

Manual de Operación y Mantenimiento

Motores Industriales 4012-46A

S12 (Motor)



Información importante de seguridad

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

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

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

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

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

ADVERTENCIA

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

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

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

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

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

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

ADVERTENCIA

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

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

Contenido

Prefacio 6

Sección de seguridad

Avisos de seguridad 8

Información general sobre peligros 9

Prevención contra quemaduras 10

Prevención de incendios o explosiones 11

Prevención contra aplastamiento o cortes 13

Subida y bajada 13

Antes de arrancar el motor 13

Arranque del motor 14

Parada del motor 14

Sistema eléctrico 14

Sistemas electrónicos del motor 15

Sección de Información Sobre el Producto

Información general 16

Vistas del modelo 17

Información Sobre Identificación del Producto 22

Sección de Operación

Levantamiento y almacenamiento 24

Características y controles 25

Arranque del motor 28

Operación del motor 30

Parada del motor 31

Sección de Mantenimiento

Capacidades de llenado 32

Programa de intervalos de mantenimiento 47

Sección de garantías

Información sobre las garantías 83

Sección de Índice

Índice 84

Prefacio

Información sobre publicaciones

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

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

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

Seguridad

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

Operación

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

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

Mantenimiento

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

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

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

Intervalos de mantenimiento

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

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

Reacondicionamiento general

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

Advertencia referente a la Proposición 65

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

Sección de seguridad

Avisos de seguridad

i03899222

Puede haber varias señales de advertencia específicas en su motor. En esta sección se revisan la ubicación exacta y una descripción de las señales de advertencia. Familiarícese con 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 o los productos químicos abrasivos pueden aflojar el adhesivo que sujeta las señales de advertencia. Las señales de advertencia que están flojas se pueden caer del motor.

Reemplace todas las señales de advertencia que estén dañadas o que falten. Si hay una señal de advertencia fijada en 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 señales de advertencia nuevas.

(1) Advertencia universal

ADVERTENCIA

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

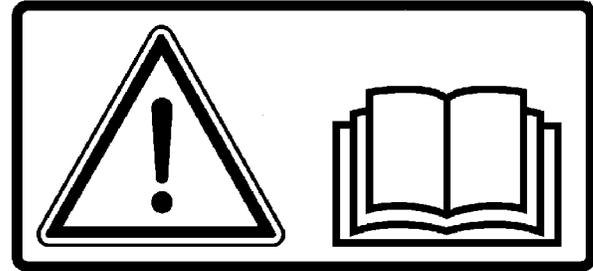


Ilustración 1

g01231164

(2) Refrigerante caliente

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.

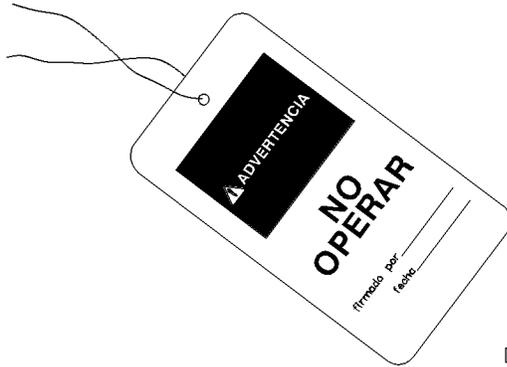


Ilustración 2

g01231165

i02399095

Información general sobre peligros



D85922

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.

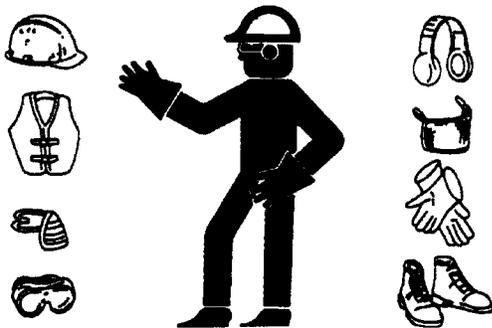


Ilustración 4

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/pulg²). La presión máxima del agua para fines de limpieza tiene que ser inferior a 275 kPa (40 lb/pulg²).

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.

i02399088

Prevención contra quemaduras

No toque ninguna pieza de un motor en marcha. Deje que el motor se enfríe antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento en el mismo.

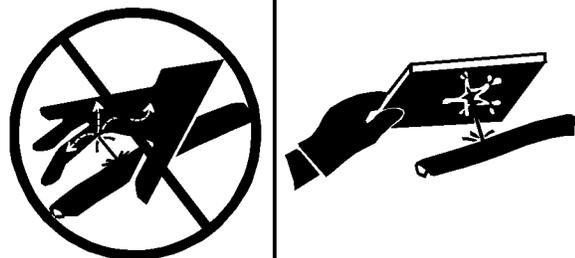


Ilustración 5

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.

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. .

Después de que el motor se haya parado, tiene que esperar durante 60 segundos para permitir que purgue la presión desde las tuberías de combustible de alta presión antes de efectuar cualquier servicio o reparación en las tuberías de combustible del motor.

Deje que se purgue la presión en el sistema de aire, en el sistema hidráulico, en el sistema de lubricación y/o en el sistema de enfriamiento antes de desconectar cualquier tubería, las conexiones o los artículos relacionados.

Refrigerante

Cuando el motor está a la temperatura de operación, el refrigerante del motor está caliente. El refrigerante está también bajo presión. El radiador y todas las tuberías conectadas con los calentadores o el motor contienen refrigerante caliente.

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

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

Asegúrese de que la tapa del tubo de llenado esté fría antes de quitarla. La tapa del tubo de llenado tiene que estar suficientemente fría para poder tocarla con la mano. Quite lentamente la tapa del tubo de llenado para aliviar la presión.

El acondicionador del sistema de enfriamiento contiene álcali. El álcali puede causar lesiones personales. No deje que el álcali haga 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 haga contacto con la piel. Además, no deje que los componentes calientes hagan contacto con 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. Siempre use gafas de seguridad cuando le dé servicio a las baterías. Lávese las manos después de tocar las baterías y los conectores. Se recomienda usar guantes.

i02399063

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.

Después de que se opere el botón de parada de emergencia, asegúrese de que transcurran 15 minutos antes de quitar las cubiertas del motor.

Determine si el motor trabajará en un ambiente que permita el arrastre de gases combustibles dentro del sistema de admisión de aire. Estos gases pueden hacer que el motor adquiera una velocidad excesiva. En ese caso, pueden ocurrir lesiones personales, daño 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 la basura. No deje que se acumule en el motor ningún material combustible inflamable ni ningún material conductor.

Almacene los combustibles y los lubricantes en recipientes correctamente marcados alejados de personas no autorizadas. Almacene los trapos aceitosos y todos los materiales inflamables en recipientes de protección. No fume en las áreas que se utilizan para almacenar los 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 rotura 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 sujetos. 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 ayudarán a evitar la formación de arcos y de chispas.

⚠ 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. .

Después de que el motor se haya parado, tiene que esperar durante 60 segundos para permitir que purgue la presión desde las tuberías de combustible de alta presión antes de efectuar cualquier servicio o reparación en las tuberías de combustible del motor.

Asegúrese de que el motor esté apagado. Inspeccione todas las tuberías y mangueras para ver si hay desgaste o deterioro. Hay que tender las mangueras correctamente. Las tuberías y mangueras tienen que tener soporte adecuado y abrazaderas seguras.

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. Vea más información en el manual de Desarmado y Armado.



Ilustración 7

g00704059

Tenga cuidado cuando reabastezca un motor. No fume mientras reabastece un motor. No reabastezca un motor cerca de llamas abiertas o chispas. Apague siempre el motor antes de reabastecerse de combustible.

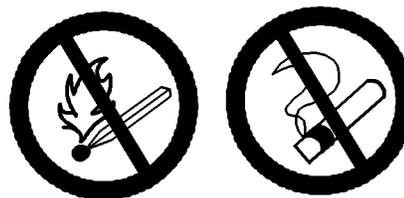


Ilustración 8

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 las baterías mediante la colocación de un objeto metálico a través de los bornes. Utilice un voltímetro o un hidrómetro.

Las conexiones incorrectas de los cables pueden causar una explosión que resulte en lesiones. Vea las instrucciones específicas en la Sección de Operación de este manual.

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

Hay que mantener las baterías limpias. Hay que mantener las tapas (si las tiene) en las celdas. Utilice los cables, las conexiones y las tapas recomendadas de la caja de las baterías cuando opere el motor.

Extintor de incendios

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

Tuberías, tubos y mangueras

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

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

Reemplace las piezas si ocurre alguna de las siguientes condiciones:

- Tubería o tuberías del combustible a alta presión quitadas.
- Conexiones de extremo dañadas o con fugas.
- Capas exteriores raídas o cortadas.
- Alambres al descubierto.
- Capas exteriores hinchadas.
- Torceduras en la parte flexible de la manguera.
- Cables de refuerzo incrustados en las capas exteriores.
- Conexiones de extremo desplazadas de su posición.

Asegúrese de que todas las abrazaderas, protectores y escudos térmicos estén correctamente instalados. Durante la operación del motor, esto ayudará 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.

i02399093

Subida y bajada

Inspeccione los escalones, los asideros y el área de trabajo antes de montar el motor. Mantenga estos artículos limpios y en buenas condiciones.

