre 2.6 y 2.9 km/l, con factor de carga hasta 44%, tiempo de marcha lenta hasta 20%.

Ejemplos: Servicio en el camino de larga distancia (transporte de un estado a otro), funcionamiento con un mínimo de paradas y arranque en la ciudad.

El servicio de **Transporte Corto** aplica a vehículos que viajan anualmente de 48,000 a 100,000 kilómetros, con una economía de combustible promedio entre 2.2 y 2.5 km / l, con factor de carga mayor que o igual a 45%, tiempo de marcha lenta entre 25%-30%.

Ejemplos: funcionamiento principalmente en ciudades y áreas densamente pobladas, transporte local con viajes intermitentes por carretera, alto porcentaje de operación de paro y arranque.

El servicio **Severo** aplica a vehículos que viajan anualmente hasta 48,000 kilómetros o que funcionan bajo condiciones severas, con una economía de combustible promedio hasta 2.1 km / l, factor de carga mayor que 55%, tiempo de marcha lenta mayor que 35%.

Ejemplos:

- funcionamiento en carreteras sin pavimentar o extremadamente dañadas
- funcionamiento en un medio ambiente con una acumulación alta de polvo
- funcionamiento con una exposición constante al calor extremo, frío, sal-aire, u otros climas extremos;
- funcionamiento en viajes frecuentes de distancias cortas
- funcionamiento en sitios de construcción o granjas

Tabla 8.

DD13, 16: Intervalos de mantenimiento (Nota: Combustible con contenido de azufre hasta 50 ppm es considerado aceptable para esta aplicación.)				
Usando Aceites Aprobados de DFS 93K222(CK-4) o 93K223(FA-4) de EuroV				
Componente	Transporte Largo Eficiente 3.0 km/l o mejor*** (7.0 MPG o mejor)	Transporte Largo 2.6 a 2.9 km/l*** (6.0 a 6.9 MPG)	Transporte Corto † 2.2 a 2.5 km/l*** (5.1 a 5.9 MPG)	Severo † Hasta 2.1 km/l*** (Hasta 5.0 MPG)
Filtro de Aceite	Reemplace cada 75,000 km	Reemplace cada 60,000 km	Reemplace cada 44,000 km, 1000 horas o 1 año†	Reemplace cada 30,000 km, 750 horas o 6 meses†
Aceite Lubricante	Reemplace cada 75,000 km	Reemplace cada 60,000 km	Reemplace cada 44,000 km, 1000 horas o 1 año†	Reemplace cada 30,000 km, 750 horas o 6 meses†
Filtro de Combustible del Motor *	Reemplace cada 75,000 km	Reemplace cada 60,000 km	Reemplace cada 44,000 km, 1000 horas o 1 año†	Reemplace cada 30,000 km, 750 horas o 6 meses†
Filtro de Combustible del Motor * con Filtro Montado en el Chasis	Reemplace cada 150,000 km	Reemplace cada 120,000 km	Reemplace cada 88,000 km, 1000 horas o 1 año†	Reemplace cada 60,000 km, 750 horas o 6 meses†
Filtros de Combustible Montados en el Chasis ‡	Reemplace cada 75,000 km	Reemplace cada 60,000 km	Reemplace cada 44,000 km, 1000 horas o 1 año†	Reemplace cada 30,000 km, 750 horas o 6 meses†
Ajuste del Juego de las Válvulas	Ajuste a 320,000 km, entonces a 800,000 km, y entonces cada 800,000 km a partir de entonces.			Ajuste cada 320,000 km
Líquido Refrigerante - Vida Estándar	Mantenga cada 75,000 km o 1 año† Reemplace cada 482,000 km	Mantenga cada 60,000 km o 1 año† Reemplace cada 482,000 km	Mantenga cada 44,000 km, 1000 horas o 1 año† Reemplace cada 482,000 km	Mantenga cada 30,000 km, 750 horas o 6 meses† Reemplace cada 482,000 km
Líquido Refrigerante - Vida Extendida	Mantenga cada 150,000 km o 1 año† Reemplace cada 965,000 km	Mantenga cada 120,000 km o 1 año† Reemplace cada 965,000 km	Mantenga cada 88,000 km, 2000 horas o 1 año† Reemplace cada 965,000 km	Mantenga cada 60,000 km, 1500 horas o 1 año† Reemplace cada 965,000 km

DD13, 16: Intervalos de mantenimiento (Nota: Combustible con contenido de azufre hasta 50 ppm es considerado aceptable para esta aplicación.)				
Usando Aceites Aprobados de DFS 93K222(CK-4) o 93K223(FA-4) de EuroV				
Componente	Transporte Largo Eficiente 3.0 km/l o mejor*** (7.0 MPG o mejor)	Transporte Largo 2.6 a 2.9 km/l*** (6.0 a 6.9 MPG)	Transporte Corto † 2.2 a 2.5 km/l*** (5.1 a 5.9 MPG)	Severo † Hasta 2.1 km/l*** (Hasta 5.0 MPG)
Bandas	Inspeccionar en el cambio de aceite Reemplace cada 225,000 km	Inspeccionar en el cambio de aceite Reemplace cada 180,000 km	Inspeccionar en el cambio de aceite Reemplace cada 132,000 km o 3000 horas†	Inspeccionar en el cambio de aceite Reemplace cada 90,000 km o 2250 horas†
Sistema de Aire	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite
Filtro de Aire	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite
Sistema de Escape	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite
Compresor de Aire	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite
Dispositivos de Post-Tratamiento	Inspeccione el hardware externo y las conexiones cada 6 meses o en los intervalos de cambio de aceite. †			
Filtro de la Bomba DEF	Reemplace cada 800,000 km	Reemplace cada 650,000 km	Reemplace cada 475,000 km	Reemplace cada 325,000 km
- †Lo que suceda primero. Nota: Alcanzar la línea de cambio de Davco sustituye estos intervalos. - *Los filtros de combustible del motor deben ser cambiados en los intervalos recomendados de mantenimiento, o cuando la "Lámpara de Mantenimiento del Filtro de Combustible" se activa en el tablero de instrumentos. Para una vida máxima de los componentes del sistema de combustible, no se recomiendan exceder 160,000 km en filtros de combustible de motor bajo ninguna condición. - ***El Ahorro de Combustible representa el ahorro de combustible total (incluyendo tiempo de marcha lenta) - ‡Actualmente, solamente el Filtro de Combustible/Separador de Agua de Detroit™ y Davco 482/485/487 son los únicos sistemas compatibles de filtración montados en el chasis con los Motores de Detroit™. Refiérase a "Mantenimiento Preventivo de Rutina" y "Procedimientos Descriptivos" para una descripción de todos los ítems.				

Mantenimiento Preventivo de Rutina

Esta sección describe los elementos listados en las tablas del intervalo de mantenimiento. Las instrucciones Diarias se aplican a la rutina o al arranque diario del motor. Ellas no aplican a un motor nuevo o uno que haya sido operado por un considerable periodo de tiempo.

Monitoreo del Aceite Lubricante

Realice el siguiente mantenimiento en el aceite lubricante:

1. Verifique diariamente el nivel del aceite con el motor apagado y el vehículo en una superficie a nivel. Si el motor se acaba de apagar y está caliente, espere aproximadamente 20 minutos para permitir que el aceite drene de vuelta al cárter de aceite antes de hacer la verificación.

NOTA: La varilla del nivel tiene un dispositivo de fijación positivo tal como una palanca o un diseño de giro-bloqueo que debe ser desenganchado antes de jalar la varilla del nivel fuera del tubo guía. Use un trapo de taller para limpiar el extremo de la varilla de nivel. Espere 15 segundos para permitir que cualquier presión del cárter del cigüeñal se disipe a través del tubo guía y permitir que el nivel de aceite se asiente en el cárter de aceite.

2. Añada el aceite de calidad indicada para mantener el nivel correcto en la varilla indicadora de nivel de aceite. Retire la varilla del nivel del aceite del tubo guía. Antes de añadir aceite lubricante, refiérase a "Cómo Seleccionar el Aceite Lubricante."

AVISO: NO llene más allá del nivel máximo de llenado en la varilla de nivel, dado que un sobrellenado puede resultar en un alto consumo de aceite y un daño severo posible del motor.

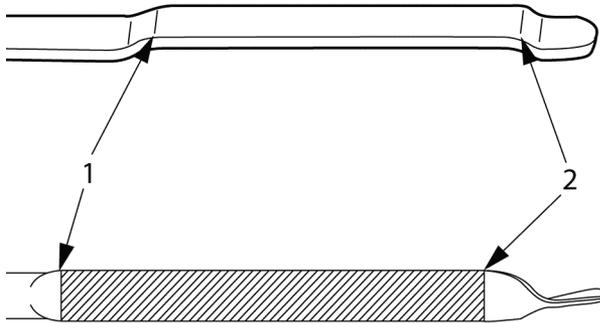
NOTA: Si la temperatura de operación del motor está abajo de 60°C (140°F), el motor debe estar sobre una superficie a nivel y entonces apagarse por 60 minutos para una lectura exacta del nivel de aceite. Si no, el motor debe ser puesto a una temperatura de operación de 60°C (140°F), estacionado sobre una superficie a nivel y entonces apagarse por cinco minutos para una lectura exacta del nivel de aceite.

3. Reinstale la varilla del nivel del aceite y cerciórese que esté completamente insertada en el tubo guía. Retire la varilla del nivel del aceite y lea el nivel de aceite en la varilla del nivel.

AVISO: No agregue aceite si la lectura de aceite está en la marca de rayitas cruzadas en la varilla del nivel. Hay aproximadamente 5.0 L (5.2 qts) desde la marca de mínimo a la marca de máximo en la varilla de nivel. Sobrellenar el cárter de aceite puede causar daño al motor.

AVISO: Si el nivel de aceite está constantemente arriba de lo normal y el exceso de aceite no ha sido agregado al cárter del cigüeñal, consulte con un taller de servicio autorizado de Detroit™ para la causa. Una dilución de combustible o del líquido refrigerante del aceite lubricante puede resultar en serio daño del motor.

4. Verifique diariamente el nivel del aceite. Con el motor apagado, use la varilla del nivel del aceite y mida el nivel de aceite en la marca de rayitas cruzadas en la varilla del nivel. La figura de abajo muestra el nivel de aceite Máximo (1) y el nivel de aceite Mínimo (2). Si la lectura de aceite está en el área de la marca de rayitas cruzadas o entre los dobleces de la varilla de nivel, entonces el aceite está en el nivel apropiado para la operación del motor.



42141

5. Agregue el grado apropiado de aceite para mantener el intervalo satisfactorio en la varilla del nivel. Todos los motores diesel están diseñados para usar algo de aceite, de tal forma que la adición periódica de aceite es normal. Antes de añadir aceite lubricante, refiérase a "Cómo Seleccionar el Aceite Lubricante."

Monitoreo del Filtro del Aceite Lubricante

Los motores están equipados de un solo filtro de aceite del estilo de cartucho (1) que es parte del módulo de aceite/refrigerante. Hay incorporado en el alojamiento un puerto de drenado de regreso el cual permite al aceite residual ser regresado al cárter de aceite cuando el filtro es retirado. Este diseño, incluyendo el elemento de estilo de cartucho, permite por un cambio de aceite ambientalmente más seguro.

Realice el siguiente mantenimiento en el filtro del aceite lubricante:

1. Reemplace los filtros de aceite cuando sea recomendado por la tabla apropiada de mantenimiento.
Referirse a la sección "Tablas de Mantenimiento de EuroV - 93K222(CK-4) y 93K223(FA-4)"
2. Haga una verificación visual de todas las líneas del aceite lubricante por desgaste y/o frotamiento. Si observa indicación de desgaste, reemplace las líneas de aceite y corrija la causa.
3. Verifique por fugas de aceite después de que arranque el motor.

Monitoreo del Sistema de Enfriamiento

El sistema de enfriamiento debe estar *completo* para un apropiado funcionamiento del motor.



ADVERTENCIA: LÍQUIDO DE REFRIGERACIÓN CALIENTE

Para evitar una lesión por escaldado debido a la expulsión del líquido de refrigeración caliente, nunca quite la tapa de presión del sistema de enfriamiento mientras que el motor está en la temperatura de operación. Utilice la ropa protectora adecuada (protector de la cara, guantes de goma, delantal y botas). Quite la tapa lentamente para aliviar la presión.

1. Verifique diario el nivel del líquido refrigerante y manténgalo entre las marcas de completo y bajo en el tanque de compensación.
2. Agregue líquido refrigerante como sea requerido, pero no llene excesivamente. Antes de añadir líquido refrigerante, Referirse a la sección "Selección y Mantenimiento del Líquido Refrigerante" para la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados.

Verificación por Fugas del Líquido Refrigerante

Realice una verificación visual diaria por fugas del sistema de enfriamiento. Busque por una acumulación del líquido refrigerante cuando el motor está funcionando y cuando se para.

NOTA: Las fugas del líquido refrigerante pueden ser más evidentes en un motor cuando está frío.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión antes de arrancar y accionar el motor, asegure que el vehículo está estacionado en una superficie a nivel, el freno de estacionamiento esté fijado, y las ruedas estén bloqueadas.

Inhibidores del Líquido Refrigerante

Los inhibidores en soluciones del anticongelante deben ser llenados con un suplemento aprobado del inhibidor de corrosión cuando es indicado por la prueba del líquido refrigerante. Referirse a la sección "Selección y Mantenimiento del Líquido Refrigerante" para la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados para los intervalos requeridos de la prueba, los niveles del inhibidor y los inhibidores aprobados.

AVISO: El líquido refrigerante debe inhibirse con los Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante indicados en este manual. El no verificar y mantener los niveles de Aditivo Suplementario de Líquido Refrigerante en las concentraciones requeridas causará daño grave (corrosión) al sistema de enfriamiento del motor y componentes relacionados.

El sistema de enfriamiento está protegido por un elemento de aditivo suplementario de líquido refrigerante.

Intervalo de Drenado del Líquido Refrigerante

Un sistema de líquido refrigerante mantenido y protegido correctamente con los inhibidores suplementarios del líquido refrigerante se puede operar hasta los intervalos listados. A estos intervalos el líquido refrigerante debe ser drenado y dispuesto de una manera ambientalmente responsable, según las recomendaciones estatales y federales.

Inspección del Radiador

Inspeccione el radiador como sigue:

1. Inspeccione el exterior de la base del radiador cada 30,000 millas (50,000 km) ó 12 meses.



ADVERTENCIA: LESIÓN DE LOS OJOS

Para evitar una lesión debido a los desechos que pueden salir volando al usar el aire comprimido, use la protección de los ojos adecuada (protector de la cara o gafas de seguridad) y no exceda 40 psi (276 kPa) de presión de aire.

