Perkins®

SSBU8311-03
Abril 2012
(Traducción: Abril 2012)

Manual de Operación y Mantenimiento

Motores Industriales 400 A y 400D

GG (Motor)
GH (Motor)
GJ (Motor)
GK (Motor)
GL (Motor)
GM (Motor)
GN (Motor)
GP (Motor)
GQ (Motor)
GS (Motor)
GT (Motor)
GU (Motor)
GV (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 leido 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! lerta! 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 "ATENCION" 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 dañaráel producto ni será peligroso utilizarlo como consecuencia de los procedimientos de operación, lubricación, mantenimiento o reparación que usted seleccione.

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

⚠ ADVERTENCIA

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

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

En los Estados Unidos, cualquier establecimiento de reparaciones o individuo que elija el propietario puede realizar el mantenimiento, el reemplazo o la reparación de los sistemas y los dispositivos de control de emisiones.

Contenido

Prefacio 6

Sección de seguridad

Avisos de seguridad 8

Información general sobre peligros 10

Prevención contra quemaduras 11

Prevención de incendios o explosiones 12

Prevención contra aplastamiento o cortes 14

Antes de arrancar el motor 14

Arranque del motor 14

Parada del motor 15

Sistema eléctrico 15

Sección de Información Sobre el Producto

Vistas del modelo 17

Información Sobre Identificación del Producto 27

Sección de Operación

Levantamiento y almacenamiento 29

Medidores e indicadores 32

Características y controles 33

Arranque del motor 34

Operación del motor 37

Parada del motor 38

Operación en tiempo frío 39

Sección de Mantenimiento

Capacidades de llenado 44

Recomendaciones de mantenimiento 65

Programa de intervalos de mantenimiento 67

Sección de garantías

Información sobre las garantías 102

Sección de Indice

Indice 103

Prefacio

Información sobre publicacione

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

i03019265

Avisos de seguridad

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

Asegúrese de que todas las señales de advertencia sean legibles. Limpie o reemplace las señales de advertencia si no se pueden leer las palabras o no se pueden ver las ilustraciones. 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 de las señales. Las señales de advertencia despegadas se pueden caer del motor.

Reemplace todas las señales de advertencia que estén dañadas o que falten. Si hay una señal pegada a una pieza del motor que se va a reemplazar, instale una señal nueva similar en la pieza de repuesto. Su concesionario o su distribuidor Perkins le puede proporcionar avisos de advertencia nuevos.

Advertencia universal(A)

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.

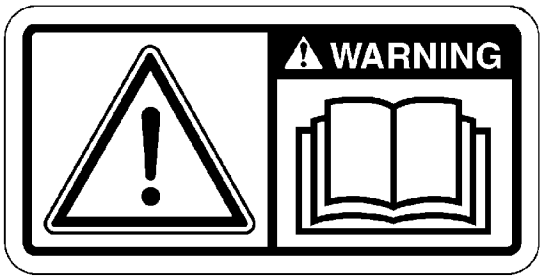


Ilustración 1
g01154807
Ejemplo típico

La etiqueta de advertencia (A) está instalada en diferentes ubicaciones. La ubicación cambia de acuerdo con el tamaño físico del motor.

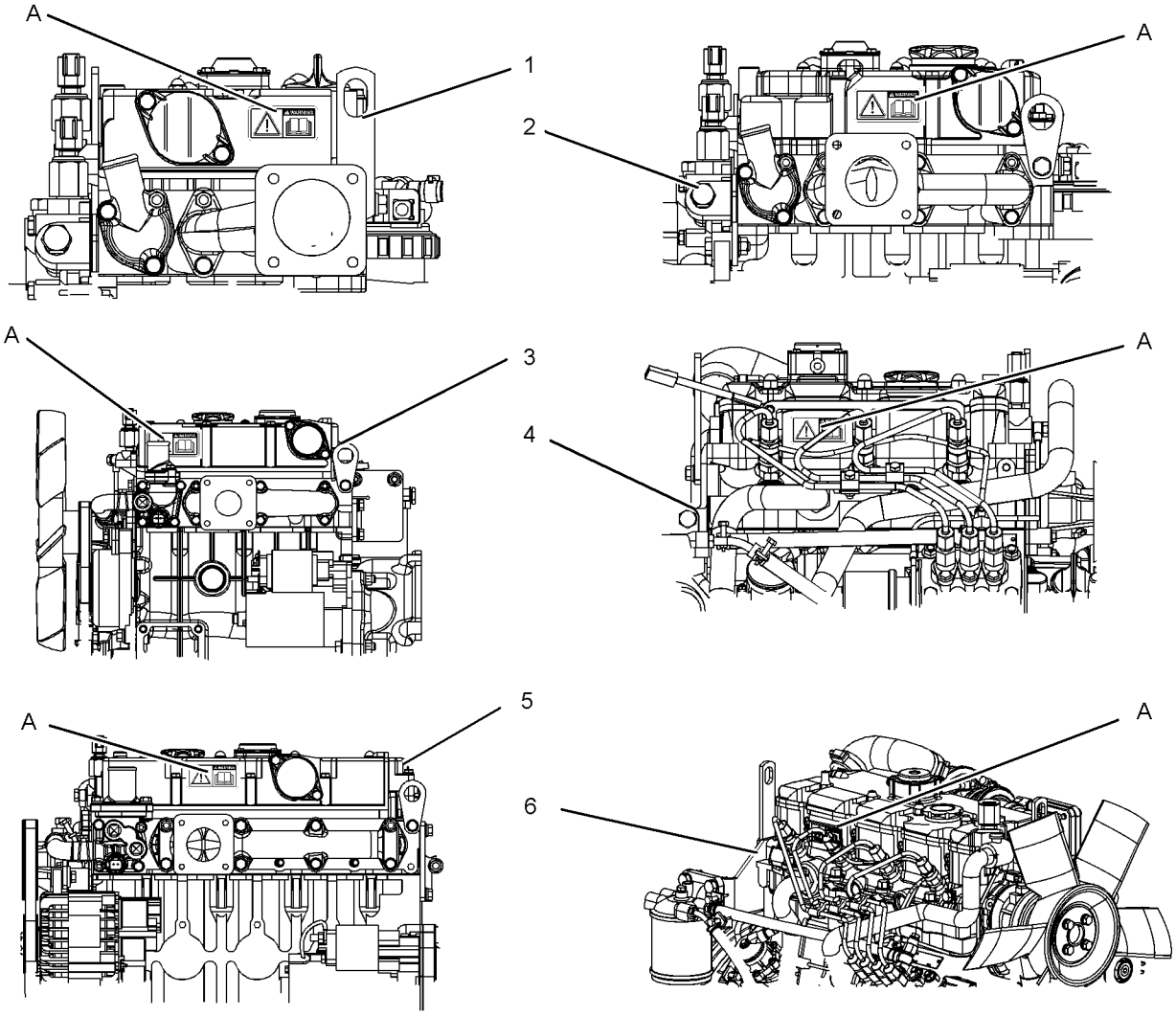


Ilustración 2

g01324126

(A) Ubicación de la etiqueta de advertencia
(1) 402D-05
(2) 403D-07
(3) 403D-11
(4) 403D-15, 403D-15T y 403D-17
(5) 404D-15
(6) 404D-22, 404D-22T y 404D-22TA

i02399095

Información general sobre peligros

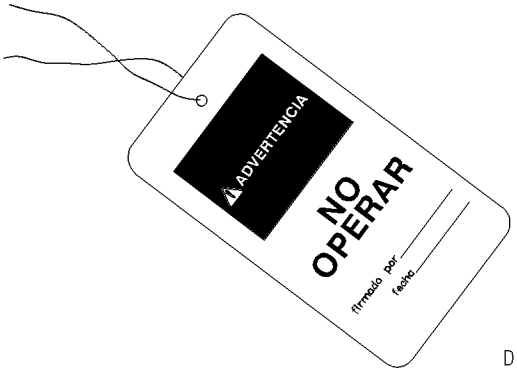


Ilustración 3 g00106790

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.

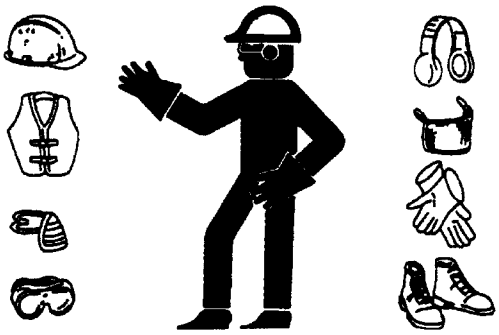


Ilustración 4 g00702020

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^2). La presión máxima del agua para fines de limpieza tiene que ser inferior a 275 kPa (40 lb/pulg^2).

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.

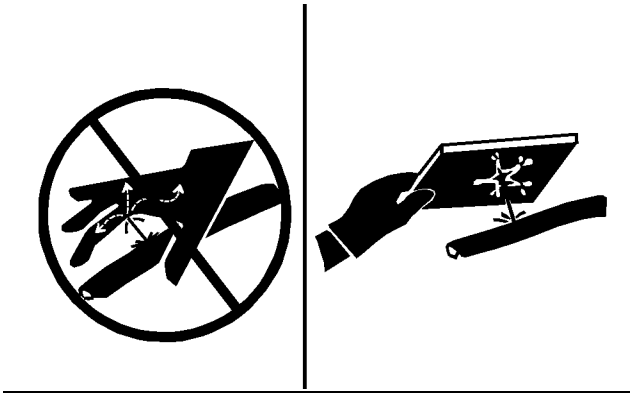


Ilustración 5 g00687600

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.

i02840927

Prevención de incendios o explosiones

Ilustración 6 g00704000

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

Las fugas o derrames de fluidos inflamables sobre las superficies calientes o sobre los componentes eléctricos pueden ocasionar un incendio. El incendio puede causar lesiones personales y daños materiales.

Si se quitan las tapas del cárter del motor antes de que hayan transcurrido quince minutos después de una parada de emergencia, se puede provocar un fuego explosivo.

Determine si el motor se va a operar en un entorno que permita el ingreso de gases combustibles al sistema de admisión de aire. Estos gases pueden hacer que el motor adquiera una velocidad excesiva. Se pueden causar lesiones personales, daños a la propiedad o daños al motor.

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

Quite del motor todos los materiales combustibles inflamables o materiales conductores tales como el combustible, el aceite y los escombros. No deje que se acumulen materiales combustibles inflamables o materiales conductores 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 áreas que se utilizan para almacenar materiales inflamables.

No exponga el motor a ninguna llama.

Los protectores de escape (si los tiene) protegen los componentes calientes del escape contra las rociaduras de aceite o combustible en caso de la averías de una tubería, tubo o sello. Los protectores térmicos del escape tienen que estar correctamente instalados.

No efectúe soldaduras en las tuberías o tanques que contengan fluidos inflamables. No corte con soplete las tuberías o los tanques que contengan fluidos inflamables. Limpie completamente todas esas tuberías o tanques con un disolvente no inflamable antes de soldar o cortar con soplete.

Hay que mantener los cables en buenas condiciones. Todos los cables eléctricos deben estar tendidos correctamente y firmemente sujetados. Revise diariamente todos los cables eléctricos. Repare todos los cables que estén flojos o deshilachados, antes de operar el motor. Limpie y apriete todas las conexiones eléctricas.

Elimine todos los cables que no estén conectados o que no sean necesarios. No utilice ningún cable o alambre que sea de un calibre menor de lo recomendado. No derive ningún fusible y/o disyuntor.

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 la batería ayudan a evitar la formación de arcos y de chispas.

Inspeccione todas las tuberías y mangueras para determinar si hay desgaste o deterioro. Hay que tender las mangueras correctamente. Las tuberías y mangueras tienen que tener soporte adecuado y abrazaderas seguras. Apriete todas las conexiones al par recomendado. Las fugas pueden ocasionar incendios.

Los filtros de aceite y los filtros de combustible tienen que estar correctamente instalados. Hay que apretar las cajas de filtro al par de apriete correcto.

Ilustración 7 g00704059

Tenga cuidado cuando reabastezca un motor de combustible. No fume mientras reabastece un motor de combustible. No reabastezca un motor de combustible en las cercanías de llamas abiertas o chispas. Siempre apague el motor antes de reabastecerse de combustible.

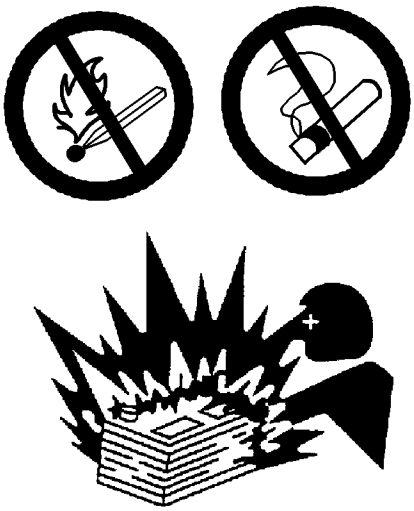


Ilustración 8 g00704135

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

Nunca compruebe la carga de la batería colocando un objeto metálico a través de los bornes. Utilice un voltímetro o un hidrómetro.

Las conexiones de los cable auxiliares de arranque incorrectas pueden causar una explosión que resulte en lesiones. Refiérase a la Sección de Operación de este manual para obtener las instrucciones específicas.

No cargue una batería congelada. Esto puede causar una explosión.

Hay que mantener las baterías limpias. Hay que mantener las tapas (si tiene) en las celdas. Utilice los cables, las conexiones y las tapas de la caja de las 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 tuberías que estén dobladas o dañadas. No sujete ningún otro artículo a las tuberías de alta presión.

Repare todas las tuberías que estén flojas o dañadas. Las fugas pueden ocasionar incendios. Consulte a su distribuidor Perkins o a su concesionario Perkins para obtener piezas de reparación o repuesto.

Compruebe cuidadosamente las tuberías, los tubos y las mangueras. No utilice la mano sin protección para determinar si hay fugas. Utilice una tabla o un cartón para comprobar si hay fugas. Apriete todas las conexiones al par recomendado.

Reemplace las piezas si ocurre alguna de las siguientes condiciones:

- Conexiones de extremo dañadas o con fugas.
- Capas exteriores raídas o cortadas.
- Alambres al descubierto.
- Capas exteriores hinchadas.
- Dobleces en la parte flexible de la manguera.
- Cables de refuerzo incrustados en las capas exteriores.
- Conexiones de extremo desplazadas.

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

i02227331

Prevención contra aplastamiento o cortes

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

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

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

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

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

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

i02869822

Antes de arrancar el motor

Durante el arranque inicial de un motor nuevo, que acaba de recibir servicio o que ha sido reparado, prepárese para apagar el motor y detener una posible problema de exceso de velocidad Esto se puede hacer cortando el aire y/o el suministro de combustible del motor.

La parada por sobrevelocidad debe producirse automáticamente en los motores controlados electrónicamente. Si no se produce una parada automática, pulse el botón de parada de emergencia para cortar el combustible y el 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 en las proximidades del motor. Asegúrese de que no haya personal en el área.

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

Todas las protecciones y cubiertas protectoras deben estar instaladas si desea arrancar el motor para hacer un procedimiento de servicio. Para evitar accidentes causados por piezas giratorias, trabaje evitando acercarse a esas piezas.

No derive los circuitos automáticos de apagado del motor. No desactive los circuitos automáticos de apagado del motor. Dichos circuitos se usan precisamente para evitar lesiones. Los circuitos también se proporcionan para ayudar a evitar daños en el motor.

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

i02227072

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 colgada 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 puesto la etiqueta de advertencia antes de arrancar el motor.

Todos los protectores y cubiertas protectoras deben estar instalados si se debe arrancar el motor para efectuar los procedimientos de servicio. Para impedir un accidente causado por piezas giratorias, tenga cuidado al trabajar cerca de dichas piezas.

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

Arranque siempre el motor de acuerdo con el procedimiento descrito en el Manual de Operación y Mantenimiento, “Arranque del motor” en la sección de operación. Si se utiliza el procedimiento correcto se pueden prevenir daños importantes a los componentes del motor. También ayudará a prevenir lesiones personales.

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

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. Si se arranca el motor en un recinto cerrado, descargue el escape del motor al exterior.

Nota: El motor está equipado con un dispositivo automático para arranque en frío en condiciones normales de operación. Si el motor se opera en condiciones muy frías, puede ser necesario un auxiliar adicional para arranque en frío. Normalmente, el motor estará equipado con el tipo correcto de auxiliar de arranque para la región donde se utiliza.

Los motores de la Serie 400 series están equipados con un auxiliar de arranque de bujías incandescentes en cada uno de los cilindros individuales que calienta el aire de admisión para mejorar el arranque.

i02751216

Parada del motor

Para evitar el recalentamiento del motor y el desgaste acelerado de los componentes del motor, pare el motor siguiendo las instrucciones contenidas en este Manual de Operación y Mantenimiento, “Parada del motor” (Sección de Operación).

Utilice el botón de parada de emergencia (si lo 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.

En el arranque inicial de un motor nuevo o de un motor al que se le haya dado servicio, haga las previsiones para poder parar el motor si se produce un exceso de velocidad. Esto puede lograrse cortando el suministro de combustible o aire al motor.

Para parar un motor electrónicamente controlado, si lo tiene, corte el la corriente que llega al motor.

i02227096

Sistema eléctrico

No desconecte nunca de la batería un circuito de la unidad de carga o un 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 impedir que las chispas inflamen los gases combustibles producidos por algunas baterías, el cable auxiliar de arranque negativo “−” debe conectarse en último lugar de la fuente de corriente externa al terminal negativo “−” del motor de arranque. Si el motor de arranque no está equipado con un terminal negativo “−”, conecte el cable auxiliar de arranque al bloque del motor.

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

Prácticas de conexión a tierra

Es necesario conectar correctamente a tierra el sistema eléctrico del motor para obtener el rendimiento y la fiabilidad óptimos del motor. La conexión incorrecta a tierra causará corrientes parásitas y circuitos eléctricos no fiables.

Los recorridos no controlados del circuito eléctrico pueden dañar los cojinetes de bancada, las superficies del muñón de cojinete de bancada y los componentes de aluminio.

Los motores que se instalen sin correas a tierra entre el motor y el bastidor pueden sufrir daño por descarga eléctrica.

Para asegurar que el motor y los sistemas eléctricos del motor funcionen correctamente, se debe usar una correa de tierra del motor al bastidor con un camino directo a la batería. Este camino se puede proporcionar por medio de una conexión directa a tierra del motor al bastidor.

Todas las conexiones a tierra debe estar apretadas y libres de corrosión. El alternador se debe conectar a tierra al borne negativo “-” de la batería con un cable que tenga capacidad suficiente para aceptar toda la corriente de carga del alternador.

Sección de Información Sobre el Producto

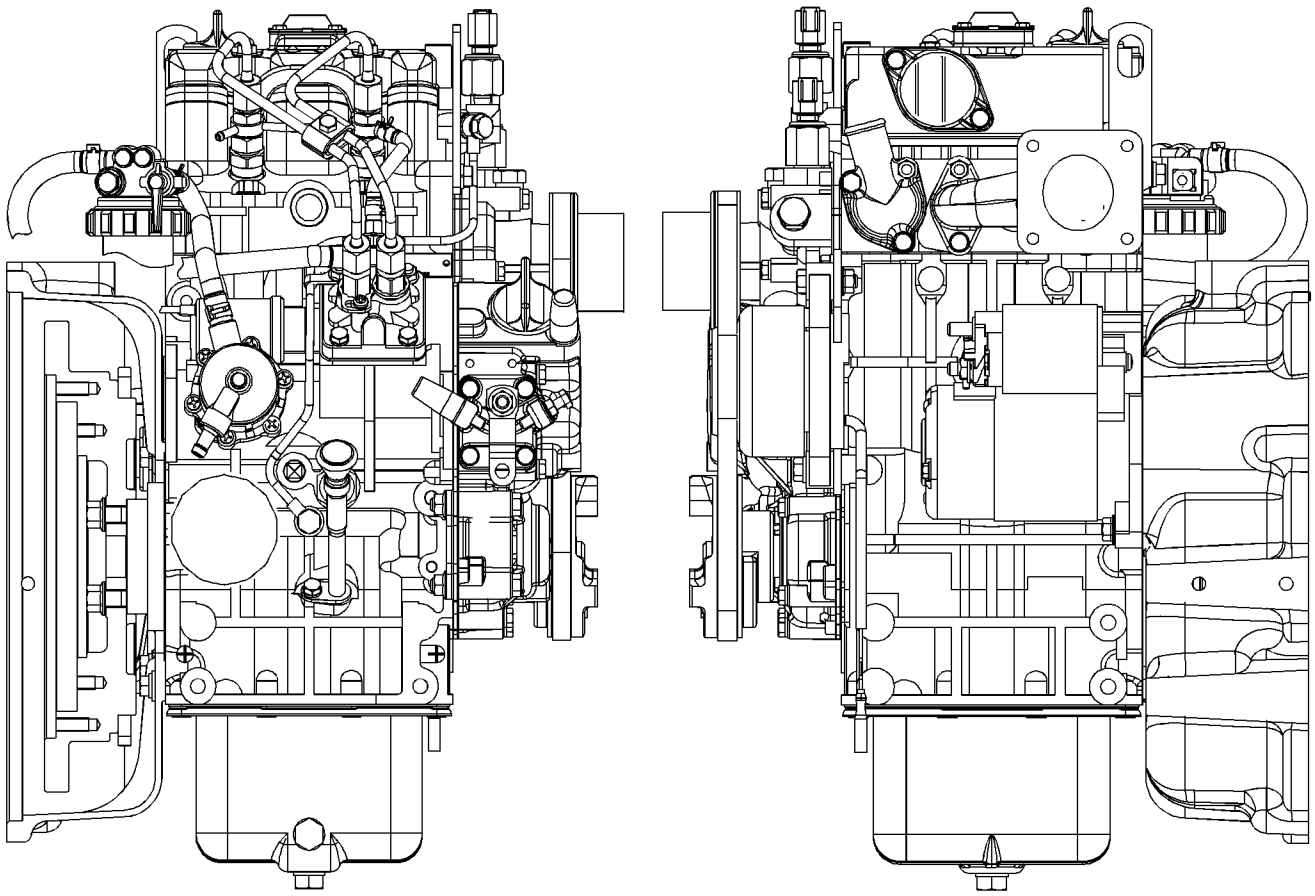
Vistas del modelo

i02751190

Ilustraciones y vistas del modelo

Las siguientes vistas de modelos muestran características típicas de los motores de la serie 400. Debido a las diferencias entre aplicaciones individuales, su motor puede ser diferente a los de las ilustraciones.

Nota: Los componentes individuales se detallan sólo en el motor con turbocompresión 404D-22T.



g01299985

Ilustración 9

Vista típica del motor 402D-05

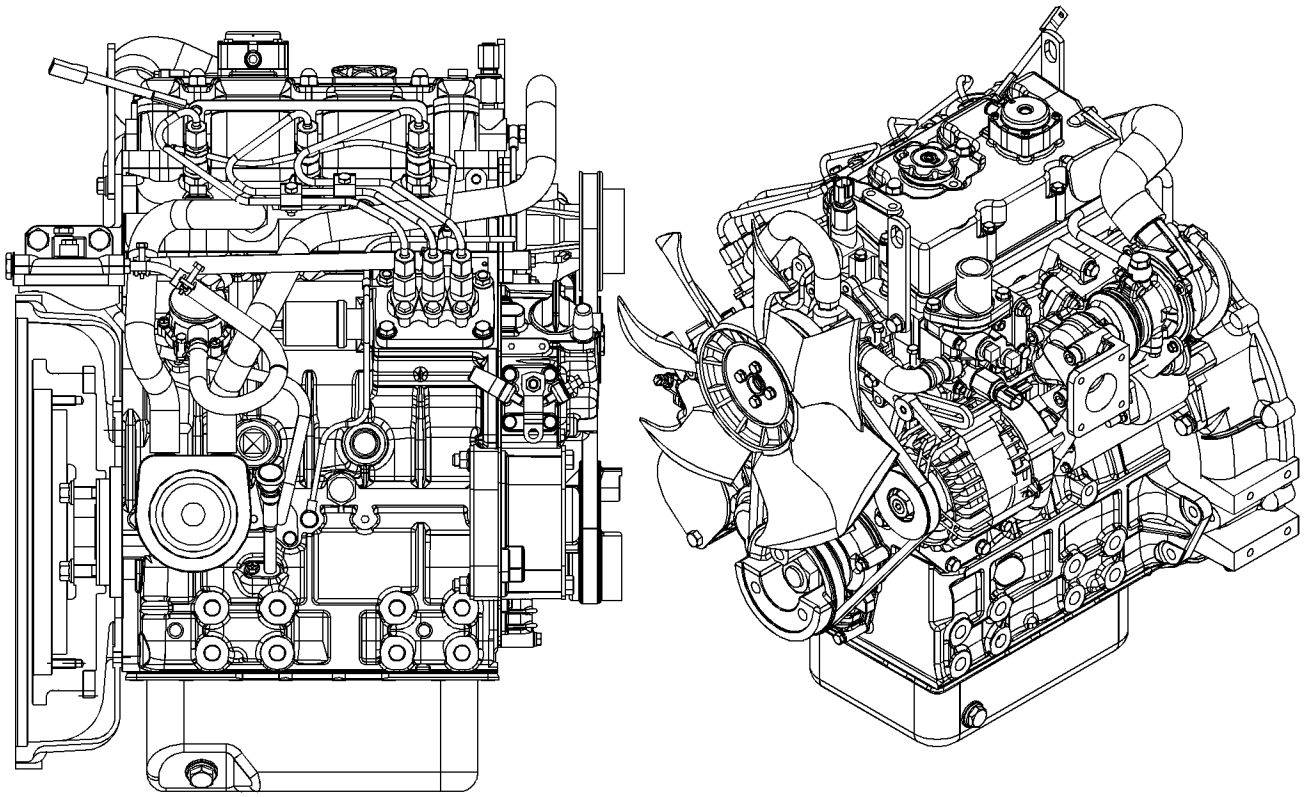


Ilustración 10
g01300431
Vista típica del motor 403D-15T

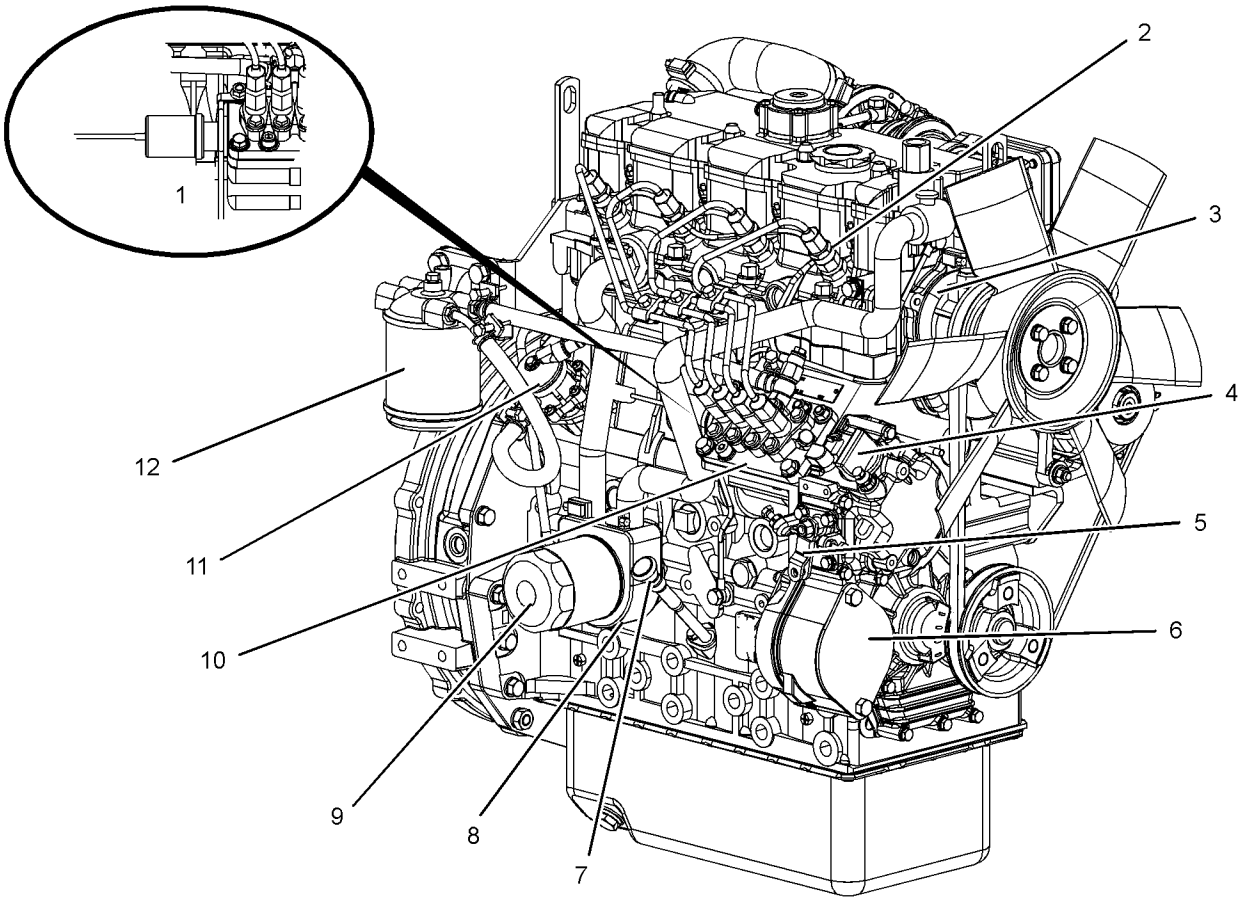


Ilustración 11

g01304893

Parte delantera y vista lateral derecha del motor 404D-22T

(1) Solenoide de corte de combustible
(2) Inyector de combustible número uno
(3) Bomba de agua
(4) Tapa del tubo inferior de llenado de aceite del motor
(5) Palanca del acelerador
(6) Cubierta del mando del accesorio
(7) Medidor del nivel de aceite del motor
(8) Enfriador de aceite del motor
(9) Filtro de aceite del motor
(10) Bomba inyectora
(11) Bomba de transferencia
(12) Filtro de combustible