Suba y baje del motor solamente por lugares que tengan escalones o asideros. No se suba en el motor ni salte del mismo.

Colóquese de frente hacia el motor para montarlo o desmontarlo. Mantenga tres puntos de contacto con las escalerillas y asideros. Use los dos pies y una mano o un pie y las dos manos. No use los controles como asideros.

No se pare en componentes que no puedan soportar su peso. Utilice una escalera adecuada o una plataforma de trabajo. Sujete este equipo para que no se mueva.

No transporte las herramientas o los pertrechos cuando suba o cuando baje del motor. Utilice una cuerda para levantar y para bajar las herramientas o los pertrechos.

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.

i02579797

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

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

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

Para asegurar que el calentador del agua de las camisas (si tiene) está funcionando correctamente, compruebe el termómetro del agua (si tiene) o el termómetro del aceite (si tiene) durante la operación del calentador.

Nota: No use calentadores del aceite lubricante.

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

i02579952

Parada del motor

Pare el motor de acuerdo con el procedimiento indicado en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Parada del motor" para evitar el recalentamiento del motor y el desgaste acelerado de sus componentes.

Use el Botón de parada de emergencia solamente en una situación de emergencia. No use el Botón de parada de emergencia para obtener la parada normal del motor. Después de una parada de emergencia, NO arranque el motor hasta que se haya corregido el problema que ocasionó la parada de emergencia.

Pare el motor si ocurre una condición de exceso de velocidad durante el arranque inicial de un motor nuevo o de un motor al cual se le haya realizado un reacondicionamiento general. En el caso de una condición de exceso de velocidad, las válvulas de corte de aire operarán. Después de la operación, las válvulas de corte de aire se deben rearmar manualmente.

i02579967

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 ayudar a evitar que las chispas inflamen los gases combustibles producidos por algunas baterías, el cable negativo "-" debe ser conectado en último lugar desde la fuente de suministro eléctrico externo al terminal negativo "-" del motor de arranque.

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

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

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

Las conexiones de tierra deben estar apretadas y libres de corrosión. Hay que conectar el alternador a tierra en el borne negativo “-” de la batería con un cable que sea adecuado para conducir toda la corriente de carga del alternador.

i02579792

Sistemas electrónicos del motor

ADVERTENCIA

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

El motor está controlado por un regulador digital Pandoras. El sistema de control incluye los siguientes componentes.

- Unidad de control
- Accionador
- Ajustadores de los puntos de control (si tiene)
- Sensores
- Mazo de cables

Descripción del sistema

El sistema está controlado por una unidad de control electrónico (ECU). La unidad ECU contiene un microprocesador que tiene una memoria electrónica programable de sólo lectura (EPROM). Los parámetros de operación para el regulador se almacenan en la EPROM. El accionador está conectado a los inyectores de combustible por medio de un varillaje mecánico.

Se usa una computadora portátil para establecer los parámetros de operación del regulador. La computadora portátil está conectada al regulador por medio de un cable de interfase. Solamente un representante entrenado de Perkins debe modificar los parámetros de operación del regulador. Vea más información en la Instrucción Especial, “Regulador Digital Pandoras”.

Sección de Información Sobre el Producto

Información general

i03899208

Para soldar en motores con controles electrónicos

ATENCIÓN

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 quitar el componente, se debe seguir el siguiente procedimiento al soldar una unidad equipada con un motor electrónico. El siguiente es considerado el procedimiento más seguro para soldar un componente. Este procedimiento supone un riesgo mínimo de daños en los componentes electrónicos.

ATENCIÓN

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

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

1. Detenga 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 del ECM.

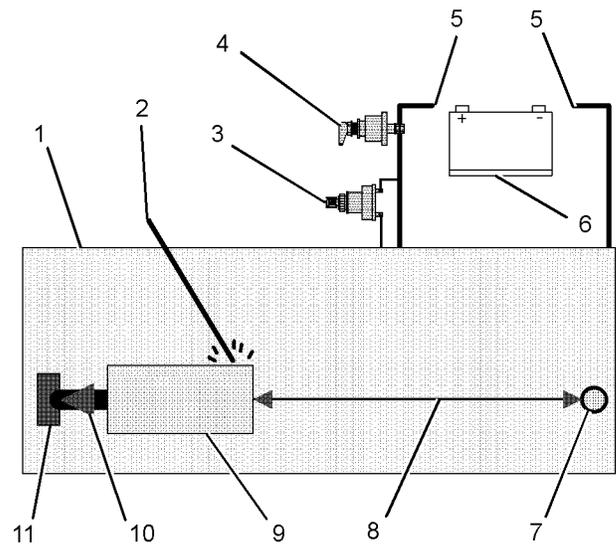


Ilustración 9

g01324562

Utilice el ejemplo de arriba. El flujo de corriente del soldador a la abrazadera de conexión a tierra del soldador no causará daños a ningún componente relacionado.

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

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.

Vistas del modelo

i04633865

Ilustraciones y vistas del modelo

4012-46A

Las siguientes vistas del modelo muestran las características típicas del motor. Debido a las aplicaciones individuales, los motores pueden tener una apariencia diferente a los de las ilustraciones.

Nota: Sólo los componentes que se pueden reparar se identifican en las ilustraciones siguientes.

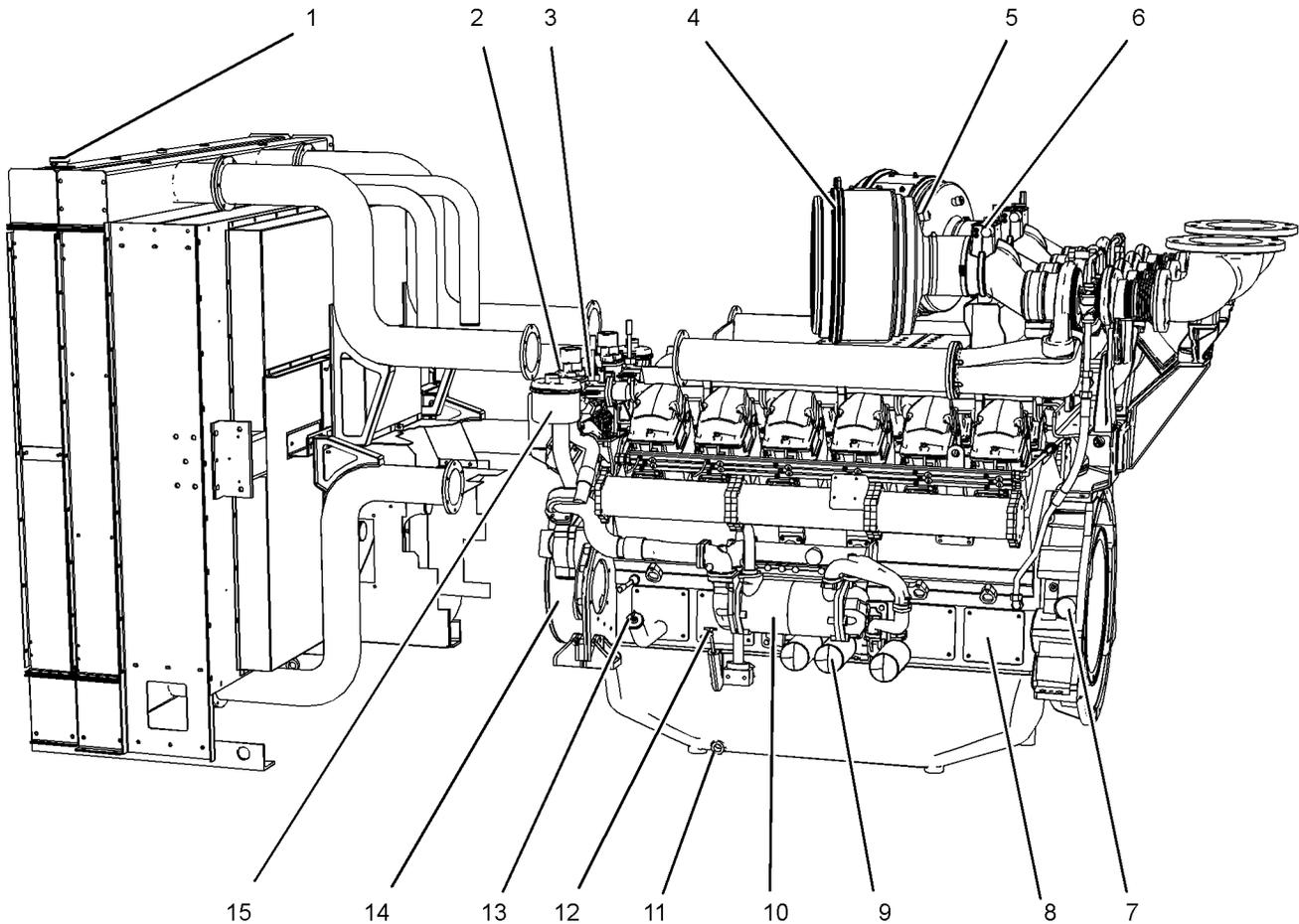


Ilustración 10

g02090055

Ejemplo típico

Vista lateral izquierda del motor

- | | | |
|---|--|---------------------------------------|
| (1) Tapa del radiador | (6) Válvula de corte de aire | (13) Tubo de llenado de aceite |
| (2) Caja del termostato | (7) Orificio de inspección de sincronización | (14) Amortiguador de cigüeñal |
| (3) Interruptor de temperatura del refrigerante | (8) Tapas de inspección para el cárter | (15) Respiradero del cárter del motor |
| (4) Filtro de aire | (9) Filtros de aceite 3x | |
| (5) Indicador de restricción para el filtro de aire | (10) Enfriador de aceite | |
| | (11) Tapón de drenaje del aceite | |
| | (12) Indicador de nivel de aceite | |