NOTA: Quizás sea necesario limpiar el exterior del radiador con mayor frecuencia si el motor funciona en áreas extremadamente polvorientas o sucias.

2. Si es necesario, limpie el exterior usando un solvente de grasa de calidad, tal como alcoholes basados en minerales, y seque con aire comprimido. No use aceite combustible, keroseno o gasolina.
3. Si el sensor de nivel del líquido refrigerante bajo está instalado en el tanque superior del radiador, haga una prueba por una operación apropiada cada 100,000 millas (160,000 km) o 12 meses, lo que suceda primero. Distribuidores autorizados de Detroit™ están equipados apropiadamente para realizar este servicio.

Monitoreo de los Filtros de Combustible

Monitoreo de los Filtros del Sistema de Combustible de Dos-Filtros

El motor está equipado con un prefiltro que filtra hasta 100 micras, un incorporador/filtro final que separa agua, y filtra hasta 3 a 5 micras. Al mantener estos elementos, los dos filtros se deben cambiar al mismo tiempo. Todos los dos elementos están situados dentro del módulo del filtro de combustible localizado en el lado izquierdo del motor.

AVISO: No apriete demasiado la válvula de drenado de agua. Fallar en apretar apropiadamente la válvula de drenado de agua puede provocar daño a la válvula de drenado de agua y al alojamiento.

NOTA: Los intervalos de cambio de filtro pueden acortarse para cumplir con los programas de mantenimiento preventivo establecido, pero nunca deben prolongarse.

1. Reemplace los filtros de combustible usando las Tablas de Mantenimiento Preventivo.

Ajuste del Juego de Válvula

NOTA: La separación apropiada del juego de la válvula permite que el motor produzca el mejor posible rendimiento con las emisiones más bajas. Los ajustes del juego de la válvula se deben realizar por un taller autorizado de mantenimiento o de reparación de Detroit™.

Realice un ajuste del juego de la válvula como está programado por el apropiado ciclo de trabajo del motor.

Monitoreo del Tensor de Banda

Los motores de Plataforma DD están equipados con un dispositivo tensor automático. No es requerido un ajuste o mantenimiento periódico.

Inspección de la Banda Poli-V

Inspeccione periódicamente las bandas basado en la guía de daño mostrada abajo. Si cualquier daño se observa, reemplace ambas bandas (bandas del ventilador y auxiliares). Un calibrador de precisión de desgaste, disponible del fabricante Gates®, es el método preferido para la determinación del desgaste de la banda.

Tabla 9.

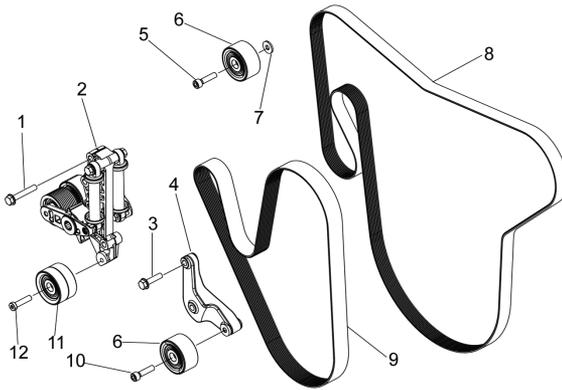
Preocupaciones de la Inspección de la Banda Poli-V	
ABRASIÓN	ROMPIMIENTO EN PEDAZOS
 <p style="text-align: right;">d130019</p>	 <p style="text-align: right;">d130020</p>
INSTALACIÓN INCORRECTA	AGRIETAMIENTO
 <p style="text-align: right;">d130021</p>	 <p style="text-align: right;">d130022</p>

Tabla 10.

Preocupaciones de la Inspección de la Banda Poli-V	
FORMACIÓN DE BOLAS O HILOS	DESGASTE DESIGUAL DE NERVADURA
 <p>d130023</p>	 <p>d130024</p>
DESALINEAMIENTO	PENETRACIÓN DE GRAVA
 <p>d130025</p>	 <p>d130026</p>

Monitoreo de las Bandas Serpentina

Dos bandas poli-V (8 y 9) son utilizadas en aplicaciones de Vehículos de En-Carretera del Motor. Una banda actúa el cubo del ventilador y la otra banda actúa los accesorios restantes. Para proveer una tensión adecuada de operación, el sistema utiliza un dispositivo tensor automático. Los tensores de banda automáticos no requieren ningún ajuste.



d200007

Reemplazo de las Bandas

Los motores de Plataforma DD utilizan un material de banda de EPDM especialmente diseñado el cual es exclusivo para el componente del OEM. El reemplazo con una parte del mercado de accesorios puede conducir a intervalos de mantenimiento más cortos y a ruido excesivo.

Si el vehículo es operado en temperaturas seriamente frías/calientes, o es expuesto a una cantidad significativa de polvo/desechos/sal del camino, las bandas pueden requerir reemplazo antes del millaje especificado en la sección del intervalo de mantenimiento.

Inspección del Sistema de Admisión de Aire

Realice el siguiente mantenimiento en el Sistema de Admisión de Aire:

1. Inspeccione todas las conexiones en el sistema de aire para cerciorarse de que estén apretadas y libres de fugas.
2. Revise todas las mangueras y conductos para ver si tienen perforación, deterioro u otros daños, y reemplácelos si es necesario.

Monitoreo del Filtro de Aire

El motor está equipado con un filtro de aire montado en el motor que es plano en su diseño para acomodar los diversos paquetes del vehículo. Reemplace los elementos del filtro de aire de tipo seco cuando la máxima restricción permitida de admisión de aire ha sido alcanzada.

1. Verifique diariamente el indicador de la restricción del filtro de aire (Filter Minder). Refiérase a la sección “Inspección del Filtro de Aire” en el manual de mantenimiento del vehículo.
2. Revise las juntas para ver si se han deteriorado y cámbielas, si es necesario.

3. Inspeccione diariamente todo el sistema de aire para determinar si existen fugas. Fíjese especialmente si hay tuberías de entrada de aire o protectores rotos y abrazaderas flojas o dañadas. ¿Se han reparado o reemplazado las partes gastadas o dañadas?. Vuelva a apretar las conexiones sueltas.

Monitoreo del Sistema de Escape

Inspeccione el Sistema de Escape como se indica a continuación:

1. Verifique que los tornillos de retención del múltiple del escape y otras conexiones estén apretados.
2. Verifique que la tapa de la lluvia del tubo escape tenga una operación apropiada, si está equipado con ello.

Inspección del Compresor de Aire

El compresor de aire incorpora tres de los sistemas principales de un motor diesel (aire, lubricación, y el enfriamiento). Inspeccione el compresor de aire buscando por fugas de aire, aceite, y líquido refrigerante.

Monitoreo del Combustible y del Tanque de Combustible

Para evitar problemas del combustible y del tanque de combustible, las siguientes medidas son recomendadas:

1. Mantenga el tanque de combustible lleno para reducir la condensación.
2. Antes de añadir combustible, Referirse a la sección "Cómo Seleccionar el Combustible Diesel"
3. Vuelva a llenar el tanque al final de la operación de cada día para evitar que la condensación contamine el combustible. La condensación formada en un tanque parcialmente llenado promueve el crecimiento de los microorganismos que pueden tapar los filtros de combustible y restringir el flujo del combustible.
4. Para evitar el crecimiento de microbios, agregue un fungicida al tanque de combustible o al suministro de combustible primario solamente como sea necesario.
5. Abra el drenado en el fondo del tanque de combustible cada 30,000 millas (50,000 kilómetros) para drenar hacia afuera cualquier agua y/o sedimento.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión por el uso incorrecto de productos químicos, siga las instrucciones del fabricante para el uso, el manejo, y la eliminación de químicos. Observe todas las precauciones del fabricante.

AVISO: Nunca utilice tanques de combustible, conectores, tubos, o líneas de suministro de acero galvanizado. El combustible reacciona químicamente con la capa de zinc para formar escamas polvorientas que pueden rápidamente taponar los filtros de combustible y dañar las bombas de combustible y los inyectores.

6. Cada 120,000 millas (200,000 kilómetros) o 12 meses, apriete todos los montajes y soportes del tanque de combustible. En esta ocasión, revise el sello de la tapa del tanque de combustible, el orificio respiradero en la tapa, y el estado de las líneas de combustible flexibles. Repare o reemplace las partes, como sea necesario.

Inspección de Mangueras y Adaptadores por Fugas de Combustible

Una inspección previa al arranque de las mangueras y de las líneas de combustible es recomendado. Realice una revisión visual para determinar si hay fugas de combustible en todas las líneas de combustible y conexiones montadas en el motor y en las líneas de succión y retorno del tanque de combustible. Puesto que los tanques de combustible son susceptibles a peligros del camino, fugas en esta área pueden ser mejor detectadas verificando por la acumulación de combustible bajo el tanque.



ADVERTENCIA: ACEITE CALIENTE

Para evitar una lesión por el aceite caliente, no accione el motor con la cubierta(s) del balancín retirada.

NOTA: Las fugas no son solamente perjudiciales para la operación de la máquina, pero también pueden resultar en un gasto agregado provocado por la necesidad de reemplazar los fluidos perdidos

Inspección de Mangueras y Adaptadores

Verifique las mangueras diariamente como parte de una inspección antes del arranque.

- Inspeccione las mangueras para saber si hay fugas y verifique todos los adaptadores, abrazaderas y enlaces cuidadosamente.
- Cerciórese que las mangueras no están descansando sobre o tocando ejes, acopladores, superficies calentadas, incluyendo múltiples de salida, bordes filosos u otras obvias áreas peligrosas.
- Puesto que toda maquinaria vibra y en cierto modo se mueve, las abrazaderas y uniones pueden fatigarse con el tiempo. Para asegurar el soporte apropiado continuo, verifique los sujetadores con frecuencia y apriételos o sustitúyalos como sea necesario.

- Si los conectores se han aflojado o cuarteado, o si las mangueras se han roto o gastado, tome una acción correctiva inmediatamente.

Inspección de Mangueras con Vida de Servicio Extendido

Una manguera tiene vida de servicio finita. Con esto en mente, inspeccione las mangueras como sigue:

NOTA: Los ensambles de las mangueras de combustible y de aceite lubricante resistentes al fuego no requieren reemplazo automático después de cinco años de servicio ni durante una reparación general, pero deben inspeccionarse cuidadosamente antes de ponerlas nuevamente en servicio.

1. Inspeccione completamente todas las mangueras por lo menos cada 500 horas de operación (1,000 horas para mangueras resistentes al fuego de combustible y aceite lubricante) y/o anualmente. Observe por daño de la cubierta y/o indicaciones de líneas torcidas, gastadas, prensadas, frágiles, cuarteadas o con fugas. Las mangueras con su cubierta externa gastada o con los refuerzos de metal dañados se deben considerar impropias para servicio adicional.
2. Reemplace todas las mangueras dentro y fuera de la maquinaria durante un mayor reacondicionamiento con partes nuevas y/o después de un máximo de cinco (5) años de servicio.

Inspección del Turbocargador y Post-Enfriador del Aire de Carga

Inspeccione el turboalimentador y el post-enfriador del aire de carga como sigue:

1. Inspeccione visualmente y diariamente los montajes del turboalimentador, ductos de admisión y escape, y conexiones para saber si hay fugas.
2. Verifique las líneas de entrada y salida del aceite lubricante para saber si hay fugas o restricciones al flujo del aceite.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión debido a las superficies calientes, use los guantes protectores, o permita que el motor se enfríe antes de quitar cualquier componente.

3. Verifique el turboalimentador por ruido o vibración inusual y, si es excesivo, apague el motor y no lo opere hasta que la causa sea determinada.
4. Inspeccione periódicamente el post-enfriador del aire de carga de aire-a-aire por acumulación de suciedad, lodo, u otros desechos. Limpie como sea necesario.
5. Verifique el post-enfriador del aire de carga, canalización, y conexiones flexibles para saber si hay fugas y repare o sustituya, como sea requerido.

Inspección de la Batería

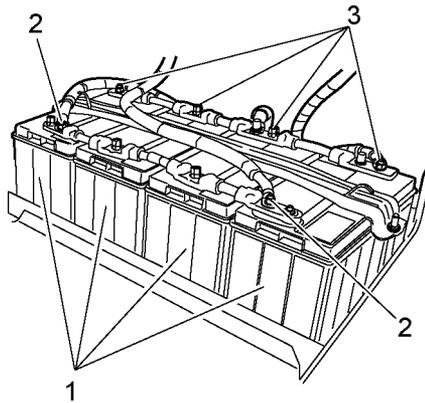
Inspeccione la batería como sigue:



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión debida a un arranque accidental del motor mientras que se le da servicio al motor, desconecte/desactive el sistema de arranque.

1. Verifique para saber si hay grietas en las cajas de la batería (1), el apretado de los sujetadores de los cables (2) en las terminales, y por corrosión de las terminales (3). Provea servicio o sustituya según sea necesario.



d540077

2. Mantenga la superficie de la terminal limpia.
3. Inspeccione los cables, sujetadores y soportes de sujeción regularmente. Limpie y vuelva a aplicar una ligera capa de parafina cuando sea necesario. Haga que las partes corroídas o dañadas sean substituidas.
4. Si el motor va a estar fuera de servicio por más de 30 días, retire las baterías y almacene en un lugar frío y seco.
 - a. Mantenga las baterías completamente cargadas, si es posible.
 - b. Reemplace cualquier batería que falla para retener una carga.
5. Verifique periódicamente las conexiones de la batería por corrosión y para saber que estén apretadas.
 - a. Si es necesario, retire las conexiones y quite con un cepillo de alambre cualquier corrosión de las terminales y de los extremos del cable.
 - b. Substituya el cableado si está dañado.

Limpieza con Vapor del Motor

AVISO: No aplique el vapor o el solvente directamente al alternador de carga de la batería, motor de arranque, componentes de DDEC, los sensores, u otros componentes eléctricos, pues un daño puede resultar.

El motor y el compartimento del motor deberían ser limpiados con vapor cada 60,000 millas (100,000 km) ó 2,000 horas, lo que suceda primero.

Inspección del Alternador de Carga de la Batería

Precauciones deben ser tomadas cuando se trabaje sobre o alrededor del alternador. Los diodos y transistores en el circuito del alternador son muy sensibles y pueden ser fácilmente destruidos. Para evitar daño al equipo, las condiciones siguientes deben ser reunidas:



ADVERTENCIA: Explosión de la Batería y Quemadura Ácida

Para evitar una lesión por la explosión de la batería o contacto con el ácido de la batería, trabaje en una área bien ventilada, use ropa protectora, y evite chispas o flamas cerca de la batería. Si usted entra en contacto con el ácido de la batería:

- Limpie su piel con agua.
- Aplique bicarbonato sódico o cal para ayudar a neutralizar el ácido.
- Limpie sus ojos con agua.
- Obtenga atención médica inmediatamente.