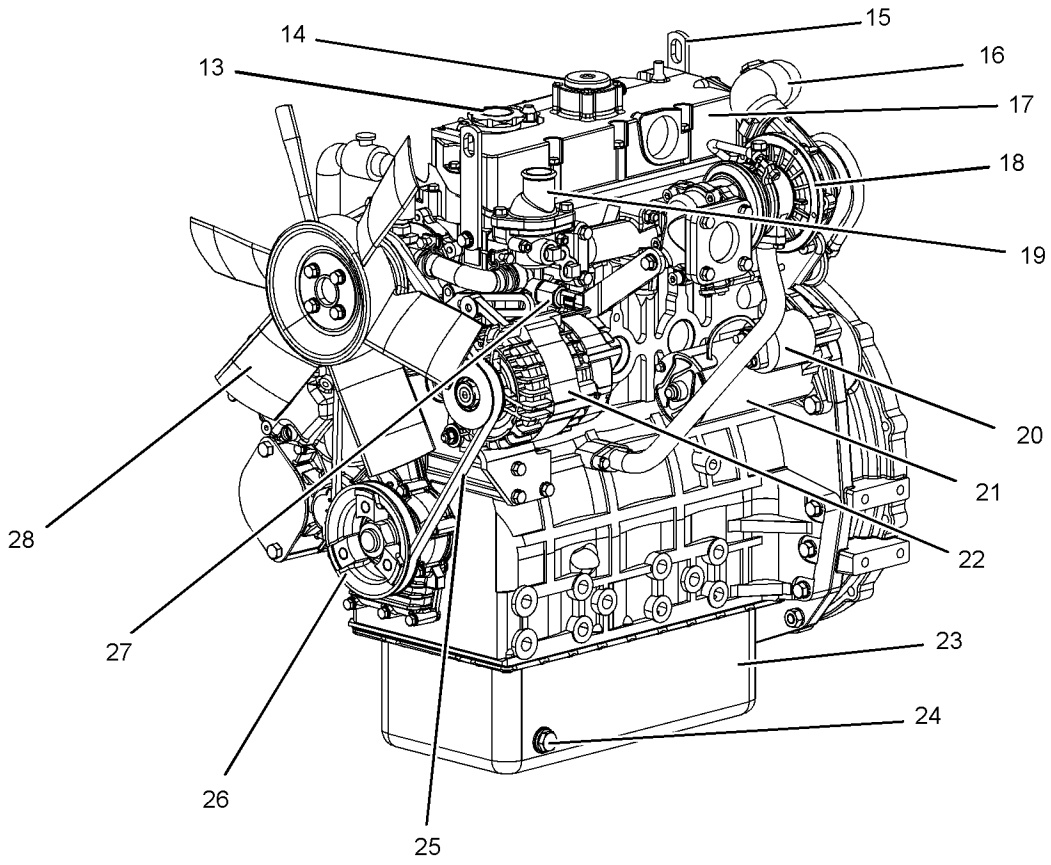


Ilustración 12 g01305224

Parte delantera y vista lateral izquierda del motor 404D-22T

(13) Tapa del tubo superior de llenado de aceite del motor
(14) Respiradero del cárter
(15) Cáncamo de levantamiento trasero
(16) Codo de admisión de aire
(17) Tapa del mecanismo de válvulas
(18) Turbocompresor
(19) Caja del termostato de agua
(20) Solenoide del motor de arranque
(21) Motor de arranque eléctrico
(22) Alternador
(23) Colector de aceite del motor
(24) Tapón de drenaje de aceite del motor
(25) Correa de impulsión del ventilador
(26) Polea del cigüeñal
(27) Interruptor de temperatura del refrigerante
(28) Ventilador de enfriamiento

i03019262

Descripción del motor

Los motores de serie 400 son motores de inyección indirecta. Los motores están controlados por una bomba de inyección regulada mecánicamente. Los cilindros del motor están en línea.

El conjunto de culata tiene una válvula de admisión y una de escape para cada cilindro. Cada válvula de cilindro tiene un solo resorte de válvula.

Los pistones tienen dos anillos de compresión y un anillo de control de aceite. Es importante asegurar la altura correcta del pistón de modo que éste no haga contacto con la culata. La altura correcta del pistón asegura también la combustión eficiente de combustible necesaria para cumplir con los requisitos de emisiones.

El cigüeñal de un motor de dos cilindros tiene dos muñones de cojinete de bancada. El cigüeñal de un motor de tres cilindros tiene cuatro muñones de cojinete de bancada. El cigüeñal de un motor de cuatro cilindros tiene cinco muñones de cojinete de bancada. Las arandelas de tope ubicadas en el cojinete de bancada trasero controlan el juego axial.

Los engranajes de sincronización tienen marcas de sincronización estampadas para asegurar el armado correcto de los engranajes. Cuando el pistón No. 1 está en el centro superior de la carrera de compresión, los dientes estampados del engranaje del cigüeñal y del engranaje del árbol de levas están alineados con el engranaje loco.

El engranaje del cigüeñal hace girar el engranaje loco, el cual a su vez hace girar el engranaje del árbol de levas y el engranaje de la bomba de aceite del motor.

La bomba de inyección está montada en el bloque motor. Los lóbulos del árbol de levas operan la bomba de inyección. La bomba de transferencia de combustible está ubicada en el lado derecho del bloque motor. Los lóbulos del árbol de levas operan también la bomba de transferencia de combustible.

La bomba de inyección cumple con los requisitos de emisiones. Si es necesario efectuar cualquier ajuste de la sincronización de la bomba de inyección y de velocidad alta en vacío, comuníquese con su distribuidor Perkins o su proveedor Perkins. Algunas bombas de inyección tienen reguladores mecánicos que controlan las velocidades (rpm) del motor. Algunas bombas de inyección tienen un regulador controlado eléctricamente.

Dispone de una bomba gerotor de aceite ubicada en el centro del engranaje loco. La bomba de aceite del motor envía aceite lubricante al conducto de aceite principal a través de una válvula de alivio de presión y un filtro de aceite del motor. Los balancines reciben aceite a presión a través de una tubería de aceite externa que está tendida entre el conducto de aceite principal y la culata.

El refrigerante pasa de la parte inferior del radiador a través de la bomba de agua centrífuga con impulsión de correa. El radiador enfría el refrigerante y un termostato de agua regula la temperatura.

La eficiencia del motor, la eficiencia de los controles de las emisiones y el rendimiento del motor dependen de la observancia de las recomendaciones correctas de operación y mantenimiento. El rendimiento y la eficiencia del motor también dependen del uso de combustibles, aceites lubricantes y refrigerantes recomendados. Refiérase al Manual de Operación y Mantenimiento, “Programa de intervalos de mantenimiento” para obtener más información sobre artículos de mantenimiento.

Especificaciones del motor

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

Motor402D-05

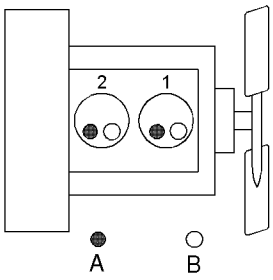


Ilustración 13 g01108476

(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admisión

Tabla 1

Especificaciones del motor 402D-05	
Velocidad de operación máxima (rpm)	3.600 rpm
Cilindros y configuración	Dos cilindros en línea
Calibre	67 mm (2,64 pulg)
Carrera	72 mm (2,83 pulg)
Cilindrada	0,507 L (30,939 pulg^3)
Aspiración	No disponible(1)
Relación de compresión	23,5:1
Orden de encendido	1-2
Rotación vista desde el volante	Hacia la izquierda
Ajuste del juego de las válvulas (admisión)	0,20 mm (0,008 pulg)
Ajuste del juego de las válvulas (escape)	0,20 mm (0,008 pulg)
Inyección	Indirecta

(1) Aspiración natural

Motor403D-07

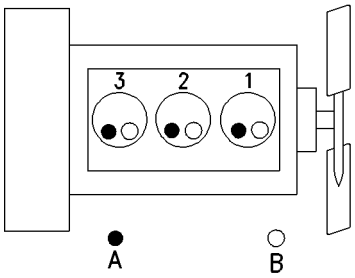


Ilustración 14 g00852304

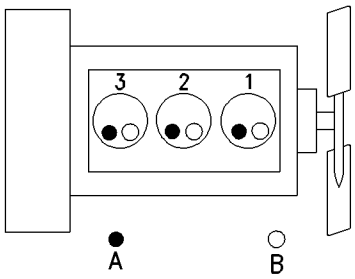
(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admisión

Tabla 2

Especificaciones del motor 403D-07	
Velocidad de operación máxima (rpm)	3.600 rpm
Cilindros y configuración	Tres cilindros en línea
Calibre	67 mm (2,64 pulg)
Carrera	72 mm (2,83 pulg)
Cilindrada	0,762 L (46,500 pulg^3)
Aspiración	No disponible(1)
Relación de compresión	23,5:1
Orden de encendido	1-2-3
Rotación vista desde el volante	Hacia la izquierda
Ajuste del juego de las válvulas (admisión)	0,20 mm (0,008 pulg)
Ajuste del juego de las válvulas (escape)	0,20 mm (0,008 pulg)
Inyección	Indirecta

(1) Aspiración natural

Motor403D-11



g00852304

Ilustración 15

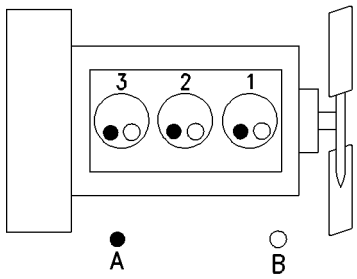
(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admisión

Tabla 3

Especificaciones del motor 403D-11	
Velocidad de operación máxima (rpm)	3.600 rpm
Cilindros y configuración	Tres cilindros en línea
Calibre	77 mm (3,03 pulg)
Carrera	81 mm (3,19 pulg)
Cilindrada	1,131 L (69,018 pulg^3)
Aspiración	No disponible(1)
Relación de compresión	23:1
Orden de encendido	1-2-3
Rotación vista desde el volante	Hacia la izquierda
Ajuste del juego de las válvulas (admisión)	0,20 mm (0,008 pulg)
Ajuste del juego de las válvulas (escape)	0,20 mm (0,008 pulg)
Inyección	Indirecta

(1) Aspiración natural

Motor403D-15



g00852304

Ilustración 16

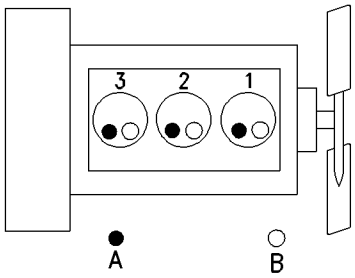
(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admisión

Tabla 4

Especificaciones del motor 403D-15	
Velocidad de operación máxima (rpm)	3.000 rpm
Cilindros y configuración	Tres cilindros en línea
Calibre	84 mm (3,31 pulg)
Carrera	90 mm (3,54 pulg)
Cilindrada	1,496 L (91,291 pulg^3)
Aspiración	No disponible(1)
Relación de compresión	22,5:1
Orden de encendido	1-2-3
Rotación vista desde el volante	Hacia la izquierda
Ajuste del juego de las válvulas (admisión)	0,20 mm (0,008 pulg)
Ajuste del juego de las válvulas (escape)	0,20 mm (0,008 pulg)
Inyección	Indirecta

(1) Aspiración natural

Motor 403D-15T



g00852304

Ilustración 17

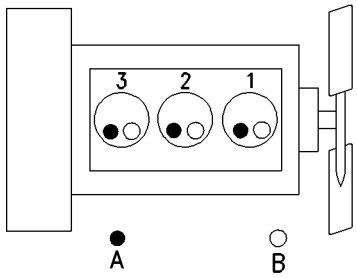
(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admisión

Tabla 5

Especificaciones del motor 403D-15T	
Velocidad de operación máxima (rpm)	3.000 rpm
Cilindros y configuración	Tres cilindros en línea
Calibre	84 mm (3,31 pulg)
Carrera	90 mm (3,54 pulg)
Cilindrada	1,496 L (91,291 pulg^3)
Aspiración	T[1]
Relación de compresión	22,5:1
Orden de encendido	1-2-3
Rotación vista desde el volante	Hacia la izquierda
Ajuste del juego de las válvulas (admisión)	0,20 mm (0,008 pulg)
Ajuste del juego de las válvulas (escape)	0,20 mm (0,008 pulg)
Inyección	Indirecta

[1] Con turbocompresión

Motor403D-17



g00852304

Ilustración 18

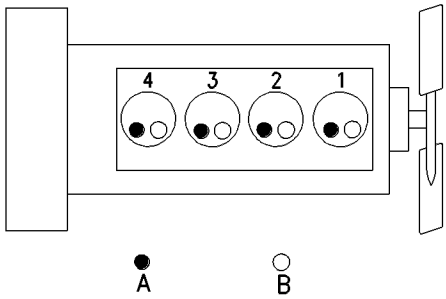
(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admisión

Tabla 6

Especificaciones del motor 403D-17	
Velocidad de operación máxima (rpm)	2.600 rpm
Cilindros y configuración	Tres cilindros en línea
Calibre	84 mm (3,31 pulg)
Carrera	100 mm (3,94 pulg)
Cilindrada	1,66 L (101,3 pulg^3)
Aspiración	No disponible[1]
Relación de compresión	23,1:1
Orden de encendido	1-2-3
Rotación vista desde el volante	Hacia la izquierda
Ajuste del juego de las válvulas (admisión)	0,20 mm (0,008 pulg)
Ajuste del juego de las válvulas (escape)	0,20 mm (0,008 pulg)
Inyección	Indirecta

[1] Aspiración natural

Motor404D-15



g00296424

Ilustración 19

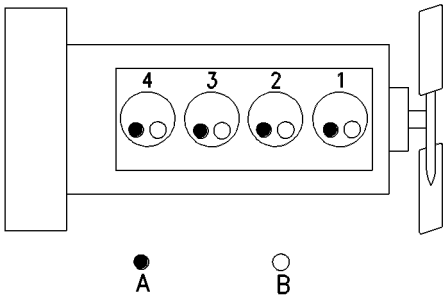
(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admisión

Tabla 7

Especificaciones del motor 404D-15	
Velocidad de operación máxima (rpm)	3.000 rpm
Cilindros y configuración	Cuatro cilindros en línea
Calibre	77 mm (3,03 pulg)
Carrera	81 mm (3,19 pulg)
Cilindrada	1,508 L (92,024 pulg^3)
Aspiración	No disponible(1)
Relación de compresión	23,5:1
Orden de encendido	1-3-4-2
Rotación vista desde el volante	Hacia la izquierda
Ajuste del juego de las válvulas (admisión)	0,20 mm (0,008 pulg)
Ajuste del juego de las válvulas (escape)	0,20 mm (0,008 pulg)
Inyección	Indirecta

(1) Aspiración natural

Motor404D-22



g00296424

Ilustración 20

(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admisión

Tabla 8

Especificaciones del motor 404D-22	
Velocidad de operación máxima (rpm)	3.000 rpm
Cilindros y configuración	Cuatro cilindros en línea
Calibre	84,0 mm (3,31 pulg)
Carrera	100,0 mm (3,94 pulg)
Cilindrada	2,216 L (135,229 pulg^3)
Aspiración	No disponible(1)
Relación de compresión	23,3:1
Orden de encendido	1-3-4-2
Rotación vista desde el volante	Hacia la izquierda
Ajuste del juego de las válvulas (admisión)	0,20 mm (0,008 pulg)
Ajuste del juego de las válvulas (escape)	0,20 mm (0,008 pulg)
Inyección	Indirecta

(1) Aspiración natural

Motor 404D-22T

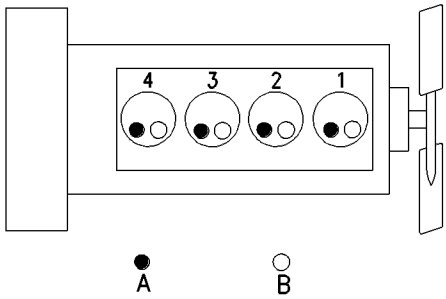


Ilustración 21 g00296424

(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admisión

Tabla 9

Especificaciones del motor 404D-22T	
Velocidad de operación máxima (rpm)	3.000 rpm
Cilindros y configuración	Cuatro cilindros en línea
Calibre	84,0 mm (3,31 pulg)
Carrera	100,0 mm (3,94 pulg)
Cilindrada	2,216 L (135,229 pulg^3)
Aspiración	T(1)
Relación de compresión	23,5:1
Orden de encendido	1-3-4-2
Rotación vista desde el volante	Hacia la izquierda
Ajuste del juego de las válvulas (admisión)	0,20 mm (0,008 pulg)
Ajuste del juego de las válvulas (escape)	0,20 mm (0,008 pulg)
Inyección	Indirecta

(1) Con turbocompresión

Motor 404D-22TA

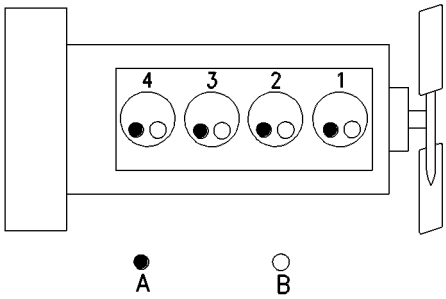


Ilustración 22 g00296424

(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admisión

Tabla 10

Especificaciones del motor 404D-22TA	
Velocidad de operación máxima (rpm)	2.800 rpm
Cilindros y configuración	Cuatro cilindros en línea
Calibre	84,0 mm (3,31 pulg)
Carrera	100,0 mm (3,94 pulg)
Cilindrada	2,216 L (135,229 pulg^3)
Aspiración	Turbocompresión y posenfriamiento(1)
Relación de compresión	23,5:1
Orden de encendido	1-3-4-2
Rotación vista desde el volante	Hacia la izquierda
Ajuste del juego de las válvulas (admisión)	0,20 mm (0,008 pulg)
Ajuste del juego de las válvulas (escape)	0,20 mm (0,008 pulg)
Inyección	Indirecta

(1) Con turbocompresión y posenfriamiento

Información Sobre Identificación del Producto

i03826125

Identificación del motor

Los motoresPerkins se identifican con un número de serie. Este número se encuentra en la placa del número de serie que está montada encima de la bomba inyectora, en el lado derecho del bloque de motor.

Un ejemplo de un número de motor es GP*****U000001T.

G_____Familia de motores

P _____Tipo de motor

******_____Número de lista del motor

U _____País de fabricación

0 _____El primer dígito es un código de producción.

00001 _____Número de serie del motor

T _____Año de fabricación

Los distribuidoresPerkinsy concesionariosPerkins necesitan todos estos números para determinar los componentes que se incluyeron con el motor. Esto permite la identificación exacta de los números de las piezas de repuesto.

i02227326

Placa del número de serie

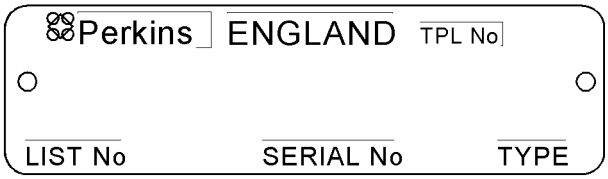


Ilustración 23 g01094203

Placa de número de serie típica

La Placa del número de serie está ubicada encima de la bomba de inyección de combustible en el lado derecho del bloque de motor.

La información siguiente está estampada en la Placa del Número de Serie: Número de serie del motor, Modelo y Número de configuración.

i02227033

Números de referencia

Tal vez sea necesario obtener información sobre los componentes siguientes a fin de pedir repuestos. Localice la información para su motor. Anote la información en el espacio apropiado. Haga una copia de esta lista como registro. Conserve la información para referencia futura.

Registro de referencia

Modelo del motor _____

Número de serie del motor _____

Velocidad baja en vacío del motor en rpm _____

Velocidad a carga plena del motor en rpm _____

Filtro primario de combustible _____

Elemento del separador de agua _____

Elemento del filtro secundario del combustible _____

Elemento del filtro del aceite lubricante _____

Elemento del filtro auxiliar del aceite _____

Capacidad total del sistema de lubricación _____

Capacidad total del sistema de enfriamiento _____

Elemento del filtro de aire _____

Correa de mando del ventilador _____

Correa del alternador _____

i03019267

Calcomanía de certificación de emisiones

EMISSION CONTROL INFORMATION	
Perkins	
ENGINE FAMILY	
POWER CATEGORY	
DISPLACEMENT	Liters
EMISSION-CONTROL SYSTEM	
THIS ENGINE COMPLIES WITH U.S. EPA AND CALIFORNIA REGULATIONS FOR NONROAD DIESEL ENGINES	
LOW SULFUR FUEL OR ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY	
EC NRMM No. :	

Ilustración 24 g01478138

Ejemplo típico

LOW SULPHUR FUEL
OR ULTRA LOW
SULPHUR FUEL ONLY

Ilustración 25 g01476654

Ejemplo típico

Perkins Shibaura Engines Limited provee la etiquete de combustible con cada motor. Refiérase a la Ilustración 25. El fabricante de equipo debe instalar la etiquete en el equipo. Esto ha sido recomendado por Perkins Shibaura Engines Limited. La etiqueta se debe fijar al equipo cerca de la admisión de combustible. Esto cumple con los reglamentos de la EPA. El fabricante de equipo puede instalar otra etiqueta de combustible. Si se utiliza otra etiqueta de combustible, el fabricante de equipo debe enviar un dibujo o fotografía de la etiqueta a Perkins Shibaura Engines Limited por medio del Distribuidor Perkins. Esto asegura el cumplimiento de la etiqueta.

Sección de Operación

Levantamiento y almacenamiento

i02227298

Levantamiento del motor

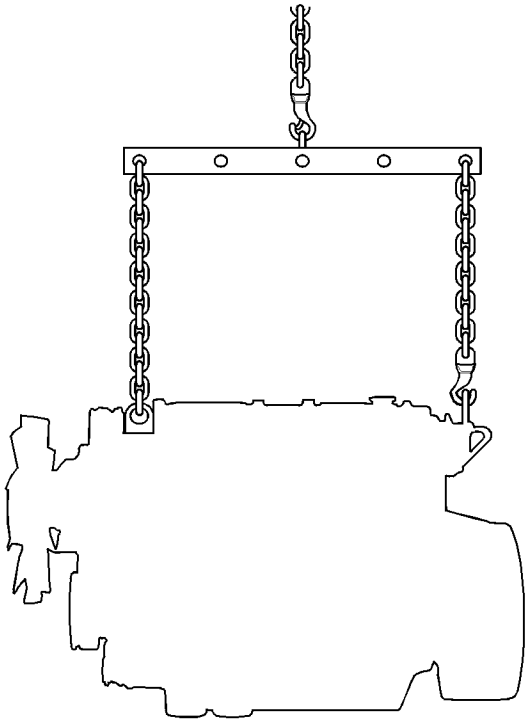


Ilustración 26 g01097527

ATENCION
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.

Use una grúa para quitar componentes pesados. Use 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 de arriba del objeto que se esté levantando.

En algunos casos es necesario levantar los dispositivos para obtener el equilibrio y la seguridad apropiados.

Para quitar el motor SOLAMENTE, use los cáncamos de levantamiento del motor.

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

i02751162

Almacenamiento del motor

Si no se va a arrancar el motor durante varias semanas, el aceite lubricante se drenará de las paredes de los cilindros y de los anillos de los pistones. Se puede formar óxido en las paredes de los cilindros. El óxido en las paredes de los cilindros causará el desgaste acelerado del motor y una reducción de la vida útil del mismo.

Sistema de lubricación

Aplique las siguientes pautas para impedir un desgaste excesivo del motor:

Complete todas las recomendaciones de lubricación que se indican en este Manual de Operación y Mantenimiento, “Programa de intervalos de mantenimiento” (Sección de Mantenimiento).

Si el motor no funciona y no se piensa utilizar, se deben adoptar precauciones especiales. Si se va a almacenar el motor durante más de un mes, se recomienda un procedimiento de protección completo.

Utilice las siguientes pautas:

- Limpie completamente el exterior del motor.
- Drene completamente el sistema de combustible y llénelo con combustible preservativo. Se puede mezclar POWERPART Lay-Up 1 177-2204 con combustible normal para cambiar el combustible a combustible preservativo.

- Si no se dispone de combustible preservativo, se puede llenar el sistema de combustible con combustible normal. Este combustible se debe desechar al final del período de almacenamiento junto con los elementos del filtro de combustible.

- Opere el motor hasta que el mismo alcance la temperatura de operación normal. Detenga las fugas de combustible, aceite lubricante o aire de los sistemas. Pare el motor y drene el aceite lubricante del colector de aceite.

- Reemplace los recipientes del filtro de aceite lubricante.

- Llene el colector de aceite hasta la marca de Lleno en el medidor del nivel de aceite del motor, con aceite lubricante limpio y nuevo. Añada POWERPART Lay-Up 2 176-2811 al aceite para proteger el motor contra la corrosión. Si no hay POWERPART Lay-Up 2 176-2811 disponible, utilice un preservativo con la especificación correcta en lugar del aceite lubricante. Si se utiliza un preservativo, éste se debe drenar completamente al final del período de almacenamiento y el colector de aceite se debe llenar hasta el nivel correcto con aceite lubricante normal.

Sistema de enfriamiento

Aplique las siguientes pautas para impedir un desgaste excesivo del motor:

ATENCION
No drene el refrigerante cuando el motor está todavía caliente y el sistema está bajo presión porque podría descargarse refrigerante caliente y eso es peligroso.

Si se esperan temperaturas de congelación, compruebe el sistema de enfriamiento para asegurarse de que esté protegido de forma adecuada contra la congelación. Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, “Recomendaciones de fluidos” (Sección de Mantenimiento).

ATENCION
Para evitar daños causados por la escarcha, asegúrese de sacar todo el refrigerante del motor. Esto es importante si se drena el sistema después de enjuagarlo con agua o si se ha usado una disolución de anticongelante que es muy floja para poder proteger el sistema contra la escarcha.

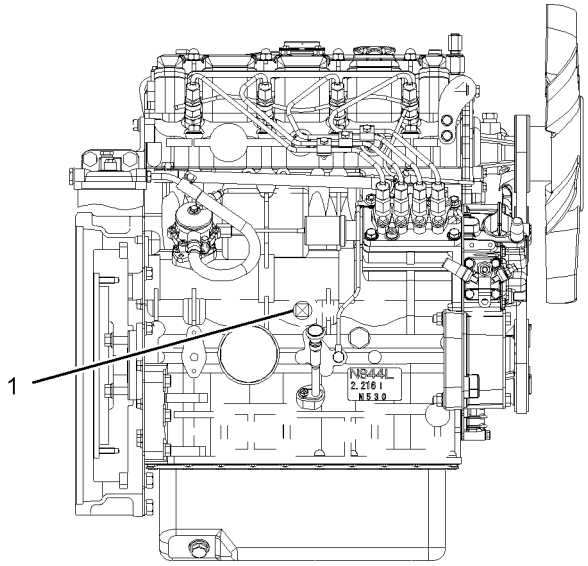


Ilustración 27 g01298045
Ejemplo típico

1. Asegúrese de que el vehículo esté en un terreno horizontal.

2. Quite la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

3. Quite el tapón del agujero de drenaje (1) del lado del bloque de motor para drenar el motor. Asegúrese de que el agujero de drenaje no esté bloqueado.

4. Abra la válvula de paso o quite el tapón de drenaje de la parte inferior del radiador para drenar el radiador. Si el radiador no tiene una válvula de paso o un tapón de drenaje, desconecte la manguera de la parte inferior del radiador.

5. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.

6. Coloque los tapones del drenaje y la tapa del tubo de llenado. Cierre la válvula de paso o conecte la manguera del radiador.

