

# Manual de Operación y Mantenimiento

---

**Motores Industriales 1106A-70T, 1106A-70TA, 1106C-70TA 1106D-70TA**

---

PP (Motor)  
PR (Motor)  
PT (Motor)  
PU (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**

**Quando 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	Recomendaciones de mantenimiento.....	60
<b>Sección de seguridad</b>		Programa de intervalos de mantenimiento... ..	62
Avisos de seguridad .....	5	<b>Sección de garantías</b>	
Información general sobre peligros .....	6	Información sobre las garantías .....	96
Prevención contra quemaduras.....	8	<b>Sección de información de referencia</b>	
Prevención de incendios o explosiones .....	8	Materiales de referencia .....	97
Prevención contra aplastamiento o cortes ... ..	10	<b>Sección de Índice</b>	
Subida y bajada.....	10	Índice .....	98
Antes de arrancar el motor .....	10		
Arranque del motor .....	11		
Parada del motor .....	11		
Sistema eléctrico .....	11		
Sistemas electrónicos del motor.....	13		
<b>Sección de Información Sobre el Producto</b>			
Información general.....	14		
Información Sobre Identificación del Producto	21		
<b>Sección de Operación</b>			
Levantamiento y almacenamiento.....	24		
Características y controles .....	26		
Arranque del motor .....	32		
Operación del motor .....	36		
Operación en tiempo frío .....	37		
Parada del motor .....	41		
<b>Sección de Mantenimiento</b>			
Capacidades de llenado .....	42		

## 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

i04473624

### Avisos de seguridad

Pueden existir varias señales de advertencia específicas en su motor. En esta sección se revisan la ubicación exacta y una descripción de las señales de advertencia. Familiarícese con todas las señales de advertencia.

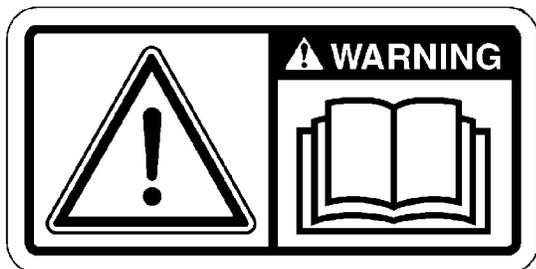
Asegúrese de que todas las señales de advertencia sean legibles. Limpie o reemplace las señales si el texto no es legible o si las ilustraciones no son visibles. Utilice un trapo, agua y jabón para limpiar las señales de advertencia. No utilice disolventes, gasolina ni otros productos químicos abrasivos. Los disolventes, la gasolina y los productos químicos abrasivos pueden despegar el adhesivo que sujeta las señales de advertencia. Las señales de advertencia que se despegan pueden caerse del motor.

Reemplace cualquier etiqueta de advertencia que esté dañada o que falte. Si hay una señal de advertencia adherida a una pieza del motor que se va a reemplazar, coloque una señal de advertencia nueva en la pieza de repuesto. Su distribuidor de Perkins puede suministrarle señales de advertencia nuevas.

#### (1) Advertencia universal

##### **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.



La etiqueta de advertencia universal (1) está ubicada en ambos lados de la base de la tapa del mecanismo de válvulas.

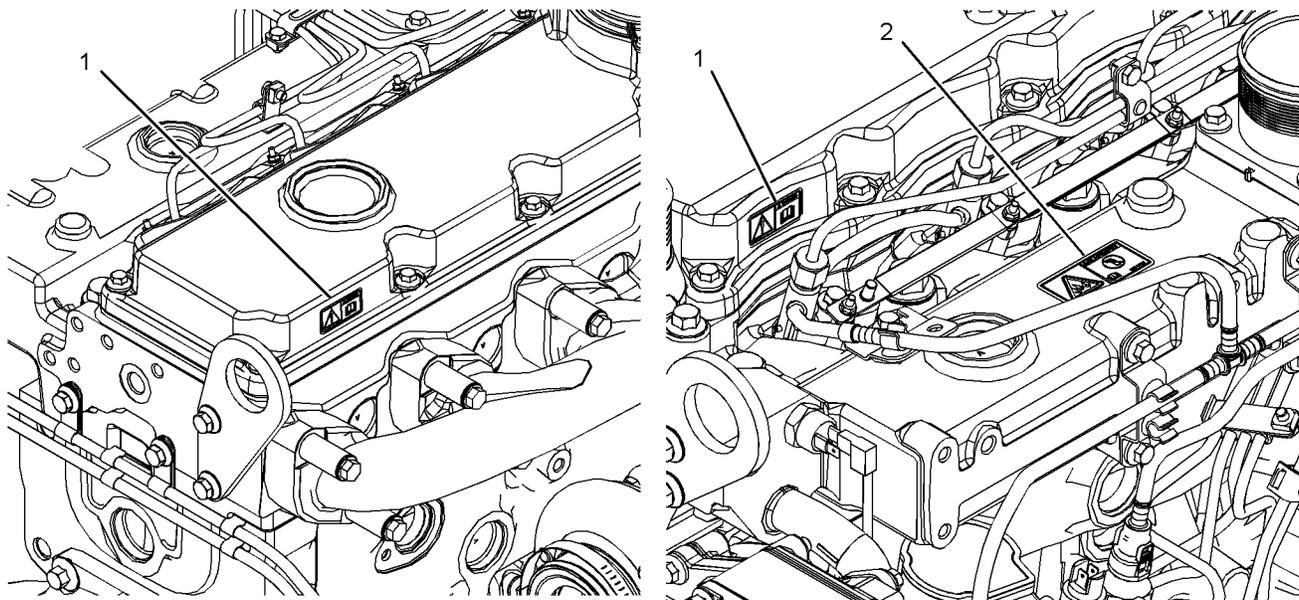


Ilustración 2

g02342216

(1) Advertencia universal

(2) Éter

## (2) Éter

i02399095

### ADVERTENCIA

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

## Información general sobre peligros

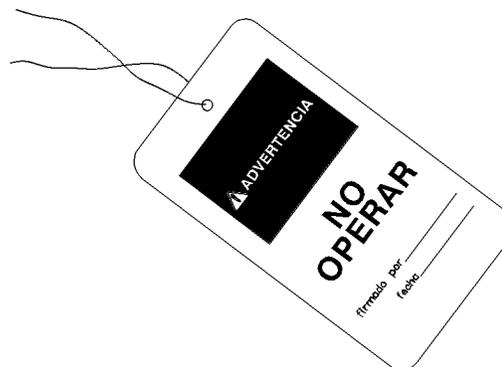


Ilustración 3

g01154809

Ejemplo típico

La etiqueta de advertencia de éter (2) está ubicada en la tapa del múltiple de admisión.

D85922

Ilustración 4

g00106790

Coloque una etiqueta de advertencia “Do Not Operate” (No operar) o una etiqueta similar en el interruptor de arranque o en los controles antes de dar servicio o reparar el equipo.

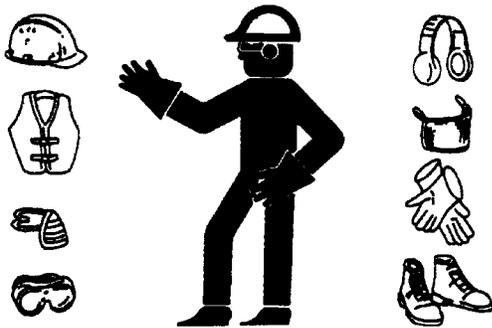


Ilustración 5

g00702020

Utilice un casco duro, gafas de protección y cualquier otro equipo de protección que se requiera.

No use ropas ni joyas holgadas que puedan engancharse en los controles o en otras partes del motor.

Asegúrese de que todos los protectores y todas las tapas estén bien colocados en su posición en el motor.

Mantenga el motor libre de materias extrañas. Quite la basura, el aceite, las herramientas y los demás artículos de la plataforma, de las pasarelas y de los escalones.

Nunca ponga fluidos de mantenimiento en recipientes de vidrio. Drene todos los líquidos en un recipiente adecuado.

Obedezca todos los reglamentos locales sobre el desecho de líquidos.

Utilice todas las disoluciones de limpieza con cuidado.

Informe todas las reparaciones que sean necesarias.

No permita que personas no autorizadas permanezcan en la máquina.

Asegúrese de desconectar el suministro de corriente eléctrica antes de trabajar en la barra colectora o en las bujías.

Realice el mantenimiento sobre el motor con el equipo en la posición de servicio. Vea la información suministrada por el fabricante de equipo original para conocer el procedimiento de colocar el equipo en posición de servicio.

## Aire y agua a presión

El aire y/o el agua a presión pueden causar que la basura o el agua caliente salgan despedidos. Esto puede ocasionar lesiones personales.

La aplicación directa de aire comprimido o agua a presión al cuerpo puede ocasionar lesiones personales.

Cuando se utilice aire comprimido o agua a presión para la limpieza, use ropa de protección, zapatos de protección y protección para los ojos. La protección para los ojos incluye gafas 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 fines de limpieza tiene que ser inferior a 275 kPa (40 lb/pulg<sup>2</sup>).

## Penetración de fluidos

Puede quedar atrapada alguna presión en el circuito hidráulico mucho después de que se haya parado el motor. Esa presión, si no se alivia correctamente, puede causar que el fluido hidráulico o artículos tales como los tapones de tuberías salgan disparados.

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. Vea la información suministrada por el fabricante de equipo original para conocer los procedimientos requeridos para aliviar la presión hidráulica.

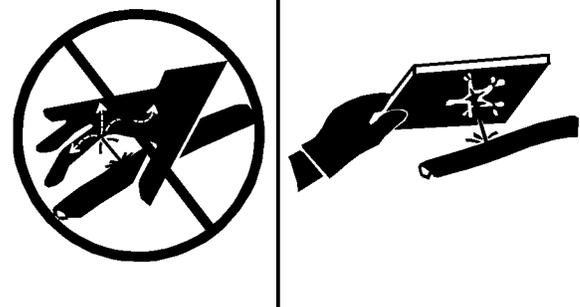


Ilustración 6

g00687600

Siempre utilice una tabla o un cartón para comprobar si hay fugas. El fluido que escapa bajo presión puede penetrar los tejidos del cuerpo. La penetración de fluidos en el cuerpo puede ocasionar lesiones graves y la posibilidad de muerte. Una fuga del tamaño de un agujero de alfiler puede ocasionar graves lesiones. Si el fluido se inyecta dentro de su piel, tiene que obtener tratamiento médico inmediato. Busque el tratamiento de un médico que esté familiarizado con este tipo de lesiones.

## Para contener los derrames de fluidos

Hay que tener cuidado para asegurarse de que los fluidos estén contenidos durante la realización de la inspección, el mantenimiento, las pruebas y ajustes, y la reparación del motor. Tenga cuidado de que no se derramen fluidos durante la inspección, el mantenimiento, las pruebas, el ajuste y las reparaciones al motor.

- Utilice solamente herramientas y equipo adecuados para recoger los fluidos.
- Utilice solamente herramientas y equipo adecuados para contener fluidos.

Obedezca todos los reglamentos locales sobre el desecho de líquidos.

i02227042

## Prevención contra quemaduras

No toque ninguna pieza de un motor en marcha. Deje que se enfríe el motor antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento en el motor. Alivie toda la presión en el sistema de aire, en el hidráulico, en el de lubricación, en el de combustible o en el sistema de enfriamiento antes de desconectar cualquiera de las tuberías, las conexiones o los componentes relacionados.

### 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 refrigerante caliente o vapor puede causar quemaduras graves. Deje que los componentes del sistema de enfriamiento se enfríen antes de drenar el sistema de enfriamiento.

Verifique el nivel de refrigerante después de que el motor se haya parado y se haya enfriado.

Asegúrese de que la tapa de llenado esté fría antes de quitarla. La tapa de llenado debe estar suficientemente fría para 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 deje que el álcali entre en contacto con la piel, los ojos o la boca.

## Aceites

El aceite caliente y los componentes calientes de lubricación pueden causar lesiones personales. No permita que el aceite caliente entre en contacto con la piel. Además, no deje que los componentes calientes toquen la piel.

## Baterías

El electrólito es un ácido. El electrólito puede causar lesiones personales. No permita que el electrólito entre en contacto con la piel o los ojos. Use siempre gafas de seguridad cuando da servicio a las baterías. Lávese las manos después de tocar las baterías y los conectores. Se recomienda usar guantes.

i04473620

## Prevención de incendios o explosiones



Ilustración 7

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 protectores del escape (si tiene) protegen los componentes calientes del escape contra el rociado de aceite o combustible en caso de falla 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. Todos los cables eléctricos deben estar tendidos correctamente y firmemente sujetos. 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. Las mangueras deben estar tendidas correctamente. Las tuberías y mangueras deben tener un soporte adecuado y abrazaderas seguras.

Los filtros de aceite y de combustible deben estar instalados correctamente. Las cajas de filtro deben apretarse al par correcto. Para obtener más información, consulte Desarmado y Armado.



Ilustración 8

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.



Ilustración 9

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 puente pueden propiciar una explosión que ocasione lesiones. Consulte instrucciones específicas en la sección de Operación de este manual.

i02227331

No cargue una batería congelada. Esto puede causar 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.

## 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:

- Se quitan tuberías de combustible de alta presión.
- Conexiones de extremo dañadas o con fugas.
- Cubiertas exteriores desgastadas o cortadas.
- Cables expuestos.
- Capas exteriores hinchadas.
- Parte flexible de las mangueras retorcida.
- 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, esto ayudará a evitar la vibración, el roce contra otras piezas y el calor excesivo.

## 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.

i04473639

## Subida y bajada

No se suba al motor. El motor no tiene puntos de apoyo que permitan subirse o bajarse.

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

i04473633

## Antes de arrancar el motor

Antes del arranque inicial de un motor nuevo, reparado o en el que se hayan realizado tareas de mantenimiento, considere el uso de la característica de parada del motor para impedir una condición de exceso de velocidad. Para parar el motor, corte el suministro de aire o de combustible al motor.

Si no se activa una parada automática, oprima el botón de parada de emergencia para cortar el suministro de combustible o aire al motor.

Inspeccione el motor para ver si hay peligros potenciales.

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 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.

Consulte el Manual de Servicio para obtener información sobre reparaciones y ajustes.

i04473628

## 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 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 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.

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

Siempre arranque el motor de acuerdo con el procedimiento que se describe en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Arranque del Motor", en la sección Operación. El conocimiento del procedimiento correcto puede ayudar a evitar daños mayores en los componentes del motor. El conocimiento del procedimiento también ayudará a evitar lesiones personales.

Para garantizar que el calentador del agua de las camisas (si tiene) y el calentador del aceite lubricante (si tiene) estén trabajando correctamente, revise el medidor de temperatura del agua y 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 recinto cerrado, ventile el escape del motor hacia el exterior.

Estos motores están equipados con un auxiliar de arranque de bujías en cada cilindro individual que calienta el aire de admisión para mejorar el arranque.

i02767329

## Parada del motor

Pare el motor de acuerdo con el procedimiento que se indica en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Parada del motor (Sección de operación)" para evitar el recalentamiento del motor y el desgaste acelerado de los componentes del motor.

Utilice el Botón de Parada de Emergencia (si tiene) SOLAMENTE en una situación de emergencia. No utilice el botón de parada de emergencia para la parada normal del motor. Después de una parada de emergencia, NO arranque el motor hasta que se haya corregido el problema que ocasionó la parada de emergencia.

Pare el motor si ocurre una condición de exceso de velocidad durante el arranque inicial de un motor nuevo o de un motor al cual se le haya realizado un reacondicionamiento general. Esto puede lograrse cortando el suministro de combustible y/o el suministro de aire al motor.

i04473606

## 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 generados por algunas baterías, el cable negativo "-" de la fuente de alimentación externa se debe conectar en última instancia al terminal negativo "-" del motor de arranque. Si el motor de arranque no tiene un terminal negativo "-", conecte el cable al bloque de motor.

Inspeccione diariamente todas las conexiones eléctricas para ver si hay cables flojos o raídos. Apriete todas las conexiones eléctricas que estén flojas antes de arrancar el motor. Repare todos los cables eléctricos que estén deshilachados antes de arrancar el motor. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento para obtener instrucciones específicas de arranque.

## Prácticas de conexión a tierra

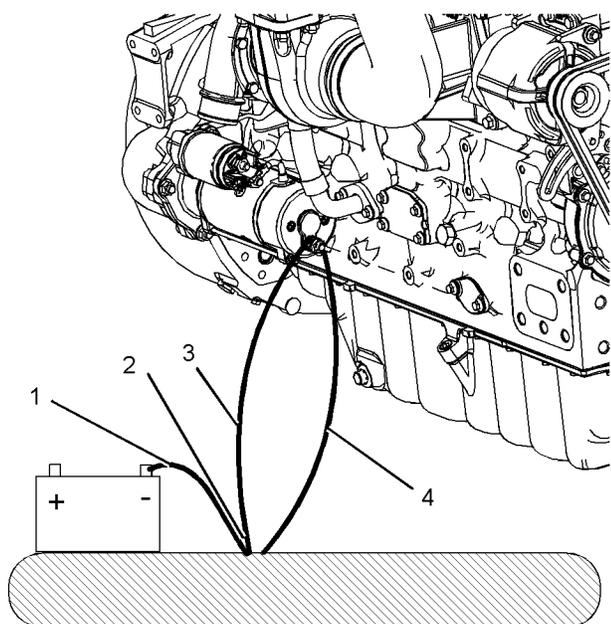


Ilustración 10

g02343616

### Ejemplo típico

- (1) De la conexión a tierra a la batería
- (2) Posición primaria para conexión a tierra
- (3) De la conexión a tierra al motor de arranque
- (4) De la conexión a tierra al bloque de motor

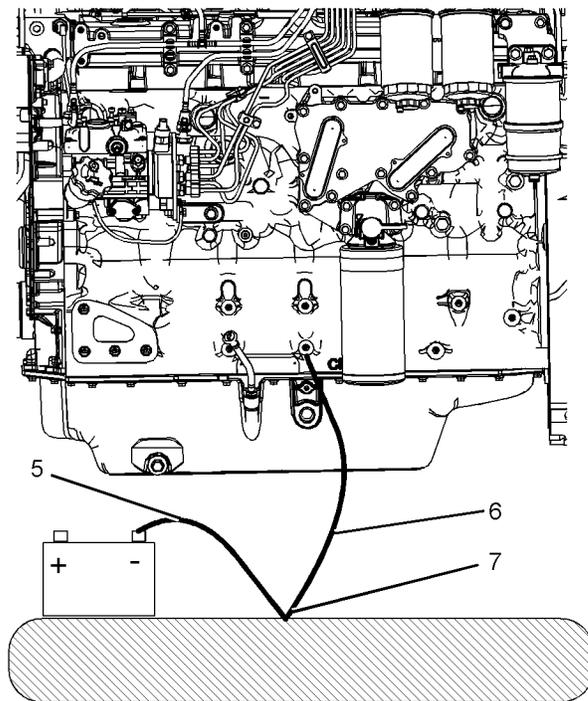


Ilustración 11

g02343617

### Ejemplo típico

- (5) De la conexión a tierra a la batería
- (6) De la conexión a tierra al bloque de motor
- (7) Posición primaria para conexión a tierra

Es necesario hacer una conexión a tierra correcta del sistema eléctrico del motor para obtener una fiabilidad y un rendimiento óptimos del motor. Una conexión a tierra incorrecta dará como resultado trayectorias de circuitos eléctricos fuera de control y poco fiables.

Las trayectorias de circuitos eléctricos fuera de control pueden causar daños a las superficies del muñón del cojinete de bancada y a 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 garantizar que el motor y los sistemas eléctricos del motor funcionen correctamente, debe utilizarse una cinta de conexión a tierra entre el motor y el bastidor con una trayectoria directa a la batería. Esta trayectoria puede proporcionarse por medio de una conexión a tierra directa del motor al bastidor.

Las conexiones a tierra deben estar apretadas y no deben tener 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.

Las conexiones de suministro de corriente y las conexiones a tierra para los dispositivos electrónicos del motor deben hacerse siempre del aislador a la batería.

i04473598

## 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. En el motor, es posible instalar un regulador de control electrónico. El regulador de control electrónico permite vigilar ciertas condiciones de operación del motor. Si ciertos parámetros del motor se salen de la gama permitida, el regulador de control electrónico iniciará una acción inmediata.

Las siguientes condiciones de operación del motor monitoreadas tienen la capacidad de limitar la velocidad y la potencia del motor:

- Engine Coolant Temperature (Temperatura del refrigerante del motor)
- Presión del aceite de motor
- Engine Speed (Velocidad del motor)

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.

# Sección de Información Sobre el Producto

## Información general

i05762003

## Ilustraciones y vistas del modelo

Las siguientes vistas del modelo muestran las características típicas del motor. Debido a las diferencias entre aplicaciones individuales, su motor puede verse diferente a las ilustraciones.

**Nota:** En las ilustraciones siguientes sólo se identifican los componentes principales.

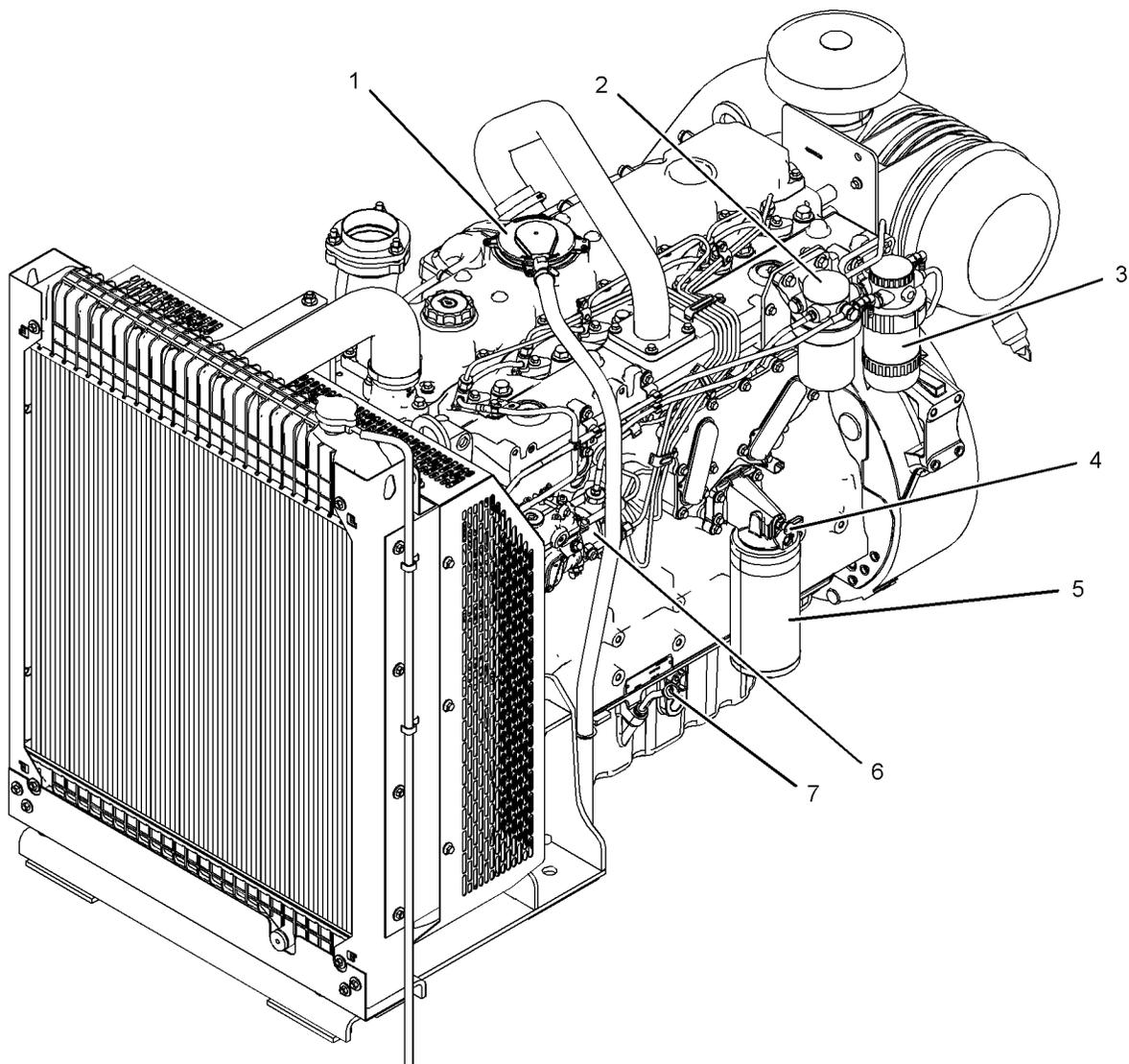
**Motor 1106A-70T**

Ilustración 12

g03649451

**Ejemplo típico**

- (1) Respiradero del cárter
- (2) Filtros de combustible secundarios
- (3) Filtro de combustible primario

- (4) Válvula de muestreo del aceite
- (5) Filtro del aceite
- (6) Bomba de inyección de combustible

- (7) Medidor de aceite (varilla de medición)

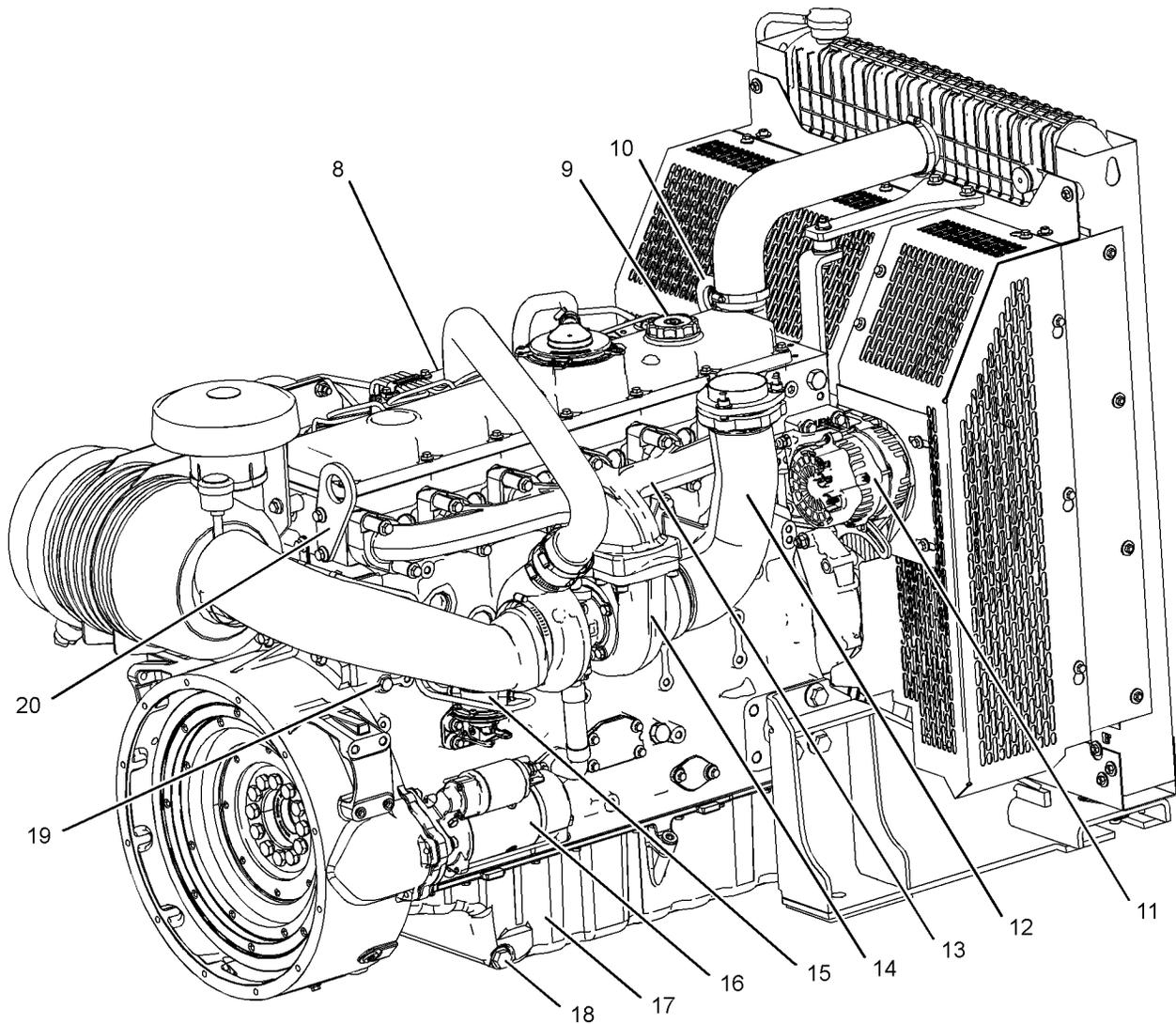


Ilustración 13

g03649452

### Ejemplo típico

- |   |                                     |                                       |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
| (8) Admisión de aire                    | (13) Múltiple de escape             | (18) Tapón de drenaje (aceite)        |
| (9) Tubo de llenado de aceite           | (14) Turbocompresor                 | (19) Tapón de drenaje (refrigerante)  |
| (10) Cáncamo de levantamiento delantero | (15) Bomba de cebado de combustible | (20) Cáncamo trasero de levantamiento |
| (11) Alternador                         | (16) Motor de arranque              |                                       |
| (12) Codo de escape                     | (17) Colector de aceite             |                                       |