- Evite aterrizar la terminal de salida. El conectar a tierra la terminal o cable de salida del alternador (que siempre está activo, independientemente de que el motor esté o no funcionando) e invertir accidentalmente la polaridad de la batería resultará en daño al equipo.
- No invierta las conexiones de la batería.
- Nunca desconecte la batería mientras el alternador está funcionando. Desconectar la batería puede resultar en daño a los diodos de la batería. En aplicaciones las cuales tienen dos conjuntos de baterías, cambiando de un conjunto a otro mientras que el motor está funcionando desconectará las baterías momentáneamente.
- Si una batería elevadora va a ser usada, las baterías deben ser conectadas correctamente (negativo a negativo, positivo a positivo).
- Nunca use un cargador rápido con las baterías conectadas o como una batería elevadora para la salida de la batería.

Para información del ensamble del alternador, contacte un distribuidor autorizado, dependiendo del fabricante.

Verifique el alternador según lo siguiente:

1. Inspeccione las terminales por corrosión y conexiones sueltas y el cableado por daño y aislamiento desgastado. Haga que el cableado sea reparado o sustituido, como sea requerido.
2. Verifique la fuerza de torsión en los tornillos de montaje del alternador y apriete cada 30,000 millas (50,000 km). Vuelva a apretar si es necesario.

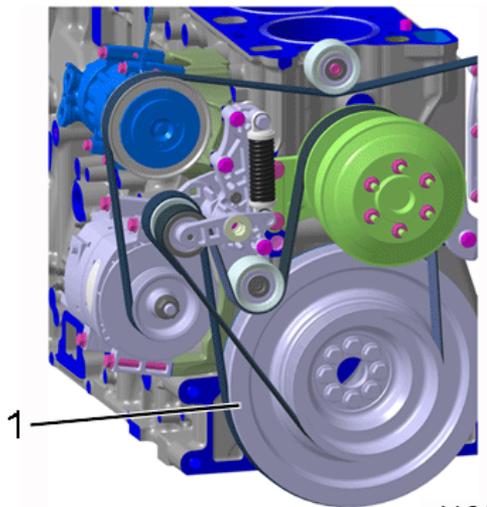
Lubricación del Cubo del Ventilador

Si el ensamble del cubo del balero del ventilador tiene un adaptador de grasa, utilice una pistola manual de grasa para lubricar los baleros con un disparo de una grasa de calidad de multipropósito, de base de litio cada 120,000 millas (200,000 km). Cuidado se debe tener de no sobrellenar el alojamiento del balero.

Verificación del Regulador de Vibraciones

Verifique el regulador de vibraciones como se indica a continuación:

1. Inspeccione el regulador de vibraciones viscoso (1) periódicamente y reemplace si tiene abolladuras o fugas.



d130010

2. El calor proveniente de la operación normal del motor puede causar, con el transcurso del tiempo, que el fluido proveniente del regulador se descomponga y pierda sus propiedades de amortiguación. Por esta razón, reemplace el regulador de vibraciones viscoso en el momento normal de reacondicionamiento del motor, sin importar la condición evidente.

Procedimientos Descriptivos

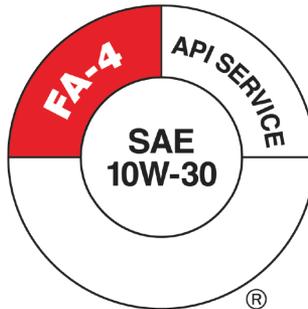
Esta sección abarca las recomendaciones de Detroit™ sobre cómo seleccionar aceite lubricante, combustible diesel y líquido refrigerante. También están incluidos los procedimientos básicos de mantenimiento del motor que pueden ser realizados por el operador.

AVISO: La garantía del fabricante aplicables a motores provee en parte que las disposiciones de dicha garantía no se aplicarán a ninguna unidad de motor que haya sido objeto de mal uso, negligencia o accidente. En consecuencia, las fallas atribuibles a negligencia o a incumplimiento de las recomendaciones del fabricante sobre combustible y lubricación pueden no incluirse en la cobertura de esta garantía.

Cómo Seleccionar el Aceite Lubricante

Refiérase a DDC-SVC-BRO-0001 para más información.

Los aceites de Especificación de Fluidos Detroit (DFS) DFS 93K223 (API FA-4) o DFS 93K222 (API CK-4) son recomendados para usarse en el motor.



d470246e

Para ahorro de combustible óptimo, use aceite del motor API FA-4 aprobado por DFS 93K223.

Arranque en Clima Frío

Refiérase a DDC-SVC-BRO-0001 para más información.

Arranque en Clima Frío

AVISO: No se deben utilizar aceites monogrado en el motor, independientemente de su clasificación de servicio API. Gel de aceites monogrados a temperaturas bajas de ambiente reduce el flujo del lubricante, y no proporciona adecuada lubricidad a temperaturas mayores de operación del motor resultando en daño severo del motor.

Para seleccionar un lubricante para aplicaciones de baja temperatura, Referirse a la sección "Cómo Seleccionar el Aceite Lubricante" o **DDC-SVC-BRO-0001**.

Uso de Aceites Sintéticos

NOTA: El aceite sintético no permite la extensión de los intervalos de drenado de aceite recomendados.

Los aceites sintéticos pueden ser usados en motores Detroit™ siempre que estén aprobados por un *DFS*. El uso de aceites sintéticos no asegura necesariamente la extensión de los intervalos recomendados de drenado de aceite más allá de los límites.

Uso de Aditivos Suplementarios

Los lubricantes que cumplen con las especificaciones de Detroit™ descritas en esta publicación ya contienen un tratamiento de aditivo equilibrado. Los aditivos suplementarios no son generalmente necesarios y pueden incluso ser dañinos. Estos aditivos pueden comercializarse como tratamientos de aceite o tratamientos de motor y no se recomienda su uso en los motores Detroit™.

El daño al motor resultante del uso de dichos materiales no está cubierto por la garantía de Detroit™. Detroit™ no proporcionará declaraciones fuera de esta publicación relacionadas a su uso.

Cuándo Cambiar el Aceite

Refiérase a DDC-SVC-BRO-0001 para más información.

El tiempo que un motor puede funcionar antes de un cambio de aceite depende del lubricante y combustible usados, del consumo de aceite del motor y del ciclo de operación.



PRECAUCIÓN: ACEITE DE MOTOR USADO

Para evitar una lesión de la piel por el contacto con los contaminantes en aceite de motor usado, use guantes y delantal protectores.

Puede usarse análisis de aceite para determinar si este intervalo debe reducirse, pero no debe usarse para prolongar el intervalo.

El uso de combustibles con contenido de azufre arriba del porcentaje de masa de 0.05 requerirá una reducción de los intervalos de drenado. **Para más información refiérase a DDC-SVC-BRO-0001.**

Eliminación del Aceite de Desecho

El aceite lubricante y los filtros usados requieren ser eliminados de una manera ecológicamente responsable según las recomendaciones estatales y/o federales. La eliminación del aceite residual puede ser mejor abordado por el proveedor del aceite del motor, quien quizás acepte la responsabilidad de la eliminación apropiada de este material como parte del negocio de proporcionar lubricante.

Cómo Reemplazar el Aceite Lubricante y el Filtro del Aceite

El filtro de aceite es una parte integral del sistema de lubricación. La correcta selección y mantenimiento de los filtros son importantes para un rendimiento apropiado y una vida de servicio satisfactoria del motor. El filtro debe ser usado para mantener un sistema limpio, no para limpiar un sistema contaminado. Los intervalos de mantenimiento del ciclo de trabajo apropiado están listados en tablas en este manual.

Cambie el aceite y sustituya los filtros del aceite lubricante como sigue:

NOTA: Si el aceite usado fue contaminado por combustible o líquido refrigerante, puede ser necesario llevar el vehículo a un Centro de Servicio Certificado de Detroit™. El Centro de Servicio puede drenar el aceite y entonces retirar el cárter de aceite, la bomba del aceite y el múltiple de admisión de la bomba del aceite para drenar el aceite restante retenido por la válvula de contraflujo. Es importante retirar todo el aceite contaminado del motor.

NOTA: Cambie el aceite del motor solamente cuando la temperatura del aceite del motor sea aproximadamente 60°C (140°F). Cambiar aceite frío resultará en tiempos extendidos de drenado.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión, nunca quite algún componente del motor mientras que el motor está funcionando.

1. Coloque la transmisión en neutral, y ajuste el freno de estacionamiento.

AVISO: Tenga cuidado para prevenir que objetos extraños entren al alojamiento del filtro.

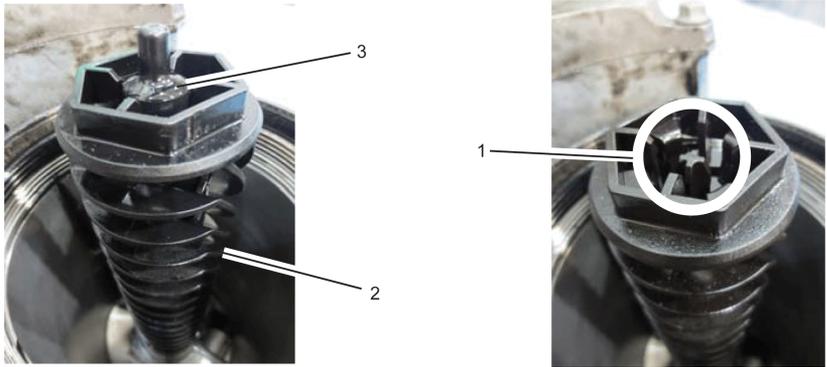
2. Limpie el exterior del alojamiento del filtro del aceite.

AVISO: En algunos modelos de chasis el alojamiento del filtro de aire puede interferir al retirar la tapa del filtro de aceite y el elemento del filtro en línea recta hacia arriba. Si este es el caso, afloje o retire el alojamiento del filtro de aire para permitir un retiro adecuado del filtro de aceite. Retirando el elemento del filtro en un ángulo puede dañar el tubo del soporte del filtro de aceite o la válvula de paso.

3. Usando un dado de 36-mm, desatornille la tapa del filtro de aceite y el filtro y permita que el aceite drene en el alojamiento. Después que el drenado esté completo, quite el ensamble del alojamiento.
4. Retire el elemento filtrante presionando y torciendo el lado y separándolo de la tapa.
5. Retire el O-ring de la tapa del filtro del aceite y deséchelo. Lubrique ligeramente un nuevo O-ring con aceite limpio de motor e instálelo en la tapa del filtro.
6. Verifique el alojamiento del filtro por cualquier desecho y retire si es necesario.
7. Inserte un nuevo elemento del filtro en la tapa del filtro de aceite.

AVISO: La válvula de paso del filtro de aceite es muy importante para la operación del motor. Si la válvula se llega a dañar, el filtro de aceite se pasará por alto en todo momento. Esto permite desechos sin filtrar fluir a través de todo el sistema de lubricación y puede provocar daño severo al motor.

8. Inspeccione la válvula de paso del filtro de aceite (3) en el extremo del tubo del soporte (2) en el alojamiento del filtro de aceite. Vea la ilustración de abajo. Una válvula de paso rota (1) es mostrada a la derecha. Repare como sea necesario.



d180044

AVISO: En algunos modelos de chasis el alojamiento del filtro de aire puede interferir al instalar la tapa del filtro de aceite y el elemento del filtro en línea recta dentro del alojamiento. Si este es el caso, afloje o retire el alojamiento del filtro de aire para permitir una instalación adecuada del filtro de aceite. Instalando el elemento del filtro en un ángulo puede dañar el tubo del soporte del filtro de aceite o la válvula de paso.

9. Inserte el elemento del filtro y el ensamble de la tapa en el alojamiento. Apriete la tapa de 40 a 50 N·m (30 a 37 lb·pies).
10. Coloque un recipiente conveniente de drenado, de 47 L (50 qt) o más, abajo del cárter de aceite.

NOTA: El cárter de aceite contiene múltiples tapones que pueden ser usados para diversas opciones y aplicaciones. El tapón de drenado del aceite es el tapón más bajo en el cárter de aceite.

11. Quite con cuidado el tapón de drenado de aceite y deje que el aceite drene.
12. Deseche el O-ring de sellado de aceite del tapón de drenado.
13. Instale el tapón de drenado del cárter de aceite usando un nuevo O-ring y apriete el tapón:
 - En un cárter de aceite de plástico, apriete el tapón a 45 N·m +/- 7 N·m (33 lb·pies +/- 5 lb·pies).
 - En un cárter de aceite de aluminio, apriete el tapón a 60 N·m +/- 9 N·m (44 lb·pies +/- 6 lb·pies).

AVISO: No agregue aceite si la lectura de aceite está entre el área de la marca de rayitas cruzadas en la varilla de nivel. Hay aproximadamente 5.0 L (5.2 qt) desde la marca de llenado a la marca de completo. Sobrellenar el cárter de aceite puede causar daño al motor.

14. Agregue aceite de motor nuevo a través del tubo de llenado del aceite en la siguiente cantidad; Referirse a la sección "Capacidades del Aceite del Motor". Verifique que la lectura del nivel de aceite esté entre la marca de llenado y la marca de completo en la varilla del nivel.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión antes de arrancar y accionar el motor, asegure que el vehículo está estacionado en una superficie a nivel, el freno de estacionamiento esté fijado, y las ruedas estén bloqueadas.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

El escape del motor diesel y algunos de sus componentes son conocidos por el Estado de California por causar cáncer, defectos de nacimiento, y otro daño reproductivo.

- Siempre arranque y accione un motor en un área bien ventilada.
- Si acciona un motor en un área cerrada, ventile el escape al exterior.
- No modifique ni trate de forzar el sistema de escape o el sistema de control de emisión.



ADVERTENCIA: ESCAPE DEL MOTOR

Para evitar una lesión por inhalar el escape del motor, siempre accione el motor en un área bien ventilada. El escape del motor es tóxico.

AVISO: Si no se muestra la presión del aceite después de aproximadamente 10 segundos, apague el motor y determine la causa. Operando el motor sin presión del aceite podría dar lugar a daño del motor.

15. Arranque el motor con el pedal del acelerador en la posición de marcha lenta (600 RPM). Supervise el indicador de presión del aceite o la lámpara del indicador. Mantenga el motor funcionando a velocidad de marcha en vacío (600 RPM) hasta obtener una lectura de presión del aceite de 10.2 psi (70 kPa) o más para DD15/16 y 11.6 psi (80 kPa) o más para DD13.
16. Verifique el alojamiento del filtro por muestras de fuga.

AVISO: No agregue aceite si la lectura de aceite está entre el área de la marca de rayitas cruzadas en la varilla de nivel. Hay aproximadamente 5.0 L (5.2 qt) desde la marca de llenado a la marca de completo. Sobrellenar el cárter de aceite puede causar daño al motor.

