

# Manual de Operación y Mantenimiento

---

## **2806F-E18TA Motores Industriales**

---

P84 (Motor)

## Información importante de seguridad

La mayoría de los accidentes relacionados con la operación, el mantenimiento o la reparación de este producto se deben a que no se observan las precauciones y reglas básicas de seguridad. Con frecuencia, se puede evitar un accidente si se reconoce una situación que puede ser peligrosa antes de que ocurra el accidente. Todo el personal debe estar alerta a la posibilidad de peligros. Se debe tener la capacitación necesaria, los conocimientos y las herramientas para realizar estas funciones correctamente.

**La operación, la lubricación, el mantenimiento y la reparación incorrectos de este producto pueden ser peligrosos y pueden resultar en accidentes graves y mortales.**

**No opere este producto ni realice ningún trabajo de lubricación, mantenimiento o reparación hasta que haya leído y entendido toda la información de operación, lubricación, mantenimiento y reparación.**

Se proporcionan avisos y advertencias de seguridad en este manual y en el producto. Si no se presta atención a estas advertencias de peligro, pueden ocurrir lesiones personales y mortales a usted o a otras personas.

Los peligros se identifican con el "Símbolo de Alerta de Seguridad", seguido por una palabra informativa como "PELIGRO", "ADVERTENCIA" o "PRECAUCION".

### ADVERTENCIA

A continuación se muestra el Símbolo de Alerta "ADVERTENCIA":

**¡Atención! ¡Alerta! Está en juego su seguridad.**

El mensaje que aparece debajo de la advertencia explica el peligro y puede estar presentado en forma escrita o por medio de ilustraciones.

Las operaciones que pueden causar daño al producto se identifican con etiquetas de "ATENCIÓN" en el producto y en esta publicación.

**Perkins no puede anticipar todas las circunstancias que podrían implicar un riesgo de peligro. Por lo tanto, las advertencias incluidas en esta publicación y en el producto no pretenden cubrir todas las posibilidades. Si se usa una herramienta, procedimiento, método de trabajo o técnica de operación que no ha sido recomendado específicamente por Perkins, usted debe comprobar que no representa un peligro para usted o para otros individuos. Usted debe asegurarse también que no se dañará el producto ni será peligroso utilizarlo como consecuencia de los procedimientos de operación, lubricación, mantenimiento o reparación que usted seleccione.**

La información, las especificaciones y las ilustraciones contenidas en esta publicación se basan en la información disponible en la fecha en que se preparó la publicación. Las especificaciones, los pares de apriete, las presiones, las mediciones, los ajustes, las ilustraciones y otros datos pueden cambiar en cualquier momento. Estos cambios pueden afectar el servicio que se da al producto. Antes de empezar cualquier procedimiento, obtenga la información más completa y actual posible. Los distribuidores Perkins o los concesionarios Perkins tienen la información más actualizada que hay disponible.

### ADVERTENCIA

**Cuando se necesiten piezas de repuesto para este producto, Perkins recomienda el uso de piezas de repuesto Perkins.**

**Si no se respeta esta advertencia, se pueden causar averías prematuras, daños al producto, lesiones personales y accidentes mortales.**

---

## Contenido

Prefacio ..... 4

### Sección de seguridad

Avisos de seguridad ..... 5

Mensajes adicionales ..... 6

Información general sobre peligros ..... 7

Prevención contra quemaduras ..... 12

Prevención de incendios o explosiones ..... 12

Prevención contra aplastamiento o cortes ..... 14

Subida y bajada ..... 15

Antes de arrancar el motor ..... 15

Arranque del motor ..... 15

Sistema eléctrico ..... 16

Sistemas electrónicos del motor ..... 16

### Sección de Información Sobre el Producto

Vistas del modelo ..... 18

Información Sobre Identificación del Producto 24

### Sección de Operación

Levantamiento y almacenamiento ..... 27

Características y controles ..... 34

Diagnóstico del motor ..... 46

Arranque del motor ..... 50

Operación del motor ..... 55

Parada del motor ..... 60

Operación en tiempo frío ..... 62

### Sección de mantenimiento

Capacidades de llenado ..... 64

Recomendaciones de mantenimiento ..... 81

Programa de intervalos de mantenimiento ..... 84

### Sección de garantías

Información sobre las garantías ..... 114

### Sección de información de referencia

Materiales de referencia ..... 115

### Sección de Índice

Índice ..... 118

## Prefacio

### Información sobre publicaciones

Este manual contiene instrucciones de operación e información sobre seguridad, lubricación, y mantenimiento. Este manual debe guardarse cerca del motor o en el lugar donde se guarden las publicaciones. Lea, estudie y guarde el manual con las publicaciones e información del motor.

El idioma primario de todas las publicaciones Perkins es inglés. El inglés que se usa facilita la traducción y la uniformidad de terminología.

Algunas fotografías o ilustraciones de este manual muestran detalles o accesorios que pueden ser diferentes de los de su motor. Es posible que se hayan quitado protectores y tapas para hacer más claras las ilustraciones. Las continuas mejoras y adelantos en el diseño del producto pueden haber ocasionado cambios en su motor que no estén incluidos en este manual. Siempre que surja una duda con respecto a su motor, o a este manual, consulte con su distribuidor Perkins o concesionario Perkins para obtener la información más reciente disponible.

### Seguridad

Esta sección de seguridad indica las precauciones de seguridad básicas. Además, esta sección identifica las situaciones de peligro y advertencia. Lea y entienda las normas de precaución básicas que aparecen en la sección de seguridad antes de operar, lubricar, efectuar el mantenimiento o reparar este producto.

### Operación

Las técnicas de operación que se describen en este manual son básicas. Ayudan a desarrollar las destrezas y las técnicas necesarias para operar el motor de forma más eficaz y económica. Las destrezas y las técnicas mejoran a medida que el operador va adquiriendo más conocimientos sobre el motor y sus capacidades.

La sección de operación constituye una referencia para los operadores. Las fotografías e ilustraciones guían al operador por los procedimientos de inspección, arranque, operación y parada del motor. Esta sección también incluye información sobre el diagnóstico electrónico.

### Mantenimiento

La sección de mantenimiento constituye una guía para el cuidado del motor. Las instrucciones paso a paso ilustradas están agrupadas por horas de servicio o intervalos de mantenimiento del calendario. Los artículos del programa de mantenimiento hacen referencia a las instrucciones detalladas siguientes.

El servicio recomendado debe efectuarse siempre en el intervalo apropiado según se indique en el Programa de Intervalos de Mantenimiento. El ambiente de operación real del motor también regula el programa de intervalos de mantenimiento. Por lo tanto, en condiciones de operación muy rigurosas, polvorientas, húmedas o de congelación, tal vez sean necesarios una lubricación y un mantenimiento más frecuentes de lo especificado en el programa de mantenimiento.

Los componentes del programa de mantenimiento están organizados para un programa de administración de mantenimiento preventivo. Si se sigue el programa de mantenimiento preventivo, no es necesario efectuar una afinación periódica. La puesta en práctica de un programa de administración de mantenimiento preventivo debe reducir al mínimo los costos de operación al evitar costos que son consecuencia de la reducción en el número de paradas inesperadas y de averías.

### Intervalos de mantenimiento

Efectúe el mantenimiento de los componentes en múltiplos del intervalo original. Recomendamos copiar y mostrar los programas de mantenimiento cerca del motor como recordatorio. También recomendamos llevar un registro de mantenimiento como parte de los registros permanentes del motor.

Su concesionario o distribuidor Perkins autorizado puede ayudarle a ajustar su programa de mantenimiento para satisfacer las necesidades de su ambiente de operación.

### Reacondicionamiento general

Los detalles principales de reacondicionamiento general del motor no se tratan en el Manual de Operación y Mantenimiento, con la excepción de la información sobre los intervalos y los componentes de mantenimiento que se incluyen en cada intervalo. Las reparaciones principales deben ser realizadas sólo por el personal autorizado de Perkins. Su distribuidor o concesionario Perkins ofrece una variedad de opciones referentes a los programas de reacondicionamiento general. Si el motor sufre una avería importante, se dispone también de numerosas opciones de reacondicionamiento después de la falla. Consulte con su distribuidor o concesionario Perkins para obtener información referente a estas opciones.

### Advertencia referente a la Proposición 65

Los gases de escape de los motores diesel y algunos de sus componentes son reconocidos por el estado de California como causa de cáncer, defectos de nacimiento y otros problemas del sistema reproductivo. Los bornes de batería, terminales y accesorios relacionados contienen plomo y compuestos de plomo. **Lávese las manos después de tocarlos.**

## Sección de seguridad

i06658731

### Avisos de seguridad

Se pueden encontrar varios mensajes de seguridad específicos en su motor. En esta sección se analizan la ubicación exacta y una descripción de estos mensajes de seguridad. Familiarícese con el contenido de todos los mensajes de seguridad.

Asegúrese de que todos los mensajes de seguridad sean legibles. Limpie o reemplace los mensajes de seguridad si no se pueden leer las palabras o si no son visibles las ilustraciones. Utilice un paño, agua y jabón para limpiar los mensajes de seguridad. No utilice disolventes, gasolina ni otros productos químicos abrasivos, ya que pueden despegar el adhesivo que sujeta los mensajes de seguridad. Los mensajes de seguridad que estén flojos se pueden caer del motor.

Reemplace los mensajes de seguridad dañados o ausentes. Si hay un mensaje de seguridad en una pieza del motor que se vaya a reemplazar, coloque un mensaje nuevo similar en la pieza de repuesto. Su distribuidor de Perkins puede proporcionar mensajes de seguridad nuevos.

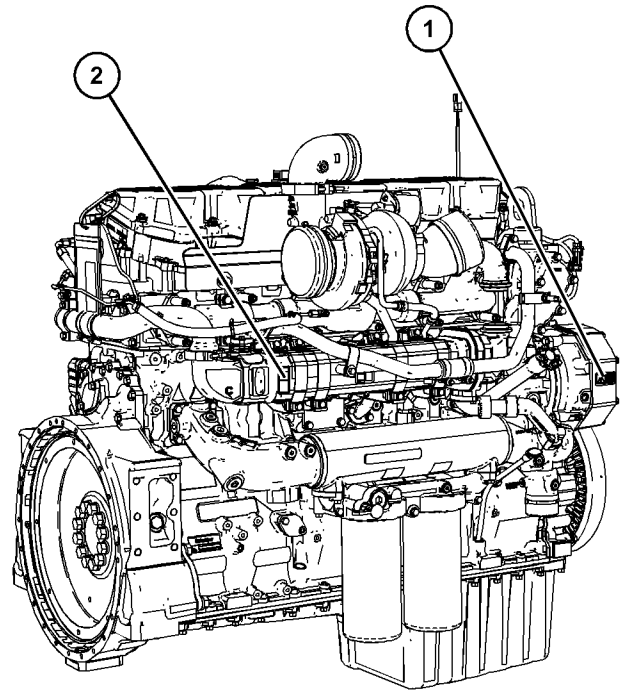


Ilustración 1

g06040012

#### Ejemplo típico

- (1) Etiqueta Advertencia universal
- (2) Etiqueta Quemadura por ácido sulfúrico

### Advertencia universal (1)

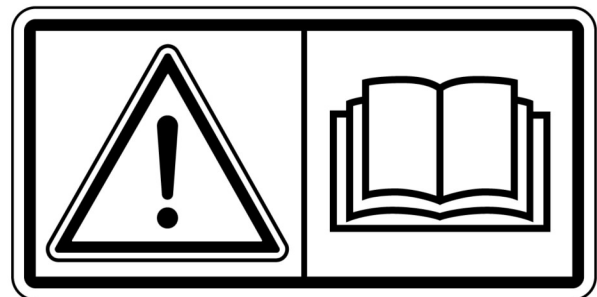


Ilustración 2

g01370904

Hay un mensaje de seguridad en el lado izquierdo de la tapa del mecanismo de válvulas. Hay un mensaje de seguridad ubicado en el lado derecho de la caja de engranajes del motor.

**⚠ ADVERTENCIA**

No opere este equipo ni trabaje en él hasta que haya leído y comprendido las instrucciones y advertencias contenidas en el Manual de Operación y Mantenimiento. Si no se siguen las instrucciones o no se hace caso de las advertencias, se pueden sufrir lesiones graves o mortales.

**Quemadura por ácido sulfúrico (2)**

Ilustración 3

g01382725

El mensaje de seguridad para advertir sobre quemaduras por ácido sulfúrico se encuentra en el lado del enfriador de escape.

**⚠ ADVERTENCIA**

Las quemaduras con ácido sulfúrico pueden ocasionar lesiones graves o mortales.

El enfriador del gas de escape podría contener una pequeña cantidad de ácido sulfúrico. El uso de combustibles con niveles de azufre mayores de 15 ppm podría aumentar la cantidad de ácido sulfúrico que se forma. Dicha sustancia puede derramarse del enfriador durante el mantenimiento del motor. El ácido sulfúrico quema los ojos, la piel y la ropa por contacto. Siempre utilice el equipo de protección personal (PPE) apropiado que se detalla en la hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS) para el ácido sulfúrico. Siempre siga las indicaciones para realizar primeros auxilios que se detallan en la hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS) para el ácido sulfúrico.

i06658733

**Mensajes adicionales**

Hay varios mensajes específicos en este motor. La ubicación exacta de los mensajes y la descripción de la información que contienen se analizan en esta sección. Familiarícese con el contenido de todos los mensajes.

Asegúrese de que todos los mensajes sean legibles. Limpie o reemplace los mensajes si no puede leer las palabras. Reemplace las ilustraciones que no sean visibles. Cuando limpie los mensajes, utilice un trapo, agua y jabón. No utilice disolvente, gasolina ni otros productos químicos abrasivos para limpiar los mensajes. Los disolventes, la gasolina o los productos químicos abrasivos pueden debilitar el adhesivo que sujeta los mensajes. El adhesivo debilitado permitirá que los mensajes se caigan.

Reemplace los mensajes dañados o faltantes. Si hay un mensaje en una pieza que se va a reemplazar, instale un mensaje en la pieza de repuesto. Cualquier distribuidor Perkins puede proporcionar mensajes nuevos.

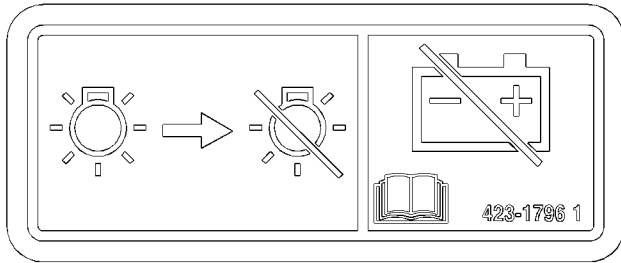


Ilustración 4

g03422039

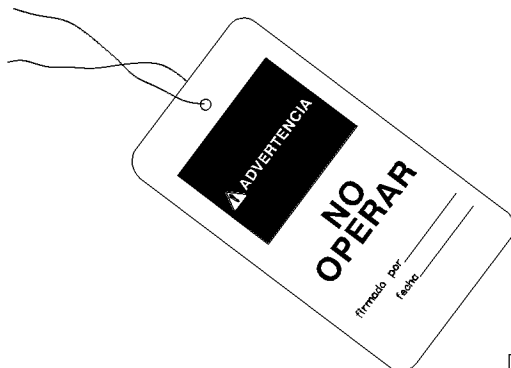
**Mensaje de aviso de purga**

Este aviso debe estar ubicado al lado del interruptor de desconexión general de la batería.

**ATENCIÓN**

No coloque el interruptor de desconexión de corriente de la batería en la posición DESCONECTADA hasta que la luz indicadora se haya apagado. Si el interruptor se desconecta cuando la luz está encendida, el sistema DEF (Diesel Exhaust Fluid, Fluido de escape diesel) no se purgará. El DEF se puede congelar y causar daños a la bomba y a las tuberías.

i06090458

**Información general sobre peligros**

D85922

Ilustración 5

g00466592

Coloque una etiqueta de advertencia "No operar" o una etiqueta de advertencia similar en el interruptor de arranque o en los controles antes de efectuar el servicio del motor o de repararlo. Ponga las etiquetas de advertencia en el motor y en cada estación de control del operador. Cuando sea apropiado, desconecte los controles de arranque.

No permita la presencia de personal no autorizado en el motor ni en sus alrededores cuando se efectúe el servicio del motor.

- La alteración de la instalación del motor o de los cables suministrados por el Fabricante de Equipo Original (OEM) puede ser peligrosa. Puede ocasionar lesiones graves o mortales y daños al motor.
  - Dirija el escape del motor hacia el exterior cuando opere el motor en un área cerrada.
  - Si el motor no está operando, no desconecte los sistemas de freno secundario o de freno de estacionamiento a menos que el vehículo esté bloqueado o inmovilizado.
  - Use un casco, anteojos de protección y cualquier otro equipo de protección que se requiera.
  - Cuando trabaje alrededor de un motor en funcionamiento, use dispositivos de protección para evitar daños en los oídos.
  - No use ropa holgada ni joyas que puedan engancharse en los controles o en otras partes del motor.
  - Asegúrese de que todos los protectores y cubiertas estén firmemente sujetos en el motor.
  - No almacene nunca fluidos de mantenimiento en recipientes de vidrio. Los recipientes de vidrio pueden romperse.
  - Utilice todas las soluciones de limpieza con cuidado.
  - Informe todas las reparaciones que sean necesarias.
- A menos que se proporcionen otras instrucciones, haga el mantenimiento en las siguientes condiciones:
- El motor está parado. Asegúrese de que el motor no se pueda arrancar.
  - Las trabas o los controles de protección están en la posición conectada.
  - Conecte los frenos secundarios o los frenos de estacionamiento.
  - Bloquee o inmovilice el vehículo antes de realizar el mantenimiento o las reparaciones.

Sección de seguridad  
Información general sobre peligros

- Desconecte las baterías cuando se efectúe el mantenimiento o cuando se efectúe el servicio del sistema eléctrico. Desconecte los cables de conexión a tierra de la batería. Coloque cinta aislante en los cables para evitar la formación de chispas. Si tiene, deje que el fluido de escape diesel se purgue antes de desconectar la batería.
- Si tiene, desconecte los conectores de los inyectores unitarios ubicados en la base de la tapa de válvulas. Esto ayudará a evitar lesiones a las personas, producidas por el alto voltaje que llega a los inyectores unitarios. No entre en contacto con los terminales del inyector unitario mientras el motor esté operando.
- No intente realizar reparaciones o ajustes al motor mientras el motor esté operando.
- No intente hacer reparaciones que no entienda. Utilice las herramientas apropiadas. Reemplace o repare los equipos dañados.
- Antes del arranque inicial de un motor nuevo o de un motor que haya recibido servicio, establezca los procedimientos que le permitan parar el motor si ocurre un exceso de velocidad. Para apagar el motor, se puede cortar el suministro de combustible o el suministro de aire al motor. Asegúrese de que sólo se cierre la tubería de suministro de combustible. Asegúrese de que la tubería de retorno de combustible esté abierta.
- Arranque el motor desde la estación de operadores (cabina). Nunca haga puentes entre los terminales del motor de arranque o las baterías. Esta acción puede derivar el proceso sin pasar por el sistema de arranque neutral del motor, o el sistema eléctrico puede dañarse.

El escape del motor contiene productos de combustión que pueden ser perjudiciales para su salud. Siempre arranque y opere el motor en un área adecuadamente ventilada. Si el motor está en un recinto cerrado, dirija los gases del escape del motor hacia el exterior.

Quite con mucho cuidado las siguientes piezas. Para evitar el rociado o las salpicaduras de fluidos a presión, sujete una rebaba sobre la pieza que va a quitar.

- Tapas de tubos de llenado
- Graseras
- Tomas de presión
- Respiraderos
- Tapones de drenaje

Tenga cuidado cuando quite las placas de cubierta. Afloje gradualmente, pero no quite, los dos últimos pernos o tuercas situados en extremos opuestos de la tapa o del dispositivo. Antes de quitar los dos últimos pernos o tuercas, afloje la cubierta con una palanca para aliviar la presión del resorte o cualquier otra presión.

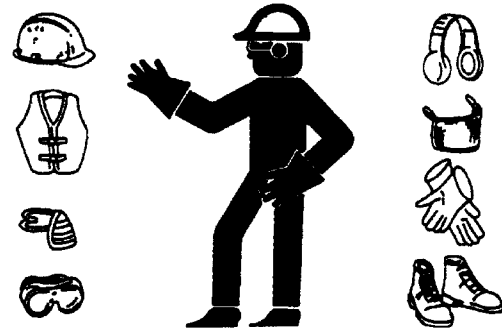


Ilustración 6

g00702020

- Use un casco, anteojos de protección y cualquier otro equipo de protección que se requiera.
- Cuando trabaje alrededor de un motor en funcionamiento, use dispositivos de protección para evitar daños en los oídos.
- No use ropa holgada ni joyas que puedan engancharse en los controles o en otras partes del motor.
- Asegúrese de que todos los protectores y cubiertas estén firmemente sujetos en el motor.
- No almacene nunca fluidos de mantenimiento en recipientes de vidrio. Los recipientes de vidrio pueden romperse.
- Utilice todas las soluciones de limpieza con cuidado.
- Informe todas las reparaciones que sean necesarias.

**A menos que se proporcionen otras instrucciones, haga el mantenimiento en las siguientes condiciones:**

- El motor está parado. Asegúrese de que el motor no se pueda arrancar.
- Desconecte las baterías cuando se efectúe el mantenimiento o cuando se efectúe el servicio del sistema eléctrico. Desconecte los cables de conexión a tierra de la batería. Coloque cinta aislante en los cables para evitar la formación de chispas.



- No intente hacer reparaciones que no entienda. Utilice las herramientas apropiadas. Reemplace o repare los equipos dañados.

## Aire y agua a presión

El aire y el agua a presión pueden hacer que la suciedad o el agua caliente salgan despedidos. Esto puede ocasionar lesiones a las personas.

Cuando se utilice aire o agua a presión para la limpieza, use ropa y zapatos de protección, así como protección para los ojos. La protección para los ojos incluye anteojos de seguridad o una máscara protectora.

La presión máxima del aire para propósitos de limpieza tiene que estar por debajo de 205 kPa (30 lb/pulg<sup>2</sup>). La presión máxima del agua para limpieza debe ser menor que 275 kPa (40 psi).

## Penetración de fluidos

Puede quedar presión atrapada en el circuito hidráulico mucho tiempo después de parar el motor. La presión puede hacer que el fluido hidráulico o elementos como los tapones de los tubos escapen rápidamente si la presión no se alivia correctamente.

No quite ningún componente o pieza del sistema hidráulico hasta que se haya aliviado la presión, o se pueden causar lesiones personales. No desarme ningún componente o pieza del sistema hidráulico hasta que se haya aliviado la presión, o se pueden causar lesiones personales. Consulte la información del Fabricante de Equipo Original (OEM) para conocer los procedimientos requeridos para aliviar la presión hidráulica.

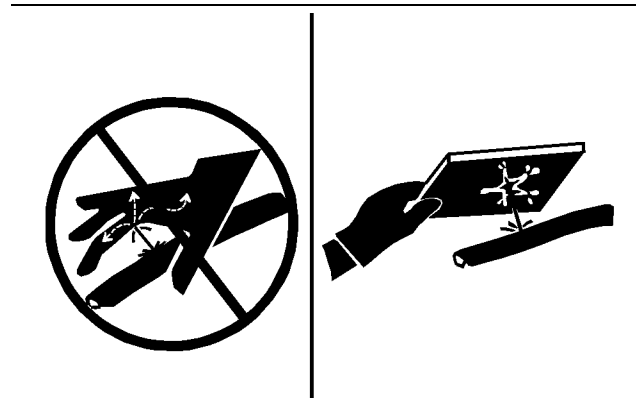


Ilustración 7

g00687600

Utilice siempre una tabla o un cartón cuando revise para ver si hay fugas. El fluido que se fuga está bajo presión y puede penetrar el tejido del cuerpo. La penetración de fluidos puede causar lesiones graves o la muerte. Una fuga minúscula puede ocasionar una lesión grave. Si el fluido penetra en su piel, debe obtener tratamiento inmediatamente. Acuda a un médico que esté familiarizado con este tipo de lesiones.

## Contención de los derrames de fluido

Debe asegurarse de que los fluidos no se derramen durante la inspección, el mantenimiento, las pruebas, los ajustes y la reparación del producto. Antes de abrir cualquier compartimiento o desarmar cualquier componente que contenga fluidos, esté preparado para recolectar el fluido en recipientes adecuados.

Deseche todos los fluidos según las regulaciones y disposiciones correspondientes.

## Peligro de electricidad estática cuando se abastece combustible diesel de contenido ultrabajo de azufre

La remoción de azufre y otros compuestos del combustible diesel de contenido ultrabajo de azufre (ULSD, Ultralow sulfur diesel) disminuye la conductividad del ULSD y aumenta la capacidad del ULSD de almacenar carga estática. Es posible que las refinerías traten el combustible con un aditivo disipador de estática. Existen muchos factores que pueden reducir la eficacia del aditivo con el tiempo. Las cargas estáticas pueden acumularse en el combustible ULSD mientras este fluye por los sistemas de suministro de combustible. La descarga de electricidad estática en presencia de vapores de combustible puede causar un incendio o una explosión. Asegúrese de que todo el sistema que se usa para reabastecer la máquina (tanque de suministro de combustible, bomba de transferencia, manguera de transferencia, boquilla, etc.) esté conectado a tierra o unido correctamente. Consulte con su proveedor de combustible o del sistema de combustible para asegurarse de que el sistema de suministro cumpla con las normas de abastecimiento de combustible en lo que respecta a las prácticas de conexión a tierra y unión eléctrica.

### **ADVERTENCIA**

Evite el riesgo de electricidad estática durante el llenado de combustible. El combustible diesel de contenido ultrabajo de azufre (ULSD, Ultralow sulfur diesel) presenta un peligro de encendido estático mayor que las formulaciones de combustible diesel anteriores que tenían un contenido de azufre más alto. Evite lesiones graves o mortales provocadas por un incendio o una explosión. Consulte con su proveedor de combustible o del sistema de combustible para asegurarse de que el sistema de suministro cumpla con las normas de abastecimiento de combustible en lo que respecta a las prácticas de conexión a tierra y unión eléctrica.

## Inhalación

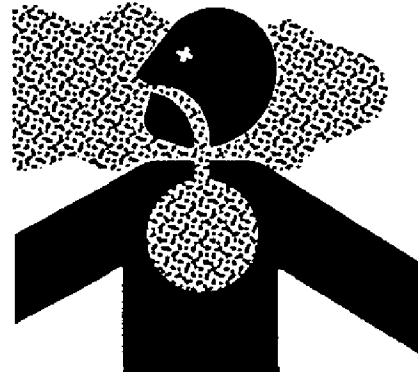


Ilustración 8

g00702022

## Escape

Tenga cuidado. Los vapores del escape pueden ser peligrosos para su salud. Si opera un equipo en un área cerrada, es necesario adecuar la ventilación.

## Información sobre el asbesto

El equipo y las piezas de repuesto Perkins enviados desde Perkins Engine Company Limited no contienen asbesto. Perkins recomienda que sólo se utilicen piezas de repuesto originales de Perkins. Use las siguientes guías cuando manipule piezas de repuesto que contengan asbesto o cuando manipule basuras de asbesto.

Tenga cuidado. Evite la inhalación del polvo que puede generarse cuando se manipulen componentes que contengan fibras de asbesto. La inhalación de este polvo puede ser peligrosa para su salud. Los componentes que pueden contener fibras de asbesto son las pastillas de los frenos, las bandas del freno, el material de revestimiento, los discos de embrague y algunas empaquetaduras. El asbesto que se utiliza en estos componentes está normalmente mezclado con una resina o sellado de alguna forma. La manipulación normal no es peligrosa, a menos que se produzca polvo que contenga asbesto y que se transporte por el aire.

Si hay polvo que pueda contener asbesto, se deben seguir varias pautas:

- No utilice nunca aire comprimido para la limpieza.
- Evite cepillar materiales que contengan asbesto.
- Evite rectificar materiales que contengan asbesto.
- Utilice un método húmedo para limpiar los materiales que contengan asbesto.
- También se puede utilizar una aspiradora equipada con un filtro de Aire Particulado de Alta Eficiencia (HEPA).
- Utilice ventilación de escape en los trabajos de maquinado permanente.
- Use un respirador aprobado si no hay otra forma de controlar el polvo.
- Cumpla con las reglas y reglamentos correspondientes al lugar de trabajo. En los Estados Unidos, use los requisitos de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA). Estos requisitos de la OSHA se pueden encontrar en la norma 29 CFR 1910.1001.
- Obedezca las regulaciones ambientales para la eliminación de asbesto.

- Aléjese de las áreas que puedan tener partículas de asbesto en el aire.

## Elimine los desperdicios correctamente

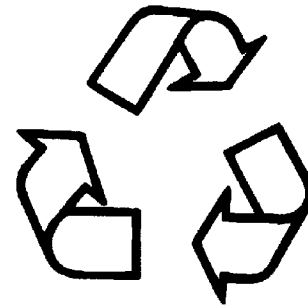


Ilustración 9

g00706404

La eliminación incorrecta de los desperdicios puede ser una amenaza para el ambiente. Los fluidos potencialmente nocivos se deben eliminar de acuerdo con las regulaciones locales.

Utilice siempre recipientes a prueba de fugas cuando drene los fluidos. No vierta los desperdicios en el suelo, en un drenaje o en una fuente de agua.

## Fluido de escape diesel

El Fluido de Escape Diésel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) puede causar irritación en los ojos e irritación moderada en la piel. La exposición a productos en descomposición puede ser un peligro para la salud. La exposición puede causar efectos graves posteriores.

No se espera que el DEF produzca efectos adversos significativos para la salud cuando se siguen las instrucciones recomendadas para su uso.

- No respire el vapor o el vaho del DEF.
- No ingiera alimentos, no beba ni fume cuando utilice DEF.
- Evite el contacto del DEF con los ojos, la piel y la ropa.

- Lávese cuidadosamente después de manipular el DEF.

i06282348

## Prevención contra quemaduras

### Refrigerante

Cuando el motor está a la temperatura de operación, el refrigerante del motor está caliente. El refrigerante también está bajo presión. El radiador y todas las tuberías conectadas con los calentadores o el motor contienen refrigerante caliente. Cualquier contacto con el refrigerante caliente o el vapor puede causar quemaduras graves. Deje que los componentes del sistema de enfriamiento se enfríen antes de drenar el sistema de enfriamiento.

Revise el nivel de refrigerante después de que el motor se haya parado y esté frío. Asegúrese de que la tapa del tubo de llenado esté fría antes de quitarla. La tapa del tubo de llenado tiene que estar suficientemente fría para poder tocarla con la mano. Quite lentamente la tapa del tubo de llenado para aliviar la presión.

El acondicionador del sistema de enfriamiento contiene álcali. El álcali puede causar lesiones personales. No permita que el álcali entre en contacto con su piel, los ojos o la boca.

### Aceites

La piel se puede irritar después de una exposición repetida y prolongada a aceites de base sintética y mineral. Consulte las hojas de datos de seguridad de materiales de sus proveedores para obtener información detallada. Los componentes de lubricante y aceite calientes pueden causar lesiones personales. No permita que el aceite caliente entre en contacto con la piel. Se debe usar el equipo de protección personal correcto.

### de los EE.UU.

El diesel puede irritar los ojos, la piel y el sistema respiratorio. La exposición prolongada al diesel puede causar varios problemas en la piel. Se debe usar el equipo de protección personal correcto. Consulte las hojas de datos de seguridad de materiales de sus proveedores para obtener información detallada.

### Baterías

El líquido de una batería es un electrolito. El electrolito es un ácido que puede causar lesiones graves. No permita que el electrolito entre en contacto con la piel o los ojos.

No fume mientras revisa el nivel de electrolito de baterías, ya que éstas despiden gases inflamables que pueden explotar.

Siempre use gafas de seguridad cuando trabaje con baterías. Lávese las manos después de tocar las baterías. Se recomienda el uso de guantes.

## Motor y sistema de postratamiento

No toque ninguna pieza de un motor en funcionamiento o de un sistema de postratamiento del motor. Deje que el motor o el sistema de postratamiento del motor se enfríe antes de realizar un mantenimiento en cualquiera de ellos. Alivie toda la presión en el sistema apropiado antes de desconectar tuberías, conexiones o artículos relacionados.

### Sistema de postratamiento y fluido de escape diésel

Las temperaturas del Fluido de Escape Diésel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) pueden alcanzar 65 °C a 70 °C (149 °F a 126 °F) durante la operación normal del motor. Pare el motor. Espere durante 15 minutos para permitir que el sistema de DEF se purgue y el DEF se enfríe antes de efectuar el servicio o la reparación.

i06044214

## Prevención de incendios o explosiones



Ilustración 10

g00704000

Todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas de refrigerante son inflamables.

Las fugas o derrames de fluidos inflamables sobre superficies calientes o componentes eléctricos pueden ocasionar un incendio. Un incendio puede causar lesiones graves y daños materiales.

Después de activar el botón de parada de emergencia, asegúrese de esperar 15 minutos antes de quitar las tapas del motor.

Determine si el motor se utilizará en un ambiente que permita el arrastre de gases combustibles hacia el interior del sistema de admisión de aire. Estos gases pueden hacer que el motor alcance una velocidad excesiva. Esto puede ocasionar lesiones graves, daños materiales o daños al motor.

Si la aplicación implica la presencia de gases combustibles, consulte a su concesionario de Perkins o a su distribuidor de Perkins para obtener información adicional sobre los dispositivos de protección adecuados.

Quite del motor todos los materiales combustibles inflamables o conductores, como combustible, aceite y suciedad. No permita que se acumule ningún material combustible inflamable o conductor en el motor.

Almacene los combustibles y los lubricantes en recipientes correctamente marcados, alejados de personas no autorizadas. Almacene los trapos aceitosos y todos los materiales inflamables en recipientes de protección. No fume en las áreas que se utilizan para almacenar materiales inflamables.

No exponga el motor a llama.

Los blindajes de escape (si tiene) protegen los componentes calientes del escape contra el rociado de aceite o combustible en caso de avería de una tubería, un tubo o un sello. Los protectores térmicos del escape deben instalarse correctamente.

No efectúe soldaduras en tuberías o tanques que contengan fluidos inflamables. No corte a la llama tuberías o tanques que contengan fluidos inflamables. Limpie completamente todas esas tuberías o tanques con un disolvente no inflamable antes de soldarlas o cortarlas a la llama.

Los cables deben mantenerse en buenas condiciones. Asegúrese de que todos los cables eléctricos estén correctamente instalados y firmemente conectados. Revise diariamente todos los cables eléctricos. Antes de operar el motor, repare todos los cables que estén flojos o deshilachados. Limpie y ajuste todas las conexiones eléctricas.

Elimine todos los cables que no estén conectados o que no sean necesarios. No utilice ningún cable que sea de un calibre menor del recomendado. No derive fusibles ni disyuntores.

La formación de arcos eléctricos o chispas puede causar un incendio. Las conexiones seguras, el uso de cables recomendados y el mantenimiento correcto de los cables de batería ayudan a evitar la formación de arcos y de chispas.

Asegúrese de que el motor esté parado. Inspeccione todas las tuberías y mangueras en busca de desgaste o deterioro. Asegúrese de que las mangueras se tiendan correctamente. Las tuberías y mangueras deben tener un soporte adecuado y abrazaderas seguras.

Los filtros de aceite y de combustible deben instalarse correctamente. Las cajas de filtro deben apretarse al par correcto. Consulte el manual de Desarmado y Armado para obtener información adicional.



Ilustración 11

g00704059

Reabastezca el motor con precaución. No fume mientras reabastece un motor. No reabastezca un motor cerca de llamas abiertas o chispas. Siempre apague el motor antes de reabastecer el combustible.

Evite el riesgo de electricidad estática durante el llenado de combustible. El combustible diesel de contenido ultrabajo de azufre (ULSD, Ultralow Sulfur Diesel) presenta un peligro de encendido estático mayor que las formulaciones de combustible diesel anteriores que tenían un contenido de azufre más alto. Evite lesiones graves o mortales provocadas por un incendio o una explosión. Consulte a su proveedor de combustible o del sistema de combustible para asegurarse de que el sistema de suministro cumpla con las normas de llenado de combustible con respecto a las prácticas de conexión a tierra y conexión eléctrica.

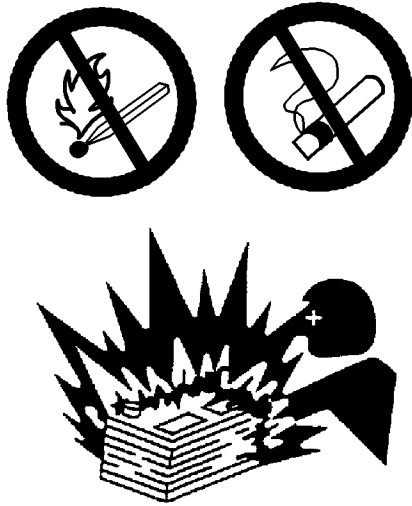


Ilustración 12

g00704135

Los gases de una batería pueden explotar. Mantenga todas las llamas o chispas alejadas de la parte superior de una batería. No fume en las áreas de carga de las baterías.

Nunca revise la carga de las baterías colocando un objeto de metal que interconecte los terminales. Utilice un voltímetro o un hidrómetro.

Las conexiones incorrectas de los cables pueden propiciar una explosión que ocasione lesiones. Consulte instrucciones específicas en la sección de Operación de este manual.

No cargue una batería congelada. Si se carga una batería congelada, se puede producir una explosión.

Las baterías deben mantenerse limpias. Las tapas (si tiene) deben mantenerse en las celdas. Utilice los cables, las conexiones y las tapas de la caja de baterías recomendados cuando opere el motor.

## Extintor de incendios

Asegúrese de que haya un extintor de incendios disponible. Familiarícese con la operación del extintor de incendios. Inspeccione el extintor de incendios y efectúe su servicio regularmente. Obedezca las recomendaciones que se indican en la placa de instrucciones.

## Éter

El éter es inflamable y venenoso.

No fume mientras esté reemplazando un cilindro de éter o mientras esté utilizando un rociador de éter.

No almacene cilindros de éter en áreas habitables ni en el compartimiento del motor. No almacene los cilindros de éter a la luz solar directa ni a temperaturas por encima de 49 °C (120 °F). Mantenga los cilindros de éter alejados de las llamas o de las chispas.

## Tuberías, tubos y mangueras

No doble las tuberías de alta presión. No golpee las tuberías de alta presión. No instale ninguna tubería que esté dañada.

Las fugas pueden ocasionar incendios. Consulte a su distribuidor de Perkins o a su concesionario de Perkins para obtener piezas de repuesto.

Reemplace las piezas si se da alguna de las siguientes condiciones:

- Conexiones de extremo dañadas o con fugas.
- Cubiertas exteriores desgastadas o cortadas.
- Cables expuestos.
- Capas exteriores hinchadas.
- Torceduras en las partes flexibles de las mangueras.
- Cubiertas exteriores con blindaje incrustado.
- Conexiones de extremo desplazadas de su posición.

Asegúrese de que todas las abrazaderas, los protectores y los protectores térmicos estén instalados correctamente. Durante la operación del motor, la instalación correcta ayuda a evitar la vibración, el roce contra otras piezas y el calor excesivo.

i02227331

## Prevención contra aplastamiento o cortes

Soporte correctamente el componente cuando realice cualquier trabajo debajo del componente.

A menos que se den otras instrucciones de mantenimiento, no trate nunca de hacer ajustes con el motor en marcha.

Manténgase alejado de todas las piezas giratorias y de todas las piezas en movimiento. Mantenga los protectores en posición hasta que se realice el mantenimiento. Vuelva a instalarlos una vez efectuado el mantenimiento.

Mantenga los objetos alejados de las aspas de ventilador. Las aspas del ventilador lanzarán o cortarán los objetos.

Lleve gafas protectoras para evitar posibles lesiones en los ojos en caso de que las aspas golpeen un objeto.

Al golpear objetos pueden salir partículas despedidas. Antes de que un objeto sea golpeado, asegúrese de que nadie resulte lesionado debido a la proyección de partículas.

i05935251

## Subida y bajada

No se suba sobre el motor ni el sistema de postratamiento del motor. El motor y el sistema de postratamiento no han sido diseñados con elementos que puedan usarse para subir y bajar.

Consulte al Fabricante de Equipo Original (OEM) la ubicación de los puntos de apoyo y de las agarraderas en su máquina específica.

i04384653

## Antes de arrancar el motor

### ATENCIÓN

Para el arranque inicial de un motor nuevo o reconstruido o de un motor después de haberle prestado servicio, tome las medidas necesarias para apagar el motor en caso de que se sobreacelere. Esto se puede lograr cerrando la entrada de aire o de combustible al motor.

### ADVERTENCIA

**El escape del motor contiene productos de combustión que pueden ser nocivos para la salud. Arranque y opere siempre el motor en una zona bien ventilada y, de estar en un recinto cerrado, descargue el aire al exterior.**

Inspeccione el motor para ver si hay peligros potenciales.

No arranque el motor ni mueva ninguno de los controles si hay una etiqueta de advertencia "NO OPERAR", o una etiqueta similar, sujeta al interruptor de arranque o a los controles.

Antes de arrancar el motor, asegúrese de que no haya nadie encima, debajo o cerca del motor. Asegúrese de que no haya personal en el área.

Si tiene, asegúrese de que el sistema de luces del motor sea adecuado para las condiciones. Asegúrese de que todas las luces funcionen correctamente, si tiene.

Todos los protectores y cubiertas protectoras tienen que estar instalados si se debe arrancar el motor para efectuar los procedimientos de mantenimiento. Para ayudar a evitar un accidente causado por las piezas giratorias, trabaje con cuidado alrededor de estas piezas.

No arranque el motor cuando el varillaje del regulador está desconectado.

No derive los circuitos de corte automático. No desactive los circuitos de corte automático. Los circuitos se proporcionan para ayudar a evitar las lesiones personales. Los circuitos también se proporcionan para ayudar a evitar daños al motor.

i02592004

## Arranque del motor

### ADVERTENCIA

**No use auxiliares de arranque de tipo aerosol, como éter. Si usa auxiliares de este tipo se pueden producir explosiones y lesiones personales.**

Si hay una etiqueta de advertencia fijada en el interruptor de arranque del motor o en los controles, NO arranque el motor ni mueva los controles. Consulte con la persona que haya colocado la etiqueta de advertencia antes de arrancar el motor.

Todos los protectores y cubiertas protectoras tienen que estar instalados si hay que arrancar el motor para efectuar los procedimientos de servicio. Para ayudar a evitar un accidente causado por las piezas giratorias, trabaje con cuidado alrededor de esas piezas.

Arranque el motor desde el compartimiento del operador o desde el interruptor de arranque del motor.

Siempre arranque el motor de acuerdo con el procedimiento que se describe en el tema del Manual de Operación y Mantenimiento, Arranque del motor en la Sección de operación. El conocimiento del procedimiento correcto puede ayudar a evitar daños importantes a los componentes del motor. También ayudará a evitar lesiones personales.

Para asegurar que el calentador del agua de las camisas (si tiene) esté funcionando correctamente, compruebe el medidor de temperatura del agua y/o el medidor de temperatura del aceite durante la operación del calentador.

El escape del motor contiene productos de combustión que pueden ser nocivos para su salud. Siempre arranque y opere el motor en un área bien ventilada. Si se arranca el motor en un área encerrada, descargue el escape del motor hacia el exterior.

**Nota:** El motor se puede equipar con un dispositivo para el arranque en frío. Si se va a operar el motor en condiciones muy frías, puede ser necesario un auxiliar adicional para el arranque en frío. Normalmente, el motor estará equipado con el tipo correcto de auxiliar de arranque para su región de operación.

i06248401

## Sistema eléctrico

Nunca desconecte un circuito de la unidad de carga ni el cable del circuito de la batería cuando esté operando la unidad de carga. La formación de una chispa puede hacer que se inflamen los gases combustibles producidos por algunas baterías.

Para ayudar a evitar que las chispas enciendan los gases combustibles producidos por algunas baterías, el cable auxiliar de arranque negativo “-” se debe conectar en último lugar desde la fuente de corriente externa al terminal negativo “-” del motor de arranque. Si el motor de arranque no tiene un terminal negativo “-”, conecte el cable auxiliar de arranque al bloque de motor.

Inspeccione diariamente todas las conexiones eléctricas para ver si hay cables flojos o raídos. Apriete todos los cables eléctricos flojos antes de arrancar el motor. Repare todos los cables eléctricos que estén deshilachados antes de arrancar el motor. Consulte las instrucciones específicas de arranque en la sección “Arranque del motor” de este Manual de Operación y Mantenimiento.

## Prácticas de conexión a tierra

Es necesario efectuar una conexión a tierra apropiada del sistema eléctrico del motor para obtener un óptimo rendimiento y confiabilidad del motor. Las conexiones a tierra incorrectas producirán circuitos eléctricos no controlados y no confiables.

Los circuitos eléctricos no controlados pueden dañar los cojinetes de bancada, las superficies del muñón del cojinete del cigüeñal y los componentes de aluminio.

Los motores que se instalen sin cintas de conexión a tierra entre el motor y el bastidor pueden sufrir daños por descarga eléctrica.

Para tener la seguridad de que el motor y sus sistemas eléctricos funcionen correctamente, hay que instalar una cinta de conexión a tierra entre el motor y el bastidor, con un recorrido directo a la batería. Este recorrido se puede suministrar mediante una conexión a tierra del motor de arranque, una conexión a tierra del motor de arranque al bastidor o una conexión a tierra directa del motor al bastidor.