## Motores 1106A-70TA, 1106C-70TA y 1106D-70TA

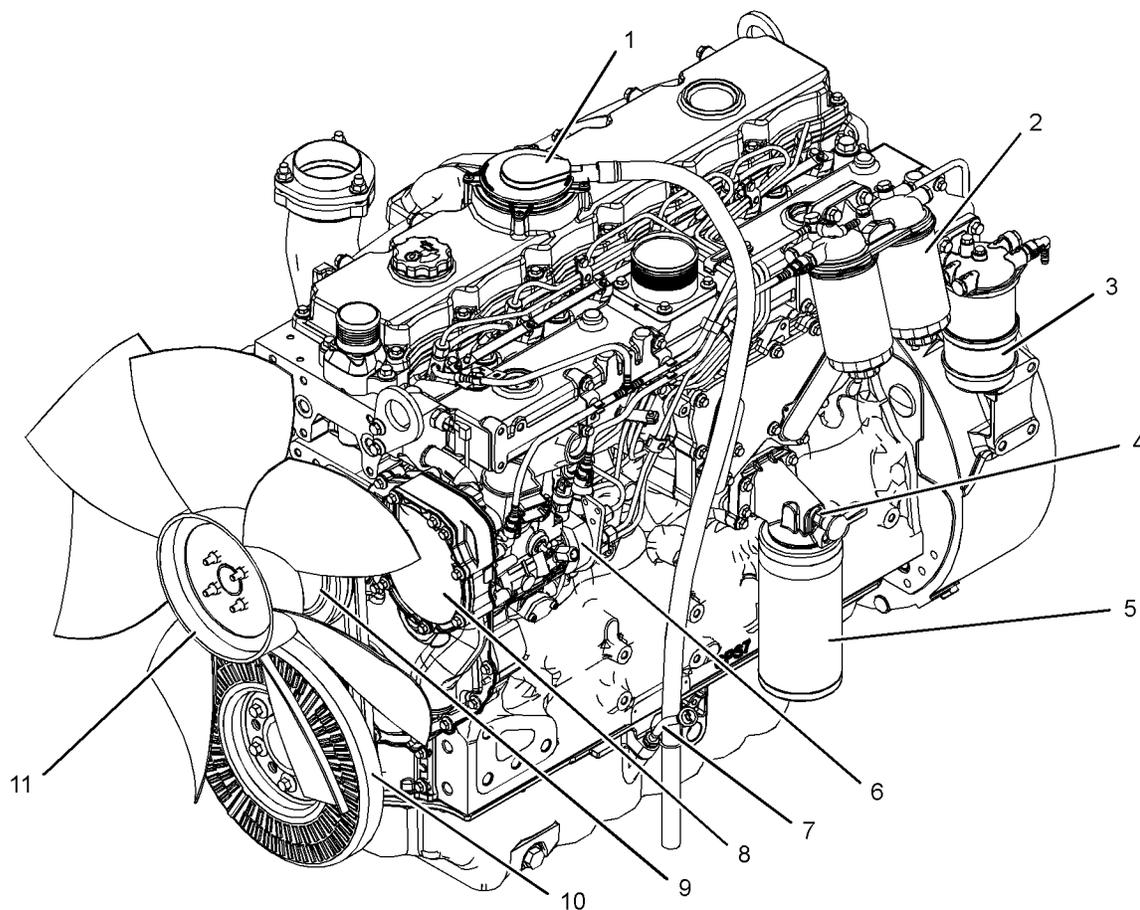


Ilustración 14

g02344959

### Ejemplo típico

- (1) Respiradero del cárter
- (2) Filtros de combustible secundarios
- (3) Filtro de combustible primario
- (4) Válvula de muestreo del aceite

- (5) Filtro del aceite
- (6) Bomba de inyección de combustible
- (7) Medidor de aceite (varilla de medición)
- (8) Bomba de agua

- (9) Polea del ventilador
- (10) Amortiguador
- (11) Ventilador

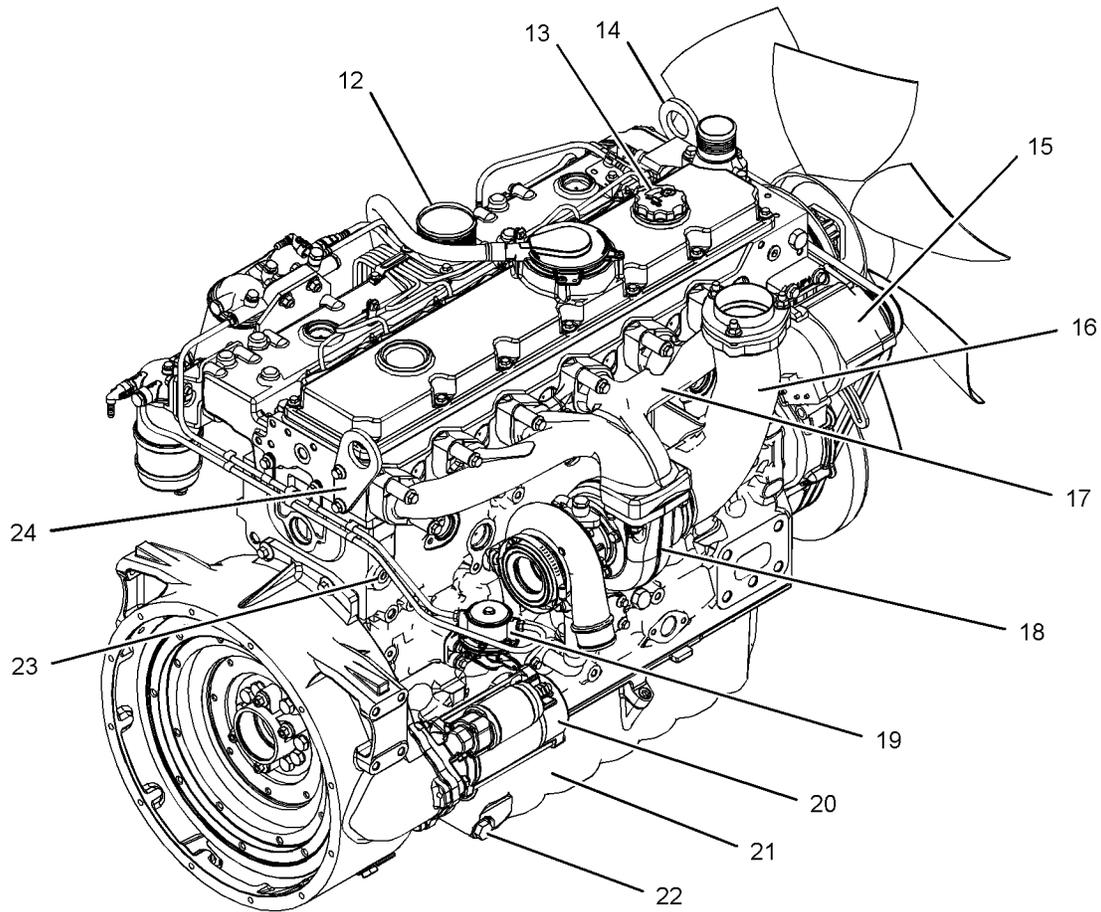


Ilustración 15

g02344960

### Ejemplo típico

- |   |                                     |                                       |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
| (12) Admisión de aire                   | (17) Múltiple de escape             | (22) Tapón de drenaje (aceite)        |
| (13) Tubo de llenado de aceite          | (18) Turbocompresor                 | (23) Tapón de drenaje (refrigerante)  |
| (14) Cáncamo de levantamiento delantero | (19) Bomba de cebado de combustible | (24) Cáncamo trasero de levantamiento |
| (15) Alternador                         | (20) Motor de arranque              |                                       |
| (16) Codo de escape                     | (21) Colector de aceite             |                                       |

i05761999

### 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.

## Descripción del producto

Los Motores Industriales Perkins 1106A-70T, 1106A-70TA, 1106C-70TA y 1106D-70TA tienen las siguientes características.

- 6 cilindros en línea
- Ciclo de cuatro tiempos
- Dos válvulas en cada cilindro

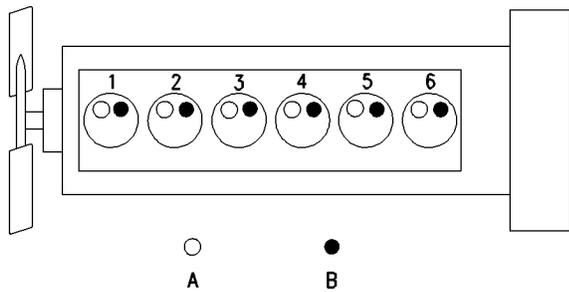


Ilustración 16

g00939480

**Ubicación del cilindro y de la válvula**

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

Tabla  
1

<b>Especificaciones del motor para el Motor 1106A-70T</b>	
Gama de operación (rpm)	1.500 a 1.575 <sup>(1)</sup> 1.800 a 1.890 <sup>(2)</sup>
Número de cilindros	6 en línea
Calibre	105 mm (4,13385 pulg)
Carrera	135 mm (5,31495 pulg)
Aspiración	Turbocompresión
Relación de compresión para el Motor 1106A-70TA	16:1
Relación de compresión para el Motor 1106C-70TA	18,2:1
Cilindrada	7,01 L (427,78 pulgadas cúbicas)
Orden de encendido	1-5-3-6-2-4
Rotación (extremo del volante)	Hacia la izquierda
Ajuste del juego de válvulas (admisión)	0,35 mm (0,013 pulg)
Ajuste del juego de válvulas (escape)	0,45 mm (0,018 pulg)

- (1) Para las aplicaciones de velocidad fija con una frecuencia de 50 Hz, las rpm de operación son independientes de la clasificación del motor y de la aplicación.  
(2) Para las aplicaciones de velocidad fija con una frecuencia de 60 Hz, las rpm de operación son independientes de la clasificación del motor y de la aplicación.

Tabla  
2

<b>Especificaciones del motor para los Motores 1106A-70TA y 1106C-70TA</b>	
Gama de operación (rpm)	900 a 2.800 <sup>(1)</sup>
Número de cilindros	6 en línea
Calibre	105 mm (4,13385 pulg)
Carrera	135 mm (5,31495 pulg)
Aspiración	Turbocompresión Turboalimentado y posenfriado
Relación de compresión para el Motor 1106A-70TA	16:1
Relación de compresión para el Motor 1106C-70TA	18,5:1
Cilindrada	7,01 L (427,78 pulgadas cúbicas)
Orden de encendido	1-5-3-6-2-4
Rotación (extremo del volante)	Hacia la izquierda
Ajuste del juego de válvulas (admisión)	0,35 mm (0,013 pulg)
Ajuste del juego de válvulas (escape)	0,45 mm (0,018 pulg)

- (1) Las rpm de operación dependen de la clasificación del motor, de la máquina en la que esté instalado y de la configuración del acelerador.

Tabla  
3

<b>Especificaciones del motor para el Motor 1106D-70TA</b>	
Gama de operación (rpm)	800 a 2.400 <sup>(1)</sup>
Número de cilindros	6 en línea
Calibre	105 mm (4,13385 pulg)
Carrera	135 mm (5,31495 pulg)
Aspiración	Turboalimentado y posenfriado
Relación de compresión	18,2:1
Cilindrada	7,01 L (427,78 pulgadas cúbicas)
Orden de encendido	1-5-3-6-2-4
Rotación (extremo del volante)	Hacia la izquierda
Ajuste del juego de válvulas (admisión)	0,35 mm (0,013 pulg)
Ajuste del juego de válvulas (escape)	0,45 mm (0,018 pulg)

- (1) Las rpm de operación dependen de la clasificación del motor, de la máquina en la que esté instalado y de la configuración del acelerador.

## Enfriamiento y lubricación del motor

El sistema de enfriamiento consta de los siguientes componentes:

- Bomba de agua centrífuga accionada por engranajes
- Termostato del agua, que regula la temperatura del refrigerante del motor
- Bomba de aceite de rotor impulsado por engranajes
- Enfriador de aceite

Una bomba de aceite de rotor proporciona el aceite lubricante del motor. El aceite lubricante del motor se enfría y se filtra. La válvula de derivación puede proporcionar flujo sin restricción de aceite lubricante al motor si el elemento de filtro de aceite se tapona.

La eficiencia del motor y de los controles de emisiones y el rendimiento del motor dependen de que se sigan las recomendaciones de operación y mantenimiento correspondientes. El rendimiento y la eficiencia del motor también dependen del uso de los combustibles, los aceites lubricantes y los refrigerantes recomendados. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de intervalos de mantenimiento" para obtener más información sobre los aspectos de mantenimiento.

## Información Sobre Identificación del Producto

i04473611

### Ubicación de las placas y calcomanías

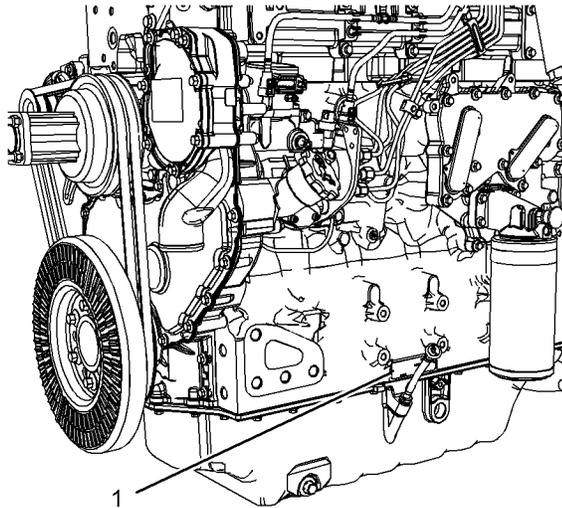


Ilustración 17

g02342316

Ejemplo típico de ubicación de la placa con el número de serie

Los motores de Perkins se identifican por un número de serie de motor.

Ejemplo de un número de motor: P-\*\*\*\*\*R000001V.

\*\*\*\*\* \_\_\_\_\_ Es el número de lista para el motor

P- \_\_\_\_\_ Tipo de motor

R \_\_\_\_\_ Fabricado en China

000001 \_\_\_\_\_ Número de serie del motor

V \_\_\_\_\_ Año de fabricación

Los distribuidores de Perkins o concesionarios de Perkins necesitan todos estos números para determinar los componentes que se incluyeron con el motor. Esto permite la identificación exacta de los números de pieza de repuesto.

### Placa del número de serie (1)

La placa del número de serie del motor está ubicada en el lado izquierdo del bloque de motor, en la parte trasera del montaje delantero del motor.

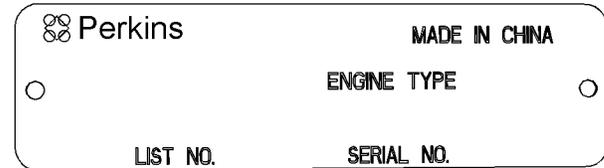


Ilustración 18

g02433756

Ejemplo típico

i05762004

### Calcomanía de certificación de emisiones

La Ilustración 20 y la Ilustración 20 muestran ejemplos típicos de la calcomanía de certificación de emisiones. La calcomanía de certificación de emisiones puede estar ubicada en la parte superior de la tapa del mecanismo de válvulas.

Información Sobre Identificación del Producto  
Información de referencia

IMPORTANT ENGINE INFORMATION			Engine Type	
Engine Family: #####12 #### #####: #####12#####		Displacement: ##4#	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px; display: inline-block;">E 11</div> 120R-###6## e11*97 68## #####16##### ##4#: #####15#####	
Max Values	Advertised kw: ##5##@	MLIT ##7##	<input type="checkbox"/> ##4#/##4# <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ##4#/##4# <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ##4#/##4# <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ##4#/##4# <input type="checkbox"/>	
	Fuel Rate: ##4# mm3/stk	##4#/##4#		
	Init. Timing: #####11####	##4#/##4#		
Settings are to be made with engine at normal operating temperature with transmission in neutral.				
Emission Control System: #####16#####	Valve Lash Cold (inch): Exhaust ##5## Inlet ##5##	FEL (g/kWh) NOx+NMHC:## PM:##	Use Service Tool to verify current engine settings	
Hanger No. #3#	position ##4#	Label No. #####		

Ilustración 19

g02433816

Ejemplo típico

EMISSION CONTROL INFORMATION			ENGINE TYPE:	
ENGINE FAMILY:	MODEL YEAR:	LIST NUMBER:	Factory Set	Reset if Applicable
DISPLACEMENT:	SERIAL NUMBER:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INFORMATION APPLICABLE TO USA ONLY THIS ENGINE IS SOLELY FOR EXPORT AND IS THEREFORE EXEMPT UNDER CFR 1068 230 FROM EMISSION STANDARDS AND REPLATED REQUIREMENTS		<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px; display: inline-block;">E 11</div>	96 GA	000005
			120	000079
Use Service tool to verify current engine settings				
POSITION:				

Ilustración 20

g03649615

Ejemplo típico

i04473625

### Registro de referencia

## Información de referencia

La información de los siguientes componentes puede ser necesaria para pedir piezas. Localice la información para su motor. Registre la información en el espacio apropiado. Haga una copia de esta lista para conservarla como registro. Conserve la información para referencia futura.

- Modelo de motor \_\_\_\_\_
- Número de serie del motor \_\_\_\_\_
- Velocidad baja en vacío del motor en rpm \_\_\_\_\_
- Velocidad a carga plena del motor en rpm \_\_\_\_\_
- Filtro de combustible primario \_\_\_\_\_
- Elemento del separador de agua \_\_\_\_\_

Elemento de filtro secundario del combustible\_\_\_\_\_

Elemento de filtro del aceite lubricante\_\_\_\_\_

Elemento de filtro auxiliar del aceite\_\_\_\_\_

Capacidad total del sistema de lubricación\_\_\_\_\_

Capacidad total del sistema de enfriamiento\_\_\_\_\_

Elemento de filtro de aire\_\_\_\_\_

Correa impulsora del ventilador\_\_\_\_\_

Correa del alternador\_\_\_\_\_

## Sección de Operación

### Levantamiento y almacenamiento

i02767271

#### Levantamiento del producto

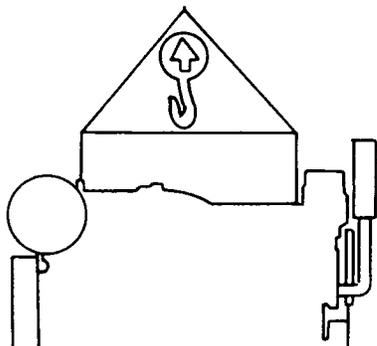


Ilustración 21

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 miembros de soporte (cadenas y cables) deben estar paralelos entre sí. Las cadenas y los cables deben ser 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 del motor.

Los cáncamos de levantamiento están diseñados e instalados para configuraciones específicas del motor. Las alteraciones de los cáncamos de levantamiento y/o del motor hacen que los cáncamos y dispositivos de levantamiento queden obsoletos. Si se efectúan alteraciones, asegúrese de proporcionar dispositivos de levantamiento adecuados. Consulte a su distribuidor Perkins para obtener información sobre los dispositivos para el levantamiento correcto del motor.

i04473607

#### Almacenamiento del producto

Perkins no es responsable de los daños que puedan ocurrir mientras un motor permanece en un lugar de almacenamiento después de un período de servicio.

Su distribuidor de Perkins o su concesionario de Perkins le pueden ayudar a preparar el motor para almacenarlo durante períodos prolongados.

#### Condiciones de almacenamiento

El motor debe almacenarse en un edificio a prueba de agua. El edificio debe mantenerse a una temperatura constante. Los motores que se llenan con Perkins ELC tienen protección de refrigerante a una temperatura ambiente de  $-36^{\circ}\text{C}$  ( $-32,8^{\circ}\text{F}$ ). El motor no debe estar sujeto a variaciones extremas de temperatura y humedad.

#### Periodo de almacenamiento

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

#### Procedimiento de almacenamiento

Mantenga un registro del procedimiento que se ha llevado a cabo con el motor.

**Nota:** No almacene un motor que tenga biodiesel en el sistema de combustible.

1. Asegúrese de que el motor esté limpio y seco.
  - a. Si el motor ha operado usando biodiesel, el sistema debe drenarse y deben instalarse filtros nuevos. Será necesario enjuagar el tanque de combustible.

- b. Llene el sistema de combustible con un combustible aceptable. Para obtener información adicional acerca de los combustibles aceptables, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de Fluidos". Opere el motor durante 15 minutos para remover todo el biodiesel del sistema.
2. Drene toda el agua del filtro primario/separador de agua. Asegúrese de que el tanque de combustible esté lleno.
3. No es necesario drenar el aceite del motor para almacenar el motor. El motor puede almacenarse por periodos de hasta 6 meses, siempre y cuando se use la especificación correcta de aceite del motor. Para obtener la especificación correcta del aceite del motor, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de Fluidos".
4. Quite la correa impulsora del motor.

### **Sistema de refrigerante sellado**

Asegúrese de que el sistema de enfriamiento se llene con Perkins ELC o con un anticongelante que cumpla con la especificación "ASTM D6210".

### **Sistema de enfriamiento abierto**

Asegúrese de que todos los tapones de drenaje de refrigerante estén abiertos. Drene el refrigerante. Instale los tapones de drenaje. Coloque un inhibidor de fase de vapor en el sistema. El sistema de refrigerante debe sellarse después de introducir el inhibidor de fase de vapor. El efecto del inhibidor de fase de vapor se perderá si el sistema de enfriamiento está abierto a la atmósfera.

Para obtener información sobre los procedimientos de mantenimiento, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento.

### **Revisiones mensuales**

El cigüeñal debe rotarse para cambiar la carga del resorte en el mecanismo de válvulas. Rote el cigüeñal más de 180 grados. Revise visualmente para ver si hay daños o corrosión en el motor.

Asegúrese de que el motor esté completamente cubierto antes de almacenarlo. Registre el procedimiento en el registro del motor.

## Características y controles

i04473617

### Alarmas y dispositivos de parada

#### Dispositivos de parada

Los dispositivos de parada y las alarmas se operan de forma eléctrica o mecánica. Todos los dispositivos eléctricos de parada y las alarmas usan componentes que accionan interruptores en una unidad de detección.

Los dispositivos de parada se configuran a niveles críticos en el caso de los siguientes parámetros: temperatura de operación, presión de operación, nivel de operación and rpm de operación. Es posible que deba restablecerse un dispositivo de parada en particular antes de arrancar el motor.

#### ATENCIÓN

Determine siempre la razón por la cual se paró el motor. Haga las reparaciones necesarias antes de tratar de arrancar el motor otra vez.

Conozca lo siguiente:

- Tipos y ubicación de los dispositivos de parada
- Condiciones que hacen que cada dispositivo de parada se active
- El procedimiento de restablecimiento requerido para arrancar el motor

#### Alarmas

Las alarmas tienen un interruptor y un contactor. Los interruptores están conectados a los contactores por medio de cables. Los contactores activan los circuitos de alarma en un tablero anunciador. Su motor puede estar equipado con los siguientes interruptores:

**Presión del aceite de motor** – El interruptor de presión de aceite del motor indica si la presión del aceite alcanza un nivel inferior a la presión nominal del sistema.

**Temperatura del refrigerante** – El interruptor de temperatura del refrigerante indica que la temperatura del refrigerante del agua de las camisas es alta.

**Nota:** El elemento sensor del interruptor de temperatura del refrigerante debe estar sumergido en refrigerante para operar.

Los motores pueden estar equipados con alarmas para alertar al operador cuando se produzcan condiciones de operación no deseadas.

#### ATENCIÓN

Cuando se activa una alarma, se deben tomar medidas de corrección antes de que la situación se convierta en una emergencia, a fin de evitar posible daño al motor.

Si no se toman medidas para corregir la situación dentro de un tiempo razonable, pueden ocasionarse daños al motor. La alarma continuará hasta que la situación se corrija. Es probable que sea necesario restablecer la alarma.

Se puede instalar un interruptor en la alarma mientras el motor está parado siendo reparado. Antes de arrancar el motor, asegúrese de que el interruptor esté en la posición CONECTADA y de que estén destellando las luces de alarma. El motor no estará protegido si se deja el interruptor en la posición DESCONECTADA.

#### Prueba del sistema de alarma y parada

La mayoría de los tableros de control están equipados con un interruptor de prueba de la lámpara. Gire el interruptor a la posición CONECTADA para verificar que las luces indicadoras estén funcionando correctamente. Reemplace inmediatamente las bombillas desgastadas.

#### ATENCIÓN

Durante las pruebas se deben simular condiciones de operación anormales. Realice las pruebas correctamente a fin de evitar posible daño al motor.

Consulte el Manual de Servicio o a su distribuidor Perkins para obtener más información sobre los procedimientos de prueba.

i02767300

#### Medidores e indicadores

Es posible que su motor no tenga los mismos ni todos los medidores que se describen a continuación. Para obtener más información sobre el conjunto de medidores, vea la información del fabricante de equipo original.

Los medidores proporcionan indicaciones del funcionamiento del motor. Asegúrese de que los medidores estén en buenas condiciones de operación. Determine la gama de operación normal observando los medidores durante un período.

Las variaciones evidentes en las lecturas de los medidores indican posibles problemas del medidor o del motor. Los problemas también pueden ser indicados por lecturas de los medidores que cambian, aun cuando esas lecturas estén dentro de las especificaciones. Determine y corrija la causa de cualquier variación significativa en las lecturas. Consulte a su distribuidor autorizado Perkins o a su concesionario Perkins autorizado para obtener ayuda.

#### ATENCIÓN

Si no se indica presión de aceite, PARE el motor. Si se excede la máxima temperatura del refrigerante, PARE el motor. Se pueden causar daños al motor.



**Presión de aceite del motor – La presión del aceite debe ser la mayor después de arrancar un motor frío. La presión de aceite de un motor típico con aceite SAE10W30 es de 207 a 413 kPa (30 a 60 psi) a la velocidad nominal del motor.**

Es normal una presión de aceite menor cuando se opera a baja velocidad en vacío. Si la carga es estable y cambia la lectura del medidor, efectúe el siguiente procedimiento:

1. Quite la carga.
2. Reduzca la velocidad del motor a baja en vacío.
3. Verifique y mantenga el nivel del aceite.



**Temperatura del refrigerante del agua de las camisas – La gama de temperatura típica es de 71 a 96°C (160 a 205°F). La temperatura máxima permisible con el sistema de enfriamiento presurizado a 48 kPa (7 psi) es de 110°C (230°F). Se pueden producir temperaturas más altas bajo ciertas condiciones. La lectura de la temperatura del agua puede variar de acuerdo con la carga. La lectura nunca debe exceder el punto de ebullición para el sistema de presión que se esté utilizando.**

Si el motor funciona por encima de la gama normal y el vapor se hace visible, efectúe el siguiente procedimiento:

1. Reduzca la carga y la velocidad (rpm) del motor.
2. Inspeccione el sistema de enfriamiento para detectar si hay fugas.
3. Determine si hay que apagar el motor inmediatamente o si éste puede enfriarse mediante reducción de la carga.



**Tacómetro – Este medidor indica la velocidad del motor (rpm). Cuando se mueve la palanca de control del acelerador a la posición de plena aceleración sin carga, el motor está funcionando a alta velocidad en vacío. El motor está funcionando a las rpm de plena carga cuando la palanca de control del acelerador está en la posición de plena aceleración con carga nominal máxima.**

#### ATENCIÓN

Para ayudar a evitar los daños al motor, nunca exceda las rpm de alta velocidad en vacío. Una sobrevelocidad puede ocasionar daños serios al motor. El motor se puede operar a alta velocidad en vacío sin daños pero no se debe permitir que el motor se sobreacelere.