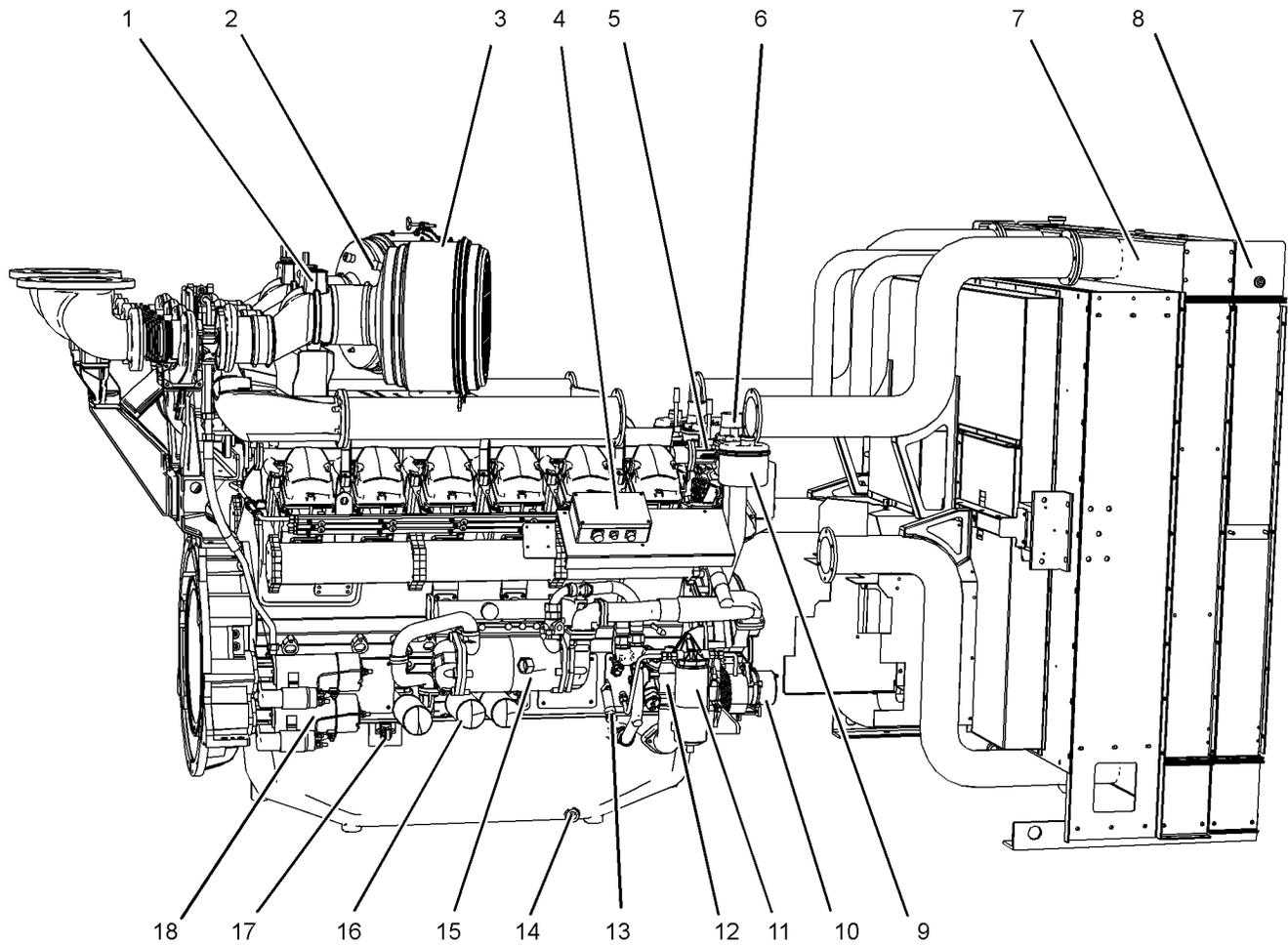


Ilustración 11

g02090056

Ejemplo típico

Vista lateral derecha del motor

- | | | |
|---|---|--|
| (1) Válvula de corte de aire | (6) Caja del termostato | (13) Bomba de cebado de combustible |
| (2) Indicador de restricción para el filtro de aire | (7) Posenfriador | (14) Tapón de drenaje del colector de aceite |
| (3) Filtro de aire | (8) Radiador | (15) Enfriador de aceite |
| (4) Unidad de control del regulador electrónico | (9) Respiradero del cárter del motor | (16) Filtros de aceite 3x |
| (5) Interruptor de temperatura del refrigerante | (10) Alternador | (17) Relé del motor de arranque |
| | (11) Filtro de combustible primario y separador de agua | (18) Motores de arranque 2x |
| | (12) Bomba de aceite | |

i04633855

Descripción del motor

El modelo de Motor 4012-46A está diseñado para generación de energía eléctrica. El motor está disponible con aspiración de posefriado con turbocompresión.

Especificaciones del motor

Nota: Los cilindros No. 1 están en la parte delantera. La parte delantera del motor es la más alejada del volante. Los cilindros del banco A están en el lado derecho del motor. Los cilindros del banco B están en el lado izquierdo del motor. Para determinar el lado derecho y el lado izquierdo del motor, párese detrás del volante mirando hacia los amortiguadores.

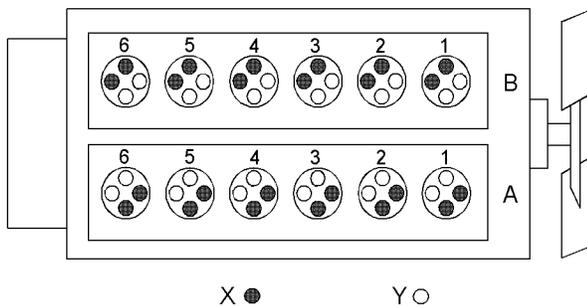


Ilustración 12

g01210840

Modelo de Motor 4012-46A

(A) Banco
(B) Banco
(X) Válvulas de admisión
(Y) Válvulas de escape

Tabla 1

Especificaciones del Motor 4012-46A	
Ciclo	4 Carrera
Número de cilindros	12
Configuración	Forma de "V"
Calibre	160 mm (6,299 pulg)
Carrera	190 mm (7,480 pulg)
Cilindrada	45,84 L (2.797,328 pulg ³)
Relación de compresión	13:1
Rotación (extremo del volante)	Hacia la izquierda
Orden de encendido	1A-6B-5A-2B-3A-4B-6A-1B-2A-5B-4A-3B
Juego de válvulas de admisión (frío)	0,40 mm (0,016 pulg)
Juego de válvulas de escape (frío)	0,40 mm (0,016 pulg)

Enfriamiento y lubricación del motor

El sistema de enfriamiento consta de los siguientes componentes:

- Bombas de agua accionadas por engranajes
- Termostatos del agua que regulan la temperatura del refrigerante del motor
- Bomba de aceite accionada por engranajes
- Enfriadores de aceite

El aceite de lubricación del motor es suministrado por una bomba accionada por engranajes. El aceite de lubricación es enfriado y filtrado. Las válvulas de derivación proporcionan el flujo continuo del aceite lubricante hacia las piezas del motor cuando la viscosidad del aceite es alta. Las válvulas de derivación pueden proporcionar también flujo sin restricción de aceite de lubricación a las piezas del motor si el elemento de filtro de aceite se obstruye.

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

Información Sobre Identificación del Producto

i04633852

Ubicación de las placas y calcomanías

Identificación del motor

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

Un ejemplo típico de un número de serie del motor es DGB M**** U00001V.