Todas las conexiones a tierra deben estar apretadas y libres de corrosión. El alternador del motor se debe conectar a tierra al terminal negativo de la batería “-” con un cable adecuado para soportar la corriente de carga plena del alternador.

i06248387

## Sistemas electrónicos del motor

### ADVERTENCIA

**Alteraciones no autorizadas de la instalación del sistema electrónico o de la instalación de los cables eléctricos del fabricante original pueden ser peligrosas y resultar en lesiones o la muerte de personal y/o en daños del motor.**

Este motor tiene un Sistema Monitor del motor integral y programable. El módulo de control del motor (ECM, Engine Control Module) controla las condiciones de operación del motor. Si cualquiera de los parámetros del motor sobrepasa la gama permisible, el ECM iniciará una acción inmediata.

Las siguientes acciones están disponibles para el control de monitoreo del motor: WARNING (Advertencia), DERATE (Reducción de potencia) y SHUTDOWN (Parada) Estas modalidades de control del motor pueden limitar la velocidad o la potencia de este.

Muchos de los parámetros monitoreados por el ECM pueden programarse para las funciones de monitoreo del motor. Los siguientes parámetros se pueden monitorear como parte del Sistema Monitor del motor:

- Altitud de operación
- Nivel del refrigerante del motor
- Engine Coolant Temperature (Temperatura del refrigerante del motor)
- Presión del aceite del motor
- Engine Speed (Velocidad del motor)
- Temperatura del combustible
- Temperatura del aire del múltiple de admisión



- Voltaje del sistema

El Sistema Monitor del motor puede variar según los diferentes modelos y aplicaciones del motor. Sin embargo, el Sistema Monitor y el control de monitoreo del motor son similares para todos los motores.

**Nota:** Muchos de los sistemas de control de motor y módulos de pantalla que están disponibles para los motores de Perkins funcionarán en forma integrada con el Sistema Monitor del motor. Integrados, ambos controles proporcionan las funciones de monitoreo para la aplicación específica del motor. Consulte el Manual de localización y solución de problemas para obtener información adicional.



- (5) Manguera de salida del respiradero
- (6) Válvula del Sistema de Reducción de Óxidos de Nitrógeno (NRS)
- (7) Módulos de control electrónico

- (8) Motor de arranque
- (9) Admisión de aire
- (10) Filtros de combustible secundarios
- (11) Adaptador de drenaje del aceite

- (12) Alternador
- (13) Amortiguador de vibraciones
- (14) Tensor de correa

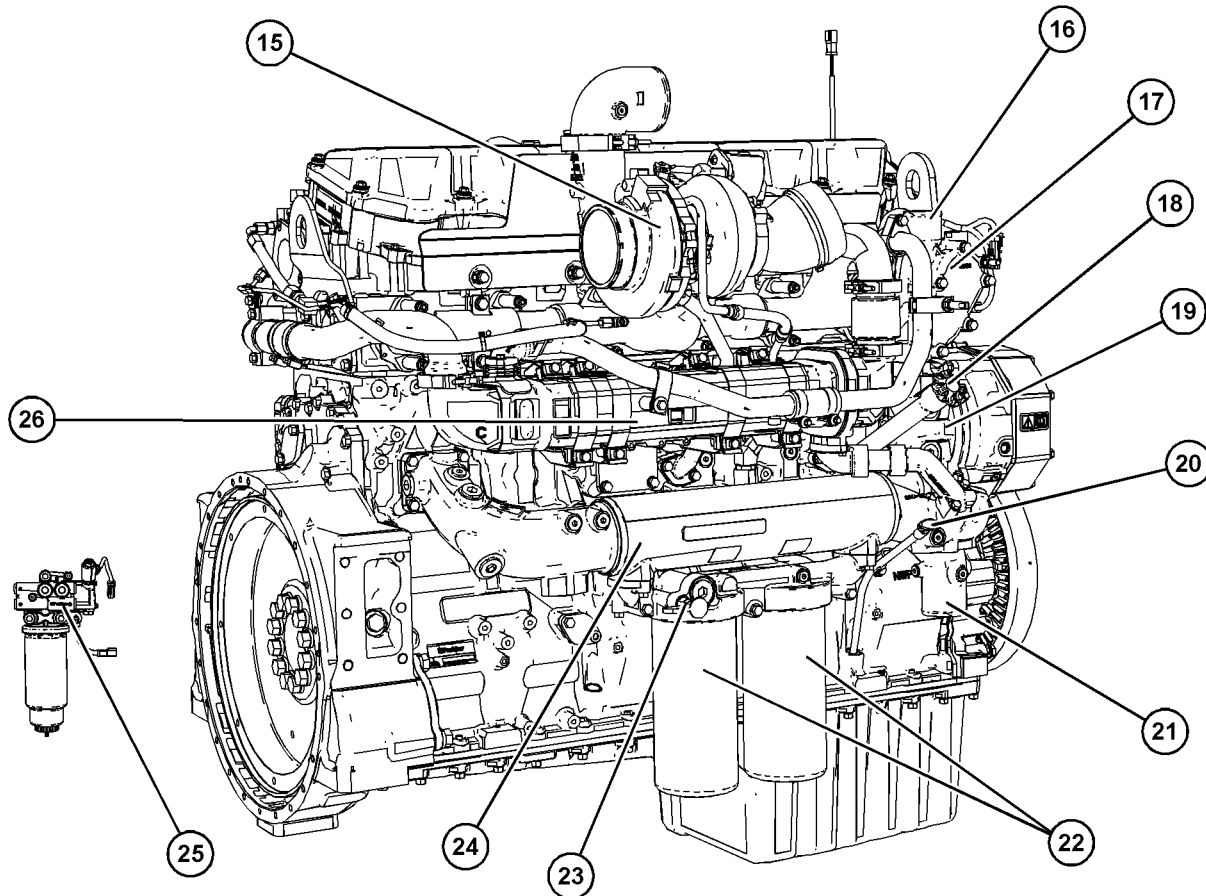


Ilustración 14

g06045668

## Ejemplo típico

- (15) Turbocompresor
- (16) Salida de refrigerante
- (17) Caja del termostato del agua
- (18) Tapa del tubo de llenado de aceite
- (19) Bomba de refrigerante

- (20) Medidor de aceite (varilla de medición)
- (21) Admisión del refrigerante
- (22) Filtros de aceite
- (23) Válvula de muestra de aceite
- (24) Enfriador de aceite

- (25) Bomba de cebado de combustible y filtro de combustible primario
- (26) Enfriador del NRS

## Sistema de postratamiento

Perkins suministra los elementos de postratamiento sueltos.

### Módulo de emisiones limpias

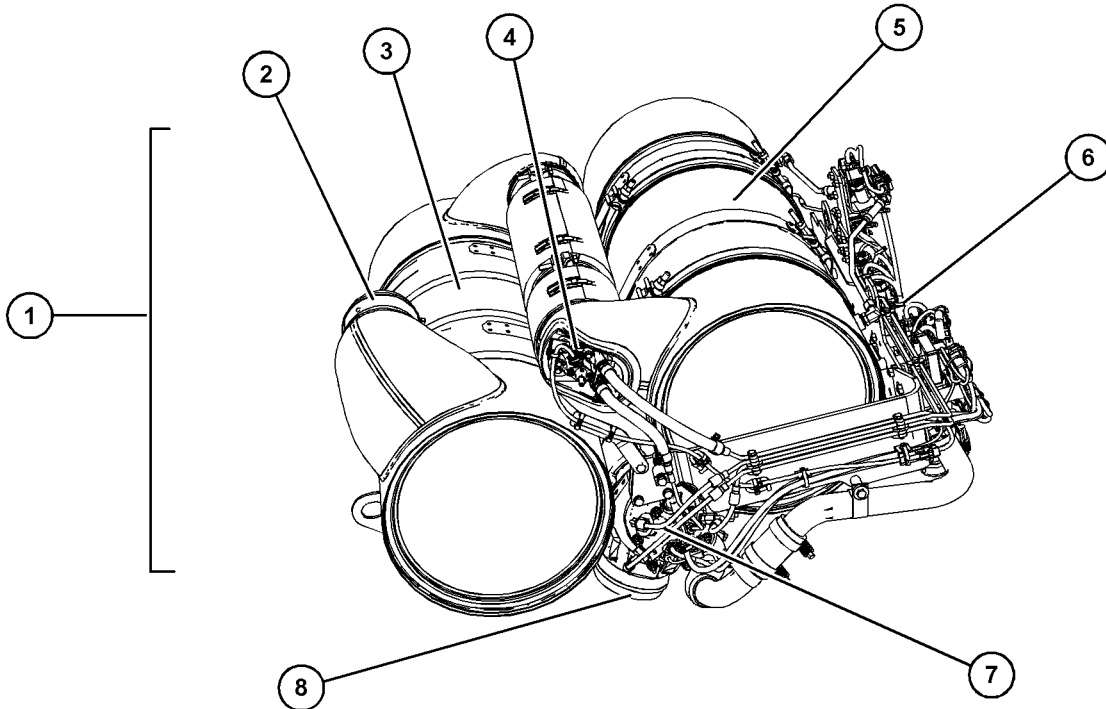


Ilustración 15

g06044166

#### Ejemplo típico

- (1) Modelo de emisiones limpias (CEM)
- (2) Salida del escape
- (3) Reducción catalítica selectiva (SCR)
- (4) Inyector del DEF

- (5) Filtro de partículas para combustible diésel (DPF, Diesel Particulate Filter)
- (6) Sensores de CEM y sistema de combustible

- (7) Dispositivo de recuperación de postratamiento (ARD, Aftertreatment Regeneration Device)
- (8) Admisión del escape

## Unidad de tanque electrónica de la bomba (PETU, Pump Electronic Tank Unit)

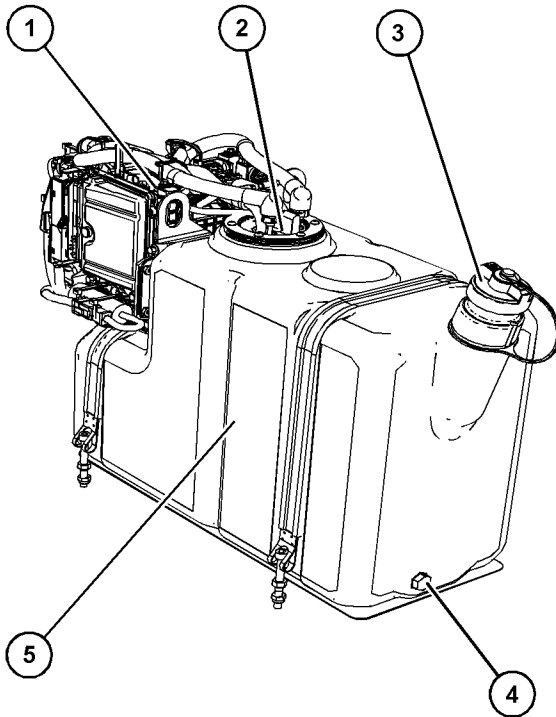


Ilustración 16

g06044127

### Ejemplo típico

- (1) Componentes electrónicos de la bomba de DEF que contienen filtro
- (2) Cabezal del tanque del DEF
- (3) Tapa del tubo de llenado del DEF
- (4) Drenaje del tanque de DEF
- (5) Tanque de DEF

## Sensores de NOx y tubería con calefacción de DEF

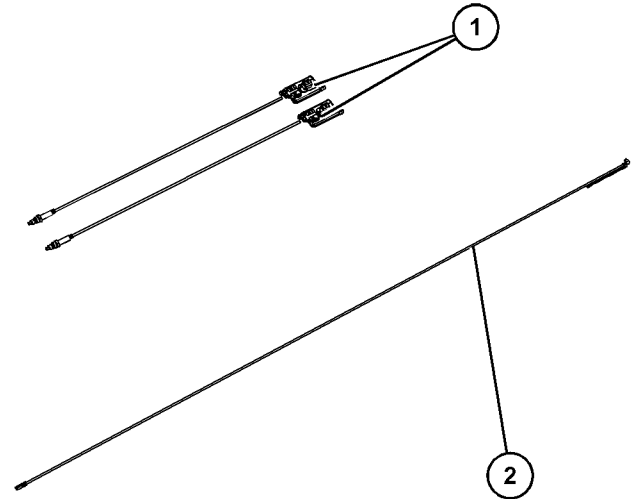


Ilustración 17

g06044238

### Ejemplo típico

- (1) Sensores NOx
- (2) Tubería con calefacción de DEF

i06658745

## Descripción del producto

El Motor Industrial 2806F-E13TA de Perkins tiene las siguientes características:

- Ciclo de cuatro tiempos
- Sistema de inyección de combustible controlado electrónicamente y accionado mecánicamente
- Turbocompresión
- Carga enfriada aire a aire
- Sistema de postratamiento

El Módulo de Emisiones Limpias (CEM, Clean Emissions Module) está compuesto por cuatro elementos principales, el dispositivo de recuperación de postratamiento (ARD, Diesel Aftertreatment Regeneration Device), el catalizador de oxidación, el filtro de partículas para combustible diésel y la reducción catalítica selectiva (SCR, Selective Catalytic Reduction). La SCR requiere que el Fluido de Escape Diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) se inyecte en el sistema para bajar las emisiones del motor. La unidad de tanque electrónica de la bomba almacena y controla el DEF. El tanque de DEF se pueden instalar separado de la unidad de bomba electrónica.

## Especificaciones del motor

**Nota:** El extremo delantero del motor se encuentra en el lado opuesto al extremo del volante del motor. Los lados izquierdo y derecho del motor se determinan cuando se mira desde el extremo del volante. El cilindro número 1 es el cilindro delantero.

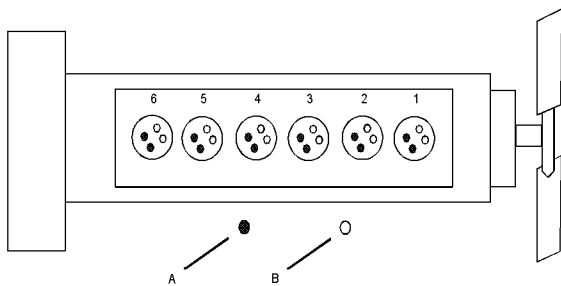


Ilustración 18

g01387009

### Ubicación del cilindro y de la válvula

- (A) Válvula de escape  
(B) Válvula de admisión

Tabla 1

Especificaciones del motor	
Motor	2806F
Configuración y cilindros	6 cilindros en línea
Calibre	145 mm (5.7 inch)
Carrera	183 mm (7.2 inch)
Aspiración	ATAAC <sup>(1)</sup>
Cilindrada	18.1 L (1105 cubic inch)
Orden de encendido	1-5-3-6-2-4
Rotación (extremo del volante)	Hacia la izquierda

(Tabla 1, cont.)

(1) Posenfriador Aire a Aire

## Características del motor electrónico

El motor está diseñado para el control electrónico. La computadora integrada controla la operación del motor. También vigila las condiciones de operación actuales. El Módulo de Control Electrónico (ECM) controla la respuesta del motor a estas condiciones y a las demandas del operador. Estas condiciones y las demandas del operador determinan el control preciso de la inyección de combustible por parte del ECM. El sistema de control electrónico del motor proporciona las siguientes características:

- Regulador de velocidad del motor
- Control automático de la relación aire a combustible
- Optimización de la reserva de par
- Control de sincronización de la inyección
- Diagnósticos del sistema
- Control de la regeneración del postratamiento
- Control del sistema de reducción de óxidos de nitrógeno

## Características adicionales

Las siguientes características adicionales proporcionan mayor economía de combustible y facilidad de servicio del motor:

- Capacidad de arranque en frío
- Detección de alteraciones
- Diagnósticos

## Diagnósticos del motor

El motor tiene un sistema de diagnóstico incorporado para asegurar que todos los componentes funcionen correctamente. En algunas condiciones, se puede limitar la potencia (HP) del motor y la velocidad de desplazamiento. Una herramienta electrónica de servicio puede usarse para mostrar el código de diagnóstico.

Hay dos categorías de códigos: el código de diagnóstico y código de suceso. Estas dos categorías de códigos pueden tener dos estados diferentes: activo y registrado.

(continúa)

La mayoría de los códigos de diagnóstico están registrados y almacenados en el ECM. Para obtener información adicional, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Diagnóstico del motor (en la sección de operación).

## Vida útil del motor

La eficacia del motor y el máximo aprovechamiento de su rendimiento dependen del cumplimiento de las recomendaciones de operación y mantenimiento apropiadas. Además, use los combustibles, los refrigerantes y los lubricantes recomendados. Utilice el Manual de Operación y Mantenimiento como una guía para efectuar el mantenimiento requerido del motor.

La vida útil esperada del motor se estima por la potencia promedio de demanda. La potencia promedio de demanda se basa en el consumo de combustible del motor durante cierto tiempo. La reducción de las horas de operación en aceleración plena o la operación con ajustes del acelerador reducidos producen una menor demanda promedio de potencia. La reducción de las horas de operación prolongará el tiempo de operación hasta que sea necesario reacondicionar el motor. Para obtener más información, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Consideraciones de reacondicionamiento.

## Productos del mercado de autopartes y motores Perkins

Perkins no garantiza la calidad ni el rendimiento de los fluidos y filtros que no sean de Perkins.

Cuando los dispositivos auxiliares, los accesorios o los insumos (filtros, aditivos, catalizadores) producidos por otros fabricantes se usan en los productos de Perkins, la garantía de Perkins no se ve afectada por el simple hecho de este uso.

**Sin embargo, las averías causadas por la instalación o el uso de dispositivos, accesorios o insumos producidos por otros fabricantes NO se consideran defectos de Perkins. Por lo tanto, los defectos NO se cubren bajo la garantía de Perkins.**

## Información Sobre Identificación del Producto

i06658742

### Ubicación de las placas y calcomanías

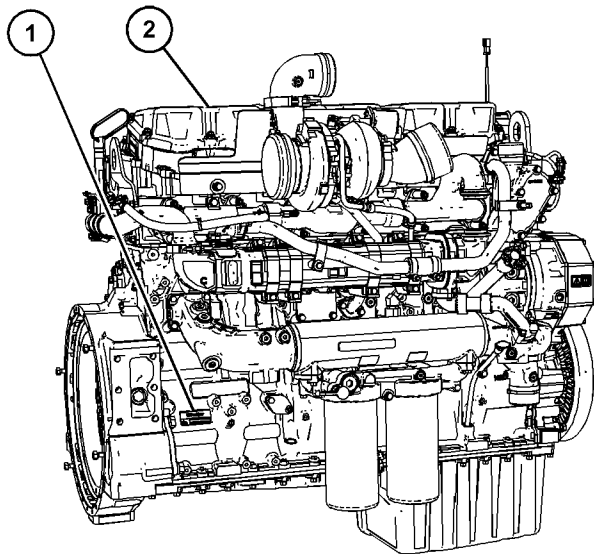


Ilustración 19

g06040639

- (1) Placa del número de serie  
 (2) Placa de información

La placa del número de serie del motor está ubicada en el lado derecho del bloque de motor, hacia la parte trasera.


Perkins Engine Company Ltd England	
 <b>PERKINS</b>	
Engine No.	<input type="text"/>
Designation.	<input type="text"/>
Engine Rating.	<input type="text"/>
<small>For spares quote Engine No.</small>	

Ilustración 20

g01403841

#### Placa del número de serie

La siguiente información se encuentra impresa en la placa del número de serie: número de serie del motor, modelo y número de configuración.

La placa de información del motor está ubicada en la parte superior de la tapa de válvulas, cerca de la parte media del motor.

La siguiente información se encuentra en la placa de información: número de serie del motor, modelo del motor, número de configuración del motor, altitud máxima del motor necesaria para alcanzar la potencia nominal, potencia, velocidad alta en vacío, rpm de carga plena, ajustes de combustible y otra información

La placa de identificación del Módulo de Emisiones Limpias (CEM, Clean Emission Module) está ubicada en el conjunto de soporte en el CEM.



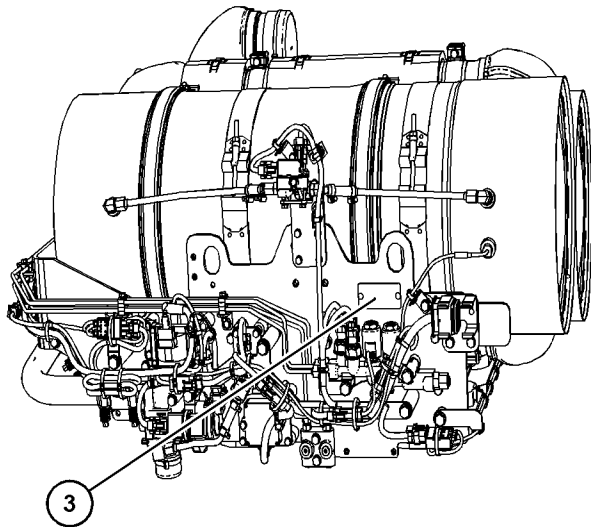


Ilustración 21 g06040627  
(3) Placa de identificación del CEM

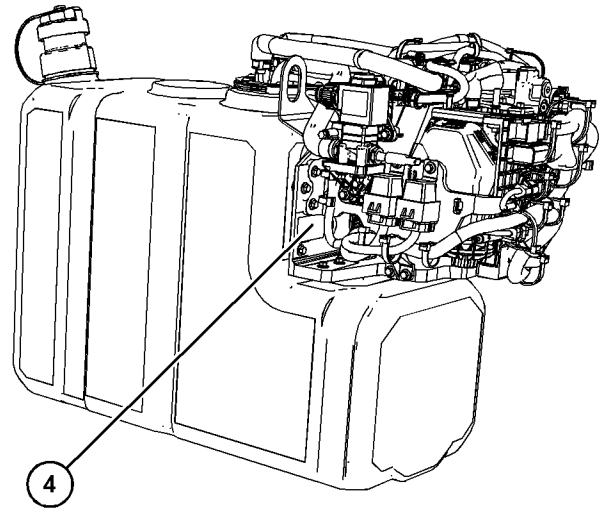


Ilustración 23 g06040642  
Ejemplo típico  
(4) Ubicación de la placa de la PETU

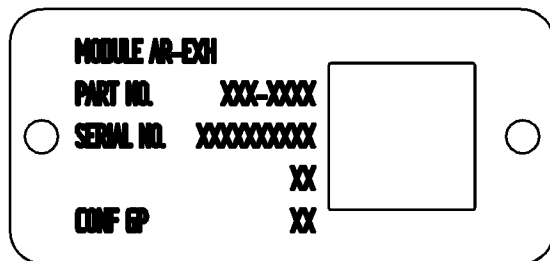


Ilustración 22 g02236574  
Placa de identificación del CEM

La placa de identificación del CEM contiene la siguiente información: número de pieza, número de serie, nivel de cambio y código ID de configuración. Esta información podría ser necesaria para el distribuidor de Perkins cuando se realizan consultas sobre el CEM.

### Unidad de tanque electrónico de la bomba (PETU, Pump Electronic Tank Unit) y unidad electrónica de la bomba (PEU, Pump Electronic Unit)

**Nota:** Es posible que algunas aplicaciones no tengan un tanque de fluido de escape diésel en la unidad electrónica.

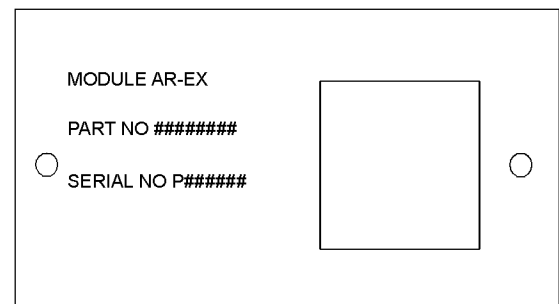


Ilustración 24 g03049116  
Ejemplo típico de la placa de número de serie de la PETU

Anote la información en las placas de número de serie del CEM y de la PETU. La información será requerida por su distribuidor de Perkins para identificar los números de piezas de repuesto.

i06044188

## Calcomanía de certificación de emisiones

**Nota:** Esta información es aplicable en los Estados Unidos, Canadá y Europa.

La etiqueta de emisiones está ubicada en la parte superior de la tapa del mecanismo de válvulas.

## Sección de Operación

# Levantamiento y almacenamiento

i06658737

## Levantamiento del producto

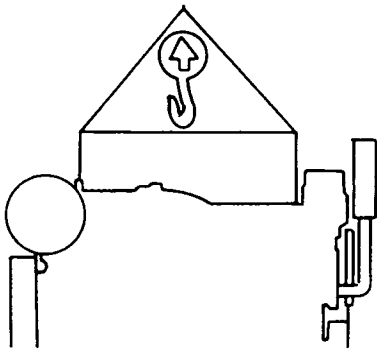


Ilustración 25

g00103219

### ATENCIÓN

No doble nunca los cáncamos ni los soportes. Cargue los cáncamos y los soportes solamente bajo tensión. Recuerde que la capacidad de un cáncamo se reduce cuando el ángulo entre los elementos de soporte y el objeto es menor de 90 grados.

Cuando es necesario sacar un componente en ángulo, use solamente un eslabón de soporte que tenga la clasificación adecuada para el peso del componente.

Utilice un dispositivo de levantamiento para quitar los componentes pesados. Utilice una viga de levantamiento ajustable para levantar el motor. Todos los componentes de soporte (cadenas y cables) deben quedar paralelos entre sí. Las cadenas y los cables deben quedar perpendiculares a la parte superior del objeto que se esté levantando.

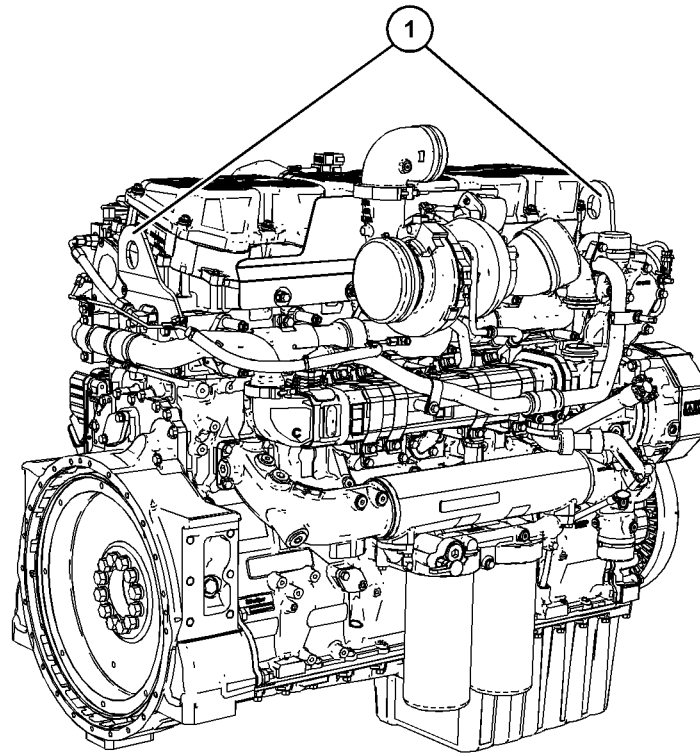
Algunas remociones requieren el levantamiento de los dispositivos para obtener el equilibrio y la seguridad apropiados.

Para quitar el motor **SOLAMENTE**, utilice los cáncamos de levantamiento que están en el motor.

Los cáncamos de levantamiento están diseñados e instalados para la configuración específica del motor. Las alteraciones de los cáncamos de levantamiento o del motor hacen que los cáncamos y dispositivos de levantamiento pierdan su fiabilidad. Si se efectúan alteraciones, asegúrese de proporcionar dispositivos de levantamiento adecuados. Consulte con su distribuidor Perkins para obtener información sobre dispositivos para el levantamiento correcto del motor.

## Levantamiento del motor

---



---

Ilustración 26

g06044076

### Ejemplo típico

(1) Cáncamos de levantamiento del motor

Utilice un conjunto esparcidor adecuado que permita que las cadenas de levantamiento queden perpendiculares al motor.

## Radiador únicamente

Desconecte el radiador, así como también el soporte de montaje ubicado en el soporte delantero del motor. Monte cáncamos o soportes de levantamiento en los agujeros roscados que se marcaron para el levantamiento.

## Levantamiento del Módulo de Emisiones Limpias (CEM)

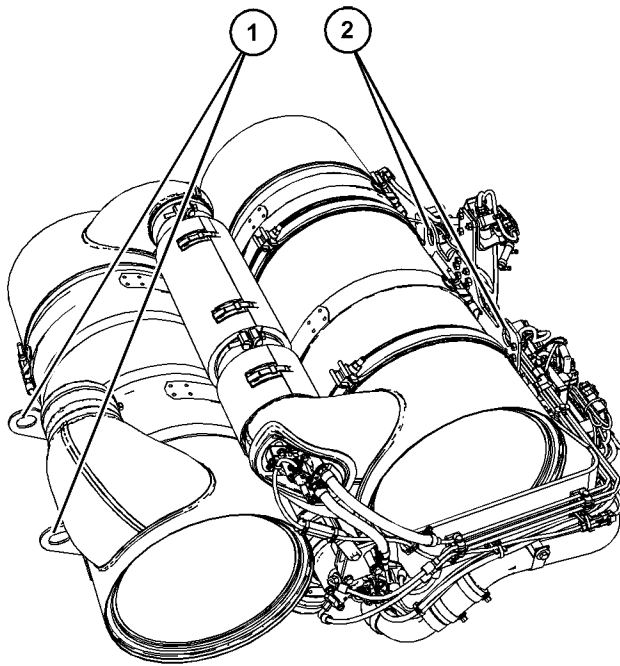


Ilustración 27

g06042325

### Ejemplo típico

- (1) Cáncamos de levantamiento de CEM
- (2) Cáncamos de levantamiento de CEM

Asegúrese de utilizar los 4 cáncamos de levantamiento durante el levantamiento del CEM. Utilice solamente los cáncamos de levantamiento (1) y (2) para levantar el CEM, consulte la ilustración 27.

## Unidad de tanque electrónica de la bomba (PETU, Pump Electronic Tank Unit)

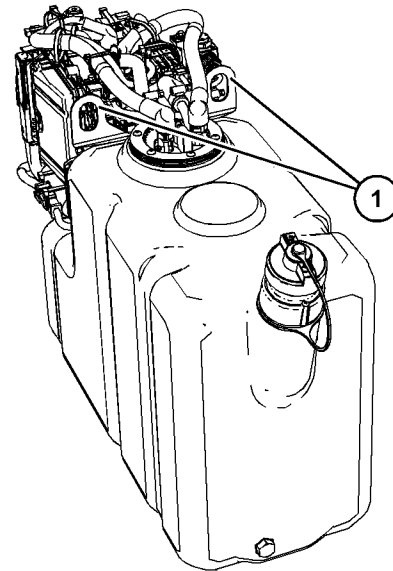


Ilustración 28

g06041037

### Ejemplo típico

- (1) Cáncamos de levantamiento de PETU

i06658746

## Almacenamiento del producto (Motor y postratamiento)

Su distribuidor Perkins puede ayudarlo a preparar el motor para períodos de almacenamiento prolongados.

Para algunas aplicaciones, el motor puede estar equipado con la parada de motor demorada. Espere al menos dos minutos después de apagar el motor para colocar el interruptor de desconexión de la batería en la posición DESCONECTADA. Si se desconecta la energía de la batería demasiado rápido, se evita que las tuberías de fluidos DEF (Diesel Exhaust Fluid, Fluido de Escape Diesel) se purguen después de que se apaga el motor. Además, el módulo de control electrónico del motor está activo durante 2 minutos y almacena información de los sensores del motor y del postratamiento.

## Condiciones de almacenamiento

Un motor puede almacenarse durante periodos de hasta 6 meses, siempre y cuando se tengan en cuenta todas las recomendaciones.

### Motor

1. Limpie toda suciedad, herrumbre, grasa y aceite que haya en el motor. Inspeccione el exterior. Pinte las áreas que tengan la pintura dañada con una pintura de buena calidad.
  2. Quite los residuos de los filtros de aire. Revise todos los sellos, las empaquetaduras y el elemento de filtro para ver si hay daños.
  3. Aplique lubricante a todos los puntos que se incluyen en este Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de intervalos de mantenimiento.
  4. Drene el aceite del cárter. Reemplace el aceite del cárter y cambie los filtros de aceite. Para conocer el procedimiento correcto, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento.
  5. Agregue aceite inhibidor de corrosión volátil (VCI, Volatile Corrosion Inhibitor) al aceite del cárter. El volumen de aceite VCI en el aceite del cárter debe ser del 3% al 4%.
- Nota:** Si el cárter del motor está lleno, drene suficiente aceite del motor para que se pueda añadir la mezcla.
6. Quite los elementos de filtro de aire. Haga girar el motor a la velocidad de puesta en marcha del motor con el control del acelerador en la posición SIN SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE. Use un rociador para añadir una mezcla de 50% de aceite VCI y 50% de aceite del motor en la admisión de aire o en la admisión del turbocompresor.
- Nota:** La mezcla de aceite VCI se puede añadir en la admisión al quitar el tapón que se utiliza para revisar la presión de refuerzo del turbocompresor. El régimen de aplicación mínimo para la mezcla de aceite VCI es 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in) de cilindrada del motor.
7. Use un rociador para aplicar una mezcla de 50% de aceite VCI y 50% de aceite del cárter en las aberturas de escape. El régimen de aplicación mínimo para la mezcla de aceite es 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in) de cilindrada del motor. Selle el tubo de escape y cualquier orificio de drenaje en el silenciador.

8. Quite el combustible de la caja del filtro de combustible secundario. Alternativamente, vacíe y vuelva a instalar el elemento del filtro de combustible enroscable para quitar toda la tierra y el agua. Drene todas las bombas dosificadoras de combustible de manguito.

Limpie el filtro primario de combustible. Llène con fluido de calibración o queroseno. Instale el filtro de combustible primario y opere la bomba de cebado. Este procedimiento envía aceite limpio al filtro secundario y al motor.

Abra la válvula de drenaje del tanque de combustible para drenar el agua y la tierra que haya en el tanque de combustible. Aplique un rociado de fluido de calibración o queroseno a un régimen de 30 mL per 30 L (1 oz per 7.50 gal US) de capacidad del tanque de combustible para evitar la formación de herrumbre en el tanque de combustible. Agregue 0.15 mL per L (.02 oz per 1 gal US) de biocida comercial, como Biobor JF, al combustible.

Aplique una pequeña cantidad de aceite a las roscas del cuello de llenado del tanque de combustible e instale la tapa. Selle todas las aberturas del tanque como método de conservación y para evitar la evaporación del combustible.

9. Quite los inyectores de combustible. Aplique 30 mL (1 oz) de la mezcla de aceites (50 % de aceite VCI y 50 % de aceite del motor) a cada cilindro.

Use una barra o una herramienta de giro para hacer girar el motor lentamente. Este procedimiento lleva el aceite a las paredes de los cilindros. Instale todos los inyectores de combustible y apriete al par correcto. Para obtener más información, consulte el Manual de desarmado y armado.

10. Rocíe una ligera cantidad de una mezcla de 50 % de aceite VCI y 50 % de aceite del motor en los componentes siguientes: volante, dientes de la corona y piñón del motor de arranque. Instale las tapas para evitar la evaporación del aceite VCI.
11. Aplique una gran cantidad de grasa de uso múltiple a todas las piezas exteriores móviles, como roscas de varillas, articulaciones de rótula o varillaje.

**Nota:** Instale todas las tapas. Asegúrese de que se haya colocado cinta en todas las aberturas, las admisiones de aire, las aberturas de escape, la caja del volante, los respiraderos del cárter y los tubos de varilla de medición.

Asegúrese de que todas las tapas estén selladas herméticamente e impermeabilizadas. Use una cinta resistente al clima e impermeable como Kendall No. 231 o una equivalente. No use cinta para conductos. La cinta para conductos solo sella durante un lapso corto.

12. En la mayoría de los casos, el mejor procedimiento es quitar las baterías. Como procedimiento alternativo, almacene las baterías. Según sea necesario, cargue periódicamente las baterías mientras estén almacenadas.

Si no se quitan las baterías, lave las partes superiores de estas hasta que queden limpias. Aplique una carga eléctrica a las baterías para obtener una densidad de 1,225.

Desconecte los terminales de las baterías. Coloque una tapa de plástico sobre las baterías.

13. Quite las correas impulsoras del motor.
14. Coloque una tapa impermeable sobre el motor. Asegúrese de que la tapa del motor esté sujeta firmemente. La tapa debe estar lo suficientemente holgada como para permitir que circule aire alrededor del motor y evitar daños por condensación.
15. Pegue una etiqueta en el motor con la fecha de almacenamiento.
16. Quite la tapa impermeable a intervalos de 2 o 3 meses para revisar el motor y ver si hay corrosión. Si el motor presenta signos de corrosión, repita el procedimiento de protección.

## Sistema de refrigerante

Llene completamente el sistema de enfriamiento antes del almacenamiento.

Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos para obtener más información sobre refrigerantes.

## Postratamiento

Se debe permitir que el motor realice un purga del Fluido de Escape Diesel (DEF) antes de desconectar el interruptor de desconexión de la batería. Para algunas aplicaciones, el motor puede estar equipado con la parada de motor demorada. Espere dos minutos después de que el motor se apaga antes de desconectar el interruptor de desconexión de la batería.

La salida de escape del postratamiento debe sellarse con una tapa. Para evitar daños a la conexión de salida del escape durante el almacenamiento, el peso del CEM no debe actuar en la salida de escape.

1. Asegúrese de que la parada del motor sea normal; deje que el DEF se purgue. No desconecte el interruptor de desconexión de la batería, espere 2 minutos después de colocar la llave en la posición desconectada antes de la desconexión.
2. Llene el tanque con el DEF que cumpla con todos los requisitos definidos por la norma ISO 22241-1.
3. Asegúrese de que todas las tuberías de DEF y la conexión eléctrica estén conectadas antes para evitar la cristalización.
4. Asegúrese de que la tapa del tubo de llenado de DEF esté instalada correctamente.

## Remoción del motor del lugar de almacenamiento

1. Quite todas las tapas protectoras exteriores.
2. Cambie el aceite y los filtros.
3. Revise el estado del ventilador y de las correas del alternador. Reemplace las correas, si es necesario. Para conocer el procedimiento correcto, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar.
4. Reemplace los elementos del filtro de aceite.
5. Quite las tapas de plástico de los elementos de filtro de aire.
6. Use una barra o una herramienta de giro para hacer girar el motor en la dirección de rotación normal. Este procedimiento permite garantizar que no haya trabas hidráulicas o resistencia.
7. Antes de arrancar el motor, quite las tapas de válvulas. Coloque una gran cantidad de aceite del motor en el árbol de levas, los seguidores de leva y el mecanismo de válvulas para evitar daños al mecanismo.

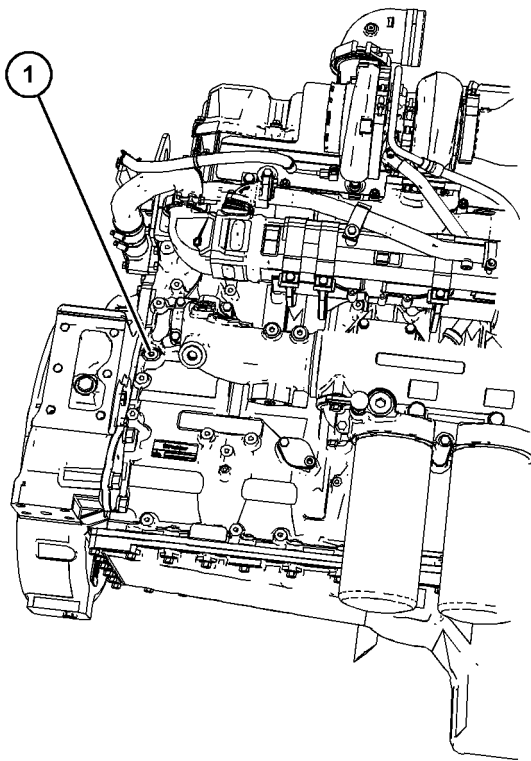


Ilustración 29

g06042459

**Ejemplo típico**

(1) Tapón

8. Si el motor se almacena más de un año, Perkins recomienda la prelubricación del motor para evitar que arranque en seco. Utilice una bomba adecuada para poner aceite del motor en el sistema de aceite del motor.

La bomba debe crear una presión mínima dentro del motor de 0.25 bar (3.6 psi). Se necesita esta presión durante 15 segundos para lubricar las superficies internas.

Quite uno de los tapones que se muestran en la ilustración 29 para conectarse al sistema de aceite del motor. La conexión que se requiere es 9/16" x 18 tpi. Asegúrese de que se use la especificación de aceite correcta. Para obtener más información, consulte Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos. Una vez que se hayan lubricado las superficies internas del motor, quite el conector e instale el tapón (1). Apriete el tapón a un par de 30 N·m (265 lb in). Perkins recomienda que el procedimiento se realice a una temperatura ambiente mínima de 10° C (50° F).

9. Revise el estado de todas las mangueras de caucho. Reemplace todas las mangueras desgastadas. Reemplace todas las mangueras dañadas.

10. Antes de realizar el arranque, pruebe el sistema de enfriamiento para ver si contiene una concentración de entre 3 % y 6 % de acondicionador de refrigerante. Añada acondicionador de refrigerante líquido o un elemento acondicionador de refrigerante, si tiene.

Pruebe la mezcla de refrigerante para ver si tiene el nivel de nitrato apropiado. Si es necesario, ajuste la mezcla de refrigerante.

Cebe el motor con combustible diesel limpio antes de arrancarlo.

11. Asegúrese de que el sistema de enfriamiento esté limpio. Asegúrese de que el sistema esté lleno. Asegúrese de que el sistema tenga la cantidad correcta de acondicionador suplementario del sistema de enfriamiento.
12. El primer día de operación, revise el motor completo varias veces para ver si hay fugas y si funciona correctamente.

**Remoción del postratamiento del almacenamiento**

El DEF tiene una duración limitada, consulte la Tabla 2 para ver la gama de tiempo y temperatura. El DEF que está fuera de esta gama, se DEBE reemplazar.

En la remoción del almacenamiento, la calidad del DEF en el tanque se debe probar con un refractómetro. El DEF en el tanque debe cumplir con los requisitos definidos por la norma ISO 22241 y con la Tabla 2 .

1. Si es necesario, drene el tanque y llénelo con DEF que cumpla con la norma ISO 22241-1.
2. Reemplace el filtro de DEF, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Filtro de fluido de escape diésel - Limpiar/reemplazar.
3. Asegúrese de que la correa impulsora esté bien instalada. Asegúrese de que todo el refrigerante del motor y el aceite del motor tengan la especificación y grado correctos. Asegúrese de que el refrigerante y el aceite del motor estén en el nivel correcto. Arranque el motor. Si una falla se vuelve activa, apague el motor, espere dos minutos para que el sistema de DEF se purgue y vuelva a arrancar el motor.
4. Si la falla continúa activa, consulte Solución de problemas para obtener más información.



Tabla 2

<b>Almacenamiento del DEF</b>	
<b>Temperatura</b>	<b>Duración</b>
10° C (50° F)	36 meses
25° C (77° F)	18 meses
30° C (86° F)	12 meses
35° C (95° F) <sup>(1)</sup>	6 meses

<sup>(1)</sup> A 35 °C, se puede producir una degradación importante. Verifique cada serie antes de utilizarla.

## Características y controles

i06282354

### Sistema monitor

El Sistema Monitor está diseñado para avisar al operador ante un problema inmediato con cualquiera de los sistemas del motor que se estén monitoreando. El Sistema Monitor está diseñado también para alertar al operador acerca de un problema inminente con cualquiera de los sistemas del motor que son monitoreados. Se puede acceder al Sistema Monitor con la herramienta electrónica de servicio. Para obtener más información sobre la herramienta electrónica de servicio, consulte Solución de Problemas, Electronic Tools.

### Indicadores del Sistema Monitor



**Desperfecto del motor** – Este indicador se ilumina cuando hay una falla del motor o del sistema de postratamiento.



**PARADA del motor** – Este indicador se ilumina cuando el Sistema Monitor detecta una falla de advertencia de nivel

3.



**Filtro de partículas para combustible diesel (DPF, Diesel Particulate Filter)** – Este indicador se enciende para mostrar que se necesita una regeneración.



**Regeneración activa** – Este indicador se ilumina para mostrar que hay una recuperación activa y las temperaturas del escape están elevadas.



**Nivel de fluido de escape diesel (DEF)** – Este medidor muestra la cantidad de DEF en el tanque de DEF.



**Indicador de desperfecto en las emisiones** – Este indicador se ilumina cuando un sistema de emisiones relacionado con el DEF o la SCR ha fallado. Para obtener más información, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Sistema de advertencia de la reducción catalítica selectiva.

i06658744

### Sensores y componentes eléctricos

Las ilustraciones de las siguientes secciones incluyen la ubicación típica de los sensores o los componentes eléctricos de un motor industrial. Los motores específicos pueden parecer distintos debido a las diferencias en las aplicaciones.