**Amperímetro – Este medidor indica la cantidad de carga o descarga en el circuito de carga de la batería. La operación normal del indicador debe estar en el lado derecho del “0” (cero).**



**Nivel del combustible – Este medidor muestra el nivel del combustible en el tanque. El medidor del nivel de combustible opera cuando el interruptor de “ARRANCAR/PARAR” está en la posición “CONECTADA”.**



**Horómetro – Este medidor indica el tiempo de operación del motor.**

i04473641

## Sistema monitor

### ADVERTENCIA

Si se ha escogido la modalidad de Parada del motor y se activa el indicador de advertencia, la parada del motor puede ocurrir en un término de 20 segundos a partir del momento en que se activa el indicador de advertencia. Según la aplicación, se deben tomar las medidas de precaución necesarias para evitar lesiones personales. Si es necesario, se puede volver a arrancar el motor para efectuar operaciones de emergencia.

---

#### ATENCIÓN

El sistema monitor del motor no es una garantía contra fallas catastróficas. Las demoras programadas y los programas de reducción de potencia están diseñados para minimizar las falsas alarmas y proporcionarle tiempo al conductor para apagar el motor.

---

Se monitorean los siguientes parámetros:

- Temperatura del refrigerante
- Presión del aceite
- Velocidad/sincronización del motor

Para obtener más información o asesoramiento sobre reparaciones, consulte a su distribuidor Perkins o a su concesionario Perkins.

i04473613

## Exceso de velocidad

Es posible instalar un regulador de control electrónico en el motor. El regulador de control electrónico detecta una condición de exceso de velocidad. Consulte la Instrucción Especial, KENR6206, "Regulador de control lógico uno (LCG1) Perkins y regulador de control lógico dos (LCG2) Perkins" para obtener más información.

i05762007

## Sensores y componentes eléctricos

### Ubicaciones de los interruptores

La Ilustración 22 muestra las ubicaciones típicas de los interruptores en los Motores Industriales 1106A-70T, 1106A-70TA, 1106C-70TA y 1106D-70TA. Cada motor específico puede parecer diferente a la ilustración debido a las diferencias en las aplicaciones.

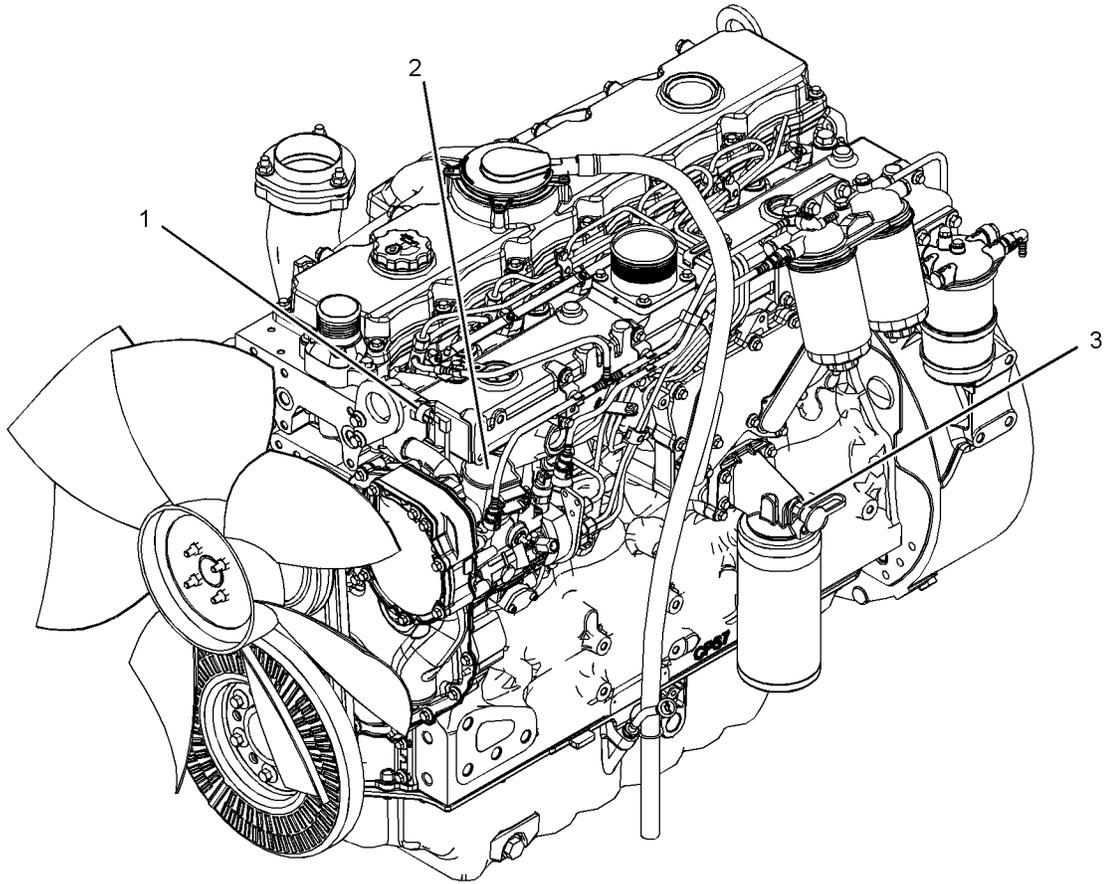


Ilustración 22

g02344977

**Ejemplo típico**

(1) Interruptor de temperatura del refrigerante

(2) Regulador de control electrónico (si tiene)

(3) Interruptor de presión del aceite

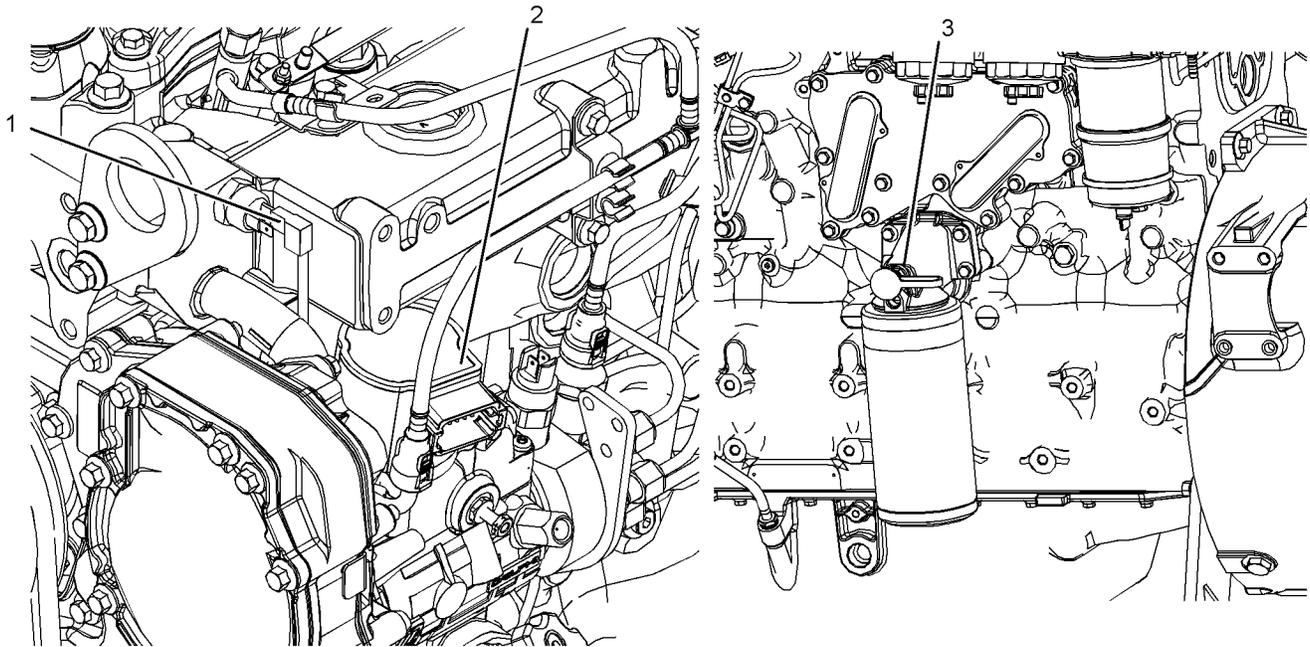


Ilustración 23

g02345016

### Ejemplo típico

(1) Interruptor de temperatura del refrigerante

(2) Regulador de control electrónico (si tiene)

(3) Interruptor de presión del aceite

En la figura 23 , se muestran los interruptores en sus respectivas posiciones en el motor.

## Falla de los interruptores

### Todos los interruptores

La falla de uno de los interruptores puede deberse a alguno de los siguientes desperfectos:

- La salida del interruptor está abierta.
- La salida del interruptor está en cortocircuito con el “terminal negativo (-)” o el “terminal positivo (+)” de la batería.
- La lectura registrada por el interruptor está fuera de la especificación.

## Interruptor de temperatura del refrigerante 1

El interruptor de temperatura del refrigerante permite vigilar la temperatura del refrigerante del motor. La salida puede indicar una temperatura del refrigerante alta a través de un relé o de una luz indicadora. El sensor de temperatura del refrigerante se usa para determinar el inicio de una condición de arranque en frío.

### Falla del interruptor de temperatura del refrigerante

La luz de diagnóstico advertirá al operador acerca del estado del sensor de temperatura del refrigerante. Aunque se produzca una falla en el sensor de temperatura del refrigerante, el motor no se detendrá ni habrá un cambio de potencia.

## **Regulador de control electrónico 2 (si tiene)**

Si tiene, el regulador de control electrónico permite controlar la velocidad del motor. Consulte la Instrucción Especial, KENR6206, "Regulador de control lógico uno (LCG1) Perkins y regulador de control lógico dos (LCG2) Perkins" para obtener más información.

## **Interruptor de presión del aceite del motor 3**

El interruptor de presión del aceite del motor detecta la presión del aceite del motor para realizar diagnósticos.

### **Advertencia de presión del aceite baja**

El punto de calibración de la advertencia de baja presión depende de la velocidad del motor. La falla solamente se activa y registra si el motor estuvo funcionando durante más de 8 segundos.

### **Advertencia de presión del aceite muy baja**

El punto de calibración de la presión del aceite muy baja depende de la velocidad del motor.

### **Falla del interruptor de presión del aceite del motor**

La luz de diagnóstico advierte al usuario sobre el estado del interruptor de presión del aceite del motor. Las estrategias relacionadas con la presión del aceite del motor se desactivan si se presenta una falla en el interruptor de presión del aceite del motor. Una falla del interruptor de presión del aceite del motor no activa una parada del motor ni un cambio de potencia.

## Arranque del motor

i02957366

### Antes de arrancar el motor

Efectúe el mantenimiento diario necesario y cualquier otro mantenimiento periódico antes de arrancar el motor. Inspeccione el compartimiento del motor. Esta inspección puede ayudar a evitar reparaciones importantes en una fecha posterior. Vea más información en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de intervalos de mantenimiento".

- Para obtener el máximo de vida útil del motor, haga una inspección minuciosa antes de arrancar el motor. Busque lo siguiente: fugas de aceite, fugas de refrigerante, pernos flojos and acumulación de basura. Saque la basura acumulada y prepare para realizar reparaciones, según sea necesario.
- Inspeccione las mangueras del sistema de enfriamiento para ver si están agrietadas y si hay abrazaderas flojas.
- Inspeccione las correas del alternador y de los accesorios para ver si hay grietas, roturas u otros daños.
- Inspeccione el cableado y los mazos de cables para determinar si hay conexiones flojas y/o cables desgastados o deshilachados.
- Revise el suministro de combustible. Drene el agua del separador de agua (si tiene). Abra la válvula de suministro de combustible (si tiene).

#### 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 no se ha arrancado el motor durante varias semanas, es posible que el combustible se haya drenado del sistema. Puede haber entrado aire en la caja del filtro. También, cuando se cambian los filtros de combustible, algunas bolsas de aire pueden quedar atrapadas en el motor. En estos casos, cebe el sistema de combustible. Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Sistema de combustible - Cebado" para obtener más información sobre la forma de cebar el 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 una etiqueta de advertencia "NO OPERAR" o una etiqueta similar sujeta al interruptor de arranque o a los controles.
- Asegúrese de que las áreas alrededor de las piezas giratorias estén despejadas.
- Todos los protectores tienen que estar colocados en su lugar. Revise para ver si hay protectores dañados o que falten. Repare todos los protectores dañados. Reemplace los protectores dañados y/o que falten.
- Desconecte los cargadores de baterías que no estén protegidos contra el alto drenaje de corriente que se crea cuando se conecta el motor de arranque eléctrico (si tiene). Compruebe los cables eléctricos y la batería para detectar si hay malas conexiones y/o corrosión.
- Rearme todos los dispositivos de parada o de alarma (si tiene).
- Compruebe el nivel del aceite de lubricación del motor. Mantenga el nivel del aceite entre la marca "ADD" (Añadir) y la marca "FULL" (Lleno) en la varilla de medición de nivel de aceite.
- Revise el nivel del refrigerante. Observe el nivel del refrigerante en el tanque de recuperación (si tiene). Mantenga el nivel del refrigerante hasta la marca "FULL" en el tanque de recuperación de refrigerante.
- Si el motor no está equipado con un tanque de recuperación de 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, mantenga el nivel del refrigerante en dicha mirilla.
- Observe el indicador de servicio del filtro de aire (si tiene). Efectúe el servicio del filtro de aire cuando el diafragma amarillo entre en la zona roja, o cuando el pistón rojo se trabe en la posición visible.
- Asegúrese de que todos los equipos impulsados se hayan desconectado. Reduzca al mínimo o quite por completo las cargas eléctricas.

i02957374

## Arranque en tiempo frío

### ADVERTENCIA

**No utilice auxiliares de arranque de tipo aerosol como éter. El uso de ese tipo de auxiliares de arranque puede causar una explosión y resultar en lesiones personales.**

La capacidad de arranque se mejorará a temperaturas por debajo de  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{F}$ ) mediante el uso de un calentador del agua de las camisas o la instalación de una capacidad adicional de baterías.

Cuando se utiliza un combustible diesel del Grupo 2, los siguientes artículos proporcionan un medio de reducir los problemas de arranque y los problemas de combustible en clima frío: calentadores del colector de aceite del motor, calentadores del agua de las camisas, calentadores del combustible and aislamiento de las tuberías de combustible.

Aplique el procedimiento que sigue para arrancar en clima frío.

1. Si tiene, mueva la palanca del acelerador a la posición de aceleración plena antes de arrancar el motor.
2. Si tiene, gire el interruptor de arranque del motor a la posición de CALENTAR. Mantenga el interruptor de arranque del motor en la posición de CALENTAR durante 6 segundos hasta que se ilumine la luz indicadora de las bujías. Esto activará las bujías incandescentes y facilitará el arranque del motor.

#### ATENCIÓN

No haga girar el motor durante más de 30 segundos. Deje que el motor de arranque se enfríe durante dos minutos antes de hacer girar el motor otra vez.

3. Mientras esté iluminada la luz indicadora de las bujías incandescentes, gire el interruptor de arranque del motor a la posición de ARRANQUE y haga girar el motor.

**Nota:** Si la luz indicadora de las bujías incandescentes se ilumina rápidamente durante 2 ó 3 segundos o si no se ilumina, significa que hay un desperfecto en el sistema de arranque en frío. No utilice éter ni otros fluidos de arranque para arrancar el motor.

4. Suelte el interruptor de arranque con llave tan pronto arranque el motor.

5. Si el motor no arranca, suelte el interruptor de arranque del motor y deje que el motor de arranque se enfríe. Después, repita los pasos 2 a 4.
6. Si el motor está equipado con un acelerador, deje que el motor funcione en vacío durante tres a cinco minutos o hasta que el indicador de temperatura del agua comience a subir. El motor debe funcionar suavemente a baja velocidad en vacío hasta que la velocidad se aumente gradualmente hasta alta en vacío. Espere a que el humo blanco se disipe antes de comenzar la operación normal.
7. Opere el motor a baja velocidad en vacío hasta que todos los sistemas alcancen la temperatura de operación. Compruebe todos los medidores durante el período de calentamiento.
8. Gire el interruptor de arranque del motor a la posición DESCONECTADA para parar el motor.

i02957362

## Arranque del motor

### ADVERTENCIA

**No utilice auxiliares de arranque de tipo aerosol como éter. El uso de ese tipo de auxiliares de arranque puede causar una explosión y resultar en lesiones personales.**

Vea el Manual de Operación y Mantenimiento para su tipo de controles. Utilice el siguiente procedimiento para arrancar el motor.

1. Si tiene, mueva la palanca del acelerador a la posición de aceleración plena antes de arrancar el motor.

#### ATENCIÓN

No haga girar el motor durante más de 30 segundos. Deje que el motor de arranque se enfríe durante dos minutos antes de hacer girar el motor otra vez.

2. Gire el interruptor de arranque del motor a la posición de ARRANQUE. Sujete el interruptor de arranque del motor en la posición de ARRANQUE y haga girar el motor.
3. Cuando el motor arranque, suelte el interruptor de arranque del motor.

## Arranque del motor

## Arranque con cables auxiliares de arranque

4. Si tiene, mueva lentamente la palanca del acelerador a la posición de baja velocidad en vacío y deje que el motor funcione a baja velocidad en vacío. Vea el tema del Manual de Operación y Mantenimiento, "Después de arrancar el motor".
5. Si el motor no arranca, suelte el interruptor de arranque del motor y deje que el motor de arranque eléctrico se enfríe. Después, repita los pasos 2 a 4.
6. Gire el interruptor de arranque del motor a la posición DESCONECTADA para parar el motor.

i02767324

## Arranque con cables auxiliares de arranque

### 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 de que el motor no arranque. Haga todas las reparaciones necesarias. Si el motor no arranca debido solamente al estado de la batería, cargue la batería o arranque el motor con cables auxiliares de arranque.

Se puede volver a comprobar el estado de la batería después de que el motor se haya DESCONECTADO.

### ATENCIÓN

Use una fuente de corriente que tenga el mismo voltaje que el motor de arranque eléctrico. Use SOLAMENTE el mismo voltaje para arrancar con una fuente auxiliar. Si se usa un voltaje mayor, se podría dañar el sistema eléctrico.

No invierta los cables de la batería. Podría causar daños al alternador. Conecte el cable de conexión a tierra el último y desconéctelo el primero.

Cuando use una fuente externa de electricidad para arrancar el motor, gire el interruptor de arranque del motor a la posición "OFF (Desconectada)". Apague todos los accesorios eléctricos antes de conectar los cables auxiliares de arranque.

Compruebe que el interruptor general está desconectado antes de conectar los cables auxiliares de arranque al motor que se va a arrancar.

1. Gire el interruptor de arranque a la posición DESCONECTADA. Desconecte todos los accesorios del motor.
2. Conecte un extremo positivo del cable auxiliar de arranque al terminal del cable positivo de la batería descargada. Conecte el otro extremo positivo del cable auxiliar de arranque al terminal del cable positivo de la fuente de alimentación eléctrica.
3. Conecte un extremo negativo del cable auxiliar de arranque al terminal negativo del cable de la fuente de alimentación 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 chispas hagan explotar los gases combustibles producidos por algunas baterías.
4. Arranque el motor.
5. Inmediatamente después de arrancar el motor de la máquina calada, desconecte los cables auxiliares de arranque en orden inverso.

Después de arrancar el motor con cables auxiliares de arranque, es posible que el alternador no pueda recargar completamente las baterías que estén severamente descargadas. Las baterías tienen que ser reemplazadas o cargadas al voltaje correcto con un cargador de baterías, después de que se pare el motor. Muchas baterías que se consideraban inutilizables aún se pueden volver a cargar. Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Batería - Reemplazar" y en el Manual de Pruebas y Ajustes, "Batería - Probar".

i02957368

## Después de arrancar el motor

**Nota:** A temperaturas de 0 a 60°C (32 a 140°F), el tiempo de calentamiento es de aproximadamente tres minutos. A temperaturas por debajo de 0°C (32°F), se puede necesitar más tiempo para el calentamiento.

Cuando el motor está funcionando en vacío durante el calentamiento, observe las siguientes condiciones:

- Compruebe para detectar si hay fugas de fluido o de aire a las rpm de marcha en vacío y a la mitad de las rpm máximas (sin carga en el motor) antes de operar el motor con carga. Esto no es posible en algunas aplicaciones.
- Opere el motor a baja velocidad en vacío hasta que todos los sistemas alcancen las temperaturas de operación. Revise todos los medidores durante el período de calentamiento.

**Nota:** Durante la operación del motor se deben observar las lecturas de los medidores y anotar esos datos con frecuencia. La comparación de los datos a lo largo del tiempo ayudará a determinar las lecturas normales para cada medidor. La comparación de los datos a lo largo del tiempo también ayudará a detectar los casos de operación anormales. Se deben investigar los cambios significativos en las lecturas.

## Operación del motor

i02957361

### Operación del motor

La operación y el mantenimiento apropiados del motor son factores clave para obtener la máxima duración y economía del motor. Si se siguen las instrucciones del Manual de Operación y Mantenimiento, se pueden reducir al mínimo los costos de operación del motor y prolongar su duración al máximo.

El tiempo necesario para que el motor alcance la temperatura de operación normal puede ser menor que el tiempo que toma realizar una inspección general alrededor del motor.

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

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 ayudará a determinar las lecturas normales para cada medidor. La comparación de los datos a lo largo del tiempo también ayudará a detectar los casos de operación anormales. Se deben investigar los cambios significativos en las lecturas.

i02399066

## 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 una eficiencia máxima de combustible en todas las aplicaciones. Siga los procedimientos recomendados para obtener un rendimiento óptimo durante toda la vida útil del motor.

- Evite derramar el combustible

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

- Esté advertido de las propiedades de los diferentes combustibles. Utilice solamente los combustibles recomendados.

- No haga funcionar el motor en vacío innecesariamente.

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

- Observe frecuentemente el indicador de servicio del filtro de aire. Mantenga limpios los elementos del filtro de aire.

- Mantenga los sistemas eléctricos.

Una celda de batería dañada recargará el alternador. Esto consumirá excesiva corriente y combustible.

- Asegúrese de que las correas impulsoras estén apretadas correctamente. Las correas impulsoras deben estar en buenas condiciones.

- Asegúrese de que todas las conexiones de las mangueras estén apretadas. Las conexiones no deben tener fugas.

- Cerciórese de que el equipo impulsado esté en buen estado de funcionamiento.

- Los motores fríos consumen excesivo combustible. Utilice el calor del sistema del 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. Todos estos artículos ayudarán a mantener las temperaturas de operación.

## Operación en tiempo frío

i04473596

### Operación en tiempo frío

Los motores diesel de Perkins pueden operar eficazmente en tiempo frío. Durante el tiempo frío, el arranque y la operación del motor diesel dependen de lo siguiente:

- El tipo de combustible que se utiliza
- La viscosidad del aceite del motor
- La operación de las bujías
- El estado de la batería

Esta sección cubrirá la siguiente información:

- Problemas potenciales causados por la operación en tiempo frío
- Pasos recomendados que se pueden tomar para disminuir al mínimo los problemas de arranque y de operación cuando la temperatura ambiente esté entre 0 °C y -40 °C (32 °F y -40 °F).

La operación y el mantenimiento de un motor a temperaturas de congelación son complejos. Esta complejidad se debe a las siguientes condiciones:

- Las condiciones climatológicas
- Las máquinas en las que está instalado el motor

Las recomendaciones de su distribuidor de Perkins o concesionario de Perkins se hacen con base en prácticas probadas en el pasado. La información contenida en esta sección proporciona pautas para la operación en tiempo frío.

## Sugerencias para la operación en tiempo frío

- Cuando arranque el motor, hágalo operar hasta que se alcance una temperatura mínima de operación de 80 °C (176 °F). Operar el motor a esta temperatura de operación evitará el agarrotamiento de las válvulas de admisión y escape.
- El sistema de enfriamiento y el sistema de lubricación del motor no pierden calor inmediatamente después de la parada. Esto significa que un motor puede pararse durante unas pocas horas y todavía arrancará fácilmente.
- Instale la especificación correcta de lubricante del motor antes de que comience el tiempo frío.
- Revise todas las piezas de goma (mangueras, correas impulsoras del ventilador, etc) semanalmente.
- Revise todos los cables y conexiones eléctricos para ver si hay tramos deshilachados o aislamientos dañados.
- Mantenga todas las baterías completamente cargadas y calientes.
- Llene el tanque de combustible al final de cada turno.
- Revise diariamente los filtros de aire y la admisión de aire. Revise la admisión de aire con más frecuencia cuando opere en la nieve.
- Asegúrese de que las bujías estén en buen estado de funcionamiento. Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, "Bujía - Probar".

### 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**

### ADVERTENCIA

**No utilice auxiliares de arranque de tipo aerosol como éter. El uso de ese tipo de auxiliares de arranque puede causar una explosión y resultar en lesiones personales.**

Operación en tiempo frío  
Operación en tiempo frío

- Si es necesario arrancar el motor con cables auxiliares de arranque en tiempo frío, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Arranque con Cables Auxiliares de Arranque." para obtener instrucciones.

## Viscosidad del aceite de lubricación del motor

La viscosidad correcta del aceite del motor es esencial. La viscosidad del aceite incide en el par motor necesario para arrancar el motor. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de Fluidos" para obtener la viscosidad de aceite recomendada.

## Recomendaciones para el refrigerante

Proporcione protección para el sistema de enfriamiento en base a la temperatura exterior más baja esperada. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de Fluidos" para obtener la mezcla de refrigerante recomendada.

En tiempo frío, revise frecuentemente el refrigerante para ver si se tiene la concentración de glicol correcta que garantice la protección adecuada contra la congelación.

## Calentadores del bloque de motor

Los calentadores del bloque de motor (si tiene) calientan el agua de las camisas del motor que rodean las cámaras de combustión. Este calor proporciona las siguientes funciones:

- Aumenta la facilidad de arranque.
- Disminuye el tiempo de calentamiento.

Un calentador eléctrico de bloque puede activarse cuando el motor haya parado. Un calentador de bloque puede estar diseñado para admitir 110 VCC o para 240 VCC. La salida puede ser de 750 o 1.000 W. Consulte a su distribuidor de Perkins o a su concesionario de Perkins para obtener información adicional.

## Operación del motor en vacío

Cuando el motor esté funcionando en vacío después de haber arrancado en tiempo frío, aumente las rpm del motor de 1.000 a 1.200 rpm. Este funcionamiento en vacío calentará el motor más rápidamente. Mantener una velocidad baja en vacío elevada durante períodos prolongados será más fácil con la instalación de un acelerador manual. El motor no debe "forzarse" para acelerar el proceso de calentamiento.

Cuando el motor esté funcionando en vacío, la aplicación de una carga pequeña (carga parásita) ayudará a alcanzar la temperatura mínima de operación. La temperatura de operación mínima es 80 °C (176 °F).

## Recomendaciones para el calentamiento del refrigerante

Caliente un motor que se haya enfriado por debajo de las temperaturas normales de operación debido a su inactividad. Este calentamiento debe realizarse antes de poner el motor en operación plena. Cuando el motor opera en condiciones de temperaturas muy frías, se pueden ocasionar daños en los mecanismos de las válvulas del motor si se opera el motor durante intervalos cortos. Esto puede ocurrir si el motor arranca y para muchas veces sin que opere el tiempo suficiente para calentarse completamente.

Cuando el motor funciona por debajo de las temperaturas normales de operación, el combustible y el aceite no se queman completamente en la cámara de combustión. Este combustible y este aceite forman depósitos de carbono blando en los vástagos de las válvulas. Generalmente, los depósitos no ocasionan problemas y se queman durante la operación a las temperaturas normales de operación del motor.

Cuando el motor se arranca y se para muchas veces sin haber sido operado hasta que esté completamente caliente, los depósitos de carbono se hacen más gruesos. Estos arranques y paradas ocasionan los siguientes problemas:

- Se impide que las válvulas operen libremente.
- Las válvulas se atascan.
- Las varillas de empuje pueden doblarse.
- Se pueden producir otros daños en los componentes del mecanismo de válvulas.