D _____ Fabricado en Stafford

G _____ Aplicación (Tabla 2)

B _____ Tipo de motor (Tabla 3)

M _____ Cantidad de cilindros (Tabla 4)

**** Número de fabricación fijo

U _____ Fabricado en el Reino Unido

00001 _____ Número de motor

V _____ Año de fabricación

Tabla 2

Aplicación	
G	Grupo electrógeno

Tabla 3

Tipo de motor (diesel)	
F	TG
L	TAG
A	TAG1
B	TAG2
D	TAG3
M	TWG
K	TWG2
N	TWG3
P	TRG1
R	TEG2
S	TEG3
W	TRW2
X	TRW3

Tabla 4

Número de cilindros	
F	6
H	8
M	12
R	16

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

Placa del número de serie

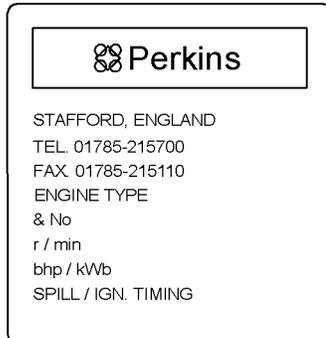


Ilustración 13

g01266904

Placa del número de serie

La placa del número de serie del motor contiene la información siguiente:

- Lugar de fabricación
- Número de teléfono de fabricante
- Número de fax de fabricante
- Tipo de motor
- Número de serie del motor
- Velocidad nominal
- La salida de potencia
- Sincronización del motor
- Clasificación

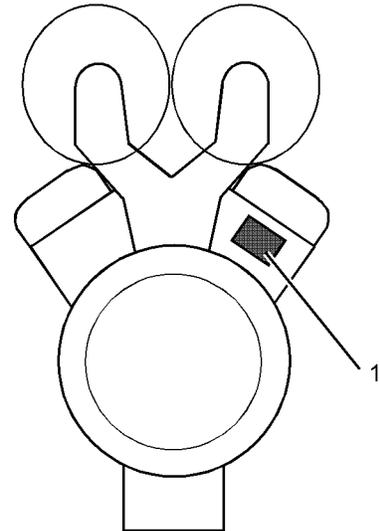


Ilustración 14

g01229580

Ubicación de la placa del número de serie para motores en V

La placa del número de serie (1) en un motor en V se encuentra en la cara trasera del bloque de motor (banco A). Vea la figura 14.

Sección de Operación

Levantamiento y almacenamiento

i02579971

Levantamiento del motor

ATENCIÓN

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

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

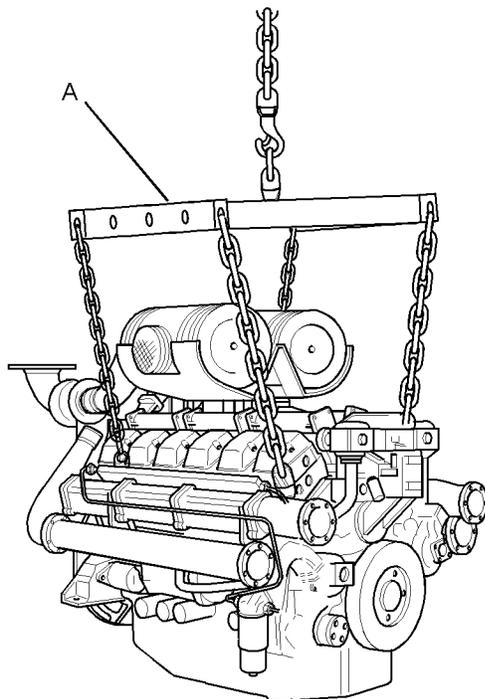


Ilustración 15

g01230422

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

Para quitar el motor SOLAMENTE, utilice los cáncamos de levantamiento del motor. Si es necesario, quite componentes del motor para evitar causar daños al dispositivo de levantamiento.

Los cáncamos de levantamiento están diseñados e instalados para configuraciones específicas de motor. Las alteraciones de los cáncamos de levantamiento y/o del motor hacen que los cáncamos y dispositivos de levantamiento queden obsoletos. 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.

i03899239

Almacenamiento del motor

Consulte con Perkins Engine Company Limited, Stafford, ST16 3UB para obtener información sobre el almacenamiento del motor.

Hay tres niveles diferentes de almacenamiento del motor. Niveles "A, B y C".

Nivel "A"

El nivel "A" protege durante 12 meses los motores diésel y los motores de gas. Este nivel se usa para motores que se transportan en un contenedor o en un camión.

Nivel "B"

Este nivel es adicional al nivel "A". El nivel "B" protege en condiciones de almacenamiento normales de -15°C a $+55^{\circ}\text{C}$ (5°F a 99°F) y a una humedad relativa del "90%" durante un máximo de dos años.

Nivel "C"

Este nivel es adicional al nivel "B". El nivel "C" da protección durante cinco años en clima tropical o en clima ártico. El nivel "C" cumple también con el Nivel J de la norma "MOD NES 724" para Europa, cuando los motores se almacenan en un edificio sin calefacción o al aire libre con una cubierta impermeable.

Características y controles

Sistema monitor

i02579973

El motor está equipado con sensores o interruptores para vigilar los siguientes parámetros:

- Temperatura del refrigerante (interruptor)
- Presión de aceite (interruptor)
- Presión de refuerzo del múltiple de admisión (sensor)
- Temperatura del escape (si tiene)
- Velocidad del motor (sensor)
- Exceso de velocidad del motor (sensor o interruptor)

Sensores y componentes eléctricos

i02580001

Ubicación de los sensores

Las ilustraciones 16 y 17 muestran la ubicación típica de los sensores en el motor. Algunos motores específicos pueden parecer diferentes de las ilustraciones debido a diferencias en las aplicaciones. La ilustración 16 muestra la ubicación de la unidad de control electrónico (ECU).

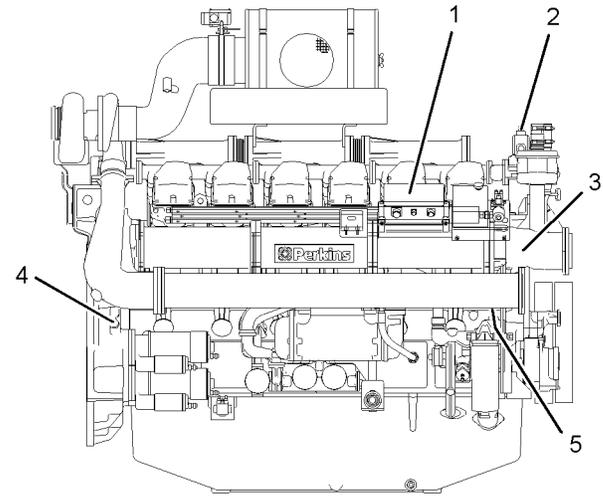


Ilustración 16

g01231519

Vista del lado derecho del motor

- (1) Unidad de control electrónico (ECU)
- (2) Interruptor de temperatura del refrigerante
- (3) Sensor de la presión de refuerzo
- (4) Sensor de velocidad
- (5) Interruptor de presión de aceite

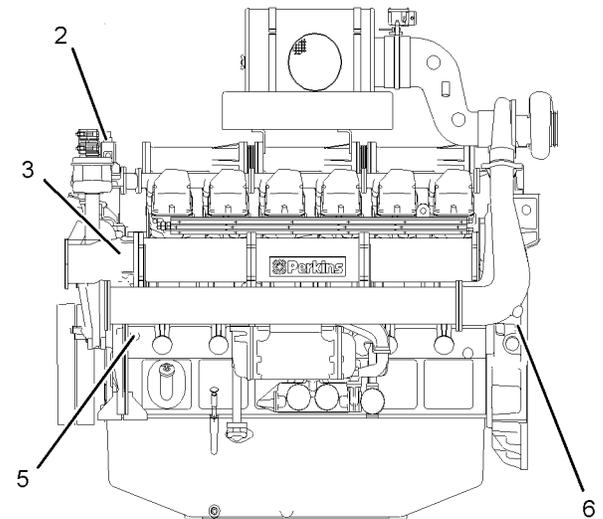


Ilustración 17

g01231520

Vista lateral izquierda del motor

- (2) Interruptor de temperatura del refrigerante
- (3) Sensor de la presión de refuerzo
- (5) Interruptor de presión de aceite
- (6) Sensor de exceso de velocidad

Interruptores de temperatura del refrigerante

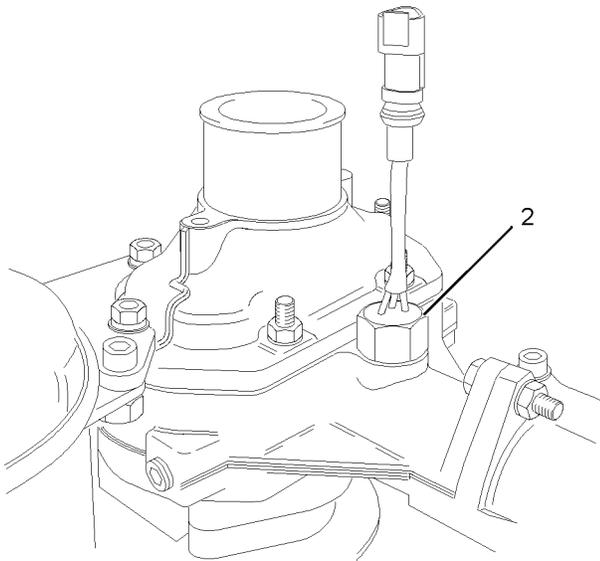


Ilustración 18

g01231514

Interruptor de temperatura del refrigerante

Los interruptores de temperatura del refrigerante (2) vigilan la temperatura del refrigerante del motor. Los interruptores se proporcionan para conectar a un tablero suministrado por el fabricante.