**Nota:** Algunos elementos se han quitado del motor para proporcionar mayor claridad.

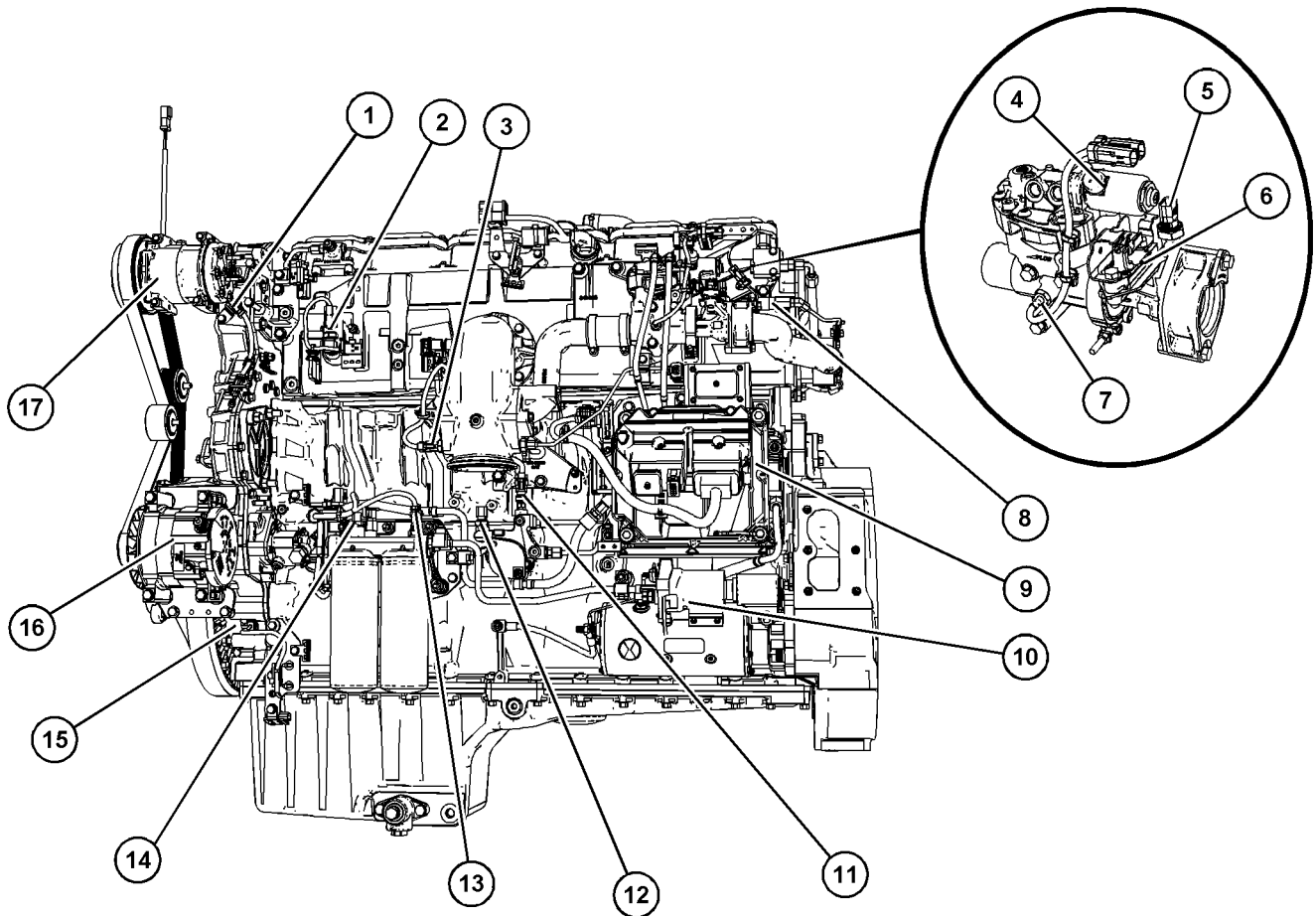
**Motor**

Ilustración 30

g06048161

**Ejemplo típico**

- |   |  |  |
|---|--|--|
| (1) Sensor secundario de velocidad y sincronización | (6) Sensor de presión diferencial del NRS                | (13) Sensor de la presión del combustible          |
| (2) Sensor de presión de refuerzo                   | (7) Sensor de temperatura del NRS.                       | (14) Sensor de temperatura del combustible         |
| (3) Sensor de temperatura del aire de admisión      | (8) Válvula de solenoide de control de aire              | (15) Sensor primario de velocidad y sincronización |
| (4) Solenoide del sistema de reducción de NOx (NRS) | (9) Módulo de Control Electrónico                        | (16) Alternador                                    |
| (5) Sensor de presión del NRS                       | (10) Solenoide del motor de arranque y motor de arranque | (17) Compresor de refrigerante                     |
|   | (11) Sensor de presión del aceite                        |  |
|   | (12) Sensor de presión del barómetro                     |  |

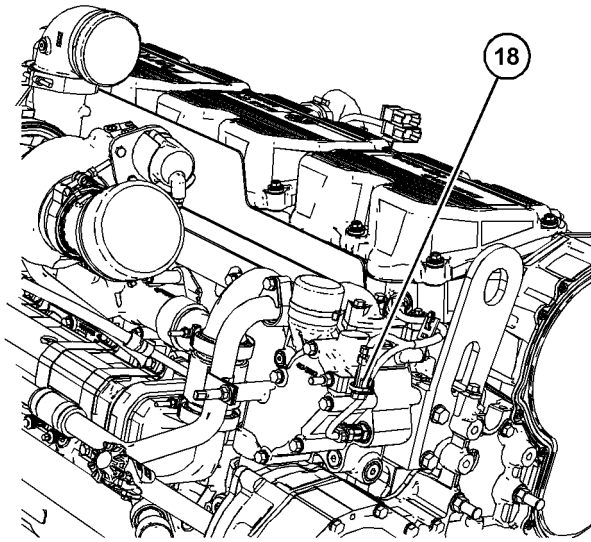


Ilustración 31

g06048567

**Ejemplo típico**

(18) Sensor de temperatura del refrigerante

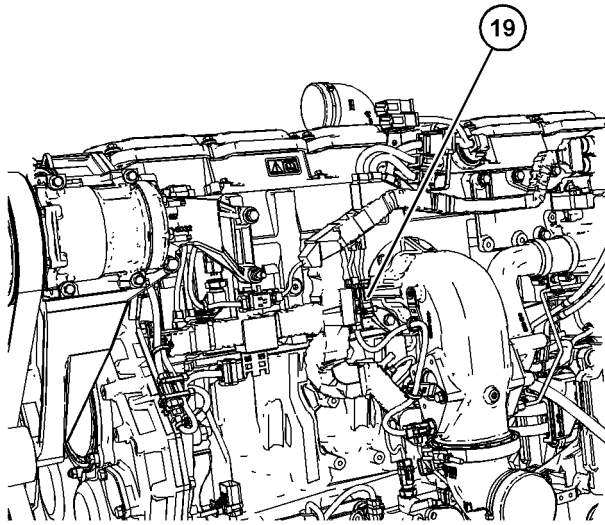


Ilustración 32

g06049146

**Ejemplo típico**

(19) Ubicación para la sonda del centro muerto superior (TDC)

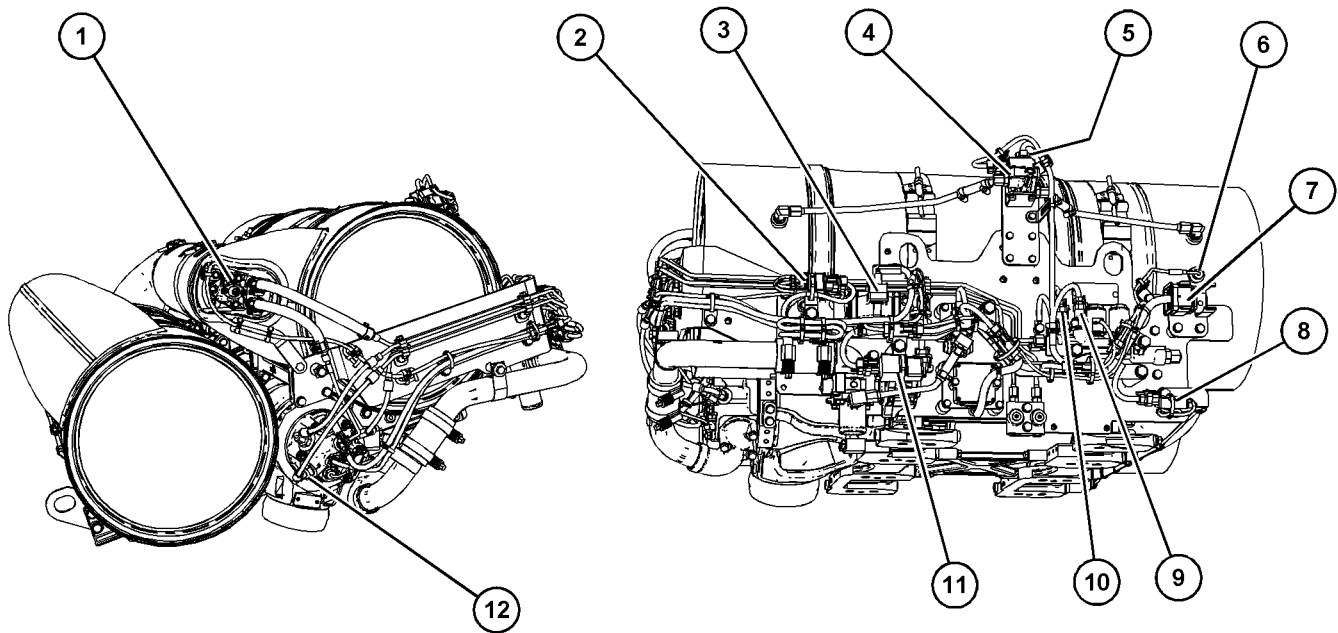
**Sistema de postratamiento**

Ilustración 33

g06048751

**Ejemplo típico**(1) Inyector de fluido de escape diesel  
(DEF)(2) Sensor de temperatura  
(3) Bobina de la bujía

- |   |   |  |
|---|---|--|
| (4) Sensor de presión diferencial del filtro de partículas diésel (DPF) | (8) Sensor de temperatura de reducción catalítica selectiva (SCR) | (11) Módulo de identificación  |
| (5) Sensor de presión del DPF   | (9) Sensor de presión piloto de combustible                       | (12) Emisor de la señal de temperatura para el dispositivo de recuperación de postratamiento (ARD) |
| (6) Emisor de la señal de temperatura                                   | (10) Sensor de presión de combustible principal                   |  |
| (7) Conector de 40 clavijas   |   |  |

## Unidad de tanque electrónica de la bomba (PETU, Pump Electronic Tank Unit)

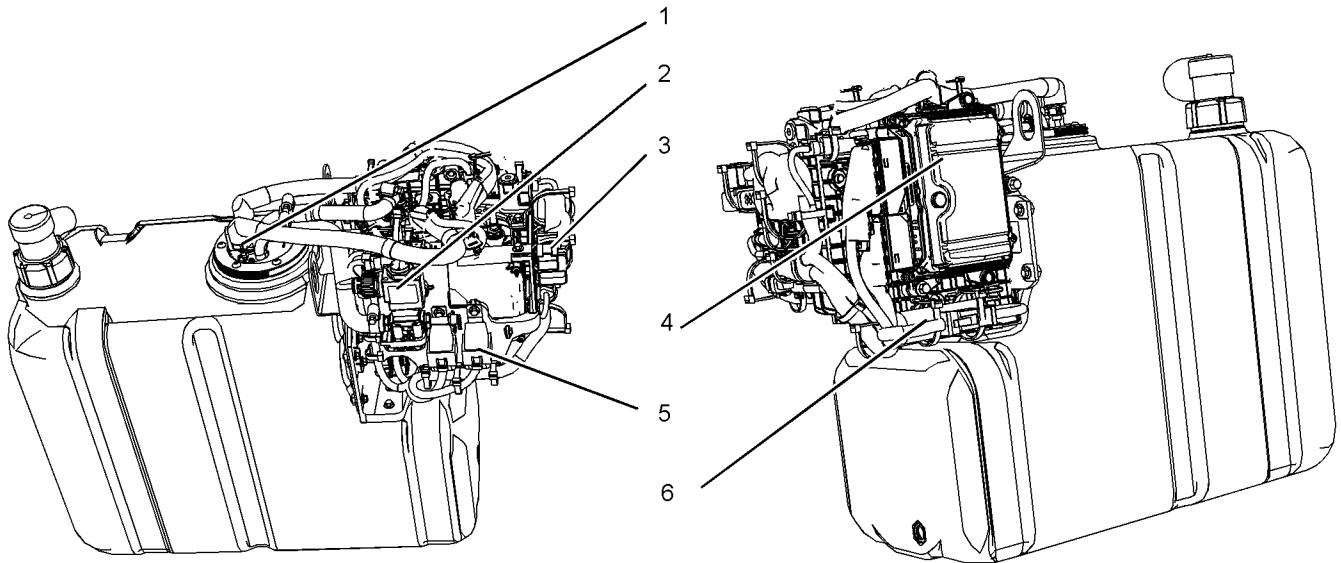


Ilustración 34

g03393959

### Ejemplo típico

- |   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
| (1) Sensor de nivel de DEF y sensor de temperatura de DEF | (3) Conexiones del cliente            | (6) Módulo de protección de limitación de voltaje |
| (2) Válvula de reparto de refrigerante                    | (4) Módulo de control de dosificación |   |
|   | (5) Relés                             |   |

i05863570

## Interruptor general (Si tiene)

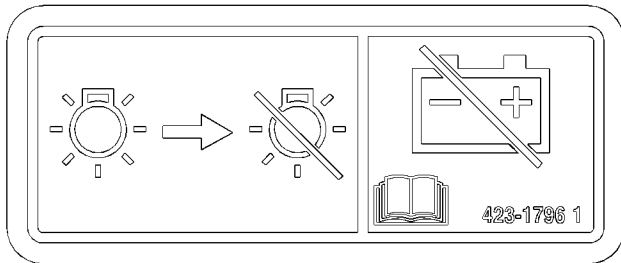


Ilustración 35

g03422039

### ATENCIÓN

No apague el interruptor general de la batería hasta que no se haya apagado la luz indicadora. Si se apaga el interruptor cuando la luz indicadora está encendida, el sistema de Fluido de Escape Diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) no purgará el DEF. Si no se purga el DEF, este podría congelarse y producir daños en la bomba y en las tuberías.

### ATENCIÓN

Nunca ponga el interruptor general en la posición OFF (desconectada) con el motor en marcha. De hacerlo, se pueden producir daños graves en el sistema eléctrico.



**Interruptor general – El interruptor general puede utilizarse para desconectar la batería del sistema**

**eléctrico del motor. Hay que insertar la llave en el interruptor general para poder girar dicho interruptor.**



**CONECTADA – Para activar el sistema eléctrico, inserte la llave del interruptor general y gírela hacia la derecha. El interruptor general debe estar en la posición CONECTADA para poder arrancar el motor.**



**DESCONECTADA – Para desactivar el sistema eléctrico, gire el interruptor general hacia la izquierda, a la posición DESCONECTADA.**

El interruptor general y el interruptor de arranque del motor realizan funciones diferentes. Cuando el interruptor de desconexión de la batería se coloca en la posición DESCONECTADA, se desactiva todo el sistema eléctrico. La batería permanece conectada al sistema eléctrico cuando el interruptor de arranque del motor se gira a la posición DESCONECTADA.

Gire el interruptor general a la posición DESCONECTADA y quite la llave antes de efectuar el mantenimiento del sistema eléctrico o de cualquier otro componente del motor.

Gire el interruptor general a la posición DESCONECTADA y quite la llave del interruptor general después de operar el motor. De esta manera se evita que se descargue la batería. Los siguientes problemas pueden causar que la batería se descargue:

- cortocircuitos
- drenaje de corriente a través de algunos componentes
- vandalismo

i06658736

## Sistema de advertencia de Reducción Catalítica Selectiva

El sistema de reducción catalítica selectiva (SCR) es un sistema que se utiliza para reducir las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) del motor. Desde el tanque de fluido de escape diesel (DEF) se bombea DEF y se rocía en el flujo de escape. El DEF reacciona con el catalizador SCR para reducir los NOx y deja un vapor de nitrógeno y agua. El sistema de Recirculación de Gases de Escape (EGR, Exhaust Gas Recirculation) enfría, mide e introduce los gases de escape recalculados en el múltiple de admisión para ayudar a la reducción de NOx.

### ATENCIÓN

Si se para el motor inmediatamente después de que estuvo trabajando con carga, puede producirse el calentamiento de los componentes de SCR.

Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Parada del motor para conocer el procedimiento para permitir que el motor se enfríe y evitar temperaturas excesivas en la caja del turbocompresor y en el inyector de DEF.

### ATENCIÓN

Espere al menos dos minutos después de apagar el motor para colocar el interruptor general en la posición DESCONECTADA. Si se desconecta el interruptor general demasiado rápido, se evitará que las tuberías de DEF se purguen después de que se apagó el motor.

## Definiciones

Observe las siguientes definiciones.

**Auto corrección** – La condición de falla ya no existe. Un código de falla activo dejará de estar activo.

**Notificación** – Medida tomada por el sistema para alertar al operador de una acción inducida pendiente.

**Acción inducida** – Reducciones de potencia del motor, límites de velocidad del vehículo u otras acciones destinadas a inducir al operador a reparar o mantener el sistema de control de emisiones.

**Categorías de acción inducida** – Las inducciones se dividen en categorías. El nivel de DEF tiene códigos de falla de acción inducida propios y está separado de otras categorías de acción inducida. Mientras las inducciones del nivel de DEF se basan simplemente en el nivel de DEF, las otras categorías de inducciones se basan en el tiempo en aumento. Estas inducciones siempre tendrán un código de falla asociado con el código de falla de inducción. La falla asociada es la causa fundamental. El código de falla de este tipo de inducciones es solo un indicador del nivel de inducción en el que está el motor y el tiempo restante hasta el siguiente nivel de inducción. Hay tres categorías de acción inducida (dos para la Unión Europea) que activan un código de falla de acción inducida de tiempo en aumento.

**Nota:** Los códigos asociados para cada una de las categorías de tiempo en aumento se pueden encontrar en la Guía de solución de problemas, en Problema del sistema de advertencia de la SCR.

**Primera vez** – Cuando un código de falla de acción inducida de tiempo en aumento se activa por primera vez.

**Repetición** – Cuando cualquier código de falla de acción inducida de tiempo en aumento se activa otra vez en menos de 40 horas de la primera vez. Se debe hacer funcionar el motor durante 40 horas sin que se active ninguna falla de inducción de tiempo en aumento antes de poder regresar a los tiempos de una primera vez.

**Modalidad de resguardo (en todo el mundo)** – La modalidad de resguardo es un periodo de 20 minutos de funcionamiento del motor, en el que este último se puede operar a toda potencia luego de alcanzar una acción inducida nivel 3. Una vez que se encuentra en acción inducida de nivel 3, el operador puede realizar

un ciclo de la llave y el motor entrará en modalidad de resguardo. La modalidad de resguardo solo se puede implementar una vez. La modalidad de resguardo no está permitida para acciones inducidas de nivel del DEF con configuración internacional.

**Modalidad de resguardo (Unión Europea)** – La modalidad de resguardo es un periodo de 30 minutos de funcionamiento del motor, en el que este último se puede operar a toda potencia luego de alcanzar una acción inducida nivel 3. Una vez que se encuentra en acción inducida de nivel 3, el operador puede realizar un ciclo de la llave y el motor entrará en modalidad de resguardo. La modalidad de resguardo solo se puede implementar hasta tres veces.

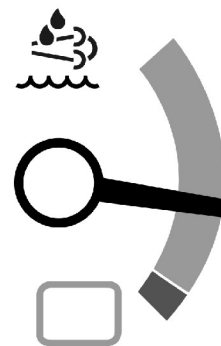


Ilustración 36

g03676102

Nivel normal de DEF

## Estrategia de acción inducida para el nivel de DEF (Unión Europea)

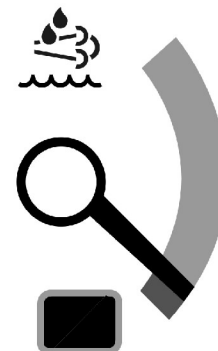


Ilustración 37

g03676107

Si el nivel de DEF disminuye por debajo del 20 %, se iluminará un indicador ámbar junto al indicador de nivel de DEF en el tablero de instrumentos. Para evitar más inducciones, gire la llave a la posición DESCONECTADA y agregue DEF al tanque de DEF.



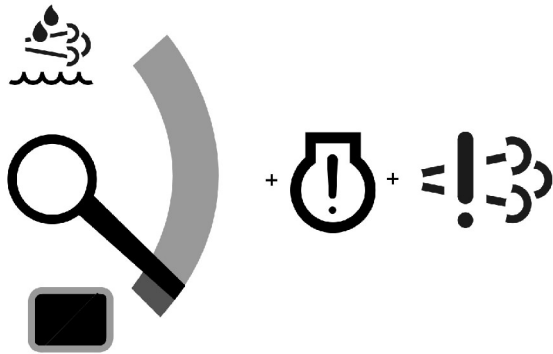


Ilustración 38

g03676111

Si el nivel de DEF cae por debajo de 13,5 %, ocurrirá un suceso de acción inducida de nivel 1. La luz indicadora de estado del motor y la luz indicadora de desperfecto de emisiones se encenderán. El indicador ámbar junto al indicador de nivel de DEF en el tablero de instrumentos continuará encendido.

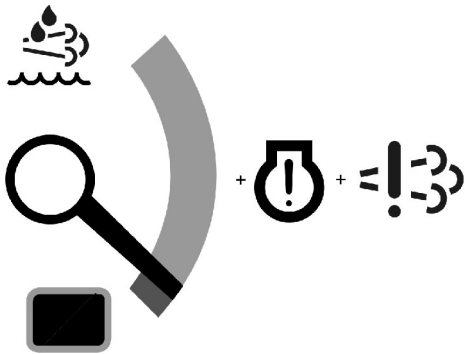


Ilustración 39

g03676123

### Rendimiento reducido

Cuando el ECM (Electronic Control Module, Módulo de Control Electrónico) se configura a "rendimiento reducido" y el nivel de DEF está por debajo del 1 %, el motor estará en acción inducida de nivel 2. La luz indicadora de estado del motor y la luz indicadora de desperfecto de emisiones se iluminarán y parpadearán lentamente. La luz color ámbar del indicador de nivel de DEF permanecerá encendida. El motor tendrá un 50 % de reducción de potencia. Cuando el tanque de DEF se ha vaciado de todos los DEF, el motor tendrá un 100 % de reducción de potencia y se limitará a 1.000 rpm o velocidad baja en vacío, la que sea mayor. Ninguna otra acción inducida se producirá para una configuración de "rendimiento reducido". Se permite la modalidad de resguardo para tres ciclos de la llave.

### Tiempo reducido

Cuando el ECM está configurado para "tiempo reducido" y el nivel de DEF es del 7,5 %, el motor estará en una acción inducida de nivel 2. La luz indicadora de estado del motor y la luz indicadora de desperfecto de emisiones se iluminarán y parpadearán lentamente. La luz color ámbar del indicador de nivel de DEF permanecerá encendida.

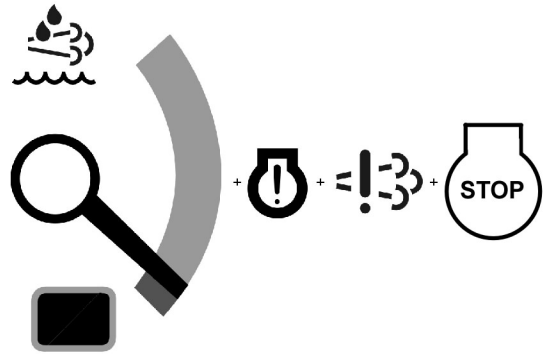


Ilustración 40

g03676127

### Tiempo reducido

Si el ECM está configurado a "tiempo reducido" y el nivel de DEF está al 0 %, el motor estará en la acción inducida de nivel 3. La luz indicadora de estado del motor y la luz indicadora de desperfecto de emisiones se iluminarán y parpadearán rápidamente. Una luz de parada roja se encenderá de manera continua. La luz color ámbar del indicador de nivel de DEF permanecerá encendida. El motor tendrá un 100 % de reducción de potencia y se limitará a 1.000 rpm o velocidad baja en vacío, la que sea mayor. Si la acción inducida final en el ET (Electronic Technician, Técnico Electrónico) se establece en "función de inactividad", el motor seguirá en vacío en una condición de reducción de potencia. Si se ajusta en "parada", el motor se parará después de 5 minutos. Se permite la modalidad de resguardo para tres ciclos de la llave. Después de que se completa la modalidad de resguardo, el motor vuelve a andar en vacío o se apaga. Si está en configuración de parada, se puede volver a arrancar el motor, pero solo funcionará durante 5 minutos en condición de reducción de potencia antes de apagarse nuevamente. Esto continuará hasta que se solucione el problema.

**Nota:** Gire la llave a la posición DESCONECTADA y agregue DEF al tanque de DEF para restablecer la inducción de nivel DEF.

## Estrategia de inducciones para fallas de inducción de tiempo en aumento (Unión Europea)



Ilustración 41

g03677836

### Rendimiento reducido

La luz indicadora de desperfecto de emisiones y estado del motor se encenderá para una falla relacionada con una acción inducida de nivel 1. Hay dos categorías de inducción. Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 1, entonces una inducción de nivel 1 se producirá durante 36 horas. Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 2, entonces una inducción de nivel 1 se producirá durante 10 horas. No hay repetición para las fallas de nivel 1.

### Tiempo reducido

La luz indicadora de desperfecto de emisiones y estado del motor se encenderá para una falla relacionada con una acción inducida de nivel 1. Hay dos categorías de inducción. Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 1, entonces una inducción de nivel 1 se producirá durante 18 horas. Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 2, entonces una inducción de nivel 1 se producirá durante 5 horas. No hay repetición para las fallas de nivel 1.

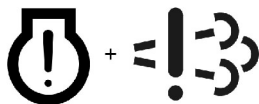


Ilustración 42

g03676138

### Rendimiento reducido

Si existe una condición de falla para toda la duración de la acción inducida de nivel 1, la estrategia avanza a la acción inducida de nivel 2. La luz indicadora de estado del motor y la luz indicadora de desperfecto de emisiones se encenderán y parpadearán lentamente. Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 1, entonces una inducción de nivel 2 se producirá durante 64 horas para la primera vez. Para una repetición, una falla de inducción de nivel 1, categoría 2, se producirá durante 5 horas.

Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 2, entonces una inducción de nivel 2 se producirá durante 10 horas. Para una repetición, una falla de inducción de nivel 2, categoría 2, se producirá durante 2 horas.

El motor tendrá un 50 % de reducción de potencia. Si la falla no se corrige antes de que la duración de la acción inducida finalice, el motor tendrá un 100 % de reducción de potencia y se limitará a 1.000 rpm o velocidad baja en vacío, la que sea mayor. No se producirán más acciones inducidas para la configuración de "rendimiento reducido". Se permite la modalidad de resguardo para tres ciclos de la llave.

### Tiempo reducido

Si existe una condición de falla para toda la duración de la acción inducida de nivel 1, la estrategia avanza a la acción inducida de nivel 2. La luz indicadora de estado del motor y la luz indicadora de desperfecto de emisiones se encenderán y parpadearán lentamente. Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 1, entonces una inducción de nivel 2 se producirá durante 18 horas para la primera vez. Para una repetición, una falla de inducción de nivel 2, categoría 1, se producirá durante 108 minutos.

Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 2, entonces una inducción de nivel 2 se producirá durante 5 horas. Para una repetición, una falla de inducción de nivel 2, categoría 2, se producirá durante 1 hora.

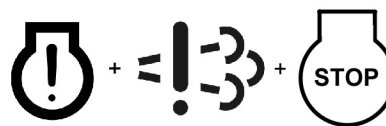


Ilustración 43

g03676141

### Tiempo reducido

Si está configurado a “tiempo reducido” y existe una condición de falla en toda la duración de la acción inducida de nivel 2, la estrategia avanza a la acción inducida de nivel 3. El nivel de acción inducida 3 tiene las mismas acciones para todas las categorías. La luz indicadora de estado del motor y la luz indicadora de desperfecto de emisiones parpadearán rápidamente. Una luz de parada roja también se encenderá de manera continua. El motor tendrá un 100 % de reducción de potencia y se limitará a 1.000 rpm o velocidad baja en vacío, la que sea mayor. Si la acción inducida final en ET está ajustada en “inactividad”, el motor continuará en vacío en condición de reducción de potencia. Si se ajusta en “parada”, el motor se parará después de 5 minutos. Un ciclo de llave permitirá que se inicie la modalidad de resguardo. La modalidad de resguardo se permite hasta tres veces. Una vez que el motor está en modalidad de resguardo, estará en una acción inducida final de nivel 3. Si se establece en “parada”, es posible volver a arrancar el motor, pero solo funcionará durante 5 minutos en condición de reducción de potencia antes de que se apague nuevamente. Esto continuará hasta que se solucione el problema.

**Nota:** Comuníquese con su distribuidor de Perkins para efectuar las reparaciones si ocurriese una falla.

### Estrategia de acción inducida para el nivel de DEF (en todo el mundo)



Ilustración 44

g03676164

Si el nivel de DEF disminuye por debajo del 20 %, se iluminará un indicador ámbar junto al indicador de nivel de DEF en el tablero de instrumentos. Para evitar más inducciones, gire la llave a la posición DESCONECTADA y agregue DEF al tanque de DEF.

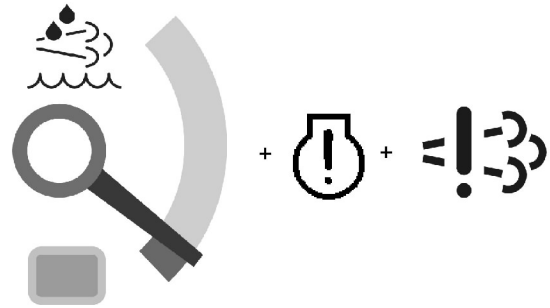


Ilustración 45

g03676169

Si el nivel de DEF cae por debajo de 13,5 %, ocurrirá un suceso de acción inducida de nivel 1. La luz indicadora de estado del motor y la luz indicadora de desperfecto de emisiones se encenderán. El indicador ámbar junto al indicador de nivel de DEF en el tablero de instrumentos continuará encendido.

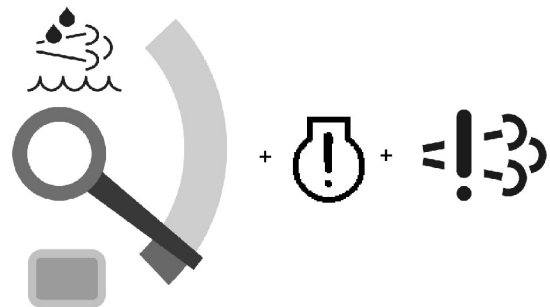


Ilustración 46

g03676174

Si el nivel de DEF está por debajo del 7,5 %, ocurrirá un suceso de acción inducida de nivel 2. La luz indicadora de estado del motor y la luz indicadora de desperfecto de emisiones se encenderán y parpadearán lentamente. El indicador ámbar junto al indicador de nivel de DEF en el tablero de instrumentos continuará encendido. Si el ECM (Electronic Control Module, Módulo de Control Electrónico) está configurado a “Reduced Performance” (rendimiento reducido) y el nivel de DEF ha llegado al 1 %, la máquina se limitará a un par de 75 %.

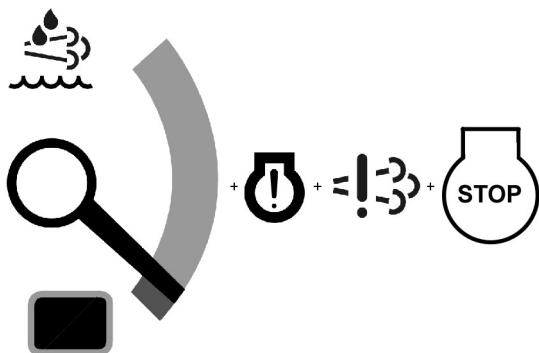


Ilustración 47

g03676210

Si el ECM está configurado para “rendimiento reducido” y se ha vaciado todo el DEF del tanque de DEF, el motor estará en una acción inducida final de nivel 3. Si el ECM está configurado para “tiempo reducido” y el nivel de DEF es del 3 %, el motor estará en una acción inducida final de nivel 3. La luz indicadora de estado del motor y la luz indicadora de desperfecto de emisiones parpadearán rápidamente y una luz de parada roja se encenderá de manera continua. Se llevará al motor a velocidad baja en vacío o se apagará. Una vez que el motor se para, se puede volver a arrancar durante períodos de 5 minutos a velocidad y par reducidos. Si ajusta a velocidad en vacío, el motor funcionará en vacío indefinidamente a un par reducido. El indicador ámbar junto al indicador de nivel de DEF en el tablero de instrumentos continuará encendido.

**Nota:** Gire la llave a la posición DESCONECTADA y agregue DEF al tanque de DEF para restablecer la inducción de nivel DEF.

## Estrategia de acción inducida para las fallas de acción inducida de tiempo en aumento (en todo el mundo)

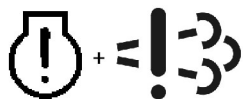


Ilustración 48

g03676215

### Rendimiento reducido

La luz indicadora de desperfecto de emisiones y estado del motor se encenderá para una falla relacionada con una acción inducida de nivel 1. Hay tres categorías de inducción. Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 1, entonces una inducción de nivel 1 se producirá durante 2,5 horas para la primera vez. Para una repetición, una falla de inducción de nivel 1, categoría 1, se producirá durante 5 minutos.

Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 2, entonces una inducción de nivel 1 se producirá durante 10 horas. No hay ninguna ocurrencia repetida de fallas de inducción de categoría 2, nivel 1.

Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 3, entonces una inducción de nivel 1 se producirá durante 36 horas. No hay ninguna ocurrencia repetida de fallas de inducción de categoría 3, nivel 1.

**Tiempo reducido** La luz indicadora de desperfecto de emisiones y estado del motor se encenderá para una falla relacionada con una acción inducida de nivel 1. Hay tres categorías de inducción. Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 1, entonces una inducción de nivel 1 se producirá durante 2,5 horas para la primera vez. Para una repetición, una falla de inducción de nivel 1, categoría 1, se producirá durante 5 minutos.

Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 2, entonces una inducción de nivel 1 se producirá durante 5 horas. No hay ninguna ocurrencia repetida de fallas de inducción de categoría 2, nivel 1.

Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 3, entonces una inducción de nivel 1 se producirá durante 18 horas. No hay ninguna ocurrencia repetida de fallas de inducción de categoría 3, nivel 1.

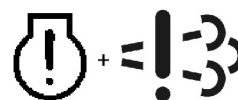


Ilustración 49

g03676215

**Rendimiento reducido** Si existe una condición de falla para toda la duración de la acción inducida de nivel 1, la estrategia avanza a la acción inducida de nivel 2. La luz indicadora de desperfecto de emisiones y estado del motor se encenderá y destellará lentamente para una falla relacionada con una acción inducida de nivel 2. El motor tendrá un 50 % de reducción de potencia. Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 1, entonces una inducción de nivel 2 se producirá durante 70 horas para la primera vez. Para una repetición, una falla de inducción de nivel 2, categoría 1, se producirá durante 5 minutos.

Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 2, entonces una inducción de nivel 2 se producirá durante 10 horas. Para una repetición, una falla de inducción de nivel 2, categoría 2, se producirá durante 2 horas.

Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 3, entonces una inducción de nivel 2 se producirá durante 64 horas. Para una repetición, una falla de inducción de nivel 3, categoría 2, se producirá durante 5 horas.

### Tiempo reducido

La luz indicadora de desperfecto de emisiones y estado del motor se encenderá para una falla relacionada con una acción inducida. Hay tres categorías de inducción. Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 1, entonces una inducción de nivel 1 se producirá durante 2,5 horas para la primera vez. Para una repetición, una falla de inducción de nivel 1, categoría 1, se producirá durante 5 minutos.

Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 2, entonces una inducción de nivel 1 se producirá durante 5 horas. No hay ninguna ocurrencia repetida de fallas de inducción de categoría 2, nivel 1.

Si la inducción es un resultado de una falla de categoría 3, entonces una inducción de nivel 1 se producirá durante 18 horas. No hay ninguna ocurrencia repetida de fallas de inducción de categoría 3, nivel 1.



Ilustración 50

g03676218

Si existe una condición de falla para toda la duración de la acción inducida de nivel 2, la estrategia avanza a la acción inducida de nivel 3. El nivel de acción inducida 3 tiene las mismas acciones para todas las categorías. La luz indicadora de estado del motor y la luz indicadora de desperfecto de emisiones parpadearán rápidamente. Una luz de parada roja se encenderá de manera continua. El motor tendrá un 100 % de reducción de potencia y se limitará a 1.000 rpm o velocidad baja en vacío, la que sea mayor. Si la acción inducida final en el ET está ajustada en "velocidad baja en vacío", el motor continuará en vacío en condición de reducción de potencia. Si se ajusta en "parada", el motor se parará después de 5 minutos. Un ciclo de llave permitirá que se inicie la modalidad de resguardo. La modalidad de resguardo solo se permite una vez. Una vez que el motor está en modalidad de resguardo, estará en una acción inducida final de nivel 3. Si se ajusta en "parada", es posible volver a arrancar el motor, pero solo funcionará durante 5 minutos en condición de reducción de potencia antes de que se apague nuevamente. Esto continuará hasta que se solucione el problema.

**Nota:** Comuníquese con su distribuidor de Perkins para efectuar las reparaciones si ocurriese una falla.

# Diagnóstico del motor

i05475197

i05481188

## Autodiagnóstico

Los motores electrónicos Perkins tienen la capacidad de realizar una prueba de autodiagnóstico. Cuando el sistema detecta un problema activo, se activa una luz de diagnóstico. Los códigos de diagnóstico se guardan en la memoria permanente del Módulo de Control Electrónico (ECM). Los códigos de diagnóstico se pueden recuperar utilizando las herramientas electrónicas de servicio Perkins.

Ciertas instalaciones disponen de pantallas electrónicas que proporcionan lecturas directas de los códigos de diagnóstico del motor. Consulte el manual suministrado por el fabricante de equipo original para obtener más información sobre la forma de recuperar los códigos de diagnóstico del motor.

Los códigos activos representan problemas que existen en este momento. Estos problemas deben investigarse primero.

Los códigos registrados representan los artículos siguientes:

- Problemas intermitentes
- Sucesos registrados
- Historial de rendimiento

Los problemas pueden haberse reparado desde que se registró el código. Estos códigos no indican que sea necesario hacer una reparación. Los códigos son guías o señales de que existe un problema. Los códigos pueden resultar útiles para localizar y resolver problemas.

Cuando se han resuelto los problemas, se deben borrar los códigos de falla correspondientes que estén registrados.

## Registro de fallas

El sistema proporciona la capacidad de registro de fallas. Cuando el Módulo de Control Electrónico (ECM) genera un código de diagnóstico activo, el código se registrará en la memoria del ECM. Los códigos que haya registrado el ECM se pueden identificar mediante la herramienta electrónica de servicio. Los códigos activos que se hayan registrado se borran cuando se haya rectificado la falla o la falla ya no esté activa. Las siguientes fallas registradas no se pueden borrar de la memoria del ECM sin usar una contraseña de fábrica: exceso de velocidad, baja presión del aceite de motor, alta temperatura del refrigerante del motor y códigos de postratamiento.

i06282343

## Parámetros de configuración

El Módulo de Control Electrónico (ECM) tiene dos tipos de parámetros de configuración. Los parámetros de configuración del sistema y los parámetros especificados por el cliente.

La herramienta electrónica de servicio se requiere para modificar los parámetros de configuración.

## Parámetros de configuración del sistema

Los parámetros de configuración del sistema afectan las emisiones del motor y la potencia del motor. Los parámetros de configuración del sistema se programan en la fábrica. Normalmente, los parámetros de configuración del sistema no requieren cambios durante la vida útil del motor. Los parámetros de configuración del sistema deben reprogramarse si se reemplaza un ECM. Los parámetros de configuración del sistema no necesitan reprogramación si se cambia el software del ECM. Se requieren contraseñas de fábrica para cambiar estos parámetros.

Tabla 3

Parámetros de configuración del sistema	
Parámetros de configuración	Registro
Número de serie del motor	
Clasificación	
Ajuste de carga plena	
Ajuste de par pleno	
Fecha de publicación del software del ECM	

## Parámetros especificados por el cliente

Los parámetros especificados por el cliente permiten configurar el motor para las necesidades exactas de la máquina en la que está instalado.

La herramienta electrónica de servicio se requiere para modificar los parámetros de configuración del cliente.

Los parámetros del cliente pueden cambiarse repetidamente a medida que cambian los requisitos de operación.

Tabla 4

Parámetros especificados por el cliente	
Parámetros especificados	Registro
Límite máximo del motor	1.900 rpm
Velocidad baja en vacío	600 rpm
Límite máximo del motor	2.090 rpm
Régimen de aceleración del motor	2.000 rpm/s
Régimen de rampa de deceleración de la velocidad del motor	2.000 rpm/s
Configuración auxiliar de arranque con éter	No instalado
Estado de instalación del sensor de presión del cárter	No instalado
Estado de instalación del sensor de temperatura del aire ambiente	No instalado
Estado de habilitación de parada del motor en vacío	Disabled (desactivado)
Tiempo de demora del apagado del motor en vacío	5,0 minutos
Estado de activación de la anulación de la temperatura ambiente para apagado del motor en vacío	Desactivada o no instalado
Estado de activación de parada del motor demorada	Disabled (desactivado)
Tiempo de demora máximo para apagado del motor	7,0 minutos
Umbral de temperatura de aire requerido para la purga de la tubería de dosificación de DEF del postratamiento No. 1	5 °C (41 °F)
Umbral de temperatura del gas de salida del postratamiento de parada de motor demorada	400°C (752°F)
Configuración de control del agotamiento del rendimiento del motor	No instalado
Estado de instalación del interruptor de anulación de la modalidad del regulador del motor	No instalado
Restablecimiento del límite de par predeterminado de la transmisión	No restablecer
Estado de instalación del interruptor de restricción del filtro de aire	No instalado
Configuración del interruptor de restricción del filtro de aire	Normalmente abierto
Velocidad intermedia del motor	1.400 rpm
Corte de aire	Disabled (desactivado)

(continúa)

Sección de Operación  
Parámetros de configuración

(Tabla 4, cont.)

Air Intake Shutoff Detection Installation Status (Estado de instalación de la detección de corte de admisión de aire)	No instalado
Sensor de nivel de refrigerante	No instalado
Comando de activación del retardador del motor	Disabled (desactivado)
Estado de instalación del sensor auxiliar de temperatura	No instalado
Estado de instalación del sensor de temperatura auxiliar No. 2	No instalado
Estado de instalación del sensor auxiliar de presión	No instalado
Configuración de la modalidad primaria del regulador del motor	Control de velocidad
Configuración de entrada de activación de la recuperación del DPF	Entrada CAN
Velocidad deseada del motor para regreso al taller	1.200 rpm
Régimen de aumento de velocidad del motor de regreso al taller	200. rpm/s
Punto de referencia del ciclo de trabajo a baja velocidad en vacío de la entrada del acelerador	10 %
Punto de referencia del ciclo de trabajo a alta velocidad en vacío de la entrada del acelerador	90 %
Punto de referencia del ciclo de trabajo a baja velocidad en vacío de la entrada del acelerador No. 2	10 %
Punto de referencia del ciclo de trabajo a alta velocidad en vacío de la entrada del acelerador No. 2	90 %
Estado de activación de la traba de la modalidad de falla del acelerador	Enabled
Caída de velocidad del motor en el acelerador 1	5 %
Caída de velocidad del motor en el acelerador 2	5 %
Caída de velocidad del motor de enlace de datos	5 %
Compensación de la caída sin carga de combustible	0 %
Estado de instalación de la característica de traba del acelerador	No instalado
Modalidad de toma de fuerza	Fijar y reanudar
Velocidad del juego de motor #1 en traba del acelerador	600 rpm
Velocidad del juego de motor #2 en traba del acelerador	600 rpm
Régimen de la rampa de velocidad de aumento en traba del acelerador	400. rpm/s
Régimen de la rampa de velocidad de disminución en traba del acelerador	400 rpm/s
Aumento de velocidad del juego de motor en traba del acelerador	10. rpm
Disminución de velocidad del juego de motor en traba del acelerador	10. rpm
Control del ventilador del motor	Desconectado
Configuración del tipo de ventilador del motor	Variable hidráulica
Configuración de control de velocidad del ventilador del motor	Desactivada o no instalado
Característica reversible del ventilador del motor	Disabled (desactivado)
Purga manual del ventilador del motor	Disabled (desactivado)

(continúa)



(Tabla 4, cont.)