7. Llene el sistema de enfriamiento con una mezcla aprobada de anticongelante porque esto protege contra la corrosión.

Nota: Ciertos inhibidores de corrosión pueden causar daños en algunos componentes del motor. Consulte con el Departamento de Servicio de Perkins para obtener asesoramiento.

8. Opere el motor durante un período corto para hacer circular el aceite lubricante y el refrigerante en el motor.

9. Desconecte la batería. Ponga la batería, completamente cargada, en un lugar seguro para su almacenamiento. Antes de almacenar la batería, proteja los terminales contra la corrosión. Se puede utilizar POWERPART Lay-Up 3 173-4115 en los terminales.

10. Limpie el respiradero del cárter si hay uno instalado. Selle el extremo del tubo.

11. Quite los inyectores de combustible y rocíe POWERPART Lay-Up 2 176-2811 durante uno o dos segundos en el orificio de cada uno de los cilindros con el pistón en la posición antes del punto muerto superior.

12. Gire lentamente el cigüeñal una vuelta completa y vuelva a colocar los inyectores de combustible.

Sistema de inducción

- Quite el conjunto de filtro de aire. Si es necesario, quite los tubos que están instalados entre el conjunto del filtro de aire y el turbocompresor. Rocíe POWERPART Lay-Up 2 176-2811 en el turbocompresor. La duración del rociado se indica en el recipiente. Selle el turbocompresor con cinta impermeable.

Sistema de escape

- Quite el tubo de escape. Rocíe POWERPART Lay-Up 2 176-2811 en el turbocompresor. La duración del rociado se indica en el recipiente. Selle el turbocompresor con cinta impermeable.

Artículos generales

- Si el tubo de llenado de aceite de lubricación está instalado en la tapa del mecanismo de válvulas, quite la tapa del tubo de llenado. Si la tapa del tubo de llenado de aceite de lubricación no está instalada en la tapa del mecanismo de válvulas, quite la tapa del mecanismo de válvulas. Rocíe POWERPART Lay-Up 2 176-2811 alrededor del conjunto de eje de balancines. Vuelva a colocar la tapa de llenado o la tapa del mecanismo de válvulas.

- Selle la abertura de ventilación del tanque de combustible o la tapa del tubo de llenado de combustible con cinta impermeable.

- Quite las correas de impulsión del alternador y guárdelas.

- Para evitar la corrosión, rocíe el motor con POWERPART Lay-Up 3 173-4115. No rocíe el área dentro del alternador.

Cuando se haya terminado de proteger el motor de acuerdo con estas instrucciones, se asegura que no se produzca ninguna corrosión. Perkins no es responsable de los daños que puedan ocurrir cuando se almacena un motor después de haber estado un período en servicio.

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

Medidores e indicadores

i02227129

Medidores e indicadores

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

Los medidores dan indicaciones del rendimiento del motor. Asegúrese de que estén en buenas condiciones de operación. Determine la gama de operación normal observándolos durante un cierto período.

Las variaciones observables en las lecturas de los medidores indican posibles problemas del medidor o del motor. Los problemas también pueden venir indicados por las lecturas de los medidores que cambian incluso si cumplen con las especificaciones. Determine y corrija la causa de cualquier variación considerable en las lecturas. Consulte a su distribuidor o a su concesionario Perkins para obtener ayuda.

ATENCION
Si no se indica que hay presión de aceite, PARE el motor. Si se excede la temperatura máxima del refrigerante, PARE el motor. Podría sufrir daños el motor.

Presión de aceite del motor – La presión del aceite debe ser 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 lb/pulg^2) a la velocidad nominal del motor.

Es normal una menor presión de aceite a velocidad baja en vacío. Si la carga es estable y varía la lectura del medidor, realice el procedimiento siguiente:

1. Quite la carga.
2. Reduzca la velocidad del motor a velocidad baja en vacío.
3. Compruebe y mantenga el nivel de 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 90 kPa (13 lb/pulg^2) es de 110°C (230°F). Las temperaturas más altas se pueden producir en ciertas condiciones. La lectura de la temperatura de agua puede variar según la carga. La lectura nunca debe exceder el punto de ebullición para el sistema de presión que se esté usando.

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

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

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

ATENCION
Para evitar daños al motor, no exceda nunca la velocidad (rpm) alta en vacío. Un exceso de velocidad puede resultar en daños graves al motor. El motor puede operar a alta en vacío sin sufrir daños, pero no se debe permitir que la velocidad del motor exceda la velocidad (rpm) alta en vacío.

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

Nivel de combustible – Este medidor muestra el nivel del combustible en el tanque de combustible. El medidor del nivel de combustible opera cuando el interruptor “START/STOP” (Arranque/parada) está en la posición “CONECTADA”.

Horómetro – El medidor indica el tiempo de operación del motor.

Características y controles

i02751317

Corte de combustible

El solenoide de corte de combustible está ubicado en la bomba inyectora. Cuando se active el solenoide de corte de combustible, el solenoide mueve la cremallera del combustible a la posición “DESCONECTADA”.

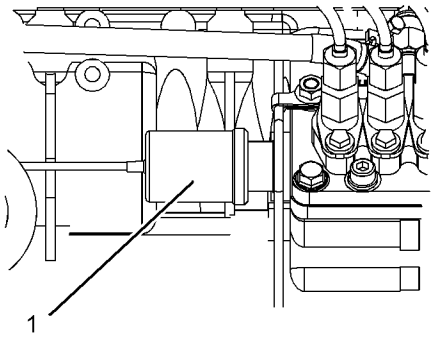


Ilustración 28 g01305771

(1) Solenoide de corte de combustible

Si hay instalado un regulador controlado electrónicamente, éste opera la cremallera de combustible para detener el motor.

Arranque del motor

i02227296

Antes de arrancar el motor

Antes de arrancar el motor, realice el mantenimiento diario necesario y cualquier otro mantenimiento periódico que se deba realizar. Vea más información en el Manual de Operación y Mantenimiento, “Programa de intervalos de mantenimiento”.

- Para obtener la vida útil máxima del motor, haga una inspección a fondo dentro del compartimiento del motor antes de arrancar el motor. Fíjese en lo siguiente: fugas de aceite, fugas de refrigerante, pernos flojos y exceso de tierra o de grasa. Elimine la tierra o la grasa que se haya acumulado. Repare cualquier falla que haya identificado durante la inspección.
- Inspeccione las mangueras del sistema de enfriamiento para ver si están agrietadas o si tienen abrazaderas sueltas.
- Inspeccione las correas del alternador y de los accesorios para ver si están agrietadas, rotas o tienen otros daños.
- Inspeccione los cables para ver si hay conexiones sueltas o cables desgastados o deshilachados.
- Compruebe el suministro de combustible. Drene el agua del separador de agua (si lo tiene). Abra la válvula de suministro de combustible (si tiene).

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

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

⚠ ADVERTENCIA

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

- No arranque el motor ni mueva ninguno de los controles si hay una etiqueta de advertencia “DO NOT OPERATE” (No Operar) o una etiqueta de advertencia similar sujeta al interruptor de arranque o a los controles.
- Asegúrese de que estén despejadas las áreas que rodean las piezas giratorias.
- Todos los protectores deben estar colocados. Compruebe si hay protectores dañados o que falten. Repare los protectores dañados. Reemplace los protectores dañados o que falten.
- Desconecte todo cargador de baterías que no esté protegido contra el drenaje alto de corriente que se crea al activar el motor de arranque eléctrico. Compruebe los cables eléctricos y la batería para ver si hay malas conexiones o si están corroídas.
- Rearme todos los dispositivos de corte o de alarma (si tiene).
- Compruebe el nivel de aceite de lubricación del motor. Mantenga el nivel del aceite entre la marca “ADD” (Añadir) y la marca “FULL” (Lleno) en el medidor del nivel de aceite del motor.
- Compruebe el nivel del refrigerante. Observe el nivel del refrigerante en el tanque de rebose (si tiene). Mantenga el nivel del refrigerante en la marca “FULL” (Lleno) en el tanque de rebose.
- Si el motor no tiene un tanque de rebose, 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 de refrigerante en la misma.
- Observe el indicador de servicio del filtro de aire (si lo 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 cualquier equipo que es impulsado por el motor se haya desconectado del motor. Reduzca al mínimo o quite por completo las cargas eléctricas.

i02751276

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 tipo de controles de su motor en el manual del fabricante. Utilice el siguiente procedimiento para arrancar el motor.

1. Mueva la palanca del acelerador a la posición de velocidad baja en vacío antes de arrancar el motor.

ATENCION
No opere las bujías durante más de 60 segundos seguidos. Las bujías podrían resultar dañadas.

2. 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.

ATENCION
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.

4. Cuando el motor arranque, suelte el interruptor de arranque del motor.

5. Mueva lentamente la palanca del acelerador a la posición de velocidad baja en vacío y deje que el motor funcione en baja en vacío. Vea el tema del Manual de Operación y Mantenimiento, “Después de arrancar 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 el sistema de arranque en frío funciona de forma defectuosa. No utilice éter ni otros fluidos de arranque para arrancar el motor.

6. Si el motor no arranca, suelte el interruptor de arranque del motor y deje que el motor de arranque eléctrico se enfríe. A continuación, repita los pasos 2 a 5.

7. Gire el interruptor de llave hasta la posición DESCONECTADA para parar el motor.

i02227300

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 cualquier reparación necesaria. 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 verificar el estado de la batería después de que el motor se haya DESCONECTADO.

ATENCION
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. Ponga el interruptor de arranque en la posición de DESCONECTADA. Desconecte todos los accesorios del motor.

2. Conecte un extremo positivo del cable auxiliar de arranque al borne del cable positivo de la batería descargada. Conecte el otro extremo positivo del cable auxiliar de arranque al borne del cable positivo de la fuente de electricidad.

3. Conecte un extremo negativo del cable auxiliar de arranque al terminal negativo del cable de la fuente de electricidad. Conecte el otro extremo negativo del cable auxiliar de arranque al bloque motor o al 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 haber arrancado el motor de la máquina inhabilitada, 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 cargar completamente las baterías severamente descargadas. Las baterías deben 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 se pueden todavía volver a cargar. Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, “Batería - Reemplazar” y en el manual de Pruebas y Ajustar, “Batería - Probar”.

i01949170

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 inferiores a 0°C (32°F) se requiere un tiempo de calentamiento adicional.

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

- Compruebe si hay fugas de fluido o 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 velocidad baja en vacío hasta que todos los sistemas alcancen las temperaturas de operación. Compruebe todos los medidores durante el período de calentamiento.

Nota: Durante la operación del motor se deben observar las lecturas de los indicadores y se deben registrar los datos con frecuencia. La comparación de los datos con el tiempo ayudará a determinar lecturas normales para cada medidor. La comparación de los datos con el tiempo ayudará también a detectar casos de operación anormales. Las variaciones considerables de las lecturas deben investigarse.

Operación del motor

i02227292

Operación del motor

La operación y el mantenimiento correctos son factores claves para obtener la duración y la economía máximas 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 se puede prolongar al máximo su duración.

El motor se puede operar a la velocidad (rpm) nominal después de que alcance la temperatura de operación. El motor alcanzará más pronto la temperatura normal de operación 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 se deben registrar los datos con frecuencia. La comparación de los datos con el tiempo ayudará a determinar lecturas normales para cada medidor. La comparación de los datos con el tiempo ayudará también a detectar casos de operación anormales. Las variaciones considerables de las lecturas deben investigarse.

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.

Parada del motor

i02398321

Parada del motor

ATENCION
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

ATENCION
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.

i03826124

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 éste regrese al colector de aceite.

- Compruebe el nivel de aceite del cárter. Mantenga el nivel del aceite entre la marca “MIN” y la marca “MAX” en el medidor del nivel de aceite del motor.
- Si es necesario, efectúe ajustes menores. Repare las fugas y apriete los pernos flojos.
- Si el motor está equipado con un horómetro, anote la lectura del horómetro. 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 llene excesivamente el tanque de combustible.

ATENCION
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. Compruebe el nivel de refrigerante
- Si se esperan temperaturas de congelación, verifique el refrigerante para obtener la protección anticongelante correcta. El sistema de enfriamiento debe protegerse contra la congelación por la temperatura exterior más baja prevista. 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.

Operación en tiempo frío

i02751175

Operación en tiempo frío

Los motores diesel Perkins pueden operar de modo eficiente a temperaturas bajas. Durante el tiempo frío, el arranque y la operación del motor diesel dependen de lo siguiente:

- Tipo de combustible que se utiliza
- Viscosidad del aceite del motor
- Operación de las bujías incandescentes
- Auxiliar optativo de arranque para tiempo frío
- Estado de la batería

Esta sección cubrirá la siguiente información:

- Problemas potenciales causados por la operación en tiempo frío
- Recomiende medidas que se puedan tomar para reducir al mínimo los problemas de arranque y operación cuando la temperatura del aire ambiente esté entre 0 a −40°C (32 a 40°F).

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

- Condiciones climatológicas
- Aplicaciones del motor

Las recomendaciones de su distribuidor o concesionario Perkins se basan en prácticas pasadas comprobadas. La información contenida en esta sección proporciona pautas para la operación en tiempo frío.

Sugerencias para la operación en tiempo frío

- Si el motor arranca, hágalo funcionar hasta que alcance una temperatura mínima de operación de 81°C (177,8°F). Al alcanzar la temperatura de operación, se evitará que se atasquen las válvulas de admisión y escape.
- El sistema de enfriamiento y el sistema de lubricación del motor no pierden el calor inmediatamente después de la parada. Esto significa que un motor puede estar parado durante un período y aún tener la capacidad de arrancar con facilidad.
- Instale la especificación correcta de lubricante del motor antes de que comience el clima frío.
- Revise semanalmente todas las piezas de goma (mangueras, correas de impulsión del ventilador, etc).
- Revise todos los cables y las conexiones eléctricas para ver si hay tramos deshilachados o aislamientos dañados.
- Mantenga todas las baterías completamente cargadas y calientes.
- Reabastezca el tanque de combustible al final de cada turno.
- Compruebe diariamente los filtros de aire y la admisión de aire. Compruebe la admisión de aire con más frecuencia cuando opere en la nieve.
- Asegúrese de que las bujías incandescentes estén en buen estado de funcionamiento. Vea en el Manual de Pruebas y Ajustes, “Bujías incandescentes - 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.

- Para arrancar el motor con cables auxiliares de arranque, vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, “Arranque con cables auxiliares de arranque.”.

Viscosidad del aceite de lubricación del motor

La viscosidad correcta del aceite del motor es esencial. La viscosidad del aceite afecta el par necesario para arrancar el motor. Vea la viscosidad de aceite recomendada en este Manual de Operación y Mantenimiento, “Recomendaciones de fluidos”.

Recomendaciones de refrigerante

Proteja el sistema de enfriamiento de acuerdo con la temperatura exterior más baja esperada. Vea la mezcla de refrigerante recomendada en este Manual de Operación y Mantenimiento, “Recomendaciones de fluidos”.

En tiempo frío, compruebe a menudo si se tiene la concentración de glicol correcta en el refrigerante para asegurar la protección adecuada contra la congelación.

Calentadores del bloque de motor

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

- Mejorar la facilidad de arranque.
- Reducir el tiempo de calentamiento.

Se puede activar un calentador eléctrico de bloque una vez que el motor se haya parado. Un calentador de bloque eficaz es típicamente una unidad de 1.250/1.500 W. Consulte a su distribuidor o a su concesionario 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 la velocidad (rpm) del mismo de 1.000 a 1.200 rpm. Así se calentará el motor con más rapidez. Mantener una velocidad baja en vacío elevada durante períodos prolongados será más fácil con la instalación de un acelerador de mano. No se debe “forzar” el motor para acelerar el proceso de calentamiento.

Mientras el motor esté funcionando en vacío, el accionamiento de una carga ligera (carga parásita) permitirá alcanzar la temperatura mínima de operación. La temperatura mínima de operación es de 82°C (179,6°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. Esto se debe realizar antes de volver a hacer funcionar el motor a plena carga. Durante la operación del motor en condiciones de temperaturas muy frías, se pueden ocasionar daños en los mecanismos de las válvulas del motor como resultado de la operación durante intervalos cortos. Esto puede ocurrir si el motor se arranca y se para muchas veces sin que los intervalos de operación duren lo suficiente para calentarlo 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 el aceite forman depósitos de carbón blandos en los vástagos de las válvulas. Por lo general, esos 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 carbón se hacen más gruesos. Esto puede causar los siguientes problemas:

- Se impide la operación libre de las válvulas.
- Las válvulas se atascan.
- Las varillas de empuje pueden doblarse.
- También se pueden producir otros daños en los componentes del tren de válvulas.

Por esta razón, cuando se arranca el motor hay que operarlo hasta que la temperatura del refrigerante sea de 71°C (160°F) como mínimo. Los depósitos de carbón en los vástagos de las válvulas se mantendrán a un mínimo y también se mantendrá la operación libre de las válvulas y sus componentes.

Además, hay que calentar completamente el motor para mantener otras piezas del mismo en las mejores condiciones y esto, por lo general, prolonga la vida útil del motor. Se mejorará la lubricación. Habrá menos ácido y menos sedimentos en el aceite. Esto prolongará la vida útil de los cojinetes del motor, anillos de pistón y otras piezas. Sin embargo, debe limitar el tiempo de operación innecesario en vacío a diez minutos para reducir el desgaste y el consumo de combustible.

Termostato de agua y tuberías del calentador con aislamiento

El motor está equipado con un termostato de agua. Cuando la temperatura del refrigerante del motor sea inferior a la temperatura de operación correcta, el agua de las camisas circula por el bloque de motor pasando a la culata del motor. El refrigerante vuelve después al bloque de motor por un conducto interno que pone en derivación la válvula del termostato de refrigerante. Esto asegura que el refrigerante circule alrededor del motor en condiciones de operación frías. El termostato de agua comienza a abrirse cuando el agua de las camisas del motor haya alcanzado la temperatura mínima de operación correcta. A medida que la temperatura del refrigerante del agua de las camisas ascienda por encima de la temperatura mínima de operación, el termostato de agua se abrirá para permitir que circule más refrigerante a través del radiador y se disipe el exceso de calor.

La apertura progresiva del termostato de agua opera el cierre progresivo del conducto de derivación entre el bloque de motor y la culata. Esto asegura un caudal máximo de refrigerante al radiador para obtener la máxima disipación de calor.

Nota: Perkins se opone al uso de todos los dispositivos de restricción de flujo de aire tales como persianas para el radiador. La restricción del flujo de aire puede causar lo siguiente: altas temperaturas de escape, pérdida de potencia, empleo excesivo del ventilador y aumento del consumo de combustible.

Un calentador de la cabina es beneficioso en tiempos muy fríos. Se deben aislar la alimentación desde el motor y las tuberías de retorno de la cabina para reducir la pérdida de calor al aire exterior.

Aislamiento del compartimiento del motor y de la admisión de aire

Si el motor funciona con frecuencia a temperaturas inferiores a −18°C (−0°F), se puede especificar una admisión del filtro de aire ubicada en el compartimiento del motor. Un filtro de aire ubicado en el compartimiento del motor puede reducir también la entrada de nieve en el filtro de aire. Además, el calor que irradia el motor ayuda a calentar el aire de admisión.

Se puede conservar calor adicional alrededor del motor aislando el compartimiento del motor.

i02399097

El combustible y el efecto del tiempo frío

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

Se pueden utilizar los siguientes combustibles en esta serie de motor.

- Grupo 1
- Grupo 2
- Grupo 3
- Combustibles especiales

Perkins prefiere solamente los combustibles del Grupo 1 y del Grupo 2 para su utilización en esta serie de motores.

Los combustibles del Grupo 1 son el grupo preferido de combustibles para uso general en los motores Perkins. Los combustibles del Grupo 1 maximizan la vida útil y el rendimiento del motor. Los combustibles del Grupo 1 están normalmente menos disponibles que los combustibles del Grupo 2. Frecuentemente, los combustibles del Grupo 1 no están disponibles en los climas más fríos durante el invierno.

Nota: Los combustibles del Grupo 2 tienen que tener un residuo máximo de desgaste (HFRR a ISO 12156-1) de 650 micrómetros.

Los combustibles del Grupo 2 se consideran aceptables desde el punto de vista de garantía . Este grupo de combustibles puede reducir la duración del motor, la potencia máxima del motor y la eficiencia de combustible del motor.

Cuando se utilizan los combustibles diesel del Grupo 2, los siguientes componentes proporcionan un medio de reducir los problemas en un clima frío:

- Bujías incandescentes (si tiene)
- Calentadores del refrigerante del motor que pueden ser una opción del fabricante de equipo original
- Calentadores del combustible que pueden ser una opción del fabricante de equipo original

- Aislamiento de la tubería de combustible que puede ser una opción del fabricante de equipo original

Hay tres diferencias principales entre los combustibles del Grupo 1 y los combustibles del Grupo 2. Los combustibles del Grupo 1 tienen las siguientes características diferentes de los combustibles del Grupo 2.

- Un punto de enturbiamiento más bajo
- Un punto de fluidez más bajo
- Una energía más alta por unidad de volumen de combustible

Nota: Los combustibles del Grupo 3 reducen la vida útil del motor. La garantía Perkins no cubre el uso de los combustibles del Grupo 3.

Los combustibles del Grupo 3 incluyen combustibles para bajas temperaturas y combustibles de queroseno para la aviación.

Los combustibles especiales incluyen el Biofuel (Biocombustible).

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 se vuelve más resistente al flujo a través de las tuberías de combustible, los filtros de combustible y las bombas de combustible.

Esté advertido de estos hechos cuando compre el combustible diesel. Considere la temperatura promedio del aire ambiente para la aplicación del motor. Los motores que utilizan un tipo de combustible en un clima tal vez no operen bien si se trasladan a otra zona con un clima diferente. Se pueden producir problemas debido a los cambios de temperatura.

Antes de localizar problemas de baja potencia o rendimiento deficiente del motor durante el invierno, vea si hay formación de parafina en el combustible.

Pueden haber combustibles de baja temperatura disponibles para operar el motor a temperaturas por debajo de 0°C (32°F). Estos combustibles limitan la formación de cera en el combustible a bajas temperaturas.

Vea más información sobre la operación en clima frío en el Manual de Operación y Mantenimiento, “Operación en clima frío y Componentes relacionados con el combustible en un clima frío”.

i01949159

Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío

Tanques de combustible

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

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

Algunos tanques de combustible usan tuberías de suministro que llevan 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.

Drene el agua y los sedimentos de cualquier tanque de almacenamiento de combustible en los intervalos siguientes: semanalmente, al cambiar el aceite y al reabastecer el tanque de combustible. Esto impide que el agua y los sedimentos sean bombeados desde el tanque de almacenamiento de combustible hasta el tanque de combustible del motor.

Filtros de combustible

Es posible que se haya instalado un filtro de combustible primario entre el tanque de combustible y la entrada de combustible del motor. Cebe siempre el sistema de combustible después de cambiar el filtro de combustible para eliminar las burbujas de aire que hayan podido entrar en el sistema. Consulte en el Manual de Operación y Mantenimiento, en la Sección de Mantenimiento, más información sobre el cebado del sistema de combustible.

La clasificación micrométrica y la ubicación del filtro de combustible primario son importantes en 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 puede haber equipado este motor con calentadores de combustible. Si este es el caso, desconecte un calentador de combustible eléctrico cuando la temperatura ambiente es cálida para evitar el calentamiento excesivo del combustible. Si el calentador de combustible es del tipo de intercambiador de calor, el fabricante debe incluir una derivación para cuando la temperatura ambiente es cálida. Asegúrese de que la derivación funciona para evitar el calentamiento excesivo del combustible.

Vea más información sobre calentadores de combustible (si tiene) en la información del fabricante de equipo original.

Sección de Mantenimiento

Capacidades de llenado

i03019261

Capacidades de llenado

Sistema de lubricación

Las capacidades de llenado del cárter del motor reflejan la capacidad aproximada del cárter o del sumidero más los filtros de aceite normales. Los sistemas de filtros de aceite auxiliares requieren cantidades adicionales de aceite. Refiérase a las especificaciones del fabricante de equipo original para obtener información sobre la capacidad del filtro de aceite auxiliar. Refiérase al Manual de Operación y Mantenimiento, “para obtener información adicional sobre las” especificaciones de los lubricantes.

Motor 402D-05

Tabla 11

Motor 402D-05 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	**Mínima**	**Máxima**
Sumidero de aceite del cárter(1)	1,61 L (1,7 cuartos de galón)	2,01 L (2,1 cuartos de galón)
Sistema total de lubricación(2)		

(1) Estos valores son las capacidades aproximadas del sumidero de aceite del cárter, lo cual incluye los filtros estándar instalados en fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares requieren aceite adicional. Refiérase a las especificaciones del fabricante de equipo original para obtener información sobre la capacidad del filtro de aceite auxiliar.

(2) Este sistema total de lubricación incluye la capacidad del sumidero de aceite del cárter más la capacidad de los filtros de aceite instalados en fábrica y otros filtros añadidos al sistema de lubricación. Anote el valor de la capacidad del sistema total de lubricación total en esta fila.

Motor 403D-07

Tabla 12

Motor 403C-07 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	**Mínima**	**Máxima**
Sumidero de aceite del cárter(1)	2,35 L (2,5 cuartos de galón)	3,05 L (3,2 cuartos de galón)
Sistema total de lubricación(2)		

(1) Estos valores son las capacidades aproximadas del sumidero de aceite del cárter, lo cual incluye los filtros estándar instalados en fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares requieren aceite adicional. Refiérase a las especificaciones del fabricante de equipo original para obtener información sobre la capacidad del filtro de aceite auxiliar.

(2) Este sistema total de lubricación incluye la capacidad del sumidero de aceite del cárter más la capacidad de los filtros de aceite instalados en fábrica y otros filtros añadidos al sistema de lubricación. Anote el valor de la capacidad del sistema total de lubricación total en esta fila.

Motor 403D-11

Tabla 13

Motor 403D-11 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	**Mínima**	**Máxima**
Sumidero de aceite del cárter(1)	3,4 L (3,6 cuartos de galón)	4,4 L (4,6494 cuartos de galón)
Sistema total de lubricación(2)		

(1) Estos valores son las capacidades aproximadas del sumidero de aceite del cárter, lo cual incluye los filtros estándar instalados en fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares requieren aceite adicional. Refiérase a las especificaciones del fabricante de equipo original para obtener información sobre la capacidad del filtro de aceite auxiliar.

(2) Este sistema total de lubricación incluye la capacidad del sumidero de aceite del cárter más la capacidad de los filtros de aceite instalados en fábrica y otros filtros añadidos al sistema de lubricación. Anote el valor de la capacidad del sistema total de lubricación total en esta fila.

Motores 403D-15 y 403D-15T

Tabla 14

Motores 403D-15 y 403D-15T Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	**Mínima**	**Máxima**
Sumidero de aceite del cárter(1)	4,5 L (4,8 cuartos de galón)	6 L (6,3 cuartos de galón)
Sistema total de lubricación(2)		

(1) Estos valores son las capacidades aproximadas del sumidero de aceite del cárter, lo cual incluye los filtros estándar instalados en fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares requieren aceite adicional. Refiérase a las especificaciones del fabricante de equipo original para obtener información sobre la capacidad del filtro de aceite auxiliar.

(2) Este sistema total de lubricación incluye la capacidad del sumidero de aceite del cárter más la capacidad de los filtros de aceite instalados en fábrica y otros filtros añadidos al sistema de lubricación. Anote el valor de la capacidad del sistema total de lubricación total en esta fila.

Motor 403D-17

Tabla 15

Motor 403D-17 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	**Mínima**	**Máxima**
Sumidero de aceite del cárter(1)	4,5 L (4,8 cuartos de galón)	6 L (6,3 cuartos de galón)
Sistema total de lubricación(2)		

(1) Estos valores son las capacidades aproximadas del sumidero de aceite del cárter, lo cual incluye los filtros estándar instalados en fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares requieren aceite adicional. Refiérase a las especificaciones del fabricante de equipo original para obtener información sobre la capacidad del filtro de aceite auxiliar.

(2) Este sistema total de lubricación incluye la capacidad del sumidero de aceite del cárter más la capacidad de los filtros de aceite instalados en fábrica y otros filtros añadidos al sistema de lubricación. Anote el valor de la capacidad del sistema total de lubricación total en esta fila.

Motor 404D-15

Tabla 16

Motor 404D-15 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	**Mínima**	**Máxima**
Sumidero de aceite del cárter(1)	3,9 L (4,1211 cuartos de galón)	5,6 L (5,9175 cuartos de galón)
Sistema total de lubricación(2)		

(1) Estos valores son las capacidades aproximadas del sumidero de aceite del cárter, lo cual incluye los filtros estándar instalados en fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares requieren aceite adicional. Refiérase a las especificaciones del fabricante de equipo original para obtener información sobre la capacidad del filtro de aceite auxiliar.

(2) Este sistema total de lubricación incluye la capacidad del sumidero de aceite del cárter más la capacidad de los filtros de aceite instalados en fábrica y otros filtros añadidos al sistema de lubricación. Anote el valor de la capacidad del sistema total de lubricación total en esta fila.