Sensores de la presión de refuerzo

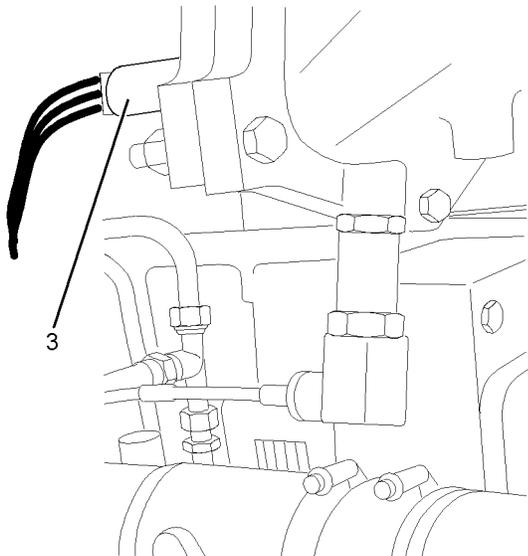


Ilustración 19

g01231515

Sensor de la presión de refuerzo

El sensor de la presión de refuerzo (3) mide la presión en el múltiple de admisión. Se envía una señal a la ECU (1).

Sensor de velocidad

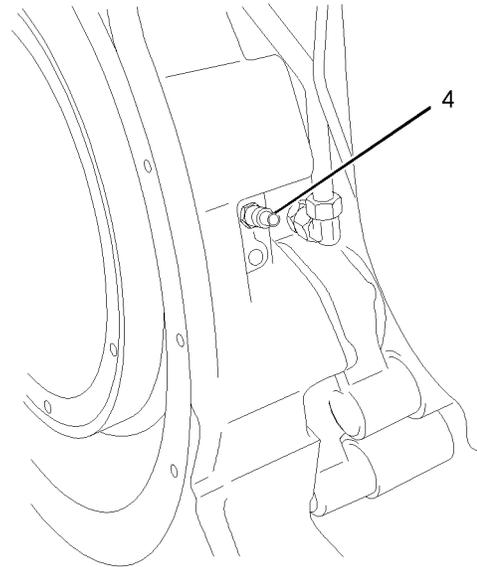


Ilustración 20

g01231517

Sensor de velocidad

Se debe dar servicio al sensor de velocidad (4) en el intervalo de mantenimiento necesario. Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, "Sensor de velocidad - Limpiar/Inspeccionar".

Falla del sensor de velocidad

Si la ECU (1) no recibe una señal del sensor de velocidad (4), el motor no puede funcionar.

Si la ECU no recibe una señal del sensor de velocidad (4), el motor se parará. Se debe reemplazar un sensor de velocidad defectuoso.

Nota: La avería intermitente del sensor de velocidad causará que el motor funcione irregularmente. Esto puede causar también un exceso de velocidad.

Interruptor de presión de aceite del motor

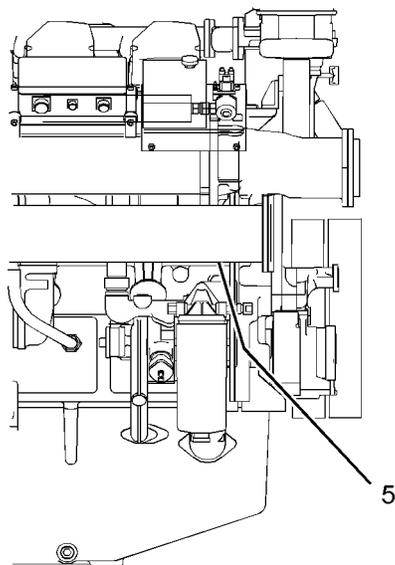


Ilustración 21

g01278615

Interruptor de presión de aceite del motor

El interruptor de presión de aceite del motor (5) está montado en el conducto de aceite principal. Los interruptores de presión de aceite del motor se proporcionan para conectar a un tablero suministrado por el fabricante (1).

Sensor de exceso de velocidad

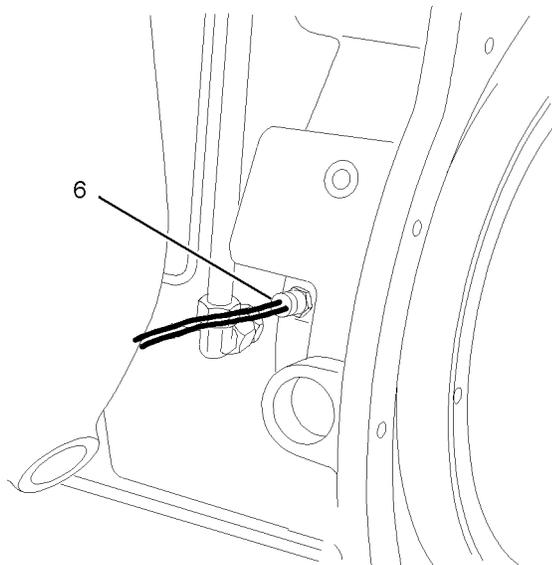


Ilustración 22

g01231518

Sensor de exceso de velocidad

La señal del sensor de exceso de velocidad(6) está conectada al interruptor de exceso de velocidad o al circuito de exceso de velocidad en el tablero suministrado por el fabricante.

Arranque del motor

i02580007

Antes de arrancar el motor

Antes de arrancar el motor, efectúe 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".

Nota: 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.

1. Abra la válvula de suministro de combustible (si tiene).
2. Si el motor no ha sido arrancado durante varias semanas, es posible que se haya drenado combustible del sistema de combustible. Además, cuando se han cambiado los filtros de combustible, pueden quedar bolsas de aire atrapadas en el motor. En estos casos, cebe el sistema de combustible. Vea más información en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Sistema de combustible - Cebiar".

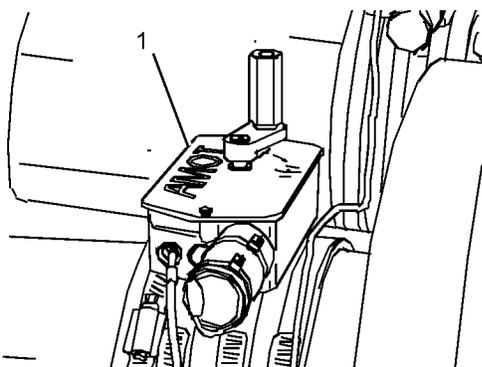


Ilustración 23

g01230837

3. Asegúrese de que las dos válvulas de corte de aire (1) estén en la posición abierta.
4. Si el motor no se ha arrancado durante más de tres meses, se debe cebar el sistema de aceite del motor. Siga los pasos 4.a a 4.d para cebar el sistema de aceite del motor.
 - a. Asegúrese de que el regulador permanezca en la posición de parada desconectando el conector de la toma de velocidad en el control del regulador.

- b. Gire el interruptor de llave a la posición de arranque. Sujete el interruptor de llave en esta posición hasta que el manómetro de aceite indique 100 kPa (14,504 lb/pulg²). Continúe sujetando el interruptor de llave en la posición de arranque durante 10 segundos adicionales.

Nota: El interruptor de llave forma parte del tablero suministrado por el fabricante. El procedimiento exacto para arrancar puede variar. Vea el procedimiento de arranque correcto en las instrucciones suministradas por el fabricante.

- c. Gire el interruptor de llave a la posición de parada.
- d. Vuelva a conectar el conector de la toma de velocidad.

El motor está ahora listo para funcionar.

i02579725

i02579796

Arranque del motor

Procedimiento normal de arranque del motor

Nota: Cuando sea posible, asegúrese de que no se arranque el motor bajo carga.

1. Gire el interruptor de llave a la posición de ARRANQUE. El motor debe arrancar inmediatamente.
2. Deje que el interruptor de llave regrese a la posición de FUNCIONAR después de arrancar el motor.

Si el motor no arranca después de 10 segundos, regrese el interruptor de llave a la posición FUNCIONAR durante 10 segundos. Repita entonces los pasos 1 y 2.

Nota: Si el motor no arranca después de tres intentos, investigue la causa.

3. Después de que el motor haya arrancado, siga los pasos 3.a a 3.d.
 - a. Verifique la presión del aceite.
 - b. Inspeccione para ver si hay fugas en el motor.
 - c. Asegúrese de que las baterías del motor estén recibiendo carga.
 - d. Después de que el motor haya funcionado durante cinco minutos, verifique los sistemas monitores del motor. Asegúrese de que el motor esté funcionando correctamente antes de aplicar la carga.

Arranque en tiempo frío

ADVERTENCIA

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

La capacidad de arranque se mejorará en temperaturas por debajo de +10°C (+50°F) si se usa un calentador del agua de las camisas o se añade capacidad adicional de baterías.

Operación del motor

i02579838

Operación del motor

i02579800

La operación y el mantenimiento correctos son factores clave 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 su duración al máximo.

Se deben observar las lecturas de los medidores (si tiene) y se deben anotar frecuentemente los datos mientras el motor está funcionando. La comparación de los datos a lo largo del tiempo ayudará a determinar las lecturas normales para cada medidor. La comparación de los datos con el tiempo también ayudará a detectar casos de operación anormales. Se deben investigar las variaciones significativas de las lecturas.

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.
- Evite el funcionamiento innecesario con una carga baja. Si el motor no está bajo carga, se debe apagar el motor.
- Observe frecuentemente el indicador de servicio del filtro de aire. Se deben reemplazar los elementos de filtro de aire cuando están sucios.
- 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

i02579955

Parada del motor

i02579899

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. Deje que el motor funcione sin carga durante cinco minutos para enfriar el motor.
2. Pare el motor después del período de enfriamiento de acuerdo con el sistema de apagado del motor y haga girar el interruptor de arranque a la posición desconectada. Si es necesario, vea las instrucciones proporcionadas por el fabricante de equipo original.

i02579950

Parada de emergencia

ATENCIÓN

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

El motor debe estar equipado 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 asegurados después de parar el motor.