NOTA: Si la temperatura de operación del motor está abajo de 60°C (140°F), el motor debe estar sobre una superficie a nivel y entonces apagarse por 60 minutos para una lectura exacta del nivel de aceite. Si no, el motor debe ser puesto a una temperatura de operación de 60°C (140°F), estacionado sobre una superficie a nivel y entonces apagarse por cinco minutos para una lectura exacta del nivel de aceite.

17. Apague el motor. Verifique el nivel de aceite otra vez de acuerdo a las siguientes guías. Si es necesario, agregue aceite, pero no más de 5.0 L (5.2 qt) a la vez hasta el nivel de llenado máximo en la varilla del nivel del aceite.

Cómo Seleccionar el Combustible Diesel

Calidad

AVISO: Para garantizar el máximo rendimiento del motor para aplicaciones de EuroV, el combustible Diesel de Azufre Ultra Bajo (ULSD) (contenido de 15 ppm de azufre máximo), basado en el procedimiento de prueba del Estándar D 2622 de ASTM es recomendado. Sin embargo, debido a la calidad del combustible variando en estos mercados, el combustible diesel con contenido de azufre de hasta 50 ppm es considerado aceptable para esta aplicación.

AVISO: La calidad del combustible es un factor importante para obtener un rendimiento del motor satisfactorio, una vida larga útil del motor, y niveles aceptables de emisión de gases del escape. **Para las especificaciones de calidad de combustible y límites refiérase a DDC-SVC-BRO-0001.**



d470246f

Los combustibles usados deben estar limpios, completamente destilados, y ser estables y no corrosivos. Para obtener más información sobre el significado de estas propiedades y la selección del combustible apropiado.

Contaminación del Combustible

Generalmente, la contaminación de combustible ocurre como resultado de una manipulación incorrecta. Los tipos más comunes de contaminación son por agua, suciedad y crecimiento de microorganismos "glutinosidad negra". La formación de barnices y gomosisidad resultante de una estabilidad deficiente o almacenamiento prolongado de "combustible viejo" también afecta la calidad del combustible. El mejor tratamiento para la contaminación es la prevención mediante el mantenimiento de un sistema de almacenamiento limpio y elegir un suministrador de combustible con buena reputación.

No se recomienda el uso de aditivos suplementarios debido al daño potencial al sistema de inyectores o al motor. En nuestra experiencia, dichos aditivos aumentan los costos de operación y no proporcionan ventajas.

El uso de aditivos de combustible suplementarios no necesariamente anula la garantía del motor. Sin embargo, no estarán cubiertos los gastos de reparación resultantes de falla o daño al sistema de combustible o a los componentes del motor atribuidos a su uso.

Recomendaciones y guías generales del Biodiesel ¹

Detroit™ apoya el biodiesel como combustible renovable. Los combustibles de biodiesel son mono álcali ésteres de los ácidos grasos de cadena larga comúnmente referidos como ésteres metílicos del ácido graso (FAME) y se derivan de recursos renovables con un proceso químico llamado transesterificación.

Detroit™ aprueba el uso de mezclas de combustible biodiesel como sigue:

- Familia DD de Motores - Mezclas de biodiesel hasta 5% están permitidas
- Motores MBE900/4000 - Mezclas de biodiesel hasta 5% están permitidas
- Motores S60 - Mezclas de biodiesel hasta 20% están permitidas*

*Motores fabricados antes de MY 2004 pueden contener materiales que no son compatibles con mezclas de biodiesel. Mezclas de biodiesel arriba de 5% no son recomendadas ².

Para información más reciente vaya a [DTNAConnect \(https://dtnacontent-dtna.pr.detroitfreightliner.com/content/dam/public/dtna-servicelit/ddc/pdfs/Lube_Oil_Coolant/Detroit_Bio_Fuel_Position_Statement.pdf\)](https://dtnacontent-dtna.pr.detroitfreightliner.com/content/dam/public/dtna-servicelit/ddc/pdfs/Lube_Oil_Coolant/Detroit_Bio_Fuel_Position_Statement.pdf).

Aditivos Prohibidos

Los siguientes aditivos de combustible NO están permitidos y NO DEBEN ser mezclados con el combustible diesel:

- **Aceite Lubricante Usado** No utilice combustible mezclado con aceite lubricante usado. Detroit™ específicamente prohíbe el uso de aceite lubricante usado en combustible diesel. El aceite lubricante usado contiene ácidos de la combustión y materiales de partículas que puede seriamente erosionar los componentes del inyector de combustible, resultando en una pérdida de potencia y en un aumento de las emisiones del escape. Además, el uso de aceite lubricante drenado incrementará los requisitos de mantenimiento debido a un filtro obstruido y depósitos de la combustión.



ADVERTENCIA: FUEGO

Para evitar un aumentó del riesgo de un fuego de combustible, no mezcle la gasolina y el combustible diesel.

AVISO: Detroit™ no será responsable por ningún efecto perjudicial resultante de la adición de aceite lubricante drenado o gasolina al combustible diesel.

- **Gasolina** La adición de gasolina al combustible diesel creará un grave peligro de incendio. La presencia de gasolina en el combustible diesel reducirá el número de cetano del combustible y aumentará las temperaturas de la combustión. Drene y limpie los tanques que contienen una mezcla de combustible de gasolina y diesel lo más pronto posible.
- **Aditivos de Combustible con Azufre o Ceniza Sulfatada** No utilice aditivos no-aprobados de combustible que contienen azufre o ceniza sulfatada.

Cómo Reemplazar los Filtros de Combustible

AVISO: Si usted recientemente ha cambiado el aceite del motor y filtro, usted **DEBE** arrancar el motor y confirmar por una adecuada presión del aceite antes de cambiar los filtros de combustible. Si no se muestra la presión del aceite después de aproximadamente 10 segundos, apague el motor y determine la causa. Operando el motor sin presión del aceite podría dar lugar a daño del motor. Arranque el motor con el pedal del acelerador en la posición de marcha lenta. Supervise el indicador de presión del aceite o la lámpara del indicador. Mantenga el motor funcionando a velocidad de marcha en vacío hasta obtener una lectura de presión del aceite de 97 kPa (14 PSI) o más.

NOTA: Si usted está reemplazando todos los filtros de combustible, no es necesario poner en marcha el motor y probar para saber si hay fugas después de instalar cada filtro de combustible individual. Sin embargo, si está reparando una fuga en un filtro, complete esa reparación y pruebe el sistema para saber si hay fugas después de cebar el sistema de combustible.

Los filtros son parte integral del sistema de combustible. La correcta selección y mantenimiento de los filtros son importantes para una operación apropiada y una vida de servicio satisfactoria del motor. Los filtros deben usarse para mantener un sistema limpio, no para limpiar un sistema contaminado. Los intervalos de mantenimiento programados de los ciclos de trabajo apropiados están listados en este manual.



ADVERTENCIA: DAÑOS CORPORALES

Para prevenir la fuga de combustible de alta presión que puede penetrar la piel, asegure que el motor esté apagado por un mínimo de 10 minutos antes de dar servicio a cualquier componente dentro del circuito de alta presión. Combustible residual de alta presión puede estar presente dentro del circuito.

AVISO: A temperaturas frías (-40° C ó -40° F), NO retire los elementos de filtro de las tapas a menos que el intento es el de substituir los elementos de filtro. Retiros repetidos a temperaturas frías puede quebrar las lengüetas de los elementos de filtro.

Retiro del Prefiltro de Combustible - Sistema de Dos-Filtros

Retire el prefiltro como sigue:

1. Usando un dado de 36 mm, desatornille la tapa del prefiltro.
2. Jale la tapa y el prefiltro derecho hacia arriba del alojamiento del filtro del combustible.
3. Retire el prefiltro (1) de la tapa del prefiltro (2) colocando el filtro en una superficie sólida y aplicando presión a la tapa del prefiltro (2) en ángulo.



d470163

4. Deseche el o-ring de la tapa del prefiltro.

Instalación del Prefiltro de Combustible - Sistema de Dos-Filtros

Instale el prefiltro de combustible como sigue:

NOTA: Si un servicio al filtro está siendo realizado, reemplace todos los otros filtros antes del cebado.

1. Instale un nuevo anillo de sello de la tapa del prefiltro en la tapa del prefiltro.
2. Encaje un nuevo prefiltro en la tapa del prefiltro.
3. Aplique una capa fina de grasa de litio basada en petróleo al sello de anillo de la tapa del prefiltro y a los sellos del prefiltro (1).



d470162

4. Instale el prefiltro dentro del módulo del filtro de combustible.
5. Dé vuelta a la tapa en sentido opuesto a las manecillas del reloj hasta que se escuche un sonido de clic, entonces gírela en sentido de las manecillas del reloj y apriete a mano.
6. Apriete la tapa del prefiltro de 55 a 60 N·m (41 a 44 lb·pies).
7. Una vez que todos los filtros requeridos han sido cambiados, cebe el sistema de combustible.
Referirse a la sección "Cebado del Sistema de Combustible - KM63 GEN2 - Sistema de Dos-Filtros"
Referirse a la sección "Cebado del Sistema de Combustible - KM59 GEN1 - Sistema de Dos-Filtros"

Retiro del Separador/Filtro Coalescente de Agua - Sistema de Dos-Filtros

Retire el separador/filtro coalescente de agua como sigue:

AVISO: No incline el separador/filtro coalescente de agua al desmontarlo del alojamiento. Daño posible al separador/filtro coalescente de agua o al tubo del soporte puede ocurrir.

1. Usando un dado de 36-mm, desatornille la tapa del separador/filtro coalescente de agua.
2. Jale la tapa y el separador/filtro coalescente de agua derecho hacia arriba y permita que el combustible se drene de regreso.
3. Retire el incorporador/filtro final de agua (2) de la tapa del incorporador/filtro final de agua (1) colocando el filtro en una superficie sólida con el tapón posterior de drenado orientado hacia las 12 horas del reloj (3) y aplicando una presión en la tapa del incorporador/filtro final de agua en un ángulo.



d470164

4. Deseche el separador/filtro coalescente de agua.
5. Inspeccione dentro del alojamiento por cualquier desecho grande, limpie el alojamiento si es necesario.
6. Deseche el o-ring de la tapa del separador/filtro coalescente de agua.

Instalación del Separador/Filtro Coalescente - Sistema de Dos-Filtros

Instale el incorporador/filtro final de agua como sigue:

NOTA: Si un servicio al filtro de combustible está siendo realizado, reemplace todos los otros filtros de combustible antes de cebar el sistema de combustible.

1. Instale un nuevo anillo de sello en la tapa del incorporador/filtro final de agua.
2. Ajuste un nuevo incorporador/filtro final de agua en la tapa del incorporador/filtro final de agua.
3. Aplique una ligera capa de lubricante súper O-lube Parker o grasa de litio basada en petróleo al anillo de sello de la tapa del separador/filtro coalescente de agua y al anillo de sello del tapón posterior de drenado (C). Aplique una capa pesada de lubricante súper O-lube Parker o grasa de litio basada en petróleo a los sellos superiores (A) e inferiores (B) en el separador/filtro coalescente de agua.



d470165a

La ilustración abajo muestra la cantidad adecuada de lubricante a usar en los sellos superiores e inferiores.



d470301

4. Instale el separador/filtro coalescente de agua dentro del módulo del filtro de combustible.

NOTA: Viendo el módulo del filtro de combustible de la parte superior, el puerto posterior de drenado se ubica en la posición de las 10 horas del reloj.

5. **Gire la tapa del incorporador/filtro final de agua en sentido opuesto a las manecillas del reloj hasta que el tapón posterior de drenado localizado el puerto posterior de drenado.** Aplique una ligera presión a la parte superior de la tapa del incorporador/filtro final de agua para asentar el tapón posterior de drenado en el puerto posterior de drenado, apriete a mano la tapa del filtro girando la tapa en sentido de las manecillas del reloj.
6. Apriete la tapa del separador/filtro coalescente de agua de 55 a 60 N·m (41 a 44 lb·pies).
7. Una vez que todos los filtros requeridos han sido cambiados, cebe el sistema de combustible.
Referirse a la sección "Cebado del Sistema de Combustible - KM63 GEN2 - Sistema de Dos-Filtros"
Referirse a la sección "Cebado del Sistema de Combustible - KM59 GEN1 - Sistema de Dos-Filtros"

Motor Sin Combustible – Cómo Volver a Arrancar

Cuando le falta combustible al motor, hay un procedimiento definitivo que debe seguirse para volver a arrancar el motor.

AVISO: Nunca use el motor de arranque ni la bomba de combustible para cebar los filtros de combustible. El uso prolongado del motor de arranque y de la bomba de combustible para cebar el sistema de combustible puede resultar en daño al arrancador, la bomba de combustible y los inyectores.

Utilice el procedimiento siguiente para cebar el sistema de combustible:

NOTA: Si un vehículo está en una superficie desnivelada, más combustible puede ser requerido.

1. Llene el tanque con combustible de la calidad recomendada. Si sólo puede llenar el tanque parcialmente, añada un mínimo del 10% del volumen total del tanque de combustible al tanque. Por ejemplo, un tanque de 150-galones requerirá un mínimo de 15 galones de combustible.
2. Conecte una herramienta de cebado aprobada por Detroit u opere el cebador manual montado en el motor por tres minutos o 250 movimientos.
3. Gire el interruptor de la ignición a la posición de encendido.
4. Espere que las lámparas indicadoras del sistema del motor en el tablero de instrumentos se apaguen.
5. Con el pedal del acelerador en la posición de marcha lenta, arranque el motor.
6. Arranque el motor por 20 segundos.

NOTA: El ciclo de arranque se puede repetir hasta tres veces.

7. Si el motor no arranca, permita 60–segundos para enfriarse y repita el paso anterior.
8. Supervise el indicador de presión del aceite o la lámpara del indicador. Mantenga el motor funcionando a una velocidad en vacío hasta que una lectura estable de la presión del aceite de 14 psi (97 kPa) o más es mantenida por un minuto.
9. Revise si hay fugas.
10. Permita que el motor alcance la temperatura de operación de 60°C (140°F).

AVISO: Aumentando la velocidad del motor por encima de la marcha lenta antes de que la presión del aceite se haya estabilizado puede provocar daño severo al motor.

11. Aumente la velocidad del motor a 1800 RPM por tres minutos.
12. Retorne el motor a marcha lenta y permita que esté en marcha lenta por aproximadamente un minuto, entonces apague el motor.
13. Revise si hay fugas.

14. Si el motor todavía no puede arrancar, entre en contacto con un taller autorizado de reparación de Detroit™.

Cómo Limpiar un Motor

Observar todos los reglamentos de protección del medio ambiente es requerido. Utilice el equipo de alta presión como sigue:



PRECAUCIÓN: LESIÓN DE LOS OJOS

Para evitar una lesión debido a los desechos que pueden salir volando, use un protector de la cara o gafas de seguridad.