Motores 404D-22,404D-22T y 404D-22TA

Tabla 17

Motores 404D-22,404D-22T y 404D-22TA Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	**Mínima**	**Máxima**
Sumidero de aceite del cárter(1)	8,9 L (9,4 cuartos de galón)	10,6 L (11,2 cuartos de galón)
Sistema total de lubricación(2)		

(1) Se puede usar más de un tipo de sumidero en estos motores. Use estos valores para estimar la capacidad de llenado. Use el medidor del nivel de aceite del motor para llenar el motor hasta el nivel correcto. Anote el resultado en esta tabla. Estos valores son las capacidades aproximadas del sumidero de aceite del cárter, lo cual incluye los filtros estándar instalados en fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares requieren aceite adicional. Refiérase a las especificaciones del fabricante de equipo original para obtener información sobre la capacidad del filtro de aceite auxiliar.

(2) Este sistema total de lubricación incluye la capacidad del sumidero de aceite del cárter más la capacidad de los filtros de aceite instalados en fábrica y otros filtros añadidos al sistema de lubricación. Anote el valor de la capacidad del sistema total de lubricación total en esta fila.

Sistema de enfriamiento

Para efectuar el mantenimiento del sistema de enfriamiento, se debe conocer la capacidad total del sistema de enfriamiento. La capacidad aproximada es para el sistema de enfriamiento del motor. Las capacidades de los sistemas externos varían según la aplicación. Refiérase a las especificaciones del fabricante de equipo original para obtener información sobre la capacidad del sistema externo. Se requiere esta información sobre capacidades para determinar la cantidad de refrigerante necesaria para el sistema total de enfriamiento.

Motor 402D-05

Tabla 18

Motor 402D-05 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	**Litros**	**Cuartos de galón**
Motor solamente	1,1	1,2
Sistema externo según el fabricante de equipo original(1)		
Sistema de enfriamiento total(2)		

(1) El sistema externo incluye un radiador o un tanque de expansión con los siguientes componentes: Intercambiador de calor y tuberías. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original. Anote el valor de la capacidad del sistema externo en esta fila.

(2) La capacidad total del sistema de enfriamiento incluye la capacidad del motor más el sistema externo. Anote el valor de la capacidad del sistema total de enfriamiento en esta fila.

Motor 403D-07

Tabla 19

Motor 403D-07 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	**Litros**	**Cuartos de galón**
Motor solamente	1,2	1,3
Sistema externo según el fabricante de equipo original(1)		
Sistema de enfriamiento total(2)		

(1) El sistema externo incluye un radiador o un tanque de expansión con los siguientes componentes: Intercambiador de calor y tuberías. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original. Anote el valor de la capacidad del sistema externo en esta fila.

(2) La capacidad total del sistema de enfriamiento incluye la capacidad del motor más el sistema externo. Anote el valor de la capacidad del sistema total de enfriamiento en esta fila.

Motor 403D-11

Tabla 20

Motor 403D-11 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	**Litros**	**Cuartos de galón**
Motor solamente	1,9	2,0
Sistema externo según el fabricante de equipo original(1)		
Sistema de enfriamiento total(2)		

(1) El sistema externo incluye un radiador o un tanque de expansión con los siguientes componentes: Intercambiador de calor y tuberías. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original. Anote el valor de la capacidad del sistema externo en esta fila.

(2) La capacidad total del sistema de enfriamiento incluye la capacidad del motor más el sistema externo. Anote el valor de la capacidad del sistema total de enfriamiento en esta fila.

Motores 403D-15 y 403D-15T

Tabla 21

Motores 403D-15 y 403D-15T Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	**Litros**	**Cuartos de galón**
Motor solamente	2,6	2,7
Sistema externo según el fabricante de equipo original(1)		
Sistema de enfriamiento total(2)		

(1) El sistema externo incluye un radiador o un tanque de expansión con los siguientes componentes: Intercambiador de calor y tuberías. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original. Anote el valor de la capacidad del sistema externo en esta fila.

(2) La capacidad total del sistema de enfriamiento incluye la capacidad del motor más el sistema externo. Anote el valor de la capacidad del sistema total de enfriamiento en esta fila.

Motor 404D-15

Tabla 22

Motor 404D-15 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	**Litros**	**Cuartos de galón**
Motor solamente	2,4	2,5
Sistema externo según el fabricante de equipo original(1)		
Sistema de enfriamiento total(2)		

(1) El sistema externo incluye un radiador o un tanque de expansión con los siguientes componentes: Intercambiador de calor y tuberías. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original. Anote el valor de la capacidad del sistema externo en esta fila.

(2) La capacidad total del sistema de enfriamiento incluye la capacidad del motor más el sistema externo. Anote el valor de la capacidad del sistema total de enfriamiento en esta fila.

Motores 404D-22,404D-22T y 404D-22TA

Tabla 23

Motores 404D-22,404D-22T y 404D-22TA Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	**Litros**	**Cuartos de galón**
Motor solamente	3,6	3,8
Sistema externo según el fabricante de equipo original(1)		
Sistema de enfriamiento total(2)		

(1) El sistema externo incluye un radiador o un tanque de expansión con los siguientes componentes: Intercambiador de calor y tuberías. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original. Anote el valor de la capacidad del sistema externo en esta fila.

(2) La capacidad total del sistema de enfriamiento incluye la capacidad para el motor más el sistema externo. Anote el valor de la capacidad del sistema total de enfriamiento en esta fila.

i03019266

Recomendaciones de fluidos

Información general sobre lubricantes

Debido a los reglamentos gubernamentales sobre la certificación de emisiones de escape del motor, hay que seguir las recomendaciones de lubricantes.

Aceites de la Asociación de Fabricantes de Motores (EMA)

Perkins reconoce las Guías recomendadas por la Asociación de Fabricantes de Motores (EMA) sobre aceites para motores diesel. Para obtener información detallada acerca de estas pautas, refiérase a la edición más reciente de la publicación de EMA, *EMA DHD -1*.

Aceites API

Perkins reconoce el Sistema de Certificación y Licencia de Aceites para Motor desarrollado por el American Petroleum Institute (API). Para obtener información detallada sobre este sistema, refiérase a la edición más reciente de la *Publicación API No. 1509*. Los aceites para motor identificados con el símbolo API están autorizados por el API.

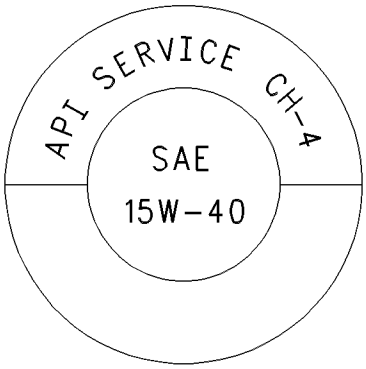


Ilustración 29 g00546535

Símbolo típico del API

Los aceites para motores diesel CC, CD, CD-2 y CE han dejado de ser clasificaciones autorizadas por API desde el 1 enero 1996. La Tabla 24 resume el estado de las clasificaciones.

Tabla 24

Clasificaciones API	
Actuales	**Obsoletas**
CF-4, CG-4, CH-4	CE
CF	CC, CD
CF-2[1]	CD-2[1]

[1] Las clasificaciones API CD-2 y CF-2 son para motores diesel de dos tiempos. Perkins no vende motores que utilizan aceites API CD-2 yCF-2.

Terminología

Ciertas abreviaturas siguen la nomenclatura de la norma *SAE J754*. Algunas clasificaciones utilizan las abreviaturas de la norma *SAE J183* y otras clasificaciones siguen la *Guía recomendada de la EMA sobre los aceites para motores diesel*. Además de las definiciones de Perkins, hay otras definiciones que pueden ayudar al comprar lubricantes. Las viscosidades de aceite recomendadas se pueden encontrar en esta Publicación, “Recomendaciones de fluidos/Aceite del motor” (Sección de Mantenimiento).

Aceite del motor

Aceites comerciales

El rendimiento de los aceites comerciales para motores diesel se basa en las clasificaciones del American Petroleum Institute (API). Estas clasificaciones API se desarrollan para proporcionar lubricantes comerciales para una amplia gama de motores diesel que operan en diversas condiciones.

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

- Aceite multigrado EMA DHD-1 (aceite preferido)
- Aceite multigrado API CH-4 (aceite preferido)
- ACEA E5

Para hacer la selección correcta de un aceite comercial, refiérase a las explicaciones siguientes:

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

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

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

Se recomienda el uso de aceites DHD-1 en programas de intervalos prolongados de cambios de aceite que optimizan la duración del aceite. Estos programas de intervalos de cambio de aceite se basan en el análisis del aceite. Los aceites DHD-1 se recomiendan para condiciones que requieran un aceite superior. Su distribuidorPerkins o su concesionario Perkins tiene las instrucciones específicas para optimizar los intervalos de cambio de aceite.

APICH-4 – Los aceites API CH-4 se desarrollaron para satisfacer los requisitos de los nuevos motores diesel de alto rendimiento. Además, este aceite fue diseñado para satisfacer los requisitos de los motores diesel de bajas emisiones. Los aceites API CH-4 son también aceptables para ser utilizados en los motores diesel más antiguos y en los motores diesel que utilizan combustible diesel con alto contenido de azufre. Los aceites API CH-4 se pueden utilizar en los motores Perkins que utilizan aceites API CG-4 y API CF-4. Los aceites API CH-4 generalmente exceden el rendimiento de los aceites API CG-4 en los criterios siguientes: depósitos en los pistones, control del consumo de aceite, desgaste de los anillos de pistón, desgaste del tren de válvulas, control de viscosidad y 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 los motores que tienen pistones de acero de dos piezas. Esta prueba (depósito en los pistones) mide también el control del consumo de aceite. La segunda prueba se realiza con contenido moderado de hollín en el aceite. La segunda prueba mide los criterios siguientes: desgaste de los anillos de pistón, desgaste de las camisas de cilindro y resistencia a la corrosión. La tercera nueva prueba mide las siguientes características con niveles altos de hollín en el aceite: desgaste del tren de válvulas, resistencia del aceite a la obturación del filtro de aceite y control de los sedimentos.

Además de las pruebas nuevas, los aceites API CH-4 tienen límites más exigentes de control de viscosidad en aplicaciones que producen un nivel alto de hollín. Los aceites tienen también una mayor resistencia a la oxidación. Los aceites API CH-4 tienen que pasar una prueba adicional (depósitos en los pistones) para los motores que utilizan 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 los intervalos de cambio de aceite óptimos. Se recomienda utilizar aceites API CH-4 para intervalos prolongados de cambio de aceite. Los aceites API CH-4 se recomiendan para condiciones que requieran un aceite superior. Su distribuidorPerkins o su concesionario Perkins tiene las instrucciones específicas para optimizar los intervalos de cambio de aceite.

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

ATENCION
El incumplimiento de estas recomendaciones sobre el aceite puede causar una vida útil reducida del motor debido a depósitos y/o al desgaste excesivo.

Número de base total (NBT) y niveles de azufre en el combustible para motores diesel

El Número de base total (NBT) de un aceite depende del nivel de azufre en el combustible. Para motores que usan combustible destilado, el NBT mínimo del nuevo aceite debe ser 10 veces mayor que el nivel de azufre en el combustible. El NBT se define por el procedimiento *ASTM D2896*. El NBT mínimo del aceite es 5, sin reparar en la concentración de azufre en el combustible. La Ilustración 30 demuestra el NBT.

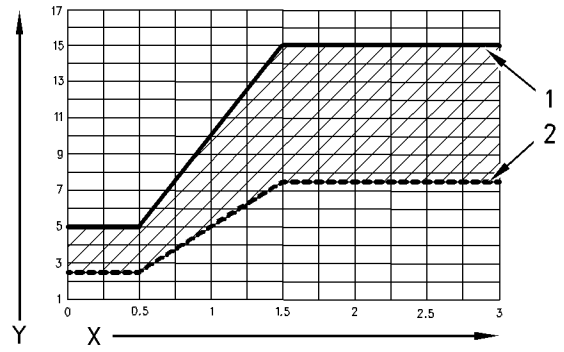


Ilustración 30 g00799818

(Y) NBT según la norma *ASTM D2896*
(X) Porcentaje de azufre en el combustible por peso
(1) NBT del nuevo aceite
(2) Cambie el aceite cuando el NBT se deteriora a un 50% del NBT original.

Siga estas pautas con los combustibles que presenten niveles de azufre por encima de un 1,5%:

- Escoja un aceite con el NBT más alto posible que cumpla con una de estas clasificaciones: EMA DHD-1 y API CH-4.
- Reduzca el intervalo de cambios de aceite. Decida el intervalo entre cambios de aceite de acuerdo con los resultados del análisis de aceite. Asegúrese de que el análisis de aceite incluya una prueba del estado del aceite y un análisis de desgaste del metal.

Los depósitos excesivos en los pistones pueden ser producidos por un aceite con un NBT alto. Estos depósitos pueden conducir a una pérdida de control del consumo de aceite y pulido del diámetro interior de los cilindros.

ATENCION
La operación de motores diesel con niveles de azufre en el combustible por encima del 0,5 por ciento requiere una reducción de los intervalos de cambio de aceite para ayudar a mantener una adecuada protección contra el desgaste.

Tabla 25

Porcentaje de azufre en el combustible	Intervalo entre cambios de aceite
Menos de 0,5	Normal
0,5 a 1,0	0,75 de lo normal
Más de 1,0	0,50 de lo normal

Recomendaciones de viscosidad del lubricante

La temperatura ambiente mínima durante el arranque de un motor frío y la temperatura ambiente máxima durante la operación del motor determinan el grado de viscosidad SAE correcto.

Refiérase a la Tabla 26 (temperatura mínima) para determinar la viscosidad necesaria del aceite para arrancar un motor frío.

Refiérase a la Tabla 26 (temperatura máxima) para seleccionar la viscosidad del aceite para la operación del motor en la temperatura ambiente más alta que se anticipe.

En general, utilice la viscosidad de aceite más alta que esté disponible para cumplir el requisito de temperatura en el momento de arrancar.

Tabla 26

Viscosidad del aceite de motor		
EMA LRG-1 CH-4 API-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 base sintética

Los aceites sintéticos son aceptables para ser utilizados en estos motores si satisfacen 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 que siguen:

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

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

Aceites de base vueltos a refinar

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

El proceso que se utiliza para producir el aceite 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 producir el aceite vuelto a refinar incluye, por lo general, un proceso de destilación al vacío y un tratamiento hidráulico del aceite usado. La filtración es adecuada para la producción de un aceite de base vuelto a refinar de alta calidad.

Lubricantes para clima frío

Cuando se arranca y se opera un motor en temperaturas ambiente por debajo de −20°C (−4°F), use aceites multigrado que fluyen en temperaturas bajas.

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

Cuando se arranca y se opera un motor en temperaturas ambiente por debajo de −30°C (−22°F), hay que utilizar un aceite multigrado de base sintética con un grado de viscosidad de 0W o de 5W. Use un aceite con un punto de fluidez que sea inferior a −50°C (−58°F).

Es limitado el número de lubricantes aceptables para climas fríos. Perkins recomienda los siguientes lubricantes para condiciones de clima frío:

Primera opción – Utilice un aceite recomendado por EMA DHD-1. Utilice un aceite CH-4 que tenga una licencia API. El grado de viscosidad del aceite debe ser SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 o SAE 5W40.

Segunda opción – Utilice un aceite que tenga un paquete de aditivos CH-4. Aunque no se haya comprobado si el aceite cumple con los requisitos de la licencia API, el aceite tiene que ser de clase SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 o SAE 5W40.

ATENCION

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

Aditivos para el aceite de mercado secundario

Perkins no recomienda el uso de aditivos comerciales en el aceite. No es necesario usar aditivos de mercado secundario para lograr la vida útil máxima del motor o su rendimiento nominal. Los aceites acabados y totalmente formulados consisten de aceites de base y paquetes de aditivos comerciales. Estos paquetes de aditivos se mezclan con los aceites de base en porcentajes precisos para ayudar a proporcionar a los aceites acabados características de rendimiento que cumplen con las normas de la industria.

No existen pruebas estándar de la industria que evalúen el rendimiento o la compatibilidad de los aditivos comerciales en el aceite acabado. Es posible que los aditivos comerciales no sean compatibles con el paquete de aditivos de aceite acabado, lo cual puede disminuir el rendimiento del aceite acabado. El aditivo de mercado secundario podría fallar al mezclarse con el aceite acabado. Esto puede producir residuos lodosos en el cárter. Perkins no aprueba el uso de aditivos comerciales en los aceites acabados.

Para obtener el mejor rendimiento de un motor Perkins, es necesario conformarse a las siguientes pautas:

- Seleccione el aceite correcto o un aceite comercial que cumpla con las *recomendaciones de EMA sobre aceites para motores diesel* o con la clasificación API recomendada.
- Vea la tabla apropiada de “Viscosidades de lubricante” para hallar el grado correcto de viscosidad del aceite para su motor.
- En los intervalos especificados, efectúe el servicio del motor. Utilice aceite nuevo e instale un nuevo filtro de aceite.
- Realice el mantenimiento en los intervalos que se especifican 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, se utiliza la válvula de muestreo del aceite para obtener las muestras del aceite del motor. El análisis del aceite complementa el programa de mantenimiento preventivo.

El análisis del aceite es una herramienta de diagnóstico que se utiliza para determinar el rendimiento del aceite y los regímenes de desgaste de los componentes. La contaminación puede ser identificada y medida mediante el uso del análisis del aceite. El análisis del aceite incluye las siguientes pruebas:

- El análisis del régimen de desgaste controla el desgaste de los metales del motor. Se analiza la cantidad y el tipo de metal desgastado que está en el aceite. El aumento del régimen de metales de desgaste del motor en el aceite es tan importante como la cantidad de metales de desgaste en el aceite.
- Las pruebas se realizan para detectar la contaminación del aceite con agua, glicol o combustible.
- El Análisis del estado del aceite determina la pérdida de las propiedades lubricantes 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 que los técnicos determinen el deterioro que ha sufrido el aceite durante su uso. Este análisis también permite que los técnicos verifiquen el rendimiento del aceite según la especificación durante todo el intervalo de cambio de aceite.

i03019264

Recomendaciones de fluidos (Especificaciones del refrigerante)

Información general sobre refrigerante

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

ATENCION
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.

ATENCION
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 por las siguientes razones:

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

ATENCION
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 están asociadas con el sistema de enfriamiento. Los siguientes problemas están relacionados con fallas del sistema de enfriamiento: Recalentamiento, fugas de la bomba de agua y radiadores o intercambiadores de calor obstruidos.

Estas fallas se pueden evitar 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 se compone normalmente de tres elementos: Agua, aditivos y glicol.

Agua

Se utiliza agua en el sistema de enfriamiento para transferir el calor.

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

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

Si no hay agua destilada o agua desionizada disponible, utilice agua con las propiedades que se indican en la Tabla 27.

Tabla 27

Agua aceptable	
Propiedad	**Límite máximo**
Cloruro (Cl)	40 mg/L
Sulfatos (SO_4)	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 del servicio de agua
- Agente agrícola
- Laboratorio independiente

Aditivos

Los aditivos facilitan la protección de las superficies de metal del sistema de enfriamiento. Una falta de aditivos de refrigerante o cantidades insuficientes de aditivos permiten que se produzcan las siguientes condiciones:

- Corrosión
- Formación de depósitos minerales
- Herrumbre
- Incrustaciones
- Formación de espuma en el refrigerante

Muchos aditivos se agotan durante la operación del motor. Hay que reemplazar periódicamente estos aditivos.

Hay que añadir los aditivos con la concentración correcta. Una concentración excesiva de aditivos puede hacer que los inhibidores se expulsen de la solución. Los depósitos pueden permitir que sucedan los siguientes problemas:

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

Glicol

El glicol en el refrigerante protege contra lo siguiente:

- 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 esperada.

Nota: El glicol 100% puro se congela a una temperatura de −23°C (−9°F).

La mayoría de los anticongelantes convencionales utilizan glicol etilénico. También se puede utilizar glicol propilénico En una mezcla de 1:1 con agua, el etileno y el glicol propilénico proporcionan protección semejante contra la congelación y la ebullición. Vea las tablas 28 y 29.

Tabla 28

Glicol etilénico	
Concentración	**Protección contra la congelación**
50%	−36°C (−33°F)
60%	−51°C (−60°F)

ATENCION
No use glicol propilénico en concentraciones que excedan el 50 por ciento de glicol debido a la capacidad de transferencia térmica reducida del glicol propilénico. Use glicol etilénico en condiciones que requieran una protección adicional contra la congelación y la ebullición.

Tabla 29

Glicol propilénico	
Concentración	**Protección contra la congelación**
50%	−29°C (−20°F)

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

Recomendaciones de refrigerante

- ELC_____Refrigerante de larga duración
- SCA_____Aditivo de refrigerante suplementario
- ASTM_____Sociedad Americana de Pruebas y Materiales

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

Preferido – ELC Perkins

Aceptable – Un anticongelante comercial de servicio pesado que cumple con las especificaciones *ASTM D4985*

ATENCION
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 el uso de una mezcla 1:1 de agua y glicol. Esta mezcla de agua y glicol proporciona rendimiento óptimo de servicio pesado como /anticongelante. Esta relación se puede aumentar a 1:2 de agua a glicol si se necesita protección adicional contra la congelación.

Nota: Un anticongelante comercial de servicio pesado que cumpla con las especificaciones *ASTM D4985* PUEDE requerir un tratamiento con un SCA durante el llenado inicial. Lea la etiqueta o las instrucciones proporcionadas por el fabricante original del producto.

En las aplicaciones de motores estacionarios y en las aplicaciones de motores marinos que no requieren protección contra la ebullición o la congelación, es aceptable una mezcla de SCA y agua. Perkins recomienda una concentración de SCA de un seis a un ocho por ciento en dichos sistemas de enfriamiento. Se prefiere el uso de agua destilada o desionizada. Se puede utilizar agua que tenga las propiedades recomendadas.

Tabla 30

Vida útil del refrigerante	
Tipo de refrigerante	**Vida útil**
ELC Perkins	6.000 horas de servicio o tres años
Anticongelante comercial de servicio pesado que cumple la norma *ASTM D4985*	3.000 horas de servicio o dos años
Perkins POWERPART SCA	3.000 horas de servicio o dos años
SCA comercial y agua	3.000 horas de servicio o dos años

ELC

Perkins proporciona ELC para ser utilizado en las siguientes aplicaciones:

- Motores de gas de servicio pesado de encendido por chispa
- Motores diesel de servicio pesado
- Aplicaciones automotrices

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

ELC está disponible en una solución refrigerante premezclada con agua destilada en una proporción de 1:1. El ELC premezclado protege contra la congelación a −36°C (−33°F). Se recomienda utilizar el ELC premezclado para el llenado inicial del sistema de enfriamiento. También se recomienda utilizar el ELC premezclado para completar el llenado del sistema de enfriamiento.

Hay recipientes de diferentes tamaños disponibles. Consulte a su distribuidor Perkins para los números de pieza.

Mantenimiento del sistema de enfriamiento conELC

Cantidades adicionales correctas al refrigerante de larga duración

ATENCION
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 disminuye la proporción de anticongelante, se reduce la proporción de aditivos. Esto reduce la capacidad del refrigerante para proteger al sistema contra las picaduras, la cavitación, la erosión y los depósitos de minerales.

ATENCION
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 del sistema de enfriamiento que utiliza ELC

Nota: Si el sistema de enfriamiento ya está utilizando ELC, no es necesario usar productos de limpieza en el intervalo específico de cambio de refrigerante. Sólo se requiere el uso de agentes limpiadores si el sistema de enfriamiento ha sido contaminado al añadir otro tipo de refrigerante o si ha sufrido daños.

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

Antes de llenar el sistema de enfriamiento, hay que fijar el control del calentador (si tiene), a la posición caliente. Consulte al fabricante de equipo original para fijar el control del calentador. Después de que el sistema de enfriamiento esté drenado y se vuelva a llenar, el motor se opera hasta que el nivel del refrigerante alcanza la temperatura normal de operación y se estabilice. Según sea necesario, añada la mezcla de refrigerante para llenar el sistema hasta el nivel especificado.

Cambiar a ELC Perkins

Para cambiar de anticongelante de servicio pesado al ELC de Perkins, efectúe los siguientes pasos:

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 componentes 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 los reglamentos locales.
3. Enjuague el sistema con agua limpia para eliminar todos los residuos.
4. Utilice limpiador Perkins para limpiar el sistema. Siga las instrucciones que aparecen 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 haga funcionar el motor hasta que éste se caliente a una temperatura de entre 49° y 66°C (120° y 150°F).

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

Para evitar los daños al sistema de enfriamiento, asegúrese de enjuagarlo completamente con agua limpia. Siga enjuagando el sistema hasta que desaparezcan todos los indicios de agentes de limpieza.

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

Nota: Hay que enjuagar completamente el limpiador de sistemas de enfriamiento para eliminarlo del sistema. El limpiador del sistema de enfriamiento que quede en el sistema contamina el refrigerante. El limpiador también puede corroer el sistema de enfriamiento.

8. Repita los pasos 6 y 7 hasta que el sistema esté completamente limpio.

9. Llene el sistema de enfriamiento con el refrigerante ELC Premezclado de Perkins.

Contaminación del Sistema de enfriamiento ELC

ATENCION
La mezcla del ELC con otros productos reduce la eficacia del ELC y reduce su vida útil. Solamente utilice productos Perkins para los refrigerantes premezclados o concentrados. El incumplimiento de estas recomendaciones puede disminuir la vida útil de los componentes del sistema de enfriamiento.

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

- Drene el refrigerante del sistema de enfriamiento en un recipiente adecuado. Deseche el refrigerante de acuerdo con los reglamentos 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 los reglamentos locales. Después, llene el sistema de enfriamiento con ELC premezclado. Esto debe disminuir la contaminación a menos de un 10%.
- Mantenga el sistema como refrigerante convencional de servicio pesado. Trate el sistema con SCA. Cambie el refrigerante en el intervalo que se recomienda para el refrigerante convencional de servicio pesado.

SCA y anticongelante comercial de servicio pesado

ATENCION
No se debe utilizar refrigerante comercial de servicio pesado que contenga Amina como parte del sistema de protección contra la corrosión.

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 desarrollar problemas en el sistema de enfriamiento.

Compruebe el anticongelante (concentración de glicol) para asegurar la protección adecuada contra la ebullición o el congelamiento. Perkins recomienda el uso de un refractómetro para comprobar la concentración de glicol.

Los sistemas de enfriamiento del motor Perkins se deben comprobar a intervalos de 500 horas para medir la concentración de Aditivo de refrigerante suplementario (SCA).

Las cantidades adicionales de SCA se basan en los resultados de la prueba. Es posible que se necesite SCA líquido a intervalos de 500 horas.

Refiérase a la Tabla 31 para obtener los números de pieza y las cantidades de SCA.

Tabla 31

SCA líquido Perkins	
No. de Pieza	**Cantidad**
21825735	10

Añadir SCA al refrigerante de servicio pesado durante el llenado inicial

El anticongelante comercial de servicio pesado que cumple las especificaciones *ASTM D4985* PUEDE REQUERIR que se añada SCA durante el llenado inicial. Lea la etiqueta o las instrucciones proporcionadas por el fabricante original del producto.

Utilice la ecuación de la Tabla 32 para determinar la cantidad de SCA de Perkins que se necesita cuando se llena inicialmente el sistema de enfriamiento.

Tabla 32

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

La Tabla 33 es un ejemplo del uso de la ecuación de la Tabla 32.

Tabla 33

Ejemplo de la ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado durante 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 onzas)

Añadir SCA al refrigerante de servicio pesado para mantenimiento

Los anticongelantes de servicio pesado de todos los tipos REQUIEREN que se añada SCA en forma periódica.

Compruebe el anticongelante periódicamente para determinar la concentración de SCA. Para obtener información sobre el intervalo recomendado, refiérase al Manual de Operación y Mantenimiento, “Programa de intervalos de mantenimiento” (Sección de mantenimiento). Compruebe la concentración de SCA.

Las cantidades adicionales de SCA se basan en los resultados de la prueba. El tamaño del sistema de enfriamiento determina la cantidad de SCA que se requiere.

Use la ecuación de la Tabla 34 para determinar la cantidad de SCA Perkins que se necesita, si es necesario:

Tabla 34

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

La Tabla 35 es un ejemplo del uso de la ecuación de la Tabla 34.

Tabla 35

Ejemplo de la ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado como mantenimiento		
Volumen total del sistema de enfriamiento (V)	**Factor de Multiplicación**	**Cantidad necesaria de SCA (X)**
15 L (4 gal EE.UU)	× 0,014	0,2 L (7 onzas)

Limpieza del sistema de anticongelante de servicio pesado

Los limpiadores de sistemas de enfriamiento Perkins están diseñados para eliminar la corrosión y las incrustaciones de minerales perjudiciales del sistema de enfriamiento. Los limpiadores de sistemas de enfriamiento Perkins disuelven los depósitos minerales, los productos corrosivos, la contaminación ligera de aceite y los sedimentos.