En el caso de una condición de exceso de velocidad, funcionarán las válvulas de corte de aire. Después de la operación, las válvulas de corte de aire se deben rearmar manualmente.

Después de parar el motor

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

- 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".
- 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 los ajustes menores. Repare todas las fugas del sistema de combustible de baja presión y de los sistemas de enfriamiento, lubricación o aire.
- Llene el tanque de combustible para impedir que se acumule humedad en el combustible. No sobrellene el tanque de combustible.

ATENCIÓN

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

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.

- Deje que el motor se enfríe. Compruebe el nivel del refrigerante.
- Compruebe para ver si son correctas la protección del anticongelante y la protección contra la corrosión. Añada la mezcla correcta de agua/refrigerante, si es necesario.
- Realice todo el mantenimiento periódico requerido en todos los equipos impulsados. Este mantenimiento se describe en las instrucciones del fabricante de equipo original.

Sección de Mantenimiento

Capacidades de llenado

i04633860

Capacidades de llenado

Sistema de lubricación

Las capacidades de llenado del cárter del motor reflejan la capacidad aproximada del cárter o del sumidero, más la de los filtros de aceite estándar. Los sistemas de filtros de aceite auxiliares requieren aceite adicional. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original para conocer la capacidad del filtro de aceite auxiliar. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Sección de Mantenimiento" para obtener información adicional sobre las especificaciones de los lubricantes.

Tabla 5

Motor Capacidades de llenado	
Compartimiento o sistema	4012-46A
Sumidero de aceite del cárter ⁽¹⁾	178 L (39,2 gal imp)

⁽¹⁾ Estos valores son las capacidades totales del sumidero de aceite del cárter e incluyen los filtros de aceite y los enfriadores de aceite estándar instalados en fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares requerirán una cantidad de aceite adicional. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original para conocer la capacidad del filtro de aceite auxiliar.

Sistema de enfriamiento

Consulte las especificaciones del Fabricante de Equipo Original (OEM) para la capacidad del sistema externo. Esta información de la capacidad se necesitará para determinar la cantidad de refrigerante y de anticongelante que se necesita para el sistema de enfriamiento total.

Tabla 6

Motor Capacidades de llenado	
Compartimiento o sistema	Litros
Sistema externo, según el OEM ⁽¹⁾	

⁽¹⁾ El sistema externo incluye un radiador con los siguientes componentes: intercambiador de calor y tubería. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original. Ingrese el valor de la capacidad del sistema externo en esta columna.

Sistema de combustible

Consulte las especificaciones del Fabricante de Equipo Original (OEM) para obtener información adicional sobre la capacidad del sistema de combustible.

Tabla 7

Motor Capacidades de llenado	
Compartimiento o sistema	4012-46A
Capacidad mínima del tanque de combustible	14.000 L (3.000 gal imp)

i04633863

Recomendaciones de fluidos

Información general sobre lubricantes

Se deben seguir las siguientes recomendaciones de lubricantes.

Aceites de la Asociación de Fabricantes de Motores (EMA)

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

Aceites API

Perkins reconoce el Sistema de acreditación y certificación de aceites para motor del Instituto Americano del Petróleo (API). Para obtener información detallada sobre este sistema, consulte la edición más reciente de la *Publicación API No. 1509*. Los aceites de motor identificados con el símbolo API están autorizados por el instituto API.

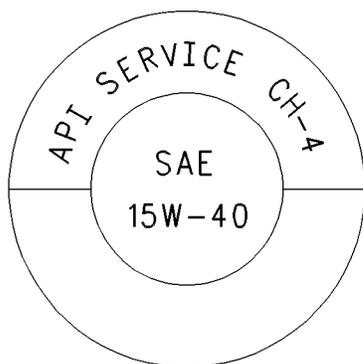


Ilustración 24

g00546535

Símbolo típico de API

Los aceites de motores diesel CC, CD, CD-2 y CE no han sido clasificaciones autorizadas por el API desde el 1 enero 1996. La Tabla 8 resume el estado de las clasificaciones.

Tabla 8

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

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

Terminología

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

Aceite de motor

Aceites comerciales

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

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

- API CG-4
- API CH-4
- API CI-4

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

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

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

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

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

API CH-4 – Los aceites API CH-4 se desarrollaron para cumplir con los requisitos de los nuevos motores diesel de alto rendimiento. Además, el aceite se diseñó para cumplir con los requisitos de los motores diesel de bajas emisiones. Los aceites API CH-4 también son aceptables en motores diesel más antiguos y en motores diesel que usan combustible diesel con alto contenido de azufre. Los aceites API CH-4 se pueden usar en motores Perkins que utilicen aceites API CG-4 y API CF-4. Los aceites API CH-4 generalmente superan el rendimiento de los aceites API CG-4 cuando se aplican los siguientes criterios: depósitos en pistones, control del consumo de aceite, desgaste de los anillos de pistón, desgaste del mecanismo de válvulas, control de la viscosidad 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 acero de dos piezas de los motores. Esta prueba (depósito en los pistones) también mide el control del consumo de aceite. La segunda prueba se realiza con un contenido moderado de hollín en el aceite. La segunda prueba mide los siguientes criterios: desgaste de los anillos de pistón, desgaste de las camisas del cilindro y resistencia a la corrosión. Una tercera prueba nueva mide las siguientes características con altos niveles de hollín en el aceite: desgaste del mecanismo de válvulas, resistencia del aceite a obstruir el filtro de aceite y control del lodo.

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

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

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

ATENCIÓN

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

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

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

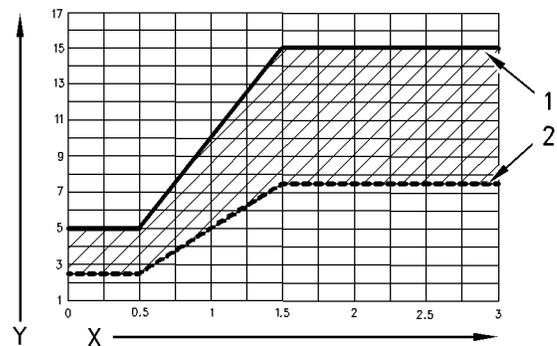


Ilustración 25

g00799818

(Y) NBT según la norma *ASTM D2896*

(X) Porcentaje de azufre en combustible por peso

(1) NBT del aceite nuevo

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

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

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

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

ATENCIÓN

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

Tabla 9

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

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

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

Consulte la Tabla 10 (temperatura mínima) para determinar la viscosidad necesaria del aceite para arrancar un motor frío.

Consulte la Tabla 10 (temperatura máxima) para seleccionar la viscosidad de aceite para la operación del motor a la temperatura ambiente más alta esperada.

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

Tabla 10

Viscosidad del aceite del motor	
EMA LRG-1 API CH-4 Grado de viscosidad	Temperatura ambiente de arranque
SAE 10W30	Temperaturas por debajo de -15 °C (5 °F)
SAE 15W40	-15 °C (5 °F) a 0 °C (32 °F)
SAE 15W40	0 °C (32 °F) a 32 °C (89,5 °F)
SAE 15W40	Temperaturas por encima de 32 °C (89,5 °F)

Aceites de componentes de base sintéticos

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

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

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

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

Aceites de componente de base vueltos a refinar

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

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

Lubricantes para tiempo frío

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

Estos aceites tienen grados de viscosidad de lubricante SAE 10W o SAE 15W.

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

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

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

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

ATENCIÓN

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

Aditivos de otros fabricantes para el aceite

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

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

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

- Seleccione el aceite correcto o un aceite comercial que cumpla con la *Pauta recomendada por la EMA sobre aceites para motores diesel* o con la clasificación API recomendada.
- Consulte la tabla apropiada de “Viscosidades de lubricantes” para obtener información sobre el grado de viscosidad correcto del aceite que debe usar en su motor.
- Efectúe el servicio del motor en los intervalos especificados. Utilice aceite nuevo e instale un filtro de aceite nuevo.
- Realice el mantenimiento en los intervalos especificados en el Manual de Operación y Mantenimiento, “Programa de Intervalos de Mantenimiento”.

Análisis de aceite

Las muestras de aceite deben tomarse regularmente para el análisis de aceite. El análisis de aceite complementará el programa de mantenimiento preventivo.

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

- El análisis del índice de desgaste monitorea el desgaste de los metales de los motores. Se analiza la cantidad y el tipo de metal de desgaste que se encuentra en el aceite. El aumento del índice de metal de desgaste del motor en el aceite es tan importante como la cantidad de metal de desgaste en el aceite.
- Se realizan pruebas para detectar la contaminación del aceite con agua, glicol o combustible.
- El análisis del estado del aceite determina la pérdida de las propiedades de lubricación del aceite. Se utiliza un análisis infrarrojo para comparar las propiedades del aceite nuevo con las de la muestra de aceite usado. Este análisis permite a los técnicos determinar el nivel de deterioro del aceite durante su uso. Este análisis también permite a los técnicos verificar el rendimiento del aceite en comparación con la especificación durante todo el intervalo de cambio de aceite.