Purga del ventilador del motor suspendida	Disabled (desactivado)
Intervalo de ciclo de purga del ventilador del motor	1200 seg
Duración del ciclo de purga del ventilador del motor	180,0 segundos
Activación de la entrada de control de temperatura de salida del enfriador del aire a presión para el ventilador del motor	Enabled
Temperatura máxima del flujo de aire de salida del enfriador del aire a presión para el ventilador de enfriamiento del motor	46,6 °C (116 °F)
Temperatura mínima del flujo de aire de salida del enfriador del aire a presión para el ventilador de enfriamiento del motor	40 °C (104 °F)
Estado de activación de la entrada de control de temperatura del refrigerante para el ventilador de enfriamiento del motor	Enabled
Temperatura máxima del flujo de aire del refrigerante para el ventilador de enfriamiento del motor	100 °C (212 °F)
Temperatura mínima del flujo de aire del refrigerante para el ventilador de enfriamiento del motor	90 °C (194 °F)
Estado de activación del control de entrada de temperatura del aceite de la transmisión para el ventilador de enfriamiento del motor	Disabled (desactivado)
Estado de activación del control de entrada de temperatura del aceite hidráulico para el ventilador de enfriamiento del motor	Disabled (desactivado)
Estado de activación del control de entrada auxiliar #1 de temperatura del aceite de la transmisión para el ventilador de enfriamiento del motor	Disabled (desactivado)
Estado de activación del control de entrada auxiliar #2 de temperatura del aceite de la transmisión para el ventilador de enfriamiento del motor	Disabled (desactivado)
Modalidad del indicador de mantenimiento	Desconectado
Intervalo PM1	2.500 gal EE.UU.
Configuración del progreso de una acción inducida del operador	Rendimiento reducido
Configuración de regulación de una acción inducida del operador	en todo el mundo
Estado de activación de anulación de emergencia de una acción inducida del operador	Disabled (desactivado)
Activación de anulación de emergencia de una acción inducida del operador	Sin activar
Configuración de la modalidad de anulación de emergencia de una acción inducida del operador	Estándar
Acción inducida final del operador	Parada
Valor de calibración de temperatura de admisión de aire	Desactivada o no instalado
Configuración del voltaje de operación del sistema	12 V
Desplazamiento de calibración del sensor de sincronización de reserva	-0,25 grados
Desplazamiento de calibración del sensor de sincronización principal	-0,40 grados

## Arranque del motor

i02128527

### Antes de arrancar el motor

Realice el mantenimiento diario necesario y cualquier otro mantenimiento periódico requerido antes de arrancar el motor. Inspeccione el compartimiento del motor. Esta inspección puede ayudar a prevenir reparaciones importantes más adelante. Vea más información en el tópico del Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de intervalos de mantenimiento.

- Para obtener la vida útil máxima del motor, haga una inspección minuciosa antes de arrancar el motor. Busque los artículos siguientes: fugas de aceite, fugas de refrigerante, pernos flojos y acumulación de basura. Quite la basura acumulada y haga los arreglos para efectuar las reparaciones que puedan ser necesarias.
- Inspeccione el posenfriador para ver si hay conexiones flojas o acumulación de basura.
- Inspeccione las mangueras del sistema de enfriamiento para ver si tienen grietas o abrazaderas flojas.
- Inspeccione las correas de mando del alternador y accesorios para ver si tienen grietas, roturas y otros daños.
- Inspeccione el sistema de cables para ver si hay conexiones flojas y cables desgastados o pelados.
- Compruebe la provisión de combustible. Drene el agua del separador de agua (si lo tiene). Abra la válvula de alimentación de combustible.

#### ATENCIÓN

Todas las válvulas de la tubería de retorno de combustible deben estar abiertas antes y durante la operación del motor para impedir una presión elevada de combustible. La presión elevada de combustible puede romper o dañar la caja del filtro.

Si el motor no ha sido arrancado durante varias semanas, es posible que se haya drenado combustible del sistema de combustible. Puede haber entrado aire en la caja del filtro. Además, si se han reemplazado los filtros de combustible, puede haber bolsas de aire atrapadas en el motor. En estos casos, cebe el sistema de combustible. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Sistema de combustible - Cebado para obtener información adicional sobre el cebado del sistema de combustible.

#### ADVERTENCIA

**El escape del motor contiene productos de combustión que pueden ser nocivos para la salud. Arranque y opere siempre el motor en una zona bien ventilada y, de estar en un recinto cerrado, descargue el aire al exterior.**

- No arranque el motor ni mueva ninguno de los controles si hay un rótulo de advertencia "NO OPERAR" o una advertencia similar en el interruptor de arranque o en los controles.
- Asegúrese de que las áreas alrededor de piezas en rotación estén despejadas.
- Todos los protectores deben estar en su lugar. Fíjese si hay piezas dañadas o que falten. Repare los protectores dañados. Reemplace los protectores dañados y/o que falten.
- Desconecte cualquier cargador de baterías que no esté protegido contra el alto drenaje de corriente que se crea cuando se conecta el motor de arranque eléctrico (si lo tiene). Compruebe los cables eléctricos y la batería para ver si hay conexiones defectuosas y corrosión.
- Rearme todos los componentes de parada o de alarma.
- Compruebe el nivel de aceite lubricante del motor. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas "ADD" (Añadir) y "FULL" (Lleno) del medidor de nivel de aceite.
- Revise el nivel del refrigerante. Observe el nivel de refrigerante en el tanque de recuperación de refrigerante (si lo tiene). Mantenga el nivel de refrigerante en la marca "FULL" (Lleno) del tanque de recuperación de refrigerante.
- Si el motor no tiene un tanque de recuperación del refrigerante, mantenga el nivel del refrigerante a menos de 13 mm (0,5 pulg) de la parte inferior del tubo de llenado. Si el motor está equipado con una mirilla indicadora, mantenga el nivel de refrigerante en la mirilla.
- Observe el indicador de servicio del filtro de aire (si lo tiene). Dé servicio al filtro de aire cuando el diafragma amarillo entre en la zona roja, o cuando el pistón rojo se trabe en la posición visible.
- Cerciórese de que se haya desconectado todo el equipo impulsado. Reduzca al mínimo o quite por completo las cargas eléctricas.

i06248406

## Arranque del motor

### ADVERTENCIA

**El escape del motor contiene productos de combustión que pueden ser nocivos para la salud. Arranque y opere siempre el motor en una zona bien ventilada y, de estar en un recinto cerrado, descargue el aire al exterior.**

## Arranque del motor

Consulte el Manual del Propietario suministrado por el Fabricante de Equipo Original (OEM) para conocer su tipo de controles. Utilice el siguiente procedimiento para arrancar el motor.

1. Coloque la transmisión en NEUTRAL. suelte el embrague del volante para permitir que el motor arranque más rápidamente y para reducir la descarga de la batería.
2. Gire el interruptor de encendido a la posición CONECTADA.

Cuando la llave está en la posición Conectada, todas las luces de advertencia se encienden durante unos segundos para probar los circuitos. Si alguna de las luces no se enciende, revise las bombillas y reemplace según sea necesario.

### ATENCIÓN

No active el motor de arranque cuando el volante esté girando. No arranque el motor bajo carga.

Si el motor no arranca dentro de 30 segundos, suelte el interruptor o botón de arranque y espere dos minutos para dejar que el motor se enfríe antes de intentar arrancarlo otra vez.

3. Oprima el botón de arranque o gire el interruptor de encendido a la posición de ARRANQUE para hacer girar el motor.

No pise ni mantenga el acelerador pisado mientras se hace girar el motor. El sistema proporcionará automáticamente la cantidad correcta de combustible que se necesita para arrancar el motor.

4. Si el motor no arranca en 30 segundos, suelte el botón de arranque o el interruptor de encendido. Espere dos minutos para que el motor de arranque se enfríe antes de tratar de arrancar el motor otra vez.

### ATENCIÓN

La presión de aceite debe aumentar en un plazo de 15 segundos después de arrancar el motor. No aumente las rpm del motor hasta que el manómetro de aceite indique una presión normal. Si no se indica la presión de aceite en el manómetro en un plazo de 15 segundos, NO opere el motor. PARE el motor, investigue y corrija la causa.

5. Deje que el motor opere a baja en vacío durante aproximadamente 3 minutos. Opere el motor en vacío hasta que el medidor de temperatura del agua empiece a aumentar. Revise todos los medidores durante el periodo de calentamiento.

**Nota:** Las presiones de aceite y combustible deben estar en la gama normal en el panel de instrumentos. Los motores equipados con lámparas de "ADVERTENCIA" no tienen una gama de operación. Las lámparas de "ADVERTENCIA y DIAGNÓSTICO" (si tienen) destellan durante la puesta en marcha del motor. La luz debe apagarse luego de alcanzar la presión del aceite o la presión de combustible apropiada del motor. No aplique una carga al motor ni aumente las rpm del motor hasta que el manómetro del aceite indique al menos una presión normal. Inspeccione el motor para ver si hay fugas o si se escuchan ruidos inusuales.

Si el motor se opera con una carga baja, se alcanzará la temperatura normal de operación más pronto que si funciona en vacío y sin carga. Cuando el motor opere en vacío en tiempo frío, aumente las revoluciones aproximadamente entre 1.000 y 1.200 rpm para aumentar la temperatura del motor. No exceda las rpm recomendadas para aumentar la velocidad de calentamiento. Limite el tiempo innecesario en vacío a 10 minutos.

## Problemas en el arranque

Las siguientes causas pueden producir un problema ocasional en el arranque:

- Carga baja de la batería
- Falta de combustible
- Problema con el mazo de cables

Si el motor se ha quedado sin combustible, reabastezca el tanque y cebe el sistema de combustible. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Sistema de combustible - Cebado (sección Mantenimiento).

Si se sospechan otros problemas, efectúe el procedimiento apropiado para arrancar el motor.

## Problemas con el mazo de cables

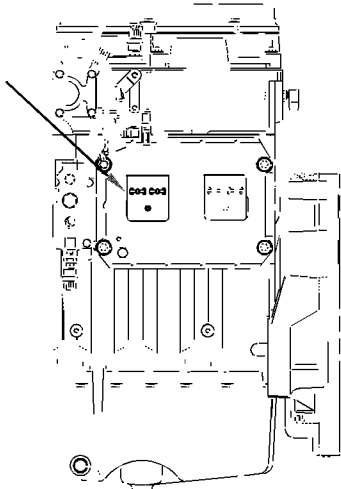


Ilustración 51

g01248812

### Conector del ECM J2/P2

Localice el ECM. Revise el conector para asegurarse de que esté sujetado firmemente. Tire ligeramente de cada uno de los cables del mazo de cables del chasis.

1. Tire de cada cable con una fuerza de aproximadamente 4,5 kg (10 lb). El cable debe mantenerse en el conector.
2. Si un cable está flojo, empújelo nuevamente hacia adentro del conector y vuelva a tirar de él para cerciorarse de que esté bien asegurado.
3. Arranque el motor. Si el motor no arranca, revise para ver si hay un código de diagnóstico y consulte con su distribuidor de Perkins.

i04206831

## Arranque en tiempo frío

La capacidad de arranque mejorará a temperaturas por debajo de 10 °C (50 °F) utilizando un calentador de refrigerante del bloque de motor o cualquier otro medio para calentar el aceite del cárter. En algunas aplicaciones se utiliza un calentador del agua de las camisas para mejorar la capacidad de arranque. El uso de un calentador de agua de las camisas ayuda a disminuir el humo blanco y el rateo durante el arranque en tiempo frío.

**Nota:** Si el motor no se ha operado durante varias semanas, es posible que se haya drenado combustible. Es posible que se haya desplazado aire a la caja del filtro. Además, cuando se reemplazan los filtros de combustible, algo de aire queda en la caja del filtro. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Sistema de Combustible - Cebiar (sección Mantenimiento) para obtener información sobre la forma de cebiar el sistema de combustible.

## Sistema de inyección de éter (si tiene)

El ECM controla el sistema de inyección de éter. El ECM vigila la temperatura del refrigerante, la temperatura del aire de admisión, la temperatura ambiente y la presión barométrica para determinar cuándo es necesaria la inyección de éter. A nivel del mar, el éter se utiliza si alguna de las temperaturas no supera los 0 °C (32 °F). Esta temperatura está sujeta a un aumento conforme aumenta la presión barométrica.



### ADVERTENCIA

**Se pueden producir lesiones personales o daños materiales como consecuencia del uso de alcohol o fluidos de arranque.**

**El alcohol o los fluidos de arranque son muy inflamables y tóxicos y si se guardan de forma indebida se pueden producir lesiones o daños materiales**

Siga el procedimiento que se describe en este Manual de Operación y Mantenimiento, Arranque del motor.

i06239892

## Arranque con cables auxiliares de arranque (No use este procedimiento en ubicaciones peligrosas que tengan atmósferas explosivas)

### ADVERTENCIA

La conexión o desconexión de los cables de batería a la batería puede causar una explosión que resulte en lesiones personales y mortales. La conexión o desconexión de otro equipo eléctrico puede causar también una explosión que resulte en lesiones personales y mortales. Los procedimientos de conexión o desconexión de los cables de la batería o de otro equipo eléctrico deben realizarse solamente en una atmósfera no explosiva.

### ADVERTENCIA

Las conexiones indebidas de los cables auxiliares de arranque pueden producir explosiones y causar lesiones personales.

Impida la formación de chispas cerca de las baterías. Las chispas pueden hacer que estallen los vapores. No deje que los extremos de los cables auxiliares se pongan en contacto entre sí o con el motor.

**Nota:** Si es posible, diagnostique primero la causa por la que el motor no arranca. Consulte el manual Localización y solución de problemas, El Motor no Gira y El Motor Gira Pero no Arranca para obtener información adicional. Efectúe las reparaciones que sean necesarias. Si el motor no arranca debido al estado de la batería solamente, cargue la batería o arranque el motor utilizando otra batería con cables auxiliares de arranque. El estado de la batería puede revisarse de nuevo después de que el motor esté en la posición APAGADA.

### ATENCIÓN

Utilice una fuente de batería con el mismo voltaje que el motor de arranque eléctrico. Utilice SOLAMENTE un voltaje igual para el arranque con un cable auxiliar. El uso de un voltaje más alto dañará el sistema eléctrico.

No invierta los cables de la batería. El alternador se puede dañar. Fije el cable de conexión a tierra en último lugar y quítelo en primer lugar.

DESCONECTE todos los accesorios eléctricos antes de conectar los cables auxiliares de arranque.

Asegúrese de que el interruptor principal de suministro eléctrico esté en la posición DESCONECTADA antes de fijar los cables auxiliares de arranque al motor que se va a arrancar.

1. Gire el interruptor de arranque en un motor calado a la posición DESCONECTADA. Apague todos los accesorios del motor.
2. Conecte un extremo positivo del cable auxiliar de arranque al terminal positivo del cable de la batería descargada. Conecte el otro extremo positivo del cable auxiliar de arranque al terminal positivo del cable de la fuente de energía eléctrica.
3. Conecte un extremo negativo del cable auxiliar de arranque al terminal negativo del cable de la fuente de energía eléctrica. Conecte el otro extremo negativo del cable auxiliar de arranque al bloque de motor o a la conexión a tierra del chasis. Este procedimiento ayuda a evitar que las posibles chispas inflamen los gases combustibles producidos por algunas baterías.

**Nota:** El Módulo de Control Electrónico (ECM) del motor debe estar energizado antes de operar el motor de arranque o pueden ocurrir daños.

4. Arranque el motor usando el procedimiento normal de operación. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Arranque del Motor.
5. Inmediatamente después de arrancar el motor, desconecte los cables auxiliares de arranque en la secuencia inversa. Después de utilizar el arranque auxiliar, es posible que el alternador no pueda recargar completamente las baterías que estén muy descargadas. Las baterías deben reemplazarse o cargarse al voltaje apropiado con un cargador de baterías después de que el motor se pare. Muchas baterías que se consideran inutilizables aún se pueden volver a cargar. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Batería - Reemplazar y el Manual Pruebas y Ajustes, Batería - Probar.

i05476458

## Después de arrancar el motor

**Nota:** A temperaturas entre 0 y 60 °C (32 y 140 °F), el tiempo de calentamiento es de aproximadamente 3 minutos. A temperaturas por debajo de los 0 °C (32 °F), es posible que se requiera un tiempo de calentamiento adicional.

Cuando el motor funciona en vacío durante el calentamiento, cumpla con las siguientes condiciones:

- Revise para ver si hay fugas de fluidos o de aire a las rpm de funcionamiento en vacío y a la mitad de las rpm máximas (sin carga en el motor) antes de operar el motor con carga. En algunas aplicaciones, no se puede operar el motor en vacío y a la mitad de las rpm máximas sin carga.
- Opere el motor a velocidad baja en vacío hasta que todos los sistemas alcancen las temperaturas de operación. Revise todos los medidores durante el periodo de calentamiento.

**Nota:** Durante la operación del motor, se deben observar las lecturas de los indicadores y anotar esos datos con frecuencia. La comparación de los datos a lo largo del tiempo ayuda a determinar las lecturas normales para cada medidor y permite detectar casos de operación anormales. Se deben investigar las variaciones significativas de las lecturas.

## Funcionamiento en vacío prolongado a temperatura ambiente fría

El motor puede cambiar la velocidad automáticamente cuando funciona en vacío a temperaturas ambiente frías (por lo general, inferiores a 0 °C (32 °F)) durante períodos prolongados. Los propósitos del cambio automático de velocidad son tres: mantener la operación deseada del sistema de reducción de NOx, mantener la operación deseada del sistema de recuperación y mantener caliente el refrigerante del motor. La velocidad del motor puede ascender a 1.600 rpm por un periodo de hasta 20 minutos.

La luz de temperatura alta del sistema de escape puede encenderse durante condiciones de funcionamiento en vacío prolongado. Esta luz indica que una regeneración del Filtro de Partículas para Combustible Diesel (DPF) está en curso. Las regeneraciones durante el funcionamiento en vacío prolongado a temperatura ambiente fría pueden durar solamente hasta 10 minutos.

## Operación del motor

i06658735

### Operación del motor

La operación y el mantenimiento apropiados son factores clave para obtener la mayor economía del motor y prolongar al máximo su vida útil. Si se siguen las instrucciones del Manual de Operación y Mantenimiento, los costos de operación del motor pueden reducirse al mínimo y su vida útil puede prolongarse al máximo.

El tiempo necesario para que el motor alcance una temperatura de operación normal puede ser menor que el tiempo que lleva efectuar una inspección alrededor del motor.

El motor puede operarse a las rpm nominales después de que se arranque y alcance la temperatura de operación. El motor alcanzará más pronto la temperatura normal de operación en una velocidad baja del motor (rpm) y con una demanda baja de potencia. Este procedimiento es más eficaz que utilizar el funcionamiento en vacío del motor sin carga. El motor debe alcanzar la temperatura de operación en unos pocos minutos.

Evite el exceso de funcionamiento en vacío. El exceso de funcionamiento en vacío produce acumulación de carbono, fluido no quemado por el motor y carga de hollín en el Filtro de partículas para combustible diésel (DPF, Diesel Particulate Filter). Estos problemas son perjudiciales para el motor.

Durante la operación del motor, se deben observar las lecturas de los indicadores y anotar esos datos con frecuencia. La comparación de los datos a lo largo del tiempo ayuda a determinar las lecturas normales para cada medidor y permite detectar casos de operación anormales. Se deben investigar las variaciones significativas de las lecturas.

## Operación del motor y del sistema de postratamiento

Los gases de escape y las partículas de hidrocarburos del motor pasan primero por el Catalizador de oxidación para combustible diésel (DOC, Diesel Oxidation Catalyst). Algunos de los gases y partículas de hidrocarburos se oxidan a medida que pasan a través del DOC. Luego, los gases atraviesan el filtro de partículas para combustible diésel (DPF). El DPF recolecta el hollín y cualquier ceniza que se producen por la combustión en el motor. Durante la recuperación, el hollín se convierte en gas y la ceniza permanece en el DPF. Los gases pasan finalmente por el sistema de Reducción catalítica selectiva (SCR, Selective Catalytic Reduction). Antes de que los gases atraviesen el SCR, el fluido de escape diésel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) se inyecta en el flujo de gas. El DEF es controlado por la unidad electrónica de la bomba (PEU, Pump Electronic Unit). Las mezclas de DEF y el gas de escape atraviesan la SCR, lo cual reduce el nivel de NOX en las emisiones de escape.

El software del motor controla la cantidad de DEF que se requiere para cumplir con las normas de emisiones de escape.

El diseño de este DPF requiere un intervalo de mantenimiento de servicio. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Maintenance Interval Schedule para obtener información adicional. Normalmente, el DPF funciona correctamente durante toda la vida útil del motor (periodo de durabilidad de las emisiones), como lo definen las normas, siempre que se sigan los requisitos de mantenimiento recomendados.

i06658748

## Regeneración del filtro de partículas para combustible diésel

### Recuperación

La recuperación consiste en aumentar la temperatura del escape durante un tiempo determinado. El dispositivo de recuperación de postratamiento (ARD, Aftertreatment Regeneration Device) produce el calor que hace posible la recuperación. El proceso de recuperación se utiliza para quitar el hollín del DPF (Diesel Particulate Filter, Filtro de partículas para combustible diésel) y calentar el sistema de reducción catalítica selectiva (SCR, Selective Catalyst Reduction). El DPF atrapa hollín y cenizas. La ceniza se quita mediante un proceso de limpieza manual. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Filtro de Partículas para Combustible Diesel - Limpiar para obtener más información sobre el servicio del DPF.

### Indicadores de regeneración



**Regeneración activa** – Cuando están encendidos, este indicador muestra que el sistema está activo. Este indicador muestra que es posible alcanzar temperaturas de emisión. Este indicador se apaga cuando se completa la regeneración.



**DPF** – Este indicador se enciende para mostrar que se necesita una recuperación. Este indicador se encenderá cuando el “tiempo para la recuperación” sea inferior a un período de tiempo predeterminado.



**Regeneración deshabilitada** – Este indicador se enciende para mostrar que se ha desactivado la recuperación.

### Interruptor de recuperación



**Realice una recuperación forzada** – Oprima el interruptor superior durante 2 segundos para iniciar la recuperación.



**Desactive la recuperación** – Oprima el interruptor inferior durante 2 segundos para desactivar la recuperación.

**Nota:** Si tiene un interruptor de volquete, la posición CENTRAL del interruptor de recuperación es la posición predeterminada de la recuperación automática.

**Nota:** Si se efectúa un ciclo con la llave del interruptor de arranque del motor o si el interruptor de “activación de recuperación” se oprime durante más de 2 segundos, el sistema ya no estará desactivado. Cuando se oprima el interruptor de “activación de recuperación” y el “tiempo para la recuperación” sea inferior a 8 horas, la recuperación se iniciará si la máquina está en velocidad baja en vacío y estacionada.

**Nota:** Si se efectúa un ciclo con la llave del interruptor de arranque del motor mientras el sistema de recuperación se desactiva por medio del interruptor “Desactivar recuperación”, mantenga oprimido el interruptor “Desactivar recuperación” durante 2 segundos para reiniciar.

### Modalidades de recuperación

**Automática:** el módulo de control electrónico (ECM, Electronic Control Module) utiliza múltiples entradas del motor y de la máquina para calcular el mejor momento para realizar una recuperación automática. Las regeneraciones automáticas pueden realizarse durante el ciclo de funcionamiento del motor. El indicador de recuperación activo se enciende cuando se realiza una recuperación. Es posible interrumpir la regeneración. Si hay una recuperación en curso y se debe detener, está permitido presionar el interruptor “Desactivar recuperación”.

**Nota:** Es posible que se observen ajustes automáticos de la velocidad del motor durante las recuperaciones. Si se está realizando una recuperación y el motor se lleva a velocidad baja en vacío, la velocidad del motor puede permanecer elevada para mantener la recuperación.

**Nota:** Si la máquina vuelve a funcionar mientras hay una recuperación automática activa, la recuperación se puede detener. El ECM continúa vigilando las entradas para determinar el mejor momento para volver a comenzar la regeneración.



**Manual:** una recuperación manual se inicia cuando se presiona el interruptor "Forzar recuperación". Solo se permite una recuperación manual si el "tiempo para la recuperación" es inferior a 8 horas. Si el interruptor "Forzar regeneración" se presiona antes de que el "tiempo para la regeneración" sea inferior a 8 horas, se mostrará el mensaje "No se requiere regeneración". Para realizar una recuperación manual, la máquina no debe estar en movimiento, el freno de estacionamiento debe estar accionado y el motor debe estar en velocidad baja en vacío.

**Deshabilitada:** cuando el sistema de regeneración se encuentra en la modalidad deshabilitada, no se realiza la regeneración automática. El indicador del DPF se encenderá si se requiere una recuperación manual. El "tiempo para la recuperación" que se muestra en la pantalla de rendimiento indicará el tiempo que queda hasta que se requiera la próxima recuperación. Sin embargo, el indicador del DPF puede encenderse aun si queda tiempo en la pantalla. Cuando el indicador del DPF se enciende, el operador debe realizar una recuperación manual.

## Activadores de recuperación

Puede requerirse una recuperación por las siguientes razones:

**Hollín:** el DPF recogerá el hollín producido por el motor. Una recuperación automática se activará para reducir el nivel de hollín.

**Recuperación en el arranque:** el ECM inicia una recuperación en el arranque después de un arranque del motor en frío. Esta recuperación se realiza para calentar el sistema a una temperatura necesaria para que comience la dosificación del Fluido de Escape Diesel (DEF).

**Mantenimiento del SCR:** se realiza una recuperación para mantener el sistema de SCR.

**Mantenimiento del ARD:** se realiza una recuperación para mantener el sistema de CRS.

## Indicadores de advertencia del sistema de regeneración



Ilustración 52

g02117258

El indicador del DPF se encenderá de manera continua cuando se requiera una recuperación. La regeneración debe realizarse tan pronto como sea posible.

**Nota:** En algunas situaciones, el indicador del DPF puede quedar encendido después de que termine una recuperación. El indicador del DPF iluminado indica que **no** se ha realizado una recuperación completa. Una recuperación completa ocurre cuando el hollín se ha eliminado o cuando se han cumplido todos los criterios para uno de los otros tipos de recuperación. Si el indicador del DPF permanece encendido, realice una recuperación sin interrupción. El indicador del DPF se apagará cuando se complete una recuperación.

Si la carga de hollín está por encima de un valor umbral o si el "tiempo para la recuperación" es de 0 horas, se requiere una recuperación. El indicador del DPF se encenderá y destellará lentamente. Se reducirá ligeramente la potencia del motor. Si la máquina continúa operando sin una recuperación, con el tiempo la reducción de potencia alcanzará el 100%. Detenga la máquina y conecte el freno de estacionamiento. Inicie una recuperación manual con el motor en velocidad baja en vacío.

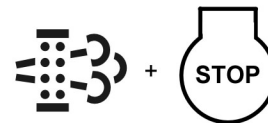


Ilustración 53

g03679876

Una vez que la cantidad de hollín acumulado en el DPF haya llegado a un nivel umbral, o si el valor "Time de Regen" (tiempo restante hasta que se requiera una recuperación) ha permanecido en 0 horas durante un periodo predeterminado, el indicador de DPF se encenderá y destellará rápidamente. Una luz de parada roja se encenderá de manera continua.

10 minutos después de haberse encendido el indicador del DPF y la luz de parada roja, el motor se parará. Se puede volver a arrancar el motor si se efectúa un ciclo con la llave del interruptor de arranque del motor. El motor regresará al estado de reducción de potencia anterior antes de la parada.

Una vez que la cantidad de hollín acumulado llegue a un nivel umbral, o si han pasado 6,4 horas de tiempo de ejecución desde que la luz de parada roja se encendió y no se realizó una recuperación exitosa, el motor tendrá una reducción de potencia del 100%.

Cuando la cantidad de hollín acumulado alcance un nivel umbral crítico, se bloqueará la recuperación. Ahora, la recuperación solo puede efectuarse utilizando la herramienta electrónica de servicio. Se puede volver a arrancar el motor, pero funcionará durante solo 3 minutos antes de que se pare de nuevo.

i04191304

i04046206

## Conexión del equipo impulsado

1. Opere el motor a la mitad de la velocidad (rpm) nominal, cuando sea posible.
2. Conecte el equipo impulsado sin carga en el equipo, cuando sea posible.

Los arranques interrumpidos generan un exceso de tensión en el tren de impulsión y, además, desperdician combustible. Para poner el equipo de mando en movimiento, conecte uniformemente el embrague sin carga en el equipo. Este método debe producir un arranque uniforme y fácil. Las rpm del motor no deben aumentar y el embrague no debe resbalarse.

3. Asegúrese de que los valores de los medidores sean normales cuando el motor esté funcionando a la mitad de la velocidad (rpm) nominal. Asegúrese de que todos los medidores funcionen apropiadamente.
4. Aumente las rpm del motor a las rpm nominales, siempre antes de aplicar la carga.
5. Aplique la carga y comience a operar el motor con una carga baja. Revise los medidores y el equipo para ver si están operando bien. Después de que se alcanza la presión normal del aceite y de que el medidor de temperatura comienza a moverse, se puede operar el motor a carga plena. Revise frecuentemente los medidores y el equipo cuando se opera el motor con carga.

La operación prolongada a baja en vacío o a carga reducida puede aumentar el consumo de aceite y ocasionar acumulación de carbono en los cilindros. Esta acumulación de carbono produce una pérdida de potencia o un rendimiento deficiente.

## Prácticas de conservación de combustible

La eficiencia del motor puede afectar el consumo de combustible. El diseño y la tecnología de fabricación de Perkins proporcionan la máxima eficiencia del combustible en todas las máquinas. Siga los procedimientos recomendados para obtener un rendimiento óptimo durante la vida útil del motor.

- Evite el derrame de combustible.

El combustible se expande cuando se calienta. El combustible puede desbordarse del tanque de combustible. Inspeccione las tuberías de combustible para ver si hay fugas. Repare las tuberías de combustible, si es necesario.

- Esté al tanto de las propiedades de los diferentes combustibles. Utilice solamente los combustibles recomendados. Consulte el Manual de Mantenimiento, Recomendaciones de Combustible para obtener información adicional.

- Evite el funcionamiento en vacío innecesario.

Apague el motor en lugar de hacerlo operar en vacío durante períodos prolongados.

- Observe el indicador de servicio frecuentemente. Mantenga los elementos de filtro de aire limpios.
- Asegúrese de que el turbocompresor esté operando correctamente. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Turbocompresor - Inspeccionar para obtener información adicional.
- Mantenga el sistema eléctrico en buenas condiciones.

Una celda de batería defectuosa recargará el alternador. Esta falla consumirá corriente y combustible en exceso.

- Las correas deben estar en buenas condiciones. Consulte el manual Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, Prueba de la Correa en "V" para obtener información adicional.
- Asegúrese de que todas las conexiones de las mangueras estén apretadas. Las conexiones no deben tener fugas.
- Asegúrese de que el equipo impulsado esté en buen estado de funcionamiento.

- Los motores fríos consumen combustible en exceso. Utilice el calor del sistema de agua de las camisas y del sistema de escape, cuando sea posible. Mantenga limpios y en buen estado los componentes del sistema de enfriamiento. Nunca opere un motor sin termostatos del agua. Todos estos elementos ayudarán a mantener las temperaturas de operación.

## Parada del motor

i05863586

### Parada del motor

#### ATENCIÓN

Si se para el motor inmediatamente después de haber trabajado bajo carga, éste puede recalentarse y acelerar el desgaste de los componentes del motor.

Vea el procedimiento siguiente de parada para dejar que se enfríe el motor y evitar el recalentamiento de la caja central del turbocompresor, lo cual puede causar problemas de carbonización del aceite.

1. Mientras la máquina está parada, haga funcionar el motor durante 5 minutos a velocidad baja en vacío. Mediante el funcionamiento en vacío del motor, se permite el enfriamiento gradual de las áreas calientes.

**Nota:** Si el indicador de “regeneración activa” se enciende, no apague el motor. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Monitoring System para obtener más información sobre los indicadores. (si tiene)

2. Gire el interruptor de arranque del motor a la posición DESCONECTADA y quite la llave.

**Nota:** Es posible que el motor demore antes de apagarse por completo. Las paradas de motor demoradas ayudan a enfriar el motor y los componentes de postratamiento (si tiene).

### Parada de motor demorada (si está habilitada)

La parada de motor demorada permite que el motor funcione un tiempo luego de que el interruptor de arranque del motor se haya girado a la posición DESCONECTADA con el objeto de enfriar el motor y los componentes del sistema. Se puede quitar la llave del interruptor de arranque del motor.

**Nota:** El proceso de purga de DEF funcionará durante 2 minutos una vez que el motor se apague y se debe completar. El proceso de purga puede ocurrir durante la parada de motor demorada. No apague interruptor de desconexión de la batería durante el proceso de purga. No apague el interruptor de desconexión de la batería hasta que la luz indicadora del interruptor de desconexión de la batería se haya apagado. Si el proceso de purga no se completa, se activará un código de diagnóstico.

**Nota:** Es posible que haya normas que definan los requisitos de la presencia de un operador o de personal de apoyo durante el funcionamiento del motor.



#### ADVERTENCIA

**Si se deja la máquina sin supervisión cuando el motor está en funcionamiento, se pueden producir lesiones graves o mortales. Antes de salir de la estación del operador de la máquina, neutralice los controles de desplazamiento, baje las herramientas al suelo y desactívelas todas, y coloque la palanca de control de traba hidráulica en la posición TRABADA .**

**Nota:** Si la máquina se deja desatendida mientras el motor en funcionamiento, es posible que se produzcan daños en la propiedad en el caso de un desperfecto.

Gire el interruptor de arranque del motor a la posición DESCONECTADA.



**Parada de motor demorada – Se enciende el indicador de parada de motor demorada o aparece el siguiente texto: ENFRIAMIENTO DEL MOTOR ACTIVO.**

Se ejecutará una parada de motor demorada siempre que la temperatura de escape esté por encima de un umbral durante el apagado del motor. La parada de motor demorada funcionará durante un mínimo de 76 segundos y continuará haciéndolo hasta que el motor y los componentes del sistema de la máquina se enfríen. El tiempo máximo de funcionamiento predeterminado es de 7 minutos.

**Nota:** Un distribuidor autorizado puede cambiar el tiempo de funcionamiento máximo a un valor de hasta 30 minutos, pero el ajuste predeterminado es de 7 minutos.

**Nota:** Para anular la parada de motor demorada y detener el motor, gire el interruptor de arranque del motor a la posición DETENCIÓN. La anulación de la parada de motor demorada puede reducir la vida útil del motor y de los componentes del sistema. Si se produce una parada de motor inapropiada, se activará un mensaje de advertencia o una alarma audible, y se registrará un código de falla.

i01470097

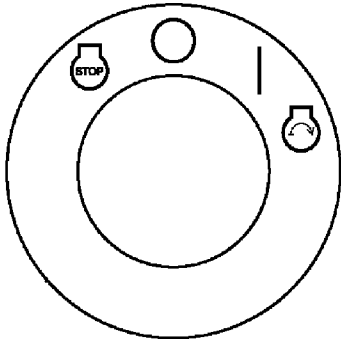


Ilustración 54

g02362719

**Nota:** El interruptor de arranque del motor se puede girar a la posición CONECTADA en cualquier momento durante una parada de motor demorada. Se puede volver a poner la máquina en servicio.

i05863579

## Procedimiento de parada manual

### ATENCIÓN

La parada inmediata del motor después de haber estado funcionando bajo carga puede recalentar los componentes del motor y desgastarlos de forma acelerada.

Si el motor ha estado funcionando a unas rpm o cargas altas, hágalo funcionar a velocidad baja en vacío durante un mínimo de tres minutos para reducir y estabilizar la temperatura interna del motor antes de pararlo.

Si se evitan las paradas con el motor caliente se aumentará al máximo la duración del eje y de los cojinetes del turbocompresor.

**Nota:** Las aplicaciones específicas tienen diferentes sistemas de control. Asegúrese de que se comprendan los procedimientos de apagado. Utilice las siguientes pautas generales para parar el motor.

1. Quite la carga del motor para que el motor no tenga más de 30% de potencia.
2. Haga funcionar el motor a la velocidad baja en vacío programada durante al menos 3 minutos.
3. Después del periodo de enfriamiento, coloque el interruptor de arranque en la posición DESCONECTADA.

## Después de parar el motor

**Nota:** Antes de comprobar el aceite del motor, no opere el motor durante por lo menos 10 minutos para permitir que el aceite del motor regrese al colector de aceite del cárter.

- Compruebe el nivel de aceite del cárter. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas "ADD" (Añadir) y "FULL" (Lleno) del medidor de nivel de aceite.
- De ser necesario, efectúe ajustes menores. Repare toda fuga y apriete todos los pernos flojos.
- Observe la lectura del horómetro de servicio. Realice el mantenimiento indicado en el Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de Intervalos de Mantenimiento.
- Llene el tanque de combustible para impedir que se acumule humedad en el combustible. No llene el tanque de combustible de forma excesiva.

### ATENCIÓN

Use solamente las mezclas de anticongelante/refrigerante recomendadas en las Especificaciones de Refrigerante que están en el Manual de Operación y Mantenimiento. De no hacerlo así se pueden ocasionar daños al motor.

- Deje que se enfríe el motor. Revise el nivel del refrigerante.
- Si se esperan temperaturas de congelación, compruebe el refrigerante para ver si está bien protegido contra la congelación. El sistema de enfriamiento debe estar protegido contra la temperatura exterior más baja esperada. Añada la mezcla de refrigerante/agua apropiada, si es necesario.
- Efectúe todo el mantenimiento periódico necesario en todos los equipos impulsados. Este mantenimiento se describe en las instrucciones del fabricante del equipo.

# Operación en tiempo frío

i05935252

i05481150

## Restricciones del radiador

Perkins no recomienda el empleo de dispositivos de restricción del flujo de aire montados delante de los radiadores. La restricción del flujo de aire puede causar los siguientes problemas:

- Altas temperaturas de escape
- Pérdida de potencia
- Uso excesivo del ventilador
- Aumento del consumo de combustible

La disminución del flujo de aire en los componentes afectará también las temperaturas debajo del capó. La disminución del flujo de aire puede aumentar las temperaturas de las superficies durante una recuperación del postratamiento y puede afectar la fiabilidad de los componentes.

La disminución del flujo de aire puede aumentar las temperaturas de las superficies durante una recuperación del postratamiento y puede afectar la fiabilidad de los componentes.

Si se debe utilizar un dispositivo de restricción del flujo de aire, este debe contar con una abertura permanente directamente en línea con la maza del ventilador. El dispositivo debe tener una dimensión mínima de la abertura de por lo menos 770 cm<sup>2</sup> (120 pulg<sup>2</sup>).

Se especifica una abertura centrada directamente en línea con la maza del ventilador a fin de impedir la interrupción del flujo de aire sobre las aspas del ventilador. La interrupción del flujo de aire sobre las aspas del ventilador puede causar la falla del ventilador.

Perkins recomienda utilizar un dispositivo de advertencia de la temperatura del múltiple de admisión o instalar un medidor de temperatura del aire de admisión. Este dispositivo de advertencia de la temperatura del múltiple de admisión debe ajustarse a 75 °C (167 °F). La temperatura del aire del múltiple de admisión no debe exceder los 75 °C (167 °F). Las temperaturas que excedan este límite pueden causar pérdida de potencia y posible daño al motor.

## El combustible y el efecto del tiempo frío

**Nota:** Utilice solamente los grados de combustible recomendados por Perkins. Consulte en este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos.

Las propiedades del combustible diesel pueden tener una gran efecto en la capacidad de arranque en frío del motor. Es fundamental que las propiedades de baja temperatura del combustible diesel sean aceptables para la temperatura ambiente mínima a la que estará expuesto el motor en la operación.

Las siguientes propiedades se utilizan para definir la capacidad a temperatura baja de los combustibles:

- Punto de enturbiamiento
- Punto de fluidez
- Punto de obstrucción del filtro frío (CFPP, Cold Filter Plugging Point)

El punto de enturbiamiento del combustible es la temperatura a la cual las ceras que se encuentran naturalmente en el combustible diesel comienzan a cristalizarse. El punto de enturbiamiento del combustible debe estar por debajo de la temperatura ambiente más baja para evitar la obstrucción de los filtros.

El punto de obstrucción del filtro frío es una temperatura a la cual un combustible en particular pasa a través de un dispositivo de filtrado estandarizado. Este CFPP da una estimación de la temperatura de operabilidad más baja del combustible.

El punto de fluidez es la última temperatura antes de que se detenga el flujo de combustible y comience la formación de cera en el combustible.

Tenga en cuenta estas propiedades cuando compre el combustible diesel. Considere la temperatura del aire ambiente promedio de la aplicación del motor. Los motores que utilicen un tipo de combustible en un clima determinado tal vez no operen bien si los motores se envían de fábrica para climas más fríos. Se pueden generar problemas debido a los cambios de temperatura.

Antes de solucionar problemas de baja potencia o rendimiento deficiente durante el invierno, revise si hay formación de cera en el combustible.

Los siguientes componentes pueden proporcionar un medio de minimizar los problemas de cera en el combustible en tiempo frío:

- Calentadores del combustible, una opción que puede suministrar el OEM
- Aislamiento de la tubería de combustible, una opción que puede suministrar el OEM

Los combustibles diesel para clima frío y glacial están disponibles en los países y territorios de inviernos fuertes. Para obtener más información, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Combustible para la operación en tiempo frío

Otra importante propiedad del combustible que puede afectar la capacidad de arranque en frío y la operación del motor diesel es el número de cetano. Los detalles y requisitos de este producto se dan en el Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos.

i06248402

## Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío

### Tanques de combustible

Se puede formar condensación en los tanques de combustible parcialmente llenos. Llene los tanques de combustible hasta el tope después de operar el motor.

Los tanques de combustible deben contener algún dispositivo para el drenaje del agua y los sedimentos del fondo. Algunos tanques de combustible utilizan tubos de suministro que permiten que el agua y los sedimentos se asienten por debajo del extremo del tubo de suministro de combustible.

Algunos tanques de combustible utilizan tuberías de suministro que toman el combustible directamente desde el fondo del tanque. Si el motor está equipado con este sistema, es importante efectuar un mantenimiento regular del filtro del sistema de combustible.

Drene el agua y los sedimentos de cualquier tanque de almacenamiento de combustible en los siguientes intervalos:

- Semanalmente
- En los cambios de aceite
- Al reabastecer el tanque de combustible

Este procedimiento de drenaje ayudará a evitar que el agua y los sedimentos se bombeen desde el tanque de almacenamiento de combustible hacia el tanque de combustible del motor.

### Calentadores de combustible

Los calentadores de combustible ayudan a impedir que los filtros de combustible se obstruyan en tiempo frío debido a la formación de cera. Se debe instalar un calentador de combustible para calentar el combustible antes de su entrada en el filtro de combustible primario.

Seleccione un calentador de combustible de operación mecánica sencilla, pero adecuado para la aplicación. El calentador de combustible también debe ayudar a evitar el recalentamiento del combustible. Las altas temperaturas del combustible reducen el rendimiento del motor y su potencia disponible. Elija un calentador de combustible con una gran superficie de calentamiento. El calentador de combustible debe ser de un tamaño práctico. Los calentadores pequeños pueden ser demasiado calientes debido a su superficie limitada.

En climas cálidos, desconecte el calentador de combustible.

**Nota:** Con estos motores, se deben utilizar calentadores de combustible controlados por el termostato de agua o regulados automáticamente. Los calentadores de combustible no controlados por el termostato de agua pueden calentar el combustible a más de 65 °C (149 °F). Se puede producir una pérdida de potencia del motor si la temperatura de suministro de combustible excede los 37 °C (100 °F).

**Nota:** Los calentadores de combustible de tipo intercambiador de calor deben contar con un dispositivo de derivación para evitar el recalentamiento del combustible durante el funcionamiento en climas cálidos.

Para obtener más información sobre calentadores de combustible, consulte con su distribuidor de Perkins.

## Sección de mantenimiento

### Capacidades de llenado

i05935235

## Recomendaciones de fluidos (Fluido de Escape Diesel (DEF))

### Información general

El Fluido de Escape Diesel (DEF) es un líquido que se inyecta en el sistema de postratamiento antes de la Reducción Catalítica Selectiva (SCR). Este sistema de inyección de DEF en el escape reacciona en el sistema de SCR. Las moléculas de óxido de nitrógeno (NOx, Nitrogen Oxide) en el escape se convierten en agua y nitrógeno elementales. Esta conversión reduce las emisiones del motor.

### Especificación

El DEF que se utiliza en los motores Perkins debe cumplir con la norma ISO 22241-1 de calidad. Muchas marcas de DEF cumplen con los requisitos de la norma ISO 22241-1, que incluyen aquellas con la certificación AdBlue o API.

La serie de documentos de la norma ISO 22241 dará información sobre los requisitos de calidad, los métodos de prueba, la manipulación, el transporte, el almacenamiento y la interfaz de llenado.

### Derrames

Se debe tener cuidado al distribuir DEF. Los derrames se deben limpiar inmediatamente. Todas las superficies deben limpiarse con un trapo y enjuagarse con agua.

El DEF que se ha derramado se cristaliza cuando el agua dentro del líquido se evapora. El DEF derramado daña la pintura y el metal. Si el DEF se derrama, lave el área con agua.

Se debe tener precaución cuando se distribuya DEF cerca de un motor que ha estado recientemente en funcionamiento. Si se derrama DEF sobre componentes calientes puede producirse la liberación de vapores de amoníaco. No respire los vapores de amoníaco. No limpie los derrames con lejía.

### Llenado del tanque de DEF

La tapa del tubo de llenado en el tanque de DEF debe ser de color azul. El nivel de DEF es importante, si se permite que el tanque de DEF se vacíe u opere en un nivel bajo, esto afectará la operación del motor. Debido a la naturaleza corrosiva del DEF, se deben usar los materiales correctos cuando se llena un tanque de DEF.

### Calidad del DEF

La calidad del DEF se puede medir mediante un refractómetro. El DEF debe cumplir con la norma ISO 22241-1 sobre la disolución de urea del 32,5 por ciento. Perkins ofrece un Refractómetro T400195 para revisar la concentración del DEF.