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

i03019263

Recomendaciones de fluidos (Especificación de combustible)

- **Glosario**
- ISO Organización Internacional de Normalización
- ASTM Sociedad Americana de Pruebas y Materiales
- HFRRAparejo de movimiento recíproco a alta frecuencia para la comprobación de lubricidad de combustibles diesel

- FAME Éster metílico de ácidos grasos
- CFR Coordinación de investigación de combustible
- LSD Diesel con bajo contenido de azufre
- Diesel ULSD con contenido ultra bajo de azufre
- RME Éster metílico de colza
- SME Éster metílico de soja
- EPA Agencia de protección ambiental de Estados Unidos

Información general

ATENCION
Se toman todas las medidas necesarias para proporcionar información precisa y actualizada. Mediante el uso de este documento, usted acepta que Perkins Engines Company Limited no es responsable de errores u omisiones.

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

Requisitos de combustible diesel

El rendimiento satisfactorio del motor depende del uso de combustible de buena calidad. El uso de combustible de buena calidad ofrece los siguientes resultados: larga duración del motor y niveles de emisiones de escape aceptables. El combustible debe cumplir los requisitos mínimos indicados en las tablas 36, 37 y 38.

ATENCION
Las notas son parte esencial de la Tabla de especificaciones Perkins para combustible diesel destilado. Lea TODAS las notas.

Tabla 36

Especificaciones Perkins para combustible diesel destilado(1)				
Propiedad	**UNIDADES**	**Requisitos**	**Prueba*ASTM***	**Prueba *ISO***
Aromáticos	% Volumen	35% máximo	D1319	*ISO*3837
Ceniza	% peso	0,02% máximo	D482	*ISO*6245
Residuo de carbono en el 10% inferior	% peso	0,35% máximo	D524	*ISO*4262
Número de cetano (2)	-	40 mínimo	D613/D6890	*ISO*5165

(continúa)

(Tabla 36, cont.)

Punto de enturbiamiento	°C	El punto de enturbiamiento no puede exceder la temperatura ambiente más baja esperada.	D2500	*ISO*3015
Corrosión de las tiras de cobre	-	N° 3 máximo	D130	*ISO*2160
Densidad a 15 °C (59 °F) (3)	Kg / M^3	801 mínima y 876 máxima	No hay prueba equivalente	*ISO 3675ISO 12185*
Destilación	°C	Máximo del 10% a 282 °C (539,6 °F) Máximo del 90% a 360 °C (680 °F)	D86	*ISO*3405
Punto de encendido	°C	límite legal	D93	*ISO*2719
Estabilidad térmica	-	Reflectancia mínima de 80% después de envejecer durante 180 minutos a 150 °C (302 °F)	D6468	No hay prueba equivalente
Punto de fluidez	°C	Mínimo de 6 °C (42,8 °F) bajo la temperatura ambiente	D97	*ISO*3016
Azufre (1)(4)	% de masa	El nivel de azufre que se encuentra en el combustible está controlado por los reglamentos sobre emisiones. Refiérase a las tablas 37 y 38 para obtener más información.	D5453/D26222	*ISO 20846ISO 20884*
Viscosidad cinemática (5)	“MM”2“/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	% peso	0,1% máximo	D1796	*ISO*3734
Agua	% peso	0,1% máximo	D1744	No hay prueba equivalente
Sedimento	% peso	0,05% máximo	D473	*ISO*3735
Gomas y resinas (6)	mg/100mL	10 mg por 100 mL máximo	D381	*ISO*6246

(continúa)

(Tabla 36, cont.)

Diámetro de marca de desgaste corregido por la lubricidad a 60 °C (140 °F). (7)	mm	0,46 máximo	D6079	*ISO*12156-1

(1) Esta especificación incluye los requisitos del diesel con contenido ultra bajo de azufre (ULSD). El combustible ULSD tiene ≤ 15 ppm (0,0015%) de azufre. Consulte los métodos de prueba *ASTM D5453*, *ASTM D2622* o *ISO 20846, ISO 20884*. Esta especificación incluye los requisitos del diesel con bajo contenido de azufre (LSD). El combustible LSD tiene ≤ 500 ppm (0,05%) de azufre. Refiérase a lo siguiente:"ASTM 5453, ASTM D2622", "ISO 20846" y "Métodos de prueba ISO 20884". Refiérase a las tablas 37 y 38.

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

(3) "A partir de las tablas de normas, la gravedad API equivalente para la densidad mínima de 801 kg / m^3 (kilogramos por metro cúbico) es 45, y para la densidad máxima de 876 kg / m^3 es 30".

(4) Los reglamentos regionales, nacionales o internacionales pueden exigir el uso de un combustible con un límite específico de azufre. Consulte todas los reglamentos aplicables antes de seleccionar un combustible para una aplicación determinada. Los sistemas de combustible y los componentes de motor Perkins pueden operar con combustibles con alto contenido de azufre en los territorios que no tienen reglamentos sobre emisiones. Los niveles de azufre en el combustible afectan las emisiones de escape. Los combustibles con alto contenido de azufre aumentan también el potencial de corrosión de los componentes internos. Los niveles de azufre en el combustible por encima de 0,5% pueden reducir significativamente el intervalo entre cambios de aceite. Para obtener información adicional, refiérase a este manual:, "Recomendaciones sobre combustibles (Información general sobre lubricación)".

(5) Los valores de viscosidad del combustible son los valores a los cuales se entrega el combustible a las bombas de inyección de combustible. El combustible también debe cumplir los requisitos mínimos y máximos de viscosidad a 40 °C (104 °F) del método de prueba *ASTM D445* o del método de prueba *ISO 3104*. Si se utiliza un combustible con una viscosidad baja, puede ser necesario enfriar el combustible para mantener una viscosidad de 1,4 cSt o superior en la bomba de inyección de combustible. Los combustibles con viscosidad alta pueden necesitar calentadores de combustible para reducir la viscosidad a 4,5 cSt en la bomba de inyección de combustible.

(6) Siga las condiciones y los procedimientos de prueba para los motores de gasolina.

(7) La lubricidad del combustible es un problema con los combustibles con bajo contenido de azufre y contenido ultra bajo en azufre. Para determinar la lubricidad del combustible, utilice la prueba *ISO 12156-1 o ASTM D6079 Aparejo de movimiento recíproco a alta frecuencia (HFRR)*. 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.

ATENCION

La operación con combustibles que no cumplen las recomendaciones de Perkins puede ocasionar los siguientes efectos: Dificultad de arranque, combustión deficiente, depósitos en los inyectores de combustible, vida útil reducida del sistema de combustible, depósitos en la cámara de combustión y vida útil reducida del motor.

Características del combustible diesel

Recomendaciones de Perkins

Número de cetano

El combustible que tiene un número de cetano alto ofrece un retardo de encendido más corto. Esto produce mayor calidad del encendido. Los números de cetano de los combustibles se derivan en comparación con las proporciones de cetano y heptametilnonano del motor CFR estándar. Refiérase a la norma *ISO 5165* para obtener el método de prueba.

Los números de cetano supriores a 45 son los que se calculan normalmente para los combustibles diesel actuales. Sin embargo, en algunos territorios se puede ver un número de cetano de 40. Los Estados Unidos de América es uno de los territorios que puede tener un número de cetano bajo. Es necesario un número de cetano mínimo de 40 en condiciones promedio de arranque. Puede ser necesario un número de cetano mayor para operaciones a grandes altitudes o en clima frío.

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

Viscosidad

La viscosidad es la propiedad que exhibe un líquido para ofrecer resistencia al corte o al flujo. Mientras más alta la temperatura, más baja la viscosidad. Esta reducción de la viscosidad sigue una relación logarítmica en los combustibles fósiles normales. La referencia común es con la viscosidad cinemática. Este es el cociente de la viscosidad dinámica dividida por la densidad. La viscosidad cinemática normalmente se calcula haciendo una lectura de viscosímetros de flujo por gravedad a temperaturas estándar. Refiérase a la norma *ISO 3104* para obtener el método de prueba.

Esta viscosidad del combustible es significativa porque el combustible sirve como lubricante para los componentes del sistema de combustible. El combustible debe tener suficiente viscosidad para lubricar el sistema de combustible a temperaturas muy bajas y a temperaturas muy altas. Si la viscosidad cinemática del combustible es inferior a 1,4 cSt en la bomba de inyección de combustible, se pueden producir daños en la bomba de inyección de combustible. Estos daños pueden ser el restregado excesivo y el atascamiento. La baja viscosidad puede causar una dificultad para volver a arrancar un motor caliente, el calado y la pérdida de rendimiento. La alta viscosidad puede causar el agarrotamiento de la bomba.

Perkins recomienda viscosidades cinemáticas de 1,4 y 4,5 mm2/seg en el suministro a la bomba de inyección de combustible.

Densidad

La densidad es la masa del combustible por unidad de volumen a una temperatura específica. Este parámetro tiene una influencia directa sobre el rendimiento del motor y en las emisiones. Esto determina la salida de calor de un volumen determinado de combustible inyectado. Esto generalmente se indica en el siguiente kg/m a 15 °C (59 °F).

Perkins recomienda un valor de densidad de 841 kg/m para obtener la salida de potencia correcta. Los combustibles más ligeros son aceptables, pero estos combustibles no producen la potencia nominal.

Azufre

El nivel de azufre está regulado por las legislaciones sobre emisiones. Los reglamentos regionales, nacionales o internacionales pueden exigir el uso de un combustible con un límite específico de azufre. El contenido de azufre del combustible y la calidad del combustible debe cumplir todas los reglamentos locales existentes sobre emisiones.

Las tablas 37 y 38 proporcionan una lista de las pautas para el nivel correcto de azufre para los territorios específicos. Consulte todas los reglamentos aplicables antes de seleccionar el combustible para una aplicación determinada.

Tabla 37

Territorio	**Requisitos de combustible de 2007**		
EPA	Máximo - Bajo nivel de azufre (500 ppm)		
EC	Azufre/ Potencia	Máximo - Bajo nivel de azufre (300 ppm) para menos de o igual a 19 kW	Máximo de azufre (1.000 ppm) para más de 19 kW
	Modelos	402D-05 y 403D-07	403D-11, 403D-15, 403D-15T, 403D-17, 404D-15. 404D-22, 404D-22T y 404D-22TA
Territorios no regulados	Límite de azufre de menos de 4.000 ppm		

Tabla 38

Territorio	**Requisitos de combustible de 2010**		
EPA	Máximo - Ultrabajo nivel de azufre (15 ppm)		
EC	Azufre/ Potencia	Máximo - Ultrabajo nivel de azufre (10 ppm) para menos de o igual a 37 kW	Máximo - Bajo nivel de azufre (300 ppm) para más de 37 kW
	Modelos	402D-05, 403D-07, 403D-11, 403D-15, 403D-15T, 403D-17, 404D-15	404D-22, 404D-22T y 404D-22TA
Territorios no regulados	Límite de azufre de menos de 4.000 ppm		

Al utilizar los métodos de prueba *ASTM D5453, ASTM D2622, o ISO 20846 ISO 20884*, el contenido de azufre en el combustible diesel con bajo contenido de azufre (LSD) debe ser inferior a 500 PPM 0,05%. Al utilizar los métodos de prueba *ASTM D5453, ASTM D2622, o ISO 20846 ISO 20884*, el contenido de azufre en el combustible con contenido ultra bajo en azufre (LSD) debe ser inferior a 15 PPM 0,0015%. La lubricidad de estos combustibles no debe exceder el diámetro de marca de desgaste de 0,46 mm (0,0181 pulg). La prueba de lubricidad del combustible debe realizarse en un HFRR, operado a 60 °C (140 °F). Refiérase a la norma *ISO 12156-1*.

En algunos lugares del mundo y para algunas aplicaciones, es posible que sólo estén disponibles los combustibles con alto contenido de azufre que excede el 0,5% por masa. El combustible con contenido muy alto de azufre puede causar el desgaste del motor. El combustible con alto contenido de azufre tiene un impacto negativo en las emisiones de partículas. El combustible con alto contenido de azufre se puede usar siempre que la legislación sobre emisiones local permita su uso. El combustible con alto contenido de azufre se puede usar en países que no regulan sus emisiones.

Cuando solamente hay combustibles con alto contenido de azufre, es necesario utilizar aceites lubricantes alcalinos en el motor o reducir los intervalos entre cambios del aceite del motor. Refiérase a este Manual de Operación y Mantenimiento, “Recomendaciones de fluidos (Información general sobre lubricación)” para obtener información sobre el azufre del 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 para reducir la fricción entre superficies que están bajo carga. Esta capacidad reduce los daños causados por la fricción. Los sistemas de inyección de combustible dependen de las cualidades de lubricación del combustible. Hasta que se impusieron límites sobre el contenido de azufre del combustible, la lubricidad del combustible se consideraba generalmente una función de la viscosidad del combustible.

La lubricidad tiene un significado particular con respecto al actual combustible de viscosidad baja, combustible con bajo contenido de azufre y el combustible fósil con bajo contenido de aromáticos. Estos combustibles están hechos para cumplir las exigentes legislaciones sobre las emisiones de escape. Se ha desarrollado un método de prueba para medir la lubricidad de los combustibles diesel que se basa en el método HFRR que se opera a 60 °C (140 °F). Refiérase a la norma *ISO 12156 parte 1 y al documento CEC F06-A-96* para obtener el método de prueba.

NO DEBE excederse el diámetro de marca de desgaste de lubricidad de 0,46 mm (0,0181 pulg). La prueba de lubricidad del combustible debe realizarse en un HFRR, operado a 60 °C (140 °F). Refiérase a la norma *ISO 12156-1*.

Los aditivos de combustible pueden mejorar la lubricidad de un combustible. Consulte a su proveedor de combustible en aquellas circunstancias en que se necesiten aditivos de combustible. Su proveedor de combustible puede hacer recomendaciones sobre los aditivos que se deben usar y el nivel apropiado de tratamiento. Refiérase a “Aditivo de combustible” para obtener más información.

Destilación

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

Clasificación de los combustibles

Los motores diesel tienen la capacidad para quemar una amplia variedad de combustibles. Estos combustibles se dividen en cuatro grupos generales: Consulte la Tabla 39

Tabla 39

Grupos de combustible	**Clasificación**	
Grupo 1	Combustibles preferidos	Vida útil total del producto
Grupo 2	Combustibles permisibles	Estos combustibles PUEDEN reducir la vida útil y el rendimiento del motor
Grupo 3	Combustibles de aviación	Estos combustibles CAUSAN una reducción de la vida útil y el rendimiento del motor
Grupo 4	Biodiesel	

Especificaciones de Grupo 1 (combustibles recomendados)

Este grupo de especificaciones de combustible se considera aceptable:

- EN590 DERV Clasificación A, B, C, E, F, Clase, 0, 1, 2, 3 y 4
- *ASTM D975*, Clase 2D S15 y Clase 2D S500
- *JIS K2204 Clases 1,2,3 y Clase especial 3* Este grado de combustible debe cumplir los requisitos de lubricidad mínimos indicados en la Tabla 36.

- Diesel rojo (gasóleo) *BS2869 Clase A2* para vehículos de obras

Nota: Se puede utilizar BS2869 solamente si el nivel de azufre cumple con las especificaciones que se encuentran en las tablas 37 y 38. Se debe realizar un análisis de una muestra de combustible para comprobar el nivel de azufre.

Nota: El uso de combustible LSD y de combustible ULSD es aceptable siempre que los combustibles cumplan los requisitos mínimos indicados en las tablas 36, 37 y 38. La lubricidad de estos combustibles no debe exceder el diámetro de marca de desgaste de 0,46 mm (0,0181 pulg). La prueba de lubricidad debe realizarse en un HFRR operado a 60 °C (140 °F). Refiérase a la norma *ISO 12156-1*. Al utilizar los métodos de prueba *ASTM D5453, ASTM D2622, o ISO 20846 ISO 20884*, el contenido de azufre en el combustible LSD debe ser inferior a 500 PPM 0,05%. Al utilizar los métodos de prueba *ASTM D5453, ASTM D2622, o ISO 20846 ISO 20884*, el contenido de azufre en el combustible ULSD debe ser inferior a 15 PPM 0,0015%.

Especificaciones de Grupo 2 (combustibles aceptables)

Este grupo de especificaciones de combustible se considera aceptable, pero dichos combustibles PUEDEN reducir la vida útil y el rendimiento del motor.

- *ASTM D975*, Clase 1D S15 y Clase 1D S500
- *JP7 (MIL-T-38219)*
- *NATO F63*

Nota: JP7 y NATO F63 solamente se pueden utilizar si el nivel de azufre cumple con las especificaciones que se encuentran incluidas en las tablas 37 y 38. Se debe realizar un análisis de una muestra de combustible para comprobar el nivel de azufre.

Especificaciones de Grupo 3 (combustibles de aviación)

Este grupo de especificaciones de combustible sólo debe usarse con el aditivo de combustible apropiado. Este combustible REDUCE la vida útil y el rendimiento del motor.

- *NATO F34 (MIL-DTL-83133E)*
- *NATO F35 (MIL-DTL-83133E)*
- *NATO JP8 (MIL-DTL-83133E)*
- *NATO F-44 (MIL-DTL-5624U)*
- *NATO JP5 (MIL-DTL-5624U)*
- *Jet A (ASTM D1655)*
- *Jet A1 (ASTM D1655)*

Nota: Todos los combustibles indicados arriba se pueden utilizar SOLAMENTE si los niveles de azufre cumplen con las especificaciones que se encuentran en las tablas 37 y 38. Se debe realizar un análisis de una muestra de combustible para comprobar el nivel de azufre.

Nota: Estos combustibles son sólo aceptables si se usan con un aditivo de combustible apropiado. Estos combustibles deben cumplir con los requisitos indicados en las tablas 36, 37 y 38. Las muestras de aceite deben analizarse para comprobar el cumplimiento. Estos combustibles NO DEBEN exceder el diámetro de marca de desgaste de lubricidad de 0,46 mm (0,0181 pulg). La prueba de lubricidad del combustible debe realizarse en un HFRR, operado a 60 °C (140 °F). Refiérase a la norma *ISO 12156-1*. Los combustibles deben tener una viscosidad mínima de 1,4 centistokes cuando se suministra a la bomba de inyección de combustible. Puede ser necesario enfriar el combustible para mantener la viscosidad mínima de 1,4 centistokes en el suministro de la bomba de inyección de combustible.

Grupo 4 Biodiesel

El biodiesel es un combustible que se puede definir como éster monoalquílico de ácidos grasos. El biodiesel es un combustible que se puede producir con diversas materias primas. El biodiesel más común en Europa es el éster metílico de colza (REM). El biodiesel es un derivado del aceite de colza. El éster metílico de soja (SME) es el biodiesel más común en Estados Unidos. Este biodiesel es un derivado del aceite de soja. El aceite de soja o el aceite de colza son las materias primas principales. Estos combustibles se conocen en conjunto como éster metílico de ácidos grasos (FAME).

Los aceites vegetales crudos prensados NO son aceptables para su uso como combustible en concentración alguna en motores de compresión. Sin la esterificación, estos aceites se coagulan en el cárter y en el tanque de combustible. Estos combustibles pueden no ser compatibles con muchos elastómeros que se usan en los motores que se fabrican en la actualidad. En sus formas originales, estos aceites no son apropiados para usarse como combustibles en motores de compresión. Las materias primas alternativas para biodiesel incluyen sebo animal, aceites de cocina residuales y otras materias primas diversas. Para usar cualquier producto de la lista como combustible, el aceite debe ser esterificado.

Nota: Los motores fabricados por Perkins se certifican según el uso de los combustibles recomendados por la Environmental Protection Agency (EPA) (Agencia de protección ambiental) y la Certificación Europea. Perkins no certifica motores para ningún otro combustible. El usuario del motor tiene la responsabilidad de usar el combustible adecuado recomendado por el fabricante y permitido por la EPA y otros organismos reguladores apropiados.

Recomendaciones para el uso de biodiesel

El biodiesel puro debe conformarse a los reglamentos *EN14214* o *ASTM D675* Se puede utilizar una mezcla máxima de un 10% de biodiesel en el petrodiesel. El petrodiesel debe conformarse a los reglamentos *EN590*, *ASTM D975* o *BS2869 Clase A2*.

En Norteamérica, el biodiesel y las mezclas de biodiesel se deben comprar de los fabricantes autorizados BQ9000 y de los distribuidores certificados BQ9000.

En otras áreas del mundo, se requiere el uso de biodiesel autorizado y certificado por un órgano apropiado cuya responsabilidad es la calidad del biodiesel.

Nota: Cuando se usa biodiesel o cualquier mezcla de biodiesel, el usuario tiene la responsabilidad de conocer las exenciones locales, regionales y/o nacionales apropiadas necesarias para el uso de biodiesel en cualquier motor Perkins regulado por las normas de emisiones. El biodiesel que cumple la norma *EN14214* es aceptable. El biodiesel debe mezclarse con un combustible diesel destilado aceptable en los porcentajes máximos indicados. Sin embargo, se deben seguir las siguientes recomendaciones de operación:

- El intervalo del cambio de aceite puede ser afectado por el uso de biodiesel. Use los servicios de análisis de aceite para controlar el estado del aceite del motor. Use los servicios de análisis de aceite para determinar también el intervalo óptimo de cambio de aceite.

- Confirme con el fabricante de los filtros de combustible que es aceptable utilizar biodiesel.

- En una comparación de combustibles destilados y biodiesel, el biodiesel proporciona entre un 5% y un 7% menos energía por galón. NO cambie la clasificación del motor para compensar la pérdida de potencia. De esta forma se evitan los problemas de motor cuando éste se convierte de nuevo a combustible diesel 100 por ciento destilado.

- La compatibilidad de los elastómeros con el biodiesel se está controlando. El estado de los sellos y mangueras debe controlar regularmente.

- El biodiesel puede presentar problemas a temperaturas ambiente bajas, tanto con respecto a su almacenamiento como a su operación. En temperaturas ambiente bajas, el combustible debe almacenarse en un edificio con calefacción o en un tanque de almacenamiento con calefacción. Es posible que el sistema de combustible requiera tuberías, filtros y tanques con calefacción. Si no se toman precauciones, a temperaturas ambiente bajas los filtros se pueden obturar y el combustible del tanque se puede solidificar. Consulte a su proveedor de biodiesel para recibir asistencia a la hora de mezclar y obtener el punto de enturbiamiento correcto del combustible.

- El biodiesel tiene poca estabilidad con respecto a la oxidación, lo cual puede producir problemas a largo plazo con respecto al almacenamiento del biodiesel. La falta de estabilidad en cuanto a oxidación puede acelerar la oxidación del combustible en el sistema de combustible. Esto es especialmente cierto en motores con sistemas de combustible electrónicos, porque estos motores funcionan a temperaturas más altas. Consulte al proveedor de combustible para obtener información sobre los aditivos para estabilidad con respecto a la oxidación.

- El biodiesel es un combustible que se puede producir con diversas materias primas. La materia prima que se usa puede afectar el rendimiento del producto. Dos de las características del combustible que se ven afectadas son el flujo en frío y la estabilidad con respecto a la oxidación. Comuníquese con su proveedor de combustible para obtener ayuda.

- El biodiesel o las mezclas de biodiesel no se recomiendan para motores que se operan ocasionalmente. Esto se debe a su poca estabilidad con respecto a la oxidación. Si el usuario está preparado para aceptar algunos riesgos, limite el biodiesel a un máximo de B5. Los siguientes son ejemplos de aplicaciones que debieran limitar el uso de biodiesel: Grupos electrógenos auxiliares y ciertos vehículos de emergencia

- El biodiesel es un medio excelente para la contaminación y el crecimiento microbiano. La contaminación y el crecimiento microbiano pueden producir la corrosión del sistema de combustible y la obturación prematura del filtro de combustible. El uso de aditivos antimicrobiales convencionales y la eficacia de los aditivos antimicrobiales convencionales en el biodiesel son prácticas desconocidas. Consulta a su proveedor de combustible y aditivos para obtener ayuda.

- Es importante quitar el agua de los tanques de combustible. El agua acelera la contaminación y el crecimiento microbiano. Cuando el biodiesel se compara con los combustibles destilados, es más natural que exista agua en el biodiesel.

Combustible para la operación en clima frío

La norma europea *EN590* contiene los requisitos que dependen del clima y una serie de opciones. Las opciones se pueden aplicar de formas diferentes en cada país. Hay 5 clases destinadas para climas árticos y climas de invierno extremo. 0, 1, 2, 3 y 4.

El combustible que cumple la noma *EN590* CLASE 4 se puede utilizar a temperaturas de hasta −44 °C (−47,2 °F). Refiérase a la norma *EN590* para obtener información detallada sobre las propiedades físicas del combustible.

El combustible diesel *ASTM D975 Clase 1-D S15 o S500* que se utiliza en EE.UU. puede ser muy útil en temperaturas muy frías por debajo de los −18 °C (−0,4 °F).

En condiciones de frío extremo, también se pueden usar los combustibles que se encuentran en la Tabla 40. Estos combustibles son para uso a temperaturas de hasta −54 °C (−65,2 °F).

Tabla 40

Combustibles destilados ligeros (1)	
Especificación	Clase
MIL-DTL-5624U	JP-5
MIL-DTL-83133E	JP-8
ASTM D1655	Jet A-1

(1) El uso de estos combustibles es aceptable con un aditivo de combustible apropiado, y los combustibles deben cumplir con los requisitos mínimos indicados en las tablas 36, 37 y 38 . Las muestras de aceite deben analizarse para comprobar el cumplimiento. El combustible NO DEBE exceder el diámetro de la marca de desgaste de lubricidad de 0,46 mm que se comprueba en un HFFR . La prueba debe realizarse a 60 °C. Refiérase a la norma *ISO 12156-1*. Los combustibles deben tener una viscosidad mínima de 1,4 centistokes cuando se suministra a la bomba de inyección de combustible. Puede ser necesario enfriar el combustible para mantener la viscosidad mínima de 1,4 centistokes en el suministro de la bomba de inyección de combustible.

⚠ 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.

Hay muchas otras especificaciones de combustibles diesel publicadas por los gobiernos y por las sociedades tecnológicas. Generalmente esas especificaciones no revisan todos los requisitos que se tratan en las tablas 36, 37 y 38. Para asegurarse del funcionamiento óptimo del motor, se debe obtener un análisis completo del combustible antes de operar el motor. El análisis del combustible debe incluir todas las propiedades indicadas en las tablas 36, 37 y 38.

Aditivo de combustible

En general, no se recomienda el uso de aditivos de combustible diesel suplementarios. Esto se debe a los posibles daños que se pueden producir en el sistema de combustible o en el motor. Su proveedor de combustible o el fabricante del combustible añaden los aditivos de combustible diesel suplementarios apropiados.

Perkins reconoce que puede ser necesario utilizar aditivos en circunstancias especiales. Los aditivos de combustible deben usarse con precaución. Es posible que el aditivo no sea compatible con el combustible. Algunos aditivos pueden precipitar. Esta acción genera depósitos en el sistema de combustible. Los depósitos pueden causar obstrucciones. Algunos aditivos pueden ser corrosivos o pueden dañar los elastómeros en el sistema de combustible. Algunos aditivos pueden elevar el nivel del azufre en el combustible a niveles por encima de los máximos permitidos por la EPA y otros organismos reguladores. Consulte a su proveedor de combustible en aquellas circunstancias en 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 los mejores resultados, su proveedor de combustible debe tratar el combustible cuando se requieran aditivos. El combustible tratado debe cumplir los requisitos indicados en las tablas 36, 37 y 38.

Recomendaciones de mantenimiento

i03826123

Alivio de presión del sistema

Sistema del refrigerante

ADVERTENCIA

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

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

Sistema de combustible

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

Tuberías de combustible de presión alta (si tiene)

ADVERTENCIA

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

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

Esto es debido a las siguientes diferencias:

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

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

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

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

Aceite de motor

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

i03826120

Soldadura de motores con controles electrónicos

ATENCION

Como la fuerza del bastidor puede disminuir, algunos fabricantes no recomiendan soldar en un bastidor del chasis o riel. Consulte al fabricante del equipo original o a su distribuidor Perkins sobre la soldadura de un bastidor del chasis o riel.

Es necesario emplear los procedimientos adecuados de soldadura para evitar daños en el ECM del motor, en los sensores y en los componentes asociados. Siempre que sea posible, quite el componente de la unidad y después suelde el componente. Si no es posible retirar el componente, se debe emplear el siguiente procedimiento para soldar una unidad equipada con un motor electrónico Perkins. El siguiente procedimiento se considera el procedimiento más seguro para soldar en un componente. Este procedimiento supone un riesgo mínimo de daños en los componentes electrónicos.

ATENCION

No realice la conexión a tierra del soldador en componentes eléctricos como el ECM o los sensores. Una conexión a tierra incorrecta puede dañar la transmisión, los cojinetes, los componentes hidráulicos, los componentes eléctricos y otros componentes.