Especificaciones del combustible

Recomendaciones de combustible

Para obtener la potencia y el rendimiento correctos del motor, utilice un combustible de la calidad correcta. A continuación se muestra la especificación de combustible recomendada para los motores de Perkins:

Combustibles clase A1

- Número de cetano _____ 50
- Viscosidad _____ 1,5 a 5,0 cSt, a 40 °C (104 °F)
- Residuo de carbono _____ 0,20 %
Ramsbottom en 10% del residuo
- Contenido de azufre _____ 0,05 %
de masa, máximo
- Destilación _____ 56 % a 350 °C (662 °F)
- Lubricidad _____ 460 micrómetros desgaste de
lubricidad máxima en *ISO 12156 - 1*

Combustibles clase A2

- Número de cetano _____ 45
- Viscosidad _____ 1,5 a 5,5 cSt, a 40 °C (104 °F)
- Residuo de carbono _____ 0,20 %
Ramsbottom en 10% del residuo
- Contenido de azufre _____ 0,05 %
de masa, máximo
- Destilación _____ 56 % a 350 °C (662 °F)
- Lubricidad _____ 460 micrómetros desgaste de
lubricidad máxima en *ISO 12156 - 1*

Número de cetano

Indica las propiedades de encendido del combustible. Un combustible con un nivel bajo de cetano puede ser la causa de problemas durante el arranque en frío. Esto afectará la combustión.

Viscosidad

Corresponde a la resistencia de un fluido a fluir. Si esta resistencia está por fuera de los límites, el motor y, en particular, su rendimiento al arrancar, pueden verse afectados.

Azufre

Normalmente, el combustible que se utiliza en Europa, Norteamérica y Australia no tiene un contenido alto de azufre. Esto puede causar el desgaste del motor. Cuando solamente se dispone de combustibles de alto contenido de azufre, es necesario usar aceites lubricantes alcalinos en el motor o reducir los intervalos de cambio de aceite del motor.

Destilación

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

Lubricidad

Este parámetro indica la capacidad del combustible para evitar el desgaste de la bomba.

Los motores diesel tienen capacidad para quemar varios combustibles. Estos combustibles se dividen en dos grupos generales.

- Grupo 1 (combustibles recomendados)
- Grupo 2 (combustibles aceptables)

Grupo 1 (combustibles recomendados): especificación

DERV a EN590

Nota: Utilice combustibles árticos solamente cuando la temperatura esté por debajo de 0 °C (32 °F). No utilice combustibles árticos cuando la temperatura ambiente esté por encima de 0 °C (32 °F). Para asegurarse de que el período transcurrido entre la puesta en marcha del motor y el primer encendido se mantenga en el mínimo, utilice solamente combustible con la viscosidad correcta y a la temperatura correcta.

Gasóleo a BS29 Clase A2

Nota: Si se utilizan combustibles con bajo nivel de azufre o con bajo nivel de azufre y compuestos aromáticos, se pueden utilizar aditivos de combustible para aumentar la lubricidad.

Grupo 2 (combustibles aceptables): especificación

Estas especificaciones de combustible se consideran aceptables para cuestiones de garantía. Sin embargo, estos combustibles pueden disminuir la vida útil, la potencia máxima y la eficiencia del combustible del motor.

ASTM D975 - 91 Clase 1D

JP7, Mil T38219

NATO F63

ATENCION

Estos combustibles deben tener un valor de señal de desgaste de 650 micrómetros como máximo *HFRR a ISO 12156 - 1.*

Combustibles para bajas temperaturas

Se puede disponer de combustibles especiales para su utilización en tiempo frío, para la operación del motor a temperaturas inferiores a 0 °C (32 °F). Estos combustibles limitan la formación de ceras en el fuel oil a bajas temperaturas. Si se forma cera en el fuel oil, puede bloquear el flujo del fuel oil por el filtro.

Nota: Estos combustibles que carecen de la lubricidad necesaria pueden causar los siguientes problemas:

- Baja potencia del motor
- Dificultad para el arranque a temperaturas altas o bajas
- Humo blanco.
- Deterioro de las emisiones y fallas de encendido en algunas condiciones de operación

ATENCION

Combustibles emulsionados con agua: estos combustibles no están permitidos

Consulte las siguientes especificaciones de combustibles para Norteamérica.

Los combustibles recomendados proporcionan la máxima vida útil del motor y el máximo rendimiento. Los combustibles preferidos son los combustibles destilados. Estos combustibles se denominan generalmente combustible diesel o gasóleo.

Los combustibles aceptables son los aceites crudos o los combustibles mezclados. El uso de estos combustibles puede dar como resultado unos costos de mantenimiento más altos y una reducción en la vida útil del motor.

Los combustibles diesel que cumplen con las especificaciones en la Tabla 11 contribuirán a obtener la vida útil máxima y el rendimiento máximo del motor. En Norteamérica, el combustible diesel identificado como No. 2-D en la norma *ASTM D975* cumple generalmente con las especificaciones. La Tabla 11 corresponde a combustibles diesel destilados de aceite crudo. Los combustibles diesel de otras fuentes pueden tener propiedades perjudiciales que no estén definidas ni controladas por esta especificación.

Tabla 11

Especificaciones de Perkins para el combustible diesel destilado		
Especificaciones	Requisitos	Prueba ASTM
Aromáticos	35% máximo	D1319
Ceniza	0,02 % máximo (peso)	D482
Residuo de carbono en el 10% de los residuos de destilación	0,35% máximo (peso)	D524
Número de cetano	40 mínimo (motores de inyección directa)	D613
Punto de enturbiamiento	El punto de enturbiamiento no puede sobrepasar la temperatura ambiente más baja esperada.	-
Corrosión de las tiras de cobre	Número 3 máximo	D130
Destilación	10% a 282 °C (540 °F) máximo	D86
	90% a 360 °C (680 °F) máximo	
Punto de encendido	límite legal	D93
Densidad API	30 mínimo	D287
	45 máximo	
Punto de fluidez	6 °C (10 °F) mínimo, por debajo de la temperatura ambiente	D97
Azufre ⁽¹⁾	0,2 % máximo	D3605 O D1552
Viscosidad cinética ⁽²⁾	2,0 cSt mínimo y 4,5 cSt máximo a 40 °C (104 °F)	D445
Agua y sedimentos	0,1% máximo	D1796
Agua	0,1% máximo	D1744

(continúa)

(Tabla 11, cont.)

Sedimento	0,05% máximo (peso)	D473
Gomas y resinas ⁽³⁾	10 mg por 100 mL máximo	D381
Lubricidad ⁽⁴⁾	0,38 mm (0,015 pulg) máximo a 25 °C (77 °F)	D6079

- (1) Los sistemas de combustible y los componentes de los motores Perkins pueden operar con combustibles con alto contenido de azufre. Los niveles de azufre en el combustible afectan las emisiones de escape. Los combustibles con alto contenido de azufre también aumentan la probabilidad de corrosión de los componentes internos. Los niveles de azufre en el combustible por encima de 0,5 % pueden acortar significativamente el intervalo entre cambios de aceite. Para obtener información adicional, consulte la Publicación, "Recomendaciones de Fluidos/Aceite del Motor" (sección Mantenimiento).
- (2) Los valores de viscosidad corresponden a los del combustible en el momento en que se suministra a las bombas de inyección de combustible. Si se utiliza un combustible con una viscosidad baja, puede ser necesario enfriar el combustible para que mantenga una viscosidad de 1,4 cSt en la bomba de inyección de combustible. Los combustibles con una alta viscosidad pueden requerir el uso de calentadores del combustible para reducir la viscosidad a 20 cSt.
- (3) Siga las condiciones y los procedimientos de prueba para gasolina (motor).
- (4) La lubricidad de un combustible es importante en el caso de un combustible con bajo contenido de azufre. Para determinar la lubricidad del combustible, utilice la *Prueba ASTM D6078 - Desgaste con Carga de Frotamiento (SBOCLE)* o la prueba *ASTM D6079 - 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.

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

El Fuel Oil Pesado (HFO), el combustible residual o el combustible mezclado NO deben usarse en motores diesel de Perkins. Se producirá desgaste grave y fallas en los componentes si se usan combustibles HFO en motores configurados para usar combustible destilado.

En condiciones extremas de ambiente frío, puede usar los combustibles destilados que se especifican en la Tabla 12. Sin embargo, el combustible seleccionado debe satisfacer los requisitos especificados en la Tabla 11. El uso de estos combustibles está previsto para temperaturas de operación de hasta -54 °C (-65 °F).

Tabla 12

Combustibles destilados ⁽¹⁾	
Especificación	Grade (Pendiente)
MIL-T-5624R	JP-5
ASTM D1655	Jet-A-1
MIL-T-83133D	JP-8

- (1) Es posible que los combustibles indicados en esta tabla no cumplan con los requisitos especificados en la tabla *Especificaciones de Perkins para Combustible Diesel Destilado*. Consulte al proveedor para obtener los aditivos recomendados que permitan mantener la lubricidad correcta del combustible.