Por esta razón, el motor debe operarse después del arranque hasta que el refrigerante alcance una temperatura mínima de 80 °C (176 °F). Los depósitos de carbono en los vástagos de las válvulas se mantendrán al mínimo y también se mantendrá la operación libre de las válvulas y sus componentes.

El motor debe calentarse completamente para mantener otras piezas del motor en mejores condiciones. La vida útil del motor se prolongará en forma general. Se mejorará la lubricación. Habrá menos ácido y menos residuos lodosos en el aceite. Esta condición prolongará la vida útil de los cojinetes del motor, de los anillos de pistón y de otras piezas. Sin embargo, debe limitar el tiempo de operación innecesario en vacío a 10 minutos para disminuir el desgaste y el consumo de combustible.

## Termostato del agua y tuberías aisladas del calentador

i04473619

El motor está equipado con un termostato del agua. Cuando la temperatura del refrigerante del motor es inferior a la temperatura correcta de operación, el agua de las camisas circula por el bloque de motor pasando a la culata de cilindro del motor. El refrigerante regresa después al bloque de motor por un conducto interno que deriva la válvula del termostato del refrigerante. Esto garantiza que el refrigerante fluya alrededor del motor en condiciones de operación en frío. El termostato del agua comienza a abrirse cuando el agua de las camisas del motor alcanza la temperatura mínima correcta de operación. A medida que la temperatura del refrigerante del agua de las camisas sobrepasa la temperatura mínima de operación, el termostato del agua se abre aún más, lo que permite que circule más refrigerante a través del radiador para disipar el exceso de calor.

La apertura progresiva del termostato del agua permite el cierre progresivo del conducto de derivación entre el bloque de motor y la culata de cilindros. Esta acción garantiza un flujo máximo de refrigerante al radiador para obtener la máxima disipación de calor.

**Nota:** No restrinja el flujo de aire. La restricción del flujo de aire puede dañar el sistema de combustible. Perkins no recomienda el uso de cualquier dispositivo de restricción del flujo de aire, como persianas en el radiador. La restricción del flujo de aire puede producir: altas temperaturas de escape, pérdida de potencia, uso excesivo del ventilador and disminución de la economía de combustible.

Un calentador de la cabina es beneficioso en tiempo muy frío. La alimentación proveniente del motor y las tuberías de retorno provenientes de la cabina deben aislarse para disminuir la pérdida de calor hacia el aire exterior.

## Recomendación para la protección del respiradero del cárter

Los gases de ventilación del cárter contienen una gran cantidad de vapor de agua. Este vapor de agua puede congelarse en condiciones de ambiente frío y puede obstruir o dañar el sistema de ventilación del cárter. Si el motor se opera en temperaturas por debajo de -25° C (-13° F), deben tomarse medidas para evitar el congelamiento y la obstrucción del sistema del respiradero. Deben instalarse mangueras aisladas y un conjunto de recipiente con calefacción.

Consulte a su distribuidor de Perkins o a su concesionario de Perkins acerca de los componentes de respiradero recomendados para la operación en temperaturas de -25 °C a -40 °C (-13 °F a -72 °F).

## El combustible y el efecto del tiempo frío

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

Los siguientes componentes proporcionan un medio para minimizar los problemas en tiempo frío:

- Bujías (si tiene)
- Calentadores del refrigerante del motor, una opción que puede suministrar el Fabricante de Equipo Original (OEM)
- Calentadores del combustible, una opción que puede suministrar el OEM
- Aislamiento de la tubería de combustible, una opción que puede suministrar el OEM

El punto de enturbiamiento es una temperatura que permite la formación de cristales de cera en el combustible. Estos cristales pueden causar que los filtros de combustible se obstruyan.

El punto de fluidez es la temperatura a la cual el combustible diesel se espesa. El combustible diesel presenta mayor resistencia a fluir a través de las tuberías de combustible, los filtros de combustible y las bombas de combustible.

Tenga en cuenta estos datos cuando compre combustible diesel. Considere la temperatura ambiente promedio de la aplicación del motor. Es posible que los motores que utilicen un tipo de combustible en un clima determinado no operen bien cuando se trasladan a otra zona con un clima diferente. Se pueden generar problemas debido a los cambios de temperatura.

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

Es posible que haya disponibles combustibles resistentes a las bajas temperaturas para operar el motor a temperaturas inferiores a 0 °C (32 °F). Estos combustibles limitan la formación de cera en el combustible a bajas temperaturas.

Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Operación en tiempo frío y componentes relacionados con el combustible en tiempo frío".

i04473600

Consulte la información del OEM para obtener información sobre los calentadores de combustible (si tiene).

## Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío

### Tanques de combustible

Se puede formar condensación en los tanques de combustible parcialmente llenos. Llène completamente los tanques de combustible 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 agua a los siguientes intervalos: semanalmente, intervalos de servicio and reabastecimiento del tanque de combustible. Esto ayudará a evitar que el agua y los sedimentos se bombeen desde el tanque de almacenamiento de combustible hasta el tanque de combustible del motor.

### Filtros de combustible

Hay un filtro de combustible primario instalado entre el tanque de combustible y la admisión de combustible al motor. Cebe siempre el sistema de combustible después de cambiar el filtro de combustible para eliminar las burbujas de aire del sistema. Consulte la sección Mantenimiento en el Manual de Operación y Mantenimiento para obtener información adicional sobre la forma de cebar el sistema de combustible.

La ubicación de un filtro de combustible primario es importante para la operación en tiempo frío. El filtro de combustible primario y la tubería de suministro de combustible son los componentes más comúnmente afectados por el combustible frío.

### Calentadores de combustible

**Nota:** El Fabricante de Equipo Original (OEM) puede haber instalado este motor con calentadores de combustible. De ser así, la temperatura del combustible no debe superar los 73 °C (163 °F) en la bomba de transferencia de combustible.

## Parada del motor

i02957371

i02398321

### Parada del motor

---

#### ATENCIÓN

Si se para el motor inmediatamente después de haber estado trabajando bajo carga, puede resultar en el recalentamiento y el desgaste excesivo de los componentes del motor.

Evite acelerar el motor antes de apagarlo.

Si se evita apagar el motor cuando está caliente, se prolongará al máximo la vida útil del eje del turbocompresor y de los cojinetes.

---

**Nota:** Distintas aplicaciones tendrán diferentes sistemas de control. Cerciórese de que se entiendan los procedimientos de apagado del motor. Utilice las siguientes guías generales para apagar el motor.

1. Quite la carga del motor. Reduzca la velocidad del motor (rpm) a baja en vacío. Deje que el motor funcione a baja velocidad en vacío durante cinco minutos para que se enfríe.
2. Pare el motor después del período de enfriamiento de acuerdo con el sistema de parada del motor y gire el interruptor de llave del arranque a la posición desconectada. Si es necesario, vea las instrucciones proporcionadas por el fabricante de equipo original.

i01949151

### Parada de emergencia

---

#### ATENCIÓN

Los controles de corte de emergencia son SOLAMENTE para casos de EMERGENCIA. NO use dispositivos o controles de corte de emergencia durante el procedimiento normal de parada.

---

El fabricante ha podido equipar esta aplicación con un botón de parada de emergencia. Vea más información sobre el botón de parada de emergencia en la información suministrada por el fabricante.

Cerciórese de que los componentes para el sistema externo que apoyan la operación del motor estén fijos después de pararse el motor.

## Después de parar el motor

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

- Verifique el nivel del aceite del cárter. Mantenga el nivel del aceite entre la marca "MIN" (Mínimo) y la marca "MAX" (Máximo) en la varilla de medición de nivel de aceite.
- Si es necesario, efectúe los ajustes menores. Repare todas las fugas y apriete todos los pernos flojos.
- Anote el intervalo de servicio requerido. Realice el mantenimiento que se indica en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de Intervalos de Mantenimiento".
- Llene el tanque de combustible a fin de ayudar a impedir la acumulación de humedad en el combustible. No sobrellene el tanque de combustible.

---

#### ATENCIÓN

Utilice solamente las mezclas de anticongelante/refrigerante recomendadas en el tema de Capacidades de Llenado y Recomendaciones que aparece en este Manual de Operación y Mantenimiento. La omisión en hacerlo así puede ocasionarle daños al motor.

- 
- Deje que el motor se enfríe. Revise el nivel del refrigerante
  - Si se esperan temperaturas de congelamiento, compruebe el refrigerante para la protección anticongelante correcta. Hay que proteger el sistema de enfriamiento contra la congelación a la temperatura exterior más baja esperada. Añada la mezcla correcta de agua/refrigerante, si es necesario.
  - Realice todo el mantenimiento periódico requerido en todos los equipos impulsados. Este mantenimiento se describe en las instrucciones del fabricante de equipo original.

## Sección de Mantenimiento

### Capacidades de llenado

i04473627

### Capacidades de llenado

#### Sistema de lubricación

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. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Sección de mantenimiento" para obtener más información sobre las especificaciones de los lubricantes.

Tabla  
4

Motor Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Mínima	Máxima
Sumidero de aceite del cárter <sup>(1)</sup>	13,5 L (14,2653 cuartos)	16,5 L (17,4354 cuartos)

<sup>(1)</sup> Estos valores corresponden a las capacidades aproximadas del sumidero de aceite del cárter (aluminio), que incluye los filtros de aceite estándar instalados de fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares requerirán una cantidad de aceite adicional. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original para conocer la capacidad del filtro de aceite auxiliar.

#### Sistema de enfriamiento

Para efectuar el mantenimiento del sistema de enfriamiento, se debe conocer la capacidad total del sistema de enfriamiento. A continuación, se indica la capacidad aproximada del sistema de enfriamiento del motor. Las capacidades de los sistemas externos varían según la aplicación. Consulte las especificaciones del Fabricante de Equipo Original (OEM) para la capacidad del sistema externo. Esta información de la capacidad será necesaria para determinar la cantidad de refrigerante/anticongelante que se necesita para el sistema total de enfriamiento.

Tabla  
5

Motor Capacidades de llenado	
Compartimiento o sistema	Litros
Motor sólo	9 L (9,5102 qt)
Sistema externo, según el OEM <sup>(1)</sup>	

<sup>(1)</sup> El sistema externo incluye un radiador o un tanque de expansión con los siguientes componentes: intercambiador de calor and tubería. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original. Registre el valor de la capacidad del sistema externo en esta línea.

i04473618

### Recomendaciones de fluidos (Información de refrigerante)

#### 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 and radiadores o intercambiadores de calor taponados.

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.

El refrigerante está compuesto normalmente de tres elementos: agua, aditivos and 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 use los siguientes tipos de agua en los sistemas de enfriamiento: agua dura, agua suavizada, acondicionada con sal and agua de mar.

Si no hay agua destilada o agua desionizada disponible, use agua con las propiedades que se indican en la Tabla 6 .

Tabla  
6

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:** El glicol etilénico 100 por ciento puro se congela a una temperatura de -23 °C (-9 °F).

Capacidades de llenado  
Recomendaciones de fluidos

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 7 y la Tabla 8.

Tabla  
7

Etilenglicol	
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  
8

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 suplementario de refrigerante
- ASTM \_\_\_\_\_ Sociedad Americana de Pruebas 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 se deben operar con una mezcla de agua y glicol en una proporción 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. Puede usarse agua que tenga las propiedades recomendadas.

Tabla  
9

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 un año
Anticongelante comercial de servicio pesado que cumpla con las especificaciones "ASTM D6210"	3.000 horas de servicio o dos años
Inhibidor Perkins POWER-PART SCA	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 etilenoglicol. Sin embargo, el ELC contiene inhibidores orgánicos de corrosión y agentes antiespumantes con cantidades bajas de nitritos. 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  $-36\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-33\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). El ELC premezclado se recomienda para el llenado inicial del sistema de enfriamiento. El ELC premezclado también se recomienda para recargar 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. Esto reducirá la capacidad del refrigerante para proteger el sistema contra las picaduras, la cavitación, la erosión y los 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 está usando 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. Está 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. Enjuague el sistema con agua limpia para eliminar toda la suciedad.

4. Utilice limpiador de Perkins para limpiar el sistema. Siga las instrucciones que se indican en la etiqueta.
5. Drene el limpiador en un recipiente adecuado. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.
6. Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia y opere el motor hasta que se caliente a una temperatura entre 49 °C y 66 °C (120 °F y 150 °F).

#### ATENCION

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

Para evitar los daños al sistema de enfriamiento, asegúrese de que el sistema de enfriamiento se enjuague completamente con agua limpia. Continúe enjuagando el sistema hasta que desaparezcan todos los residuos del agente limpiador.

7. Drene el sistema de enfriamiento en un recipiente adecuado y enjuáguelo con agua limpia.

**Nota:** El limpiador del sistema de enfriamiento debe enjuagarse minuciosamente hasta eliminarlo del sistema. El limpiador del sistema de enfriamiento que quede en el sistema contaminará el refrigerante. El limpiador también puede corroer el sistema de enfriamiento.

8. Repita el Paso 6 y el Paso 7 hasta que el sistema quede completamente limpio.
9. Llene el sistema de enfriamiento con ELC premezclado de Perkins .

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

#### ATENCION

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 por ciento 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 agua limpia. 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

#### ATENCION

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

#### ATENCION

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.

Consulte la Tabla 10 para conocer los números de pieza y las cantidades de SCA.

Tabla  
10

SCA líquido de Perkins	
Número de pieza	Cantidad
21825735	10

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

Un anticongelante comercial de servicio pesado que cumpla con las especificaciones "ASTM D4985" PUEDE requerir una adición de SCA en el llenado inicial. Lea la etiqueta o las instrucciones proporcionadas por el OEM del producto.

Use la ecuación de la Tabla 11 para determinar la cantidad de SCA de Perkins que se requiere cuando se llena inicialmente el sistema de enfriamiento.

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 gal EE.UU.)	× 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 Mantenimiento). Pruebe la concentración de SCA.

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 de Perkins requerida, si es necesario:

Tabla  
13

Ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado para mantenimiento
$V \times 0,14 = X$
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 gal EE.UU.)	× 0,14	0,2 L (7 oz)

## Limpieza del sistema de anticongelante de servicio pesado

Los limpiadores de sistemas de enfriamiento de Perkins están diseñados para limpiar la corrosión y las perjudiciales incrustaciones en el sistema de enfriamiento. Los limpiadores de sistemas de enfriamiento de Perkins disuelven las incrustaciones minerales, los productos de la corrosión, la contaminación leve por aceite y los sedimentos.

- 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.

i04693500

## Recomendaciones de fluidos (Recomendaciones de combustible)

- **Glosario**

- ISO Organización Internacional de Normas
- ASTM Sociedad Americana de Pruebas y Materiales
- HFRR Dispositivo de Movimiento Recíproco a Alta Frecuencia para Prueba de Lubricidad de combustibles diesel
- FAME Ésteres Metílicos de Ácido Graso
- CFR Coordinación de Investigación sobre Combustibles
- LSD Diesel bajo en azufre
- ULSD Diesel Ultra Bajo en Azufre
- RME Éster Metílico de Nabina
- SME Éster Metílico de Soya
- EPA Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

## 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 y supervisar constantemente las especificaciones del combustible diesel destilado que los gobiernos y las sociedades tecnológicas publican en todo el mundo.

En la Tabla 15, se proporciona una referencia conocida y fiable para analizar el rendimiento previsto de los combustibles diesel destilados que provienen 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: vida útil prolongada del motor and niveles de emisiones de escape aceptables. El combustible debe cumplir con los requisitos mínimos que se indican en la Tabla 15 .

---

### ATENCION

Las notas al pie son parte fundamental de la Tabla Especificación del combustible diesel destilado de Perkins. 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	"ISO"3837
Ceniza	% del peso	0,01% máximo	D482	"ISO"6245
Residuo de carbono en el 10% de los residuos de destilación	% del peso	0,35% máximo	D524	"ISO"4262
Número de cetano <sup>(2)</sup>	-	40 mínimo	D613/D6890	"ISO"5165
Punto de enturbiamiento	°C	El punto de enturbiamiento no puede sobrepasar la temperatura ambiente más baja esperada.	D2500	"ISO"3015
Corrosión de las tiras de cobre	-	Número 3 máximo	D130	"ISO"2160
Densidad a 15 °C (59 °F) <sup>(3)</sup>	Kg/m <sup>3</sup>	801 mínima y 876 máxima	No hay prueba equivalente	"ISO3675" "ISO12185"
Destilación	°C	10% a una temperatura máxima de 282 °C (539,6 °F) 90% a una temperatura máxima de 360 °C (680 °F)	D86	"ISO"3405
Punto de encendido	°C	límite legal	D93	"ISO"2719
Estabilidad térmica	-	Reflectancia mínima del 80% después de envejecer térmicamente durante 180 minutos a 150 °C (302 °F)	D6468	No hay prueba equivalente
Punto de fluidez	°C	6 °C (42,8 °F) mínimo por debajo de la temperatura ambiente	D97	"ISO"3016
Azufre <sup>(1)(4)</sup>	% de masa	1 % máximo	D5453/D26222	"ISO20846" "ISO20884"
Viscosidad cinética <sup>(5)</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	"ISO"3405
Agua y sedimentos	% del peso	0,1% máximo	D1796	"ISO"3734
Agua	% del peso	0,1% máximo	D6304	No hay prueba equivalente
Sedimento	% del peso	0,05% máximo	D473	"ISO"3735
Gomas y resinas <sup>(6)</sup>	mg/100 mL	10 mg por 100 mL máximo	D381	"ISO"6246
Diámetro de la señal de desgaste de lubricidad corregida a 60 °C (140 °F). <sup>(7)</sup>	mm	0,46 máximo	D6079	"ISO"12156-1

(1) Esta especificación incluye los requisitos para diesel Ultrabajo en Azufre (ULSD). El combustible ULSD tendrá azufre en una cantidad ≤ 15 ppm (0,0015%). Consulte los métodos de prueba "ASTM D5453", "ASTM D2622" o "ISO 20846 e ISO 20884". Esta especificación incluye los requisitos para el combustible diesel bajo en azufre (LSD). El combustible LSD tendrá un contenido de azufre ≤ 500 ppm (0,05 %). Consulte las siguientes normas y métodos de prueba: "ASTM 5453, ASTM D2622", "ISO 20846" and "ISO 20884".

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

(Tabla 15, cont.)

- (3) "A partir de las tablas, 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".
- (4) Las normativas regionales, nacionales o internacionales pueden requerir un combustible con un límite específico de azufre. Consulte todas las normativas vigentes antes de seleccionar un combustible para una aplicación específica del motor. Los sistemas de combustible y los componentes de los motores Perkins pueden operar con combustibles con alto contenido de azufre. Los niveles de azufre en el combustible afectan las emisiones de escape. Los combustibles con alto contenido de azufre también aumentan la probabilidad de corrosión de los componentes internos. Los niveles de azufre en el combustible superiores al 0,5 % pueden reducir considerablemente el intervalo de cambio de aceite. Consulte en este manual, "Recomendaciones sobre fluidos (información general sobre lubricantes)" para obtener más información.
- (5) 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) o cualquiera de los métodos de prueba "ASTM D445" o "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 de alta viscosidad pueden requerir calentadores de combustible para disminuir la viscosidad a 4,5 cSt en la bomba de inyección de combustible.
- (6) Siga las condiciones y los procedimientos de prueba para gasolina (motor).
- (7) La lubricidad del combustible es un problema en combustibles superiores al 0,5 % de azufre bajos y ultra bajos. 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.

### ATENCIÓN

Si el motor se opera con combustibles que no cumplen con las recomendaciones de Perkins, pueden presentarse los siguientes problemas: dificultad para arrancar, combustión deficiente, depósitos en los inyectores de combustible, vida útil reducida del sistema de combustible, depósitos en la cámara de combustión and vida útil reducida del motor.

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

**Nota:** El propietario y el operador del motor tienen la responsabilidad de usar el combustible estipulado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) y por otras entidades reguladoras apropiadas.

## Características del combustible diesel

Recomendaciones de Perkins

### Número de cetano

Un combustible con un número de cetano alto produce una demora de encendido más corta. Esto genera 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 diesel 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. Puede ser necesario un valor de cetano más alto para operaciones a altitudes elevadas o en operaciones en tiempo frío.

Un combustible con un nivel bajo de cetano puede ser la causa 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. Corresponde al cociente que resulta de dividir la viscosidad dinámica por 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 suficiente viscosidad para lubricar el sistema de combustible tanto a temperaturas muy bajas como muy altas. Si la viscosidad cinética 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 cinéticas de 1,4 y 4,5 cSt para el combustible que se suministra a la bomba de inyección de combustible. 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 de alta viscosidad 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. Esto determina la energía térmica correspondiente a un volumen específico de combustible inyectado. Este parámetro se incluye en los kg/m<sup>3</sup> que se indican a continuación, a 15 °C (59 °F).

Perkins recomienda una densidad de 841 kg/m<sup>3</sup> para obtener la potencia de salida correcta. 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.

En algunas partes del mundo y en ciertas aplicaciones, solamente se dispone de combustibles con un contenido de azufre superior al 0,5 % por masa. El combustible con un alto contenido de azufre puede desgastar el motor. El combustible con alto contenido de azufre puede afectar negativamente las emisiones de partículas. El combustible con alto contenido de azufre se puede usar siempre que su uso esté contemplado en las normativas sobre emisiones. El combustible con alto contenido de azufre se puede usar en países que no tienen normas sobre emisiones.

Cuando solamente se dispone de combustibles de alto contenido de azufre, es necesario usar aceites lubricantes alcalinos en el motor o reducir los intervalos de cambio de aceite del motor. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones sobre fluidos (información sobre lubricantes)" para obtener más información sobre el azufre en el combustible.

## Lubricidad

Este parámetro indica la capacidad del combustible para evitar el desgaste de la bomba. La lubricidad del fluido describe la capacidad del fluido de reducir la fricción entre superficies cuando están cargadas. 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 estipuló el límite de azufre, la lubricidad del combustible se consideraba una función de su viscosidad.

La lubricidad adquiere especial importancia para el combustible de baja viscosidad actual, el combustible con bajo contenido de azufre y el combustible fósil con bajo contenido de hidrocarburos aromáticos. Estos combustibles se producen para cumplir con estrictas exigencias sobre emisiones de escape.

La lubricidad de estos combustibles no debe superar un diámetro de la señal de desgaste de 0,46 mm (0,01811 pulg). La prueba de lubricidad del combustible debe realizarse en un HFRR operado a 60 °C (140 °F). Consulte la publicación "ISO 12156-1".

---

### ATENCIÓN

La calidad de los sistemas de combustible se establece usando combustible con una lubricidad con un diámetro máximo de la señal de desgaste de 0,46 mm (0,01811 pulg), de conformidad con la prueba "ISO 12156-1". Un combustible con un diámetro de la señal de desgaste superior a 0,46 mm (0,01811 pulg) disminuye la vida útil del sistema de combustible y causa fallas prematuras.

---

Si los combustibles no cumplen con el requisito de lubricidad especificado, se debe usar un aditivo lubricante apropiado para mejorar la lubricidad del 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

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.

## Clasificación de combustibles

Los motores diesel tienen la capacidad de quemar una variedad de combustibles. A continuación, se indican las especificaciones de combustibles que se han analizado según su grado de aceptación y se dividen en las siguientes categorías:

### Grupo 1: combustibles preferidos

Las siguientes especificaciones de combustible se consideran aceptables.

Combustibles que cumplen con los requisitos indicados en la Tabla 15 .

“EN590: grados A a F y clase 0 a 4”

“ASTM D975 grado No. 1-D y 2-D”

“JIS K2204 grados 1, 2 y 3, y grado especial 3” es aceptable siempre que el diámetro de la señal de desgaste de lubricidad sea inferior o igual a 0,46 mm (0,01811 pulg) según la prueba “ISO 12156-1” .

“BS2869: diesel rojo o gasoil de obras clase A2”

**Nota:** La lubricidad de estos combustibles no debe superar un diámetro de la señal de desgaste de 0,46 mm (0,01811 pulg) según la prueba “ISO 12156-1” . Consulte “Lubricidad” .

### Grupo 2: combustibles de keroseno de aviación

Las siguientes especificaciones de combustible de motor a reacción y keroseno son alternativas aceptables y se pueden usar en situaciones de contingencia para emergencias o uso continuo cuando no se dispone de combustible diesel estándar y siempre que las normativas lo permitan:

“MIL-DTL-83133 NATO F34 (JP-8)”

“MIL-DTL-83133 NATO F35”

“MIL-DTL-5624 NATO F44 (JP-5)”

“MIL-DTL-38219 (USAF) (JP7)”

“NATO XF63”

“ASTM D1655 JET A”

“ASTM D1655 JET A1”

---

#### ATENCIÓN

Estos combustibles solamente son aceptables cuando se usan con un aditivo lubricante apropiado y deben cumplir con los requisitos mínimos indicados en la Tabla 15 . La lubricidad de estos combustibles no debe superar un diámetro de la señal de desgaste de 0,46 mm (0,01811 pulg) según la prueba “ISO 12156-1” . Consulte “Lubricidad” .

---

**Nota:** Se recomienda un nivel mínimo de cetano de 40; de lo contrario, pueden producirse problemas de arranque en frío o rateo con cargas livianas. Debido a que las especificaciones del combustible de motor a reacción no hacen referencia al cetano, Perkins recomienda obtener una muestra de combustible para determinar el nivel de cetano.

**Nota:** Los combustibles deben tener una viscosidad mínima de 1,4 cSt en el suministro a la bomba de inyección de combustible. Es posible que se deba enfriar el combustible para mantener una viscosidad de 1,4 cSt o superior en la bomba de inyección de combustible. Perkins recomienda medir la viscosidad real del combustible para determinar si es necesario añadir refrigerante. Consulte “Viscosidad” .

**Nota:** Es posible una pérdida de potencia nominal máxima del 10 % debido a una menor densidad y una menor viscosidad de los combustibles de motor a reacción en comparación con los combustibles diesel.

### Combustible biodiesel

El biodiesel es un combustible que puede definirse como éster monoalcalino de ácidos grasos. El biodiesel es un combustible que puede producirse a partir de varias materias primas. El biodiesel disponible más comúnmente en Europa es el Éster Metílico de Nabina (REM). 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 gelifican 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% de FAME se denomina generalmente biodiesel B100 o biodiesel 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 sobre combustible diesel destilado incluye hasta un nivel B7 (7 %) 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 con la norma "EN14214" o "ASTM D6751" (en los EE.UU.) y solamente se puede mezclar en una proporción máxima del 20 % por volumen con combustibles diesel minerales aceptables que cumplan con los requisitos indicados en la Tabla 15 o en la edición más reciente de las normas comerciales "EN590" y "ASTM D 975". Esta mezcla se conoce con la denominación B20.

Las mezclas se describen con la denominación "BXX", donde "XX" representa el contenido de biodiesel puro en la mezcla con el combustible diesel mineral (p. ej., B5, B10, B20).

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 con B20

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 primer uso de una mezcla combustible biodiesel 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 generar un nivel más alto de concentración de biodiesel en el colector de aceite del motor. El efecto a largo plazo de la concentración de biodiesel en el cárter del aceite es desconocido en la actualidad.
- Perkins recomienda el uso del análisis de aceite para revisar la calidad del aceite del motor si se usa combustible biodiesel. Asegúrese de registrar el nivel de biodiesel del combustible cuando se tome la muestra de aceite.

## Problemas de rendimiento cuando se usa B20

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 Limpiador de Combustible T400012 de Perkins es más eficiente para la limpieza y prevención de 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. Consulte "Limpiador de sistema de combustible diesel Perkins" para obtener más información.

## 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 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 son ejemplos de máquinas que deben limitar el uso de biodiesel: grupos electrógenos de respaldo y algunos vehículos para emergencias.

Perkins recomienda firmemente enjuagar los sistemas de combustible, incluso 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 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 microbianos. Cuando el biodiesel se compara con combustibles destilados, desde luego 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 latón, 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 and 4.

Los combustibles que cumplen con la norma "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 una descripción detallada de las propiedades físicas del combustible.

El combustible diesel "ASTM D975 1-D" que se usa en los Estados Unidos de América puede usarse a temperaturas bajas inferiores a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-0,4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

En condiciones ambientales muy frías, puede usar los combustibles de keroseno para aviación que se indicaron en "Clasificación de combustibles". Estos combustibles están diseñados para usarse a temperaturas de hasta  $-54\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-65,2\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Consulte "Clasificación de combustibles" para obtener información sobre los detalles y las condiciones de uso de los combustibles de keroseno para aviación.