No realice la conexión a tierra del soldador en la línea central del paquete. Una conexión a tierra incorrecta puede dañar los cojinetes, el cigüeñal, el eje del rotor y otros componentes.

Coloque una abrazadera en el cable de conexión a tierra que va del dispositivo soldador al componente que se va a soldar. Coloque la abrazadera tan cerca de la soldadura como sea posible. Esto reducirá los riesgos de daño.

Nota: Realice la soldadura en áreas que no tienen peligros explosivos.

1. Pare el motor. Gire el interruptor de corriente a la posición OFF (DESCONECTADA).
2. Desconecte el cable negativo de la batería. Si hay un interruptor general, abra el interruptor.
3. Desconecte los conectores J1/P1 y J2/P2 del ECM. Ponga el mazo de cables en una posición que no permita que vuelva a su posición accidentalmente y haga contacto con cualquiera de las clavijas del ECM.

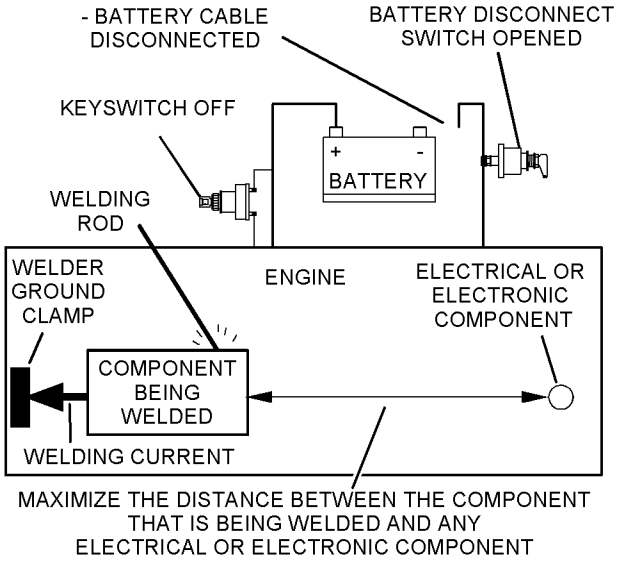


Ilustración 31 g01143634

4. Conecte directamente el cable de conexión a tierra del soldador a la pieza que se suelda. Coloque el cable de conexión a tierra lo más cerca posible de la soldadura para reducir la posibilidad de daños en los cojinetes, componentes hidráulicos, componentes eléctricos y/o cintas de conexión a tierra.

Nota: Si los componentes eléctricos/electrónicos se utilizan como conexión a tierra del 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 restos y salpicaduras de la soldadura.
6. Emplee las prácticas estándar de soldadura para soldar los materiales.

i04890761

Programa de intervalos de mantenimiento

Cuando sea necesario

Batería - Reemplazar 71
Batería o cable de la batería - Desconectar 72
Motor - Limpiar 79
Elemento del filtro de aire del motor (Elemento doble) - Limpiar/reemplazar 79
Elemento del filtro de aire del motor (elemento sencillo) - Inspeccionar/Reemplazar 82
Sistema de combustible - Cebar 88
Aplicaciones de servicio severo - Comprobar 98

Diariamente

Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar 76
Equipo impulsado - Comprobar 79
Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar 82
Antefiltro de aire del motor - Comprobar/Limpiar .. 83
Nivel de aceite del motor - Comprobar 84
Filtro primario del sistema de combustible/Separador de agua - Drenar 95
Inspección alrededor de la máquina 100

Cada 50 horas de servicio o cada semana

Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar 95

Cada 250 Horas de Servicio o Cada 6 Meses

Correas del alternador y del ventilador - Inspeccionar/Ajustar 69

Cada 500 horas de servicio

Filtro del Sistema de Combustible - Reemplazar .. 92

Cada 500 Horas de Servicio o Cada Año

Nivel del electrólito de la batería - Comprobar 71
Aditivo de refrigerante suplementario (SCA) del sistema de enfriamiento - Comprobar/Añadir 77
Elemento del filtro de aire del motor (Elemento doble) - Limpiar/reemplazar 79
Elemento del filtro de aire del motor (elemento sencillo) - Inspeccionar/Reemplazar 82
Aceite y filtro del motor - Cambiar 85
Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/Reemplazar 96
Radiador - Limpiar 97

Cada 1000 horas de servicio

Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar 70
Luz de las válvulas del motor - Inspeccionar/Ajustar 86
Turbocompresor - Inspeccionar 99

Cada 2000 horas de servicio

Núcleo del posenfriador - Inspeccionar 68
Alternador - Inspeccionar 69
Respiradero del Cárter - Reemplazar 83
Soportes del motor - Inspeccionar 84
Motor de arranque - Inspeccionar 99

Cada 3000 Horas de Servicio

Termostato del agua del sistema de enfriamiento - Reemplazar 78
Inyectores de combustible - Probar/Cambiar 87
Bomba de agua - Inspeccionar 101

Cada 4000 Horas de Servicio

Núcleo del posenfriador - Limpiar/Probar 68

Cada 6000 horas de servicio o cada 3 años

Refrigerante del sistema de enfriamiento (Comercial de servicio pesado) - Cambiar 72

Cada 12.000 horas de servicio o 6 años

Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar 74

i03826122

Núcleo del posenfriador - Limpiar/Probar (Posenfriador de aire a aire)

1. Quite el núcleo. Vea el procedimiento correcto en la información suministrada por el fabricante de equipo original.

2. Invierta la posición del núcleo del posenfriador para quitarle la basura.

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/pulg²) para propósitos de limpieza.

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

4. También se puede utilizar agua a presión para la limpieza. La presión máxima del agua para propósitos de limpieza tiene que estar por debajo de 275 kPa (40 lb/pulg²). Utilice el agua a presión para ablandar el barro. Limpie el núcleo por ambos lados.

ATENCION

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 una corriente inversa de un limpiador adecuado.

6. Limpie el núcleo con vapor para eliminar todos los residuos. Enjuague las aletas del núcleo del posenfriador. Quite los otros residuos que hayan quedado atrapados.

7. Lave el núcleo con agua caliente y jabón. Enjuague completamente el núcleo con agua limpia.

8. Seque el núcleo con aire comprimido. Dirija el aire en 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. Vea el procedimiento correcto en la información suministrada por el fabricante de equipo original.

11. Después de la limpieza, arranque el motor y acelere el mismo hasta las rpm de alta en vacío. Esto ayudará a eliminar los residuos y a secar el núcleo. Pare el motor. Utilice una bombilla de luz detrás del núcleo para inspeccionar su limpieza. Repita la limpieza, si es necesario.

i03826126

Núcleo del posenfriador - Inspeccionar

Nota: Ajuste la frecuencia de la limpieza de acuerdo con los efectos del entorno de operación.

Inspeccione el posenfriador en cuanto a estos puntos: aletas dañadas, corrosión, tierra, grasa, insectos, hojas, aceite y 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/pulg²) para propósitos de limpieza.

Después de la limpieza, arranque el motor y acelere el mismo hasta las rpm de alta en vacío. Esto ayudará a eliminar los residuos y a secar el núcleo. Pare el motor. Utilice una bombilla de luz detrás del núcleo para inspeccionar su limpieza. 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”.

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

Inspeccione para determinar si los siguientes artículos están en buenas condiciones: soldaduras, soportes de montaje, tuberías de aire, conexiones, abrazaderas y 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.

i02751203

Correas del alternador y del ventilador - Inspeccionar/Ajustar

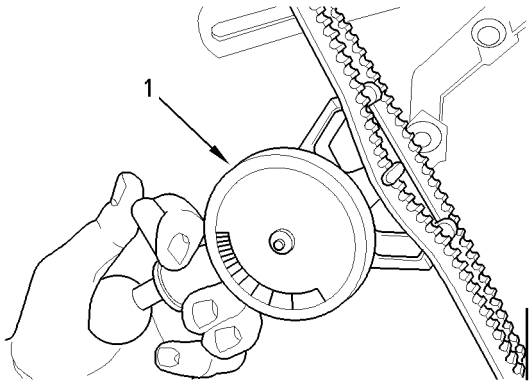
Inspección

Para aumentar al máximo el rendimiento del motor, inspeccione las correas para ver si están desgastadas o agrietadas. Reemplace las correas desgastadas o dañadas.

En las aplicaciones que requieran correas de impulsión múltiples, reemplace las correas en conjuntos. 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 la misma 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.



g01003936

Ilustración 32
Ejemplo típico
(1) Medidor Burroughs

Instale el medidor (1) en el centro de la correa, entre el alternador y la polea del cigüeñal, y verifique la tensión de la correa. La tensión correcta de una correa nueva es de 489 N (110 lb). La tensión correcta de una correa usada que haya estado en operación durante 30 minutos o más a la velocidad nominal es de 356 N (80 lb).

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

Ajuste

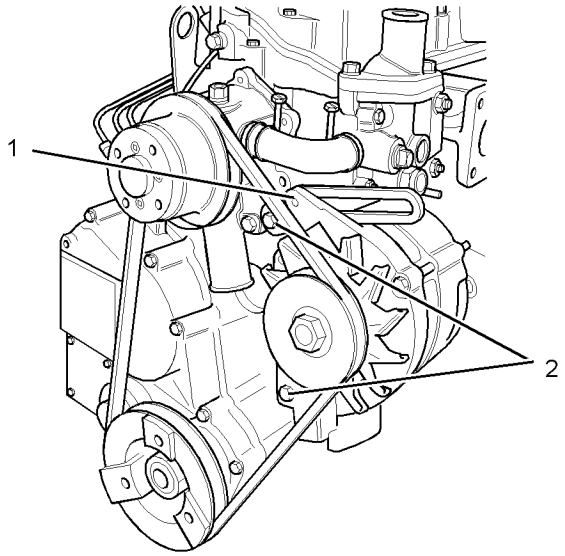


Ilustración 33 g01091158

Ejemplo típico

(1) Perno de ajuste
(2) Pernos de montaje

1. Afloje los pernos de montaje (2) y el perno de ajuste (1).
2. Mueva el alternador para aumentar o disminuir la tensión de la correa.
3. Apriete el perno de ajuste (1). Apriete los pernos de montaje (2). Consulte las especificaciones correctas de los pares de apriete en el Manual de Especificaciones.

i02227149

Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar

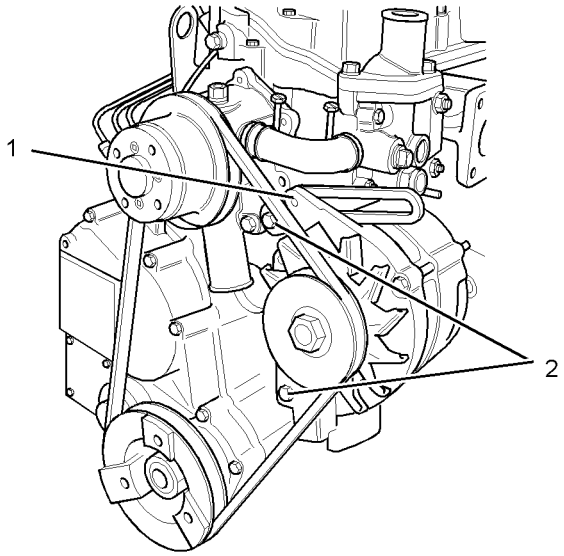


Ilustración 34 g01091158

Ejemplo típico

(1) Perno de ajuste
(2) Pernos de montaje

En aplicaciones que requieran correas de impulsión múltiples, reemplace las correas en grupos. Si se reemplaza solamente una correa de un juego combinado, la correa nueva soportará más carga porque la correa usada estará más estirada. La carga adicional de la correa nueva puede hacer que ésta se rompa.

Nota: Cuando se instalen correas nuevas, compruebe otra vez la tensión de las correas después de 20 horas de operación del motor.

Vea el procedimiento de instalación y el procedimiento de remoción de las correas en el manual de Desarmado y Armado.

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.

i02751224

Refrigerante del sistema de enfriamiento (Comercial de servicio pesado) - Cambiar

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 componentes que contiene fluidos.

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

ATENCION

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.
- Entra aceite en el sistema de enfriamiento y el refrigerante está contaminado.
- Entra combustible en el sistema de enfriamiento y el refrigerante está contaminado.

Nota: Cuando se limpie el sistema de enfriamiento, sólo se necesita agua limpia.

Nota: Inspeccione la bomba de agua y el termostato después de haber drenado el sistema de enfriamiento. Ésta es una buena oportunidad para reemplazar la bomba de agua, el termostato 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 déjelo que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa.

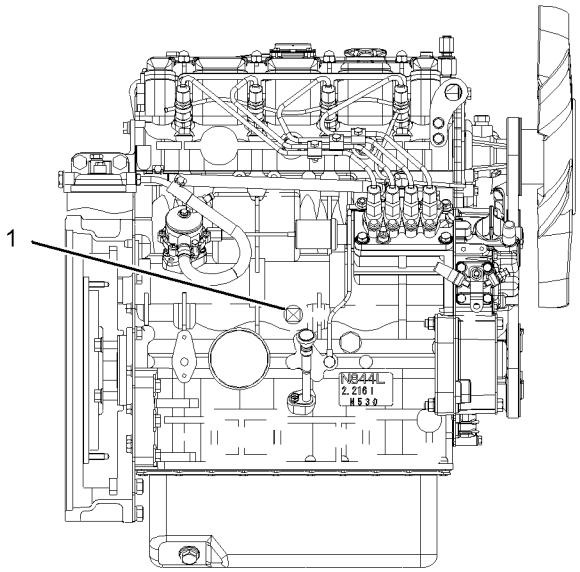


Ilustración 35 g01301065
Ejemplo típico

2. Abra la válvula de paso de drenaje o quite el tapón de drenaje (1) del motor. Abra la válvula de paso de drenaje o quite el tapón de drenaje del radiador.

   Drene el refrigerante.

ATENCION
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 sobre la forma de desechar o reciclar el refrigerante usado, consulte a su distribuidor o concesionario Perkins.

Enjuagar

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia para eliminar toda la basura.

2. Cierre la válvula de paso de drenaje o coloque el tapón de drenaje en el motor. Cierre la válvula de paso de drenaje o coloque el tapón de drenaje en el radiador.

ATENCION
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 de 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 déjelo que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa. Abra la válvula de paso de drenaje o quite el tapón de drenaje del motor. Abra la válvula de paso de drenaje o quite el tapón de drenaje del radiador. Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.

Llenado

1. Cierre la válvula de paso de drenaje o instale el tapón de drenaje del motor. Cierre la válvula de paso de drenaje o coloque el tapón de drenaje en el radiador.

ATENCION
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. Para determinar la cantidad correcta, consulte información adicional sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento en el Manual de Operación y Mantenimiento, “Recomendaciones de fluidos” (Sección de Mantenimiento). 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. Opere el motor a velocidad alta en vacío durante un minuto para purgar el aire de las cavidades del bloque motor. Pare el motor.

4. Compruebe el nivel del refrigerante. Mantenga el nivel del refrigerante a menos de 13 mm (0,5 pulg), por debajo de la parte inferior del tubo de llenado. Mantenga el nivel del refrigerante en la botella de expansión (si lo tiene) al nivel correcto.

5. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione la empaquetadura de la tapa del tubo de llenado. Si la empaquetadura de la tapa está dañada, deseche la tapa del tubo de llenado vieja e instale una nueva. Si la empaquetadura que está en la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento no está dañada, utilice una bomba de presurización adecuada para comprobar la presión en la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. La presión correcta de la tapa está estampada en la cara de la misma. Si la tapa no mantiene la presión correcta, instale una nueva.

6. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para ver si hay fugas y si la temperatura de operación es correcta.

i02751239

Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar

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 componentes que contiene fluidos.

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

ATENCION

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 una de las siguientes condiciones:

- El motor se recalienta con frecuencia.
- Se observa formación de espuma.
- Entra aceite en el sistema de enfriamiento y el refrigerante está contaminado.
- Entra combustible en el sistema de enfriamiento y el refrigerante está contaminado.

Nota: Cuando se limpie el sistema de enfriamiento, sólo se necesitará agua limpia cuando se drene y se reemplace el refrigerante de larga duración (ELC).

Nota: Inspeccione la bomba de agua y el termostato después de haber drenado el sistema de enfriamiento. Ésta es una buena oportunidad para reemplazar la bomba de agua, el termostato 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 déjelo que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa.

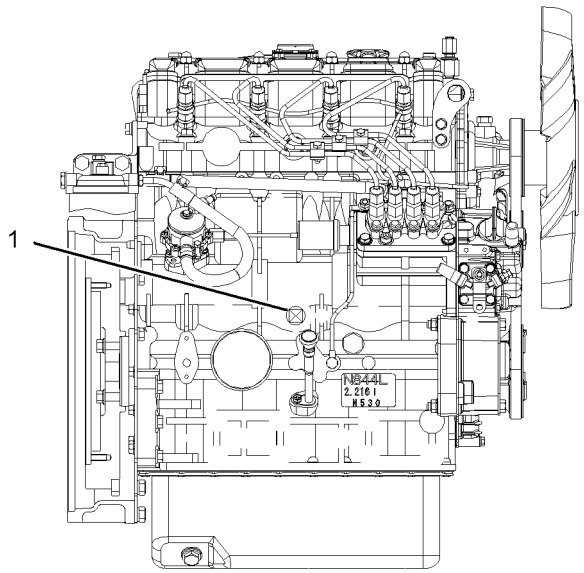


Ilustración 36 g01301065

Ejemplo típico

2. Abra la válvula de paso de drenaje o quite el tapón de drenaje (1) del motor. Abra la válvula de paso de drenaje o quite el tapón de drenaje del radiador.

   Drene el refrigerante.

ATENCION
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 sobre la forma de desechar o reciclar el refrigerante usado, consulte a su distribuidor o a su concesionario Perkins.

Enjuagar

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia para eliminar toda la basura.

2. Cierre la válvula de paso de drenaje o coloque el tapón de drenaje en el motor. Cierre el válvula de paso de drenaje o coloque el tapón de drenaje en el radiador.

ATENCION
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 déjelo que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa. Abra la válvula de paso de drenaje o quite el tapón de drenaje del motor. Abra la válvula de paso de drenaje o quite el tapón de drenaje del radiador. Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.

Llenado

1. Cierre la válvula de paso de drenaje o instale el tapón de drenaje del motor. Cierre la válvula de paso de drenaje o coloque el tapón de drenaje en el radiador.

ATENCION
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 información adicional sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento en este Manual de Operación y Mantenimiento, “Recomendaciones de fluidos” (Sección de Mantenimiento). 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. Opere el motor a velocidad alta en vacío durante un minuto para purgar el aire de las cavidades del bloque motor. Pare el motor.

4. Compruebe el nivel del refrigerante. Mantenga el nivel del refrigerante a menos de 13 mm (0,5 pulg) por debajo de la parte inferior del tubo de llenado. Mantenga el nivel del refrigerante en la botella de expansión (si la tiene) al nivel correcto.

5. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione la empaquetadura de la tapa del tubo de llenado. Si la empaquetadura de la tapa está dañada, deseche la tapa del tubo de llenado vieja e instale una nueva. Si la empaquetadura que está en la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento no está dañada, utilice una bomba de presurización adecuada para comprobar la presión en la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. La presión correcta de la tapa está estampada en la cara de la misma. Si la tapa no mantiene la presión correcta, instale una nueva.

6. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para ver si hay fugas y si la temperatura de operación es correcta.

i04797396

Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento - 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.

ATENCION
Cuando se realizan tareas de mantenimiento o reparación en el sistema de enfriamiento del motor, el procedimiento debe realizarse con el motor en una superficie horizontal. Esto le permite revisar con precisión el nivel de refrigerante. 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. Para obtener einformación sobre la mezcla correcta y el tipo de refrigerante, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, “Capacidades de llenado y recomendaciones”. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, “Capacidades de llenado y recomendaciones” para conocer 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).

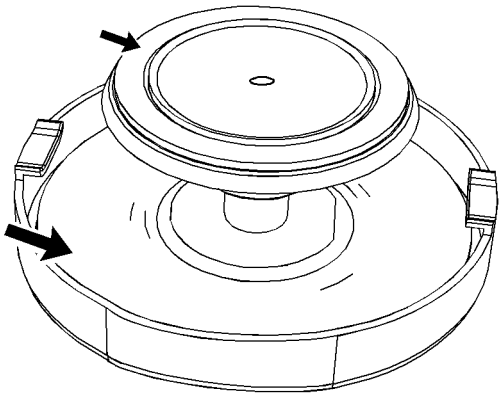


Ilustración 37 g02590196
Tapa de llenado

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.

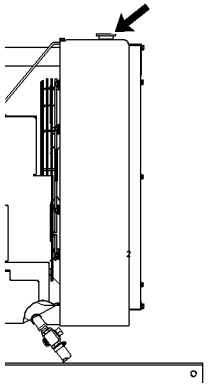


Ilustración 38 g00285520

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

ATENCION

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

ATENCION

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.

ATENCION
Cuando se realiza un mantenimiento o reparación del sistema de enfriamiento del motor, el procedimiento se debe realizar con el motor nivelado en el piso. Esto le permite verificar con exactitud el nivel del refrigerante. Esto también ayuda a evitar el riesgo de introducir un bloqueo de aire en el sistema de enfriamiento.

1. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

Nota: Al desechar los fluidos drenados, hágalo siempre según los reglamentos locales.

2. Si es necesario, drene parte del refrigerante del sistema de enfriamiento en un recipiente adecuado a fin de dejar espacio para el aditivo de refrigerante suplementario adicional.

3. Añada la cantidad correcta de SCA. Vea más información sobre los requisitos de SCA en este Manual de Operación y Mantenimiento, “Capacidades de llenado y Recomendaciones”.

4. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento e inspeccione la empaquetadura. Si la empaquetadura está dañada, deseche la tapa del tubo de llenado usada e instale una tapa nueva. Si la empaquetadura no está dañada, utilice una bomba adecuada de presurización para comprobar la presión en la tapa de llenado. La presión correcta está estampada en la cara de la tapa de llenado. Si la tapa del tubo de llenado no retiene la presión correcta, instale una tapa nueva.

i03826129

Termostato del agua del sistema de enfriamiento - Reemplazar

Reemplace el termostato del agua antes de que falle. Esto se recomienda como práctica de mantenimiento preventivo. El reemplazo del termostato del agua reduce las probabilidades de que se produzca una parada no programada.

Si el termostato de agua falla en una posición parcialmente abierta, el motor puede recalentarse o enfriarse de forma excesiva.

Si el termostato de agua falla en la posición cerrada se puede producir un recalentamiento excesivo. Esto puede rajar la culata o agarrotar los pistones.

Si el termostato de agua falla en la posición abierta la temperatura de operación del motor será demasiado baja durante la operación de carga parcial. Las bajas temperaturas de operación del motor durante las cargas parciales causan una acumulación excesiva de carbón dentro de los cilindros. Esta acumulación puede producir un desgaste acelerado de los anillos de los pistones y de las camisas de los cilindros.

ATENCION
Si el termostato del agua no se reemplaza periódicamente en forma programada, el motor podría sufrir daños graves.

Los motores Perkins incorporan un sistema de enfriamiento de diseño de derivación y requieren que el motor funcione con un termostato de agua instalado.

Si el termostato de agua se instala correctamente, el motor se puede sobrecalentar, causando que la culata del cilindro se dañe. Asegúrese de que el nuevo termostato de agua esté instalado en la posición original. Asegúrese de que el agujero de ventilación del termostato esté abierto.

No use material líquido de la empaquetadura en la empaquetadura o en la superficie de la culata del cilindro.

Vea el procedimiento de reemplazo del termostato del agua en el tema de Manual de Desarmado y Armado, “Termostato del agua - Quitar e instalar” o consulte a su distribuidor Perkins o a su concesionario Perkins.

Nota: Si solamente se reemplazan los termostatos de agua, drene el refrigerante del sistema de enfriamiento hasta un nivel que esté por debajo de la caja del termostato de agua.

i02227317

Equipo impulsado - Comprobar

Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original para obtener más información sobre las siguientes recomendaciones de mantenimiento del equipo impulsado:

- Inspección
- Ajuste
- Lubricación
- Otras recomendaciones de mantenimiento

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

i01951094

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.

ATENCION
La grasa y aceite que se acumulan en el motor constituyen un peligro de incendio. Mantenga su motor limpio. Saque la suciedad y los líquidos que hayan caído cada vez que se acumule una cantidad importante en el motor.

Se recomienda limpiar periódicamente el motor. Se recomienda limpiar el motor con vapor de agua para sacar la grasa y aceite acumulados. Un motor limpio tiene las ventajas siguientes:

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

Nota: Se debe tener cuidado para evitar que se dañen los componentes eléctricos con exceso de agua cuando se limpia el motor. Los lavadores a presión y los limpiadores de vapor de agua no se deben dirigir hacia ningún conector eléctrico o hacia la unión de 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 usan para lavar el motor.

i02751291

Elemento del filtro de aire del motor (Elemento doble) - Limpiar/reemplazar

ATENCION
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.

ATENCION
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.

Efectúe el servicio de los elementos del filtro de aire

Si se obstruye el elemento del filtro de aire, el aire puede rajar el material del elemento del filtro. El aire sin filtrar acelerará considerablemente el desgaste interno del motor. Su distribuidor Perkins tiene los elementos de filtro de aire apropiados para su aplicación. Consulte a su distribuidor Perkins para obtener el elemento de filtro de aire correcto.

- Compruebe a diario el antefiltro (si lo tiene) para impedir la acumulación de polvo y partículas. Elimine el polvo y las partículas, según sea necesario.
- Las condiciones de operación (polvo, suciedad y partículas) tal vez requieran un servicio más frecuente del elemento del filtro de aire.

- El elemento del filtro de aire puede limpiarse hasta seis veces si se limpia y se inspecciona debidamente.
- El elemento del filtro de aire se debe reemplazar al menos una vez al año. Este reemplazo se debe efectuar independientemente del número de limpiezas realizadas.

Reemplace los elementos de papel del filtro de aire que estén sucios con elementos limpios. Antes de su instalación, se deben comprobar los elementos minuciosamente para detectar si hay roturas y agujeros en el material de filtración. Inspeccione la empaquetadura o el sello del elemento del filtro de aire para ver si está dañado. Mantenga a mano una existencia adecuada de elementos de filtro de aire para su utilización como repuestos.

Filtros de aire de doble elemento

El filtro de aire de doble elemento contiene un elemento principal de filtro de aire y otro secundario. El elemento del filtro de aire principal puede usarse hasta seis veces si se limpia e inspecciona bien el elemento. El elemento principal se debe reemplazar al menos una vez al año. Este reemplazo se debe efectuar independientemente del número de limpiezas realizadas.

El elemento secundario no se puede lavar ni se le puede efectuar su servicio. El elemento secundario se debe sacar y desechar tres veces después de limpiar el elemento principal. Cuando el motor esté funcionando en ambientes polvorientos o sucios, tal vez sea necesario cambiar los elementos del filtro de aire con mayor frecuencia.

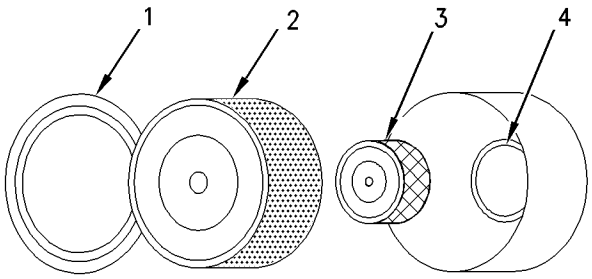


Ilustración 39 g00736431

(1) Tapa
(2) Elemento principal del filtro de aire
(3) Elemento secundario del filtro de aire
(4) Admisión de aire del turbocompresor

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

Nota: Vea “Limpiar los elementos principales de filtro de aire”.

3. Cubra con cinta adhesiva la abertura de admisión de aire al turbocompresor para impedir la entrada de tierra.
4. Limpie el interior de la caja y el cuerpo del filtro de aire con un paño limpio y seco.
5. Quite la cinta adhesiva de la abertura de admisión de aire al turbocompresor. Instale el elemento secundario. Instale un elemento principal nuevo o limpio.
6. Instale la tapa del filtro de aire.
7. Rearme el indicador de servicio del filtro de aire.

Limpieza de los elementos principales del filtro de aire

ATENCION

Perkins recomienda servicios de limpieza de filtros de aire certificados disponibles en los distribuidores Perkins. El proceso de limpieza Perkins usa procedimientos probados para asegurar una calidad uniforme y una duración suficiente del filtro.

Observe las guías siguientes si trata de limpiar el elemento del filtro:

No golpee el elemento del filtro para quitar el polvo.

No lave el elemento del filtro.

Use aire comprimido a baja presión para quitar el polvo del filtro. La presión de aire no debe ser mayor que 207 kPa (30 lb/pulg^2). Dirija el flujo de aire hacia arriba y hacia abajo de los pliegues desde el interior del elemento del filtro. Tenga mucho cuidado para no dañar los pliegues.