AVISO: Para evitar dañar los componentes del motor durante la limpieza, permita que el agua fluya en todo momento. Nunca dirija el agua hacia componentes eléctricos, conectores de enchufe, sellos o mangueras flexibles.

La información sobre limpieza adecuada y productos de protección está disponible de cualquier concesionario autorizado. Tome nota de las instrucciones de operación del fabricante del equipo.

Use la siguiente distancia mínima de trabajo entre la boquilla de alta presión y la superficie que se está limpiando:

- Aproximadamente 28 pulg. (700 mm) para los surtidores de patrón circular
- Aproximadamente 12 pulg. (300 mm) para surtidores planos de 25 grados y disolventes de suciedad

Limpie con máquina el motor como sigue:

1. Permita que el motor se enfríe a la temperatura ambiente antes de rociar el motor.

AVISO: Evite todas las conexiones eléctricas con agua directa o rociador de vapor o daños pueden resultar.

2. Limpie a fondo el motor entero usando un limpiador de vapor o una lavadora de alta presión con jabón suave y agua tibia.



ADVERTENCIA: LESIÓN DE LOS OJOS

Para evitar una lesión debido a los desechos que pueden salir volando al usar el aire comprimido, use la protección de los ojos adecuada (protector de la cara o gafas de seguridad) y no exceda 40 psi (276 kPa) de presión de aire.

NOTA: No utilice el aire comprimido o el agua presurizada para limpiar o para secar el motor si cualquier pieza del motor está desmontada.

3. Una vez que el motor esté limpio, sople para secar con aire comprimido los empalmes eléctricos para quitar la mayoría del agua acumulada.
4. Permita que el motor se seque totalmente antes de hacer cualquier clase de reparación.
5. Cuando vuelva a ensamblar, asegúrese que no hay agua acumulada en cualquier conector eléctrico antes de asentar el enchufe.

Limpieza/Purgado del Sistema de Enfriamiento

Recoja el líquido refrigerante usado, las soluciones de limpieza y los líquidos del lavado y deséchelos de manera responsable con el medio ambiente.

Realice el desengrase de la siguiente manera:



ADVERTENCIA: LÍQUIDO DE REFRIGERACIÓN CALIENTE

Para evitar una lesión por escaldado debido a la expulsión del líquido de refrigeración caliente, nunca quite la tapa de presión del sistema de enfriamiento mientras que el motor está en la temperatura de operación. Utilice la ropa protectora adecuada (protector de la cara, guantes de goma, delantal y botas). Quite la tapa lentamente para aliviar la presión.

1. Primero quite las materias residuales (tales como polvo, insectos, etc.) de las aletas de la rejilla del radiador.



ADVERTENCIA: LESIÓN DE LOS OJOS

Para evitar una lesión debido a los desechos que pueden salir volando al usar el aire comprimido, use la protección de los ojos adecuada (protector de la cara o gafas de seguridad) y no exceda 40 psi (276 kPa) de presión de aire.

AVISO: Limpie a moderadas presiones de aire solamente para evitar dañar las aletas de la parrilla del radiador.

2. Quite las materias residuales soplándolas con aire comprimido o mediante rociado de agua. Trabaje desde la parte posterior del radiador (en dirección opuesta al flujo normal del aire de enfriamiento).
3. Drene el líquido refrigerante cuando el motor esté frío. Referirse a la sección "Procedimiento de Drenado del Sistema de Enfriamiento". Para obtener los procedimientos detallados, vea el manual de mantenimiento del vehículo/chasis. Para los tipos de líquido refrigerante, Referirse a la sección "Selección y Mantenimiento del Líquido Refrigerante" para la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados.

4. Si la unidad de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) se conecta al sistema de enfriamiento, abra las válvulas de regulación totalmente.
5. Llene el sistema de enfriamiento con una solución de agente limpiador ligeramente alcalino al 5% (1.6 onzas por cuarto de galón [50 gramos por litro] de agua). Referirse a la sección "Selección y Mantenimiento del Líquido Refrigerante".
6. Haga funcionar el motor a velocidad regular hasta que el termostato comience abrir. El termostato comienza abrir a 88°C (190°F) y está completamente abierto a 95°C (203°F). Luego déjelo funcionar por aproximadamente cinco minutos más. Apague el motor y déjelo enfriar hasta aproximadamente 50°C (112°F).
7. Drene toda la solución limpiadora.
8. Purgue la solución limpiadora del sistema de enfriamiento.
 - a. Inmediatamente después de drenar la solución limpiadora, lave el sistema con agua limpia.
 - b. Una vez que el agua limpia haya drenado, llene nuevamente el sistema con agua.
 - c. Haga funcionar el motor a velocidad regular hasta que el termostato comience abrir. El termostato comienza abrir a 88°C (190°F) y está completamente abierto a 95°C (203°F). Luego déjelo funcionar por aproximadamente cinco minutos más. Apague el motor y déjelo enfriar hasta aproximadamente 50°C (112°F).
 - d. Drene el agua caliente.
9. Llene el sistema de enfriamiento con nuevo líquido refrigerante. Para obtener los procedimientos detallados, vea el manual de mantenimiento del vehículo/chasis. Para los tipos de líquido refrigerante, Referirse a la sección "Selección y Mantenimiento del Líquido Refrigerante" para la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados.

Selección y Mantenimiento del Líquido Refrigerante

Selección y Mantenimiento del Líquido Refrigerante

Esta sección cubre la selección del refrigerante requerido para el motor.

Líquidos Refrigerantes de Vida Extendida

El Líquido Refrigerante de Vida Extendida (ELC) contiene una Tecnología de Ácido Orgánico (OAT) la cual proporciona protección de corrosión e inhibe la cavitación de revestimientos. Estos líquidos refrigerantes requieren menos mantenimiento durante la vida útil del motor.

Los líquidos refrigerantes anticongelantes ELC están disponibles comercialmente mediante Detroit™ (recomendado) y otros fabricantes ya sea como anticongelante concentrado o como anticongelante pre-mezclado. Los líquidos refrigerantes anticongelantes concentrados deben mezclarse al 50% (50% de anticongelante/50% de agua). Todos los ELC's usados deben también reunir la especificación DFS 93K217. Detroit™ requiere que estos tipos de líquidos refrigerantes estén libres de nitrito y fosfato. Detroit™ ha encontrado que ELCs que contienen nitrito pueden crear una ruptura del líquido refrigerante y un daño subsecuente al sistema de enfriamiento'.

Estos tipos de líquidos refrigerantes no deben ser mezclados con Líquidos Refrigerantes de Vida Estándar. Si un líquido refrigerante anticongelante ELC y líquidos refrigerantes anticongelantes SLC son mezclados, no puede resultar algún daño, pero se perderán las ventajas de larga vida del líquido refrigerante anticongelante ELC. En este evento, el líquido refrigerante debería ser inhibido otra vez con inhibidores OAT y confirmado por un análisis o de lo contrario debe ser mantenido como un líquido refrigerante anticongelante SLC.

Líquidos Refrigerantes Anticongelantes SLC

El Líquido Refrigerante de Vida Estándar (SLC) contiene sales inhibidoras, incluyendo nitritos, para evitar cavitación de revestimientos. Estos líquidos refrigerantes requieren pruebas a intervalos para mantener la concentración del inhibidor.

Los líquidos refrigerantes anticongelantes SLC están disponibles comercialmente mediante Detroit™ (recomendado) y otros fabricantes ya sea como anticongelante concentrado o como anticongelante pre-mezclado. Los líquidos refrigerantes anticongelantes concentrados deben mezclarse al 50% (50% de anticongelante/50% de agua). Todos los líquidos de refrigerantes completamente formulados usados deben también reunir la especificación DFS 93K217.

NOTA: El anticongelante completamente formulado no requiere una dosis de Aditivo Suplementario de Líquido Refrigerante (SCA) en el uso inicial.

Opciones de Llenado de Líquido Refrigerante

Opciones de Llenado de Líquido Refrigerante

Los líquidos refrigerantes recomendados para usar en los motores Detroit™ están listados en las tablas de abajo. Esta publicación dará una completa explicación de su uso.

AVISO: Las especificaciones requeridas para el agua, Glicol de Etileno (EG), Glicol de Propileno (PG), paquetes inhibidores, y concentración del inhibidor están incluidas en el apéndice de esta publicación. Para evitar un posible daño al motor debido al uso de líquido refrigerante inadecuado o excesivamente concentrado, esta publicación debe leerse completamente antes de reemplazar o llenar de líquido refrigerante hasta el tope.

Tabla 11.

Opciones de Llenado de Líquido Refrigerante de DD5, DD8, DD13, DD15 y DD16		
Serie del Motor	Opciones de Llenado de Líquido Refrigerante	Producto
DD5, DD8, DD13, DD15, DD16	Líquido refrigerante anticongelante basado en Glicol de Etileno + Inhibidores de corrosión SLC	Power Cool de Detroit™ o refiérase a 93K217 lista de líquidos refrigerantes aprobados en DTNAConnect
	Líquido refrigerante anticongelante basado en Glicol de Propileno + Inhibidores de corrosión SLC	Producto de Detroit™ no disponible. Refiérase a la lista 93K217 de líquidos refrigerantes aprobados en DTNAConnect
	Líquido refrigerante anticongelante basado en Glicol de Etileno + Inhibidores ELC	Power Cool Plus de Detroit™ o refiérase a la lista 93K217 de líquidos refrigerantes aprobados en DTNAConnect
	Líquido refrigerante anticongelante basado en Glicol de Propileno + Inhibidores ELC	Producto de Detroit™ no disponible. Refiérase a la lista 93K217 de líquidos refrigerantes aprobados en DTNAConnect

Tabla 12.

Opciones de Llenado de Líquido Refrigerante de Motores Antigüos		
Serie del Motor	Opciones de Llenado de Líquido Refrigerante	Producto
Serie 50, Serie 55, Serie 60, MBE900, MBE4000	Líquido refrigerante anticongelante basado en Glicol de Etileno + Inhibidores de corrosión SLC	Power Cool de Detroit™ o refiérase a 93K217 lista de líquidos refrigerantes aprobados en DTNAConnect
	Líquido refrigerante anticongelante basado en Glicol de Propileno + Inhibidores de corrosión SLC	Producto de Detroit™ no disponible. Refiérase a la lista 93K217 de líquidos refrigerantes aprobados en DTNAConnect
	Líquido refrigerante basado en agua + inhibidores de corrosión SLC ¹	Agua Desionizada + Líquido Refrigerante 6000 Genuino de Detroit™ Líquido Refrigerante 3000
	Líquido refrigerante anticongelante basado en Glicol de Etileno + Inhibidores ELC	Power Cool Plus de Detroit™ o refiérase a la lista 93K217 de líquidos refrigerantes aprobados en DTNAConnect
	Líquido refrigerante anticongelante basado en Glicol de Propileno + Inhibidores ELC	Producto de Detroit™ no disponible. Refiérase a la lista 93K217 de líquidos refrigerantes aprobados en DTNAConnect
	Líquido refrigerante basado en agua + inhibidores de ELC ¹	Agua Desionizada + Líquido Refrigerante 6000 Genuino de Detroit™ Líquido Refrigerante Plus 6000

¹Sistemas de líquido refrigerante de agua solamente no ofrecen protección de congelación y no deben ser usados donde las temperaturas del ambiente puedan caer a 0°C (32°F).

Los productos adicionales de líquido refrigerante aprobados pueden ser encontrados en la lista de 93K217 de Detroit™ en DTNAConnect. (https://dtnacontent-dtna.prd.freightliner.com/content/public/TechLit/lubricants_fuel_coolants.html)

Lo Que Se Debe Hacer y No Hacer con el Líquido Refrigerante

Líquidos Refrigerantes para Motores de Detroit™

La intención de este boletín es proveer requisitos, direcciones e información requerida para garantizar la protección del sistema de enfriamiento de los motores de Detroit™. Estas recomendaciones son normas generales y reflejan años de experiencia, investigación tecnológica, y desarrollo de productos. Los asuntos específicos no cubiertos por esta publicación se deben tratar con su representante local de Detroit™. El líquido refrigerante usado en los Motores Detroit™ debe reunir la **Especificación DFS 93K217** con los siguientes requisitos básicos:

- Proveer un medio adecuado de transferencia térmica.
- Proteger contra daños de cavitación para revestimientos de cilindros y bombas de agua.
- Proporcionar un medio ambiente resistente a la corrosión/erosión.
- Evitar la formación de depósitos de capas de óxido o de lodo.
- Ser compatible con la manguera y materiales de sellado del sistema de enfriamiento.
- Proporcionar una protección adecuada de congelación.

El resto de esta sección describirá los requisitos del uso apropiado del agua, anticongelante, e inhibidores de la corrosión. También describirá los líquidos refrigerantes y aditivos que no son recomendados por Detroit™ y han demostrado ser perjudiciales a los motores de Detroit™.

Líquidos Refrigerantes NO Permitidos

Los siguientes líquidos refrigerantes no deben ser usados en los motores de Detroit™:

- **Líquidos refrigerantes del tipo Automotor/Coche de Pasajeros** no deben ser usados en motores de Detroit™ porque ellos no ofrecen protección de picaduras de los revestimientos. También, estos tipos de líquidos refrigerantes generalmente contienen altos niveles de fosfatos y silicatos.
- **Anticongelante a base de alcohol metílico** no debe ser usado en motores de Detroit™ debido a su efecto sobre los componentes no metálicos del sistema de enfriamiento y de su punto de ebullición bajo.
- **Anticongelante basado en propanol metoxi** no debe ser usado en motores de Detroit™ porque no es compatible con los sellos de elastómero de fluorocarbono encontrados en el sistema de enfriamiento.
- **Líquidos refrigerantes basados en glicol formulado para Calefacción/Ventilación/Aire Acondicionado (HVAC)** no deben ser usados en motores de Detroit™. Estos líquidos refrigerantes generalmente contienen altos niveles de fosfatos, los cuales formarán depósitos en las superficies internas calientes del motor, reducirán la transferencia de calor, y causarán fugas del sello de la bomba de agua.
- **Líquidos refrigerantes de tipo sin agua** no deben ser usados.
- **La Tecnología de Ácido Orgánico de Nitrito (NOAT)** no debe ser usada en motores de Detroit™ porque con pobre mantenimiento los componentes llegan a ser más vulnerables.