## ADVERTENCIA

**La mezcla de alcohol o gasolina con combustible diesel puede producir una mezcla explosiva en el cárter del motor o en el tanque de combustible. No debe usarse ni alcohol ni gasolina para diluir un combustible diesel. Si no se siguen estas instrucciones se pueden producir lesiones graves e incluso la muerte.**

Existen muchas otras especificaciones de combustibles diesel publicadas por los gobiernos y las sociedades técnicas. Generalmente, esas especificaciones no incluyen todos los requisitos que se indican en la Tabla 15. Para asegurar un óptimo funcionamiento del motor, se debe obtener un análisis completo del combustible antes de operar el motor. El análisis del combustible debe incluir todas las propiedades que se indican en la Tabla 15.

## Aditivos de combustible del mercado de autopartes

### ATENCIÓN

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

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

**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.**

No se recomiendan aditivos de combustible diesel suplementarios. Esto 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. Los aditivos de combustible deben usarse con precaución. 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 Limpiador de Combustible T400012 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 . Para obtener más información sobre el uso de biodiesel o mezclas de biodiesel, consulte "Combustible biodiesel".

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.

i04473594

## Recomendaciones de fluidos (Información sobre lubricantes)

### Información general sobre lubricantes

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

### Aceites de la Asociación de Fabricantes de Motores (EMA)

Perkins reconoce las "Pautas recomendadas por la Asociación de Fabricantes de Motores sobre aceites para motores diesel". Consulte información la edición más reciente de la publicación de EMA, "EMA DHD-1", para obtener más información.

### Aceites API

Perkins reconoce el Sistema de acreditación y certificación de aceites para motor del Instituto Americano del Petróleo (API). 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.

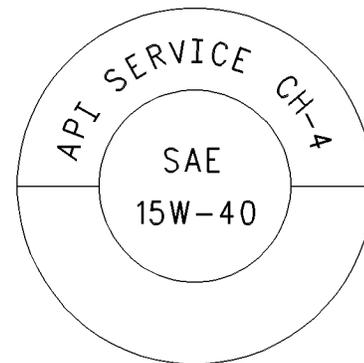


Ilustración 24

g00546535

Símbolo típico de API

Los aceites de motores diesel CC, CD, CD-2 y CE no han sido clasificaciones autorizadas por el API desde el enero 1, 1996. La Tabla 16 resume el estado de las clasificaciones.

Tabla  
16

Clasificaciones del API	
Corriente	Obsoletas
CH-4, CI-4	CE, CC, CD
-	CD-2 <sup>(1)</sup>

(1) El aceite CD-2 se usa en motores diesel de dos tiempos. Perkins no vende motores que usen aceite CD-2.

## 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. En esta publicación, "Recomendación sobre fluidos/Aceites para motor", se incluyen las viscosidades de aceite recomendadas.

## Aceite de motor

### Aceites comerciales

El rendimiento de los aceites comerciales para motores diesel se basa en las clasificaciones del Instituto Americano del Petróleo (API). Estas clasificaciones API se desarrollan para proporcionar lubricantes comerciales que se pueden usar en una amplia gama de motores diesel que operan en diversas condiciones.

Utilice solamente los aceites comerciales que cumplan con las siguientes clasificaciones:

- API CH-4

Para hacer una selección correcta de un aceite comercial, consulte las explicaciones a continuación:

**EMA DHD-1** – La Asociación de Fabricantes de Motores (EMA) ha desarrollado las recomendaciones de lubricantes como una alternativa al sistema de clasificación de aceites del API. DHD-1 es una pauta recomendada que define un nivel de rendimiento de aceite en los siguientes tipos de motores diesel: alta velocidad, ciclo de cuatro tiempos, servicio pesado and servicio liviano. Los aceites DHD-1 se pueden usar en motores Perkins cuando se recomiendan los siguientes aceites: API CH-4, API CG-4 and API CF-4. Los aceites DHD-1 están diseñados para brindar un rendimiento superior en comparación con los aceites API CG-4 y API CF-4.

Los aceites DHD-1 cumplirán con los requisitos de los motores diesel Perkins de alto rendimiento que se usan en diversas aplicaciones. Las pruebas y los límites de las pruebas que se aplican para definir los aceites DHD-1 son similares a la nueva clasificación API CH-4. Por lo tanto, estos aceites también cumplirán con los requisitos de motores diesel que requieren bajas emisiones. Los aceites DHD-1 están diseñados para controlar los efectos perjudiciales del hollín, revelan mayor resistencia al desgaste y a la obstrucción de los filtros de aceite. Estos aceites también permitirán un control superior de los depósitos en los pistones en motores de pistones de aluminio o de acero de dos piezas.

Todos los aceites DHD-1 deben completar un programa integral de pruebas con el componente de base y con el grado de viscosidad del aceite comercial acabado. El uso de las "Guías de intercambio de aceites de base API" no es apropiado para los aceites DHD-1. Esta característica reduce la variación del rendimiento que puede ocurrir cuando se cambian los componentes de base en las formulaciones de aceites comerciales.

Se recomienda usar aceites DHD-1 en programas de intervalos prolongados de cambio de aceite que optimizan la vida útil del aceite. Estos programas de intervalos de cambio de aceite se basan en el análisis del aceite. Los aceites DHD-1 se recomiendan en condiciones que requieran un aceite de calidad superior. Su distribuidor Perkins o su concesionario Perkins pueden brindarle las pautas específicas para optimizar los intervalos de cambio de aceite.

**API CH-4** – Los aceites API CH-4 se desarrollaron para cumplir con los requisitos de los nuevos motores diesel de alto rendimiento. Además, el aceite se diseñó para cumplir con los requisitos de los motores diesel de bajas emisiones. Los aceites API CH-4 también son aceptables en motores diesel más antiguos y en motores diesel que usan combustible diesel con alto contenido de azufre. Los aceites API CH-4 se pueden usar en motores Perkins que utilicen aceites API CG-4 y API CF-4. Los aceites API CH-4 generalmente superan el rendimiento de los aceites API CG-4 cuando se aplican los siguientes criterios: depósitos en pistones, control del consumo de aceite, desgaste de los anillos de pistón, desgaste del mecanismo de válvulas, control de la viscosidad and corrosión.

Se desarrollaron tres nuevas pruebas de motor para el aceite API CH-4. La primera prueba evalúa específicamente los depósitos en los pistones de acero de dos piezas de los motores. Esta prueba (depósito en los pistones) también mide el control del consumo de aceite. La segunda prueba se realiza con un contenido moderado de hollín en el aceite. La segunda prueba mide los siguientes criterios: desgaste de los anillos de pistón, desgaste de las camisas del cilindro and resistencia a la corrosión. Una tercera prueba nueva mide las siguientes características con altos niveles de hollín en el aceite: desgaste del mecanismo de válvulas, resistencia del aceite a obstruir el filtro de aceite and control del lodo.

Además de las pruebas nuevas, los aceites API CH-4 tienen límites más exigentes de control de la viscosidad en aplicaciones que generan un nivel alto de hollín. Los aceites también revelan mayor resistencia a la oxidación. Los aceites API CH-4 tienen que pasar una prueba adicional (depósitos en los pistones) en el caso de motores que usen pistones de aluminio (de una pieza). También se determina el rendimiento del aceite en los motores que operan en áreas con combustible diesel con alto contenido de azufre.

Todas estas mejoras permiten que el aceite API CH-4 logre intervalos de cambio de aceite óptimos. Se recomienda usar aceites API CH-4 cuando se apliquen intervalos prolongados de cambio de aceite. Los aceites API CH-4 se recomiendan en condiciones que requieran un aceite de calidad superior. Su distribuidor Perkins o concesionario Perkins pueden brindarle las pautas específicas para optimizar los intervalos de cambio de aceite.

Algunos aceites comerciales que cumplen con las clasificaciones del API pueden requerir intervalos reducidos de cambio de aceite. Para determinar el intervalo de cambio de aceite, vigile atentamente el estado del aceite y lleve a cabo un análisis de los metales de desgaste.

#### ATENCIÓN

Si no se cumplen estas recomendaciones sobre el aceite, la vida útil del motor puede verse reducida debido a depósitos o desgaste excesivo.

### Número de Base Total (NBT) y niveles de azufre en el combustible para motores diesel de Inyección Directa (DI)

El Número de Base Total (NBT) de un aceite depende del nivel de azufre en el combustible. En los motores de inyección directa que funcionan con combustible destilado, el NBT mínimo del aceite nuevo debe ser 10 veces superior a la concentración de azufre en el combustible. El NBT se define en la norma "ASTM D2896". El NBT mínimo del aceite es de 5, independientemente de la concentración de azufre en el combustible. En la figura 25, se demuestra el NBT.

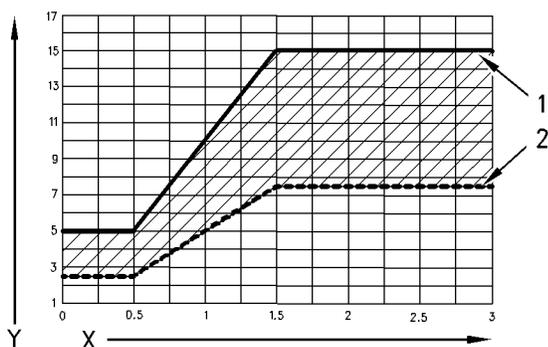


Ilustración 25

g00799818

(Y) NBT según la norma "ASTM D2896"

(X) Porcentaje de azufre en combustible por peso

(1) NBT del aceite nuevo

(2) Cambie el aceite cuando el NBT alcance un deterioro del 50 % en comparación con el NBT original.

Siga estas pautas cuando use combustibles cuyo nivel de azufre sea superior al 1,5 %:

- Elija un aceite con el NBT más alto que cumpla con estas clasificaciones: EMA DHD-1 and API CH-4.
- Reduzca el intervalo de cambio de aceite. Establezca el intervalo entre cambios de aceite en base al análisis de aceite. Asegúrese de que el análisis de aceite incluya una prueba del estado del aceite y un análisis de desgaste del metal.

Un aceite con un NBT alto puede causar la formación excesiva de depósitos en el pistón. Estos depósitos pueden producir una pérdida de control del consumo de aceite y el pulimentado del calibre del cilindro.

#### ATENCIÓN

La operación de motores diesel de Inyección Directa (DI) con niveles de azufre en combustible superiores al 0,5 por ciento requiere intervalos reducidos de cambio de aceite para ayudar a mantener una protección adecuada contra el desgaste.

Tabla 17

Porcentaje de azufre en el combustible	Intervalo de cambio de aceite
Inferior al 0,5	Normal
0,5 a 1,0	0,75 del valor normal
Superior al 1,0	0,50 del valor normal

### 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 Tabla 18 (temperatura mínima) para determinar la viscosidad necesaria del aceite para arrancar un motor frío.

Consulte la Tabla 18 (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.

Tabla  
18

Viscosidad del aceite del motor		
EMA LRG-1 API CH-4 Grado de viscosidad	Temperatura ambiente	
	Mínima	Máxima
SAE 0W20	-40 °C (-40 °F)	10 °C (50 °F)
SAE 0W30	-40 °C (-40 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 0W40	-40 °C (-40 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 5W30	-30 °C (-22 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 5W40	-30 °C (-22 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 10W30	-20 °C (-4 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 15W40	-10 °C (14 °F)	50 °C (122 °F)

## Aceites de componentes de base sintéticos

Los aceites base sintética son aceptables para su uso en estos motores si cumplen con los requisitos de rendimiento especificados para el motor.

Los aceites de base sintética proporcionan, por lo general, mejores resultados que los aceites convencionales en las dos áreas siguientes:

- Los aceites de base sintética fluyen mejor a bajas temperaturas, especialmente en condiciones árticas.
- Los aceites de base sintética tienen una estabilidad de oxidación mejorada, especialmente a altas temperaturas de operación.

Algunos aceites de base sintética tienen características de rendimiento que prolongan la vida útil del aceite. Perkins no recomienda la prolongación automática de los intervalos de cambio de aceite para ningún tipo de aceite.

## Aceites de componente de base vueltos a refinar

Los aceites vueltos a refinar son aceptables para su uso en motores Perkins si cumplen con los requisitos de rendimiento especificados por Perkins. Los aceites de componente de base vueltos a refinar pueden usarse exclusivamente en aceites acabados o en combinación con aceites nuevos. Las especificaciones militares de los EE.UU. y de otros fabricantes de equipos pesados también permiten el uso de aceites vueltos a refinar que cumplan con los mismos criterios.

El proceso que se utiliza para fabricar el aceite de componente de base vuelto a refinar debe eliminar adecuadamente todos los metales de desgaste y aditivos que se encuentren en el aceite usado. El proceso que se utiliza para fabricar el aceite de componente de base vuelto a refinar incluye, por lo general, un proceso de destilación al vacío e hidrotreamiento del aceite usado. La filtración es adecuada para la fabricación de un aceite de componente de base vuelto a refinar de alta calidad.

## Lubricantes para tiempo frío

Cuando se debe arrancar y operar un motor a una temperatura ambiente inferior a -20°C (-4°F), use un aceite multigrado con capacidad de fluir a bajas temperaturas.

Estos aceites tienen grados de viscosidad de lubricante SAE 0W o SAE 5W.

Cuando se debe arrancar y operar un motor a una temperatura ambiente inferior a -30 °C (-22 °F), use un aceite multigrado de componente de base sintético con un grado de viscosidad 0W o 5W. Use un aceite con un punto de fluidez inferior a -50 °C (-58 °F).

La cantidad de lubricantes aceptables para su uso en tiempo frío es limitada. Perkins recomienda los siguientes lubricantes para su uso en condiciones de tiempo frío:

**Primera opción** – Use un aceite con la pauta recomendada por la EMA DHD-1. Utilice un aceite CH-4 con certificación API. El aceite debe tener un grado de viscosidad SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 o SAE 5W40.

**Segunda opción** – Use un aceite que tenga un paquete de aditivos CH-4. Si bien el aceite no se sometió a pruebas para obtener una certificación API, este debe tener un grado de viscosidad SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 o SAE 5W40.

---

### ATENCIÓN

Se puede acortar la duración del motor si se usan aceites de segunda preferencia.

---

## 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 lograr la vida útil máxima del motor o el rendimiento nominal. 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 del aceite acabado, lo que puede disminuir el rendimiento del aceite acabado. Es posible que el aditivo de otros fabricantes no se mezcle con el aceite tratado. Esto puede generar la formación de lodo 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:

- Seleccione el aceite correcto o un aceite comercial que cumpla con la "Pauta recomendada por la EMA sobre aceites para motores diesel" o con la clasificación API recomendada.
- Consulte la tabla apropiada de "Viscosidades de lubricantes" para obtener información sobre el grado de viscosidad correcto del aceite que debe usar en 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 de aceite se usa para obtener muestras de 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 permite vigilar 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 permite determinar 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.

## Recomendaciones de mantenimiento

i04473616

### Soldadura de motores con controles electrónicos

#### ATENCIÓN

Es necesario respetar los procedimientos adecuados de soldadura para evitar daños en los interruptores eléctricos y los componentes relacionados. Siempre que sea posible, quite el componente de la unidad y después suelde el componente. Si no es posible quitar el componente, hay que usar el siguiente procedimiento para soldar una unidad equipada con un motor Perkins. El siguiente procedimiento se considera el más seguro para soldar en un componente. Este procedimiento proporciona un riesgo mínimo de daños en los componentes electrónicos.

1. Pare el motor. Gire el interruptor de corriente a la posición DESCONECTADA.
2. Desconecte el cable negativo de la batería. Si hay un interruptor general, abra el interruptor.
3. Desconecte las conexiones eléctricas de los interruptores o los reguladores electrónicos que pudieran estar instalados.

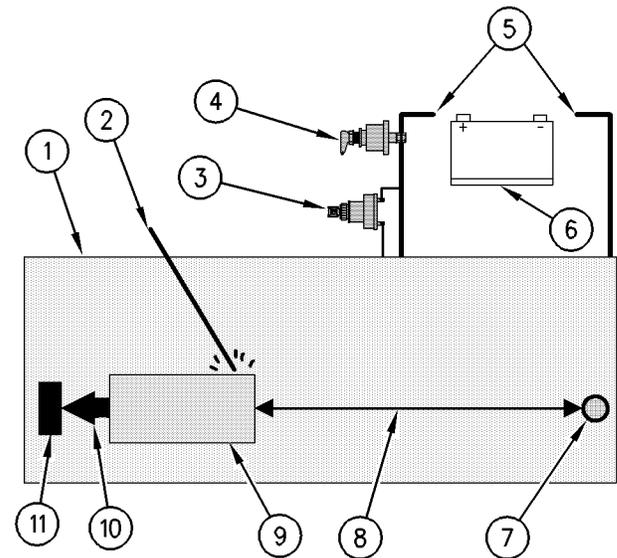


Ilustración 26

g00765012

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

- (1) Motor
- (2) Varilla para soldar
- (3) Interruptor de llave en la posición DESCONECTADA
- (4) Interruptor general en posición abierta
- (5) Cables de batería desconectados
- (6) Batería
- (7) Componentes eléctricos o electrónicos
- (8) Distancia máxima entre el componente que se suelda y cualquier componente eléctrico o electrónico
- (9) Componente que se va a soldar
- (10) Trayectoria de corriente del soldador
- (11) Abrazadera de conexión a tierra del soldador

4. 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 de la soldadura para reducir la posibilidad de daños en los cojinetes, los componentes hidráulicos, los componentes eléctricos y las correas de conexión a tierra como consecuencia de la corriente eléctrica.

**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.

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

i04473638

## 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 entornos extremadamente fríos o calurosos. Los componentes de las válvulas pueden dañarse por la acumulación de carbono si el motor se arranca y se para frecuentemente a temperaturas frías. El aire de admisión 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. Las tareas de mantenimiento puede dificultarse. 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

i05762008

## Programa de intervalos de mantenimiento

### Cuando sea necesario

“Batería - Reemplazar” .....	64
“Batería o cable de la batería - Desconectar” .....	65
“Motor - Limpiar” .....	73
“Elemento del filtro de aire del motor (elemento doble) - Inspeccionar/Limpiar/Reemplazar” .....	74
“Elemento del filtro de aire del motor (Elemento sencillo) - Inspeccionar/Limpiar/Reemplazar” .....	76
“Muestra de aceite del motor - Obtener” .....	79
“Sistema de combustible - Cebiar” .....	83

### Diariamente

“Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar” .....	66
“Nivel del refrigerante - Comprobar” .....	70
“Equipo impulsado - Comprobar” .....	73
“Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar” .....	76
“Antefiltro de aire del motor - Comprobar/Limpiar” .....	77
“Nivel de aceite del motor - Comprobar” .....	78
“Filtro primario del sistema de combustible/Separador de agua - Drenar” .....	87
“Inspección alrededor de la máquina” .....	93

### Cada semana

“Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/ Reemplazar” .....	90
--	----

### Cada 50 horas de servicio o cada semana

“Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar” .....	90
--	----

### Primeras 500 horas de servicio

“Juego de las válvulas del motor - Comprobar” .....	81
---	----

### Cada 500 horas de servicio

“Espacio libre del ventilador - Comprobar” .....	82
--	----

### Cada 500 Horas de Servicio o Cada Año

“Nivel del electrolito de la batería - Comprobar” .....	65
“Aditivo de refrigerante suplementario (SCA) del sistema de enfriamiento - Comprobar/Añadir” .....	72
“Elemento del filtro de aire del motor (elemento doble) - Inspeccionar/Limpiar/Reemplazar” .....	74
“Elemento del filtro de aire del motor (Elemento sencillo) - Inspeccionar/Limpiar/Reemplazar” .....	76
“Respiradero del Cáster - Reemplazar” .....	77
“Aceite y filtro del motor - Cambiar” .....	79
“Filtro primario del sistema de combustible (Separador de agua) - Reemplazar” .....	85
“Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar” .....	88
“Radiador - Limpiar” .....	92

### Cada 1000 horas de servicio

“Juego de las válvulas del motor - Comprobar” .....	81
“Bomba de agua - Inspeccionar” .....	94

### Cada 2000 horas de servicio

“Núcleo del posenfriador - Inspeccionar, Limpiar y Probar” .....	63
“Alternador - Inspeccionar” .....	64
“Soportes del motor - Inspeccionar” .....	78
“Motor de arranque - Inspeccionar” .....	92
“Turbocompresor - Inspeccionar” .....	92

### Cada 3000 horas de servicio o cada 2 años

“Refrigerante (comercial para servicio pesado) - Cambiar” .....	66
---	----

### Cada 4000 Horas de Servicio

“Núcleo del posenfriador - Limpiar/Probar” .....	63
--	----

### Cada 12.000 horas de servicio o 6 años

“Refrigerante (ELC) - Cambiar” .....	69
--------------------------------------	----

### Puesta en servicio

“Espacio libre del ventilador - Comprobar” .....	82
--	----

i04473623

## Núcleo del posenfriador - Limpiar/Probar

1. Quite el núcleo. Consulte el procedimiento correcto en la información suministrada por el Fabricante de Equipo Original (OEM).
2. Invierta la posición del núcleo del posenfriador para eliminar los residuos.

### ADVERTENCIA

**El aire comprimido puede producir lesiones personales.**

**Se pueden producir lesiones personales si no se sigue el procedimiento apropiado. Al usar aire comprimido, lleve puesta una máscara y ropa protectoras.**

**La máxima presión del aire en la boquilla debe ser inferior a 205 kPa (30 lb/pulg<sup>2</sup>) para propósitos de limpieza.**

3. El aire presurizado es el método recomendado para quitar la basura suelta. Dirija el aire en sentido opuesto al flujo de aire del ventilador. Sostenga la boquilla a aproximadamente 6 mm (0,236 pulg) de las aletas. Mueva lentamente la boquilla de aire en sentido paralelo a los tubos. El aire presurizado elimina la suciedad entre los tubos.
4. 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.

### ATENCIÓN

No use una concentración alta de limpiador cáustico para limpiar el núcleo. Dicha concentración puede atacar los metales internos del núcleo y causar fugas. Utilice únicamente la concentración recomendada de limpiador.

5. Enjuague el núcleo con un limpiador adecuado mediante circulación inversa del líquido.
6. Limpie el núcleo con vapor para eliminar los residuos. Enjuague las aletas del núcleo del posenfriador. Extraiga cualquier otra basura que haya quedado atrapada.

7. Lave el núcleo con agua jabonosa caliente. Enjuague completamente el núcleo con agua limpia.

### ADVERTENCIA

**El aire comprimido puede producir lesiones personales.**

**Se pueden producir lesiones personales si no se sigue el procedimiento apropiado. Al usar aire comprimido, lleve puesta una máscara y ropa protectoras.**

**La máxima presión del aire en la boquilla debe ser inferior a 205 kPa (30 lb/pulg<sup>2</sup>) para propósitos de limpieza.**

8. Seque el núcleo con aire comprimido. Dirija el aire en el sentido inverso al flujo normal.
9. Inspeccione el núcleo para asegurarse de que esté limpio. Haga una prueba de presión del núcleo. Si es necesario, repare el núcleo.
10. Instale el núcleo. Consulte el procedimiento correcto en la información suministrada por el OEM.
11. Después de la limpieza, arranque y acelere el motor hasta las rpm de alta en vacío. Esto ayudará a eliminar la suciedad y a secar el núcleo. Pare el motor. Utilice una lámpara detrás del núcleo para inspeccionar la limpieza. Repita la limpieza si es necesario.

i04473595

## Núcleo del posenfriador - Inspeccionar, Limpiar y Probar (Núcleo del posenfriador - Inspeccionar)

**Nota:** Ajuste la frecuencia de la limpieza de acuerdo con las condiciones ambientales.

Inspeccione el posenfriador para ver si tiene: aletas dañadas, corrosión, tierra, grasa, insectos, hojas, aceite and otras basuras. Limpie el posenfriador, si es necesario.

Para los posenfriadores aire a aire, siga los mismos métodos que se utilizan para limpiar los radiadores.

**⚠ ADVERTENCIA**

El aire comprimido puede producir lesiones personales.

Se pueden producir lesiones personales si no se sigue el procedimiento apropiado. Al usar aire comprimido, lleve puesta una máscara y ropa protectoras.

La máxima presión del aire en la boquilla debe ser inferior a 205 kPa (30 lb/pulg<sup>2</sup>) para propósitos de limpieza.

Después de la limpieza, arranque y acelere el motor hasta las rpm de alta en vacío. Esto ayudará a eliminar la suciedad 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".

**Nota:** Si se reparan o se reemplazan piezas del sistema posenfriador, es altamente recomendable realizar una prueba de fugas.

Inspeccione estos elementos para asegurarse de que estén en buenas condiciones: soldaduras, soportes de montaje, tuberías de aire, conexiones, abrazaderas and sellos. Haga las reparaciones que sean necesarias.

i02399102

## Alternador - Inspeccionar

Perkins recomienda una inspección programada del alternador. Inspeccione el alternador para ver si hay conexiones flojas y si se está cargando correctamente la batería. Compruebe el amperímetro durante la operación del motor (si tiene) para asegurar el funcionamiento correcto de las baterías y/o el funcionamiento correcto del sistema eléctrico. Efectúe las reparaciones que sean necesarias.

Compruebe que el alternador y el cargador de baterías funcionan correctamente. Si se cargan correctamente las baterías, la lectura del amperímetro debe estar muy cerca de cero. Todas las baterías deben permanecer cargadas. Las baterías se deben mantener calientes, ya que la temperatura afecta la corriente de arranque. Si la batería está demasiado fría, no se podrá arrancar el motor. Cuando no se haga funcionar el motor durante períodos largos o si sólo se hace funcionar durante períodos cortos, es posible que las baterías no se carguen por completo. Una batería con una carga baja se congelará con más facilidad que una batería completamente cargada.

i02398437

## 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 todos los cargadores de baterías.
3. El cable NEGATIVO "-" conecta el borne NEGATIVO "-" de la batería al terminal NEGATIVO "-" en el motor de arranque. Desconecte el cable del terminal NEGATIVO de la batería "-".
4. El cable POSITIVO "+" conecta el borne POSITIVO de la batería "+" al terminal POSITIVO "+" en el motor de arranque. Desconecte el cable del terminal POSITIVO de la batería "+".

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

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 terminal POSITIVO “+” de la batería .
8. Conecte el cable NEGATIVO “-” al borne NEGATIVO de la batería “-” .

i02767200

## Nivel del electrólito 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 electrólito 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 electrólito 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.

i02398153

## 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, saque la llave y quite todas las cargas eléctricas.
2. Desconecte el borne negativo de la batería. Asegúrese de que el cable no pueda hacer contacto con el borne. Cuando estén implicadas cuatro baterías de 12 voltios, hay que desconectar dos conexiones negativas.
3. Quite la conexión positiva.
4. Limpie todos los bornes de batería y las conexiones desconectadas.
5. Utilice un papel de esmeril de grado fino para limpiar los bornes y las abrazaderas del cable. Límpielos hasta que las superficies queden brillantes. No remueva demasiado material. Si se quita demasiado material es posible que las abrazaderas no encajen correctamente. Cubra las abrazaderas y los bornes con un lubricante de silicona adecuado o con vaselina.
6. Coloque cinta aislante en las conexiones de cables para ayudar a evitar el arranque accidental.
7. Efectúe las reparaciones del sistema que sean necesarias.
8. Para conectar la batería, conecte la conexión positiva antes del conector negativo.

i04701191

## Correas - Inspeccionar/Ajustar/ Reemplazar

### Inspección

Para aumentar al máximo el rendimiento del motor, inspeccione las correas para ver si están desgastadas o agrietadas, y reemplace las que estén en esas condiciones.

En las aplicaciones que requieran correas impulsoras múltiples, reemplace las correas en conjunto. Si solamente se reemplaza una correa de un conjunto, la correa nueva soportará más carga, ya que la correa usada estará más estirada. La carga adicional sobre la correa nueva puede hacer que esta se rompa.

Si las correas están demasiado flojas, la vibración causa un desgaste innecesario de las correas y poleas. Las correas flojas pueden patinar lo suficiente como para causar un recalentamiento.

Para verificar correctamente la tensión de la correa, se debe utilizar un medidor adecuado.