### Limpeza

Los contaminantes pueden degradar la calidad y la vida útil del DEF. Se recomienda filtrar el DEF cuando se distribuya al tanque de DEF. Los filtros deben ser compatibles y usarse exclusivamente con DEF. Consulte al proveedor de filtros para confirmar la compatibilidad con el DEF antes de usarlos. Se recomiendan filtros de malla que usen metales compatibles como acero inoxidable. No se recomiendan materiales de papel (celulosa) ni algunos de filtros sintéticos debido a la degradación durante el uso.

Se debe tener cuidado al distribuir DEF. Los derrames se deben limpiar inmediatamente. Las superficies de la máquina o del motor deben limpiarse con un trapo y enjuagarse con agua. Se debe tener precaución cuando se distribuya DEF cerca de un motor que ha estado recientemente en funcionamiento. El derrame de DEF en los componentes calientes provoca vapores nocivos.

### Almacenamiento

No almacene el DEF a la luz solar directa.

Tabla 5

Temperatura de almacenamiento	Vida útil prevista del DEF
Por debajo de 25 °C (77 °F)	18 meses
25 °C (77 °F) a 30 °C (86 °F)	12 meses
30 °C (86 °F) a 35 °C (95 °F)	6 meses
Por encima de 35 °C (95 °F)	Pruebe la calidad antes de usar

Perkins recomienda que todo el DEF tomado del almacenamiento se revise para garantizar que cumpla con la norma ISO 22241-1.

### Compatibilidad de materiales

El DEF es corrosivo. Debido a la corrosión causada, el DEF se debe almacenar en tanques construidos con materiales aprobados. Materiales de almacenamiento recomendados:



Acero inoxidable:

- 304 (S30400)
- 304L (S30403)
- 316 (S31600)
- 316L (S31603)

Aleaciones y metales:

- Cromo Níquel (CrNi)
- Cromo Níquel Molibdeno (CrNiMo)
- Titanio

Materiales no metálicos:

- Polietileno
- Polipropileno
- Poliisobutileno
- Teflon (PFA)
- Polifluoroetileno (PFE, Polyfluoroethylene)
- Fluoruro de polivinilideno (PVDF, Polyvinylidene fluoride)
- Politetrafluoroetileno (PTFE)

Los materiales que NO sean compatibles con las soluciones de DEF incluyen aluminio, magnesio, cinc, recubrimientos de níquel, plata y y acero al carbono, y soldaduras que contengan cualquiera de los materiales anteriores. Si las soluciones de DEF entran en contacto con cualquier material no compatible o desconocido, se pueden producir reacciones inesperadas.

i06282351

## Recomendaciones de fluidos

### Información general sobre lubricantes

Debido a las regulaciones gubernamentales sobre la certificación de emisiones de escape del motor, las recomendaciones de lubricantes deben seguirse.

- API \_\_\_\_\_ Instituto Americano del Petróleo
- SAE \_\_\_\_\_ Sociedad de Ingenieros Automotrices, Inc.
- ACEA \_\_\_\_\_ Asociación de Fabricantes Europeos de Automóviles.

- ECF-3 \_\_\_\_\_ Fluido para el cárter del motor

### Licencia

El Sistema de Licencia y Certificación para Aceites de Motor del Instituto Americano del Petróleo (API) y de la Asociación de Fabricantes Europeos de Automóviles (ACEA) es reconocido por Perkins. Para obtener información detallada sobre este sistema, consulte la edición más reciente de la Publicación API No. 1509. Los aceites de motor identificados con el símbolo API están autorizados por el instituto API.

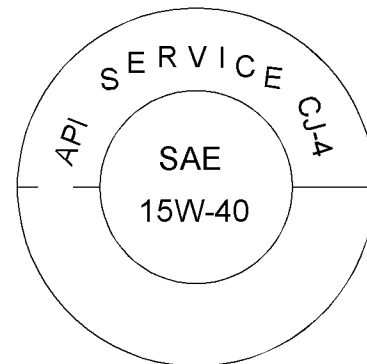


Ilustración 55

g01987816

Símbolo típico de API

### Terminología

Algunas abreviaturas siguen la nomenclatura de la norma SAE J754. Algunas clasificaciones utilizan las abreviaturas de la norma SAE J183 y otras clasificaciones siguen la Pauta Recomendada por la Asociación de Fabricantes de Motores (EMA) para Aceite para Motor Diesel. Además de las definiciones de Perkins, hay otras definiciones que servirán de ayuda en la compra de lubricantes. Las viscosidades de aceite recomendadas pueden encontrarse en esta Publicación, Recomendaciones de Fluidos/ Aceite del Motor (sección Mantenimiento).

## Engine Oil (Aceite de motor)

### Aceites comerciales

#### ATENCIÓN

**Perkins requiere el uso de las siguientes especificaciones de aceite del motor. Si no usa la especificación correcta de aceite del motor, disminuirá la vida útil de su motor. Si no usa la especificación correcta de aceite del motor, disminuirá también la vida útil de su sistema de postratamiento.**

Tabla 6

Especificación del aceite
API CJ-4 ACEA E9 ECF-3

Las categorías de aceite API CJ-4 y ACEA E9 tienen los siguientes límites químicos:

- 0,1 por ciento máximo de ceniza sulfatada
- 0,12 por ciento máximo de fósforo
- 0,4 por ciento máximo de azufre

Los límites químicos se desarrollaron para mantener la vida útil esperada del sistema de postratamiento del motor. El rendimiento del sistema de postratamiento del motor puede afectarse desfavorablemente si se usa un aceite que no esté especificado en la Tabla 6.

La vida útil de su sistema de postratamiento está definida por la acumulación de ceniza en la superficie del filtro. La ceniza está en la parte inerte de la materia particulada. El sistema está diseñado para recoger esta materia particulada. Hay un porcentaje muy pequeño de materia particulada que se queda a medida que la ceniza se quema. Con el tiempo, esta materia obstruye el filtro, lo que ocasiona pérdida de rendimiento y aumenta el consumo de combustible. La mayor parte de la ceniza proviene del aceite del motor que se consume gradualmente durante la operación normal. Esta ceniza pasa a través del escape. Para alcanzar la vida útil prevista para el producto, el uso del aceite del motor apropiado es fundamental. La especificación de aceite que se indica en la Tabla 6 tiene un bajo contenido de ceniza.

**Intervalos de mantenimiento para motores que utilizan biodiesel** – El intervalo del cambio de aceite puede afectarse desfavorablemente por el uso de biodiesel. Utilice análisis de aceite para monitorear el estado del aceite del motor. Use también análisis de aceite para determinar el intervalo óptimo de cambios de aceite.

**Nota: Estos aceites de motor no están aprobados por Perkins y no deben usarse: CC, CD, CD-2, CF-4, CG-4, CH-4 y CI-4.**

## Recomendaciones de viscosidad de lubricantes para los motores diesel de Inyección Directa (DI)

El grado apropiado de viscosidad SAE del aceite está determinado por la temperatura ambiente mínima durante el arranque del motor en frío y la temperatura ambiente máxima durante la operación del motor.

Consulte la Ilustración 56 (temperatura mínima) para determinar la viscosidad necesaria del aceite para arrancar un motor frío.

Consulte la Ilustración 56 (temperatura máxima) para seleccionar la viscosidad de aceite para la operación del motor a la temperatura ambiente más alta esperada.

En general, utilice la viscosidad de aceite más alta disponible para cumplir con el requisito de temperatura al momento del arranque.

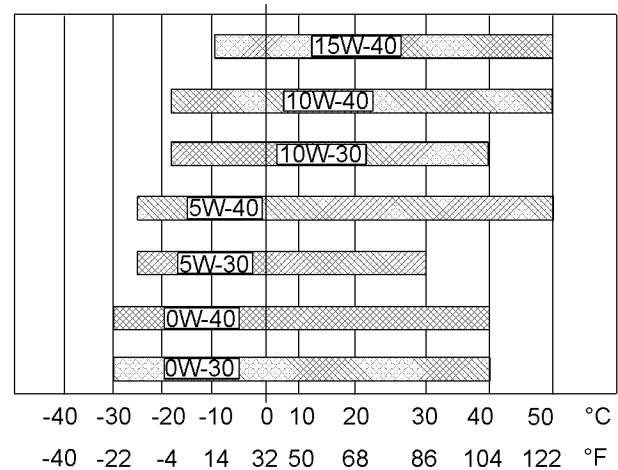


Ilustración 56

g03329707

### Viscosidades de lubricantes

Se recomienda proporcionar calor adicional para los arranques de motores completamente fríos que estén por debajo de la temperatura ambiente mínima. Tal vez sea necesario usar calor suplementario para arrancar los motores mojados en frío cuyas temperaturas superen la temperatura mínima indicada, según las cargas parásitas y otros factores. Los arranques con los motores mojados en frío se producen cuando no se haya operado el motor durante un período. Este intervalo permite que el aceite se torne más viscoso debido a las temperaturas ambiente más frías.

### Aditivos de otros fabricantes para el aceite

Perkins no recomienda el uso de aditivos de otros fabricantes en el aceite. No es necesario usar aditivos de otros fabricantes para obtener la vida útil máxima o el rendimiento nominal de los motores. Los aceites tratados completamente formulados consisten en aceites de base y paquetes de aditivos comerciales. Estos paquetes de aditivos se mezclan con los aceites de base en porcentajes precisos para proporcionar a los aceites tratados características de rendimiento que cumplan con las normas de la industria.

No existen pruebas estándar de la industria que evalúen el rendimiento o la compatibilidad de los aditivos de otros fabricantes en aceite tratado. Es posible que los aditivos de otros fabricantes no sean compatibles con el paquete de aditivos de aceite tratado, lo que puede disminuir el rendimiento del aceite tratado. Es posible que el aditivo de otros fabricantes no se mezcle con el aceite tratado. Esto puede producir sedimento en el cárter. Perkins no aprueba el uso de aditivos de otros fabricantes en los aceites tratados.

Para obtener el mayor rendimiento de un motor Perkins, cumpla con las siguientes pautas:

- Consulte las “viscosidades de lubricante” correctas. Consulte la Ilustración 56 para encontrar el grado correcto de viscosidad de aceite para su motor.
- Efectúe el servicio del motor en los intervalos especificados. Utilice aceite nuevo e instale un filtro de aceite nuevo.
- Realice el mantenimiento en los intervalos especificados en el Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de Intervalos de Mantenimiento.

## Análisis de aceite

Algunos motores pueden estar equipados con una válvula de muestreo de aceite. Si se requiere un análisis del aceite, la válvula de muestreo del aceite se usa para obtener muestras del aceite del motor. El análisis del aceite complementa el programa de mantenimiento preventivo.

El análisis del aceite es una herramienta de diagnóstico que se usa para determinar el rendimiento del aceite y los índices de desgaste de los componentes. Es posible identificar y medir la contaminación mediante el uso del análisis del aceite. El análisis del aceite incluye las siguientes pruebas:

- El análisis del nivel de desgaste vigila el desgaste de los metales del motor. Se analiza la cantidad y el tipo de metal de desgaste que se encuentra en el aceite. El aumento del índice de metal de desgaste del motor en el aceite es tan importante como la cantidad de metal de desgaste en el aceite.
- Se realizan pruebas para detectar la contaminación del aceite con agua, glicol o combustible.

- El análisis del estado del aceite determina la pérdida de las propiedades de lubricación del aceite. Se utiliza un análisis infrarrojo para comparar las propiedades del aceite nuevo con las de la muestra de aceite usado. Este análisis permite a los técnicos determinar el nivel de deterioro del aceite durante su uso. Este análisis también permite a los técnicos verificar el rendimiento del aceite en comparación con la especificación durante todo el intervalo de cambio de aceite.

i06565888

## Recomendaciones de fluidos

### Información general sobre refrigerante

#### ATENCIÓN

Nunca añada refrigerante a un motor recalentado. Si lo hace, puede causar averías al motor. Espere primero a que se enfríe el motor.

#### ATENCIÓN

Si hay que guardar el motor, o enviarlo a una región con temperaturas inferiores al punto de congelación, el sistema de enfriamiento debe protegerse contra la temperatura exterior mínima o drenarse completamente para impedir que sufra daños.

#### ATENCIÓN

Compruebe con frecuencia la gravedad específica del refrigerante para ver si es apropiada la protección contra el congelamiento o la ebullición.

Limpie el sistema de enfriamiento cuando se presenten las siguientes causas:

- Contaminación del sistema de enfriamiento
- Recalentamiento del motor
- Formación de espuma en el refrigerante

#### ATENCIÓN

No opere nunca un motor sin termostato en el sistema de enfriamiento. Los termostatos ayudan a mantener el refrigerante del motor a la temperatura de operación apropiada. Se pueden producir problemas en el sistema de enfriamiento si no dispone de termostatos.

Muchas de las fallas de los motores se relacionan con el sistema de enfriamiento. Los siguientes problemas están relacionados con fallas del sistema de enfriamiento: recalentamiento, fugas en la bomba de agua y obstrucciones en los radiadores o intercambiadores de calor.

Estas fallas pueden evitarse con un mantenimiento correcto del sistema de enfriamiento. El mantenimiento del sistema de enfriamiento es tan importante como el mantenimiento de los sistemas de combustible y lubricación. La calidad del refrigerante es tan importante como la calidad del combustible y del aceite lubricante.

Por lo general, el refrigerante está compuesto de tres elementos: agua, aditivos y glicol.

## Agua

El agua se utiliza en el sistema de enfriamiento para transferir el calor.

**Se recomienda utilizar agua destilada o desionizada en los sistemas de enfriamiento del motor.**

NO utilice los siguientes tipos de agua en los sistemas de enfriamiento: agua dura, agua blanda acondicionada con sal, y agua de mar.

Si no hay agua destilada o agua desionizada disponible, use agua con las propiedades que se indican en la Tabla 7 .

Tabla 7

Agua aceptable	
Propiedad	Límite máximo
Cloruro (Cl)	40 mg/L
Sulfato (SO <sub>4</sub> )	100 mg/L
Dureza total	170 mg/L
Sólidos totales	340 mg/L
Acidez	pH de 5,5 a 9,0

Para realizar un análisis de agua, consulte una de las siguientes fuentes:

- Compañía local de servicio de agua
- Agente agrícola
- Laboratorio independiente

## Aditivos

Los aditivos contribuyen a proteger las superficies de metal del sistema de enfriamiento. La falta de aditivos de refrigerante o las cantidades insuficientes de aditivos permiten que se presenten las siguientes condiciones:

- Corrosión

- Formación de depósitos minerales
- Óxido
- Incrustaciones
- Formación de espuma en el refrigerante

Muchos aditivos se agotan durante la operación del motor. Estos aditivos deben reemplazarse periódicamente.

Los aditivos deben añadirse con la concentración correcta. Una concentración excesiva de aditivos puede hacer que los inhibidores sean expulsados de la solución. Los depósitos pueden ocasionar los siguientes problemas:

- Formación de compuestos gelatinosos
- Reducción de la transferencia de calor
- Fugas en el sello de la bomba de agua
- Taponamiento de radiadores, enfriadores y conductos pequeños

## Glicol

El glicol en el refrigerante contribuye a proteger contra las siguientes condiciones:

- Ebullición
- Congelación
- Cavitación de la bomba de agua

Para alcanzar un rendimiento óptimo, Perkins recomienda una mezcla 1:1 de una disolución de agua y glicol.

**Nota:** Utilice una mezcla que proteja contra la temperatura ambiente más baja.

**Nota:** Si el glicol es un 100 % puro, se congelará a una temperatura de -13 °C (8.6 °F).

La mayoría de los anticongelantes convencionales utilizan glicol etilénico. También se puede utilizar glicol propilénico. En una mezcla 1:1 con agua, el glicol etilénico y el glicol propilénico proporcionan una protección similar contra la congelación y la ebullición. Consulte la Tabla 8 y la Tabla 9 .

Tabla 8

Etilenoglicol	
Concentración	Protección contra la congelación
50 por ciento	-36 °C (-33 °F)
60 por ciento	-51 °C (-60 °F)

**ATENCIÓN**

No se debe usar propilenglicol en concentraciones que excedan el 50 por ciento de glicol debido a la capacidad reducida de transferencia de calor del propilenglicol. Use etilenglicol en condiciones que requieran protección adicional contra la ebullición y la congelación.

Tabla 9

Propilenglicol	
Concentración	Protección contra la congelación
50 por ciento	-29 °C (-20 °F)

Para revisar la concentración de glicol en el refrigerante, mida la densidad específica del refrigerante.

**Recomendaciones de refrigerante**

- ELC \_\_\_\_\_ Refrigerante de larga duración
- SCA \_\_\_\_\_ Aditivo de refrigerante suplementario
- ASTM \_\_\_\_\_ Sociedad Estadounidense para Ensayos y Materiales

En los motores diesel de Perkins se utilizan los dos tipos siguientes de refrigerante:

**Recomendados** – Perkins ELC

**Aceptables** – Un anticongelante comercial de servicio pesado que cumpla con las especificaciones ASTM D6210

**ATENCIÓN**

**Los motores industriales Perkins deben operarse con una mezcla de agua y glicol de 1:1. Esta concentración permite que el sistema de reducción de NOx opere correctamente a temperaturas ambiente altas.**

**ATENCIÓN**

No use un refrigerante/anticongelante comercial que cumpla solamente con la especificación ASTM D3306. Este tipo de refrigerante/anticongelante está hecho para aplicaciones automotrices ligeras.

Perkins recomienda una mezcla 1:1 de agua y glicol. Esta mezcla de agua y glicol proporciona un rendimiento de servicio pesado óptimo como anticongelante. Esta relación puede aumentarse a 1:2 de agua a glicol si se necesita protección adicional contra la congelación.

Una mezcla de inhibidor SCA y agua es aceptable pero no proporciona el mismo nivel de protección contra la corrosión, la ebullición y el congelamiento que el ELC. Perkins recomienda una concentración del 6 por ciento al 8 por ciento de SCA en esos sistemas de enfriamiento. Se recomienda el uso de agua destilada o desionizada.

Tabla 10

Vida útil del refrigerante	
Tipo de refrigerante	Vida útil <sup>(1)</sup>
Perkins ELC	6.000 horas de servicio o tres años
Anticongelante comercial de servicio pesado que cumpla con las especificaciones ASTM D6210	3.000 horas de servicio o dos años
Inhibidor comercial SCA y agua	3.000 horas de servicio o un año

<sup>(1)</sup> Utilice el intervalo que ocurra primero. El sistema de enfriamiento debe también enjuagarse en este momento.

**ELC**

Perkins proporciona ELC para su uso en las siguientes aplicaciones:

- Motores de gas encendidos por bujías de servicio pesado
- Motores diesel de servicio pesado
- Aplicaciones automotrices

El paquete anticorrosivo del refrigerante ELC es diferente del paquete anticorrosivo de otros refrigerantes. El ELC es un refrigerante a base de etilenglicol. Sin embargo, el ELC contiene inhibidores orgánicos de corrosión y agentes antiespumantes con bajas cantidades de nitrito. El ELC de Perkins está formulado con la cantidad correcta de estos aditivos para proporcionar una protección superior contra la corrosión para todos los metales en los sistemas de enfriamiento del motor.

El ELC está disponible en una solución de refrigerante premezclada con agua destilada. El ELC es una mezcla 1:1. El ELC premezclado proporciona protección contra la congelación a -36 °C (-33 °F). El ELC premezclado se recomienda para el llenado inicial del sistema de enfriamiento. El ELC premezclado también se recomienda para volver a llenar el sistema de enfriamiento.

Hay contenedores de varios tamaños disponibles. Consulte a su distribuidor de Perkins para obtener los números de pieza.

## Mantenimiento de un sistema de enfriamiento que usa ELC

### Adiciones correctas al refrigerante de larga duración

---

#### ATENCIÓN

Sólo utilice productos Perkins para los refrigerantes premezclados o concentrados.

La mezcla del Refrigerante de Larga Duración con otros productos reduce la vida útil del Refrigerante de Larga Duración. La omisión en seguir estas recomendaciones puede reducir la duración de los componentes del sistema de enfriamiento a menos que se tomen acciones correctivas apropiadas.

Para mantener el equilibrio correcto entre el anticongelante y los aditivos, debe mantenerse la concentración recomendada de ELC. Si se disminuye la proporción del anticongelante, se reduce la proporción del aditivo. Al bajar la capacidad del refrigerante de proteger el sistema, se formarán picaduras, cavitación, erosión y depósitos.

---

#### ATENCIÓN

No utilice un refrigerante convencional para completar un sistema de enfriamiento que esté lleno con Refrigerante de Larga Duración (ELC).

No utilice aditivo refrigerante suplementario estándar (SCA).

Cuando utilice el refrigerante Perkins ELC, no utilice aditivos ni filtros SCA.

### Limpieza de un sistema de enfriamiento que usa ELC

**Nota:** Si el sistema de enfriamiento ya usa ELC, no es necesario usar agentes de limpieza en el intervalo especificado para el cambio de refrigerante. Solo se requiere el uso de agentes limpiadores si la adición de otro tipo de refrigerante contaminó el sistema de enfriamiento o si este ha sufrido daños.

El único agente limpiador necesario cuando se drena el ELC del sistema de enfriamiento es agua limpia.

Antes de llenar el sistema de enfriamiento, el control del calentador (si tiene) debe ajustarse a la posición CALIENTE. Consulte al Fabricante de Equipo Original (OEM) para ajustar el control del calentador. Después de drenar y reabastecer el sistema de enfriamiento, opere el motor hasta que el refrigerante alcance la temperatura normal de operación y su nivel se estabilice. Si es necesario, añada la mezcla de refrigerante para llenar el sistema hasta el nivel especificado.

### Cómo cambiarse a ELC de Perkins

Para cambiar de anticongelante de servicio pesado a ELC de Perkins, realice los siguientes pasos:

---

#### ATENCIÓN

Debe tener cuidado para asegurar que los fluidos están contenidos durante la inspección, mantenimiento, pruebas, ajustes y reparaciones de cualquier producto. Esté preparado para recoger los fluidos en un recipiente adecuado antes de abrir o desarmar un componente que contiene fluidos.

Descarte todos los fluidos de acuerdo con las normas y reglamentos locales.

1. Drene el refrigerante en un recipiente adecuado.
2. Deseche el refrigerante de acuerdo con las regulaciones locales.
3. Llene el sistema de enfriamiento con una solución de ELC de Perkins al 33 por ciento y opere el motor; asegúrese de que el termostato se abra. Pare el motor y deje que se enfríe. Drene el refrigerante.

**Nota:** Use agua destilada o desionizada en la solución.

4. Nuevamente, llene el sistema de enfriamiento con una solución de ELC de Perkins al 33 por ciento y opere el motor; asegúrese de que el termostato se abra. Pare el motor y deje que se enfríe.
5. Drene el drenaje del sistema de enfriamiento.

---

#### ATENCIÓN

El enjuague incorrecto o incompleto del sistema de enfriamiento puede ocasionar daños a los componentes de cobre y de otros metales.

6. Llene el sistema de enfriamiento con el ELC premezclado de Perkins. Ponga en funcionamiento el motor. Asegúrese de que todas las válvulas de refrigerante se abran; luego pare el motor. Cuando se enfríe, revise el nivel de refrigerante.

## Contaminación de un sistema de enfriamiento que usa ELC

### ATENCIÓN

Mezclar ELC con otros productos disminuye su eficacia y su vida útil. Use sólo productos de Perkins para refrigerantes premezclados o concentrados. Si no sigue estas recomendaciones, puede disminuir la vida útil de los componentes del sistema de enfriamiento.

Los sistemas de enfriamiento que usan ELC pueden resistir una contaminación de hasta un máximo del 10 por ciento del anticongelante convencional de servicio pesado o SCA. Si la contaminación excede el 10% de la capacidad total del sistema, realice UNO de los siguientes procedimientos:

- Drene el sistema de enfriamiento en un recipiente adecuado. Deseche el refrigerante de acuerdo con las regulaciones locales. Enjuague el sistema con una solución de ELC de Perkins de entre un 5 % y un 10 %. Llene el sistema con ELC de Perkins.
- Drene una parte del sistema de enfriamiento en un recipiente adecuado de acuerdo con las regulaciones locales. Después, llene el sistema de enfriamiento con ELC premezclado. Este procedimiento debe disminuir la contaminación a menos de 10 por ciento.
- Dé mantenimiento al sistema como lo hace con un refrigerante de servicio pesado convencional. Trate el sistema con un SCA. Cambie el refrigerante en el intervalo que se recomienda para el refrigerante de servicio pesado convencional.

## Anticongelante comercial de servicio pesado y SCA

### ATENCIÓN

Un refrigerante de servicio pesado comercial que contenga amino como parte del sistema de protección contra la corrosión no debe usarse.

### ATENCIÓN

Nunca opere un motor sin termostatos del agua en el sistema de enfriamiento. Los termostatos del agua ayudan a mantener el refrigerante del motor a la temperatura de operación correcta. Sin termostatos del agua, se pueden generar problemas en el sistema de enfriamiento.

Revise el anticongelante (la concentración de glicol) para garantizar la protección adecuada contra la ebullición o el congelamiento. Perkins recomienda el uso de un refractómetro para revisar la concentración de glicol. No debe usarse un hidrómetro.

Los sistemas de enfriamiento de motor de Perkins deben probarse a intervalos de 500 horas para medir la concentración de SCA.

Las adiciones de SCA se hacen con basan en los resultados de la prueba. Es posible que se necesite un SCA líquido a intervalos de 500 horas.

## Adición de SCA al refrigerante de servicio pesado en el llenado inicial

Use la ecuación de la Tabla 11 para determinar la cantidad de SCA que se requiere cuando se llena el sistema de enfriamiento por primera vez.

Tabla 11

Ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado en el llenado inicial
$V \times 0,045 = X$
V es el volumen total del sistema de enfriamiento.
X es la cantidad necesaria de SCA.

En la Tabla 12 se muestra un ejemplo del uso de la ecuación de la Tabla 11 .

Tabla 12

Ejemplo de la ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado en el llenado inicial		
Volumen total del sistema de enfriamiento (V)	Factor de multiplicación	Cantidad necesaria de SCA (X)
15 L (4 US gal)	× 0,045	0.7 L (24 oz)

## Adición de SCA al refrigerante de servicio pesado para mantenimiento

Los anticongelantes de servicio pesado de todo tipo REQUIEREN adiciones periódicas de un SCA.

Pruebe el anticongelante periódicamente para determinar la concentración de SCA. Para determinar el intervalo, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de Intervalos de Mantenimiento (Sección de mantenimiento). Prueba e incorporación de Aditivo de Refrigerante Suplementario (SCA) para el sistema de enfriamiento.

Las adiciones de SCA se hacen con basan en los resultados de la prueba. La capacidad del sistema de enfriamiento determina la cantidad de SCA requerida.

Use la ecuación de la Tabla 13 para determinar la cantidad de SCA requerida, si es necesario:

Tabla 13

Ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado para mantenimiento
$V \times 0,014 = X$
V es el volumen total del sistema de enfriamiento.
X es la cantidad necesaria de SCA.

En la Tabla 14 se muestra un ejemplo del uso de la ecuación de la Tabla 13 .

Tabla 14

Ejemplo de la ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado para mantenimiento		
Volumen total del sistema de enfriamiento (V)	Factor de multiplicación	Cantidad necesaria de SCA (X)
15 L (4 US gal)	$\times 0,014$	0.2 L (7 oz)

### Limpieza del sistema de anticongelante de servicio pesado

- Limpie el sistema de enfriamiento después de drenar el refrigerante usado o antes de llenar el sistema de enfriamiento con refrigerante nuevo.
- Limpie el sistema de enfriamiento siempre que el refrigerante sea contaminado o cuando forme espuma.

i06658729

## Recomendaciones de fluidos (Información general sobre combustibles)

- **Glosario**
- ISO \_\_\_\_\_ Organización Internacional de Normas
- ASTM \_\_\_\_\_ Sociedad Estadounidense para Ensayos y Materiales
- HFRR \_\_\_\_\_ Dispositivo de Movimiento Recíproco a Alta Frecuencia para prueba de lubricidad de combustibles diésel
- FAME \_\_\_\_\_ Ésteres Metílicos de Ácido Graso
- CFR \_\_\_\_\_ Investigaciones coordinadas de combustibles
- ULSD \_\_\_\_\_ Combustible diésel de contenido ultrabajo en azufre
- RME \_\_\_\_\_ Éster Metílico de Nabina

- SME \_\_\_\_\_ Éster Metílico de Soya
- EPA \_\_\_\_\_ Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
- PPM \_\_\_\_\_ Partes por millón
- DPF \_\_\_\_\_ Filtro de Partículas para Combustible Diesel

### Información general

#### ATENCION

Hacemos todo lo que está a nuestro alcance para proporcionar información precisa y actualizada. Al utilizar este documento, usted acepta que Perkins Engines Company Limited no es responsable por los posibles errores u omisiones.

#### ATENCION

Estas recomendaciones están sujetas a cambio sin previo aviso. Comuníquese con su distribuidor de Perkins local para obtener las recomendaciones más actualizadas.

### Requisitos de combustible diesel

Perkins no está en posición de evaluar continuamente y monitorear las especificaciones de combustible diesel destilado que los gobiernos y las sociedades tecnológicas publican en todo el mundo.

La Especificación para combustible diésel destilado de Perkins proporciona un punto de partida fiable y conocido para juzgar el rendimiento esperado de combustibles diésel destilados que se derivan de fuentes convencionales.

El rendimiento satisfactorio de un motor depende del uso de un combustible de buena calidad. El uso de un combustible de buena calidad permite obtener los siguientes resultados: larga vida útil del motor y niveles de emisiones de escape aceptables. El combustible debe cumplir los requisitos mínimos que se establecen en la Tabla 15 .

#### ATENCION

Las notas al pie son parte importante de la tabla Especificación de Perkins para combustible diesel destilado. Lea TODAS las notas al pie.



Tabla 15

Especificación de Perkins para combustible diesel destilado <sup>(1)</sup>				
Propiedad	UNITS (UNIDADES)	Requisitos	Prueba ASTM	Prueba ISO
Aromáticos	% del volumen	35% máximo	D1319	ISO3837
Ceniza	% del peso	0,01 % máximo	D482	ISO6245
Residuo de carbono en el 10% de los residuos de destilación	% del peso	0,35 % máximo	D524	ISO4262
Número de cetano <sup>(2)</sup>	-	40 mínimo	D613/D6890	ISO5165
Punto de enturbiamiento	°C	El punto de enturbiamiento no puede sobrepasar la temperatura ambiente más baja esperada.	D2500	ISO3015
Corrosión de las tiras de cobre	-	Número 3 máximo	D130	ISO2160
Densidad a 15 °C (59 °F) <sup>(3)</sup>	kg/m <sup>3</sup>	801 mínima y 876 máxima	No hay prueba equivalente	ISO 3675/ISO 12185
Destilación	°C	10 % a 282 °C (539.6 °F) máxima 90 % a 360 °C (680 °F) máxima	D86	ISO3405
Punto de encendido	°C	límite legal	D93	ISO2719
Estabilidad térmica	-	Reflectancia mínima del 80 % después de envejecer durante 180 minutos a 150 °C (302 °F)	D6468	No hay prueba equivalente
Punto de fluidez	°C	6 °C (42.8 °F) mínima por debajo la temperatura ambiente	D97	ISO3016
Azufre <sup>(1)</sup>	% de masa	0,0015	D5453/D26222	ISO 20846/ISO 20884
Viscosidad cinética <sup>(4)</sup>	mm <sup>2</sup> /s (cSt)	La viscosidad del combustible que se suministra a la bomba de inyección de combustible. "1,4 mínima/ 4,5 máxima"	D445	ISO3405
Agua y sedimentos	% del peso	0,1 % máximo	D1796	ISO3734
Agua	% del peso	0,1 % máximo	D1744	No hay prueba equivalente
Sedimento	% del peso	0,05 % máximo	D473	ISO3735
Gomas y resinas <sup>(5)</sup>	mg/100 mL	10 mg por 100 mL máximo	D381	ISO6246
Diámetro de la señal de desgaste a 60 °C (140 °F) , con lubricidad corregida. <sup>(6)</sup>	mm	0,52 máxima	D6079	ISO12156-1

(1) Esta especificación incluye los requisitos para diesel Ultrabajo en Azufre (ULSD). El combustible ULSD tendrá azufre en una cantidad  $\leq$  15 ppm (0,0015 %). Consulte los métodos de prueba ASTM D5453, ASTM D2622 o ISO 20846 e ISO 20884.

(2) Se recomienda un combustible con un número de cetano mayor para operar a una altitud mayor o en tiempo frío.

(3) Según las tablas de normas, la densidad API equivalente para la densidad mínima de 801 kg/m<sup>3</sup> (kilogramos por metro cúbico) es 45 y para la densidad máxima de 876 kg/m<sup>3</sup>, es 30".

Sección de mantenimiento  
Información general sobre combustibles

(Tabla 15, cont.)

- (4) Los valores de viscosidad corresponden a los del combustible en el momento en que se suministra a las bombas de inyección de combustible. El combustible debe también cumplir los requisitos de viscosidad mínima y máxima a 40 °C (104 °F) del método de prueba ASTM D445 o del método de prueba ISO 3104. Si se usa un combustible de baja viscosidad, es posible que el combustible deba enfriarse para mantener una viscosidad de "1,4 cSt" o superior en la bomba de inyección de combustible. Los combustibles con viscosidad alta pueden requerir calentadores de combustible para disminuir la viscosidad a "1,4 cSt" en la bomba de inyección de combustible.
- (5) Siga las condiciones y los procedimientos de prueba para gasolina (motor).
- (6) La lubricidad de un combustible es importante en el caso de un combustible ultrabajo en azufre. Para determinar la lubricidad del combustible, use la prueba Dispositivo de Movimiento Recíproco a Alta Frecuencia (HFRR) ISO 12156-1 o ASTM D6079. Si la lubricidad de un combustible no cumple con los requisitos mínimos, consulte a su proveedor de combustible. No trate el combustible sin consultar al proveedor de combustible. Algunos aditivos no son compatibles. Estos aditivos pueden causar problemas en el sistema de combustible.

Los motores fabricados por Perkins están certificados con el combustible prescrito por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Los motores fabricados por Perkins están certificados con el combustible prescrito por la Certificación Europea. Perkins no certifica sus motores diesel con ningún otro combustible.

Las especificaciones de combustible que se indican en la tabla 16 se publican como aceptables para su uso en toda la serie 2806F de motores.

**Nota:** El propietario y el operador del motor tienen la responsabilidad de usar el combustible prescrito por la EPA y por otras agencias reguladoras apropiadas.

ATENCION

Si se opera el motor con combustibles que no cumplen las recomendaciones de Perkins, se pueden producir los siguientes efectos: arranques difíciles, disminución de la vida útil del filtro de combustible, combustión deficiente, depósitos en los inyectores de combustible, reducción significativa de la vida útil del sistema de combustible, depósitos en la cámara de combustión y menor vida útil del motor.

ATENCION

Los motores diésel de la serie 2806F de Perkins deben operarse usando diésel ultrabajo en azufre. El contenido de azufre de este combustible debe ser menor de 15 ppm. Este combustible cumple con las regulaciones sobre emisiones prescritas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos.

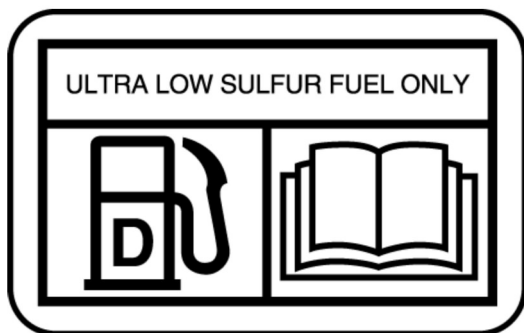


Ilustración 57

g02157153

La Ilustración 57 es una representación de la etiqueta que se instala junto a la tapa del tubo de llenado de combustible del tanque de combustible de la máquina.

Tabla 16

Especificación aceptable de combustible para la serie 2806F de motores <sup>(1)</sup>	
Especificación de combustible	Comentarios
EN590	Combustible Diesel para Automotores Europeos (DERV)
ASTM D975 GRADO 1D S15	“Combustible diésel destilado liviano para Norteamérica con nivel de azufre menor de 15 PPM”
ASTM D975 GRADO 2D S15	“Combustible diésel destilado intermedio de uso general para Norteamérica con nivel de azufre menor de 15 PPM”
JIS K2204	El “combustible diésel japonés” debe cumplir los requisitos indicados en la sección “Lubricidad”.
BS 2869: 2010 CLASE A2 o equivalente para la Unión Europea	“Combustible diésel para motores de obras en la Unión Europea. Aceptable desde 2011, DEBE tener un nivel de azufre menor de 10 PPM”

<sup>(1)</sup> Todos los combustibles deben cumplir con la especificación en la tabla Especificación de Perkins para combustible diesel destilado.

## Características del combustible diesel

### Número de cetano

Un combustible con un número de cetano alto produce una demora de encendido más corta. Un número de cetano alto produce un encendido de mejor calidad. Los números de cetano para combustibles se derivan comparando las proporciones de cetano y heptametil nonano en el motor CFR estándar. Consulte la publicación ISO 5165 para conocer el método de prueba.

Normalmente, se esperan números de cetano mayores de 45 en el combustible diésel actual. Sin embargo, es posible encontrar un número de cetano de 40 en algunas regiones. Los Estados Unidos de América conforman una de las regiones que puede tener un valor de cetano bajo. Se requiere un valor mínimo de cetano de 40 en condiciones promedio de arranque. Se recomienda usar un combustible con un número de cetano mayor para operaciones a grandes altitudes o en tiempo frío.

Un combustible con un número de cetano bajo puede ser la causa fundamental de problemas durante el arranque en frío.

### Viscosidad

La viscosidad es la propiedad de un líquido que le permite proporcionar resistencia a la acción de cizallamiento o a fluir. La viscosidad disminuye con el aumento de temperatura. Esta disminución de la viscosidad sigue una relación logarítmica en el combustible fósil normal. Es común referirse a la viscosidad cinética. La viscosidad cinética es el cociente que resulta de dividir la viscosidad dinámica entre la densidad. La determinación de la viscosidad cinética se hace normalmente a partir de las lecturas de medidores de viscosidad de flujo por gravedad a temperaturas estándar. Consulte la publicación ISO 3104 para conocer el método de prueba.

La viscosidad del combustible es significativa porque el combustible actúa como un lubricante para los componentes del sistema de combustible. El combustible debe tener una viscosidad suficiente para lubricar el sistema de combustible tanto en temperaturas sumamente frías como en temperaturas sumamente calientes. Si la viscosidad cinemática del combustible es inferior a 1,4 cSt en la bomba de inyección de combustible, esta se puede dañar. Estos daños pueden incluir frotamiento excesivo y atascamiento. La viscosidad baja puede producir dificultad para volver a arrancar en caliente, calado y pérdida de rendimiento. La viscosidad alta puede ocasionar el atascamiento de la bomba.

Perkins recomienda viscosidades cinemáticas de 1,4 y 4,5 mm<sup>2</sup>/seg para el combustible que se suministra a la bomba de inyección de combustible. Si se usa un combustible con una viscosidad baja, es posible que el combustible deba enfriarse para mantener 1,4 cSt o una mayor viscosidad en la bomba de inyección de combustible. Los combustibles con viscosidad alta pueden requerir calentadores de combustible para disminuir la viscosidad a 4,5 cSt en la bomba de inyección de combustible.

### Densidad

Densidad es la masa del combustible por unidad de volumen a una temperatura específica. Este parámetro influye directamente en el rendimiento del motor y las emisiones. Esta influencia se determina a partir de una salida de calor para un volumen dado de combustible inyectado. Este parámetro se indica en los siguientes kg/m<sup>3</sup> a 15 °C (59 °F).

Perkins recomienda una densidad de 841 kg/m<sup>3</sup> para obtener la salida correcta de potencia. Los combustibles livianos son aceptables pero no producen la potencia nominal.

## Azufre

El nivel de azufre es regulado por las legislaciones sobre emisiones. Una regulación regional, las regulaciones nacionales o las regulaciones internacionales pueden requerir un combustible con un límite específico de azufre. El contenido de azufre y la calidad del combustible deben cumplir con todas las regulaciones locales sobre emisiones.

Los motores diésel de la serie 2806F de Perkins están diseñados para operar solo con combustible ULSD. Al usar los métodos de prueba ASTM D5453, ASTM D2622 o ISO 20846 ISO 20884, el contenido de azufre en el combustible ULSD debe resultar por debajo de 15 ppm (mg/kg) o con una masa de 0,0015%.

---

### ATENCIÓN

El uso de combustible diesel con un límite de azufre mayor de 15 ppm en estos motores causará daños permanentes a los sistemas de control de emisiones o acortará los intervalos para su servicio.

---

## Lubricidad

La lubricidad es la capacidad del combustible que permite evitar el desgaste de la bomba. La lubricidad del fluido indica la capacidad del fluido para reducir la fricción entre superficies que están bajo carga. Esta cualidad reduce los daños causados por la fricción. Los sistemas de inyección de combustible dependen de las propiedades de lubricación del combustible. Hasta que se impusieron límites en el contenido de azufre del combustible, la lubricidad del combustible se consideraba generalmente una función de la viscosidad del combustible.

La lubricidad tiene una importancia particular para el combustible ultrabajo en azufre y los combustibles fósiles aromáticos actuales. Estos combustibles se producen para cumplir con estrictas exigencias sobre emisiones de escape.

La lubricidad de estos combustibles no debe sobrepasar un diámetro de la señal de desgaste de 0.52 mm (0.0205 inch). Se debe realizar una prueba de lubricidad de combustible en un HFRR operado a 60 °C (140 °F). Consulte la norma ISO 12156-1.

---

### ATENCIÓN

El sistema de combustible se ha establecido con el uso de un combustible con lubricidad que tenga un diámetro de la señal de desgaste de hasta 0.52 mm (0.0205 inch), de conformidad con ISO 12156-1. Un combustible que tenga un diámetro de la señal de desgaste de más de 0.52 mm (0.0205 inch) acortará la vida útil del sistema de combustible y causará fallas prematuras.

---

Los aditivos de combustible pueden mejorar la lubricidad de un combustible. Comuníquese con su proveedor de combustible para aquellas circunstancias en las que se necesiten aditivos de combustible. Su proveedor de combustible puede hacer recomendaciones sobre los aditivos que deben usarse y el nivel apropiado de tratamiento.

## Destilación

La destilación es una indicación de la mezcla de diferentes hidrocarburos en el combustible. Una relación alta de hidrocarburos de baja densidad puede afectar las características de combustión.

## Recomendación para el uso de biodiesel y B20

El biodiesel es un combustible que puede definirse como éster monoalcalino de ácidos grasos. El biodiésel es un combustible que puede producirse a partir de varias materias primas. El combustible biodiesel disponible más comúnmente en Europa es el Éster Metílico de Nabina (RME). Este biodiesel se deriva del aceite de nabina. El Éster Metílico de Soya (SME) es el biodiesel más usado en los Estados Unidos. Este biodiesel se deriva del aceite de soya. El aceite de soya o el aceite de nabina son las materias primas principales. Estos aceites se conocen como Ésteres Metílicos de Ácido Graso (FAME).

Los aceites vegetales no refinados que se obtienen mediante procesos de presión NO son aceptables para su uso como combustible en ninguna concentración en motores de compresión. Sin esterificación, estos aceites se solidifican en el cárter y en el tanque de combustible. Es posible que estos combustibles no sean compatibles con muchos de los elastómeros que se usan en los motores que se fabrican en la actualidad. En su forma original, estos aceites no son apropiados para su uso como combustible en motores de compresión. Los componentes alternativos de base para biodiesel pueden incluir sebo animal, aceites de cocina de desecho o varias otras materias primas. Para usar como combustible cualquiera de los productos que se indican, el aceite debe ser refinado.

El combustible producido con un 100 por ciento de FAME se denomina generalmente biodiésel B100 o biodiésel limpio.

El biodiesel se puede mezclar con combustible diesel destilado. Las mezclas se pueden usar como combustible. Los niveles de mezcla de biodiesel más comúnmente disponibles son el B5, que se compone de 5 por ciento de biodiesel y 95 por ciento de combustible diesel destilado, y el B20, que se compone de 20 por ciento de biodiesel y 80 por ciento de combustible diesel destilado.

**Nota:** Los porcentajes dados se basan en el volumen.

La especificación ASTM D975-09a de los EE.UU. sobre combustible diesel destilado incluye hasta un nivel B5 (5 %) de biodiesel.

La especificación EN590: 2010 europea para combustible diesel destilado incluye hasta un nivel B7 (7 por ciento) de biodiesel.

**Nota:** Los motores fabricados por Perkins se certifican usando combustibles prescritos por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) y certificaciones europeas. Perkins no certifica motores con ningún otro combustible. El usuario del motor tiene la responsabilidad de usar el combustible correcto recomendado por el fabricante y aceptado por la EPA y otras agencias reguladoras apropiadas.

### Requisitos de especificación

El biodiesel puro debe cumplir las últimas especificaciones EN14214 o ASTM D6751 (en los EE.UU.). El biodiesel solo puede mezclarse en una solución de hasta 20 % por volumen en combustible diesel mineral y cumplir la última edición de designación EN590 o ASTM D975 S15.

En los Estados Unidos, las mezclas de biodiesel B6 a B20 deben cumplir con los requisitos que se indican en la edición más reciente de la norma ASTM D7467 (B6 a B20) y deben tener una densidad API de 30 a 45.

En Norteamérica, el biodiesel y las mezclas de biodiesel deben adquirirse de productores BQ-9000 acreditados y distribuidores BQ-9000 certificados.