Aditivos No Formulados NO Permitidos

Los siguientes aditivos no deben ser usados en los motores de Detroit™:

- **Aceites Solubles:** Los aditivos solubles del aceite no son aprobados para el uso en los sistemas de enfriamiento de motores de Detroit™. Una pequeña cantidad de aceite afecta negativamente la transferencia de calor. Por ejemplo, una concentración al 1.25% de aceite soluble aumenta en un 6% la temperatura de la superficie del fondo de la cabeza de cilindros. Una concentración de 2.50% aumenta un 15% la temperatura de la superficie del fondo de la cabeza de cilindros. El uso de aditivos de aceite soluble puede resultar en sobrecalentamiento y/o falla del motor.
- **Cromatos:** Aditivos de cromato no son aprobados para el uso en los sistemas de enfriamiento de motores de Detroit™. Los aditivos de cromato pueden formar hidróxido de cromo, llamado comúnmente "glutinosis verde". Esto, a su vez, puede resultar en daño al motor debido a una deficiente transferencia de calor. Los sistemas de enfriamiento que operan con un líquido refrigerante de cromato-inhibido deben limpiarse químicamente con un limpiador/acondicionador para sistemas de enfriamiento de **Paquete Doble** de Líquido Refrigerante Genuino de Detroit™ (o un limpiador equivalente de ácido sulfámico/carbonato de sodio) y luego deben enjuagarse.
- **Inhibidores de Fosfato:** El fosfato tiene tendencia a formar depósitos en superficies que transfieren alto calor lo cual en última instancia afecta las capacidades de enfriamiento. Los depósitos de fosfato en los sellos de la bomba de agua resultarán en fuga de líquido refrigerante a través de las caras de los sellos.

Mantenimiento

Llenado de Líquido Refrigerante

El nivel del líquido refrigerante debería ser verificado diario y en cada intervalo de servicio. Si es necesario añadir líquido refrigerante, utilice el mismo que usó inicialmente. Los ELCs deberían ser llenados con un líquido refrigerante de la misma formulación; Los SLCs también deberían ser llenados con un líquido refrigerante de la misma formulación.

Intervalos de Mantenimiento del Líquido Refrigerante

Las siguientes tablas contienen los intervalos de mantenimiento del líquido refrigerante.

Procedimientos de Mantenimiento del Aditivo de Líquido Refrigerante de Vida Extendida

La concentración de inhibidores de corrosión ELC se agotará gradualmente, a un índice mucho más lento que los inhibidores de corrosión SLC, durante la operación normal del motor. Los límites del inhibidor de corrosión están establecidos por el fabricante del líquido refrigerante. Por lo tanto, Detroit™ recomienda las siguientes recomendaciones del fabricante en cuanto a los límites mínimos y máximos.

Verificación del Punto de Congelación

Para medir mejor la calidad del líquido refrigerante anticongelante, una verificación del punto de congelación (concentración de glicol), por medio de un refractómetro, debería ser realizada en cada intervalo de servicio para garantizar que los niveles de anticongelante están dentro de especificación. Detroit™ requiere un punto de congelación de -34°F (+/-10°F) para garantizar una protección óptima del motor. La excepción debería ser ciertas regiones que requieren un punto de congelación de -60°F para proteger contra climas más fríos.

Pruebas de Laboratorio

Las pruebas de laboratorio es la mejor práctica para determinar la calidad del líquido refrigerante ELC y proporcionará información vital con respecto al rendimiento del motor. Un programa de análisis de líquido refrigerante de fábrica está disponible a través de talleres de servicio autorizados por Detroit™. Para verificar la aceptabilidad del líquido refrigerante, envíe una muestra para un análisis de líquido refrigerante de acuerdo a la Tabla de "Líquido Refrigerante de Vida Extendida".

Sin embargo, un laboratorio que reúne los requisitos de ISO 17025 puede ser usado en lugar del laboratorio del Programa de Partes Genuinas de Detroit™.

Tiras de Detección de OAT

Las Tiras de Detección de OAT que monitorean los niveles de ácido orgánico se pueden utilizar para la prueba de la concentración de inhibidores de corrosión en el líquido refrigerante anticongelante. Detroit™ recomienda consultar con el representante técnico del fabricante del líquido refrigerante para la correcta aplicación.

Productos Para Mejorar/Extensores de ELC

Los productos para mejorar/extensores de ELC se pueden utilizar para extender la vida del líquido refrigerante. Estos productos deben ser agregados a su líquido refrigerante anticongelante cuando los inhibidores de la corrosión caigan abajo de las recomendaciones del fabricante. Detroit™ recomienda consultar con el representante técnico del fabricante del líquido refrigerante para la correcta aplicación.

Procedimiento para Drenar, Enjuagar y Volver a Llenar (Vea Apéndice C para el número de parte del producto)

Cuando el líquido refrigerante ha alcanzado el final de su vida, es recomendado limpiar apropiadamente su sistema de enfriamiento de cualquier capa de óxido, depósitos o cualquier otro contaminante que pueda reducir la eficiencia de la transferencia térmica. El líquido refrigerante debe ser drenado completamente incluyendo el bloque, el radiador y el sistema HVAC. Después, enjuague el sistema con agua fresca y limpia. Reemplace los adaptadores de drenado. Mezcle la cantidad requerida de limpiador Penray 2010 en un balde de 5 galones de agua y vierta en la entrada del radiador. Llene el sistema completamente con agua limpia. Recircule la solución de limpieza poniendo el motor en marcha lenta por 2 horas después de que la manguera superior esté caliente. La temperatura debe ser de 88° a 95°C (190 a 203°F) para permitir que el termostato se abra.

Drene la solución de limpieza del sistema. **El radiador, bloque y sistema HVAC deben ambos ser drenados.** Enjuague con agua limpia (a través de la entrada del radiador) de 3 a 5 minutos. Reemplace los adaptadores de drenado. Mezcle el Penray 2011 requerido en un balde de 5 Galones y vierta en la entrada del radiador (1 libra por 4 galones de capacidad del sistema de enfriamiento). Llene el sistema completamente con agua limpia. Recircule la solución de acondicionamiento de Penray 2011 poniendo el motor en marcha lenta por 15 minutos después de que la manguera superior esté caliente (el termostato se abre si éste no fue retirado). Drene la solución de Penray 2011 del sistema. **El radiador, bloque y sistema HVAC deben ambos ser drenados.** Enjuague con agua limpia por 3-5 minutos. Continúe enjuagando siempre y cuando el agua se vea “oxidada” o “turbia”. Reemplace los adaptadores de drenado. Recargue el sistema de enfriamiento con la proporción apropiada de agua limpia y el anticongelante apropiado para su aplicación.

Procedimientos de Mantenimiento del Aditivo de Líquido Refrigerante de Vida Estándar

Las concentraciones de inhibidores SLC se reducirán gradualmente durante el funcionamiento normal del motor. Los SCAs repondrán la protección de los componentes del sistema de enfriamiento y deben ser agregados al sistema de enfriamiento según sea necesario. Abajo están los procedimientos de prueba que asistirán en la determinación de la concentración del inhibidor.

Procedimiento de Prueba de Líquido Refrigerante

Tiras de Prueba de Triple Acción

La concentración de nitrito es una indicación de la concentración total del inhibidor del líquido refrigerante en las formulaciones de SLC. Estos líquidos refrigerantes deben ser probados por concentración de nitrito en los intervalos regulares como está listado en la Tabla "Líquido Refrigerante de Vida Estándar". Las Tiras de Prueba de Triple Acción de Análisis de Fluido Genuino de Detroit™ (o equivalente) son recomendadas. Utilice estas tiras de prueba para la medición de las

concentraciones de nitrito y glicol. La protección contra cavitación y corrosión se indica en la tira mediante el nivel de concentración de nitrito. La protección contra congelamiento/ebullición es determinada por la concentración de glicol.

Pruebas de Laboratorio

Como una alternativa a las tiras de prueba, un programa de análisis de líquido refrigerante de fábrica está disponible a través de talleres de servicio autorizados por Detroit™. Para verificar la aceptabilidad del líquido refrigerante, envíe una muestra para un análisis de líquido refrigerante de acuerdo a la Tabla de "Líquido Refrigerante de Vida Estándar".

Procedimiento para Drenar, Enjuagar y Volver a Llenar (Vea Apéndice C para el número de parte del producto)

Cuando el líquido refrigerante ha alcanzado el final de su vida, es recomendado limpiar apropiadamente su sistema de enfriamiento de cualquier capa de óxido, depósitos o cualquier otro contaminante que pueda reducir la eficiencia de la transferencia térmica. El líquido refrigerante debe ser drenado completamente incluyendo el bloque, el radiador y el sistema HVAC. Después, enjuague el sistema con agua fresca y limpia. Reemplace los adaptadores de drenado. Mezcle la cantidad requerida de limpiador Penray 2010 en un balde de 5 galones de agua y vierta en la entrada del radiador. Llene el sistema completamente con agua limpia. Recircule la solución de limpieza poniendo el motor en marcha lenta por 2 horas después de que la manguera superior esté caliente. La temperatura debe ser de 88° a 95°C (190 a 203°F) para permitir que el termostato se abra.

Drene la solución de limpieza del sistema. **El radiador, bloque y sistema HVAC deben ambos ser drenados.** Enjuague con agua limpia (a través de la entrada del radiador) de 3 a 5 minutos. Reemplace los adaptadores de drenado. Mezcle el Penray 2011 requerido en un balde de 5 Galones y vierta en la entrada del radiador (1 libra por 4 galones de capacidad del sistema de enfriamiento). Llene el sistema completamente con agua limpia. Recircule la solución de acondicionamiento de Penray 2011 poniendo el motor en marcha lenta por 15 minutos después de que la manguera superior esté caliente (el termostato se abre si éste no fue retirado). Drene la solución de Penray 2011 del sistema. **El radiador, bloque y sistema HVAC deben ambos ser drenados.** Enjuague con agua limpia por 3-5 minutos. Continúe enjuagando siempre y cuando el agua se vea "oxidada" o "turbia". Reemplace los adaptadores de drenado. Recargue el sistema de enfriamiento con la proporción apropiada de agua limpia y el anticongelante apropiado para su aplicación.

Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante (SCA)

Soluciones de Aditivo Suplementario de Líquido Refrigerante (SCA) - para líquidos refrigerantes anticongelantes basados en Etileno o en Glicol de Propileno

El líquido refrigerante debe mantenerse con la concentración apropiada de inhibidores de la corrosión. Conforme la concentración de los inhibidores se agota, un SCA adicional debe ser agregado al líquido refrigerante como es indicado por

una concentración de nitrato de 900 PPM, o menos. Si la concentración de nitrato es de más de 900 PPM, no añade SCA adicional. Si la concentración de nitrato está arriba de 3200 PPM, el sistema tiene un exceso de inhibición. El sistema debería ser parcialmente drenado y llenado con un mezcla de 50/50 de agua y EG o PG.

Soluciones de Aditivo Suplementario de Líquido Refrigerante (SCA) - para Líquidos Refrigerantes Basados en Agua (Motores Antiguos Solamente)

En climas calientes donde protección de congelación no es requerida, agua solamente con inhibidores de corrosión es aprobada para su uso. Los sistemas de agua solamente deben tratarse con la dosis apropiada de inhibidores de corrosión. Los SCA convencionales o inhibidores de corrosión de OAT aprobados por Detroit™ deben añadirse al agua para proporcionar la protección requerida contra la corrosión y cavitación erosiva.

Filtros de Líquido Refrigerante de Liberación por Necesidad (LÍQUIDO REFRIGERANTE DE VIDA ESTÁNDAR SOLAMENTE ¹)

Filtros de Líquido Refrigerante de Liberación por Necesidad están disponibles para los motores de la Serie 50, Serie 60 y Serie DD anterior al 2016. Las membranas de los filtros liberan SCA antes que el líquido refrigerante se aproxime a una condición de corrosión, protegiendo de esta manera al motor contra la corrosión. Los elementos de liberación por necesidad liberan la carga de SCA según sea necesario, en contraste con los elementos SCA de mantenimiento que liberan instantáneamente la carga de SCA. Los elementos del filtro del líquido refrigerante de liberación por necesidad deben reemplazarse después de un año o 100,000 millas (160,000 km) o 3,000 horas de operación, lo que ocurra primero.

1. Los filtros de Liberación por Necesidad no son para ser usados con líquidos refrigerantes tipo ELC. Tal uso causará un daño serio al motor.

Apéndice A - Definiciones

Apéndice A - Definiciones

Anticongelante:

Una sustancia que es agregada al agua en un sistema de enfriamiento del vehículo que baja el punto de congelación para evitar congelación. Los dos anticongelantes más comunes son el glicol de etileno (EG) y el glicol de propileno (PG).

Líquido Refrigerante:

Un fluido que transfiere calor del motor por medio de la circulación.

Líquido Refrigerante de Vida Extendida (ELC): AKA - Líquido Refrigerante de Larga-Vida o Tecnología de Ácido Orgánico:

Estos tipos de líquidos refrigerantes han sido formulados para extender el intervalo de servicio del líquido refrigerante. Ejemplo de ELC es Power Cool Plus.

Completamente Formulado:

Anticongelante que contiene todos los inhibidores necesarios para proteger un motor a diesel y por lo tanto, no requiere una precarga de Aditivo Suplementario de Líquido Refrigerante antes de su primer uso.

Llenado-Inicial:

El líquido refrigerante que se usa en un motor nuevo o reconstruido, o usado cada vez que el sistema de enfriamiento se vacía y luego se llena con nuevo líquido refrigerante.

Líquido Refrigerante de Vida Estándar (SLC): AKA - Completamente-Formulado o Líquido Refrigerante Convencional:

Estos tipos de líquidos refrigerantes usan aditivos suplementarios de líquido refrigerante (SCA) para proteger contra corrosión o desgaste mecánico. Ejemplo de SLC es Power Cool.

Aditivo Suplementario de Líquido Refrigerante:

Un aditivo usado en un programa de mantenimiento preventivo para evitar la corrosión, la cavitación corrosiva y la formación de depósitos.

Apéndice B - Información General del Líquido Refrigerante

Apéndice B - Información General del Líquido Refrigerante

Líquidos Refrigerantes Anticongelantes SLC

Estos productos están disponibles como Completamente Formulado y Libre de Fosfato. Están disponibles comercialmente mediante Detroit™ (recomendado) y otros fabricantes ya sea como anticongelante concentrado o como anticongelante pre-mezclado. El anticongelante pre-mezclado está listo para usarse, mientras que el líquido refrigerante concentrado debe mezclarse con agua antes del uso. Todos los líquidos refrigerantes completamente formulados usados deben también reunir la especificación de 93K217 de Detroit™.

NOTA: El anticongelante completamente formulado no requiere una dosis de Aditivo Suplementario de Líquido Refrigerante (SCA) en el uso inicial.

Líquidos Refrigerantes Anticongelantes ELC

Los líquidos refrigerantes anticongelantes basados en EG y PG contienen Tecnología de Ácido Orgánico (OAT). Estos líquidos refrigerantes requieren menos mantenimiento durante la vida útil del motor.