No use filtro de aire con pliegues, empaquetaduras o sellos dañados. La entrada de polvo en el motor dañaría los componentes del motor.

El elemento principal del filtro de aire puede usarse hasta seis veces si se limpia e inspecciona bien el elemento. Cuando se limpie el elemento principal, fíjese si hay rasgaduras o roturas en el material de filtración. El elemento principal se debe reemplazar al menos una vez al año. Este reemplazo se debe efectuar independientemente del número de limpiezas realizadas.

Use elementos principales limpios mientras se estén limpiando los elementos sucios.

ATENCION
No limpie los elementos del filtro de aire sacudiéndolos o golpeándolos. Esto podría dañar los sellos. No use elementos con sellos, empaquetaduras o pliegues dañados. Los elementos dañados permitirán la entrada de polvo. Esto puede resultar en daño al motor.

Inspeccione visualmente los elementos principales antes de limpiarlos. Inspeccione los elementos principales para ver si tienen daños en el sello, la empaquetadura o la cubierta exterior. Deseche cualquier elemento de filtro de aire dañado.

Hay dos métodos comunes para limpiar los elementos principales del filtro de aire:

- Aire comprimido
- Limpieza al vacío

Aire comprimido

Se puede utilizar aire comprimido para limpiar los elementos principales que no se hayan limpiado más de dos veces. El aire comprimido no eliminará los depósitos de carbón y aceite. Utilice aire filtrado seco con una presión máxima de 207 kPa (30 lb/pulg^2).

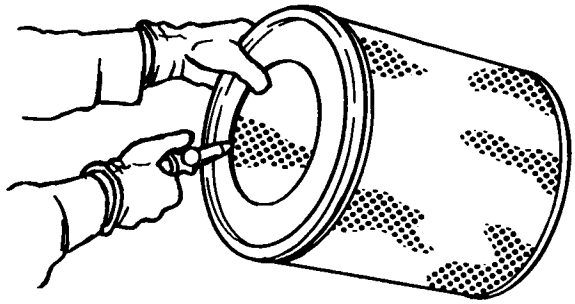


Ilustración 40 g00281692

Nota: Cuando se limpie el elemento principal, 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 modo que el aire circule por el interior del elemento y a lo largo del filtro a fin de impedir que se dañen los pliegues de papel. No apunte los chorros de aire directamente al elemento principal del filtro de aire. Si lo hace, las partículas de suciedad se pueden incrustar en los pliegues del elemento.

Nota: Consulte “Inspeccionar los elementos principales del filtro de aire”.

Limpieza al vacío

La limpieza al vacío es un buen método para limpiar los elementos principales del filtro que requieran limpieza diaria a causa de un ambiente seco y polvoriento. Se recomienda limpiar con aire comprimido antes de limpiar al vacío. La limpieza al vacío no eliminará los depósitos de carbón y aceite.

Nota: Consulte “Inspeccionar los elementos principales del filtro de aire”.

Inspección de los elementos principales del filtro de aire

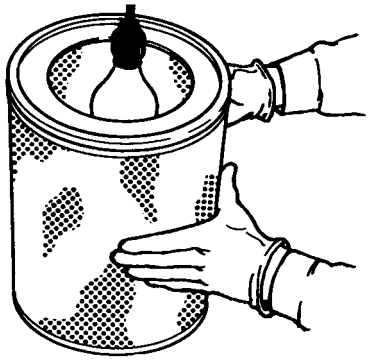


Ilustración 41 g00281693

Inspeccione el elemento principal limpio y seco. Utilice una luz azul de 60 vatios en una cámara oscura o en una instalación similar. Ponga la luz azul dentro del elemento principal. Gire el elemento principal. Inspeccione el elemento para ver si tiene desgarros o agujeros. Inspeccione el elemento para ver si se ve luz a través del material de filtración. De ser necesario, para confirmar el resultado, compare este elemento principal con un elemento principal nuevo que tenga el mismo número de pieza.

No utilice un elemento principal que tenga desgarros o agujeros en el material de filtración. No utilice un elemento principal del filtro de aire que tenga pliegues, empaquetaduras o sellos dañados. Deseche los elementos principales del filtro de aire que estén dañados.

Para guardar los elementos principales del filtro de aire

Si no se va a utilizar un elemento principal que haya pasado la inspección, se debe guardar para utilizarse en el futuro.

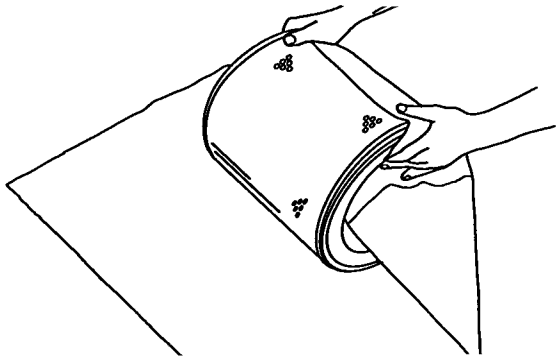


Ilustración 42 g00281694

No utilice pintura, ni tapas impermeables o de plástico como cubierta protectora para el almacenamiento. Se pueden causar restricciones al flujo de aire. Para proteger contra tierra y daños, enrolle los elementos principales del filtro de aire en papel Volátil Inhibido contra la Corrosión (VCI).

Coloque el elemento principal en una caja para guardarlo. Para identificarlo, marque el exterior de la caja y marque el elemento. Incluya la siguiente información:

- Fecha de limpieza
- Número de limpiezas realizadas

Guarde la caja en un lugar seco.

i02227332

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

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

ATENCION
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.

ATENCION
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. Consulte la información del fabricante del filtro para ver el procedimiento correcto para reemplazar el filtro de aire.

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.

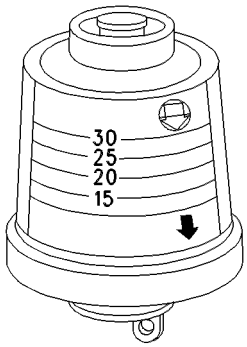


Ilustración 43 g00103777
Indicador de servicio típico

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.

i02950401

Antefiltro de aire del motor - Comprobar/Limpiar

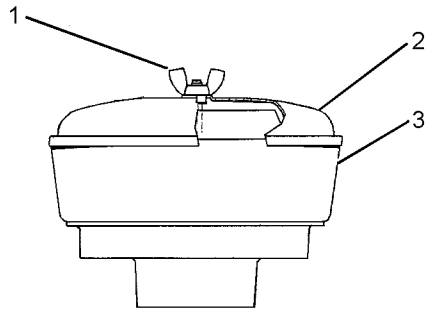


Ilustración 44 g01453058

Antefiltro de aire de motor 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 tierra y basura en la caja (3). Limpie la caja, si es necesario.

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

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

i02751322

Respiradero del Cárter - Reemplazar

ATENCION

Mantenga todas las piezas limpias y sin contaminantes.

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

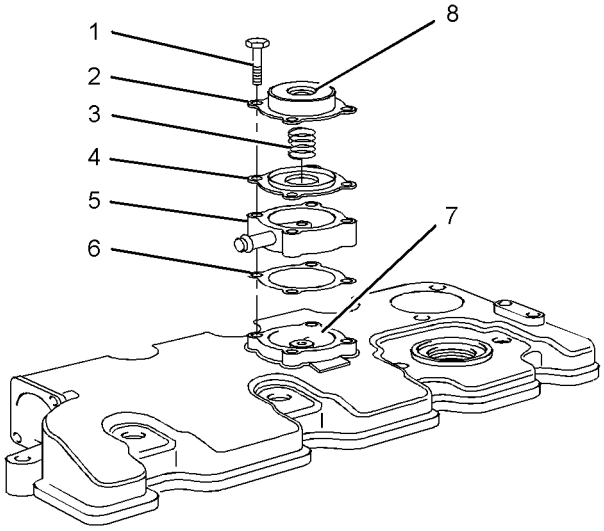


Ilustración 45 g01335247

Ejemplo típico

(1) Tornillos para la tapa del respiradero
(2) Tapa del respiradero
(3) Resorte
(4) Diafragma y plancha
(5) Espaciador para motores con turbocompresor solamente
(6) Junta para motores con turbocompresor solamente
(7) Cavidad
(8) Orificio de ventilación

1. Afloje los tornillos (1) y quite la tapa del respiradero (2) de la tapa del mecanismo de válvulas.

2. Quite el resorte (3). Quite el diafragma y la plancha (4).

3. Para los motores con turbocompresor, quite el espaciador (5) y la junta (6).

4. Limpie el agujero de ventilación (8) y la cavidad (7) en la tapa del mecanismo de válvulas.

ATENCION
Asegúrese de que se instalen correctamente los componentes del conjunto de respiradero. Si el conjunto de respiradero no funciona correctamente, se pueden causar daños al motor.

5. Para los motores con turbocompresor, instale una junta nueva (6) y el espaciador (5).

6. Instale un diafragma nuevo y la plancha (4) para el conjunto del respiradero en la cavidad (7) de la tapa del mecanismo de válvulas o el espaciador (5) para los motores con turbocompresor.

7. Instale un resorte nuevo (3).

8. Instale la tapa del respiradero (2) y los cuatro tornillos (1). Apriete los tornillos.

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.

i02227312

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.

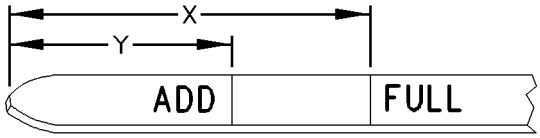


Ilustración 46 g00110310

(Y) Marca “ADD” (Añadir). (X) Marca “FULL” (Lleno).

ATENCION
Efectúe este mantenimiento con el motor parado.

1. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas “ADD”(añadir) (Y) y “FULL” (lleno) (X) del indicador de nivel de aceite (1). No llene el cárter por encima de la marca “FULL” (lleno) (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 de llenado de aceite y añada aceite, si es necesario. Limpie la tapa de llenado del aceite. Instale la tapa del tubo de llenado del aceite.

i02751257

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 componentes que contiene fluidos.

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

ATENCION

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 cuando el motor esté frío. A medida que el aceite se enfría, las partículas de desecho suspendidas se van sedimentando en el fondo del colector de aceite. Las partículas de desecho no se eliminan al drenar el aceite frío. Drene el cárter con el motor parado. Drene el cárter con el aceite caliente. Este método de drenaje permite drenar correctamente las partículas de desecho que estén suspendidas en el aceite.

De no seguir este procedimiento recomendado se hará recircular las partículas de desecho con el aceite nuevo a través del sistema de lubricación del motor.

Drenaje del aceite del motor

Pare el motor después de hacerlo funcionar a una temperatura de operación normal. Utilice uno de los métodos siguientes para drenar el aceite del cárter del motor:

- Si el motor está equipado con una válvula de drenaje, gire la perilla de la válvula hacia la izquierda para drenar el aceite. Después de drenar el aceite, gire la perilla de la válvula de drenaje hacia la derecha para cerrarla.

- Si el motor no tiene una válvula de drenaje, quite el tapón de drenaje de aceite y drene el aceite. Después de que el aceite haya drenado, limpie y coloque el tapón de drenaje del aceite.

Cambio del filtro de aceite

ATENCION

Los filtros de aceite Perkins se fabrican de acuerdo con las especificaciones de Perkins. El uso de un filtro de aceite no recomendado por Perkins puede resultar en daños graves a los cojinetes del motor, al cigüeñal, etc., debido a las partículas residuales de mayor tamaño en el aceite sin filtrar que entran al sistema lubricante del motor. Use solamente filtros de aceite recomendados por Perkins.

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

Nota: Se pueden realizar las siguientes acciones 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 para ver si contienen residuos metálicos. La presencia de una cantidad excesiva de residuos metálicos puede indicar un desgaste prematuro o una falla inminente.

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

   Los metales no ferrosos pueden indicar un desgaste de las piezas de aluminio, latón o bronce del motor. Entre las piezas que pueden resultar afectadas se incluyen las siguientes: cojinetes de bancada, cojinetes de biela, cojinetes del turbocompresor y cabezas de cilindros.

   Debido al desgaste y rozamiento normales, no es raro encontrar pequeñas cantidades de residuos en el filtro del aceite. Consulte a su distribuidor o concesionario Perkins para programar un análisis adicional si se encuentra una cantidad excesiva de basura en el filtro de aceite.

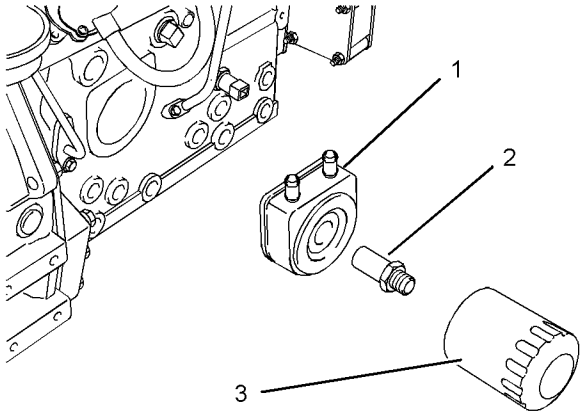


Ilustración 47 g01334593

(1) Enfriador de aceite
(2) Adaptador
(3) Filtro del aceite

Nota: El enfriador de aceite (1) y el adaptador (2) están instalados en motores con turbocompresión.

3. Limpie la superficie de sellado del bloque de motor o del enfriador de aceite (1).

4. Aplique aceite limpio de motor al sello nuevo del filtro de aceite (3).

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. Apriete el filtro de aceite con la mano. No lo apriete de forma excesiva.

Llene el cárter del motor

1. Quite la tapa del tubo de llenado de aceite. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento para obtener información adicional sobre las especificaciones de lubricantes. Llene el cárter con la cantidad correcta de aceite. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento para obtener información adicional sobre las capacidades de llenado.

ATENCION
Si está equipado con un sistema de filtro de aceite auxiliar o un sistema de filtro de aceite remoto, siga las recomendaciones del fabricante OEM o del fabricante del filtro. El llenado del cárter con aceite insuficiente o excesivo puede resultar en daño al motor.

ATENCION
Para evitar daño a los cojinetes de bancada, haga girar el motor con el combustible DESCONECTADO. Esto llenará los filtros de aceite antes de arrancar el motor. No haga girar el motor durante más de 30 segundos.

2. Arranque el motor y hágalo funcionar a “VELOCIDAD BAJA EN VACIO” 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 los filtros para detectar si hay fugas.

3. Pare el motor y deje que el aceite se drene de vuelta al sumidero durante un mínimo de diez minutos.

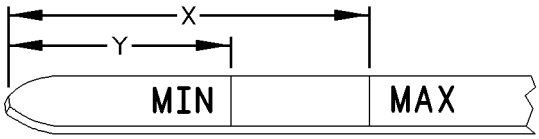


Ilustración 48 g00986928

Ejemplo típico

4. Saque el indicador de nivel de aceite para comprobar el nivel de aceite. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas “MIN” y “MAX” en el medidor de nivel de aceite.

i02751125

Luz de las válvulas del motor - Inspeccionar/Ajustar

Perkins recomienda este procedimiento de mantenimiento como parte de un programa de lubricación y mantenimiento a fin de prolongar al máximo la vida útil del motor. El mantenimiento del juego de válvulas es importante para conservar la compatibilidad del motor con las normas establecidas.

ATENCION
Este mantenimiento lo debe realizar solamente personal de servicio con la capacitación necesaria. Consulte el Manual de Servicio o consulte con su distribuidor o concesionario Perkins para obtener el procedimiento completo de ajuste del juego de las válvulas.

La operación de los motores Perkins con un juego incorrecto de válvulas puede reducir la eficiencia del motor y la vida útil de sus componentes.

ADVERTENCIA

Asegúrese de que el motor no se pueda hacer arrancar mientras se efectúe este mantenimiento. No use el motor de arranque para girar el volante a fin de impedir posibles lesiones.

Los componentes calientes del motor pueden causar quemaduras. Deje que transcurra un tiempo adicional para que se enfríe el motor antes de medir/ajustar el juego de las válvulas.

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

Consulte información adicional en Operación de Sistemas, Pruebas y Ajuste, “Juego de válvulas del motor - Inspeccionar/Ajustar”.

i02227299

Inyectores de combustible - Probar/Cambiar

ADVERTENCIA

El combustible fugado o derramado sobre superficies calientes o componentes eléctricos puede causar un incendio.

ADVERTENCIA

Asegúrese de utilizar protección para los ojos durante todo el tiempo de las pruebas. Cuando se prueban las boquillas de inyección de combustible, los fluidos de prueba pasan por los orificios en las puntas de las boquillas con alta presión. Con esta presión, el fluido de prueba puede perforar la piel y causar lesiones graves al operador. Mantenga siempre las puntas de las boquillas de inyección de combustible apuntando en dirección contraria al operador y hacia el colector de combustible.

ATENCION
No permita la entrada de basura en el sistema de combustible. Limpie completamente el área alrededor de un componente del sistema de combustible que se va a desconectar. Coloque una cubierta apropiada sobre el componente del sistema de combustible que se ha desconectado.

Perkins recomienda el mantenimiento regular de los inyectores de combustible. Los inyectores de combustible deben ser retirados y probados por un agente autorizado. No se deben limpiar los inyectores de combustible porque su limpieza con herramientas incorrectas puede dañar las boquillas. Se deben renovar los inyectores de combustible solamente si ocurre una falla con los inyectores. A continuación se indican algunos de los problemas que pueden indicar que se necesitan inyectores de combustible nuevos:

- El motor no arranca o es difícil de arrancar.
- No hay suficiente potencia
- El motor ratea o funciona de forma errática.
- Consumo elevado de combustible
- Humo negro de escape
- El motor golpetea o hay vibraciones en el motor.
- Temperatura excesiva del motor

Vea información adicional sobre cómo quitar e instalar los inyectores de combustible en el manual de Desarmado y Armado.

Vea información adicional sobre la comprobación de los inyectores de combustible en el manual de Pruebas y Ajustes.

Identificación de un inyector de combustible sospechoso

ADVERTENCIA

Trabaje con cuidado alrededor de un motor que esté en marcha. Las piezas del motor que estén calientes o que sean móviles pueden causar lesiones personales.

ATENCION
Si su piel entra en contacto con combustible a alta presión, busque inmediatamente tratamiento médico.

ATENCION
Si se sospecha que un inyector de combustible está operando fuera de los parámetros normales, un técnico cualificado debe sacarlo. El inyector de combustible sospechoso debe llevarse a un agente autorizado para su inspección.

Opere el motor a una velocidad rápida en vacío para identificar el inyector de combustible defectuoso. Afloje y apriete individualmente la tuerca de unión del tubo de alta presión en cada inyector de combustible. No afloje la tuerca de unión más de media vuelta. Habrá poco efecto en la velocidad del motor cuando se afloja la tuerca de unión al inyector de combustible defectuoso.

Consulte a su distribuidor o concesionario Perkins autorizado para obtener ayuda adicional.

i02748103

Sistema de combustible - Cebar

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 componentes que contiene fluidos.

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

Utilice el siguiente procedimiento para cebar el sistema de combustible:

Si entra aire en el sistema de combustible, hay que purgar ese aire antes de arrancar el motor. Puede entrar aire en el sistema de combustible cuando se producen las siguientes condiciones:

- 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.

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 componentes que contiene fluidos.

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

Filtro primario

Asegúrese de purgar el aire del filtro primario antes de cebar los filtros de combustible. Vea la ilustración 49.

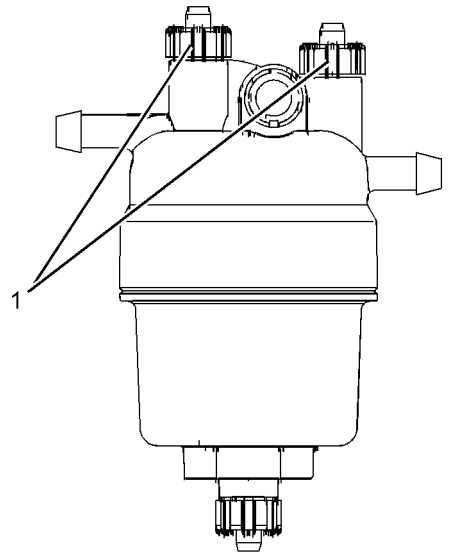


Ilustración 49 g01316878

Puede ser que este filtro no esté instalado en el motor.

(1) Tornillos de ventilación

Filtros de combustible

Hay tres tipos de filtros de combustible que pueden estar instalados en el motor.

- De elemento
- De recipiente
- Filtro enroscable con bomba de cebado de combustible

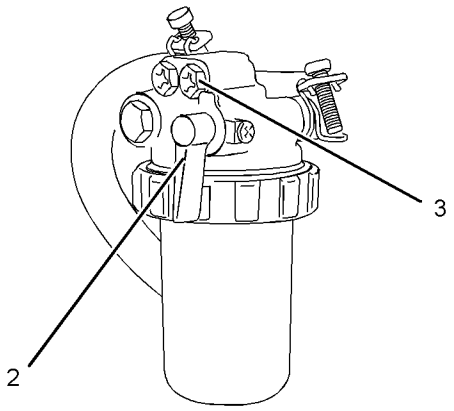


Ilustración 50 g01327360

Elemento

(2) Válvula del combustible
(3) Tornillo de ventilación

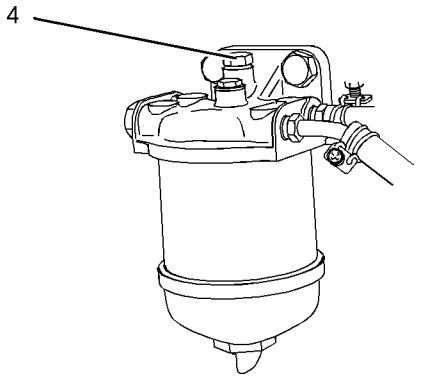


Ilustración 51 g01327361

Recipiente

(4) Tornillo de ventilación

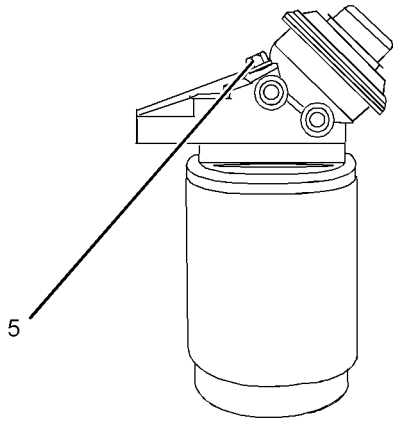


Ilustración 52 g01327363

Filtro enroscable con bomba de cebado de combustible

(5) Tornillo de ventilación

El tornillo de ventilación (3) se instala en el filtro que tiene un elemento. El tornillo de ventilación (4) se instala en el filtro de combustible que tiene un recipiente. El tornillo de ventilación (5) se instala en el filtro enroscable.

Para cebar el sistema

Asegúrese de purgar el aire del filtro primario. Afloje los tornillos de ventilación (1). Vea la ilustración 49. Opere la bomba de cebado. Cuando el combustible salga libre de aire por el orificio del tornillo de ventilación, apriete el tornillo de ventilación.

Nota: Algún sistema de combustible utilizará la gravedad para cebar el filtro primario del combustible. Si se utiliza la gravedad, asegúrese de que el tanque de combustible esté lleno y de que todas las válvulas de tope en la tubería de combustible estén abiertas.

Hay cuatro tipos diferentes de sistemas que pueden estar instalados en el motor para cebar el sistema de combustible. Vea la ilustración 53.

- Bomba de cebado manual
- Bomba de cebado manual en línea
- Bomba eléctrica de cebado
- Bomba de transferencia que es operada por el motor de arranque

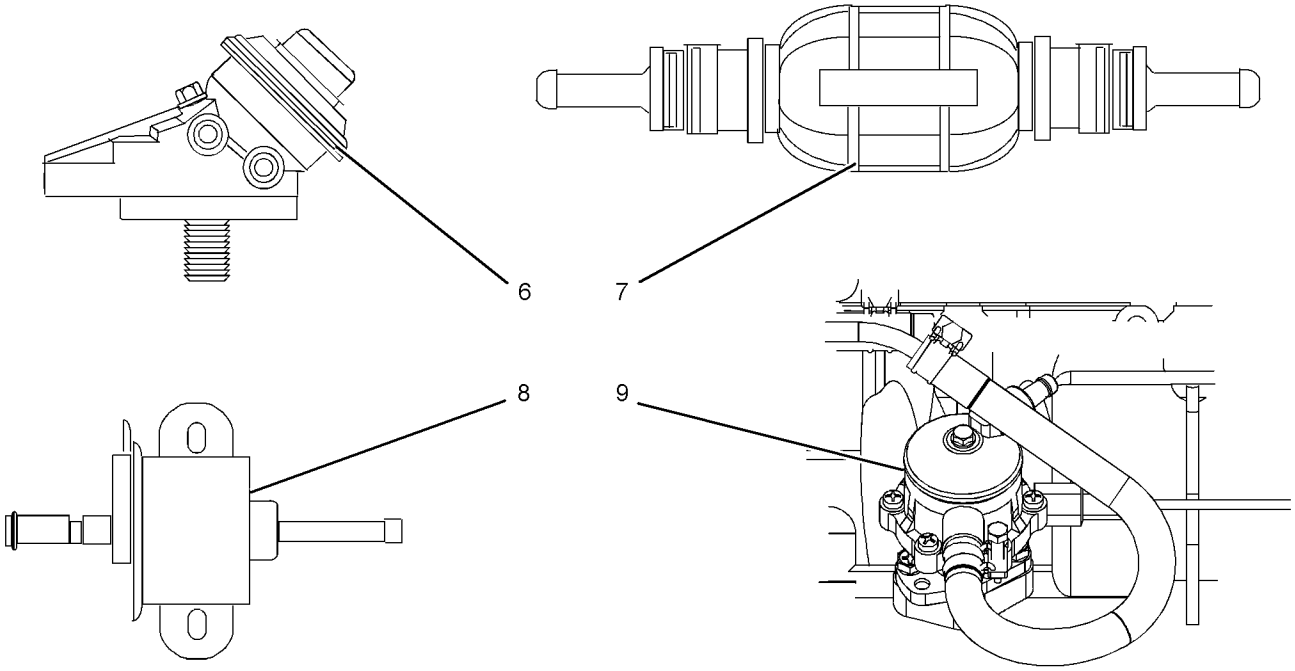


Ilustración 53 g01301853

(6) Bomba de cebado manual
(7) Bomba de cebado en línea
(8) Bomba eléctrica de cebado
(9) Bomba de transferencia de combustible

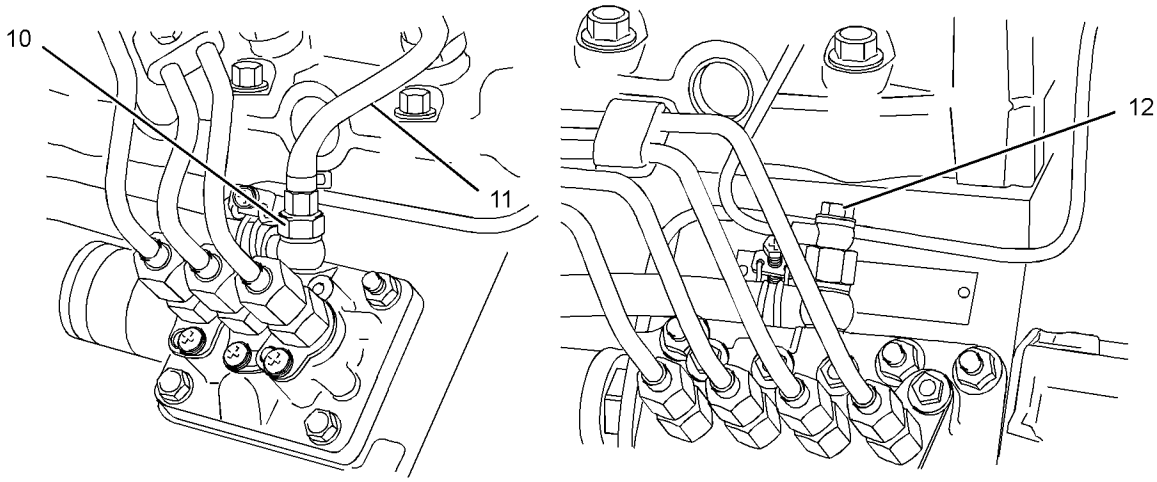


Ilustración 54 g01304597

(10) Perno de conector
(11) Tubería de retorno de combustible
(12) Perno de conector

Bomba de cebado manual 6

Para identificar la bomba de cebado manual, vea la ilustración 53.

1. Asegúrese de que la válvula de combustible (2) para el filtro de combustible que tiene un elemento esté en la posición CONECTADA. Vea la ilustración 50.

2. Afloje el tornillo de ventilación (3, 4 ó 5) en el filtro de combustible.

3. Opere la bomba de cebado manual (6). Cuando el combustible salga libre de aire por el orificio del tornillo de ventilación, apriete el tornillo de ventilación.