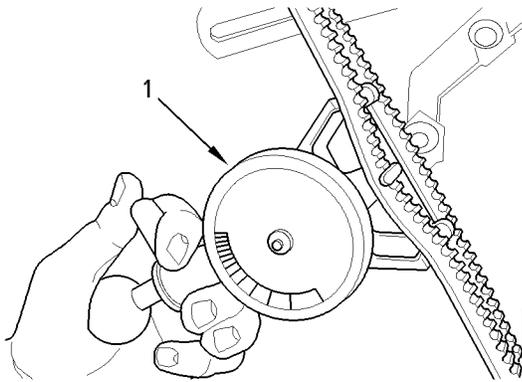


Ilustración 27

g01003936

#### Ejemplo típico

(1) Medidor Burrroughs

Instale el medidor (1) en el centro de la longitud libre más larga y revise la tensión. La tensión correcta es de 535 N (120 lb). Si la tensión de la correa es inferior a 250 N (56 lb), ajuste la correa a 535 N (120 lb).

Si hay dos correas instaladas, revise y ajuste la tensión en ambas correas.

### Ajuste

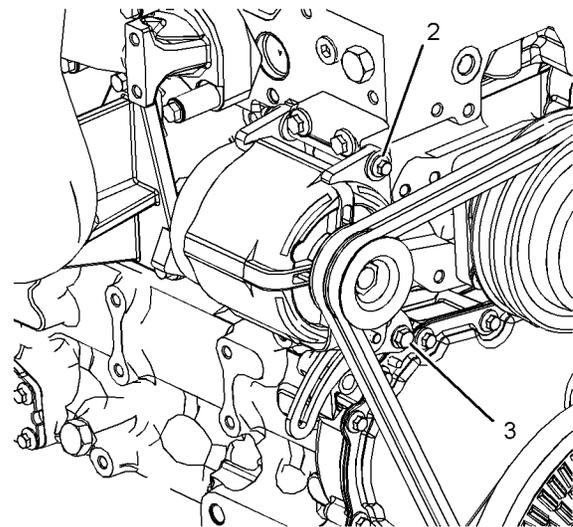


Ilustración 28

g02343596

#### Ejemplo típico

1. Afloje el perno de pivote (2) y el perno de articulación (3) del alternador.
2. Mueva el alternador para aumentar o disminuir la tensión de la correa. Apriete el perno de pivote y el perno de articulación del alternador a 22 N·m (16 lb-pie).(1)

### Reemplazo

Consulte Desarmado y Armado para obtener información sobre el procedimiento de remoción e instalación de la correa.

i04473603

## Refrigerante (comercial para servicio pesado) - Cambiar

### 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 limpias y sin contaminantes.

Los contaminantes pueden causar un desgaste acelerado y reducir la vida del componente.

Limpié 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 en el refrigerante.
- 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:** Para limpiar el sistema de enfriamiento sólo se necesita agua limpia.

## 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.

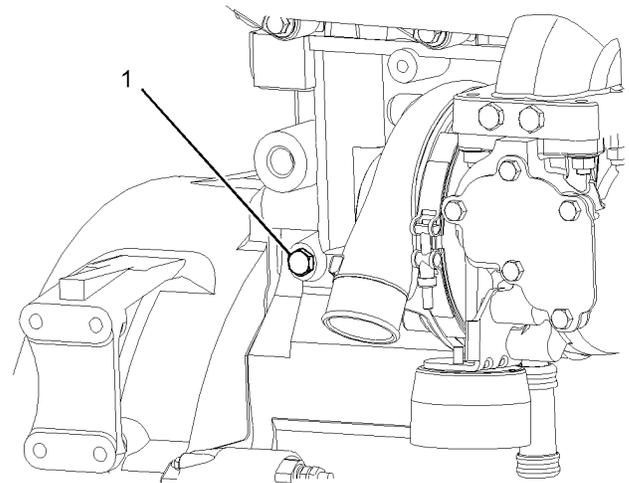


Ilustración 29

g01144180

### Ejemplo típico

2. Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje (1) del motor. Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje del radiador.

Drene el refrigerante.

### ATENCIÓN

Descarte o recicle el refrigerante usado del motor. Se han propuesto varios métodos para recuperar el refrigerante usado y volverlo a usar en los sistemas de enfriamiento de motores. El único método aceptado por Perkins para recuperar el refrigerante usado es el procedimiento de destilación completa.

Para obtener información acerca de la eliminación y el reciclaje del refrigerante usado, consulte a su distribuidor de Perkins o a su concesionario de Perkins.

## Enjuague

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia para eliminar toda la basura.
2. Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el motor. Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el radiador.

Recomendaciones de mantenimiento  
Refrigerante (comercial para servicio pesado) - Cambiar

**ATENCIÓN**

No llene el sistema de enfriamiento más rápido de 5 L (1,3 gal EE.UU.) por minuto para evitar que se formen bolsas de aire.

Las bolsas de aire en el sistema de enfriamiento pueden resultar en daños al motor.

3. Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia. Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
4. Arranque y opere el motor a velocidad baja en vacío hasta que la temperatura alcance 49 a 66 °C (120 a 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 el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje del motor. Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje del radiador. Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.

## Relleno

1. Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el motor. Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el radiador.

**ATENCIÓN**

No llene el sistema de enfriamiento más rápido de 5 L (1,3 gal EE.UU.) por minuto para evitar que se formen bolsas de aire.

Las bolsas de aire en el sistema de enfriamiento pueden resultar en daños al motor.

2. Llene el sistema de enfriamiento con un refrigerante comercial de servicio pesado. Añada aditivo de refrigerante suplementario al refrigerante. Si desea saber cuál es la cantidad correcta, consulte el 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.

3. 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 1 minuto para purgar el aire de las cavidades del bloque de motor. Disminuya la velocidad del motor a baja en vacío. Pare el motor.
4. Compruebe el nivel de refrigerante. Mantenga el nivel de refrigerante dentro de los 13 mm (0,5 pulg) por debajo de la parte inferior del tubo para llenado. Mantenga un nivel correcto de refrigerante en el recipiente de expansión (si tiene).

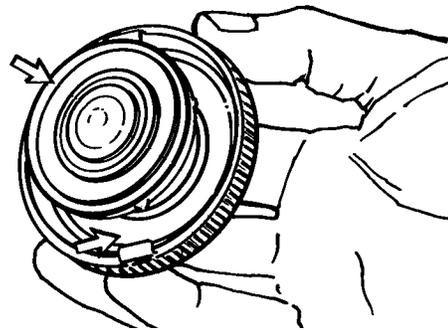


Ilustración 30

g00103639

Tapa de llenado

5. 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 del tubo de llenado nueva. Si la empaquetadura no está dañada, utilice una bomba adecuada de presurización para probar la presión en la tapa del tubo de llenado. La presión correcta está estampada en la superficie de la tapa del tubo de llenado. Si la tapa del tubo de llenado no retiene la presión correcta, instale una tapa del tubo de llenado nueva.
6. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para ver si hay fugas y para verificar si está a la temperatura de operación correcta.

i04473610

## Refrigerante (ELC) - Cambiar

### 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 limpias y sin contaminantes.

Los contaminantes pueden causar un desgaste acelerado y reducir la vida del componente.

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 en el refrigerante.
- 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. Ésta es una buena oportunidad para reemplazar la bomba de agua, el termostato del agua y las mangueras, si es necesario.

## 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.

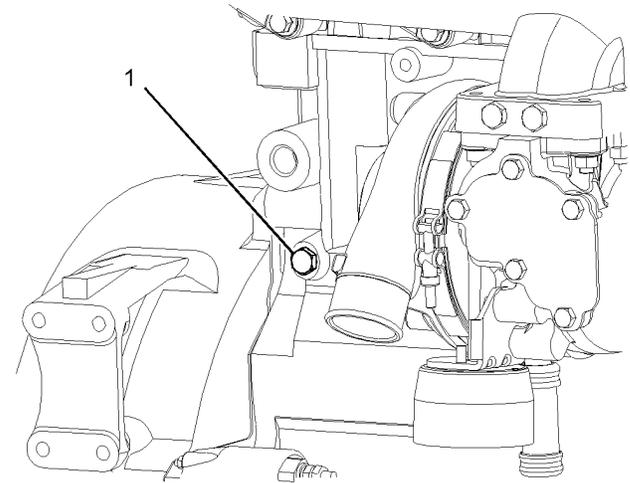


Ilustración 31

g01144180

### Ejemplo típico

2. Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje (1) del motor. Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje del radiador.

Drene el refrigerante.

### ATENCIÓN

Descarte o recicle el refrigerante usado del motor. Se han propuesto varios métodos para recuperar el refrigerante usado y volverlo a usar en los sistemas de enfriamiento de motores. El único método aceptado por Perkins para recuperar el refrigerante usado es el procedimiento de destilación completa.

Para obtener información acerca de la eliminación y el reciclaje del refrigerante usado, consulte a su distribuidor de Perkins o a su concesionario de Perkins.

## Enjuague

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia para eliminar toda la basura.
2. Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el motor. Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el radiador.

## Recomendaciones de mantenimiento

### Nivel del refrigerante - Comprobar

#### ATENCIÓN

No llene el sistema de enfriamiento más rápido de 5 L (1,3 gal EE.UU.) por minuto para evitar que se formen bolsas de aire.

Las bolsas de aire en el sistema de enfriamiento pueden resultar en daños al motor.

3. Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia. Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
4. Arranque y opere el motor a velocidad baja en vacío hasta que la temperatura alcance 49 a 66 °C (120 a 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 el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje del motor. Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje del radiador. Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.

## Relleno

1. Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el motor. Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el radiador.

#### ATENCIÓN

No llene el sistema de enfriamiento más rápido de 5 L (1,3 gal EE.UU.) por minuto para evitar que se formen bolsas de aire.

Las bolsas de aire en el sistema de enfriamiento pueden resultar en daños al motor.

2. Llene el sistema de enfriamiento con refrigerante de larga duración (ELC). Consulte el 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.
3. 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 1 minuto para purgar el aire de las cavidades del bloque de motor. Disminuya la velocidad del motor a baja en vacío. Pare el motor.

4. Compruebe el nivel de refrigerante. Mantenga el nivel de refrigerante dentro de los 13 mm (0,5 pulg) por debajo de la parte inferior del tubo para llenado. Mantenga un nivel correcto de refrigerante en el recipiente de expansión (si tiene).

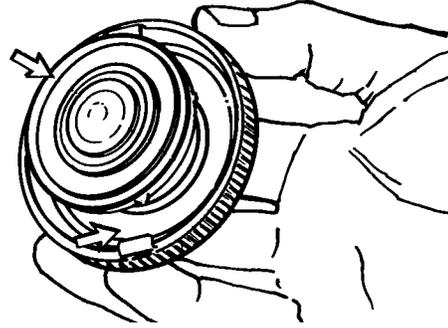


Ilustración 32

g00103639

#### Tapa de llenado

5. 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 del tubo de llenado nueva. Si la empaquetadura no está dañada, utilice una bomba adecuada de presurización para probar la presión en la tapa del tubo de llenado. La presión correcta está estampada en la superficie de la tapa del tubo de llenado. Si la tapa del tubo de llenado no retiene la presión correcta, instale una tapa del tubo de llenado nueva.
6. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para ver si hay fugas y para verificar si está a la temperatura de operación correcta.

i04473642

## Nivel del refrigerante - Comprobar

### Motores con un tanque de recuperación de refrigerante

**Nota:** Es posible que Perkins no haya suministrado un sistema de enfriamiento. El procedimiento que se indica a continuación se aplica a los sistemas de enfriamiento típicos. Consulte los procedimientos correctos en la información suministrada por el Fabricante de Equipo Original (OEM).

Revise el nivel de refrigerante cuando el motor esté parado y frío.

#### ATENCIÓN

Cuando se realiza algún servicio o reparación en el sistema de enfriamiento del motor, el procedimiento debe realizarse con el motor en una superficie horizontal. Debido a que el motor está apoyado sobre un terreno nivelado, es posible revisar el nivel de refrigerante con precisión. Esto ayuda también a evitar el riesgo de introducir una bolsa de aire en el sistema de refrigerante.

1. Observe el nivel de refrigerante en el tanque de recuperación de refrigerante. Mantenga el nivel de refrigerante en la marca "COLD FULL" (Lleno en frío) del tanque de recuperación de refrigerante.

#### 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.**

2. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado para aliviar la presión. Quite la tapa de llenado.
3. Añada la mezcla correcta de refrigerante al tanque. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones sobre fluidos" para obtener información sobre la mezcla y el tipo correctos de refrigerante. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Capacidades de llenado" para obtener información sobre la capacidad del sistema de enfriamiento. No llene el tanque de recuperación de refrigerante a un nivel superior a la marca "COLD FULL" (Lleno en frío).

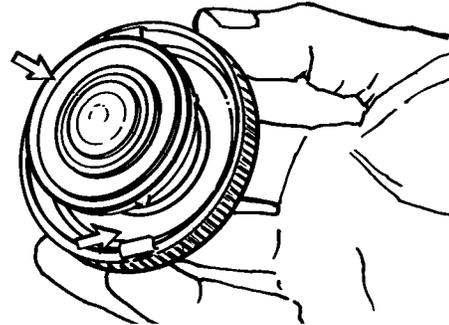


Ilustración 33

g00103639

4. Limpie la tapa del tubo de llenado y el receptáculo. Vuelva a instalar la tapa del tubo de llenado e inspeccione para ver si hay fugas en el sistema de enfriamiento.

**Nota:** El refrigerante se expande a medida que se calienta durante la operación normal del motor. El volumen adicional pasa al tanque de recuperación de refrigerante durante la operación del motor. Cuando el motor se para y se enfría, el refrigerante regresa al motor.

### Motores sin tanque de recuperación de refrigerante

Revise el nivel de refrigerante cuando el motor esté parado y frío.

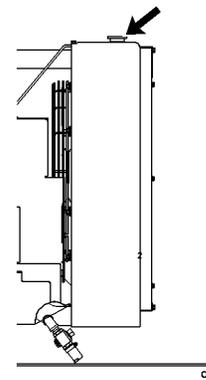


Ilustración 34

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 en la marca máxima correcta para su máquina. Si el motor tiene una mirilla, mantenga el nivel de refrigerante al nivel correcto en la mirilla.
3. 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 del tubo de llenado nueva. Si la empaquetadura no está dañada, utilice una bomba adecuada de presurización para probar la presión en la tapa del tubo de llenado. La presión correcta está estampada en la superficie de la tapa del tubo de llenado. Si la tapa del tubo de llenado no retiene la presión correcta, instale una tapa del tubo de llenado nueva.
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 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.

i02767320

**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.

i01228945

## Equipo impulsado - Comprobar

Refiérase a las especificaciones del fabricante de equipo original para obtener más información sobre las siguientes recomendaciones de mantenimiento del equipo mandado:

- Inspección
- Ajuste
- Lubricación
- Otras recomendaciones de mantenimiento

Realice cualquier mantenimiento del equipo mandado que sea recomendado por el fabricante de equipo original.

## 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.

#### ATENCIÓN

La omisión en proteger contra el lavado algunos componentes del motor, puede anular la garantía de su motor. Deje que el motor se enfríe durante una hora antes de lavarlo.

Se recomienda la limpieza periódica del motor. La limpieza con vapor removerá la grasa y el aceite acumulados. Un motor limpio proporciona las siguientes ventajas:

- Detección fácil de las fugas de fluidos
- Características óptimas de transferencia de calor
- Facilidad de mantenimiento

**Nota:** Cuando se limpie el motor, hay que tener cuidado para evitar que los componentes eléctricos resulten dañados por un exceso de agua. Cuando se utiliza un lavador a presión o un limpiador de vapor para limpiar el motor, hay que mantener una distancia mínima de 300 mm (12 pulg) entre los componentes del motor y la boquilla rociadora del lavador a presión o el limpiador de vapor. Los lavadores a presión y los limpiadores de vapor no se deben dirigir hacia ningún conector eléctrico ni hacia la unión de los cables en la parte trasera de los conectores. Evite los componentes eléctricos como el alternador y el motor de arranque. Proteja la bomba de inyección de combustible contra los fluidos que se utilicen para lavar el motor.

i04473604

## Elemento del filtro de aire del motor (elemento doble) - Inspeccionar/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 Fabricante de Equipo Original (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. Este reemplazo debe efectuarse independientemente de la cantidad de limpiezas realizadas.

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.

### Filtros de aire de elemento doble

El filtro de aire de elemento doble contiene un elemento de filtro de aire primario y otro secundario.

El elemento de filtro de aire primario se puede usar hasta seis veces si se lo limpia e inspecciona correctamente. El elemento de filtro de aire primario se debe reemplazar al menos una vez al año. Este reemplazo debe efectuarse independientemente de la cantidad de limpiezas realizadas.

El elemento de filtro de aire secundario no es reemplazable. Consulte las instrucciones para reemplazar el elemento de filtro de aire secundario en la información suministrada por el OEM.

Cuando el motor esté funcionando en ambientes polvorientos o sucios, tal vez sea necesario cambiar los elementos de filtro de aire con mayor frecuencia.

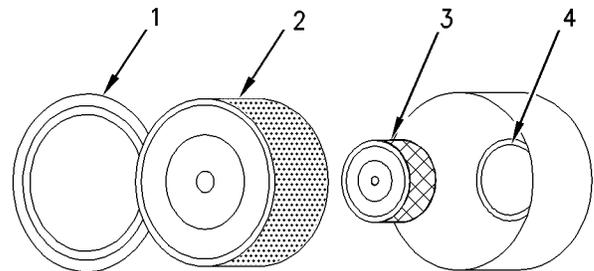


Ilustración 35

g00736431

- (1) Tapa  
 (2) Elemento de filtro de aire primario  
 (3) Elemento de filtro de aire secundario  
 (4) Admisión de aire

1. Quite la tapa. Quite el elemento de filtro de aire primario.
2. El elemento de filtro de aire secundario se debe sacar y desechar tres veces después de limpiar el elemento de filtro de aire primario.

**Nota:** Consulte "Limpieza de los elementos de filtro de aire primarios".

3. Tape la admisión de aire con cinta adhesiva para evitar que penetre tierra.

4. Limpie el interior de la tapa y el cuerpo del filtro de aire con un paño limpio y seco.
5. Quite la cinta adhesiva de la admisión de aire. Instale el elemento de filtro de aire secundario. Instale un elemento de filtro de aire primario nuevo o limpio.
6. Instale la tapa del filtro de aire.
7. Restablezca el indicador de servicio del filtro de aire.

## Limpeza de los elementos de filtro de aire primarios

Para determinar la cantidad de veces que se puede limpiar el elemento de filtro de aire primario, consulte la información suministrada por el OEM. Cuando se limpie el elemento de filtro de aire primario, revise para ver si hay rasgaduras o roturas en el material de filtración. El elemento de filtro de aire primario se debe reemplazar al menos una vez al año. Este reemplazo debe efectuarse independientemente de la cantidad de limpiezas realizadas.

### ATENCIÓN

No golpee el elemento de filtro de aire.

No lave el elemento de filtro de aire primario.

Use un procedimiento de limpieza con aspiradora o aire comprimido a baja presión (207 kPa; 30 lb/pulg<sup>2</sup>, como máximo) para limpiar el elemento de filtro de aire primario.

Tenga mucho cuidado para no dañar los elementos de filtro de aire.

No use elementos de filtro de aire que tengan sellos, empaquetaduras o pliegues dañados.

Para determinar la cantidad de veces que se puede limpiar el elemento de filtro de aire primario, consulte la información suministrada por el OEM. No limpie el elemento de filtro de aire primario más de tres veces. El elemento de filtro de aire primario se debe reemplazar al menos una vez al año.

La limpieza del elemento de filtro de aire no prolonga la vida útil de la pieza.

Inspeccione visualmente el elemento de filtro de aire primario antes de limpiarlo. Inspeccione para ver si hay daños en los pliegues, los sellos, las empaquetaduras y la cubierta exterior de los elementos de filtro de aire. Deseche cualquier elemento de filtro de aire que esté dañado.

Se pueden usar dos métodos para limpiar el elemento de filtro de aire primario:

- Aire comprimido
- Limpieza con aspiradora

## Aire comprimido

### ADVERTENCIA

**Pueden ocurrir lesiones personales a causa de la presión del aire.**

**Pueden ocurrir lesiones personales si no se sigue el procedimiento apropiado. Si usa aire a alta presión, use una careta protectora y ropa de protección.**

**La presión máxima del aire en la boquilla de salida del aire tiene que estar por debajo de 205 kPa (30 lb/pulg<sup>2</sup>) para propósitos de limpieza.**

Se puede utilizar aire comprimido para limpiar los elementos de filtro de aire primario que no se hayan limpiado más de tres veces. Utilice aire filtrado seco con una presión máxima de 207 kPa (30 lb/pulg<sup>2</sup>). El aire comprimido no elimina los depósitos de carbón y aceite.

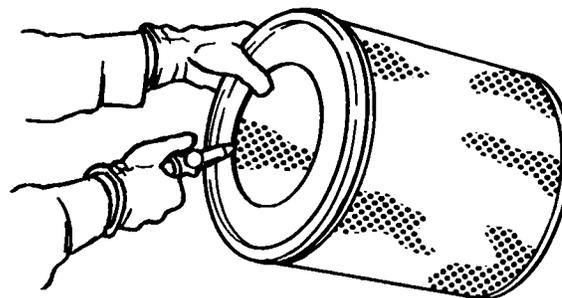


Ilustración 36

g00281692

**Nota:** Cuando se limpie un elemento de filtro de aire primario, comience siempre por el lado limpio (interior) con el propósito de forzar las partículas de tierra hacia el lado sucio (exterior).

Apunte la manguera de aire de modo que este fluya por toda la longitud del filtro. Siga el sentido de los pliegues de papel para evitar que se dañen. No apunte el aire directamente a la superficie de los pliegues de papel.

**Nota:** Consulte “Inspeccionar los elementos de filtro de aire primarios”.

## Limpieza con aspiradora

i04473614

La limpieza con aspiradora es un buen método para eliminar la suciedad acumulada en el lado sucio (exterior) de un elemento de filtro de aire primario. La limpieza con aspiradora es especialmente útil para limpiar elementos de filtro de aire primario que requieran una limpieza diaria debido a que se usan en un entorno seco y polvoriento.

Se recomienda limpiar el lado sucio (interior) de un elemento de filtro de aire primario con aire comprimido antes de limpiar el lado sucio (exterior) con aspiradora.

**Nota:** Consulte “Inspeccionar los elementos de filtro de aire primarios”.

## Inspeccionar los elementos de filtro de aire primarios

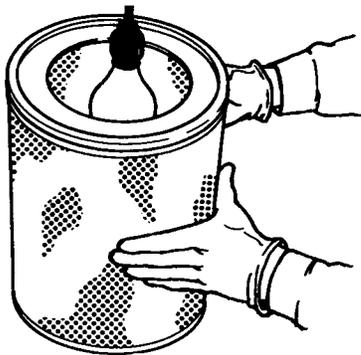


Ilustración 37

g00281693

Inspeccione el elemento de filtro de aire primario limpio y seco. Utilice un foco azul de 60 vatios en un cuarto oscuro o en un lugar similar y ponga la luz azul dentro del elemento de filtro de aire primario. Gire el elemento de filtro de aire primario. Inspeccione el elemento para ver si tiene rasgaduras u orificios. Inspeccione el elemento para ver si se ve luz a través del material de filtración. Si es necesario para confirmar el resultado, compare este elemento de filtro de aire primario con un elemento de filtro de aire primario nuevo que tenga el mismo número de pieza.

No utilice un elemento de filtro de aire primario que tenga rasgaduras u orificios en el material de filtración. No utilice un elemento de filtro de aire primario que tenga pliegues, empaquetaduras o sellos dañados. Deseche los elementos de filtro de aire primarios que estén dañados.

## Elemento del filtro de aire del motor (Elemento sencillo) - Inspeccionar/Limpiar/Reemplazar

Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, “Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar”.

### 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.

Se puede instalar una amplia variedad de filtros de aire en este motor. Para obtener instrucciones sobre el procedimiento correcto para reemplazar el filtro de aire, consulte la información suministrada por el Fabricante de Equipo Original (OEM).

i02398404

## Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar

Algunos motores pueden estar equipados con un indicador de servicio diferente.

Algunos motores están equipados con un manómetro para medir la diferencia de presión del aire de admisión. El manómetro diferencial para la presión del aire de admisión muestra la diferencia en la presión que se mide antes del elemento del filtro de aire y la presión que se mide después del elemento del filtro de aire. A medida que se ensucia el elemento del filtro de aire, aumenta la diferencia de presión. Si su motor está equipado con un tipo de indicador de servicio diferente, siga las recomendaciones del fabricante del equipo original para dar servicio al indicador de servicio del filtro de aire.

El indicador de servicio puede estar montado en el elemento del filtro de aire o en una ubicación remota.

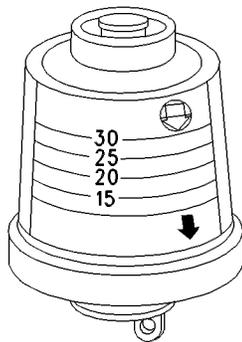


Ilustración 38

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.

## Probar el indicador de servicio

Los indicadores de servicio son instrumentos importantes.

- Compruebe que se reajusten con facilidad. El indicador de servicio debe reajustarse en menos de tres pulsaciones.
- Verifique el movimiento del núcleo amarillo cuando el motor se acelere a la velocidad de régimen del motor. El núcleo amarillo debe trabarse en el mayor vacío que se obtenga.

Si el indicador de servicio no se reajusta fácilmente, o si el núcleo amarillo no se engancha al vacío máximo, se debe reemplazar el indicador. Si el nuevo indicador de servicio no se rearma, el agujero del indicador de servicio puede estar bloqueado.

Tal vez sea necesario reemplazar con frecuencia el indicador de servicio en los ambientes muy polvorientos.

i02399050

## Antefiltro de aire del motor - Comprobar/Limpiar

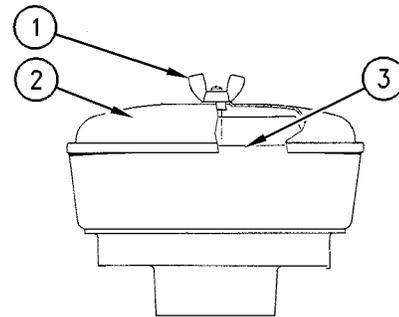


Ilustración 39

g00287039

### Ejemplo típico

- (1) Tuerca de mariposa
- (2) Tapa
- (3) Caja

Quite la tuerca de mariposa (1) y la tapa (2). Inspeccione para detectar si hay acumulación de suciedad y basura en el cuerpo (3). Limpie el cuerpo, si es necesario.

Después de limpiar el antefiltro, instale la tapa (2) y la tuerca de mariposa (1).

**Nota:** Cuando se opere el motor en aplicaciones con mucho polvo, se debe limpiar con mayor frecuencia.

i04473608

## Respiradero del Cáster - Reemplazar

### ATENCIÓN

Asegúrese de que el motor esté parado antes de realizar cualquier servicio o reparación.

**Nota:** El conjunto de respiradero no está instalado en todos los motores.

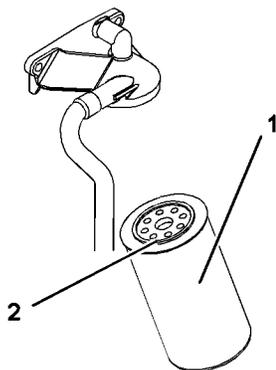


Ilustración 40

g01350307

### Ejemplo típico

1. Coloque un recipiente debajo de la lata (1).
2. Limpie el exterior de la lata. Utilice una herramienta adecuada para quitar la lata.
3. Lubrique el sello anular (2) en la lata nueva con aceite lubricante limpio para motor. Instale la nueva lata de éter. Apriete la lata a un par de 12 N·m (8 lb-pie). No apriete excesivamente la lata.
4. Quite el recipiente. Deseche la lata usada y el aceite derramado en un lugar seguro.
5. Inspeccione el tubo del respiradero para ver si hay daños. Asegúrese de que la salida esté limpia y no esté obstruida. El hielo puede producir obstrucciones en condiciones de clima adversas.

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.

i02398461

## Nivel de aceite del motor - Comprobar

### ⚠ ADVERTENCIA

**El aceite caliente y los componentes calientes pueden producir lesiones personales. No permita que el aceite o los componentes calientes toquen la piel.**

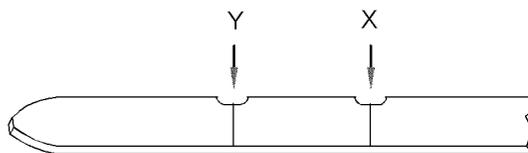


Ilustración 41

g01165836

(Y) Marca "Min" . (X) Marca "Max" .