En otras regiones del mundo, se requiere el uso de biodiesel acreditado y certificado como BQ-9000 o que un organismo de calidad de biodiesel acredite y certifique que cumple con normas de calidad de biodiesel similares.

### Requisitos de servicio del motor

Las propiedades agresivas del combustible diesel pueden producir residuos en el tanque y en las tuberías de combustible. Las propiedades agresivas del biodiesel limpiarán el tanque y las tuberías de combustible. Esta limpieza del sistema de combustible puede hacer que los filtros de combustible se obstruyan prematuramente. Perkins recomienda reemplazar los filtros de combustible 50 horas después del uso inicial de combustible diesel mezclado de nivel B20.

Los glicéridos presentes en el combustible biodiesel también ocasionarán que los filtros de combustible se obstruyan más rápidamente. Consecuentemente, el intervalo regular de servicio debe reducirse a 250 horas.

Cuando se utiliza combustible biodiesel, el aceite del cárter y los sistemas de postratamiento pueden verse influenciados. Esta influencia se debe a la composición química y a las características del combustible biodiesel, como la densidad y la volatilidad, y a los contaminantes químicos que pueden estar presentes en este combustible, como el álcali y los metales alcalinos (sodio, potasio, calcio y magnesio).

- La dilución del combustible del aceite del cárter puede ser mayor cuando se utiliza biodiesel o mezclas de biodiesel. Este mayor nivel de dilución del combustible cuando se utiliza biodiesel o mezclas de biodiesel está relacionado con la volatilidad típicamente menor del biodiesel. Las estrategias de control de emisiones en los cilindros que se utilizan en muchos de los diseños industriales más recientes de motores pueden conducir a un nivel más alto de concentración de biodiesel en el sumidero. El efecto a largo plazo de la concentración de biodiesel en el cárter del aceite es desconocido en la actualidad.
- Si se utiliza un combustible biodiesel, Perkins recomienda el uso del análisis de aceite para revisar la calidad del aceite del motor. Asegúrese de registrar el nivel de biodiesel del combustible cuando se tome la muestra de aceite.

### Problemas relacionados con el rendimiento

Debido al menor contenido de energía que en el combustible B20 destilado estándar, se generará una pérdida de potencia del 2 al 4 por ciento. Además, la potencia puede deteriorarse aún más con el tiempo debido a los depósitos en los inyectores de combustible.

Se ha establecido que el biodiesel y las mezclas de biodiesel generan un aumento de depósitos en el sistema de combustible, de los cuales los más críticos son los depósitos en el inyector de combustible. Estos depósitos pueden ocasionar pérdida de potencia debido a la inyección de combustible restringida o modificada, o causar otros problemas de funcionamiento asociados con estos depósitos.

**Nota:** El T40-0012 Limpiador de Combustible de Perkins es el más eficaz para limpiar y evitar la formación de depósitos. EL acondicionador de combustible diesel de Perkins ayuda a limitar los problemas de límite de depósitos al aumentar la estabilidad del biodiesel y de las mezclas de biodiesel. Para obtener más información, consulte "Limpiador de sistema de combustible diesel Perkins , and Perkins".

El combustible biodiesel tiene contaminantes de metal (sodio, potasio, calcio y magnesio) que forman productos de ceniza después de la combustión en el motor diesel. La ceniza puede tener un impacto en la vida útil y en el rendimiento de los dispositivos de control de emisiones del postratamiento puede acumularse en el DPF. La acumulación de ceniza puede crear la necesidad de intervalos de servicio por ceniza más frecuentes y la pérdida de rendimiento.

### Requisitos generales

El biodiesel tiene una estabilidad de oxidación muy pobre, lo que puede ocasionar problemas a largo plazo en el almacenamiento del biodiesel. El combustible biodiesel debe usarse en un periodo de 6 meses a partir de la fecha de producción. Los equipos no deben almacenarse con mezclas biodiesel B20 en el sistema de combustible durante periodos mayores a 3 meses.

Debido a la pobre estabilidad de oxidación y a otros problemas potenciales, se recomienda firmemente que no se usen mezclas biodiesel B20 en motores que operan durante periodos cortos o, aceptando que existe un pequeño riesgo, se limite la mezcla de biodiesel a un nivel máximo de B5. Los siguientes ejemplos de máquinas son aquellas en las que se debe limitar el uso de biodiesel: grupos electrógenos de respaldo y algunos vehículos de emergencia.

Perkins recomienda firmemente que se enjuaguen los sistemas de combustible, incluidos los tanques de combustible, con combustible diesel convencional en los motores que se operan por temporadas antes de los periodos de inactividad prolongados. Un ejemplo de una máquina que puede requerir el enjuague por temporadas del sistema de combustible es una cosechadora combinada.

La contaminación y el crecimiento microbianos pueden producir corrosión en el sistema de combustible y una obstrucción prematura del filtro de combustible. Consulte a su proveedor de combustible para obtener ayuda en la selección del aditivo antimicrobiano correcto.

El agua acelera la contaminación y el crecimiento microbiano. Cuando el biodiesel se compara con combustibles destilados, naturalmente, es más probable que exista agua en el biodiesel. Por lo tanto, es esencial revisar frecuentemente el separador de agua y drenarlo, si es necesario.

Materiales como el bronce, el cobre, el plomo, el estaño y el zinc, aceleran el proceso de oxidación del combustible biodiesel. El proceso de oxidación puede ocasionar formación de depósitos, por lo que estos materiales no deben usarse en los tanques ni en las tuberías de combustibles.

### Combustible para la operación en tiempo frío

La norma europea EN590 tiene requisitos que dependen del clima y una gama de opciones. Las opciones pueden aplicarse en forma distinta en cada país. Hay cinco clases asignadas a climas árticos y a climas invernales severos. 0, 1, 2, 3 y 4.

Los combustibles que cumplen con EN590 CLASE 4 pueden usarse a temperaturas tan bajas como  $-44\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-47.2\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Consulte la publicación EN590 para obtener más información sobre las propiedades físicas del combustible.

El combustible diésel ASTM D975 1-D que se usa en los Estados Unidos de Norteamérica puede utilizarse a temperaturas muy frías por debajo de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-0.4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

### Aditivos de combustible del mercado de autopartes

Los aditivos de combustible diesel suplementarios no son recomendados en general. Esta recomendación se debe al daño potencial que pueden ocasionar en el sistema de combustible o en el motor. Su proveedor o el fabricante del combustible añadirán los aditivos de combustible diesel suplementarios apropiados.

Perkins reconoce el hecho de que se pueden requerir aditivos en algunas circunstancias especiales.

**Nota:** Algunos aditivos anticorrosivos pueden provocar la obstrucción y el posterior funcionamiento incorrecto del inyector.

Comuníquese con su proveedor de combustible para aquellas circunstancias en las que se necesiten aditivos de combustible. Su proveedor de combustible puede recomendar el aditivo de combustible apropiado y el nivel correcto de tratamiento.

**Nota:** Para obtener mejores resultados, su proveedor de combustible debe tratar el combustible cuando sea necesario el uso de aditivos. El combustible tratado debe cumplir los requisitos mínimos que se establecen en la Tabla 15 .

### Limpiador de sistema de combustible diesel Perkins

El T40-0012 Limpiador de Combustible de Perkins es el único limpiador de combustible recomendado por Perkins.

Si se va a usar biodiesel o mezclas de biodiesel, Perkins requiere el uso de limpiador de combustible de Perkins. El uso del limpiador de combustible se requiere para eliminar los depósitos en el sistema de combustible producidos por el uso de biodiésel. Para obtener más información sobre el uso de biodiésel o mezclas biodiésel, consulte "Recomendación para el uso de biodiesel y B20".

El limpiador de combustible de Perkins eliminará los depósitos que pueden formarse en el sistema de combustible por el uso de biodiesel o mezclas de biodiesel. Estos depósitos pueden producir una pérdida de potencia y de rendimiento en el motor.

Cuando se añade limpiador de combustible al combustible, los depósitos en el sistema de combustible se eliminan después de 30 horas de operación del motor. Para obtener máximos resultados, continúe usando el limpiador de combustible durante un periodo de hasta 80 horas. El limpiador de combustible de Perkins puede usarse en forma permanente sin ocasionar un impacto negativo en la durabilidad del motor o del sistema de combustible.

Las instrucciones detalladas acerca de la proporción a la que debe usarse el limpiador de combustible se encuentran en el envase.

**Nota:** El limpiador de combustible de Perkins es comparable con los catalizadores y los filtros de partículas para control de emisiones de motores diesel extraviales certificados bajo la norma EPA Tier 4 de los Estados Unidos. El limpiador de sistema de combustible de Perkins contiene menos de 15 ppm de azufre y es aceptable para su uso con combustible ULSD.

i06658726

## Recomendaciones y capacidades de llenado

### Capacidades de llenado

#### Capacidad de llenado del lubricante

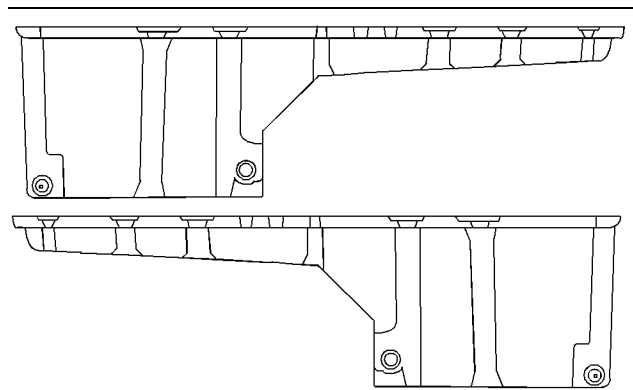


Ilustración 58

g02300456

Colector estándar

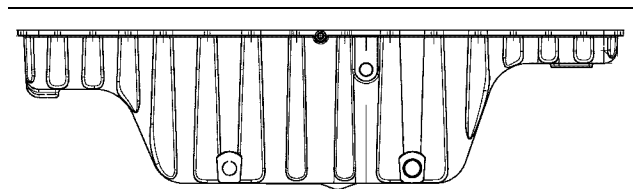


Ilustración 59

g02300473

Colector central

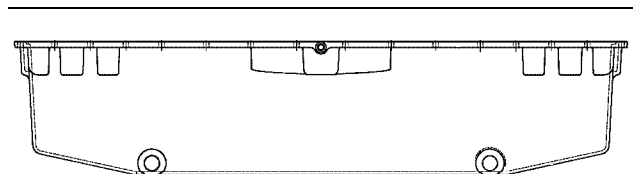


Ilustración 60

g02300474

Colector profundo

Sección de mantenimiento  
Recomendaciones y capacidades de llenado

Las capacidades de llenado del cárter del motor reflejan la capacidad aproximada del cárter o del sumidero, más la de los filtros de aceite estándar. Los sistemas de filtros de aceite auxiliares requieren aceite adicional. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original para conocer la capacidad del filtro de aceite auxiliar.

Tabla 17

<b>Motor Industrial 2806F</b> <b>Capacidades de llenado aproximadas</b>		
<b>Sumidero de aceite<sup>(1)</sup></b>	<b>Motor con 1 filtro</b>	<b>Motor con 2 filtros</b>
Colector estándar	34 L (36 qt)	43 L (45 qt)
Colector central	60 L (63 qt)	62 L (66 qt)
Colector profundo	68 L (72 qt)	70 L (74 qt)

<sup>(1)</sup> Estos valores son las capacidades aproximadas para el sumidero de aceite del cárter, que incluyen los filtros de aceite estándar que se instalan en la fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares requieren de una cantidad de aceite adicional. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original para conocer la capacidad del filtro de aceite auxiliar.

## Capacidad de llenado del refrigerante

Para efectuar el mantenimiento del sistema de enfriamiento, se debe conocer su capacidad total. La capacidad total del sistema de enfriamiento es variable, ya que depende del tamaño del radiador (capacidad). La tabla 18 se debe completar por el cliente para efectuar el mantenimiento del sistema de enfriamiento.

Tabla 18

<b>Capacidad aproximada del sistema de enfriamiento</b>		
<b>Compartimiento o sistema</b>	<b>Litros</b>	<b>Cuartos de galón</b>
Sistema de enfriamiento total <sup>(1)</sup>		

<sup>(1)</sup> La capacidad total del sistema de enfriamiento incluye los siguientes componentes: el bloque de motor, el radiador y todas las mangueras y tuberías de refrigerante.

## Recomendación

Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos para obtener información sobre los fluidos que son aceptables para este motor.



## Recomendaciones de mantenimiento

i02919698

### Alivio de presión del sistema

#### Sistema de refrigerante

##### ADVERTENCIA

**Sistema a presión: El refrigerante caliente puede causar quemaduras graves. Para quitar la tapa, pare el motor y espere hasta que el radiador esté frío. Entonces afloje la tapa lentamente para aliviar la presión.**

Para aliviar la presión del sistema de refrigerante, apague el motor. Deje que la tapa de presión del sistema de enfriamiento se enfríe. Quite lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.

#### Sistema de combustible

Para aliviar la presión del sistema de combustible, apague el motor.

#### Tuberías de combustible de presión alta (si están instaladas)

##### ADVERTENCIA

**El contacto con el combustible a alta presión puede ocasionar la penetración de fluidos en la piel o peligros de quemaduras. La rociadura de combustible a alta presión puede causar un peligro de incendio. La omisión en cumplir estas instrucciones de inspección, mantenimiento y servicio puede ocasionar lesiones personales o la muerte. .**

Las tuberías de combustible de presión alta están ubicadas entre la bomba de combustible de presión alta y el colector del combustible de presión alta, y entre el múltiple de combustible y la culata. Estas tuberías de combustible son diferentes a las tuberías de otros sistemas de combustible.

Existen las siguientes diferencias:

- Las tuberías de combustible de presión alta están cargadas constantemente con presión alta.
- Las presiones internas de las tuberías de combustible de presión alta son más altas que las de otros tipos de sistemas de combustible.

Antes de realizar cualquier servicio o reparación en las tuberías de combustible del motor, realice las siguientes tareas:

1. Pare el motor.
2. Espere diez minutos.

No afloje las tuberías de combustible de presión alta para aliviar la presión del sistema de combustible.

#### Aceite del motor

Para aliviar la presión del sistema de lubricación, apague el motor.

i05481172

## Soldadura de motores con controles electrónicos

### ATENCIÓN

Debido a que la resistencia del bastidor puede disminuir, algunos fabricantes no recomiendan soldar en un bastidor o riel de chasis. Consulte al Fabricante de Equipo Original (OEM) del equipo o a su distribuidor de Perkins acerca de la soldadura en un bastidor o riel de chasis.

Es necesario seguir los procedimientos adecuados de soldadura para evitar daños en el Módulo de Control Electrónico (ECM) de los motores, en los sensores y en los componentes asociados. Siempre que sea posible, quite el componente de la unidad y después suelde el componente. Si no es posible quitar el componente, debe seguirse el siguiente procedimiento para soldar en una unidad equipada con un motor electrónico. El siguiente procedimiento se considera el procedimiento más seguro para soldar en un componente. Este procedimiento proporciona un riesgo mínimo de daños en los componentes electrónicos.

### ATENCIÓN

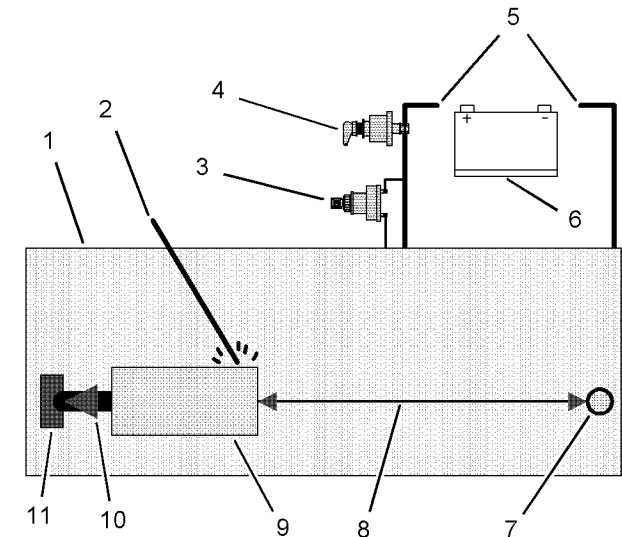
No haga conexión a tierra del soldador a los componentes eléctricos tales como el Módulo de control electrónico (ECM) o los sensores. Una conexión a tierra inadecuada puede causar daños a los cojinetes del tren de impulsión, a los componentes hidráulicos, eléctricos y a otros componentes.

Con una abrazadera, fije el cable de puesta a tierra del soldador al componente que se va a soldar. Coloque la abrazadera tan cerca de la soldadura como sea posible. Esto ayudará a reducir la posibilidad de causar daños.

**Nota:** Realice la soldadura en áreas en las que no exista el peligro de producir explosiones.

Sección de mantenimiento  
Soldadura de motores con controles electrónicos

1. Pare el motor. Gire el interruptor de corriente a la posición DESCONECTADA.
2. Asegúrese de que el suministro de combustible al motor esté desconectado.
3. Desconecte el cable negativo de la batería. Si hay un interruptor general, abra el interruptor.
4. Desconecte todos los componentes electrónicos de los mazos de cables. Incluya los siguientes componentes:
  - Componentes electrónicos de los equipos impulsados
  - ECM
  - Sensors (Sensores)
  - Bomba de combustible de operación eléctrica
  - Válvulas controladas electrónicamente
  - Relés
  - Módulo de Identificación del postratamiento



**ATENCIÓN**

No use los componentes eléctricos (ECM o sensores del ECM) ni los puntos de conexión a tierra de los componentes electrónicos para conectar a tierra el soldador.

Ilustración 61

g01075639

Utilice el ejemplo anterior. El flujo de corriente del soldador a la abrazadera de conexión a tierra del soldador no causará daños a ninguno de los componentes asociados.

- (1) Motor
- (2) Electrodo de soldadura
- (3) Interruptor de llave en la posición DESCONECTADA
- (4) Interruptor general en la posición abierta
- (5) Cables de batería desconectados
- (6) Batería
- (7) Componente eléctrico/electrónico
- (8) Distancia mínima entre el componente que se está soldando y cualquier componente eléctrico/electrónico
- (9) El componente que se está soldando
- (10) Trayectoria de corriente del soldador
- (11) Abrazadera de conexión a tierra del soldador

5. Conecte el cable de toma de tierra del soldador directamente a la pieza se va a soldar. Coloque el cable de conexión a tierra lo más cerca posible a la soldadura para disminuir la posibilidad de ocasionar daños con la corriente que se usa para soldar a los siguientes componentes. Cojinetes, componentes hidráulicos, componentes eléctricos y correas de conexión a tierra.

**Nota:** Si los componentes eléctricos o electrónicos se usan como una conexión a tierra para el soldador o si están ubicados entre la conexión a tierra del soldador y la soldadura, el flujo de corriente del soldador puede dañar gravemente el componente.

6. Proteja el mazo de cables contra los residuos y el chisporroteo de soldadura.
7. Use las prácticas estándar de soldadura para soldar los materiales.

i05481165

## Aplicación de servicio severo

El servicio exigente hace referencia a la aplicación de un motor que supera las normas actuales publicadas para ese motor. Perkins mantiene normas para los siguientes parámetros del motor:

- Normas de rendimiento, como la gama de potencia, la gama de velocidades y el consumo de combustible
- Calidad del combustible
- Altitud de operación
- Intervalos de mantenimiento
- Selección y mantenimiento del aceite
- Tipo y mantenimiento del refrigerante
- Calidades ambientales
- Instalación
- Temperatura del fluido en el motor

Consulte las normas del motor o consulte a su distribuidor Perkins o a su concesionario Perkins para determinar si el motor está funcionando según los parámetros definidos.

La operación de servicio exigente puede acelerar el desgaste de los componentes. Los motores que operan en condiciones exigentes pueden necesitar intervalos de mantenimiento más frecuentes para asegurar una máxima fiabilidad y para lograr una vida útil total.

Debido a las aplicaciones individuales, no es posible identificar todos los factores que pueden contribuir a la operación de servicio exigente. Consulte a su distribuidor Perkins o a su concesionario Perkins para obtener información sobre el mantenimiento especial que requiere el motor.

El entorno de operación, los procedimientos incorrectos de operación y los procedimientos incorrectos de mantenimiento pueden ser factores que contribuyen a una aplicación de servicio exigente.

## Factores ambientales

**Temperaturas ambiente** – Es posible que el motor esté expuesto a la operación prolongada en

ambientes extremadamente fríos o calurosos. Los componentes de la válvula pueden dañarse por la acumulación de carbono si el motor se arranca y se para frecuentemente en temperaturas muy frías. El aire de admisión extremadamente caliente reduce el rendimiento del motor.

**Calidad del aire** – El motor puede estar expuesto a la operación prolongada en un entorno sucio o polvoriento, a menos que el equipo se limpie con regularidad. El lodo, la suciedad y el polvo pueden recubrir los componentes. El mantenimiento puede ser muy difícil. La acumulación de suciedad puede contener elementos químicos corrosivos.

**Acumulación** – Los compuestos, los elementos, los productos químicos corrosivos y la sal pueden dañar algunos componentes.

**Altitud** – Pueden surgir problemas cuando el motor se opera a altitudes superiores a los ajustes previstos para esa aplicación. Se deben realizar los ajustes necesarios.

## Procedimientos incorrectos de operación

- Operación prolongada en baja en vacío
- Paradas frecuentes por recalentamiento
- Operación con cargas excesivas
- Operación a velocidades excesivas
- Operación en aplicaciones no previstas

## Procedimientos incorrectos de mantenimiento

- Prolongación de los intervalos de mantenimiento
- Uso de combustible, lubricantes y refrigerantes/ anticongelantes no recomendados

i06658741

## Programa de intervalos de mantenimiento

### Cuando sea necesario

Baterías - Reciclar . . . . .	88
Batería - Reemplazar . . . . .	88
Batería o cable de la batería - Desconectar . . . . .	89
Rejilla del tubo de llenado de DEF - Limpiar . . . . .	
Fluido de escape diesel - Llenar . . . . .	95
Elemento del filtro de aire del motor (Elemento doble) - Limpiar/reemplazar . . . . .	98
Motor - Limpiar . . . . .	97
Sistema de combustible - Cebiar . . . . .	103
Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar . . . . .	107
Radiador - Limpiar . . . . .	109

### Diariamente

Humedad y sedimentos del tanque de aire - Drenar . . . . .	88
Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar . . . . .	93
Equipo impulsado - Comprobar . . . . .	97
Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar . . . . .	99
Nivel de aceite del motor - Comprobar . . . . .	100
Filtro primario del sistema de combustible/Separador de agua - Drenar . . . . .	105
Inspección alrededor de la máquina . . . . .	110

### Cada 250 horas de servicio

Muestra de aceite del motor - Obtener . . . . .	101
Prisionero de conexión a tierra - Inspeccionar/ Limpiar/Apretar . . . . .	108

### Cada 500 horas de servicio

Nivel del electrolito de la batería - Comprobar . . . . .	89
Aditivo de refrigerante suplementario (SCA) del sistema de enfriamiento - Comprobar/Añadir . . . . .	94
Aceite y filtro del motor - Cambiar . . . . .	102

Filtro primario del sistema de combustible (Separador de agua) - Reemplazar . . . . .	104
Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar . . . . .	106
Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/ Reemplazar . . . . .	108

### Cada 500 horas de servicio o cada 3 meses

Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar . . . . .	90
---	----

### Cada 2000 horas de servicio

Corte del aire - Probar . . . . .	87
-----------------------------------	----

### Cada 2.500 horas de servicio

Inyector unitario electrónico - Inspeccionar/ Ajustar . . . . .	97
Juego de las válvulas del motor - Comprobar . . . . .	103

### Cada 3000 horas de servicio o cada 3 años

Refrigerante del sistema de enfriamiento (DEAC) - Cambiar . . . . .	90
---	----

### Cada 4000 Horas de Servicio

Compresor, de aire - Revisar . . . . .	87
Soportes del motor - Inspeccionar . . . . .	100
Motor de arranque - Inspeccionar . . . . .	110

### Cada 5.000 horas de servicio

Bujía incandescente del ARD - Limpiar . . . . .	86
Filtro de fluido de escape diesel - Reemplazar . . . . .	96
Filtro de partículas diesel - Limpiar . . . . .	97

Inyector (Fluido de Escape Diesel) - Reemplazar  
..... 112

### **Cada 6000 horas de servicio o cada 3 años**

Prolongador de refrigerante de larga duración (ELC) para sistemas de enfriamiento - Añadir ..... 93

### **Cada 10.000 horas de servicio**

Filtros del múltiple de DEF (Diesel Exhaust Fluid, Fluido de Escape de Combustible Diesel) - Reemplazar ..... 112

### **Cada 12.000 horas de servicio o 6 años**

Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar ..... 92

### **Cada 760.000 L (200.000 gal. EE. UU.) de combustible o cada 10.000 horas de servicio**

Consideraciones de reacondicionamiento general  
..... 109

i06658734

## Bujía incandescente del ARD - Limpiar

### ⚠ ADVERTENCIA

La presión de aire puede ocasionar lesiones personales.

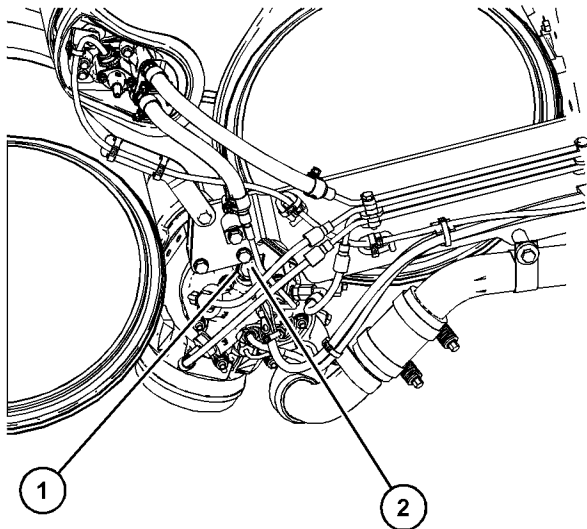
Se pueden ocasionar lesiones personales si no se siguen los procedimientos apropiados. Cuando esté utilizando aire presurizado, use una máscara de protección y ropas de protección.

La presión máxima del aire para propósitos de limpieza tiene que ser reducida a 205 kPa (30 lb/pulg<sup>2</sup>) cuando la boquilla de aire es de flujo mínimo.

### ATENCIÓN

Si el motor está funcionando o la llave está en la posición CONECTADA, la bujía del dispositivo de recuperación de postratamiento (ARD, Aftertreatment Regeneration Device) seguirá encendiéndose. Ponga la llave en la posición DESCONECTADA antes de proporcionar servicio al tapón del ARD.

## Extracción de las bujías



1. Quite el mazo de cables (2) de la bujía de encendido (1).
  2. Es posible que haya suciedad acumulada en la cavidad de la bujía. Quite completamente toda la suciedad. Use aire comprimido. La presión máxima de aire para fines de limpieza debe ser inferior a 205 kPa (30 psi). Asegúrese de que el área alrededor de la bujía está limpia y libre de suciedad y basura.
  3. Use una llave de bujía de 22 mm (0.86 inch) 22 mm y una barra de remolque para aflojar la bujía de encendido. Después de aflojar la bujía de encendido, utilice la llave de bujía para quitar la bujía manualmente a fin de detectar si hay problemas en la rosca. Después de quitar la bujía, inspeccione la bujía usada y la empaquetadura.
  4. Después de quitar la bujía de encendido, limpie la sonda de conexión a tierra dentro de la cabeza de combustión del ARD pasando una T400005 escobilla de cilindro para bujías a través del orificio de la cabeza de combustión del ARD. Esta herramienta elimina la suciedad del asiento y de las roscas. Pase la escobilla por el orificio varias veces.
- Nota:** Si se deja caer la bujía de encendido, esta puede dañarse. No instale una bujía de encendido que se haya caído o que esté dañada.
5. Limpie cuidadosamente la bujía de encendido con una almohadilla limpiadora no metálica. Si la sonda parece estar doblada, reemplace la bujía de encendido. No utilice un macho de roscar. Esta herramienta quitará el metal sin necesidad. Podrían desgastarse las roscas y dañarse el grupo de combustión.

## Instalación de las bujías

**Nota:** No utilice compuesto antiagarrotante en las bujías. La mayor parte del calor se transfiere a través de las roscas y del área de asiento de la bujía. Se debe mantener el contacto entre las superficies de metal para proporcionar la transferencia de calor necesaria.

1. Asegúrese de que la bujía esté limpia y libre de suciedad y de aceite.

Ilustración 62

g06046854

### Ejemplo típico

- (1) Bujía  
(2) Mazo de cables

**ATENCIÓN**

No apriete excesivamente la bujía de encendido. Puede rajarse el casco y deformarse la empaquetadura. Se puede deformar el metal y se puede dañar la empaquetadura. Se puede estirar el casco. El estiramiento de casco aflojará el sello que está entre el casco y el aislador, permitiendo que se expulse presión de combustión por el sello. Se puede dañar seriamente el motor.

Use el par de apriete apropiado.

2. Instale la bujía de encendido (1) manualmente hasta que esta toque el ARD. Apriete la bujía a un par de 47 N·m (34 lb ft)
3. Conecte el mazo de cables (2).

i06248385

## Compresor, de aire - Revisar (Si tiene)

**⚠ ADVERTENCIA**

**No desconecte la tubería de aire del regulador del compresor de aire sin purgar los sistemas del freno de aire y de aire auxiliar. Se pueden producir lesiones personales si no purga los sistemas del freno de aire y de aire auxiliar antes de quitar el compresor de aire y/o las tuberías de aire.**

i06248414

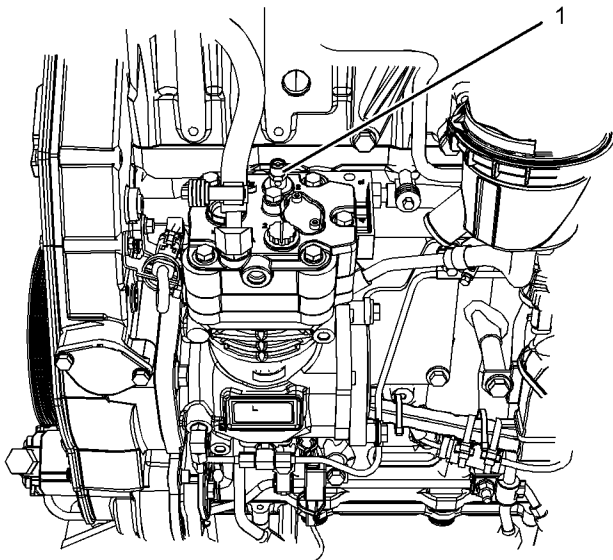


Ilustración 63

g03813903

**Ejemplo típico**

(1) Válvula de alivio de presión

**⚠ ADVERTENCIA**

**Si la válvula de alivio del compresor de aire que está montada en la culata del compresor de aire está derivando aire comprimido, el sistema no está funcionando bien, posiblemente por bloqueo de hielo. Bajo estas condiciones, su motor puede tener aire insuficiente para la operación de frenado normal.**

**No opere el motor hasta que la razón para la derivación de aire se haya identificado y corregido. Si no hace caso de esta advertencia, se pueden producir daños a la propiedad, lesiones personales o mortales del operador o del personal que se encontraba cerca.**

La función de la válvula de alivio de presión es derivar el aire cuando hay un desperfecto en el sistema del compresor de aire.

La válvula de alivio de presión del compresor de aire libera el aire a 1.723 kPa (250 lb/pulg<sup>2</sup>). Si la válvula de alivio de presión del compresor de aire se descarga, todo el personal debe estar a una distancia segura del compresor de aire. Todo el personal debe mantenerse alejado del compresor de aire cuando el motor está operando y el compresor de aire está expuesto.

Consulte a su distribuidor de Perkins para obtener ayuda.

## Corte del aire - Probar

Para asegurarse de que la válvula de corte de aire se cierre siempre que el motor absorba vapores gaseosos, realice la siguiente prueba en cada cambio de aceite. Una falla de prueba puede indicar el desgaste de la interfaz entre la placa de bloqueo y el cuerpo de válvula o el sistema de cojinete.

1. Haga funcionar el motor a velocidad baja en vacío. Asegúrese de que todos los accesorios que se utilizan normalmente para la aplicación estén en uso, como un ventilador o tomas de fuerza.
2. Accione el corte de aire de forma manual. En los cortes de aire del operador eléctrico, utilice un suministro de corriente apropiado o cables puente de la batería para energizar el solenoide de corte de aire. Asegúrese de que el solenoide reciba solo una señal momentánea para evitar el recalentamiento. Para accionar los cortes de aire de operador hidráulico que se encuentran en algunas unidades de ubicación peligrosa, tire de la palanca de parada de emergencia.

3. Asegúrese de que el corte de aire se haya accionado y que el motor se detenga por completo.

i02059705

**Nota:** Debido a que toda aplicación tiene diferentes cargas parásitas e inercia, no se puede especificar la duración para que ocurra el problema. Sin embargo, si el motor funciona de forma brusca o intenta continuar el funcionamiento, estos síntomas pueden indicar que es posible que se deban reemplazar los componentes desgastados.

#### ATENCIÓN

El accionamiento de la válvula de corte de aire puede ocasionar la fuga de aceite más allá del sello del eje en algunos casos. El accionamiento repetido de la válvula de corte de aire durante la operación con carga del motor puede ocasionar daños mecánicos al turbocompresor y reducir su vida útil.

i00893316

## Humedad y sedimentos del tanque de aire - Drenar (Si tiene)

La humedad y el sedimento en el sistema de arranque neumático pueden causar las siguientes condiciones:

- Congelación
- Corrosión de piezas internas
- Desperfecto del sistema de arranque neumático

### ADVERTENCIA

Cuando abra la válvula de drenaje, use guantes protectores, máscara, ropa y zapatos de seguridad. El aire presurizado puede causar que salgan restos de basura despedidos resultando en lesiones personales.

1. Abra la válvula del drenaje que está en la parte inferior del tanque de aire. Deje que la humedad y el sedimento drenen.
2. Cierre la válvula de drenaje.
3. Compruebe la presión del aire de suministro. El motor de arranque neumático requiere un mínimo de 620 kPa (90 lb/pulg<sup>2</sup>) de presión de aire para operar correctamente. La presión máxima del aire no debe exceder de 1550 kPa (225 lb/pulg<sup>2</sup>). La presión normal de aire debe ser de 758 a 965 kPa (110 a 140 lb/pulg<sup>2</sup>).

## Baterías - Reciclar

Recicle siempre las baterías. Nunca deseche una batería. Regrese las baterías usadas a uno de los siguientes lugares:

- Un proveedor de baterías
- Una instalación autorizada para la recogida de baterías
- Una instalación de reciclado

i01880880

## Batería - Reemplazar

### ADVERTENCIA

Las baterías despiden gases combustibles que pueden explotar. Una chispa puede causar que los gases se enciendan y esto puede resultar en lesiones graves o mortales.

Cerciórese de que hay la ventilación apropiada cuando está en un espacio cerrado. Siga los procedimientos apropiados para ayudar a impedir arcos eléctricos y/o chispas cerca de las baterías. No fume cuando dé servicio a las baterías.

### ADVERTENCIA

No deben sacarse los cables de la batería o las baterías cuando la tapa de las baterías está colocada en su posición. Debe quitarse la tapa de las baterías antes de realizar cualquier tipo de servicio.

Si se sacan los cables de la batería o las baterías cuando la tapa de las baterías está colocada en su posición, se puede causar una explosión de las baterías que resulte en lesiones personales.

1. Gire el interruptor de arranque del motor a la posición DESCONECTADA. Quite todas las cargas eléctricas.
2. Apague los cargadores de baterías. Desconecte los cargadores de baterías.
3. El cable negativo “-” conecta el borne negativo de la batería “-” al terminal negativo “-” del motor de arranque. Desconecte el cable del borne negativo de la batería “-”.



4. El cable positivo "+" conecta el borne positivo de la batería "+" al terminal positivo "+" del motor de arranque. Desconecte el cable del borne positivo de la batería "+".

**Nota:** Siempre recicle una batería. Nunca deseche una batería. Envíe las baterías usadas a una instalación apropiada de reciclaje.

5. Quite la batería usada.

6. Instale la batería nueva.

**Nota:** Antes de conectar los cables, asegúrese de que el interruptor de arranque del motor esté en la posición DESCONECTADA.

7. Conecte el cable del motor de arranque al borne positivo de la batería "+".

8. Conecte el cable desde el terminal negativo "-" en el motor de arranque al borne negativo de la batería "-".

i02767200

## Nivel del electrolito de la batería - Comprobar

Cuando el motor no se opera durante largos períodos de tiempo, o cuando se opera durante períodos cortos solamente, es posible que las baterías no se recarguen por completo. Asegúrese de cargar completamente las baterías para impedir que se congelen. Si se cargan correctamente las baterías, la lectura del amperímetro debe estar muy cerca del cero cuando el motor esté en operación.

### ADVERTENCIA

**Todos los acumuladores de plomo contienen ácido sulfúrico que puede quemar la piel y la ropa. Al trabajar en las baterías o cerca de las mismas, use siempre una máscara y ropa de protección.**

1. Quite las tapas de las aberturas de llenado. Mantenga el nivel del electrolito en la marca "FULL" (Lleno) de la batería.

Si es necesario añadir agua, utilice agua destilada. Si no se dispone de agua destilada, utilice agua limpia que tenga una baja concentración de minerales. No utilice agua suavizada por medios artificiales.

2. Compruebe el estado del electrolito con un probador de baterías adecuado.

3. Instale las tapas.

4. Mantenga limpias las baterías.

Limpie la caja de la batería con una de las siguientes soluciones de limpieza:

- Utilice una solución de 0,1 kg (0,2 lb) de bicarbonato de soda y 1 L (1 qt) de agua limpia.

- Utilice una solución de hidróxido de amonio.

Enjuague completamente la caja de la batería con agua limpia.

i05475190

## Batería o cable de la batería - Desconectar

### ADVERTENCIA

**No deben sacarse los cables de la batería o las baterías cuando la tapa de las baterías está colocada en su posición. Debe quitarse la tapa de las baterías antes de realizar cualquier tipo de servicio.**

**Si se sacan los cables de la batería o las baterías cuando la tapa de las baterías está colocada en su posición, se puede causar una explosión de las baterías que resulte en lesiones personales.**

1. Gire el interruptor de arranque a la posición DESCONECTADA. Gire el interruptor de encendido (si tiene) a la posición DESCONECTADA y quite la llave y todas las cargas eléctricas.

**Nota:** Después de parar el motor, espere 2 minutos para permitir que se purguen las tuberías de fluido de escape diesel antes de desconectar la potencia.

2. Desconecte el terminal de alimentación negativa de la batería. Asegúrese de que el cable no pueda hacer contacto con el terminal. En el caso de cuatro baterías de 12 voltios, se deben desconectar 2 conexiones negativas.

3. Quite la conexión positiva.

4. Limpie todos los terminales de batería y las conexiones que se han desconectado.

5. Utilice un papel de esmeril de grado fino para limpiar los terminales y las abrazaderas de los cables. Límpielos hasta que las superficies queden brillantes. NO remueva un exceso de material. La remoción de un exceso de material puede causar que las abrazaderas se ajusten de manera incorrecta. Recubra las abrazaderas y los terminales con un lubricante de silicona adecuado o con vaselina.
6. Coloque cinta adhesiva en las conexiones de los cables para evitar un arranque por accidente.
7. Efectúe las reparaciones del sistema que sean necesarias.
8. Para conectar la batería, conecte la conexión positiva antes de la negativa.

i06658752

## Correas - Inspeccionar/ Ajustar/Reemplazar

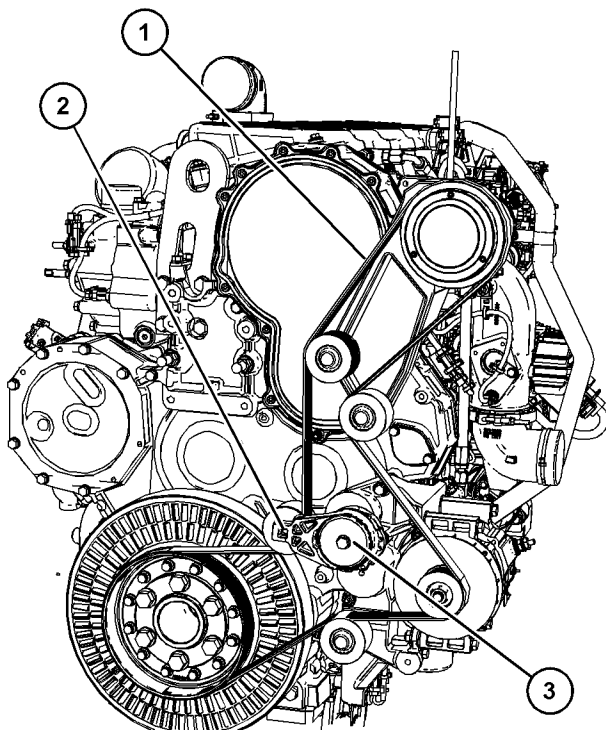


Ilustración 64

g06046748

Ejemplo típico

## Inspeccionar

Para optimizar al máximo el rendimiento del motor, inspeccione la correa para ver si está desgastada o agrietada. Reemplace la correa si está desgastada o dañada.

- Inspeccione la correa para ver si tiene grietas, fisuras, encristalado, grasa, desplazamiento del cordón y evidencia de contaminación con fluidos.

La correa debe reemplazarse si existen las siguientes condiciones.

- La correa tiene una grieta en más de una nevadura.
- Más de una sección de la correa está desplazada en un reborde de una longitud máxima de 50.8 mm (2 inch)

## Ajuste

El motor está equipado con un tensor automático de correa (3). No se requiere un ajuste manual de la correa.

## Reemplazar

El tensor (2) tiene un impulsor cuadrado (2) que se puede usar para quitar la tensión de la correa, lo que permite retirar la correa. Para obtener una descripción completa sobre el procedimiento para reemplazar la correa, consulte Desarmado y Armado, Correa del alternador - Quitar e instalar.

i06658728

## Refrigerante del sistema de enfriamiento (DEAC) - Cambiar

Limpie y enjuague el sistema de enfriamiento antes del intervalo de mantenimiento recomendado si se produce cualquiera de las siguientes condiciones:

- El motor se recalienta con frecuencia.
- Se observa formación de espuma.
- Entra aceite en el sistema de enfriamiento y el refrigerante se contamina.
- Entra combustible en el sistema de enfriamiento y el refrigerante se contamina.

**Nota:** Inspeccione la bomba de agua y el termostato del agua después de haber drenado el sistema de enfriamiento.

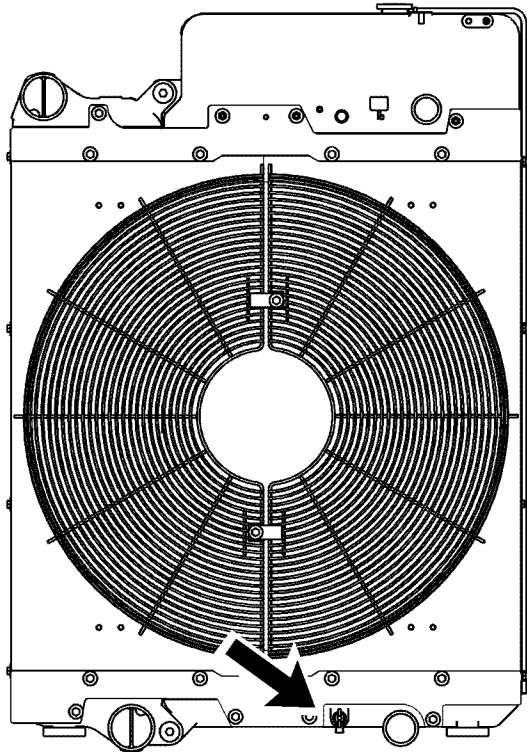


Ilustración 65

g02351659

La válvula de drenaje del sistema de enfriamiento está ubicada en dirección hacia la parte inferior del radiador.

## Drenaje

### **⚠ ADVERTENCIA**

**Sistema presurizado: El refrigerante caliente puede ocasionar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, pare el motor y espere a que se enfríen los componentes del sistema de enfriamiento. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.**

1. Pare el motor y deje que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
2. Abra la válvula de drenaje del sistema de enfriamiento.

Drene el refrigerante.

## Enjuague

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia para eliminar toda la basura.
2. Cierre la válvula de drenaje.

### ATENCIÓN

No llene el sistema de enfriamiento a más de 19 L (5 gal EE.UU.) por minuto para evitar la formación de bolsas de aire.

3. Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia y opere el motor; asegúrese de que el termostato se abra. Pare el motor y deje que se enfríe.
4. Drene el sistema de enfriamiento.
5. Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia y opere el motor hasta que alcance una temperatura de 82 °C (180 °F).
6. Pare el motor y deje que se enfríe. Drene el sistema de enfriamiento.

## Relleno

### ATENCIÓN

No llene el sistema de enfriamiento a más de 19 L (5 gal EE.UU.) por minuto para evitar la formación de bolsas de aire.

1. Llene el sistema de enfriamiento con refrigerante/ anticongelante. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos para obtener más información sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento. No instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
2. Arranque y haga funcionar el motor a velocidad baja en vacío. Aumente el régimen de velocidad del motor hasta 1.500 rpm. Haga funcionar el motor a velocidad alta en vacío durante un minuto para purgar el aire de las cavidades del bloque de motor. Pare el motor.
3. Compruebe el nivel de refrigerante. Mantenga el nivel de refrigerante dentro de 13 mm (0.5 inch) por debajo de la parte inferior del tubo de llenado. Mantenga el nivel de refrigerante a no más de 13 mm (0.5 inch) al nivel apropiado en la mirilla.

4. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione la empaquetadura de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Si la empaquetadura está dañada, deseche la tapa anterior del tubo de llenado del sistema de enfriamiento e instale una nueva. Si la empaquetadura de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento no está dañada, haga una prueba de presión. La presión correcta de la tapa está estampada en la cara de ésta. Si la tapa no mantiene la presión correcta, instale una nueva.
5. Arranque el motor e inspeccione el sistema de enfriamiento para detectar si hay fugas y para confirmar que tenga la temperatura de operación adecuada.

i06658750

## Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar

### ATENCIÓN

El ELC (Extended Life Coolant, Refrigerante de larga duración) Perkins se debe usar con un prolongador para alcanzar las 12.000 horas de operación. Para obtener más información sobre un prolongador adecuado, consulte con su distribuidor Perkins.

Limpie y enjuague el sistema de enfriamiento antes del intervalo de mantenimiento recomendado si se produce cualquiera de las siguientes condiciones:

- El motor se recalienta con frecuencia.
- Se observa formación de espuma.
- Entra aceite en el sistema de enfriamiento y el refrigerante se contamina.
- Entra combustible en el sistema de enfriamiento y el refrigerante se contamina.

**Nota:** Cuando se limpie el sistema de enfriamiento, sólo se necesitará agua limpia al drenar y reemplazar el Refrigerante de Larga Duración (ELC).

**Nota:** Inspeccione la bomba de agua y el termostato del agua después de haber drenado el sistema de enfriamiento.

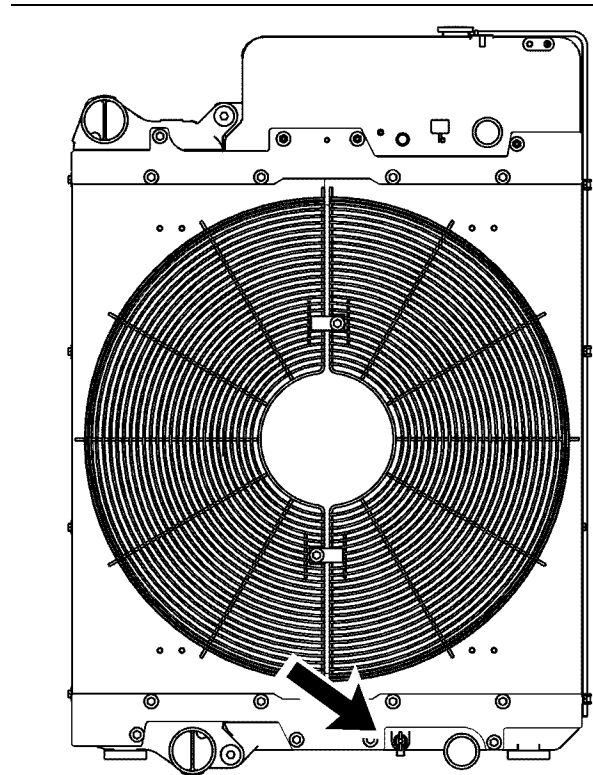


Ilustración 66

g02351659

## Drenaje

### ⚠ ADVERTENCIA

**Sistema presurizado:** El refrigerante caliente puede ocasionar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, pare el motor y espere a que se enfríen los componentes del sistema de enfriamiento. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.

1. Pare el motor y deje que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
2. Abra la válvula de drenaje del sistema de enfriamiento.  
Drene el refrigerante.

## Enjuague

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia para quitar toda la suciedad.
2. Cierre la válvula de drenaje.

**ATENCIÓN**

No llene el sistema de enfriamiento a más de 19 L (5 gal EE.UU.) por minuto para evitar la formación de bolsas de aire.

3. Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia. Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
4. Arranque y haga funcionar el motor a velocidad baja en vacío hasta que la temperatura alcance 49 °C to 66 °C (120 °F to 150 °F).
5. Pare el motor y deje que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Abra la válvula de drenaje. Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia. Cierre la válvula de drenaje.

**Relleno****ATENCIÓN**

No llene el sistema de enfriamiento a más de 19 L (5 gal EE.UU.) por minuto para evitar la formación de bolsas de aire.

1. Llene el sistema de enfriamiento con refrigerante de larga duración (ELC). Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos para obtener más información sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento. No instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
2. Arranque y haga funcionar el motor a velocidad baja en vacío. Aumente las rpm del motor a velocidad alta en vacío. Haga funcionar el motor a velocidad alta en vacío durante un minuto para purgar el aire de las cavidades del bloque de motor. Pare el motor.
3. Compruebe el nivel de refrigerante. Mantenga el nivel de refrigerante dentro de 13 mm (0.5 inch) por debajo de la parte inferior del tubo de llenado. Mantenga el nivel de refrigerante a no más de 13 mm (0.5 inch) al nivel apropiado en la mirilla.
4. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione la empaquetadura de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Instale la tapa del tubo de llenado usada solamente si la empaquetadura no está dañada. Pruebe la tapa para obtener la presión correcta. La presión correcta de la tapa está estampada en la cara de ésta. Si la tapa no mantiene la presión correcta, instale una nueva.

5. Arranque el motor e inspeccione el sistema de enfriamiento para detectar si hay fugas y para confirmar que tenga la temperatura de operación adecuada.

i06658755

## Prolongador de refrigerante de larga duración (ELC) para sistemas de enfriamiento - Añadir

Para que ELC (Extended Life Coolant, Refrigerante de Larga Duración) de Perkins logre las 12.000 horas, se debe agregar un prolongador a las 6.000 horas. Para obtener un prolongador adecuado, comuníquese con su distribuidor de Perkins.

i06658753

## Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar

Revise el nivel de refrigerante cuando el motor esté parado y frío.

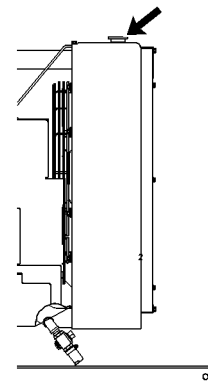


Ilustración 67

g00285520

Tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento

### **⚠ ADVERTENCIA**

**Sistema presurizado: El refrigerante caliente puede ocasionar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, pare el motor y espere a que se enfríen los componentes del sistema de enfriamiento. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.**

1. Quite lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.
2. Mantenga el nivel de refrigerante dentro de 13 mm (0.5 inch) de la parte inferior del tubo de llenado. Si el motor tiene una mirilla, mantenga el nivel de refrigerante en el nivel correspondiente de la mirilla.

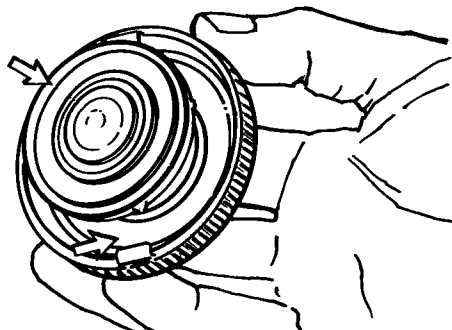


Ilustración 68

g00103639

Empaquetaduras habituales de la tapa del tubo de llenado

3. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento y compruebe el estado de las empaquetaduras de la tapa del tubo de llenado. Si las empaquetaduras están dañadas, reemplace la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Vuelva a instalar la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
4. Inspeccione el sistema de enfriamiento en busca de fugas.

i03826121

## Aditivo de refrigerante suplementario (SCA) del sistema de enfriamiento - Comprobar/Añadir

### **⚠ ADVERTENCIA**

El aditivo de refrigerante del sistema de enfriamiento contiene álcali. Para evitar lesiones, evite su contacto con la piel y los ojos. No ingiera aditivo de refrigerante del sistema de enfriamiento.

## Compruebe la concentración de SCA

### Refrigerante/anticongelante reforzado y SCA

#### ATENCIÓN

No exceda la concentración recomendada del seis por ciento de aditivo de refrigerante suplementario.

Utilice un juego de prueba del acondicionador de refrigerante para comprobar la concentración de SCA.

### Añada SCA, si es necesario

#### ATENCIÓN

No exceda la concentración recomendada de aditivo de refrigerante suplementario. La concentración excesiva de aditivo de refrigerante suplementario puede causar la formación de depósitos en las superficies de temperaturas más elevadas del sistema de enfriamiento, reduciendo las características de transferencia de calor del motor. La reducción en la transferencia de calor puede causar agrietamiento de la culata de cilindros y de otros componentes que funcionan en altas temperaturas. La concentración excesiva de aditivo de refrigerante suplementario también puede causar obstrucción de los tubos del radiador, recalentamiento y/o desgaste acelerado del sello de la bomba de agua. Nunca use al mismo tiempo el aditivo de refrigerante suplementario líquido y el elemento de aditivo de tipo enroscable (si lo tiene). Esto podría ocasionar una concentración excesiva de aditivo sobrepasando el límite máximo recomendado.

### **⚠ ADVERTENCIA**

**Sistema presurizado: El refrigerante caliente puede ocasionar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, pare el motor y espere a que se enfríen los componentes del sistema de enfriamiento. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.**

#### ATENCIÓN

Cuando se realiza un mantenimiento o reparación del sistema de enfriamiento del motor, el procedimiento se debe realizar con el motor nivelado en el piso. Esto le permite verificar con exactitud el nivel del refrigerante. Esto también ayuda a evitar el riesgo de introducir un bloqueo de aire en el sistema de enfriamiento.

1. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

**Nota:** Al desechar los fluidos drenados, hágalo siempre según los reglamentos locales.

2. Si es necesario, drene parte del refrigerante del sistema de enfriamiento en un recipiente adecuado a fin de dejar espacio para el aditivo de refrigerante suplementario adicional.
3. Añada la cantidad correcta de SCA. Vea más información sobre los requisitos de SCA en este Manual de Operación y Mantenimiento, Capacidades de llenado y Recomendaciones.
4. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento e inspeccione la empaquetadura. Si la empaquetadura está dañada, deseche la tapa del tubo de llenado usada e instale una tapa nueva. Si la empaquetadura no está dañada, utilice una bomba adecuada de presurización para comprobar la presión en la tapa de llenado. La presión correcta está estampada en la cara de la tapa de llenado. Si la tapa del tubo de llenado no retiene la presión correcta, instale una tapa nueva.

i06658740

## Fluido de escape diesel - Llenar

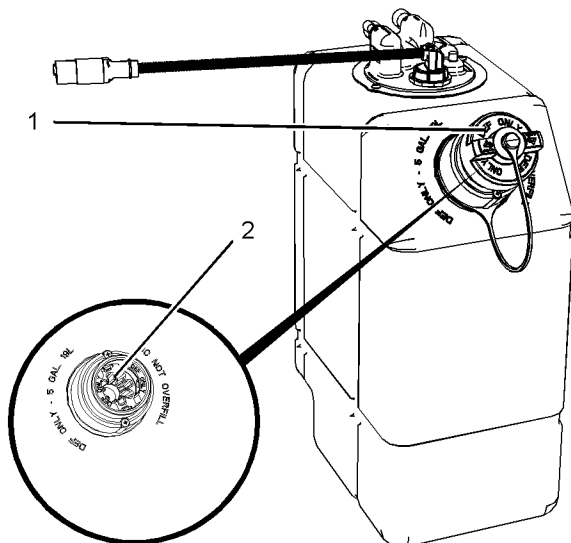


Ilustración 69

g03714036

Ejemplo típico

Asegúrese de que se utilice el Fluido de Escape Diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) de especificación correcta. Asegúrese de que el DEF esté limpio; consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos para obtener más información.

Se debe tener cuidado al distribuir DEF. Los derrames se deben limpiar inmediatamente. Todas las superficies deben limpiarse con un trapo y enjuagarse con agua.

El DEF que se ha derramado se cristaliza cuando el agua dentro del líquido se evapora. El DEF derramado daña la pintura y el metal. Si el DEF se derrama, lave el área con agua.

Se debe tener precaución cuando se distribuya DEF cerca de un motor que ha estado recientemente en funcionamiento. Si se derrama DEF sobre componentes calientes puede producirse la liberación de vapores de amoníaco. No respire los vapores de amoníaco. No limpie los derrames con lejía.

Asegúrese de que el tanque de DEF está lleno antes de comenzar un trabajo.

1. Antes de llenar el tanque de DEF, asegúrese de que las tuberías del DEF se hayan purgado. La purga de las tuberías del DEF tendrá lugar después de que el motor se haya parado. Solamente después de purgar las tuberías del DEF, se debe llenar el tanque de DEF. Para obtener más información sobre el tiempo necesario para purgar las tuberías del DEF, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Interruptor de desconexión general de la batería.
  2. Asegúrese de que la tapa de DEF (1) y el área circundante estén limpias y libres de residuos. Asegúrese de que todos los equipos usados para llenar el tanque estén limpios.
  3. Quite del tanque la tapa del tubo de llenado de DEF.
  4. Llene el tanque con la cantidad requerida de DEF. Asegúrese de evitar la entrada de residuos en el tanque durante el llenado. No llene el tanque en exceso. El DEF necesita espacio para la expansión.
- Nota:** Siempre llene el tanque de DEF a nivel del suelo. El tiempo frío puede afectar el DEF; consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Fluido de escape diésel en tiempo frío para obtener más información.
5. La abertura en el tanque de DEF (2) tiene un diámetro específico. Asegúrese de usar la boquilla apropiada cuando llene el tanque de DEF.

**Nota:** Con la llave en la posición CONECTADA, el indicador de nivel de DEF mostrará el último nivel conocido de DEF y cambiará al nuevo valor del nivel de DEF.

6. Instale la tapa del tubo de llenado de DEF. Revise visualmente el tanque de DEF para ver si hay fugas.

i06282356

## Filtro de fluido de escape diesel - Reemplazar

- Fluido de Escape Diésel \_\_\_\_\_ (DEF)

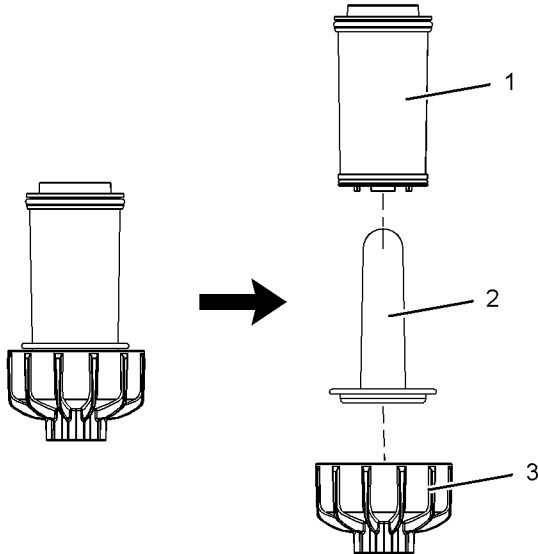


Ilustración 70

Ejemplo típico

g03332612

### **⚠ ADVERTENCIA**

Se pueden sufrir lesiones personales producidas por la manipulación indebida de productos químicos.

Asegúrese de que se use todo el equipo de protección necesario requerido para hacer el trabajo.

Asegúrese de leer y comprender todas las indicaciones y los peligros descritos en las etiquetas y la hoja de datos de seguridad de materiales de cualquier producto químico que se use.

Observe todas las precauciones de seguridad recomendadas por el fabricante de productos químicos para la manipulación, el almacenamiento y la eliminación de productos químicos.

### ATENCIÓN

Asegúrese de que el motor esté parado antes de realizar cualquier servicio o reparación.

1. Quite la tapa del filtro de DEF (Diesel Exhaust Fluid, Fluido de Escape Diésel) (3) con un cubo bihexagonal de 27 mm.
2. Quite la pieza de inserción cónica de caucho (2) del filtro de DEF (1).

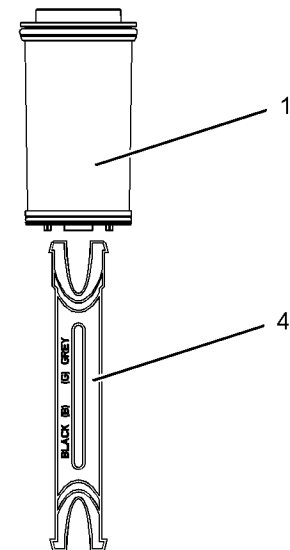


Ilustración 71

Ejemplo típico

g03332637

3. Inserte la herramienta de remoción del filtro de DEF (4) en el filtro de DEF (1) y quite el filtro DEF (1).



**Nota:** Evite torcer el filtro de DEF (1) durante la remoción. La torsión puede causar un desgarro.

4. Limpie el área alrededor de la caja del filtro.
5. Lubrique los sellos del nuevo filtro de DEF (1) con fluido de escape diesel o agua destilada.
6. Instale el nuevo filtro de DEF (1) y la pieza de inserción cónica de caucho.

**Nota:** Evite torcer el filtro de DEF (1) durante la instalación. La torsión puede causar un desgarro.

7. Instale la tapa (3). Apriete la tapa a un par de 20 N·m (177 lb-pulg).

i06282333

## Filtro de partículas diesel - Limpiar

Consulte a su distribuidor de Perkins cuando el filtro de partículas para combustible diésel necesite limpiarse para las opciones que están disponibles.

El Sistema Monitor de cenizas dentro del módulo de control eléctrico requiere un reajuste.

i02227317

## Equipo impulsado - Comprobar

Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original para obtener más información sobre las siguientes recomendaciones de mantenimiento del equipo impulsado:

- Inspección
- Ajuste
- Lubricación
- Otras recomendaciones de mantenimiento

Realice cualquier mantenimiento del equipo mandado que sea recomendado por el fabricante de equipo original.

i06658751

## Inyector unitario electrónico - Inspeccionar/Ajustar

### ADVERTENCIA

**El módulo de control electrónico produce alto voltaje. Para evitar lesiones graves, asegúrese de que el módulo de control electrónico no esté energizado y de que los solenoides de los inyectores unitarios estén desconectados.**

### ATENCIÓN

Los árboles de levas deben estar sincronizados correctamente con el cigüeñal antes de hacer un ajuste del juego de los inyectores unitarios. Deben sacarse los pasadores de sincronización de los árboles de levas antes de girar el cigüeñal para evitar causar daños al bloque motor.

La operación de los motores Perkins con ajustes inapropiados del inyector unitario electrónico puede reducir la eficiencia del motor. Esta eficiencia reducida puede ocasionar un consumo excesivo de combustible o una reducción de la vida útil de los componentes del motor.

Ajuste el inyector unitario electrónico en el mismo intervalo en que se hace el ajuste del juego de válvulas.

Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, Inyector unitario electrónico - Ajustar para obtener más información, o comuníquese con su distribuidor Perkins.

i04191260

## Motor - Limpiar

### ADVERTENCIA

**Alto voltaje puede causar lesiones personales y accidentes mortales.**

**La humedad puede crear caminos de conductividad eléctrica.**

**Asegúrese de que el sistema eléctrico esté desconectado. Bloquee los controles de arranque y coloque una etiqueta que diga "NO OPERAR" en los controles.**

**ATENCIÓN**

La grasa y aceite que se acumulan en el motor constituyen un peligro de incendio. Mantenga su motor limpio. Saque la suciedad y los líquidos que hayan caído cada vez que se acumule una cantidad importante en el motor.

Se recomienda la limpieza periódica del motor. La limpieza con vapor quitará la grasa y el aceite acumulados. Un motor limpio proporciona las siguientes ventajas:

- Detección fácil de las fugas de fluidos
- Características de máxima transferencia de calor
- Facilidad de mantenimiento

**Nota:** Debe tenerse cuidado para evitar que los componentes eléctricos resulten dañados por un exceso de agua cuando se limpia el motor. Los lavadores a presión y los limpiadores de vapor no se deben dirigir hacia los conectores eléctricos ni hacia la unión de los cables en la parte trasera de los conectores. Evite los componentes eléctricos tales como el alternador, el motor de arranque y el Módulo de Control Electrónico (ECM). Proteja la bomba de inyección de combustible contra los fluidos que se utilizan para lavar el motor.

**Postratamiento**

Durante el proceso de limpieza del motor, asegúrese de que el agua o los fluidos de limpieza no puedan entrar en el sistema de postratamiento. Si los fluidos de limpieza entran en el sistema de postratamiento, pueden ocurrir daños.

i06658727

**Elemento del filtro de aire del motor (Elemento doble) - Limpiar/reemplazar****ATENCIÓN**

No haga funcionar nunca el motor sin un elemento de filtro de aire instalado. No haga funcionar nunca el motor con un elemento de filtro de aire dañado. No use los elementos del filtro de aire con pliegues, empaquetaduras o sellos rotos. La entrada de polvo produce daños en los componentes del motor y los desgasta de forma prematura. Los elementos del filtro de aire impiden la entrada de partículas en la admisión de aire.

**ATENCIÓN**

No efectúe nunca el servicio del elemento del filtro de aire con el motor en marcha, ya que esto permitirá la entrada de polvo en el motor.

**Servicio de los elementos del filtro de aire**

**Nota:** Es posible que Perkins no haya suministrado el sistema de filtro de aire. El procedimiento que se indica a continuación se aplica un sistema de filtro de aire típico. Consulte el procedimiento correcto en la información suministrada por el OEM.

Si se obstruye el elemento del filtro de aire, el aire puede provocar una fisura en el material de dicho elemento del filtro. El aire sin filtrar acelerará considerablemente el desgaste interno del motor. Consulte los elementos del filtro de aire apropiados para su aplicación en la información suministrada por el OEM.

- Revise diariamente el antefiltro (si tiene) y el recipiente colector de polvo para ver si hay acumulación de tierra o suciedad. Elimine la tierra y la suciedad, según sea necesario.
- Si se opera la máquina en condiciones de suciedad, es posible que el elemento de filtro de aire requiera un servicio más frecuente.
- El elemento del filtro de aire se debe reemplazar, al menos, una vez al año.

Reemplace los elementos de filtro de aire sucios con elementos de filtro de aire limpios. Antes de su instalación, los elementos de filtro de aire deben revisarse minuciosamente para ver si hay rasgaduras o agujeros en el material de filtro. Inspeccione la empaquetadura o el sello del elemento del filtro de aire en busca de daños. Mantenga a mano un suministro de elementos del filtro de aire adecuados para utilizarlos como repuestos.

**Filtro de aire de elemento doble**

El filtro de aire de elemento doble contiene un elemento de filtro de aire primario y otro secundario.

Cuando el motor esté funcionando en ambientes polvorientos o sucios, tal vez sea necesario cambiar los elementos de filtro de aire con mayor frecuencia.

Si tiene, realice el mantenimiento del prefiltro o el recipiente colector de polvo antes de realizar el mantenimiento de los elementos de filtro de aire.

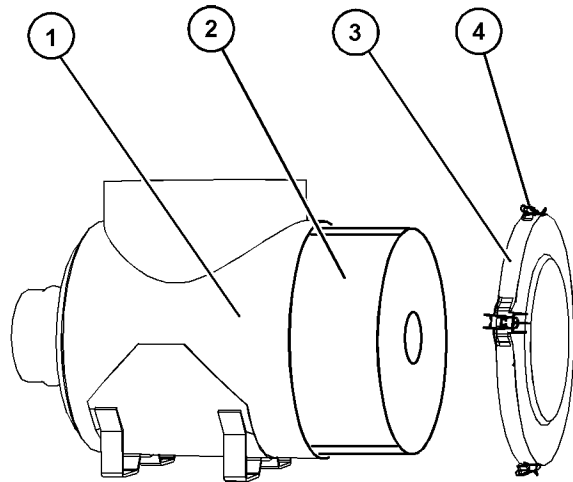


Ilustración 72

g06043462

## Ejemplo típico

**Nota:** No permita que la suciedad entre al sistema de aire durante el reemplazo de los elementos de filtro de aire.

1. Limpie la caja exterior del filtro de aire antes de quitar la tapa del extremo (3).
2. Suelte las abrazaderas (4) y quite la tapa del extremo (3) de la caja del filtro de aire (1).
3. Quite el elemento de filtro de aire primario (2) y quite el elemento de filtro de aire secundario (no se muestra) de la caja del filtro de aire (1). Asegúrese de que el interior de la caja del filtro de aire esté limpio y que no tenga suciedad. Asegúrese de que el interior de la tapa del filtro de aire (3) esté limpio y que no tenga suciedad.
4. Instale un nuevo elemento de filtro de aire secundario (no se muestra). Instale un nuevo elemento de filtro de aire primario (2) e instale la tapa del extremo (3). Asegúrese de que las abrazaderas (4) estén firmes.

i06135751

## Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar (Si tiene)

Algunos motores pueden estar equipados con un indicador de servicio diferente.

Algunos motores cuentan con un manómetro diferencial para medir la presión del aire de admisión. El manómetro diferencial de la presión del aire de admisión muestra la diferencia entre la presión que se mide antes y después del elemento de filtro de aire. A medida que se ensucia el elemento de filtro de aire, aumenta el diferencial de presión. Si el motor cuenta con un tipo de indicador de servicio diferente, siga las recomendaciones del Fabricante de Equipo Original (OEM) para realizar el mantenimiento del indicador de servicio del filtro de aire.

El indicador de servicio se puede montar en el lado limpio de la caja del filtro de aire o en una ubicación remota.

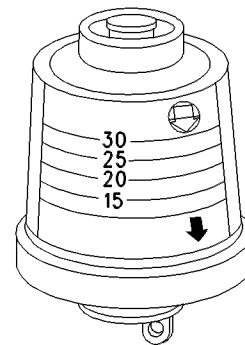


Ilustración 73

g00103777

## Indicador de servicio típico.

Observe el indicador de servicio. Se debe limpiar o reemplazar el elemento de filtro de aire cuando ocurre una de las siguientes condiciones:

- El diafragma amarillo entra en la zona roja.
- El pistón rojo se traba en la posición visible.

## Pruebe el indicador de servicio

Los indicadores de servicio son instrumentos importantes.

- Revise para ver si se pueden restablecer con facilidad. El indicador de servicio debe reajustarse en menos de tres pulsaciones.
- Revise el movimiento del núcleo del indicador de servicio cuando el motor está funcionando a velocidad de carga plena. El núcleo debe engancharse aproximadamente al vacío máximo alcanzado.

Si el indicador de servicio no se reajusta fácilmente o si el núcleo no se engancha al vacío máximo, se debe reemplazar el indicador de servicio. Si el nuevo indicador de servicio no se reajusta, es posible que el orificio de dicho indicador esté taponado.

Si es necesario, reemplace el indicador de servicio con mayor frecuencia en ambientes muy polvorientos. Reemplace el indicador de servicio una vez al año, independientemente de las condiciones de operación. Reemplace el indicador de servicio cuando se realice el reacondicionamiento general del motor y siempre que se reemplacen componentes importantes del motor.

**Nota:** Al instalar un indicador de servicio nuevo, el uso de fuerza excesiva puede ocasionar grietas en la parte superior del indicador de servicio. Apriete el indicador de servicio a un par de 2 N·m (18 lb-pulg).

i02399074

## Soportes del motor - Inspeccionar

**Nota:** Puede ser que los montajes del motor no hayan sido suministrados por Perkins. Vea información adicional sobre los montajes del motor y el par de apriete correcto para los pernos en la información suministrada por el fabricante.

Inspeccione los montajes del motor para ver si están deteriorados y si los pernos tienen el par de apriete correcto. Las vibraciones del motor pueden ser causadas por las siguientes condiciones:

- Montaje incorrecto del motor
- Deterioro de los soportes del motor
- Montajes flojos del motor

Se debe reemplazar cualquier soporte del motor deteriorado. Vea los pares de apriete recomendados en la información suministrada por el fabricante de equipo original.

i06658730

## Nivel de aceite del motor - Comprobar

### ADVERTENCIA

El aceite y los componentes calientes pueden causar lesiones personales. No permita que aceite o componentes calientes toquen su piel.

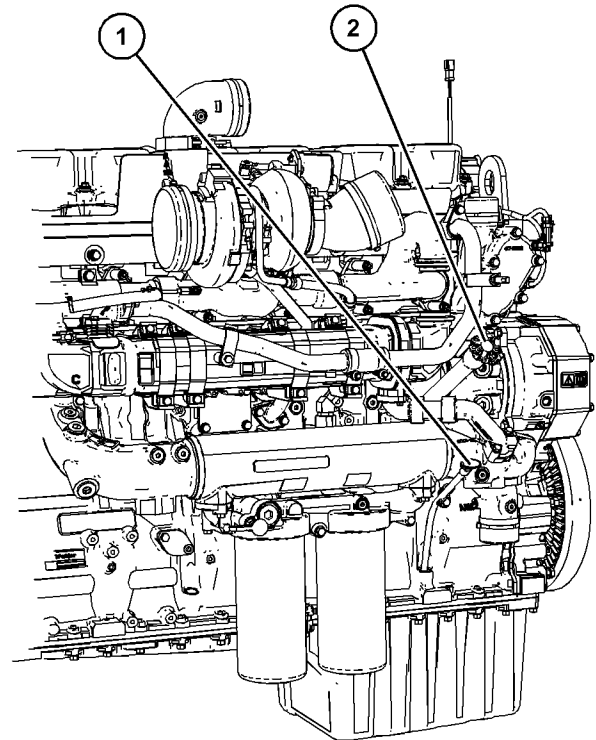


Ilustración 74

g06043530

### Ejemplo típico

- (1) Indicador de nivel de aceite (varilla de medición)  
(2) Tapa del tubo de llenado de aceite

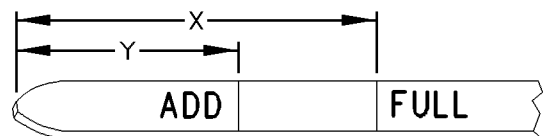


Ilustración 75

g00110310

### Vista parcial del indicador de nivel de aceite

- (Y) Marca "ADD" (Añadir)  
(X) Marca "FULL" (Lleno)

### ATENCIÓN

Efectúe este mantenimiento con el motor parado.

**ATENCIÓN**

Se puede dañar el motor si se llena el cárter por encima de la marca "FULL" (Lleno) en el medidor de nivel de aceite (bayoneta).

Un cárter llenado excesivamente puede hacer que el cigüeñal se caiga en el aceite. Esto reduce la potencia que se desarrolla y también produce burbujas de aire en el aceite. Estas burbujas pueden producir los problemas siguientes: reducción de la capacidad lubricante del aceite, reducción de la presión del aceite, enfriamiento inadecuado, expulsión de aceite de los respiraderos del cárter and consumo excesivo de aceite.

Un consumo excesivo de aceite produce depósitos en los pistones y en la cámara de combustión. Los depósitos en la cámara de precombustión conducen a los siguientes problemas: acanalado de las válvulas, acumulación de carbón debajo de los anillos de los pistones and desgaste de la camisa del cilindro.

Si el nivel del aceite esté por encima de la marca "FULL" en el medidor de nivel de aceite, drene inmediatamente parte del aceite.

1. Quite el indicador de nivel de aceite para revisar el nivel de aceite del motor. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas "ADD" (Y) y "FULL" (X) del indicador de nivel de aceite (1). No llene el cárter por encima de la marca "FULL" (X).
2. Si se requiere aceite del motor, quite la tapa del tubo de llenado de aceite para agregar aceite del motor.
3. Para elegir el tipo correcto de aceite para este motor, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos.
4. Limpie e instale la tapa del tubo de llenado de aceite.
5. Anote la cantidad de aceite añadida. En la muestra y el análisis de aceite siguientes, incluya la cantidad total de aceite que se añadió desde la muestra anterior. Anotar esta información permite proporcionar el análisis de aceite más preciso.

i01964868

## Muestra de aceite del motor - Obtener

El estado del aceite lubricante del motor se puede comprobar a intervalos regulares como parte de un programa de mantenimiento preventivo. Perkins incluye una válvula de muestreo de aceite como una opción. Se incluye la válvula de muestreo de aceite (si tiene) para tomar regularmente una muestra del aceite lubricante del motor. La válvula de muestreo de aceite se coloca en el cabezal del filtro de aceite o en el bloque de motor.

Perkins recomienda usar una válvula de muestreo para obtener las muestras de aceite. La calidad y la uniformidad de las muestras son mejores cuando se usa una válvula de muestreo. La ubicación de dicha válvula permite obtener las muestras directamente del aceite que fluye bajo presión durante la operación normal del motor.

## Obtención y análisis de la muestra

### **ADVERTENCIA**

**El aceite caliente y los componentes calientes pueden producir lesiones personales. No permita que el aceite o los componentes calientes toquen la piel.**

Para ayudar a obtener el análisis más exacto posible, anote la información siguiente antes de tomar una muestra de aceite:

- La fecha de la muestra
- Modelo de motor
- Número de motor
- Horas de servicio acumuladas en el motor
- El número de horas que se han acumulado desde el último cambio de aceite
- La cantidad de aceite que se haya añadido desde el último cambio de aceite

Asegúrese de que el recipiente de la muestra esté limpio y seco. Asegúrese también de rotular claramente el recipiente de la muestra.

Para asegurar que la muestra es representativa del aceite en el cárter, obtenga una muestra de aceite caliente y bien mezclada.

Para evitar la contaminación de las muestras de aceite, los instrumentos que se usan para obtener las muestras deben estar limpios.

Se pueden analizar los siguientes parámetros en la muestra: la calidad del aceite, la presencia de refrigerante en el aceite, la presencia de partículas de metales ferrosos en el aceite y la presencia de partículas de metales no ferrosos en el aceite.

i06658743

## Aceite y filtro del motor - Cambiar

### ADVERTENCIA

El aceite caliente y los componentes calientes pueden producir lesiones personales. No permita que el aceite o los componentes calientes toquen la piel.

#### ATENCIÓN

Debe tener cuidado para asegurar que los fluidos están contenidos durante la inspección, mantenimiento, pruebas, ajustes y reparaciones de cualquier producto. Esté preparado para recoger los fluidos en un recipiente adecuado antes de abrir o desarmar un componente que contiene fluidos.

Descarte todos los fluidos de acuerdo con las normas y reglamentos locales.

#### ATENCIÓN

Mantenga todas las piezas libres de contaminantes.

No drene el aceite lubricante del motor cuando el motor esté frío. A medida que el aceite lubricante del motor se enfría, las partículas de residuos suspendidas se asientan en la parte inferior del colector de aceite. Las partículas de residuos no se eliminan cuando se drene el aceite frío. Drene el colector de aceite con el motor parado. Drene el colector de aceite con el aceite caliente. Este método de drenaje permite drenar correctamente las partículas de residuos suspendidas en el aceite.

Si no se sigue este procedimiento recomendado, las partículas de residuos circularán de nuevo a través del sistema de lubricación del motor con el aceite nuevo.

## Drene el aceite lubricante del motor

**Nota:** Asegúrese de que el recipiente a utilizar sea suficientemente grande para recoger el aceite de desecho.

Pare el motor después de hacerlo funcionar a una temperatura de operación normal. Utilice uno de los siguientes métodos para drenar el colector de aceite del motor:

- Si el motor está equipado con una válvula de drenaje, gire la perilla de la válvula de drenaje hacia la izquierda para drenar el aceite. Después de drenar el aceite, gire la perilla de la válvula de drenaje hacia la derecha para cerrarla.
- Si el motor no tiene una válvula de drenaje, quite el tapón de drenaje de aceite y drene el aceite.

Una vez que el aceite se haya drenado, se debe limpiar el tapón de drenaje del aceite. Si es necesario, reemplace el sello anular e instale el tapón. Apriete el tapón de drenaje a 35 N·m (26 lb ft).

## Reemplace el filtro de aceite

### ATENCIÓN

Los filtros de aceite de Perkins se fabrican a las especificaciones de Perkins. El uso de un filtro de aceite no recomendado por Perkins puede provocar daños graves a los cojinetes del motor y al cigüeñal. Como resultado del ingreso de partículas de residuos más grandes del aceite sin filtrar al sistema de lubricación del motor. Use sólo filtros de aceite recomendados por Perkins.

1. Quite el filtro de aceite con una herramienta adecuada.

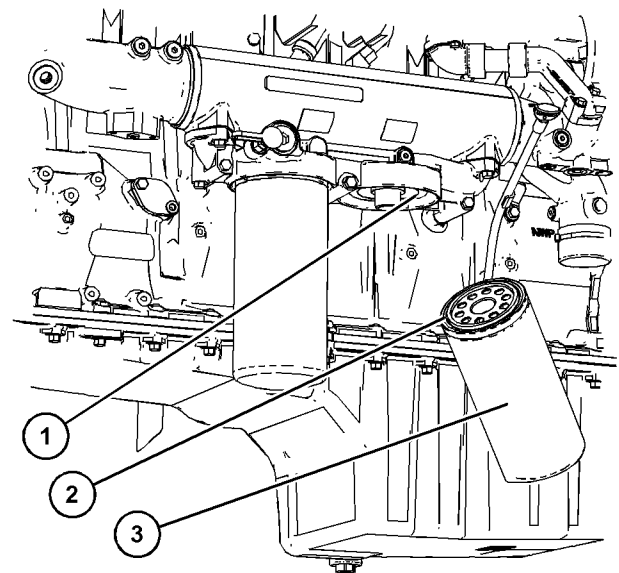


Ilustración 76

g06043562

### Ejemplo típico

2. Limpie la superficie de sellado (1).
3. Aplique aceite del motor limpio al sello anular (2) del filtro de aceite nuevo (3).

**ATENCION**

No llene el filtro de aceite antes de instalarlo. Al no estar filtrado, es posible que el aceite esté contaminado. El aceite contaminado puede acelerar el desgaste de los componentes del motor.

4. Instale el filtro de aceite nuevo (3). Enrosque el filtro de aceite hasta que el sello anular haga contacto con la superficie de sellado (1). A continuación, gire el filtro de aceite una vuelta completa. Quite el contenedor y elimine el aceite remanente de acuerdo con los reglamentos locales.

**Llene el colector de aceite**

1. Quite la tapa del tubo de llenado de aceite. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de Fluidos para obtener información adicional sobre los aceites adecuados. Llene el colector de aceite con la cantidad correcta de aceite lubricante de motor nuevo. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Capacidades de Llenado para obtener información adicional sobre las capacidades de llenado.
2. Arranque el motor y manténgalo en funcionamiento a VELOCIDAD BAJA EN VACÍO durante dos minutos. Realice este procedimiento para asegurarse de que el sistema de lubricación tenga aceite y de que los filtros de aceite estén llenos. Inspeccione el filtro de aceite para detectar si hay fugas.
3. Pare el motor y deje que el aceite drene de regreso al colector de aceite durante al menos diez minutos.
4. Quite el indicador de nivel de aceite para revisar el nivel. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas ADD (Agregar) y FULL (Lleno) del lado del indicador de nivel de aceite.

i06044191

**Juego de las válvulas del motor - Comprobar**

Se recomienda el ajuste inicial del juego de válvulas en los motores nuevos, reconstruidos o remanufacturados al realizar el primer cambio de aceite programado. Este ajuste es necesario debido al desgaste inicial y al asentamiento de los componentes del tren de válvulas.

Perkins recomienda este procedimiento de mantenimiento como parte de un programa de lubricación y mantenimiento preventivo para prolongar al máximo la vida útil del motor.

**ATENCION**

Este mantenimiento lo debe realizar solamente personal de servicio con la capacitación necesaria. Consulte el Manual de Servicio o consulte con su distribuidor o concesionario Perkins para obtener el procedimiento completo de ajuste del juego de las válvulas.

La operación de los motores Perkins con un juego incorrecto de válvulas puede reducir la eficiencia del motor y la vida útil de sus componentes.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Asegúrese de que el motor no se pueda hacer arrancar mientras se efectúe este mantenimiento. No use el motor de arranque para girar el volante a fin de impedir posibles lesiones.**

**Los componentes calientes del motor pueden causar quemaduras. Deje que transcurra un tiempo adicional para que se enfríe el motor antes de medir/ajustar el juego de las válvulas.**

Asegúrese de que el motor esté parado antes de medir el juego de válvulas. Para obtener una medición exacta, deje que las válvulas se enfríen antes de efectuar este mantenimiento.

Durante el ajuste de la válvula, inspeccione visualmente el tren de válvulas para ver si presenta desgaste o daños.

Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, Juego de válvulas del motor - Inspeccionar/Ajustar para obtener más información.

i06658739

**Sistema de combustible - Cebiar****ATENCION**

No permita la entrada de basura en el sistema de combustible. Limpie completamente el área alrededor de un componente del sistema de combustible que se va a desconectar. Coloque una cubierta apropiada sobre el componente del sistema de combustible que se ha desconectado.

i06658732

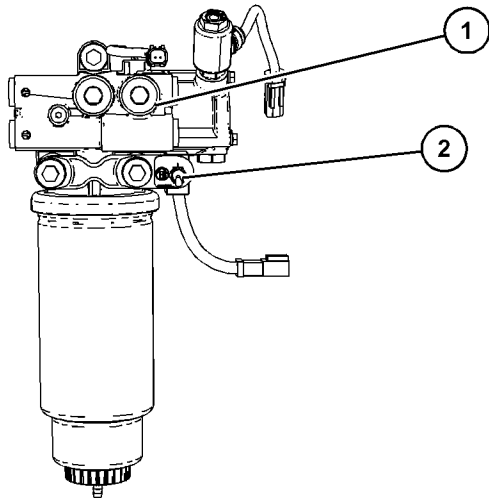


Ilustración 77

g06046130

- (1) Bomba de cebado de combustible  
(2) Interruptor de cebado de combustible

1. El sistema de combustible se puede cebar desde el interruptor de llave o desde un interruptor remoto (2).
2. Coloque el interruptor de cebado de combustible (2) en la posición CONECTADA. Sujete el interruptor de cebado de combustible en la posición CONECTADA durante 2 minutos.
3. Verifique que el separador de agua esté lleno de combustible.
4. Si el separador de agua no está lleno de combustible, gire el interruptor de cebado de combustible a la posición DESCONECTADA y el interruptor de arranque del motor a la posición CONECTADA. Esta acción activará el ciclo de la bomba de cebado de combustible nuevamente.
5. Cuando el separador de agua esté lleno de combustible, intente arrancar el motor. Si el motor arranca y funciona con dificultad o ratea, déjelo en baja velocidad en vacío hasta que funcione con suavidad. Si no se puede arrancar el motor o si éste continúa rateando o echando humo, repita el paso 1.

También se puede cebar el sistema de combustible usando el interruptor de llave. Gire la llave a la posición CONECTADA durante 2 minutos. Después de 2 minutos, se debe cebar el sistema de combustible. Si es necesario, el sistema se cebará otra vez durante 2 minutos moviendo el interruptor de llave.

## Filtro primario del sistema de combustible (Separador de agua) - Reemplazar

### **⚠ ADVERTENCIA**

Las fugas o los derrames de combustible sobre superficies calientes o componentes eléctricos pueden causar un incendio. Para impedir posibles lesiones, ponga el interruptor de arranque en la posición de apagado al cambiar filtros de combustible o elementos del separador de agua. Limpie inmediatamente los derrames de combustible.

### ATENCION

No permita la entrada de basura en el sistema de combustible. Limpie completamente el área alrededor de un componente del sistema de combustible que se va a desconectar. Coloque una cubierta apropiada sobre el componente del sistema de combustible que se ha desconectado.

### ATENCION

**No llene los filtros de combustible antes de instalarlos. El combustible no se filtrará y podría estar contaminado. El combustible contaminado acelerará al desgaste de las piezas del sistema de combustible. Se debe cebar el sistema de combustible antes de arrancar el motor.**

El agua en el combustible puede hacer que el motor funcione irregularmente. Además, puede ocasionar que un inyector unitario electrónico falle. Si el combustible se contamina con agua, se debe cambiar el elemento antes del intervalo programado regularmente.

El filtro primario/separador de agua también proporciona filtración para prolongar la vida útil del filtro de combustible secundario. El elemento debe cambiarse con regularidad. Si se ha instalado un medidor de vacío, el filtro primario/separador de agua se debe cambiar a 50 kPa to 70 kPa (7.25 psi to 10.15 psi).



i06658756

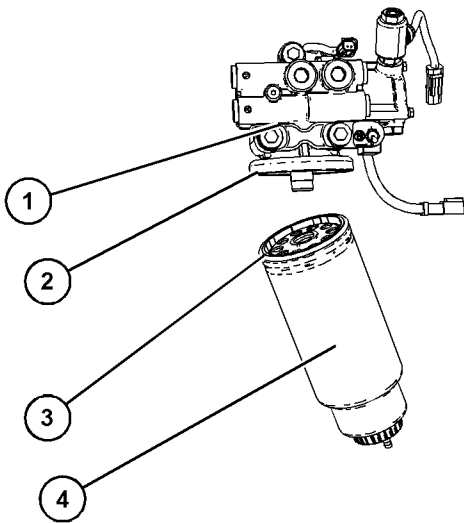


Ilustración 78

g06046186

1. Cierre la válvula principal de suministro de combustible.
2. Coloque un recipiente adecuado debajo del filtro de combustible primario para recoger cualquier fluido que se pueda derramar. Limpie todo fluido que se haya derramado.
3. Limpie el exterior del filtro de combustible primario.
4. Con una herramienta adecuada, quite el filtro enroscable (4) de la base del filtro (1). Deseche el elemento de filtro anterior.
5. Asegúrese de que la superficie del sello (2) esté limpia. Aplique combustible diésel limpio al sello anular (3) en el nuevo de filtro enroscable.
6. Instale el nuevo filtro enroscable en la base del filtro (1). Enrosque el filtro hasta que el sello anular (3) haga contacto con la superficie de sellado (2). Después, gire el filtro enroscable  $\frac{3}{4}$  de una vuelta completa.
7. Cuando se reemplaza el filtro de combustible primario, se debe reemplazar el filtro de combustible secundario. Para obtener más información, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar.
8. Deseche el fluido y el filtro usado de acuerdo con las regulaciones locales.