4. Afloje la conexión (10 ó 12) en la bomba de inyección de combustible. Vea la ilustración 54.

Nota: Puede ser necesario quitar la tubería de retorno de combustible (11) para cebar el sistema de combustible.

5. Opere la bomba de cebado manual. Cuando el combustible libre de aire fluya de las conexiones, apriete el perno de conexión.

6. Ahora el motor debe ser capaz de arrancar. Opere el motor de arranque para arrancar el motor.

Nota: No opere el motor de arranque durante más de 15 segundos. Si el motor no arranca después de 15 segundos, deje de intentar el arranque y espere 30 segundos antes de tratar otra vez.

Bomba de cebado en línea 7

Para identificar la bomba de cebado en línea, vea la ilustración 53.

1. Asegúrese de que la válvula de combustible (2) para el filtro de combustible que tiene un elemento esté en la posición CONECTADA. Vea la ilustración 50.

2. Afloje el tornillo de ventilación (3, 4 ó 5) en el filtro de combustible.

3. Opere la bomba de cebado en línea (7). Cuando el combustible salga libre de aire por el orificio del tornillo de ventilación, apriete el tornillo de ventilación.

4. Afloje la conexión (10 ó 12) en la bomba de inyección de combustible. Vea la ilustración 54.

Nota: Puede ser necesario quitar la tubería de retorno de combustible (11) para cebar el sistema de combustible.

5. Opere la bomba de cebado en línea. Cuando el combustible libre de aire fluya de las conexiones, apriete el perno de conexión.

6. Ahora el motor debe ser capaz de arrancar. Opere el motor de arranque para arrancar el motor.

Nota: No opere el motor de arranque durante más de 15 segundos. Si el motor no arranca después de 15 segundos, deje de intentar el arranque y espere 30 segundos antes de tratar otra vez.

Bomba eléctrica de cebado 8

Para identificar la bomba eléctrica de cebado, vea la ilustración 53.

1. Asegúrese de que la válvula de combustible (2) para el filtro de combustible que tiene un elemento esté en la posición CONECTADA. Vea la ilustración 50.

2. Afloje el tornillo de ventilación (3, 4 ó 5) en el filtro de combustible.

3. Opere la bomba eléctrica de cebado (8). Cuando el combustible salga libre de aire por el orificio del tornillo de ventilación, apriete el tornillo de ventilación. Apague la bomba eléctrica de cebado.

4. Afloje la conexión (10 ó 12) en la bomba de inyección de combustible. Vea la ilustración 54.

Nota: Puede ser necesario quitar la tubería de retorno de combustible (11) para cebar el sistema de combustible.

5. Opere la bomba de cebado en línea. Cuando el combustible libre de aire fluya de las conexiones, apriete el perno de conexión.

6. Ahora el motor debe ser capaz de arrancar. Opere el motor de arranque para arrancar el motor.

Nota: No opere el motor de arranque durante más de 15 segundos. Si el motor no arranca después de 15 segundos, deje de intentar el arranque y espere 30 segundos antes de tratar otra vez.

Bomba de transferencia de combustible 9

Para identificar la bomba de transferencia de combustible, vea la ilustración 53.

Nota: Para utilizar la bomba de transferencia, hay que operar el motor de arranque. No opere el motor de arranque durante más de 15 segundos. Después de 15 segundos, pare y espere durante 30 segundos antes de operar el motor de arranque.

1. Asegúrese de que la válvula de combustible (2) para el filtro de combustible que tiene un elemento esté en la posición CONECTADA. Vea la ilustración 50.

2. Afloje el tornillo de ventilación (3, 4 ó 5) en el filtro de combustible.

3. Opere la bomba de transferencia de combustible (9). Cuando el combustible salga libre de aire por el orificio del tornillo de ventilación, apriete el tornillo de ventilación. Pare la bomba de transferencia de combustible.

4. Afloje la conexión (10 ó 12) en la bomba de inyección de combustible. Vea la ilustración 54.

Nota: Puede ser necesario quitar la tubería de retorno de combustible (11) para cebar el sistema de combustible.

5. Opere la bomba de transferencia de combustible. Cuando el combustible libre de aire fluya de las conexiones, apriete el perno de conexión. Pare la bomba de transferencia.

6. Ahora el motor debe ser capaz de arrancar. Opere el motor de arranque para arrancar el motor.

Nota: No opere el motor de arranque durante más de 15 segundos. Si el motor no arranca después de 15 segundos, deje de intentar el arranque y espere 30 segundos antes de tratar otra vez.

i02751222

Filtro 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.

ATENCION

No permita la entrada de basura en el sistema de combustible. Limpie completamente el área alrededor de un componente del sistema de combustible que se va a desconectar. Coloque una cubierta apropiada sobre el componente del sistema de combustible que se ha desconectado.

ATENCION

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 componentes que contiene fluidos.

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

Filtro de combustible con recipiente

1. Cierre la válvula de suministro de combustible.

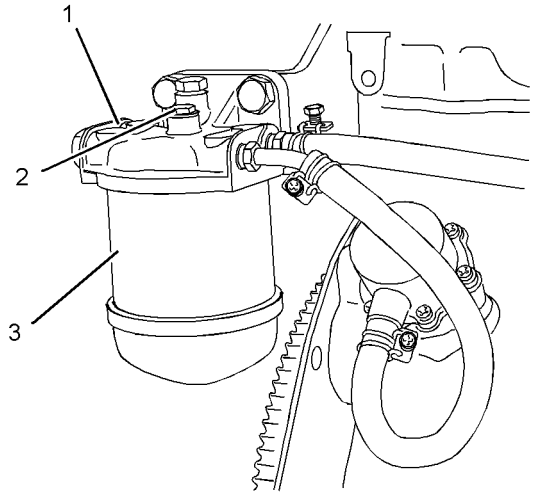


Ilustración 55 g01307792

Ejemplo típico

2. Limpie el exterior del conjunto de filtro de combustible (1).

3. Quite el tornillo de ajuste (2).

4. Quite el recipiente (3). Asegúrese de drenar cualquier fluido en un lugar adecuado.

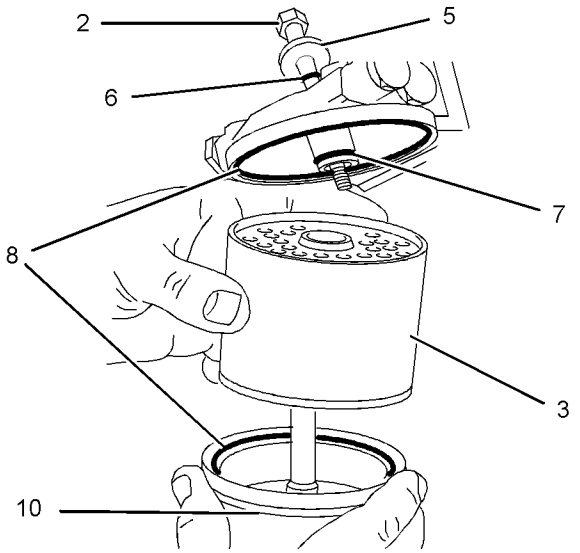


Ilustración 56 g01334877
Ejemplo típico

5. Arme los siguientes artículos: sellos (8), sello (7), recipiente(3) y taza (10). Coloque la arandela (5) y el sello (6) en el tornillo de presión (2).

6. Sujete el conjunto a la base del filtro del combustible con el tornillo de presión (2).

El sistema de combustible debe cebarse después de instalar el filtro nuevo. Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, “Sistema de combustible - Cebar”.

Filtro de combustible con elemento

1. Cierre la válvula de suministro de combustible (1).

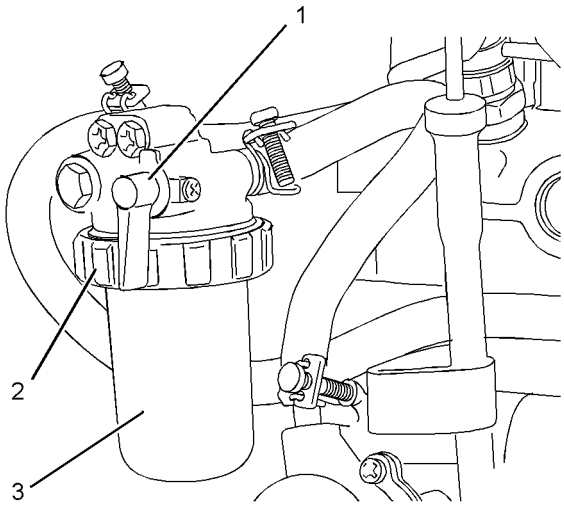


Ilustración 57 g01334893
Ejemplo típico

2. Limpie la parte exterior del conjunto de filtro.

3. Afloje el anillo de traba (2).

4. Quite la caja (3) para el filtro y el elemento. Asegúrese de drenar cualquier fluido en un lugar adecuado.

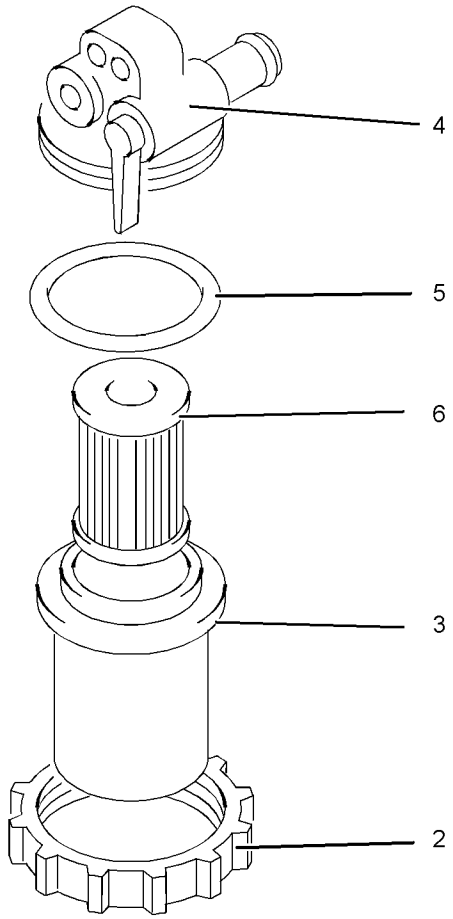


Ilustración 58 g01334895

Ejemplo típico

Nota: No llene el filtro de combustible con combustible. El combustible no se filtrará y podría estar contaminado. El combustible contaminado puede dañar su sistema de combustible.

5. Monte los siguientes artículos: sello (5), elemento de filtro (6) y caja (3).

6. Instale los artículos armados en la base del filtro (4).

7. Instale el anillo de traba (2) en la cabeza del filtro. Gire el anillo de traba para trabar el conjunto.

El sistema de combustible debe cebarse después de instalar el filtro nuevo. Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, “Sistema de combustible - Cebar”.

Filtro de combustible con bomba de cebado

1. Cierre la válvula de suministro de combustible.

2. Limpie la parte exterior del conjunto de filtro.

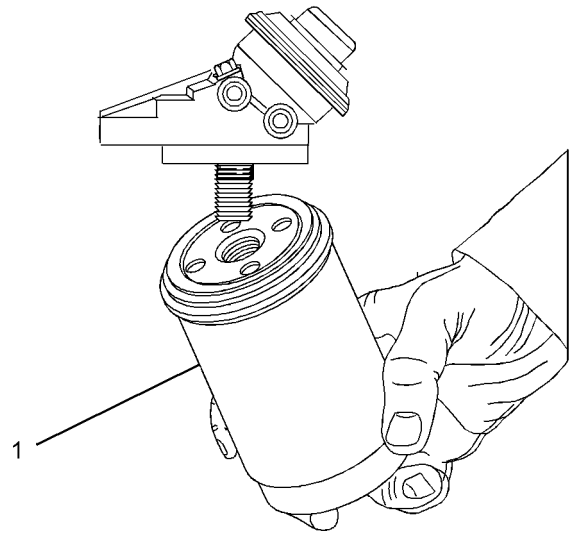


Ilustración 59 g01306131

Ejemplo típico

3. Quite el filtro enroscable (1) usando una herramienta adecuada. Asegúrese de drenar cualquier fluido en un lugar adecuado.

Nota: No llene el filtro de combustible con combustible. El combustible no se filtrará y podría estar contaminado. El combustible contaminado puede dañar su sistema de combustible.

4. Instale el filtro enroscable nuevo. Apriete el filtro enroscable con la mano.

El sistema de combustible debe cebarse después de instalar el filtro nuevo. Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, “Sistema de combustible - Cebar”.

i02748102

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.

ATENCION
El separador de agua no es un filtro. El separador de agua separa el agua del combustible. Nunce se debe permitir que el motor funcione con el separador de agua más que medio lleno.El resultado pude ser daño al motor.

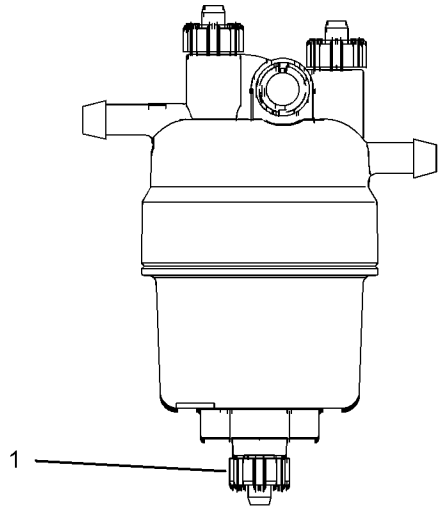


Ilustración 60
g01316965
Ejemplo típico

1. Abra el drenaje (1). Recoja todo el fluido de drenaje en un recipiente adecuado. Deseche correctamente el fluido drenado.

2. Cierre el drenaje (1).

ATENCION
Se produce un vacío en el separador de agua durante la operación normal del motor. Asegúrese de que la válvula de drenaje esté bien apretada para impedir la entrada de aire en el sistema de combustible.

i02399078

Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar

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 componentes 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 ayudan 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.

i02869823

Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/Reemplazar

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

- Agrietamiento
- Ablandamiento
- Abrazaderas flojas

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

ATENCION

No doble ni golpee las tuberías de alta presión. No instale tuberías, tubos o mangueras doblados o dañados. Repare las tuberías, tubos y mangueras de combustible o aceite que estén sueltos o dañados. Las fugas pueden causar incendios. Inspeccione cuidadosamente todas las tuberías, tubos y mangueras. Apriete todas las conexiones con el par recomendado. No sujete ningún otro artículo a las tuberías de alta presión.

Compruebe las siguientes condiciones:

- Conexiones de extremo dañadas o con fugas
- Recubrimiento exterior raspado o cortado
- Alambre de refuerzo expuesto
- Recubrimiento exterior hinchado localmente
- Partes flexibles de la manguera retorcidas o aplastadas
- 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 manguera de par constante sea del mismo tamaño que la abrazadera estándar.

Debido a los cambios extremos de temperatura, la manguera se endurecerá. El endurecimiento de las mangueras causará que las abrazaderas se aflojen. Esto puede dar como resultado 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 siguientes factores:

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

Reemplace las mangueras y las abrazaderas

Consulte la 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 para reemplazar las mangueras del refrigerante. Consulte la 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 la presión. Quite la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento.

Nota: Drene el refrigerante en un recipiente limpio apropiado. El refrigerante se puede volver a utilizar.

3. Drene el refrigerante del sistema de enfriamiento hasta un nivel inferior al 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: Para obtener información sobre el refrigerante correcto, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, “Recomendaciones de fluidos”.

8. Llene el sistema de enfriamiento. Consulte la 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 de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento. Reemplace la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento si los sellos están dañados. Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
10. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para comprobar 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 y 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^2) 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^2). 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 y sellos. Haga las reparaciones que sean necesarias.

i02399104

Aplicaciones de servicio severo - Comprobar

El servicio severo es la aplicación de un motor que excede las normas actuales publicadas para ese motor. Perkins mantiene normas para los siguientes parámetros del motor:

- Normas de rendimiento tales como la gama de potencia, la gama de velocidades y el consumo de combustible
- Calidad del combustible
- Altitud operacional
- Intervalos de mantenimiento
- Selección y mantenimiento del aceite
- Tipo y mantenimiento del refrigerante
- Calidades del medio ambiente
- Instalación
- La temperatura del fluido en el motor

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

La operación de servicio severo puede acelerar el desgaste de los componentes. Los motores que operan bajo condiciones severas pueden necesitar intervalos de mantenimiento más frecuentes para asegurar máxima confiabilidad y retención de la vida útil total.

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

El ambiente de operación, los procedimientos incorrectos de operación o de mantenimiento pueden ser factores que contribuyan a una aplicación de servicio severo.

Factores ambientales

Temperaturas ambiente – Es posible que el motor esté expuesto a la operación prolongada en medio ambientes extremadamente fríos o calurosos. Los componentes de válvula se pueden dañar por la acumulación de carbón si el motor se arranca y se para en condiciones de temperaturas muy frías. El aire de admisión extremadamente caliente reduce el rendimiento del motor.

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

Acumulación – Compuestos, elementos, productos químicos corrosivos y sal pueden dañar algunos componentes.

Altitud – Pueden surgir problemas cuando el motor se opera a altitudes mayores que los ajustes previstos para esa aplicación. Se deben efectuar los ajustes necesarios.

Procedimientos incorrectos de operación

- Operación prolongada a baja velocidad en vacío
- Paradas frecuentes por recalentamiento
- Operación con cargas excesivas

- Operación a velocidades excesivas
- Operación fuera de la aplicación prevista

Procedimientos incorrectos de mantenimiento

- Prolongación de los intervalos de mantenimiento
- Omisión en utilizar el combustible, los lubricantes y el refrigerante/anticongelante recomendados

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.

i02227328

Turbocompresor - Inspeccionar (Si tiene)

Se recomienda una inspección visual periódica del turbocompresor. Cualquier escape de gases del cárter se filtra a través del sistema de admisión de aire. Por lo tanto, los subproductos del aceite y de la combustión pueden acumularse en la caja del compresor del turbocompresor. Con el tiempo, esta acumulación puede contribuir a la pérdida de potencia del motor, al aumento del humo negro y a la pérdida general de eficiencia del motor.

Si el turbocompresor falla durante la operación del motor, se pueden producir daños en la rueda del compresor y en el motor. Los daños a la rueda compresora del turbocompresor pueden causar daños adicionales a los pistones, las válvulas y la culata de cilindros.

ATENCION

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 el tiempo muerto inesperado. Una inspección visual del turbocompresor puede reducir también la posibilidad de causar daños a otras piezas del motor.

Desmontaje e instalación

Nota: Los turbocompresores no se reemplazan con piezas de repuesto.

Para ver las opciones existentes para su remoción, instalación e intercambio, consulte a su distribuidor o a su concesionario Perkins. Vea información adicional en el manual de Desarmado y Armado, “Turbocompresor - Quitar y Turbocompresor - Instalar”.

Inspección

ATENCION

No se debe sacar la caja del compresor del turbocompresor para limpiarla.

El varillaje del accionador está conectado a la caja del compresor. Si se mueve el varillaje del accionador, es posible que el motor no cumpla con las normas legales de emisiones.

1. Quite el tubo de la salida de escape del turbocompresor y el tubo de entrada de aire al turbocompresor. Inspeccione visualmente las tuberías para ver si hay aceite. Limpie el interior de los tubos para evitar la entrada de tierra durante el rearmado.

2. Vea si hay aceite. Si hay una fuga de aceite en el lado posterior de la rueda del compresor, es posible que haya fallado un sello de aceite del turbocompresor.

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

3. Inspeccione para ver si hay corrosión en el orificio de la caja de salida de la turbina.

4. Sujete el tubo de entrada de aire y el tubo de salida de escape a la caja del turbocompresor.

i02227058

Inspección alrededor de la máquina

Inspeccione el motor para ver si tiene fugas o conexiones flojas

Una inspección alrededor del motor sólo debe tomar unos minutos. Tomarse este tiempo para hacer las 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. Fíjese si hay fugas de aceite o refrigerante, pernos aflojados, correas desgastadas, conexiones flojas y basura acumulada. Haga las reparaciones que sean necesarias.

- Los protectores deben estar en el lugar correcto. Repare los protectores dañados y reemplace los que falten.

- Limpie todas las tapas y tapones antes de efectuar el servicio del motor para reducir las posibilidades de contaminación del sistema.

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 el motor representan peligro de incendio. Quite la grasa y el aceite que se hayan acumulado en el motor. Vea más información en este Manual de Operación y Mantenimiento, “Motor - Limpiar”.

- Asegúrese de que las mangueras del sistema de enfriamiento estén sujetas correctamente y bien apretadas. Compruebe para ver si hay fugas. Compruebe el estado de todos los tubos.

- Inspeccione la bomba de agua para ver si tiene 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 al enfriarse el motor y contraerse las piezas.

Las fugas de refrigerante excesivas pueden indicar la necesidad de reemplazar el sello de la bomba de agua. Para quitar e instalar la bomba de agua o el sello, vea más información en el manual de Desarmado y Armado, “Bomba de agua - Quitar e Instalar” o consulte a su distribuidor o a su concesionario Perkins.

- Inspeccione para ver si hay fugas en el sistema de lubricación 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 ver si hay fugas. Vea si hay abrazaderas 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.

- Inspeccione las correas del alternador y cualquier correa de mando de accesorio para ver si tienen grietas, roturas o algún otro tipo de daños.

Las correas para poleas de ranuras múltiples deben reemplazarse en conjuntos. Si solamente se reemplaza una correa, la correa soportará más carga que las correas que no se reemplacen. Las correas viejas están estiradas. La carga adicional de la correa nueva puede hacer que se rompa.

- Drene el agua y el sedimento del tanque de combustible diariamente para asegurar que solamente entra combustible limpio al sistema de combustible.

- Inspeccione los cables y los mazos de cables para ver si hay conexiones flojas y cables desgastados o deshilachados.
- Inspeccione la cinta de conexión a tierra para ver 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 electrólito de las baterías, a menos que el motor esté equipado con una batería libre de mantenimiento.
- Compruebe el estado de los indicadores. Reemplace los medidores que estén rajados. Reemplace los medidores que no puedan calibrarse.

i01949265

Bomba de agua - Inspeccionar

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

- Grietas en la culata
- Atascamiento de un pistón
- Otros daños posibles al motor

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.

Inspeccione visualmente la bomba de agua para ver si tiene fugas. Reemplace el sello de la bomba de agua o la bomba de agua si hay fugas excesivas de refrigerante. Vea el procedimiento de desarmado y armado en 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.

Indice

A

Aceite y filtro del motor - Cambiar 85
Cambio del filtro de aceite 85
Drenaje del aceite del motor 85
Llene el cárter del motor 86
Aditivo de refrigerante suplementario (SCA) del sistema de enfriamiento - Comprobar/Añadir 77
Añada SCA, si es necesario 77
Compruebe la concentración de SCA..... 77
Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar..... 95
Drene el agua y los sedimentos..... 95
Tanque de combustible 95
Tanques de almacenamiento de combustible.... 96
Alivio de presión del sistema 65
Aceite de motor..... 65
Sistema de combustible..... 65
Sistema del refrigerante..... 65
Almacenamiento del motor..... 29
Artículos generales 31
Sistema de enfriamiento 30
Sistema de escape 31
Sistema de inducción..... 31
Sistema de lubricación..... 29
Alternador - Inspeccionar 69
Antefiltro de aire del motor - Comprobar/Limpiar .. 83
Antes de arrancar el motor 14, 34
Aplicaciones de servicio severo - Comprobar 98
Factores ambientales..... 98
Procedimientos incorrectos de mantenimiento.. 99
Procedimientos incorrectos de operación..... 98
Arranque con cables auxiliares de arranque..... 35
Arranque del motor..... 14, 34–35
Avisos de seguridad 8
Advertencia universal(A)..... 8

B

Batería - Reemplazar 71
Batería o cable de la batería - Desconectar..... 72
Bomba de agua - Inspeccionar..... 101

C

Calcomanía de certificación de emisiones 28
Capacidades de llenado..... 44
Sistema de enfriamiento 45
Sistema de lubricación..... 44
Características y controles 33
Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío..... 42
Calentadores de combustible 43
Filtros de combustible..... 42
Tanques de combustible 42
Contenido 5
Correas del alternador y del ventilador - Inspeccionar/Ajustar 69
Ajuste 70
Inspección..... 69
Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar 70
Corte de combustible..... 33

D

Descripción del motor..... 20
Especificaciones del motor 21
Después de arrancar el motor 36
Después de parar el motor 38

E

El combustible y el efecto del tiempo frío 41
Elemento del filtro de aire del motor (Elemento doble) - Limpiar/reemplazar..... 79
Efectúe el servicio de los elementos del filtro de aire 79
Limpieza de los elementos principales del filtro de aire 80
Elemento del filtro de aire del motor (elemento sencillo) - Inspeccionar/Reemplazar..... 82
Equipo impulsado - Comprobar..... 79

F

Filtro del Sistema de Combustible - Reemplazar .. 92
Filtro de combustible con bomba de cebado 94
Filtro de combustible con elemento 93
Filtro de combustible con recipiente 92
Filtro primario del sistema de combustible/Separador de agua - Drenar..... 95

I

Identificación del motor..... 27
Ilustraciones y vistas del modelo..... 17
Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar 82
Probar el indicador de servicio..... 83
Información general sobre peligros 10
Aire y agua a presión 10
Para contener los derrames de fluidos 11
Penetración de fluidos 10
Información importante de seguridad 2
Información Sobre Identificación del Producto..... 27
Información sobre la garantía de emisiones..... 102
Información sobre las garantías 102

Inspección alrededor de la máquina..... 100
Inspeccione el motor para ver si tiene fugas o conexiones flojas..... 100
Inyectores de combustible - Probar/Cambiar 87
Identificación de un inyector de combustible sospechoso 88

L

Levantamiento del motor 29
Levantamiento y almacenamiento..... 29
Luz de las válvulas del motor - Inspeccionar/ Ajustar..... 86

M

Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/ Reemplazar 96
Reemplace las mangueras y las abrazaderas... 97
Medidores e indicadores 32
Motor - Limpiar 79
Motor de arranque - Inspeccionar 99

N

Nivel de aceite del motor - Comprobar..... 84
Nivel del electrólito de la batería - Comprobar 71
Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar..... 76
Motores con un tanque de recuperación de refrigerante..... 76
Motores sin tanque de recuperación de refrigerante..... 76
Núcleo del posenfriador - Inspeccionar..... 68
Núcleo del posenfriador - Limpiar/Probar (Posenfriador de aire a aire)..... 68
Números de referencia..... 27
Registro de referencia..... 27

O

Operación del motor..... 37
Operación en tiempo frío..... 39
Operación del motor en vacío..... 40
Recomendaciones de refrigerante..... 40
Recomendaciones para el calentamiento del refrigerante..... 40
Sugerencias para la operación en tiempo frío ... 39
Viscosidad del aceite de lubricación del motor .. 40

P

Parada de emergencia 38
Parada del motor..... 15, 38
Placa del número de serie..... 27
Prácticas de conservación de combustible 37
Prefacio 7
Advertencia referente a la Proposición 65..... 7
Información sobre publicacione 6
Intervalos de mantenimiento..... 6
Mantenimiento 6
Operación 6
Reacondicionamiento general 7
Seguridad..... 6
Prevención contra aplastamiento o cortes 14
Prevención contra quemaduras..... 11
Aceites 11
Baterías..... 11
Refrigerante 11
Prevención de incendios o explosiones 12
Extintor de incendios..... 13
Tuberías, tubos y mangueras 13
Programa de intervalos de mantenimiento..... 67

R

Radiador - Limpiar..... 97
Recomendaciones de fluidos 47
Aceite del motor 47
Información general sobre lubricantes..... 47
Recomendaciones de fluidos (Especificación de combustible) 56
Características del combustible diesel..... 59
Información general 57
Requisitos de combustible diesel..... 57
Recomendaciones de fluidos (Especificaciones del refrigerante) 51
Información general sobre refrigerante..... 51
Mantenimiento del sistema de enfriamiento conELC 54
Recomendaciones de mantenimiento 65
Refrigerante del sistema de enfriamiento (Comercial de servicio pesado) - Cambiar..... 72
Drenaje 73
Enjuagar..... 73
Llenado 73
Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar 74
Drenaje 74
Enjuagar..... 75
Llenado 75
Respiradero del Cárter - Reemplazar..... 83

S

Sección de garantías..... 102
Sección de Información Sobre el Producto 17
Sección de Mantenimiento 44
Sección de Operación 29
Sección de seguridad..... 8
Sistema de combustible - Cebar 88
Filtro primario..... 88
Filtros de combustible..... 89
Para cebar el sistema 89

Sistema eléctrico 15
Prácticas de conexión a tierra..... 15
Soldadura de motores con controles electrónicos.. 65
Soportes del motor - Inspeccionar..... 84

T

Termostato del agua del sistema de enfriamiento - Reemplazar 78
Turbocompresor - Inspeccionar (Si tiene) 99
Desmontaje e instalación..... 99
Inspección..... 99

V

Vistas del modelo 17

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:			

©2012 Perkins Engines Company Limited
Derechos Reservados