### ATENCIÓN

Efectúe este mantenimiento con el motor parado.

**Nota:** Asegúrese de que el motor esté horizontal o en la posición normal de operación para obtener una indicación correcta del nivel de aceite.

**Nota:** Después de que el motor haya sido DESCONECTADO, espere diez minutos para permitir que el aceite del motor drene al colector de aceite antes de comprobar el nivel del aceite.

1. Mantenga el nivel del aceite entre la marca "ADD" (Añadir) (Y) y la marca "FULL" (Lleno) (X) en la varilla de medición del aceite del motor. No llene el cárter por encima de la marca "FULL" (X).

**ATENCION**

La operación del motor con el nivel de aceite por encima de la marca "LLENO" puede hacer que el cigüeñal se moje de aceite. Las burbujas de aire creadas al mojarse el cigüeñal en el aceite reducen las características de lubricación del aceite y pueden producir una pérdida de potencia.

2. Quite la tapa del tubo de llenado del aceite y añada aceite, si es necesario. Limpie la tapa del tubo de llenado del aceite. Instale la tapa del tubo de llenado del aceite.

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 and la presencia de partículas de metales no ferrosos en el aceite.

i04473605

## 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.**

**ATENCION**

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.

## Recomendaciones de mantenimiento

### Aceite y filtro del motor - Cambiar

#### ATENCIÓN

Mantenga todas las piezas limpias y sin contaminantes.

Los contaminantes pueden causar un desgaste acelerado y reducir la vida del componente.

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:

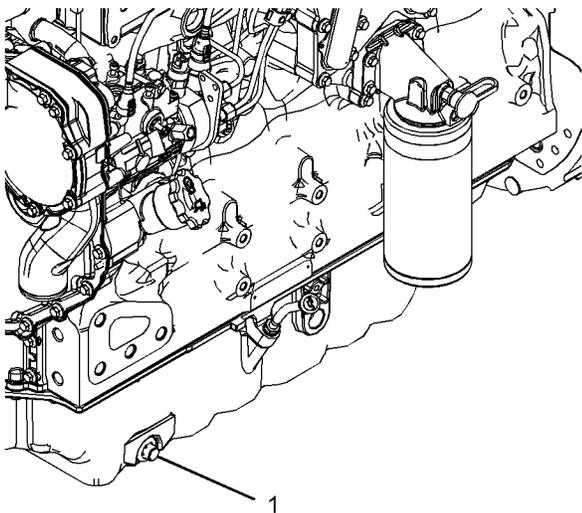


Ilustración 42

g02343856

Ejemplo típico

- 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 está equipado con una válvula de drenaje, quite el tapón del drenaje del aceite (1) para permitir que el aceite drene. Si el motor está equipado con un colector de aceite de poca profundidad, quite los tapones inferiores de drenaje del aceite de ambos extremos del colector de aceite.

Después de drenar el aceite, deben limpiarse e instalarse los tapones de drenaje del aceite. Si es necesario, reemplace el sello anular. Apriete el tapón de drenaje a 34 N·m (25 lb·pie).

## 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 causar graves daños a los cojinetes del motor o al cigüeñal puesto que algunas partículas de residuos más grandes provenientes del aceite sin filtrar pueden ingresar al sistema de lubricación del motor. Use sólo filtros de aceite recomendados por Perkins.

1. Quite el filtro de aceite con una herramienta adecuada.

**Nota:** Las siguientes acciones pueden realizarse como parte del programa de mantenimiento preventivo.

2. Corte y abra el filtro de aceite con una herramienta adecuada. Separe los pliegues e inspeccione el filtro de aceite para determinar si contiene residuos de metal. Una cantidad excesiva de residuos de metal en el filtro de aceite puede indicar un desgaste prematuro o una falla inminente.

Utilice un imán para distinguir entre los metales ferrosos y los metales no ferrosos que se encuentren en el elemento de filtro del aceite. Los metales ferrosos pueden indicar un desgaste de las piezas de hierro fundido y acero del motor.

Los metales no ferrosos pueden indicar un desgaste de las piezas de aluminio, de latón o de bronce del motor. Las piezas que pueden verse afectadas incluyen las siguientes: cojinetes de bancada, cojinetes de varilla and cojinetes del turbocompresor.

Debido al desgaste normal y a la fricción, no es raro encontrar pequeñas cantidades de residuos en el filtro del aceite.

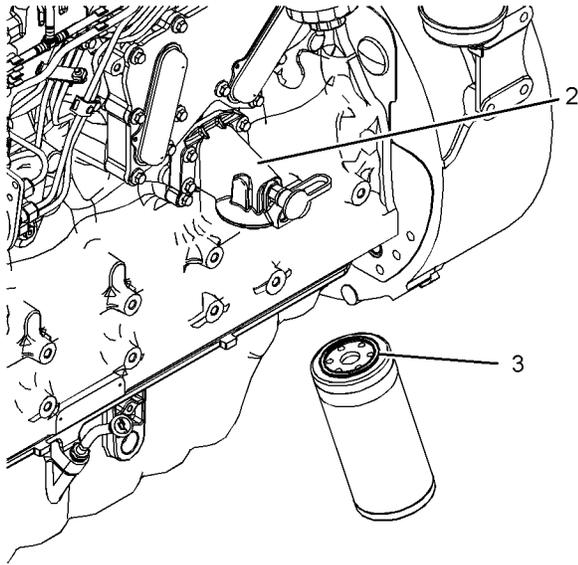


Ilustración 43

g02343857

**Ejemplo típico**

3. Limpie la superficie de sellado de la base del filtro de aceite (2).
4. Aplique aceite de motor limpio al sello anular (3) del filtro de aceite nuevo.

**ATENCION**

No llene los filtros de aceite antes de instalarlos. Este aceite no se filtraría y podría estar contaminado. El aceite contaminado puede causar un desgaste acelerado de los componentes del motor.

5. Instale el filtro de aceite nuevo. Enrosque el filtro de aceite hasta que el sello anular haga contacto con la superficie de sellado (2). Luego, gire el filtro de aceite  $\frac{3}{4}$  partes de una vuelta completa.

**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.

**ATENCION**

Si tiene un sistema de filtro de aceite auxiliar o un sistema de filtro remoto, siga las recomendaciones del Fabricante de Equipo Original (OEM) o del fabricante del filtro. Si se llena el cárter en exceso o con muy poco aceite, se pueden causar daños al motor.

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.

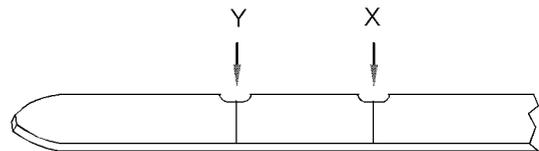


Ilustración 44

g01165836

(Y) Marca "Min" (Mínimo). (X) Marca "Max" (Máximo).

4. Extraiga el indicador de nivel de aceite del motor para revisar el nivel de aceite. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas "MIN" (Mínimo) y "MAX" (Máximo) del indicador del nivel de aceite del motor.

i04473622

**Juego de las válvulas del motor - Comprobar**

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.

---

### ATENCIÓN

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 pueda ponerse en marcha mientras se realiza este mantenimiento. Para ayudar a evitar posibles lesiones, no utilice el motor de arranque para girar el volante.**

**Los componentes calientes del motor pueden causar quemaduras. Espere hasta que el motor se enfríe completamente antes de medir/ajustar el espacio libre del juego de válvulas.**

---

Asegúrese de que el motor esté parado antes de medir el juego de válvulas. El juego de válvulas del motor se puede inspeccionar y ajustar cuando el motor esté caliente o frío.

Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y Ajuste, "Juego de válvulas del motor - Inspeccionar/Ajustar" para obtener más información.

i04473601

## Espacio libre del ventilador - Comprobar

Hay diferentes tipos de sistemas de enfriamiento. Consulte al Fabricante de Equipo Original (OEM) para obtener información sobre el espacio libre para el ventilador.

Asegúrese de que el motor esté parado. Asegúrese que el sistema de enfriamiento esté lleno. El espacio libre entre la tapa (1) y el ventilador (2) debe revisarse. La separación (A) entre el borde de la tapa y la punta del aspa del ventilador debese revisar en cuatro posiciones a distancias iguales.

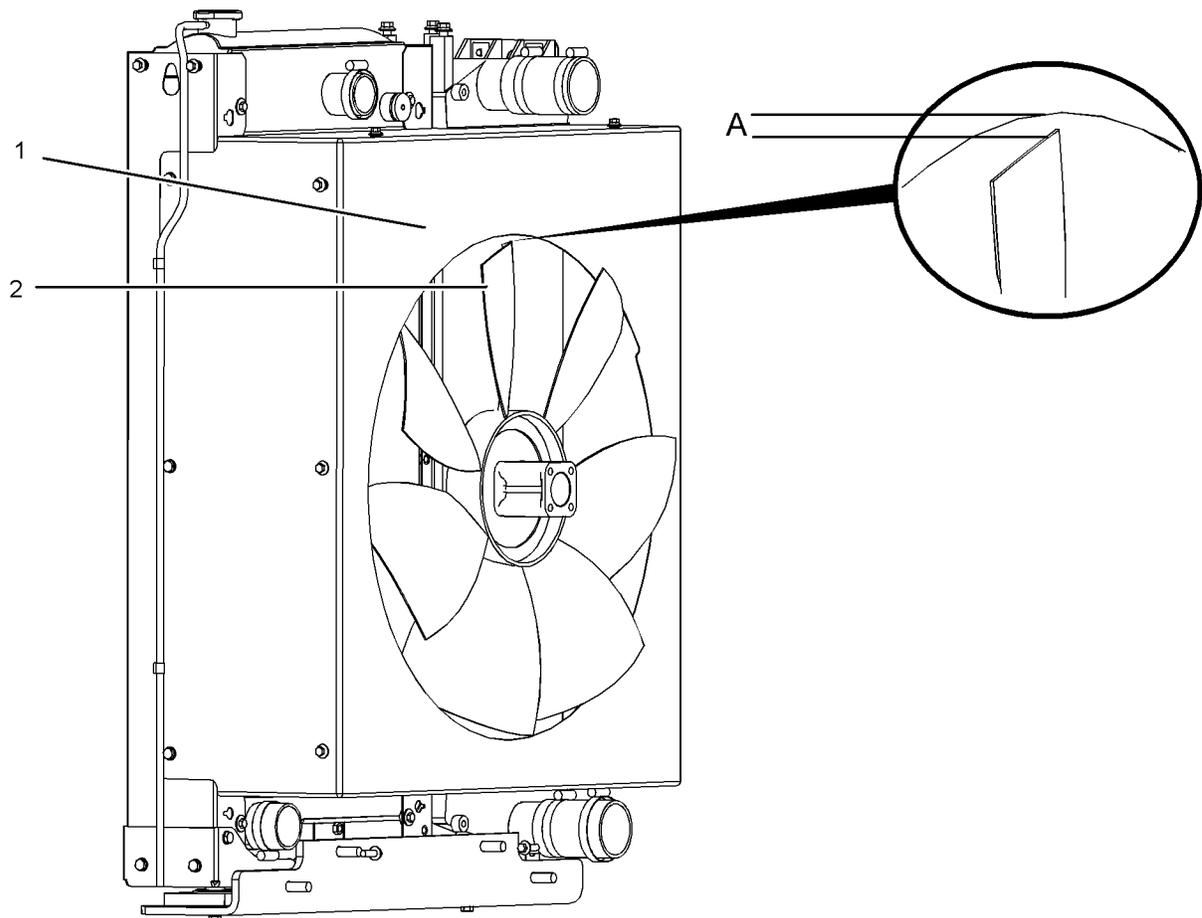


Ilustración 45

g01348394

**Ejemplo típico**

Los ajustes de la tapa cambian el espacio libre (separación) entre el borde de la tapa y la punta del aspa del ventilador. Asegúrese de que la tapa esté centrada con respecto al ventilador.

El espacio libre máximo es de 15 mm (0,591 pulg).  
El espacio libre mínimo es de 10 mm (0,394 pulg).

i05762000

**Sistema de combustible -  
Cebar**

Si ingresa aire en el sistema de combustible, este se debe purgar del sistema de combustible antes de arrancar el motor. Puede ingresar aire en el sistema de combustible cuando ocurre lo siguiente:

- El tanque de combustible está vacío o ha sido drenado parcialmente.
- Las tuberías de combustible de baja presión están desconectadas.
- Hay una fuga en el sistema de combustible de baja presión.
- Se reemplaza el filtro de combustible.

Utilice los siguientes procedimientos para eliminar el aire del sistema de combustible:

**Filtros de combustible tipo 1**

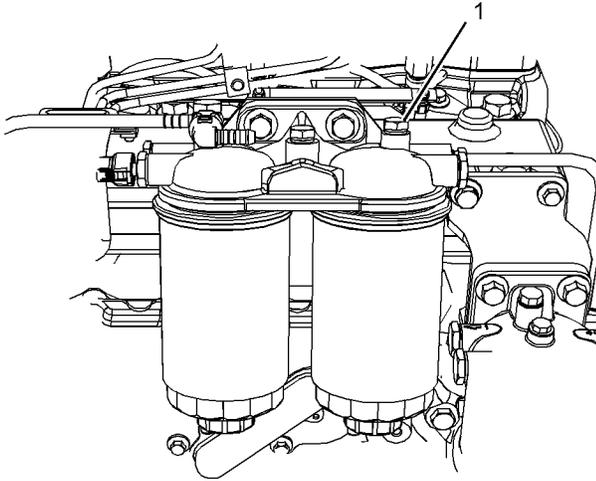


Ilustración 46

g02791865

## Ejemplo típico

1. Afloje el tornillo de ventilación (1) de la base del filtro de combustible secundario.
2. Accione la palanca de cebado de la bomba de cebado de combustible para eliminar todo el aire que haya entre la bomba de cebado y los filtros de combustible.

**Nota:** La bomba de cebado de combustible es operada mecánicamente por el árbol de levas. Si la excéntrica del árbol de levas actúa sobre el brazo de la bomba de cebado de combustible, se reducirá la capacidad de cebado del sistema de combustible en forma manual. Si la resistencia de la palanca de cebado es baja, gire el cigüeñal para desplazar a la excéntrica del árbol de levas fuera del brazo de la bomba de cebado de combustible.

3. Accione con la mano la palanca de cebado de la bomba de cebado de combustible. Compruebe que haya una resistencia correcta en la bomba de cebado de combustible. Opere la bomba de cebado de combustible hasta que el combustible salga por el tornillo de ventilación sin aire.
4. Apriete el tornillo de ventilación (1) a un par de apriete de 20 N·m (15 lb-pie).
5. Alimente el solenoide de parada de la bomba de inyección de combustible. Accione varias veces la palanca de cebado de la bomba de cebado de combustible.
6. Gire el motor con la palanca del acelerador en la posición CERRADA hasta que arranque el motor.

7. Arranque el motor y hágalo funcionar a la velocidad baja en vacío durante 1 minuto.

---

**ATENCIÓN**

No trate de arrancar el motor continuamente durante más de 30 segundos. Deje que se enfríe el motor de arranque durante dos minutos antes de tratar de arrancarlo nuevamente.

---

8. Lleve la palanca del acelerador desde la posición de velocidad baja en vacío hasta la posición de velocidad alta en vacío tres veces. La palanca del acelerador demora de uno a seis segundos en completar un ciclo.

**Nota:** Para purgar el aire de la bomba de inyección de combustible en los motores con acelerador fijo, el motor se debe operar a carga plena durante 30 segundos. La carga entonces se debe disminuir hasta que el motor esté operando a velocidad alta en vacío. Este procedimiento se debe repetir tres veces. Esto ayuda a eliminar el aire atrapado en la bomba de inyección de combustible.

9. Revise para ver si hay fugas en el sistema de combustible.

## Filtros de combustible tipo 2

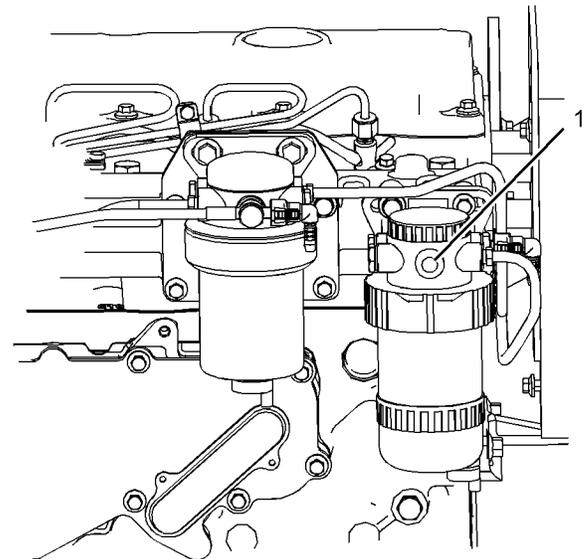


Ilustración 47

g03651564

## Ejemplo típico

1. Afloje el tapón de ventilación (1) de la base del filtro de combustible primario.

i05762006

2. Accione la palanca de cebado de la bomba de cebado de combustible para eliminar todo el aire que haya entre la bomba de cebado y los filtros de combustible.

**Nota:** La bomba de cebado de combustible es operada mecánicamente por el árbol de levas. Si la excéntrica del árbol de levas actúa sobre el brazo de la bomba de cebado de combustible, se reducirá la capacidad de cebar el sistema de combustible en forma manual. Si la resistencia de la palanca de cebado es baja, gire el cigüeñal para desplazar a la excéntrica del árbol de levas fuera del brazo de la bomba de cebado de combustible.

3. Accione con la mano la palanca de cebado de la bomba de cebado de combustible. Compruebe que haya una resistencia correcta en la bomba de cebado de combustible. Opere la bomba de cebado de combustible hasta que el combustible salga por el tornillo de ventilación sin aire.
4. Apriete el tapón de ventilación (1).
5. Alimente el solenoide de parada de la bomba de inyección de combustible. Accione varias veces la palanca de cebado de la bomba de cebado de combustible.
6. Gire el motor con la palanca del acelerador en la posición CERRADA hasta que arranque el motor.
7. Arranque el motor y hágalo funcionar a la velocidad baja en vacío durante 1 minuto.

---

#### ATENCION

No trate de arrancar el motor continuamente durante más de 30 segundos. Deje que se enfríe el motor de arranque durante dos minutos antes de tratar de arrancarlo nuevamente.

---

8. Lleve la palanca del acelerador desde la posición de velocidad baja en vacío hasta la posición de velocidad alta en vacío tres veces. La palanca del acelerador demora de uno a seis segundos en completar un ciclo.

**Nota:** Para purgar el aire de la bomba de inyección de combustible en los motores con acelerador fijo, el motor se debe operar a carga plena durante 30 segundos. La carga entonces se debe disminuir hasta que el motor esté operando a velocidad alta en vacío. Este procedimiento se debe repetir tres veces. Esto ayuda a eliminar el aire atrapado en la bomba de inyección de combustible.

9. Revise para ver si hay fugas en el sistema de combustible.

## 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.**

---

**Nota:** Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, "Limpieza de los componentes del sistema de combustible" para obtener información detallada sobre las normas de limpieza que deben cumplirse en TODOS los trabajos sobre el sistema de combustible.

---

#### ATENCION

Asegúrese de que el motor esté parado antes de realizar cualquier servicio o reparación.

---

### Filtro de combustible tipo 1

1. Gire la válvula de suministro de combustible (si tiene) a la posición CERRADA antes de realizar este mantenimiento.
2. Drene el separador de agua. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Filtro primario del sistema de combustible/separador de agua-Drenar" para obtener información sobre el procedimiento correcto.

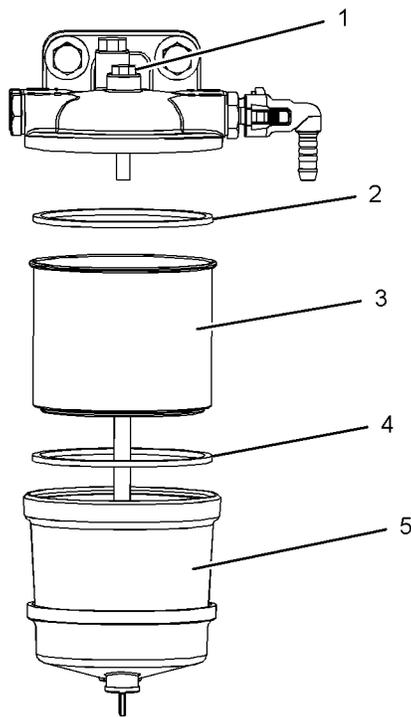


Ilustración 48

g02351587

## Ejemplo típico

3. Sujete el recipiente (5) y quite el tornillo (1). Quite el recipiente (5) de la lata. Quite el sello anular (4). Deseche el sello anular (4).
4. Utilice una herramienta adecuada para quitar la lata (3). Quite el sello anular (2). Deseche la lata (3) en un lugar seguro. Deseche el sello anular (2).
5. Limpie el recipiente (5).
6. Lubrique el sello anular (2) con aceite del motor limpio en la lata (3) nueva.
7. Instale la lata (3) nueva. Gire la lata hasta que el sello anular (2) haga contacto con la base del filtro. Es necesario girar la lata 3/4 de vuelta o una vuelta completa para apretarla correctamente.
8. Instale un sello anular (4) nuevo en el recipiente.
9. Alinee el recipiente (5) con la lata (3). Instale el tornillo de ajuste (1). Apriete el tornillo de ajuste a un par de 5 N·m (44 lb-pulg).
10. Quite el recipiente y deseche el combustible en un lugar seguro.

11. Es necesario reemplazar el filtro secundario cuando se reemplace el filtro primario. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar".

## Filtro de combustible tipo 2

1. Gire la válvula de suministro de combustible (si tiene) a la posición CERRADA antes de realizar este mantenimiento.
2. Drene el separador de agua. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Filtro primario del sistema de combustible/separador de agua-Drenar" para obtener información sobre el procedimiento correcto.

**Nota:** Si el filtro de combustible no tiene un dispositivo de drenaje instalado, libere la tapa (1) de la parte superior de la base del filtro de combustible. Quite el casquillo de nilón para reducir el nivel de combustible en la lata del filtro. Esto evitará que el combustible que se derrame cuando se suelte el anillo de abrazadera (2).

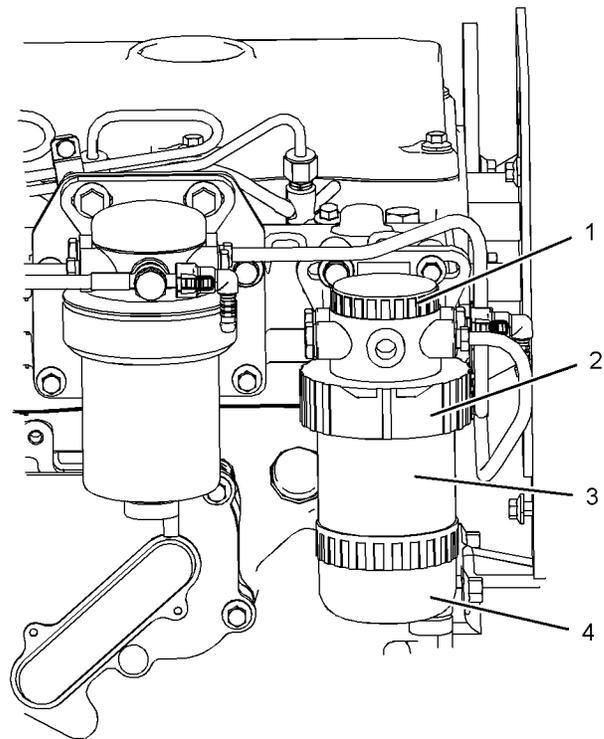


Ilustración 49

g03651641

## Ejemplo típico

3. Apoye la lata del filtro (3). Gire el anillo de abrazadera (2) hacia la izquierda. Quite el anillo de abrazadera (2).

4. Tire hacia abajo directamente para quitar la lata (3) de la base del filtro de combustible. Deseche la lata (3) en un lugar seguro.
5. Si hay una taza de sedimentos (4) instalada, quite la caja. Quite los sellos anulares. Deseche los sellos anulares.
6. Limpie la taza (4).
7. Instale anillos nuevos en la taza (4).
8. Instale la taza (4) en la lata nueva (3). Apriete la taza con la mano solamente.
9. Asegúrese de que la base del filtro de combustible esté limpia. Instale la lata nueva (3) en la base del filtro de combustible.
10. Apoye la lata (3) e instale el anillo de abrazadera (2). Gire el anillo de abrazadera (2) hacia la derecha para sujetar la lata a la base del filtro de combustible.
11. Si el casquillo de nilón se quitó para reducir el nivel de combustible en el filtro de combustible, asegúrese de que esté correctamente instalado e instale la tapa (1).
12. Quite el recipiente y deseche el combustible en un lugar seguro.
13. Es necesario reemplazar el filtro secundario cuando se reemplace el filtro primario. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar".

i05762001

## 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

Asegúrese de que el motor esté parado antes de realizar cualquier servicio o reparación.

### ATENCIÓN

El separador de agua puede estar bajo succión durante la operación normal del motor. Para ayudar a impedir la entrada de aire en el sistema de combustible, asegúrese de que la válvula de drenaje esté firmemente apretada.

## Filtro de combustible tipo 1

1. Coloque un recipiente adecuado debajo del separador de agua para recoger el combustible que pueda derramarse. Limpie el combustible derramado.

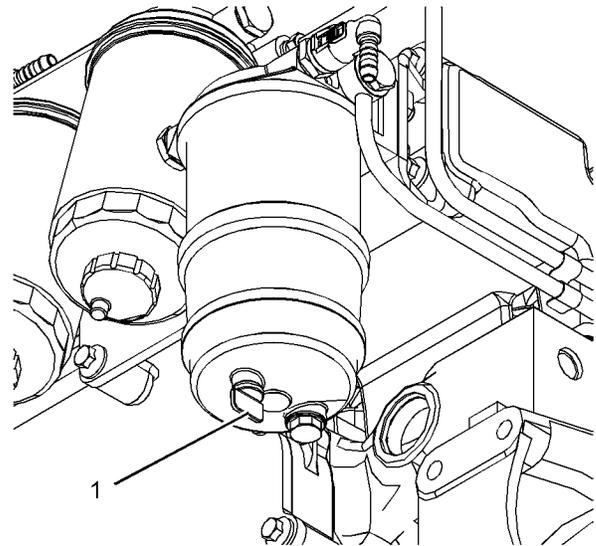


Ilustración 50

g02351572

### Ejemplo típico

2. Instale un tubo adecuado en el drenaje (1). Abra el drenaje (1). Permita que el fluido drene en el recipiente.
3. Apriete el drenaje (1) solamente con la mano. Quite la tubería y deseche el fluido drenado en un lugar seguro.

## Filtro de combustible tipo 2

1. Coloque un recipiente adecuado debajo del separador de agua para recoger el combustible que pueda derramarse. Limpie el combustible derramado.

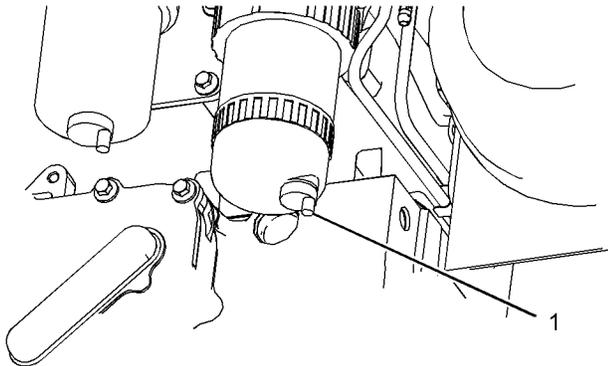


Ilustración 51

g03651584

## Ejemplo típico

2. Instale un tubo adecuado en el drenaje (1). Abra el drenaje (1). Permita que el fluido drene en el recipiente.
3. Apriete el drenaje (1) solamente con la mano. Quite la tubería y deseche el fluido drenado en un lugar seguro.

i05762005

## Filtro secundario del sistema de combustible - 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.

**Nota:** Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, "Limpieza de los componentes del sistema de combustible" para obtener información detallada sobre las normas de limpieza que deben cumplirse en TODOS los trabajos sobre el sistema de combustible.