Los líquidos refrigerantes anticongelantes ELC están disponibles ya sea como formulación concentrada o pre-mezclada. Los líquidos refrigerantes anticongelantes concentrados deben mezclarse al 50% (50% de anticongelante/50% de agua). **Estos tipos de líquidos refrigerantes no deben ser mezclados con SLCs.** Si un líquido refrigerante anticongelante ELC y líquidos refrigerantes anticongelantes SLC son

mezclados, no puede resultar algún daño, pero se perderán las ventajas de larga vida del líquido refrigerante anticongelante ELC. En este evento, el líquido refrigerante debería ser inhibido otra vez con inhibidores OAT y confirmado por un análisis o de lo contrario debe ser mantenido como un líquido refrigerante anticongelante SLC.

Líquidos Refrigerantes de Agua Solamente (Serie 50, 55 y 60 solamente)

En climas calientes donde protección de congelación no es requerida, agua solamente con inhibidores de corrosión es aprobada para su uso. Los sistemas de agua solamente deben tratarse con la dosis apropiada de inhibidores de corrosión. Los SCA inhibidores de corrosión de ELC aprobados por Detroit™ deben añadirse al agua para proporcionar la protección requerida contra la corrosión y cavitación erosiva.

Mezclando Anticongelante de Glicol de Etileno o de Glicol de Propileno y Agua

Es altamente recomendado usar un líquido refrigerante anticongelante premezclado de 50/50. Sin embargo, si compra anticongelante de Glicol de Etileno o Glicol de Propileno concentrado, mezcle el anticongelante con agua cumpliendo con los estándares de calidad requeridos y llene el sistema de enfriamiento. Vea el requerimiento de agua abajo para las normas de calidad. Si compra un líquido refrigerante diluido previamente, simplemente llene el sistema de enfriamiento.

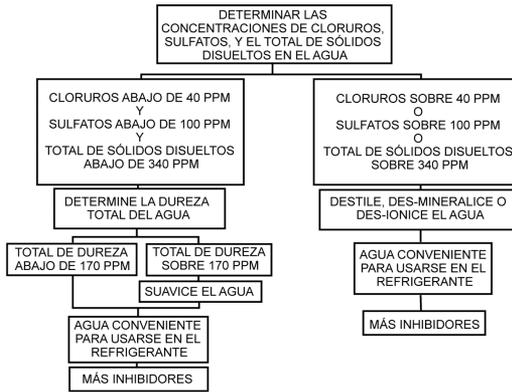
Para obtener el mejor rendimiento total, se recomienda un líquido refrigerante que conste de una concentración de anticongelante al 50% (50% de anticongelante, 50% de agua). Una concentración de anticongelante de más del 60% (60% de anticongelante, 40% de agua) **no se recomienda** debido a la deficiente transferencia de calor, menor protección contra congelamiento y posiblemente depósitos de silicato. Una concentración de anticongelante por debajo de 40% (40% de anticongelante, 60% de agua) ofrece muy poca protección contra el congelamiento y la corrosión y por lo tanto **no se recomienda**.

REQUISITOS DEL AGUA

Agua destilada o desionizada, la cual elimina los efectos nocivos de minerales en agua del grifo, es preferida. Los altos niveles de sulfatos, magnesio, calcio y cloruros disueltos que se encuentra algunas veces en el agua del grifo causan depósitos de escamación, depósitos de lodo y/o corrosión. Se ha demostrado que estos depósitos causan fallas de la bomba de agua y una deficiente transferencia de calor, lo cual resulta en sobrecalentamiento. Si se usa agua del grifo, el contenido mineral del agua debe estar por debajo de los límites de concentración máxima listados en la tabla de abajo.

Tabla 13.

Máxima Concentración Mineral en el Agua		
Minerales	Máxima Concentración	
	Partes por Millón	Granos por Galón
Cloruros	40	2.5
Sulfatos	100	5.8
Total de sólidos disueltos	340	20
Contenido de Magnesio + Calcio	170	10



20868ES-MX

Figura 15. Procedimiento para Evaluar la Calidad del Agua Anticongelante reciclado

El líquido refrigerante anticongelante hecho con glicol de etileno o de propileno reciclado por osmosis inversa, destilación e intercambio de iones y correctamente re-inhibido para cumplir con los requisitos de ASTM D6471 o D6472 ha demostrado proporcionar un servicio equivalente al anticongelante virgen. Se prefiere el uso de líquidos refrigerantes anticongelantes reciclados de estos tipos. Sin embargo, los proveedores de estos glicoles reciclados deben proporcionar evidencia de que el producto está libre de los contaminantes listados abajo:

- Acetatos
- Acetona
- Amoníaco
- Boro
- Etanol
- Formiatos
- Glicolatos
- Cetonas

- Nitrato
- Nitrito
- Fenoles
- Fósforo
- Silicio
- Tolueno

No se recomienda el uso de otros líquidos refrigerantes reciclados, especialmente los líquidos refrigerantes reciclados mediante procesos de filtración.

Apéndice C - Productos de Mantenimiento del Sistema de Enfriamiento de Detroit™

Apéndice C - Productos de Mantenimiento del Sistema de Enfriamiento de Detroit™

Tabla 14.

Líquido Refrigerante de Vida Extendida de Detroit™ (Basado en Glicol de Etileno)		
Tipo de Líquido Refrigerante	Número de Parte	Descripción
Concentrado	OWI 23539616	Envase de Un Galón - 4 Por Caja (Canadá)
	OWI 23519397	Envase de un galón – 6 por caja
	OWI 23519394	Tambor de 55 Galones
Diluido Previamente (50:50)	OWI 2359617	Envase de Un Galón - 4 Por Caja (Canadá)
	OWI 23519396	Envase de un galón – 6 por caja
	OWI 23519398	Tambor de 55 Galones
	OWI 2359084	Cárter de 275 Galones (Canadá)

Tabla 15.

Extensor de Líquido Refrigerante Plus Genuino de Detroit™ (para usar con Líquido Refrigerante Plus Genuino de Detroit™)		
Tipo de Líquido Refrigerante	Número de Parte	Descripción
Líquido Refrigerante IEG Genuino de Detroit™; Serie 50 y Serie 60	OWI 23519400	Un Cuarto de Galón de botella - 6 Por Caja

Tabla 16.

Líquido Refrigerante de Vida Estándar de Detroit™ (Basado en Glicol de Etileno)		
Tipo de Líquido Refrigerante	Número de Parte	Descripción
Concentrado	OWI 23539622	Envase de Un Galón - 4 Por Caja (Canadá)
	OWI 23512138	Envase de un galón – 6 por caja
	OWI 23512139	Tambor de 55 Galones
	OWI 23513503	Suministro en Volumen - 1000 galones mín.
Diluido Previamente (50:50)	OWI 23539623	Envase de Un Galón - 4 Por Caja (Canadá)
	OWI 23528203	Envase de un galón – 6 por caja
	OWI 23518918	Tambor de 55 Galones
	OWI 23538603	Cárter de 275 Galones

Tabla 17.

Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante (SCA) del Líquido Refrigerante 2000 Genuino de Detroit™		
Tipo de Líquido Refrigerante	Número de Parte	Descripción
Líquido Refrigerante IEG Genuino de Detroit™	PIC 23507858	Frasco de 1 pinta – 12 por caja
	PIC 23507860	Balde de 5 Galones
	PIC 23507861	Tambor de 55 Galones

Tabla 18.

SCAs de Líquido Refrigerante Genuino de Detroit™ 3000		
Tipo de Líquido Refrigerante	Número de Parte	Descripción
Líquido Refrigerante IEG Genuino de Detroit™	PIC 23507854	Frasco de 1 pinta – 12 por caja
	PIC 23507855	Envases de Medio Galón - 6 Por Caja
	PIC 23507856	Balde de 5 Galones
	PIC 23507857	Tambor de 55 Galones

Tabla 19.

Filtros de SCA del Líquido Refrigerante 3000 Genuino de Detroit™ (Motores de la Serie 50 y Serie 60 solamente)		
Tipo de Líquido Refrigerante	Número de Parte	Descripción
Líquido Refrigerante IEG Genuino de Detroit™	23507545	4 onzas (equivalente a 1 pinta)
	23508425	8 onzas (equivalente a 2 pintas)
	23508426	12 onzas (equivalente a 3 pintas)
	23507189	16 onzas (equivalente a 4 pintas)
	23508427	32 onzas (equivalente a 8 pintas)
	23508428	53 onzas (equivalente a 13 pintas)

Tabla 20.

Limpiadores del Sistema de Enfriamiento de Líquido Refrigerante Genuino de Detroit™		
Tipo de Líquido Refrigerante	Número de Parte	Descripción
Todos los Tipos	PIC 201549	Paquete doble - 2 Por Caja
Solamente Líquido Refrigerante de Vida Estándar	PIC 200164	Envase de medio galón – 6 por caja
	PIC 200105	Balde de 5 Galones
	PIC 200155	Tambor de 55 Galones

Tabla 21.

Productos de Análisis y Pruebas de Fluido Genuinos de Detroit™		
Tipo de Líquido Refrigerante	Número de Parte	Descripción
Líquido Refrigerante de Vida Estándar	DDE 23516921	Juego de Prueba de SLC de Estados Unidos
Líquido Refrigerante de Vida Extendida	DDE 23539088	Juego de Prueba de ELC de Estados Unidos

Verificación de las Mangueras

Verifique las mangueras según lo siguiente:

1. Inspeccione las mangueras del sistema de enfriamiento y cualquier manguera que muestre signos obvios de daño, o se siente anormalmente suave o dura.
2. Sustituya las abrazaderas dañadas.
3. Corrija todas las fugas externas tan pronto como son detectadas.

NOTA: Si se usa anticongelante/líquido refrigerante Genuino de Detroit™ (o anticongelante precargado equivalente de fórmula especial), no se requerirá un elemento de precarga.

4. Verifique los niveles del inhibidor de líquido refrigerante según los intervalos listados en este manual.
Los diseños actuales de motor ya no usan filtros de líquido refrigerante. Si usted tiene un filtro del líquido refrigerante, usted puede elegir retirar el filtro en su siguiente intervalo de mantenimiento. Para más detalles refiérase al Boletín 15TS-10Rev (<http://ddcsn-ddc.freightliner.com/cps/rde/xbcr/ddcsn/15TS10Rev.pdf>).

Cómo Realizar el Servicio del Filtro de Aire Tipo Seco

Provea servicio al filtro de aire de la siguiente manera:

1. Reemplace los elementos del filtro de aire de tipo seco cuando la máxima restricción permitida del filtro de aire ha sido alcanzada. Los filtros de aire están equipados con un indicador de restricción que ayuda a determinar el intervalo de servicio.
2. No limpie y/o vuelva a usar un filtro de aire del tipo de papel seco.

Almacenamiento del Motor

Cuando un motor se almacena o se pone fuera de operación por un período de tiempo, deben tomarse precauciones especiales para proteger el interior y exterior del motor, la transmisión y otras partes contra corrosión y acumulación de moho. A continuación se indican las partes que requieren atención y las preparaciones recomendadas.

Preparación del motor para su almacenamiento

Será necesario eliminar todo el moho o corrosión completamente de cualquier pieza expuesta antes de aplicar el compuesto anticorrosivo. Por lo tanto, se recomienda procesar el motor para su almacenamiento tan pronto como sea posible después de ponerlo fuera de operación.

El motor debe almacenarse en un lugar seco, el cual puede tener calefacción durante los meses de invierno. Cuando el área de almacenamiento tiene humedad excesiva pueden usarse productos químicos que absorben la humedad, los cuales pueden adquirirse en establecimientos comerciales.

Almacenamiento Temporal (30 Días o Menos)

Un motor preparado de esta manera puede regresar al servicio en un corto tiempo al extraer los sellos de las aberturas del motor y verificar los niveles del líquido refrigerante del motor, el aceite combustible, el aceite lubricante y el aceite de la transmisión.

Para proteger el motor durante un período temporal (30 días o menos), siga este procedimiento:

1. Con el motor a temperatura ambiente y frío al tacto, drene el aceite del cárter del cigüeñal del motor a un envase apropiado. Deseche el aceite de una manera ecológicamente responsable según las recomendaciones estatales y/o federales.
2. Llene el cárter del cigüeñal al nivel apropiado de la viscosidad y del grado recomendados del aceite.
3. Llene el depósito de combustible del grado recomendado. Haga funcionar el motor por dos (2) minutos a 1200 RPM y sin carga. No drene el sistema de combustible ni el cárter del cigüeñal después de este funcionamiento.
4. Compruebe el filtro de aire y provea servicio, en caso de necesidad.

NOTA: Si no se requiere solución anticongelante durante el almacenamiento, lave el sistema de enfriamiento con un inhibidor de corrosión aceitoso soluble (3% – 5% por volumen) para evitar la corrosión del diámetro exterior de las camisas de los cilindros.

5. Si se prevé temperaturas bajo cero durante el período de almacenamiento, revise el anticongelante/líquido refrigerante para asegurar que tenga la protección contra congelamiento e inhibidor requeridos. Agregue solución de anticongelante al sistema de enfriamiento de acuerdo con las recomendaciones de Detroit™. Referirse a la sección "Selección y Mantenimiento del Líquido Refrigerante"



ADVERTENCIA: LESIÓN DE LOS OJOS

Para evitar una lesión debido a los desechos que pueden salir volando al usar el aire comprimido, use la protección de los ojos adecuada (protector de la cara o gafas de seguridad) y no exceda 40 psi (276 kPa) de presión de aire.

6. Limpie el exterior del motor (excepto las piezas eléctricas) con aceite combustible y seque con aire comprimido.
7. Selle todas las aberturas del motor. El material usado debe ser a prueba de agua y a prueba de vapores, y poseer fuerza física suficiente para resistir la perforación y el daño causado por la expansión del aire atrapado.

Almacenamiento Prolongado (Más de 30 Días)

No se recomienda almacenar el motor en exteriores. Si las unidades deben mantenerse en exteriores, siga las instrucciones de preparación y almacenamiento proporcionadas. Proteja las unidades con lona resistente a la intemperie (u otras cubiertas adecuadas) colocadas de manera que permitan la circulación de aire.

AVISO: No use láminas de plástico para almacenamiento en exteriores. Se puede condensar suficiente humedad en el interior del plástico que puede oxidar las superficies de metal ferroso y corroer las superficies de aluminio. Si una unidad se almacena en exteriores por un período prolongado, puede sufrir daño grave por corrosión.

NOTA: El plástico puede usarse para almacenamiento en interiores.

El motor almacenado debe inspeccionarse periódicamente. Si hay indicaciones de óxido o corrosión, deben tomarse pasos correctivos para evitar el daño a las piezas del motor. Realice una inspección completa al final del año y aplique tratamiento adicional según sea necesario.