## Filtro primario del sistema de combustible/Separador de agua - Drenar

### ⚠ ADVERTENCIA

Las fugas o los derrames de combustible sobre superficies calientes o componentes eléctricos pueden causar un incendio. Para impedir posibles lesiones, ponga el interruptor de arranque en la posición de apagado al cambiar filtros de combustible o elementos del separador de agua. Limpie inmediatamente los derrames de combustible.

### ATENCIÓN

No permita la entrada de basura en el sistema de combustible. Limpie completamente el área alrededor de un componente del sistema de combustible que se va a desconectar. Coloque una cubierta apropiada sobre el componente del sistema de combustible que se ha desconectado.

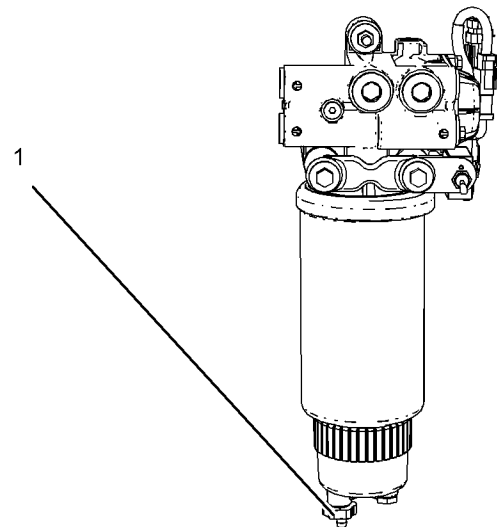


Ilustración 79

g03807817

### Ejemplo típico

1. Asegúrese de que el motor esté parado. Abra el drenaje (1). El drenaje es autoventilado. Recoja el agua de drenaje en un recipiente apropiado. Deseche el agua apropiadamente.
2. Cierre el drenaje (3).

**ATENCIÓN**

Se produce un vacío en el separador de agua durante la operación normal del motor. Asegúrese de que la válvula de drenaje esté bien apretada para impedir la entrada de aire en el sistema de combustible.

i06658754

## Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar

### ADVERTENCIA

El combustible fugado o derramado sobre superficies calientes o componentes eléctricos puede causar incendios. Para impedir posibles lesiones, ponga el interruptor de arranque en la posición de apagado al cambiar filtros de combustible o elementos del separador de agua. Limpie inmediatamente los derrames de combustible.

**ATENCIÓN**

No permita que entre tierra al sistema de combustible. Limpie completamente el área alrededor de un componente que se desconectará del sistema de combustible. Coloque una cubierta adecuada sobre cualquiera de los componentes desconectados del sistema de combustible.

**ATENCIÓN**

Asegúrese de que el motor esté parado antes de realizar cualquier servicio o reparación.

**Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y ajustes, Limpieza de componentes del sistema de combustible para obtener información detallada sobre las normas de limpieza que deben observarse durante TODO el trabajo sobre el sistema de combustible.**

1. Coloque la válvula de suministro de combustible (si tiene) en la posición DESCONECTADA antes de realizar este mantenimiento.
2. Coloque un recipiente adecuado debajo de los filtros de combustible para recoger el combustible que pudiera derramarse. Limpie el combustible derramado. Limpie el cuerpo exterior de ambos filtros de combustible.

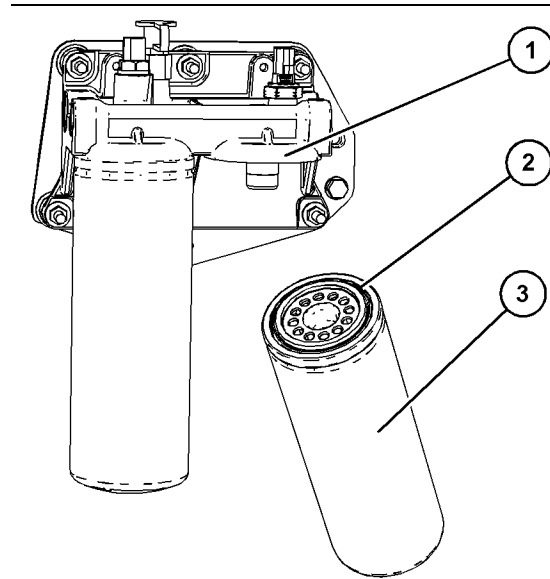


Ilustración 80

g06042986

## Ejemplo típico

**Nota:** El sistema de combustible tiene dos filtros secundarios, ambos deben reemplazarse.

3. Es posible que se deba aliviar la presión residual en el sistema de combustible. Espere de 1 a 5 minutos hasta que la presión de combustible haya bajado.
4. Con una herramienta apropiada, quite el filtro de combustible enroscable (3).
5. Asegúrese de que la superficie de sellado (1) esté limpia. Lubrique el sello anular (2) del nuevo filtro enroscable con combustible diésel limpio.
6. Instale el nuevo filtro enroscable (3) en la base del filtro. Enrosque el filtro hasta que el sello anular (2) entre en contacto con la superficie de sellado (1). A continuación, gire el filtro enroscable una vuelta completa.
7. Reemplace el otro filtro secundario de combustible; consulte los pasos 2 a 6.
8. Abra la válvula de suministro de combustible. Deseche el fluido y los filtros usados de acuerdo con las reglamentaciones locales.

9. El filtro de combustible primario y el filtro de combustible secundario deben reemplazarse al mismo tiempo. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Elemento del filtro primario del sistema de combustible (separador de agua) - Reemplazar. Será preciso purgar el aire del motor. Para reemplazar los filtros de combustible primario y secundario, consulte Manual de Operación y Mantenimiento, Sistema de combustible - Cebiar.

i02398356

## Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar

### ATENCIÓN

Debe tener cuidado para asegurar que los fluidos están contenidos durante la inspección, mantenimiento, pruebas, ajustes y reparaciones de cualquier producto. Esté preparado para recoger los fluidos en un recipiente adecuado antes de abrir o desarmar un componente que contiene fluidos.

Descarte todos los fluidos de acuerdo con las normas y reglamentos locales.

## Tanque de combustible

La calidad del combustible es fundamental para el rendimiento y la duración del motor. El agua en el combustible puede ocasionar un desgaste excesivo en el sistema de combustible.

El agua se puede introducir en el tanque de combustible cuando se está reabasteciendo el tanque.

Durante el calentamiento y el enfriamiento del combustible se produce condensación. La condensación se produce a medida que el combustible atraviesa el sistema y regresa al tanque. Esto hace que se acumule agua en los tanques de combustible. El drenaje regular del tanque de combustible y la obtención de combustible procedente de fuentes confiables ayuda a eliminar el agua del combustible.

## Drene el agua y los sedimentos

Los tanques de combustible deben contener algún dispositivo para drenar el agua y los sedimentos del fondo de los tanques.

Abra la válvula de drenaje del fondo del tanque de combustible para drenar el agua y los sedimentos. Cierre la válvula de drenaje.

Compruebe el combustible diariamente. Deje que transcurran cinco minutos después de que se haya reabastecido el tanque antes de drenar el agua y los sedimentos del tanque.

Llene el tanque de combustible después de operar el motor para eliminar el aire húmedo. Esto ayudará a evitar la condensación. No llene el tanque hasta arriba. El combustible se expande a medida que se calienta. El tanque puede rebosar.

Algunos tanques de combustible utilizan tubos de suministro que permiten que el agua y los sedimentos se asienten por debajo del extremo del tubo de suministro de combustible. Algunos tanques de combustible utilizan tuberías de suministro que toman el combustible directamente desde el fondo del tanque. Si el motor está equipado con este sistema, es importante efectuar el mantenimiento regular del filtro del sistema de combustible.

## Tanques de almacenamiento de combustible

Drene el agua y el sedimento del tanque de almacenamiento de combustible en los siguientes intervalos:

- Semanal
- Intervalos de servicio
- Reabastecimiento del tanque

Esto ayudará a impedir que se bombee el agua y los sedimentos del tanque de almacenamiento al tanque de combustible del motor.

Si ha llenado o se ha movido recientemente un tanque de almacenamiento a granel, deje que transcurra un tiempo adecuado para que se los sedimentos se asienten antes de llenar el tanque de combustible del motor. Los deflectores internos en el tanque de almacenamiento a granel también ayudarán a atrapar los sedimentos. La filtración del combustible bombeado desde el tanque de almacenamiento permite asegurar la calidad del combustible. Cuando sea posible, se deben utilizar separadores de agua.

i04120296

## Prisionero de conexión a tierra - Inspeccionar/Limpiar/Apretar

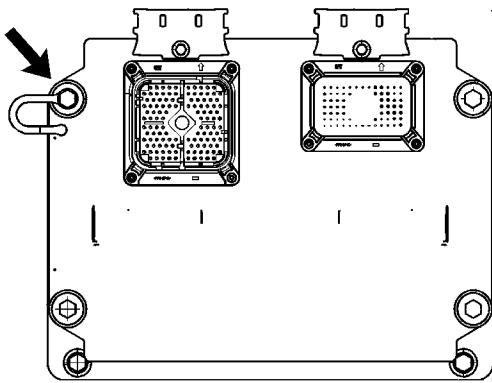


Ilustración 81

g01376112

El prisionero de conexión a tierra está ubicado en la esquina superior izquierda del módulo de control del motor.

Inspeccione para ver si hay buenas conexiones en el mazo de cables del fabricante de equipo original. Inspeccione la condición del mazo de cables del fabricante de equipo original.

El prisionero de conexión a tierra debe tener un cable a tierra conectado a la batería. Apriete el prisionero de conexión a tierra en cada cambio de aceite. Los cables y cintas de conexión a tierra deben combinarse con las conexiones a tierra del motor. Todas las conexiones a tierra deben estar apretadas y libres de corrosión.

- Limpie el prisionero de conexión a tierra y los terminales para la correa de conexión a tierra con un trapo limpio.
- Si las conexiones están corroídas, limpie las conexiones con una disolución de bicarbonato y agua.
- Mantenga el prisionero de conexión a tierra y la correa limpios y recubiertos con grasa de Molibdeno de Uso Múltiple (MPGM) o vaselina.

i06248396

## Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/Reemplazar

### **! ADVERTENCIA**

**El contacto con el combustible a alta presión puede ocasionar la penetración de fluidos en la piel o peligros de quemaduras. La rociadura de combustible a alta presión puede causar un peligro de incendio. La omisión en cumplir estas instrucciones de inspección, mantenimiento y servicio puede ocasionar lesiones personales o la muerte. .**

Si inspecciona el motor en operación, utilice siempre el procedimiento de inspección apropiado para evitar peligros de penetración de fluidos en la piel. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Información sobre peligros generales.

Inspeccione todas las mangueras para ver si hay fugas originadas por las siguientes condiciones:

- Agrietamiento
- Ablandamiento
- Abrazaderas flojas

Reemplace las mangueras agrietadas o blandas. Apriete todas las abrazaderas flojas.

Revise para ver si están presentes las siguientes condiciones:

- Conexiones de extremo dañadas o con fugas
- Cubierta exterior raída o cortada
- Alambre de refuerzo expuesto
- Cubierta exterior abultada en algún punto
- Porciones flexibles de la manguera retorcidas o aplastadas
- Blindaje de refuerzo incrustado en la capa exterior

Se puede utilizar una abrazadera de manguera de par constante en lugar de una abrazadera estándar. Asegúrese de que la abrazadera de manguera de par constante sea del mismo tamaño que la abrazadera estándar.

Debido a los cambios extremos de temperatura, la manguera se endurecerá. El endurecimiento de las mangueras causará que las abrazaderas se aflojen. Este endurecimiento puede producir fugas. Las abrazaderas de manguera de par constante ayudan a evitar la falta de apriete.

Cada aplicación de instalación puede ser diferente. Las diferencias dependen de los siguientes factores:

- Tipo de manguera
- Tipo de material de las conexiones
- Expansión y contracción anticipadas de la manguera
- Expansión y contracción anticipadas de las conexiones

## Reemplazo de las mangueras y las abrazaderas

Para obtener más información sobre la forma de quitar y reemplazar las mangueras de combustible (si tiene), consulte la documentación del OEM (Original Equipment Manufacturer, Fabricante de Equipo Original).

El siguiente texto describe un método típico para reemplazar las mangueras de refrigerante. Consulte información adicional sobre el sistema de refrigerante y sus mangueras en la información del OEM.

### ADVERTENCIA

**Sistema presurizado: El refrigerante caliente puede ocasionar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, pare el motor y espere a que se enfrien los componentes del sistema de enfriamiento. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.**

1. Pare el motor. Deje que el motor se enfríe.
  2. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
- Nota:** Drene el refrigerante en un recipiente adecuado y limpio. El refrigerante se puede volver a utilizar.
3. Drene el refrigerante del sistema de enfriamiento hasta un nivel por debajo de la manguera que se esté reemplazando.
  4. Quite las abrazaderas de manguera.
  5. Desconecte la manguera usada.
  6. Reemplace la manguera usada por una manguera nueva.
  7. Instale las abrazaderas de manguera con una llave dinamométrica.

**Nota:** Para obtener información sobre el refrigerante correcto, consulte en este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones sobre fluidos.

8. Llene el sistema de enfriamiento. Para obtener más información sobre la forma de llenar el sistema de enfriamiento, consulte la documentación del OEM.
9. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione los sellos de las tapas del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Reemplace la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento si los sellos están dañados. Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
10. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento en busca de fugas.

## Sistema de combustible

El sistema de combustible está dividido en dos secciones diferentes, alta presión y de baja presión. Asegúrese de que la presión del combustible se haya purgado antes de quitar, aflojar o reemplazar cualquier pieza.

Revise las conexiones y las mangueras para ver si están bien fijadas y si hay fugas. Si las piezas se deben quitar o apretar, consulte el Manual de desarmado y armado para obtener más información.

i06044167

## Consideraciones de reacondicionamiento general

Para obtener soluciones de reparación general, comuníquese con su distribuidor Perkins.

i04120285

## Radiador - Limpiar

**Nota:** Ajuste la frecuencia de la limpieza, de acuerdo con los efectos del entorno de operación.

Inspeccione el radiador para ver si tiene: aletas dañadas, corrosión, tierra, grasa, insectos, hojas, aceite y otras basuras. Limpie el radiador, si es necesario.

**⚠ ADVERTENCIA**

**La presión de aire puede ocasionar lesiones personales.**

**Se pueden ocasionar lesiones personales si no se siguen los procedimientos apropiados. Cuando esté utilizando aire presurizado, use una máscara de protección y ropas de protección.**

**La presión máxima del aire para propósitos de limpieza tiene que ser reducida a 205 kPa (30 lb/pulg<sup>2</sup>) cuando la boquilla de aire es de flujo mínimo.**

El aire presurizado es el método recomendado para quitar la basura suelta. Dirija el aire en el sentido opuesto al flujo de aire. Sostenga la boquilla a una distancia aproximada de 6 mm (0,25 pulg) de las aletas. Mueva lentamente la boquilla de aire en sentido paralelo a los tubos. Este movimiento sacará la basura que se encuentre entre los tubos.

También puede utilizarse agua presurizada para la limpieza. La presión máxima del agua para la limpieza debe ser menor de 275 kPa (40 lb/pulg<sup>2</sup>). Utilice el agua presurizada para ablandar el lodo. Limpie el núcleo desde ambos lados.

Utilice un desengrasador y vapor para quitar el aceite y la grasa. Limpie ambos lados del núcleo. Lave el núcleo con detergente y agua caliente. Enjuague minuciosamente el núcleo con agua limpia.

Después de la limpieza, arranque y acelere el motor hasta las rpm de alta en vacío. Este procedimiento ayudará a quitar la basura y a secar el núcleo. Pare el motor. Utilice una lámpara detrás del núcleo para inspeccionar la limpieza. Repita la limpieza si es necesario.

Inspeccione las aletas para ver si están dañadas. Las aletas pueden abrirse utilizando un "peine". Inspeccione estos elementos para asegurarse de que estén en buenas condiciones: soldaduras, soportes de montaje, tuberías de aire, conexiones, abrazaderas y sellos. Haga las reparaciones que sean necesarias.

i02592508

## Motor de arranque - Inspeccionar

Perkins recomienda una inspección programada del motor de arranque. Si el motor de arranque falla, es posible que el motor no arranque en un caso de emergencia.

Compruebe que el motor de arranque funcione de manera apropiada. Compruebe y limpie las conexiones eléctricas. Vea más información sobre el procedimiento de comprobación y las especificaciones en el Manual de Servicio o consulte a sus distribuidores Perkins para obtener ayuda.

i06282350

## Inspección alrededor de la máquina

### Inspeccione el motor para detectar si hay fugas o conexiones flojas

Una inspección alrededor del motor sólo debe tomar unos minutos. Cuando se toma el tiempo necesario para realizar estas revisiones, se pueden evitar costosas reparaciones y accidentes.

Para prolongar la vida útil del motor al máximo, efectúe una inspección minuciosa del compartimiento del motor antes de arrancar el motor. Busque condiciones tales como fugas de aceite o de refrigerante, pernos flojos, correas desgastadas, conexiones flojas y acumulación de basura. Haga las reparaciones que sean necesarias:

- Los protectores deben estar en el lugar apropiado. Repare los protectores dañados y reemplace los que falten.
- Limpie todas las tapas y tapones antes de efectuar el servicio del motor para disminuir la posibilidad de contaminación del sistema.

#### ATENCIÓN

Limpie el fluido de cualquier tipo de fuga (refrigerante, lubricante o combustible). Si se observan fugas, localice el origen de la misma y repárela. Si sospecha la presencia de fugas, compruebe los niveles de fluido más a menudo de lo recomendado hasta que se localice o se repare, o hasta que se demuestre que la sospecha de la fuga no tiene fundamento.

#### ATENCIÓN

La grasa y el aceite acumulados en un motor o culata constituyen un peligro de incendio. Elimine estos desechos limpiándolos con vapor o agua a alta presión.

- Asegúrese de que las tuberías de enfriamiento estén sujetadas correctamente y bien ajustadas. Revise para ver si hay fugas. Revise el estado de todas las tuberías.
- Inspeccione las bombas de agua para ver si hay fugas de refrigerante.

**Nota:** El sello de la bomba de agua es lubricado por el refrigerante del sistema de enfriamiento. Es normal que se produzca fugas en pequeñas cantidades a medida que el motor se enfría y las piezas se contraen.

Las fugas excesivas de refrigerante pueden indicar la necesidad de reemplazar el sello de la bomba de agua. Para quitar o instalar bombas de agua o sellos, consulte el Manual de servicio del motor o consulte con su distribuidor de Perkins.

- Inspeccione el sistema de lubricación para ver si hay fugas en el sello delantero del cigüeñal, el sello trasero del cigüeñal, el colector de aceite, los filtros de aceite y la tapa de válvulas.
- Inspeccione el sistema de combustible para ver si hay fugas. Observe si las tuberías de combustible tienen abrazaderas o ataduras flojas.
- Inspeccione las tuberías del sistema de admisión de aire y los codos para ver si hay fisuras y abrazaderas flojas. Asegúrese de que las mangueras y los tubos no estén en contacto con otras mangueras, tubos y mazos de cables.
- Inspeccione la correa del alternador y las correas impulsoras auxiliares para ver si hay fisuras, roturas u otros daños.

Las correas para poleas de varias ranuras deben reemplazarse como grupos completos. Si solamente se reemplaza una correa, esa correa soportará más carga que las correas que no se reemplacen. Las correas más antiguas están estiradas. La carga adicional en la correa nueva puede hacer que se rompa.

- Drene diariamente el agua y los sedimentos de los tanques de combustible para garantizar que solo ingrese combustible limpio en el sistema de combustible.
- Inspeccione los cables y los mazos de cables para ver si hay conexiones flojas y cables desgastados o deshilachados.
- Inspeccione la correa de conexión a tierra para asegurarse de que esté bien conectada y en buenas condiciones.
- Inspeccione la correa de conexión a tierra que conecta el ECM (Electronic Control Module, Módulo de Control Electrónico) a la culata de cilindro para asegurarse de que esté bien conectada y en buenas condiciones.
- Desconecte los cargadores de batería que no estén protegidos contra la descarga de corriente del motor de arranque. Revise el estado y el nivel de electrolito de las baterías, a menos que el motor esté equipado con una batería libre de mantenimiento.

- Revise el estado de los medidores. Reemplace los medidores que estén agrietados. Reemplace los medidores que no puedan calibrarse.

## Sistema de postratamiento

Revise el estado de las tuberías de refrigerante, las tuberías de Fluido de Escape Diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) y las conexiones eléctricas. Revise que todas las abrazaderas, los broches y las envolturas de atadura estén seguros y en buenas condiciones. Compruebe que la tapa del tubo de llenado de DEF esté ajustada y limpia.

Revise que el nivel de DEF en el tanque sea adecuado para la operación y, si es necesario, llene el tanque de DEF.

i05935232

## Rejilla del tubo de llenado de DEF - Limpiar

### ATENCIÓN

Asegúrese de que el motor esté parado antes de realizar cualquier servicio o reparación.

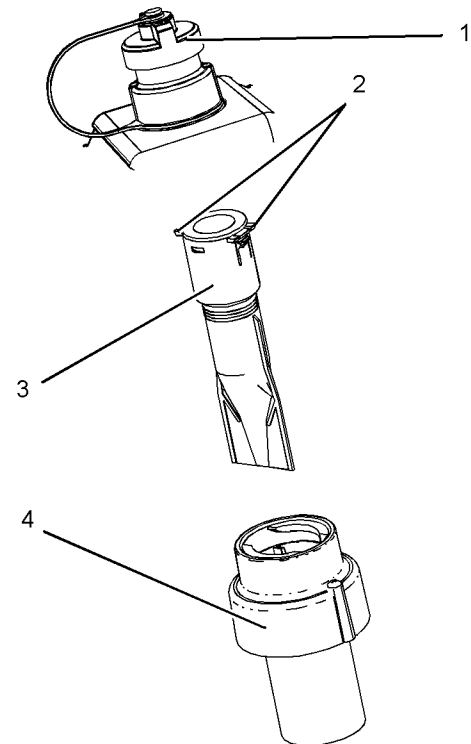


Ilustración 82

Ejemplo típico

g03725939

1. Asegúrese de que el área alrededor de la tapa en el tanque de Fluido de Escape Diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) esté limpia. Quite la tapa (1).
2. Con una herramienta apropiada, oprima las orejas (2) para soltarlas. Con las orejas sueltas, quite la rejilla del filtro (3) del adaptador de cuello del tanque de DEF (4).
3. La rejilla del filtro se puede limpiar en agua limpia y seca utilizando aire comprimido. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Información general sobre peligros para obtener información sobre el uso de aire comprimido.
4. Si la rejilla del filtro no se puede limpiar o está dañada, se debe reemplazar.
5. Instale la rejilla del filtro (3) en el adaptador de cuello del tanque de DEF (4). Oprima la rejilla del filtro en el adaptador de cuello y asegúrese de que las orejas (2) estén ubicadas correctamente. Instale la tapa (1).

i06658757

## Inyector (Fluido de Escape Diesel) - Reemplazar

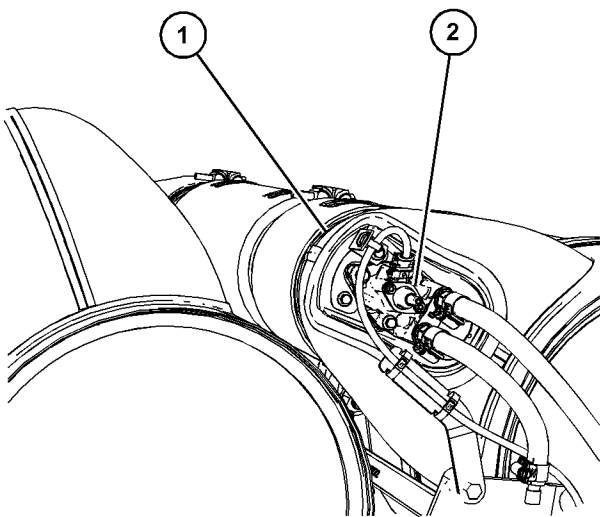


Ilustración 83

g06043006

Ejemplo típico

1. El Inyector de fluido de escape diésel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) (2) se debe quitar de la caja del dispositivo de recuperación de postratamiento (1) y se debe instalar un nuevo inyector de DEF. Las tuberías de DEF, las tuberías de refrigerante y la conexión eléctrica se deberán quitar para reemplazar el inyector de DEF. Para obtener más información, consulte Desarmado y Armado, Inyector de DEF y montaje - Quitar e instalar.

i06658747

## Filtros del múltiple de DEF (Diesel Exhaust Fluid, Fluido de Escape de Combustible Diesel) - Reemplazar

### ATENCION

Asegúrese de que el motor esté parado antes de realizar cualquier tarea de servicio o reparación.

### ATENCION

Asegúrese de que el fluido de emisiones diésel (DEF) del sistema no se derrame durante la inspección, el mantenimiento, las pruebas, los ajustes y la reparación del producto. Antes de abrir cualquier compartimiento o desarmar cualquier componente que contenga fluidos, esté preparado para recolectar el fluido en recipientes adecuados.

Deseche todos los fluidos según las regulaciones y disposiciones correspondientes.



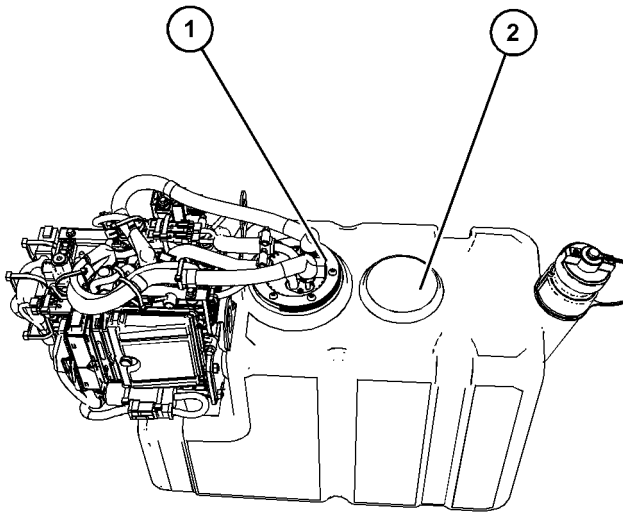


Ilustración 84

g06042938

## Ejemplo típico

1. Quite el conjunto de múltiple de DEF (1) del tanque de DEF (2). Consulte Desarmado y Armado, Múltiple (calentador de DEF) - Quitar e instalar para obtener más información.

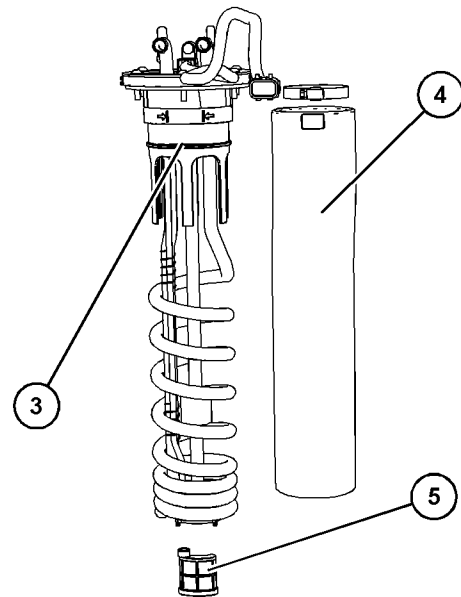


Ilustración 85

g06042946

2. Quite el filtro (4) del cuerpo del múltiple (3) y deséchelo. Quite el filtro de succión (5) del cuerpo del múltiple (3) y deséchelo.
3. Instale el nuevo filtro de succión (5) e instale el nuevo filtro (4) en el cuerpo del múltiple. Para obtener más información, consulte Desarmado y Armado, Múltiple (calentador de DEF) - Quitar e instalar.

## Sección de garantías

### Información sobre las garantías

i05935249

### Información sobre la garantía de emisiones

El fabricante del motor que certifica garantiza al comprador final y a cada comprador subsiguiente que:

1. Los nuevos motores diesel que no son de carretera y los motores diesel estacionarios de menos de 10 litros por cilindro (como los Motores Marinos Tier 1 y Tier 2 < 37 kW, pero excluidos los motores de locomotoras y otros motores marinos) operados y que reciben servicio en los Estados Unidos y Canadá, incluidas todas las piezas de los sistemas de control de emisiones (“componentes relacionados con las emisiones”), están:
  - a. Diseñados, fabricados y equipados para cumplir, al momento de la venta, con las normas aplicables sobre emisiones prescritas por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos por medio de la regulación.
  - b. Libres de defectos en materiales y mano de obra, en cuanto a los componentes relacionados con las emisiones, que puedan causar que el motor falle, de acuerdo con las normas aplicables sobre emisiones durante el periodo de la garantía.
2. Los motores diesel nuevos que no son de carretera (incluidos los motores marinos de propulsión Tier 1 y Tier 2 de < 37 kW y los motores marinos auxiliares Tier 1 a Tier 4 de < 37 kW, pero excluidos los de locomotora y otros motores marinos) que se operan y reciben servicio en el estado de California, incluidas todas las piezas de sus sistemas de control de emisiones (“componentes relacionados con las emisiones”), están:
  - a. Diseñados, fabricados y equipados para cumplir, al momento de la venta, con las regulaciones aplicables adoptadas por la Comisión de Recursos del Aire de California (ARB).
  - b. Libres de defectos en materiales y mano de obra que puedan causar que un componente relacionado con las emisiones no sea idéntico en todo el material con respecto al componente que se describe en la aplicación del fabricante del motor para la certificación durante el periodo de la garantía.

Puede esperarse que el sistema de postratamiento funcione correctamente durante la vida útil del motor (periodo de durabilidad de las emisiones), siempre que se sigan los requerimientos de mantenimiento prescritos.

Está disponible una explicación detallada de la garantía de control de emisiones en el servicio y soporte de Perkins.com.

## Sección de información de referencia

### Materiales de referencia

i05481167

### Publicaciones de referencia (Contrato de Servicio Extendido)

Contratos de Servicio Extendido: se compran en minutos y protegen durante años.

Los Contratos de Servicio Extendido (ESC) le protegen contra la angustia de pensar que un trabajo de reparación inesperado puede alterar su vida, al cubrir el costo para que su motor quede reparado y operando de nuevo. A diferencia de otras garantías extendidas, Perkins Platinum ESC le protege contra todas las fallas de piezas y componentes.

Pague por su tranquilidad tan sólo £0,03 / \$0,05 / 0,04 euros por día y deje que ESC haga realidad sus sueños.

Por qué comprar un Contrato de Servicio Extendido?

1. No hay sorpresas: protección total contra costosas reparaciones inesperadas (piezas, mano de obra y desplazamientos).
2. Disfrute del respaldo al producto a largo plazo de la red global de Perkins.
3. Las piezas originales de Perkins le garantizan el rendimiento continuado del motor.
4. Técnicos altamente capacitados se encargan de todas las reparaciones.
5. La cobertura es transferible si usted vende su máquina.

La cobertura flexible proporciona el nivel correcto de protección para su motor de Perkins. La cobertura puede extenderse de 2 años/1.000 hasta 10 años/40.000 horas.

Puede adquirir un ESC en cualquier momento durante la garantía estándar, ¡inclusive el último día!

Cada distribuidor de Perkins tiene técnicos de respaldo y servicio altamente capacitados y experimentados en los productos de Perkins. El servicio de respaldo está completamente equipado y disponible a toda hora para poner de nuevo en operación su motor con el mínimo tiempo de inactividad. Adquirir un ESC significa que usted recibe todo esto sin costo alguno.

¡Adquirir un Contrato de Servicio Extendido es rápido y sencillo! Comuníquese con su distribuidor de Perkins local ahora y recibirá una cotización en pocos minutos. Ubique su distribuidor de Perkins más cercano visitando:

[www.perkins.com](http://www.perkins.com)

#### ATENCIÓN

Depende del tipo de motor y de la máquina.

i06248415

### Puesta fuera de servicio y descarte

Cuando el producto se retira de servicio, las regulaciones locales para retirar el producto de servicio activo variarán. La eliminación del producto variará con las regulaciones locales. Para obtener más información, consulte con el distribuidor de Perkins más cercano.

i05481158

### Registros de mantenimiento

Perkins recomienda la conservación de registros de mantenimiento precisos. Los registros de mantenimiento precisos se pueden utilizar para los siguientes propósitos:

- Determinar los costos de operación.
- Establecer programas de mantenimiento para otros motores que se operen en el mismo entorno.
- Mostrar que se cumple con las prácticas e intervalos de mantenimiento requeridos.

Los registros de mantenimiento se pueden utilizar para tomar otras decisiones comerciales relacionadas con el mantenimiento del motor.

Los registros de mantenimiento son un elemento clave para un programa de mantenimiento bien administrado. Los registros de mantenimiento precisos pueden ayudar a su distribuidor Perkins a afinar los intervalos de mantenimiento recomendados para cumplir con la situación operativa específica. En consecuencia, el costo de operación del motor debe ser más bajo.

Se deben mantener registros de los siguientes aspectos:

**Consumo de combustible** – Es esencial disponer de un registro de consumo de combustible para determinar cuándo se deben inspeccionar o reparar los componentes sensibles a la carga. El consumo





## Índice

Aceite y filtro del motor - Cambiar .....	102	Características y controles .....	34
Drene el aceite lubricante del motor .....	102	Componentes relacionados con el	
Llene el colector de aceite .....	103	combustible en tiempo frío .....	63
Aditivo de refrigerante suplementario		Calentadores de combustible .....	63
(SCA) del sistema de enfriamiento -		Tanques de combustible .....	63
Comprobar/Añadir .....	94	Compresor, de aire - Revisar (Si tiene) .....	87
Añada SCA, si es necesario .....	94	Conexión del equipo impulsado .....	58
Compruebe la concentración de SCA .....	94	Consideraciones de reacondicionamiento	
Agua y sedimentos del tanque de		general .....	109
combustible - Drenar .....	107	Contenido .....	3
Drene el agua y los sedimentos .....	107	Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar ...	90
Tanque de combustible .....	107	Ajuste .....	90
Tanques de almacenamiento de		Inspeccionar .....	90
combustible .....	107	Reemplazar .....	90
Alivio de presión del sistema .....	81	Corte del aire - Probar .....	87
Aceite del motor .....	81	Descripción del producto .....	21
Sistema de combustible .....	81	Características del motor electrónico .....	22
Sistema de refrigerante .....	81	Diagnósticos del motor .....	22
Almacenamiento del producto (Motor y		Especificaciones del motor .....	22
postratamiento) .....	29	Productos del mercado de autopartes y	
Condiciones de almacenamiento .....	30	motores Perkins .....	23
Antes de arrancar el motor .....	15, 50	Vida útil del motor .....	23
Aplicación de servicio severo .....	83	Después de arrancar el motor .....	54
Factores ambientales .....	83	Funcionamiento en vacío prolongado a	
Procedimientos incorrectos de		temperatura ambiente fría .....	54
mantenimiento .....	83	Después de parar el motor .....	61
Procedimientos incorrectos de operación ...	83	Diagnóstico del motor .....	46
Arranque con cables auxiliares de		El combustible y el efecto del tiempo frío .....	62
arranque (No use este procedimiento en		Elemento del filtro de aire del motor	
ubicaciones peligrosas que tengan		(Elemento doble) - Limpiar/reemplazar .....	98
atmósferas explosivas) .....	53	Filtro de aire de elemento doble .....	98
Arranque del motor .....	15, 50–51	Servicio de los elementos del filtro de aire ..	98
Arranque del motor .....	51	Equipo impulsado - Comprobar .....	97
Problemas con el mazo de cables .....	52	Filtro de fluido de escape diesel -	
Problemas en el arranque .....	51	Reemplazar .....	96
Arranque en tiempo frío .....	52	Filtro de partículas diesel - Limpiar .....	97
Sistema de inyección de éter (si tiene) .....	52	Filtro primario del sistema de combustible	
Autodiagnóstico .....	46	(Separador de agua) - Reemplazar .....	104
Avisos de seguridad .....	5	Filtro primario del sistema de combustible/	
Advertencia universal (1) .....	5	Separador de agua - Drenar .....	105
Quemadura por ácido sulfúrico (2) .....	6	Filtro secundario del sistema de	
Batería - Reemplazar .....	88	combustible - Reemplazar .....	106
Batería o cable de la batería - Desconectar ....	89	Filtros del múltiple de DEF (Diesel Exhaust	
Baterías - Reciclar .....	88	Fluid, Fluido de Escape de Combustible	
Bujía incandescente del ARD - Limpiar .....	86	Diesel) - Reemplazar .....	112
Extracción de las bujías .....	86	Fluido de escape diesel - Llenar .....	95
Instalación de las bujías .....	86	Humedad y sedimentos del tanque de aire	
Calcomanía de certificación de emisiones .....	25	- Drenar (Si tiene) .....	88
Capacidades de llenado .....	64	Ilustraciones y vistas del modelo .....	18

Módulo de emisiones limpias .....	20	Motor - Limpiar .....	97
Sensores de NOx y tubería con calefacción de DEF .....	21	Postratamiento .....	98
Sistema de postratamiento .....	20	Motor de arranque - Inspeccionar .....	110
Unidad de tanque electrónica de la bomba (PETU, Pump Electronic Tank Unit) .....	21	Muestra de aceite del motor - Obtener .....	101
Vistas de motores .....	18	Obtención y análisis de la muestra .....	101
Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar (Si tiene) .....	99	Nivel de aceite del motor - Comprobar .....	100
Pruebe el indicador de servicio .....	99	Nivel del electrolito de la batería - Comprobar .....	89
Información general sobre peligros .....	7	Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar .....	93
Aire y agua a presión .....	9	Operación del motor .....	55
Contención de los derrames de fluido .....	9	Operación del motor y del sistema de postratamiento .....	55
Elimine los desperdicios correctamente .....	11	Operación en tiempo frío .....	62
Fluido de escape diesel .....	11	Parada del motor .....	60
Inhalación .....	10	Parada de motor demorada (si está habilitada) .....	60
Peligro de electricidad estática cuando se abastece combustible diesel de contenido ultrabajo de azufre .....	10	Parámetros de configuración .....	46
Penetración de fluidos .....	9	Parámetros de configuración del sistema ...	46
Información importante de seguridad .....	2	Parámetros especificados por el cliente .....	47
Información Sobre Identificación del Producto .....	24	Planilla de mantenimiento .....	116
Información sobre la garantía de emisiones .....	114	Prácticas de conservación de combustible .....	58
Información sobre las garantías .....	114	Prefacio .....	4
Inspección alrededor de la máquina .....	110	Advertencia referente a la Proposición 65 ...	4
Inspeccione el motor para detectar si hay fugas o conexiones flojas .....	110	Información sobre publicaciones .....	4
Interruptor general (Si tiene) .....	39	Intervalos de mantenimiento .....	4
Inyector (Fluido de Escape Diesel) - Reemplazar .....	112	Mantenimiento .....	4
Inyector unitario electrónico - Inspeccionar/ Ajustar .....	97	Operación .....	4
Juego de las válvulas del motor - Comprobar .....	103	Reacondicionamiento general .....	4
Levantamiento del producto .....	27	Seguridad .....	4
Levantamiento del Módulo de Emisiones Limpias (CEM) .....	29	Prevención contra aplastamiento o cortes .....	14
Levantamiento del motor .....	28	Prevención contra quemaduras .....	12
Radiador únicamente .....	29	Aceites .....	12
Unidad de tanque electrónica de la bomba (PETU, Pump Electronic Tank Unit) .....	29	Baterías .....	12
Levantamiento y almacenamiento .....	27	de los EE.UU. ....	12
Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/ Reemplazar .....	108	Motor y sistema de postratamiento .....	12
Reemplazo de las mangueras y las abrazaderas .....	109	Refrigerante .....	12
Sistema de combustible .....	109	Prevención de incendios o explosiones .....	12
Materiales de referencia .....	115	Éter .....	14
Mensajes adicionales .....	6	Extintor de incendios .....	14
		Tuberías, tubos y mangueras .....	14
		Prisionero de conexión a tierra - Inspeccionar/Limpiar/Apretar .....	108
		Procedimiento de parada manual .....	61
		Programa de intervalos de mantenimiento .....	84
		Cada 10.000 horas de servicio .....	85
		Cada 12.000 horas de servicio o 6 años .....	85
		Cada 2.500 horas de servicio .....	84
		Cada 2000 horas de servicio .....	84
		Cada 250 horas de servicio .....	84

Cada 3000 horas de servicio o cada 3 años .....	84	Regeneración del filtro de partículas para combustible diésel .....	56
Cada 4000 Horas de Servicio .....	84	Activadores de recuperación .....	57
Cada 5.000 horas de servicio .....	84	Indicadores de advertencia del sistema de regeneración .....	57
Cada 500 horas de servicio .....	84	Indicadores de regeneración .....	56
Cada 500 horas de servicio o cada 3 meses .....	84	Interruptor de recuperación .....	56
Cada 6000 horas de servicio o cada 3 años .....	85	Modalidades de recuperación .....	56
Cada 760.000 L (200.000 gal. EE.UU.) de combustible o cada 10.000 horas de servicio .....	85	Recuperación .....	56
Cuando sea necesario .....	84	Registro de fallas .....	46
Diariamente .....	84	Registros de mantenimiento .....	115
Prolongador de refrigerante de larga duración (ELC) para sistemas de enfriamiento - Añadir .....	93	Rejilla del tubo de llenado de DEF - Limpiar .....	111
Publicaciones de referencia (Contrato de Servicio Extendido) .....	115	Restricciones del radiador .....	62
Puesta fuera de servicio y descarte .....	115	Sección de garantías .....	114
Radiador - Limpiar .....	109	Sección de información de referencia .....	115
Recomendaciones de fluidos .....	65, 67	Sección de Información Sobre el Producto .....	18
Engine Oil (Aceite de motor) .....	65	Sección de mantenimiento .....	64
Información general sobre lubricantes .....	65	Sección de Operación .....	27
Información general sobre refrigerante .....	67	Sección de seguridad .....	5
Mantenimiento de un sistema de enfriamiento que usa ELC .....	70	Sensores y componentes eléctricos .....	34
Recomendaciones de fluidos (Fluido de Escape Diesel (DEF)) .....	64	Motor .....	35
Información general .....	64	Sistema de postratamiento .....	37
Recomendaciones de fluidos (Información general sobre combustibles) .....	72	Unidad de tanque electrónica de la bomba (PETU, Pump Electronic Tank Unit) .....	38
Características del combustible diésel .....	75	Sistema de advertencia de Reducción Catalítica Selectiva .....	39
Información general .....	72	Definiciones .....	40
Requisitos de combustible diésel .....	72	Estrategia de acción inducida para el nivel de DEF (en todo el mundo) .....	43
Recomendaciones de mantenimiento .....	81	Estrategia de acción inducida para el nivel de DEF (Unión Europea) .....	40
Recomendaciones y capacidades de llenado .....	79	Estrategia de acción inducida para las fallas de acción inducida de tiempo en aumento (en todo el mundo) .....	44
Capacidades de llenado .....	79	Estrategia de inducciones para fallas de inducción de tiempo en aumento (Unión Europea) .....	42
Recomendación .....	80	Sistema de combustible - Cebiar .....	103
Refrigerante del sistema de enfriamiento (DEAC) - Cambiar .....	90	Sistema eléctrico .....	16
Drenaje .....	91	Prácticas de conexión a tierra .....	16
Enjuague .....	91	Sistema monitor .....	34
Relleno .....	91	Indicadores del Sistema Monitor .....	34
Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar .....	92	Sistemas electrónicos del motor .....	16
Drenaje .....	92	Soldadura de motores con controles electrónicos .....	81
Enjuague .....	92	Soportes del motor - Inspeccionar .....	100
Relleno .....	93	Subida y bajada .....	15
		Ubicación de las placas y calcomanías .....	24
		Unidad de tanque electrónico de la bomba (PETU, Pump Electronic Tank Unit) y unidad	



electrónica de la bomba (PEU, Pump Electronic Unit).....	25
Vistas del modelo .....	18



# Información del Producto/Distribuidor

Nota: Para saber la ubicación de las placas de identificación del producto, ver la sección "Información sobre identificación del producto" en el Manual de Operación y Mantenimiento.

Fecha de entrega: \_\_\_\_\_

## Información del producto

Modelo: \_\_\_\_\_

Número de identificación del producto: \_\_\_\_\_

Número de serie del motor: \_\_\_\_\_

Número de serie de la transmisión: \_\_\_\_\_

Número de serie del generador: \_\_\_\_\_

Números de serie de los accesorios: \_\_\_\_\_

Información sobre los accesorios: \_\_\_\_\_

Número del equipo del cliente: \_\_\_\_\_

Número del equipo del distribuidor: \_\_\_\_\_

## Información del distribuidor

Nombre: \_\_\_\_\_ Sucursal: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Comunicación con el  
distribuidor

Número de teléfono

Horas

Ventas: \_\_\_\_\_

Piezas: \_\_\_\_\_

Servicio: \_\_\_\_\_



M0068760  
©2016 Perkins Engines Company Limited  
Derechos Reservados