### ATENCION

Asegúrese de que el motor esté parado antes de realizar cualquier servicio o reparación.

### 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.

## Filtro de combustible tipo 1

1. Asegúrese de que la válvula de suministro de combustible (si tiene) esté en la posición DESCONECTADA. Coloque un recipiente adecuado debajo del filtro de combustible para recoger todo el combustible que se derrame. Limpie el combustible derramado.

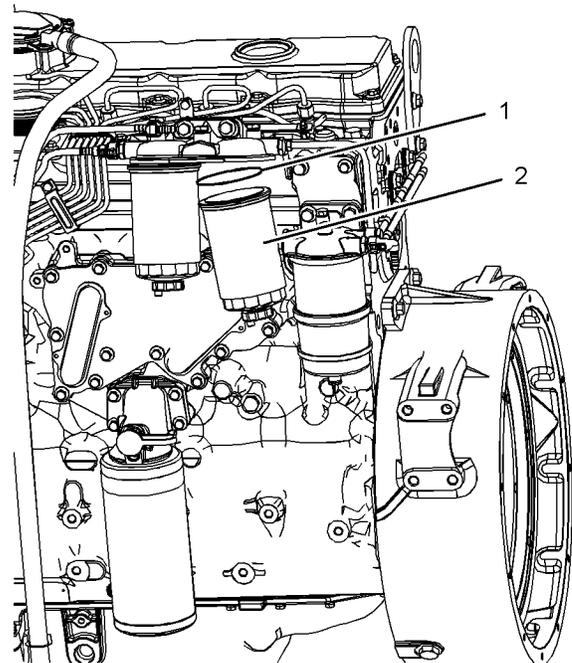


Ilustración 52

g02351596

## Ejemplo típico

2. Limpie el exterior del filtro de combustible. Utilice una herramienta adecuada para quitar la lata (2) del motor; luego, deseche la lata en un lugar seguro.

3. Lubrique los sellos anulares (1) con aceite del motor limpio. No llene la lata nueva con combustible antes de instalarla.
4. No utilice una herramienta para instalar la lata. Apriete la lata con la mano.
5. Instale la nueva lata de éter. Gire la lata hasta que el sello anular haga contacto con la base del filtro. Es necesario girar la lata 3/4 de vuelta o una vuelta completa para apretarla correctamente.
6. Quite el recipiente y deseche el fluido en un lugar seguro. Si tiene, abra la válvula de suministro de combustible.
7. Ceba el sistema de combustible. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Sistema de Combustible - Ceban" para obtener información adicional.

## Filtro de combustible tipo 2

1. Asegúrese de que la válvula de suministro de combustible (si tiene) esté en la posición DESCONECTADA. Coloque un recipiente adecuado debajo del filtro de combustible para recoger todo el combustible que se derrame. Limpie el combustible derramado.

**Nota:** Si el filtro de combustible no tiene un dispositivo de drenaje instalado, libere la tapa (1) de la parte superior de la base del filtro de combustible. Quite el casquillo de nilón para reducir el nivel de combustible en la lata del filtro. Esto evitará que el combustible que se derrame cuando se suelte el anillo de abrazadera (2).

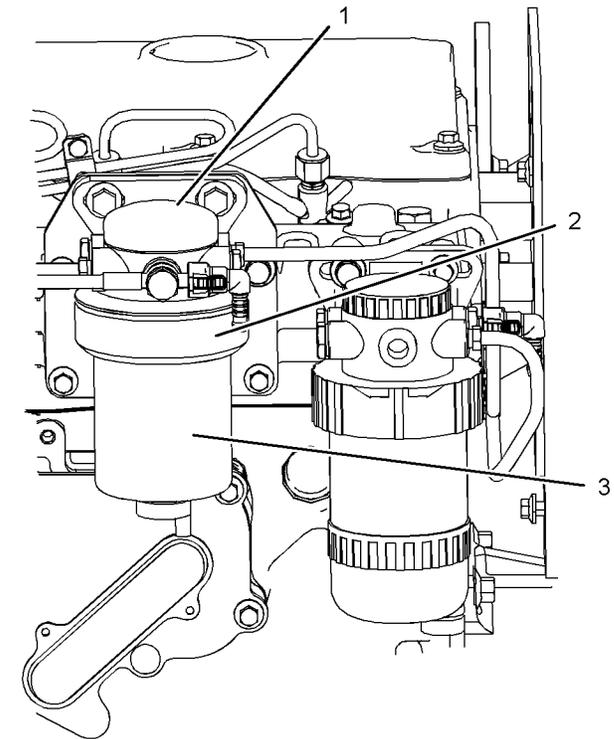


Ilustración 53

g03651726

### Ejemplo típico

2. Apoye la lata del filtro (3). Gire el anillo de abrazadera (2) hacia la izquierda. Quite el anillo de abrazadera (2).
3. Tire hacia abajo directamente para quitar la lata (3) de la base del filtro de combustible. Deseche la lata (3) en un lugar seguro.
4. Asegúrese de que la base del filtro de combustible esté limpia. Instale la lata nueva (3) en la base del filtro de combustible.
5. Apoye la lata (3) e instale el anillo de abrazadera (2). Gire el anillo de abrazadera (2) hacia la derecha para sujetar la lata a la base del filtro de combustible.
6. Si el casquillo de nilón se quitó para reducir el nivel de combustible en el filtro de combustible, asegúrese de que esté correctamente instalado e instale la tapa (1).
7. Quite el recipiente y deseche el combustible en un lugar seguro.

8. Es necesario reemplazar el filtro secundario cuando se reemplace el filtro primario. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar".

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.

i02398431

### 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 un riesgo de penetración de fluido en la piel. Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información general sobre peligros".

Inspeccione todas las mangueras para ver si hay fugas causadas por las siguientes condiciones:

- Agrietamiento
- Reblandecimiento
- Abrazaderas flojas

Reemplace las mangueras agrietadas o reblandecidas. Ajuste todas las abrazaderas flojas.

Vea si hay las siguientes condiciones:

- Conexiones de extremo dañadas o con fugas
- Rozaduras o cortes en la capa exterior
- Alambre de refuerzo expuesto
- Capa exterior que se esté hinchando localmente
- Parte flexible de la manguera que esté plegada o aplastada
- Alambre 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 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. Esto puede resultar en fugas. Las abrazaderas de par constante ayudan a evitar el aflojamiento de las abrazaderas.

Cada aplicación de instalación puede ser diferente. Las diferencias dependen de los factores siguientes:

- Tipo de manguera
- Tipo de material de las conexiones
- Expansión y contracción anticipadas de la manguera
- Expansión y contracción anticipadas de las conexiones

## Reemplace las mangueras y las abrazaderas

Vea información adicional sobre la forma de quitar y reemplazar las mangueras de combustible (si tiene) en la documentación del fabricante de equipo original.

Por lo general, Perkins no suministra el sistema de refrigerante ni las mangueras para el sistema de refrigerante. El siguiente texto describe un método típico de reemplazar las mangueras del refrigerante. Vea información adicional sobre el sistema de refrigerante y las mangueras del sistema de refrigerante en la información suministrada por el fabricante de equipo original.

### 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. Deje que el motor se enfríe.
  2. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar cualquier presión. Quite la tapa.
- Nota:** Drene el refrigerante en un recipiente adecuado y limpie el recipiente. 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 la manguera.
  5. Desconecte la manguera vieja.
  6. Reemplace la manguera vieja por una manguera nueva.
  7. Instale las abrazaderas de manguera con una llave dinamométrica.

**Nota:** Vea el refrigerante correcto en este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de fluidos".

8. Llene el sistema de enfriamiento. Vea información adicional sobre la forma de llenar el sistema de enfriamiento en la información suministrada por el fabricante de equipo original.
9. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione los sellos de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Reemplace la tapa 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 para ver si hay fugas.

i02399100

## Radiador - Limpiar

Por lo general, Perkins no suministra el radiador. El siguiente texto describe un procedimiento típico de limpieza para el radiador. Vea información adicional sobre la forma de limpiar el radiador en la información suministrada por el fabricante del radiador.

**Nota:** Ajuste la frecuencia de la limpieza de acuerdo con las condiciones ambientales.

Inspeccione el radiador para ver si hay: Aletas dañadas, corrosión, suciedad, grasa, insectos, hojas, aceite and otras basuras. Limpie el radiador si es necesario.

### ADVERTENCIA

**El aire comprimido puede producir lesiones personales.**

**Se pueden producir lesiones personales si no se sigue el procedimiento apropiado. Al usar aire comprimido, lleve puesta una máscara y ropa protectoras.**

**La máxima presión del aire en la boquilla debe ser inferior a 205 kPa (30 lb/pulg<sup>2</sup>) para propósitos de limpieza.**

El uso del aire comprimido es el método preferido para sacar la basura suelta. Dirija el aire. Sostenga la boquilla a 6 mm (0,25 pulg) aproximadamente de las aletas del radiador. Mueva lentamente la boquilla de aire en sentido paralelo al conjunto de tubos del radiador. Esto sacará la basura que se encuentre entre los tubos.

También se puede utilizar agua a presión para la limpieza. La presión máxima del agua tiene que ser menor de 275 kPa (40 lb/pulg<sup>2</sup>). Utilice el agua a presión para ablandar el barro. Limpie el núcleo por ambos lados.

Utilice un desgrasador y vapor de agua para eliminar 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.

Si el radiador está bloqueado internamente, vea información sobre la forma de enjuagar el sistema de enfriamiento en el manual del fabricante del radiador .

Después de limpiar el radiador, arranque el motor. Deje que el motor funcione a baja velocidad en vacío durante tres a cinco minutos. Acelere el motor hasta la velocidad alta en vacío. Esto ayudará a eliminar la basura y a secar el núcleo. Reduzca lentamente las rpm del motor hasta la velocidad baja en vacío y, después, pare el motor. Utilice una lámpara detrás del núcleo para inspeccionarlo y ver si está limpio. Repita la limpieza si es necesario.

Inspeccione las aletas para ver si están dañadas. Si las aletas están dobladas, se pueden abrir utilizando un "peine". Inspeccione para ver si los siguientes artículos están en buenas condiciones: soldaduras, soportes de montaje, tuberías de aire, conexiones, abrazaderas and sellos. Haga las reparaciones que sean necesarias.

i02227291

## Motor de arranque - Inspeccionar

Perkins recomienda una inspección programada del motor de arranque. Si falla el motor de arranque, es posible que el motor no arranque en caso de emergencia.

Compruebe si el motor de arranque funciona correctamente. Compruebe y limpie las conexiones eléctricas. Vea más información sobre el procedimiento de comprobación y las especificaciones en el manual Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, "Sistema de arranque eléctrico - Probar" o consulte a su distribuidor o a su concesionario Perkins para recibir ayuda.

i04473621

## Turbocompresor - Inspeccionar

Se recomienda una inspección visual regular del turbocompresor. Si el turbocompresor falla durante la operación del motor, se pueden producir daños en la rueda del compresor del turbocompresor o en el motor. Los daños a la rueda del compresor del turbocompresor pueden causar daños adicionales a los pistones, a las válvulas y a la culata de cilindros.

**ATENCIÓN**

La avería de los cojinetes del turbocompresor puede causar la entrada de un gran volumen de aceite en los sistemas de admisión de aire y de escape. La pérdida de lubricante del motor puede resultar en daños graves al motor.

Fugas pequeñas de aceite en el turbocompresor cuando el motor opera durante un periodo prolongado en baja en vacío no deben causar problemas siempre que no haya ocurrido una avería de los cojinetes del turbocompresor.

Cuando una avería de los cojinetes del turbocompresor viene acompañada por una pérdida importante de rendimiento del motor (humo de escape o aumento de la velocidad (rpm) del motor sin carga), no continúe operando el motor hasta que se haya reemplazado el turbocompresor.

Una inspección visual del turbocompresor puede minimizar los tiempos de inactividad no programados. Una inspección visual del turbocompresor también puede reducir la posibilidad de causar daños potenciales a otras piezas del motor.

**Remoción e instalación**

Para obtener información sobre las opciones de remoción, instalación y reemplazo, consulte a su distribuidor Perkins o a su concesionario Perkins. Consulte Desarmado y Armado, "Turbocompresor - Quitar y Turbocompresor - Instalar" y Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, "Turbocompresor - Inspeccionar" para obtener más información.

**Inspección****ATENCIÓN**

La caja del compresor para el turbocompresor no se debe quitar del turbocompresor para inspección, ni tampoco para limpiar el compresor.

1. Quite el tubo de salida del escape del turbocompresor y el tubo de admisión de aire al turbocompresor. Inspeccione visualmente las tuberías para ver si hay presencia de aceite. Limpie el interior de los tubos para evitar la entrada de suciedad durante el rearmado.
2. Revise para ver si hay manchas de calor obvias en el turbocompresor. Revise para ver si hay pernos flojos o si faltan pernos. Revise para ver si hay daños en la tubería de suministro de aceite y en la tubería de drenaje del aceite. Revise para ver si hay grietas en la caja del turbocompresor. Asegúrese de que la rueda del compresor pueda rotar libremente.

3. Revise para ver si hay aceite. Si hay fugas de aceite en el lado trasero de la rueda del compresor, es posible que un sello de aceite del turbocompresor esté averiado.

La presencia de aceite puede ser consecuencia de la operación prolongada del motor a baja velocidad en vacío. La presencia de aceite puede ser también el resultado de una restricción en la tubería del aire de admisión (filtros de aire obstruidos), lo que causa que el turbocompresor se humedezca.

4. Inspeccione la perforación de la caja de salida de la turbina para ver si hay corrosión.
5. Sujete firmemente el tubo de admisión de aire y el tubo de salida del escape a la caja del turbocompresor. Asegúrese de que todas las abrazaderas estén instaladas correctamente y apretadas en forma segura.

i02767294

**Inspección alrededor de la máquina****Inspeccione el motor para detectar si hay fugas y conexiones flojas**

Una inspección alrededor del motor sólo debe tomar unos minutos. Tomarse el tiempo necesario para realizar estas comprobaciones puede evitar costosas reparaciones y accidentes.

Para prolongar la duración del motor al máximo, efectúe una inspección completa del compartimiento del motor antes de arrancar. Busque para detectar si hay fugas de aceite o de refrigerante, pernos flojos, correas desgastadas, conexiones flojas y basura acumulada. Haga las reparaciones, según sea necesario:

- Los protectores tienen que estar en el lugar correcto. Repare los protectores dañados y reemplace los que faltan.
- Limpie todas las tapas y tapones antes de efectuar el servicio del motor para reducir las posibilidades de contaminación del sistema.

Recomendaciones de mantenimiento  
Bomba de agua - Inspeccionar

---

ATENCION

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.

---

ATENCION

La grasa y el aceite acumulados en un motor constituyen un peligro de incendio. Quite la grasa y el aceite acumulados. Vea más información en el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, "Motor - Limpiar".

- Asegúrese de que las mangueras del sistema de enfriamiento estén correctamente sujetas y bien apretadas. Inspeccione para detectar si hay fugas. Revise el estado de todas las tuberías.
- Inspeccione la bomba de agua para ver si hay fugas de refrigerante.

**Nota:** El refrigerante en el sistema de enfriamiento lubrica el sello de la bomba de agua. Es normal que se produzca una pequeña cantidad de fugas 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 e instalar la bomba de agua y/o el sello, vea más información en el Manual de Desarmado y Armado, "Bomba de agua - Quitar e instalar" consulte con su distribuidor Perkins o su concesionario 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 balancines.
- Inspeccione el sistema de combustible para detectar si hay fugas. Vea si hay abrazaderas y/o correas flojas en las tuberías de combustible.
- Inspeccione los tubos y codos del sistema de admisión de aire para ver si hay grietas o abrazaderas flojas. Asegúrese de que las mangueras y las tuberías no estén en contacto con otras mangueras, tuberías, mazos de cables, etc.
- Inspeccione las correas del alternador y las correas de mando de cualquier accesorio para ver si hay grietas, roturas o algún otro tipo de daños.

Las correas para poleas de ranuras múltiples tienen que ser reemplazadas en grupos. Si solamente se reemplaza una correa, la correa nueva soportará más carga que las correas no reemplazadas. Las correas viejas ya están estiradas. La carga adicional en la correa nueva puede hacer que ésta última se rompa.

- Drene diariamente el agua y el sedimento del tanque de combustible para asegurar que solamente entre combustible limpio al sistema de combustible.
- Inspeccione los cables y los mazos de cables para detectar si hay conexiones flojas y cables desgastados o deshilachados.
- Inspeccione la cinta de conexión a tierra para detectar si está bien conectada y en buenas condiciones.
- Desconecte los cargadores de baterías que no estén protegidos contra el drenaje de corriente del motor de arranque. Compruebe el estado y el nivel de electrolito de las baterías, a menos que el motor esté equipado con una batería libre de mantenimiento.
- Compruebe el estado de los medidores. Reemplace los medidores que estén agrietados. Reemplace los medidores que no puedan calibrarse.

i02951689

## Bomba de agua - Inspeccionar

Una bomba de agua averiada puede causar problemas graves de recalentamiento del motor que pueden causar los problemas siguientes:

- Grietas en la culata
- Atascamiento del pistón
- Otros posibles daños en el motor

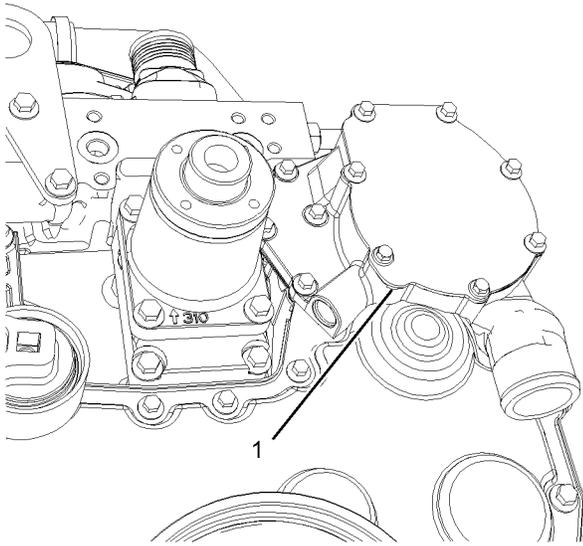


Ilustración 54

g01249453

(1) Orificio de drenaje

**Nota:** El refrigerante en el sistema de enfriamiento lubrica el sello de la bomba de agua. Es normal que se produzca una pequeña cantidad de fugas mientras que el motor se enfría y las piezas se contraen.

Inspeccione visualmente la bomba de agua para determinar si hay fugas.

**Nota:** Si el refrigerante del motor entra en el sistema de lubricación del motor, deberá reemplazar el aceite lubricante y el filtro de aceite del motor. De esta forma eliminará cualquier contaminación causada por el refrigerante y evitará muestras de aceite irregulares.

La bomba de agua no puede recibir servicio. Para instalar una bomba de agua nueva, consulte el manual de Desarmado y Armado, "Bomba de agua - Quitar e instalar".

## **Sección de garantías**

### **Información sobre las garantías**

i01949271

### **Información sobre la garantía de emisiones**

Este motor puede estar certificado como que cumple con las normas de emisión de escape y con las normas de emisiones de gases prescritas por ley en la fecha de fabricación y este motor puede estar cubierto por una garantía de emisiones. Consulte a su distribuidor o a su concesionario autorizado Perkins para determinar si su motor tiene certificación de emisiones y si su motor está cubierto por una garantía de emisiones.

## Sección de información de referencia

### Materiales de referencia

i04473597

### Planes de protección al motor (Contrato de Servicio Extendido)

Contratos de Servicio Extendido: se compran en minutos y protegen durante años.

Los Contratos de Servicio Extendido (ESC) lo protegen contra la angustia de pensar que un trabajo de reparación inesperado pueda alterar su vida, al cubrir el costo para que su motor quede reparado y nuevamente en funcionamiento. 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.

---

## Índice

### A

Aceite y filtro del motor - Cambiar.....	79
Drene el aceite lubricante del motor .....	80
Llene el colector de aceite .....	81
Reemplace el filtro de aceite.....	80
Aditivo de refrigerante suplementario (SCA) del sistema de enfriamiento - Comprobar/ Añadir .....	72
Añada SCA, si es necesario .....	72
Compruebe la concentración de SCA.....	72
Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar.....	90
Drene el agua y los sedimentos.....	90
Tanque de combustible.....	90
Tanques de almacenamiento de combustible .....	90
Alarmas y dispositivos de parada.....	26
Alarmas.....	26
Dispositivos de parada.....	26
Prueba del sistema de alarma y parada .....	26
Almacenamiento del producto.....	24
Condiciones de almacenamiento.....	24
Alternador - Inspeccionar .....	64
Antefiltro de aire del motor - Comprobar/ Limpiar .....	77
Antes de arrancar el motor .....	10, 32
Aplicación de servicio severo .....	61
Factores ambientales.....	61
Procedimientos incorrectos de mantenimiento .....	61
Procedimientos incorrectos de operación....	61
Arranque con cables auxiliares de arranque...	34
Arranque del motor.....	11, 32–33
Arranque en tiempo frío.....	33
Avisos de seguridad .....	5
(1) Advertencia universal .....	5
(2) Éter .....	6

### B

Batería - Reemplazar.....	64
Batería o cable de la batería - Desconectar ....	65
Bomba de agua - Inspeccionar.....	94

### C

Calcomanía de certificación de emisiones .....	21
--	----

Capacidades de llenado.....	42
Sistema de enfriamiento .....	42
Sistema de lubricación.....	42
Características y controles .....	26
Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío.....	40
Calentadores de combustible .....	40
Filtros de combustible .....	40
Tanques de combustible .....	40
Contenido .....	3
Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar ...	66
Ajuste .....	66
Inspección.....	66
Reemplazo.....	66

### D

Descripción del producto.....	18
Enfriamiento y lubricación del motor.....	20
Especificaciones del motor .....	18
Después de arrancar el motor .....	35
Después de parar el motor .....	41

### E

El combustible y el efecto del tiempo frío .....	39
Elemento del filtro de aire del motor (elemento doble) - Inspeccionar/Limpiar/ Reemplazar .....	74
Limpieza de los elementos de filtro de aire primarios .....	75
Servicio de los elementos del filtro de aire...	74
Elemento del filtro de aire del motor (Elemento sencillo) - Inspeccionar/Limpiar/ Reemplazar .....	76
Equipo impulsado - Comprobar.....	73
Espacio libre del ventilador - Comprobar.....	82
Exceso de velocidad.....	28

### F

Filtro primario del sistema de combustible (Separador de agua) - Reemplazar .....	85
Filtro de combustible tipo 1 .....	85
Filtro de combustible tipo 2 .....	86
Filtro primario del sistema de combustible/ Separador de agua - Drenar .....	87
Filtro de combustible tipo 1 .....	87

Filtro de combustible tipo 2 .....	87
Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar .....	88
Filtro de combustible tipo 1 .....	88
Filtro de combustible tipo 2 .....	89

**I**

Ilustraciones y vistas del modelo .....	14
Motor 1106A-70T .....	15
Motores 1106A-70TA, 1106C-70TA y 1106D-70TA .....	17
Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar .....	76
Probar el indicador de servicio .....	77
Información de referencia .....	22
Registro de referencia .....	22
Información general .....	14
Información general sobre peligros .....	6
Aire y agua a presión .....	7
Para contener los derrames de fluidos .....	8
Penetración de fluidos .....	7
Información importante de seguridad .....	2
Información Sobre Identificación del Producto .....	21
Información sobre la garantía de emisiones .....	96
Información sobre las garantías .....	96
Inspección alrededor de la máquina .....	93
Inspeccione el motor para detectar si hay fugas y conexiones flojas .....	93

**J**

Juego de las válvulas del motor - Comprobar .....	81
---	----

**L**

Levantamiento del producto .....	24
Levantamiento y almacenamiento .....	24

**M**

Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/ Reemplazar .....	90
Reemplace las mangueras y las abrazaderas .....	91
Materiales de referencia .....	97
Medidores e indicadores .....	26
Motor - Limpiar .....	73

Motor de arranque - Inspeccionar .....	92
Muestra de aceite del motor - Obtener .....	79
Obtención y análisis de la muestra .....	79

**N**

Nivel de aceite del motor - Comprobar .....	78
Nivel del electrolito de la batería - Comprobar .....	65
Nivel del refrigerante - Comprobar .....	70
Motores con un tanque de recuperación de refrigerante .....	70
Motores sin tanque de recuperación de refrigerante .....	71
Núcleo del posefriador - Inspeccionar, Limpiar y Probar (Núcleo del posefriador - Inspeccionar) .....	63
Núcleo del posefriador - Limpiar/Probar .....	63

**O**

Operación del motor .....	36
Operación en tiempo frío .....	37
Operación del motor en vacío .....	38
Recomendaciones para el calentamiento del refrigerante .....	38
Recomendaciones para el refrigerante .....	38
Sugerencias para la operación en tiempo frío .....	37
Viscosidad del aceite de lubricación del motor .....	38

**P**

Parada de emergencia .....	41
Parada del motor .....	11, 41
Planes de protección al motor (Contrato de Servicio Extendido) .....	97
Prácticas de conservación de combustible .....	36
Prefacio .....	4
Advertencia referente a la Proposición 65 .....	4
Información sobre publicación .....	4
Intervalos de mantenimiento .....	4
Mantenimiento .....	4
Operación .....	4
Reacondicionamiento general .....	4
Seguridad .....	4
Prevención contra aplastamiento o cortes .....	10
Prevención contra quemaduras .....	8
Aceites .....	8
Baterías .....	8

Refrigerante .....	8
Prevención de incendios o explosiones .....	8
Extintor de incendios.....	10
Tuberías, tubos y mangueras .....	10
Programa de intervalos de mantenimiento.....	62
Cada 1000 horas de servicio .....	62
Cada 12.000 horas de servicio o 6 años.....	62
Cada 2000 horas de servicio .....	62
Cada 3000 horas de servicio o cada 2 años .....	62
Cada 4000 Horas de Servicio .....	62
Cada 50 horas de servicio o cada semana..	62
Cada 500 horas de servicio .....	62
Cada 500 Horas de Servicio o Cada Año ....	62
Cada semana.....	62
Cuando sea necesario .....	62
Diariamente.....	62
Primeras 500 horas de servicio .....	62
Puesta en servicio.....	62

**R**

Radiador - Limpiar .....	92
Recomendaciones de fluidos (Información de refrigerante) .....	42
Información general sobre refrigerante.....	42
Mantenimiento de un sistema de enfriamiento que usa ELC .....	45
Recomendaciones de fluidos (Información sobre lubricantes) .....	55
Aceite de motor.....	56
Información general sobre lubricantes.....	55
Recomendaciones de fluidos (Recomendaciones de combustible) .....	47
Características del combustible diesel .....	50
Información general .....	48
Requisitos de combustible diesel .....	48
Recomendaciones de mantenimiento.....	60
Refrigerante (comercial para servicio pesado) - Cambiar .....	66
Drenaje .....	67
Enjuague.....	67
Relleno.....	68
Refrigerante (ELC) - Cambiar.....	69
Drenaje .....	69
Enjuague.....	69
Relleno.....	70
Respiradero del Cáster - Reemplazar.....	77

**S**

Sección de garantías.....	96
Sección de información de referencia .....	97
Sección de Información Sobre el Producto .....	14
Sección de Mantenimiento .....	42
Sección de Operación .....	24
Sección de seguridad.....	5
Sensores y componentes eléctricos.....	28
Falla de los interruptores.....	30
Interruptor de presión del aceite del motor 3 .....	31
Interruptor de temperatura del refrigerante 1 .....	30
Regulador de control electrónico 2 (si tiene) .....	31
Ubicaciones de los interruptores.....	28
Sistema de combustible - Cebiar.....	83
Filtros de combustible tipo 1 .....	83
Filtros de combustible tipo 2 .....	84
Sistema eléctrico .....	11
Prácticas de conexión a tierra.....	12
Sistema monitor.....	27
Sistemas electrónicos del motor.....	13
Soldadura de motores con controles electrónicos.....	60
Soportes del motor - Inspeccionar.....	78
Subida y bajada.....	10

**T**

Turbocompresor - Inspeccionar.....	92
Inspección.....	93
Remoción e instalación.....	93

**U**

Ubicación de las placas y calcomanías.....	21
Placa del número de serie (1).....	21

# 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: \_\_\_\_\_