Para preparar un motor para almacenamiento prolongado (más de 30 días), siga este procedimiento:

1. Drene el sistema de enfriamiento. Referirse a la sección "Procedimiento de Drenado del Sistema de Enfriamiento", y enjuague con agua limpia y suave. Vuelva a llenar el sistema de enfriamiento con agua limpia y añada un anticorrosivo.

2. Circule el líquido refrigerante operando el motor hasta que alcance la temperatura de funcionamiento normal. Referirse a la sección "Procedimiento de Llenado del Sistema de Enfriamiento".
3. Apague el motor.
4. Con el motor a temperatura ambiente y frío al tacto, drene el aceite del cárter del cigüeñal del motor a un envase apropiado. Extraiga los filtros de aceite. Deseche el aceite y los filtros de una manera ecológicamente responsable según las recomendaciones estatales y/o federales. Vuelva a colocar el tapón del drenado y apriete a 45-50 N·m (33-77 lb·pies).
5. Instale los nuevos filtros de aceite lubricante. Llene el cárter del cigüeñal al nivel apropiado con aceite lubricante preservativo Tectyl® 930A o un aceite lubricante preservativo de peso-30 equivalente que reúna MIL-L-21260C, Especificación de Grado 2.

NOTA: Si los motores se almacenan donde la condensación de agua en el tanque de combustible puede ser un problema, puede añadirse al combustible aditivos con contenido de carbitol metílico o celusolve butílico. Siga las instrucciones del fabricante respecto al tratamiento. Si la contaminación biológica del combustible puede ser un problema, añada un biocida tal como Biobor® JF (o equivalente) al combustible. Al usar un biocida, siga las recomendaciones de concentración del fabricante y observe todas las precauciones y advertencias.

6. Drene el tanque de combustible. Vuelva a llenar con suficiente combustible diesel No. 1 limpio para permitir que el motor funcione durante aproximadamente diez (10) minutos. Si drenar el tanque de combustible no es conveniente, use un suministro portátil separado del combustible recomendado.
7. Drene el sistema de combustible y extraiga los filtros de combustible. Deseche los filtros usados de una manera ecológicamente responsable según las recomendaciones estatales y/o federales. Llene los nuevos filtros con queroseno puro o combustible diesel No. 1 e instálelos en el motor.
8. Haga funcionar el motor durante cinco (5) minutos para que circule el combustible limpio por todo el motor. Asegúrese de que el sistema de combustible del motor esté lleno.
9. Apague el motor y deje que se enfríe. Luego desconecte la línea de retorno de combustible y la línea de entrada en el filtro primario y enchufe ambas firmemente para retener el combustible en el motor.
10. Transmisión: Siga las recomendaciones del fabricante referentes al almacenamiento prolongado.
11. Dispositivo de activación de potencia: Si está equipado con ello, siga las recomendaciones del fabricante referentes al almacenamiento prolongado.

NOTA: El no sellar correctamente las aberturas de salida del escape y entrada de aire del turbocargador antes de almacenar el motor puede permitir la circulación de corrientes de aire a través del turbocargador y rotar el eje del compresor/turbina sin un flujo adecuado de aceite lubricante a los cojinetes del cárter central dando como resultado un severo daño de cojinetes.

12. Turbocargador: Puesto que los cojinetes del turbocargador se lubrican a presión a través de la línea de aceite externa que viene desde el adaptador del filtro de aceite mientras el motor está funcionando, no se requiere atención adicional. Sin embargo, la conexión de salida de escape de la turbina y de entrada de aire del turbocargador debe sellarse con cinta resistente a la humedad.

NOTA: No aplique aceite, grasa o cualquier compuesto con base de cera a la rueda volante. El hierro fundido absorberá estas sustancias, las cuáles pueden sudar durante la operación y causar un deslizamiento del embrague.

13. Aplique un compuesto anticorrosivo sin fricción a todas las piezas expuestas del motor. Si es conveniente, aplique el compuesto anticorrosivo a la rueda volante del motor. De lo contrario, desenganche el mecanismo del embrague para evitar que el disco del embrague se adhiera al volante.
14. Drene el sistema de enfriamiento del motor. Si el motor va a quedar expuesto a temperaturas bajo cero, instale el anticongelante Power Cool genuino de Detroit o una solución anticongelante a base de glicol de etileno o glicol de propileno equivalente que proporcione la protección requerida contra congelamiento, ebullición y de inhibición. Referirse a la sección "Requisitos del Líquido Refrigerante"
15. Drene el aceite conservante del cárter del motor. Reinstale y apriete el tapón de drenado magnético de 3/4" – 14 cuadrado a un valor de 45 – 50 N·m (33-77 lb·pies).
16. Quite y limpie la batería y los cables de la batería con una solución de bicarbonato sódico y enjuáguelos con agua dulce. No permita que la solución sódica entre en la batería. Añada agua destilada al ácido de la batería (si es necesario) y cargue completamente la batería. Almacene la batería en un lugar seco y frío (nunca a menos de 0° C o 32° F). Mantenga la batería cargada completamente y compruebe el nivel y la gravedad específica del electrolito regularmente.
17. Inserte tiras de papel grueso entre las poleas y las bandas de transmisión para evitar que se peguen.
18. Selle todas las aberturas del motor, incluso la salida del escape, con cinta resistente a la humedad. Utilice cubiertas de cartulina, de madera delgada o de metal donde sea práctico.

19. Limpie y seque las superficies pintadas exteriores del motor y rocíe con cera líquida apropiada para carrocería automotriz, barniz de resina sintética o compuesto anticorrosivo.
20. Proteja el motor con una lona resistente a la intemperie y guárdelo bajo techo, preferentemente en una construcción seca que pueda calentarse durante los meses de invierno.

Procedimiento para Restaurar a Servicio un Motor que Ha Estado en Almacenamiento Extendido

Si un motor ha estado en almacenamiento prolongado, prepárelo para el servicio de la siguiente manera:

1. Extraiga las cubiertas y cinta de todas las aberturas del motor, tanque de combustible y equipo eléctrico. No pase por alto la salida de escape.
2. Extraiga los tapones de las líneas de combustible de entrada y salida y reconecte las líneas a sus posiciones correspondientes.
3. Lave el exterior del motor con aceite lubricante para quitar agente anticorrosivo. No lave los componentes eléctricos.
4. Quite el agente antioxidante del volante. Lave cualquier inhibidor de óxido de aceite soluble (si se usó) en el sistema de enfriamiento.
5. Quite las cintas de papel entre las poleas y las bandas de transmisión.
6. Llene el cárter del cigüeñal al nivel apropiado con aceite lubricante de la calidad requerida. Use un lubricador a presión para asegurar la lubricación de todos los baleros y ejes de balancín.
7. Llene el tanque con el combustible requerido.
8. Cierre todas las llaves de drenado y llene el sistema de enfriamiento del motor con agua limpia y suave y los inhibidores requeridos. Si el motor va a quedar expuesto a temperaturas bajo cero, instale el anticongelante Power Cool genuino de Detroit™ o una solución anticongelante a base de glicol de etileno o glicol de propileno equivalente que proporcione la protección requerida contra congelamiento, ebullición y de inhibición. Referirse a la sección "Selección y Mantenimiento del Líquido Refrigerante"
9. Instale y conecte la batería. Asegúrese de que la gravedad específica promedio de la batería sea 1.260 o mayor. Cargue la batería, si es necesario.
10. Realice el servicio de mantenimiento del filtro de aire, si es necesario.
11. Transmisión: Siga las recomendaciones del fabricante sobre cómo volver a poner la transmisión en servicio.
12. Dispositivo de activación de potencia: Si está instalado, siga las recomendaciones del fabricante sobre cómo volver a poner el eje auxiliar impulsado por el cigüeñal en servicio.

13. Turbocargador: Retire las cubiertas de las conexiones de salida de la turbina y entrada de aire del turbocargador. Vuelva a conectar los tubos, según sea necesario. Prelubrique el alojamiento del cojinete central del turbocargador. Referirse a la sección "Verificaciones del Sistema de Lubricación"
14. Llene el sistema de enfriamiento. Referirse a la sección "Procedimiento de Llenado del Sistema de Enfriamiento"



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

El escape del motor diesel y algunos de sus componentes son conocidos por el Estado de California por causar cáncer, defectos de nacimiento, y otro daño reproductivo.

- Siempre arranque y accione un motor en un área bien ventilada.
- Si acciona un motor en un área cerrada, ventile el escape al exterior.
- No modifique ni trate de forzar el sistema de escape o el sistema de control de emisión.



ADVERTENCIA: LESIÓN PERSONAL

Para evitar una lesión antes de arrancar y accionar el motor, asegure que el vehículo está estacionado en una superficie a nivel, el freno de estacionamiento esté fijado, y las ruedas estén bloqueadas.



ADVERTENCIA: ESCAPE DEL MOTOR

Para evitar una lesión por inhalar el escape del motor, siempre accione el motor en un área bien ventilada. El escape del motor es tóxico.

NOTA: La pequeña cantidad de antioxidante que permanece en el sistema de combustible causará un escape humoso durante unos minutos.

NOTA: Antes de someter el motor a una carga o a alta velocidad, deje que alcance la temperatura de operación normal.

15. Cuando haya concluido con todas las preparaciones, arranque el motor.

Asistencia al Cliente

La satisfacción y buena voluntad de los propietarios de motores Detroit™ es de primordial importancia para Detroit™ y sus organizaciones de distribuidores/ concesionarios. Contacte al Centro de Soporte Regional.

Disponibilidad de los Talleres de Servicio de Detroit™

Como propietario de un producto de Detroit™ usted tiene una red completa de talleres de servicio de Detroit™ en América Latina, además de muchos talleres en todo el mundo que están preparados para satisfacer sus necesidades de partes y servicio:

- Servicio realizado por personal capacitado
- Equipo de ventas para ayudar a determinar sus requisitos de potencia específicos
- En muchas áreas, servicio de emergencia 24 horas al día
- Soporte completo de partes
- Información y documentación sobre productos

Sin embargo, reconocemos que a pesar de las mejores intenciones, pueden ocurrir malos entendidos. Normalmente, cualquier situación que surja con respecto a la venta, funcionamiento o servicio de su producto será procesado por el taller de servicio autorizado en su área (en América Latina, se puede encontrar el taller de servicio de Detroit™ más cercano a usted en un localizador de servicio en www.demanddetroit.com).

Productos de Líquido Refrigerante del Motor Genuinos de Detroit™

El mantenimiento del sistema de enfriamiento requiere que se equilibren los compuestos químicos del sistema.

Líquidos Refrigerantes de Glicol de Etileno Inhibido Formulado Completamente Genuinos de Detroit™

Los números de parte y tamaños de los productos de Líquido Refrigerante Genuino de Detroit™ concentrado y pre-mezclado 50:50 están listados en la siguientes tablas.

Tabla 22.

Líquidos Refrigerantes de Glicol de Etileno Inhibido Formulado Completamente Genuinos de Detroit™		
Tipo de Líquido Refrigerante	Número de Parte	Descripción
Concentrado	23512138	Envase de un galón – 6 por caja
	23512139	Tambor de 55 galones
	23529295	Cárter de 330 galones
	23512140	Suministro en volumen – 1,000 Galones mín.
Pre-mezclado 50:50	23528203	Envase de un galón – 6 por caja
	23518918	Tambor de 55 galones
	23528544	Cárter de 330 galones
	23513503	Suministro en volumen – 1,000 Galones mín.

Filtros (tipo Need-Release) para Liberar Lentamente Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante Genuinos de Detroit™

Filtros (tipo Need-Release) para Liberar Lentamente Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante Genuinos de Detroit™ están mostrados abajo.

Tabla 23.

Filtros (tipo Need-Release) para Liberar Lentamente Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante Genuinos de Detroit™		
Tipo de Líquido Refrigerante	Número de Parte	Descripción
Líquido Refrigerante de Glicol de Etileno Inhibido Genuino de Detroit™	NF2091	Para sistemas de 0 – 8 galones
	23516489	Para sistemas de 8 – 20 galones

Limpiadores del Sistema de Enfriamiento Genuinos de Detroit™

Limpiadores del Sistema de Enfriamiento Genuinos de Detroit™ están mostrados abajo.

Tabla 24.

Limpiadores del Sistema de Enfriamiento Genuinos de Detroit™		
Tipo de Líquido Refrigerante	Número de Parte	Descripción
Limpiador On-Line	200164	Envase de medio galón – 6 por caja
	200105	Balde de 5 galones
	200155	Tambor de 55 galones
Paquete doble	201549	Paquete doble – 2 por caja

Productos de Análisis y Pruebas de Fluido Genuinos de Detroit™

Productos de Análisis y Pruebas de Fluido Genuinos de Detroit™ están mostrados abajo.

Tabla 25.

Productos de Análisis y Pruebas de Fluido Genuinos de Detroit™		
Aplicación	Número de Parte	Descripción
Indica Niveles de Nitrito, Molibdato y Glicol	23519401	Tiras de Prueba de Líquido Refrigerante de Triple Acción (Paquetes de Lámina Individual)
Indica Niveles de Nitrito, Molibdato y Glicol	23519402	Tiras de Prueba de Líquido Refrigerante de Triple Acción (Botella de 50)
Indica Niveles de Nitrito, Molibdato y Glicol	23522774	Tiras de Prueba de Líquido Refrigerante de Triple Acción (Botella de 10)
Análisis Completo del Líquido Refrigerante de Glicol de Etileno Inhibido	23516921	Botella de Análisis de Líquido Refrigerante (Caja de 6)
Análisis de Líquido Refrigerante Orgánico	23539088	Análisis de Laboratorio de Líquido Refrigerante

Capacidades del Aceite del Motor - EuroV

Consulte con un Distribuidor de Detroit™ para obtener los filtros de aceite del motor adecuados.

Las capacidades del aceite del motor para las aplicaciones de Vehículo En-Carretera del Motor de Plataforma DD están listadas en las siguientes tablas. Entre en contacto con su centro de servicio local de Detroit™ si usted necesita una información más específica.

NOTA: Hay aproximadamente 5.0 L (5.2 qt) de aceite representado desde la marca de llenar a la marca de completo.

AVISO: Sobrellenar el cárter de aceite puede causar daño al motor.

Tabla 26.

Capacidades del Aceite del Motor - EuroV			
Parámetro	DD13 Camión	DD13 Camión de Pasajeros	DD16 Camión
Llenado de Servicio (Cambio de Aceite y Filtro)	38.0 L (40.0 qt)	45.0 L (48.0 qt)	43.0 L (45.0 qt)
Capacidad del Cárter de Aceite, Límite Alto	35.0 L (37.0 qt)	42.0 L (44.0 qt)	40.0 L (42.0 qt)
Capacidad del Cárter de Aceite, Límite Bajo	30.0 L (32.0 qt)	37.0 L (39.0 qt)	35.0 L (37.0 qt)