Estos combustibles son menos densos que el grado No. 2 de combustible. El número de cetano de los combustibles de la Tabla 12 debe ser de 40 como mínimo. Si la viscosidad es inferior a 1,4 cSt a 38 °C (100 °F), use el combustible solamente en temperaturas inferiores a 0 °C (32 °F). No use ningún combustible con una viscosidad menor que 1,2 cSt a 38 °C (100 °F). Tal vez sea necesario enfriar el combustible para mantener la viscosidad mínima de 1,4 cSt en la bomba de inyección de combustible.

Existen muchas otras especificaciones de combustibles diesel publicadas por los gobiernos y las sociedades técnicas. Usualmente, esas especificaciones no cumplen con todos los requisitos que se indican en esta especificación. Para asegurar un óptimo funcionamiento del motor, se debe obtener un análisis completo del combustible antes de operar el motor. El análisis del combustible debe incluir todas las propiedades indicadas en la Tabla 11.

Recomendaciones para biodiesel

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

Nota: Los porcentajes dados se basan en el volumen.

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

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

Requisitos de especificación

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

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

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

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

Requisitos de servicio del motor

Las propiedades agresivas del combustible biodiesel pueden hacer que se desprenda suciedad del tanque de combustible y de las tuberías de combustible y que se desplace con el combustible. Esto limpia eficazmente el sistema de combustible. Esta limpieza del sistema de combustible puede hacer que los filtros de combustible se obstruyan prematuramente. Perkins recomienda reemplazar los filtros de combustible 50 horas después del uso inicial de combustible diesel mezclado de nivel B20.

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

- La dilución del combustible del aceite del cárter puede ser mayor cuando se utiliza biodiesel o mezclas de biodiesel. Este mayor nivel de dilución del combustible cuando se utiliza biodiesel o mezclas de biodiesel está relacionado con la volatilidad típicamente menor del biodiesel. Las estrategias de control de emisiones en los cilindros que se utilizan en muchos de los diseños industriales más recientes de motores pueden conducir a un nivel más alto de concentración de biodiesel en el sumidero. Hay evidencias recientes de que el combustible no quemado puede formar depósitos similares a la "melaza" en el colector de aceite del motor. Si se permite que los depósitos se acumulen, se ha detectado que bloquean las trayectorias del aceite, haciendo que el motor falle. Esto refuerza la necesidad de establecer un intervalo reducido de cambio de aceite.
- Perkins recomienda el uso del análisis de aceite para revisar la calidad del aceite del motor si se usa combustible biodiesel. Asegúrese de registrar el nivel de biodiesel del combustible cuando se tome la muestra de aceite.

Problemas relacionados con el rendimiento

Debido a que el contenido de energía es menor que el del combustible destilado B20 estándar, se producirá pérdida de potencia. Además, la potencia puede deteriorarse aún más con el tiempo debido a los depósitos en los inyectores de combustible.

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

- El motor puede presentar dificultad para arrancar en condiciones frías.
- La vida útil de los turbocompresores puede reducirse.
- Las emisiones del motor pueden deteriorarse.

Requisitos generales

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

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

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

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

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

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

Especificaciones del sistema de enfriamiento

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 cuando se presenten las siguientes causas:

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

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

El refrigerante está compuesto normalmente de tres elementos: agua, aditivos y glicol.

Agua

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

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

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

Si no hay agua destilada o agua desionizada disponible, use agua con las propiedades que se indican en la Tabla 13.

Tabla 13

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

Aditivos

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

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

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

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

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

Glicol

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

- Ebullición
- Congelación
- Cavitación de la bomba de agua

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

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

Nota: El glicol 100 por ciento puro se congela a una temperatura de -13 °C (8,6 °F).

La mayoría de los refrigerantes convencionales usan glicol etilénico. También se puede utilizar glicol propilénico. En una mezcla 1:1 con agua, el glicol etilénico y el glicol propilénico proporcionan una protección similar contra la congelación y la ebullición. Vea las Tablas 14 y 15.

Tabla 14

Etilenglicol		
Concentración	Protección contra la congelación	Protección contra la ebullición
50 por ciento	-36 °C (-33 °F)	106 °C (223 °F)
60 por ciento	-51 °C (-60 °F)	111 °C (232 °F)

ATENCIÓN

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

Tabla 15

Propilenglicol		
Concentración	Protección contra la congelación	Protección contra la ebullición
50 por ciento	-29 °C (-20 °F)	106 °C (223 °F)

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

Recomendaciones de refrigerante

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

Recomendados – Refrigerante de Larga Duración (ELC) de Perkins

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

ATENCIÓN

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

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

Una mezcla de Aditivo Suplementario de Refrigerante (SCA) y agua es aceptable. Perkins recomienda una concentración de SCA de un seis a un ocho por ciento en esos sistemas de enfriamiento. Se recomienda el uso de agua destilada o desionizada. Puede usarse agua que tenga las propiedades recomendadas.

Los motores que funcionan en una temperatura ambiente por encima de 43 °C (109,4 °F) deben utilizar SCA y agua. Para motores que funcionan en una temperatura ambiente por encima de 43 °C (109,4 °F) y por debajo de 0 °C (32 °F), debido a variaciones estacionales, consulte a su distribuidor de Perkins o a su concesionario de Perkins a fin de obtener el nivel correcto de protección.

Tabla 16

Vida útil del refrigerante	
Tipo de refrigerante	Vida útil
Perkins ELC	6.000 horas de servicio o tres años
Refrigerante comercial de servicio pesado que cumpla la especificación <i>ASTM D6210</i>	3.000 horas de servicio o dos años
SCA comercial y agua	3.000 horas de servicio o dos años

Refrigerante de larga duración (ELC)

Perkins proporciona un Refrigerante de Larga Duración (ELC) para su utilización en las siguientes aplicaciones:

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

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

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

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

Mantenimiento de un sistema de enfriamiento que usa ELC

Adiciones correctas al refrigerante de larga duración

ATENCIÓN

Use solamente Productos Perkins como refrigerantes premezclados o concentrados.

Use solamente Prolongador Perkins con Refrigerante de larga duración (ELC) de Perkins.

Si se mezcla el Refrigerante de larga duración (ELC) con otros productos, se reduce la vida útil del refrigerante. Si no sigue estas recomendaciones podría causar una reducción de la vida útil de los componentes del sistema de enfriamiento a menos que tome medidas correctivas apropiadas.

Para mantener el equilibrio correcto entre el refrigerante y los aditivos, debe mantenerse la concentración recomendada de Refrigerante de Larga Duración (ELC). Si se disminuye la proporción de refrigerante, se disminuye la proporción de aditivo. Esto reducirá la capacidad del refrigerante para proteger el sistema contra las picaduras, la cavitación, la erosión y los depósitos.

ATENCIÓN

No utilice refrigerante convencional para llenar un sistema de enfriamiento que se haya llenado con Refrigerante de larga duración.

No utilice un aditivo de refrigerante suplementario estándar. Utilice solamente Prolongador de refrigerante de larga duración en los sistemas de enfriamiento que se llenan con refrigerante de larga duración.

ATENCIÓN

Cuando use ELC de Perkins, no use aditivos de refrigerante (SCA) normales ni filtros SCA.

Limpieza de un sistema de enfriamiento que usa ELC

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

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

Opere el motor después de drenar y volver a llenar el sistema de enfriamiento sin colocar la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Opere el motor hasta que el refrigerante alcance la temperatura normal de operación y el nivel del refrigerante se estabilice. Si es necesario, añada la mezcla de refrigerante para llenar el sistema hasta el nivel especificado.

Cómo cambiarse a ELC de Perkins

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

ATENCIÓN

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

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

1. Drene el refrigerante en un recipiente adecuado.
2. Deseche el refrigerante de acuerdo con las regulaciones locales.
3. Enjuague el sistema con agua limpia para eliminar toda la suciedad.
4. Utilice un limpiador apropiado para limpiar el sistema. Siga las instrucciones que se indican en la etiqueta.
5. Drene el limpiador en un recipiente adecuado. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.
6. Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia y opere el motor hasta que se caliente a una temperatura entre 49 °C y 66 °C (120 °F y 150 °F).

ATENCIÓN

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

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

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

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

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

Contaminación de un sistema de enfriamiento que usa ELC

ATENCIÓN

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

Los sistemas de enfriamiento con ELC puede soportar una contaminación de hasta un máximo de diez por ciento de refrigerante convencional de servicio pesado o SCA. Si la contaminación excede el diez por ciento de la capacidad total del sistema, siga UNO de los siguientes procedimientos:

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

Refrigerante comercial de servicio pesado y SCA

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

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

Revise el refrigerante (concentración de glicol) para garantizar la protección adecuada contra la ebullición o la congelación. Perkins recomienda el uso de un refractómetro para revisar la concentración de glicol.

Deben hacerse pruebas a los sistemas de enfriamiento de motor de Perkins a intervalos de 500 horas para medir la concentración del Aditivo Suplementario de Refrigerante (SCA).

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

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

Use la ecuación de la Tabla 17 para determinar la cantidad de SCA que se requiere cuando se llena el sistema de enfriamiento por primera vez.

Tabla 17

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

En la Tabla 18 se muestra un ejemplo del uso de la ecuación de la Tabla 17.

Tabla 18

Ejemplo de la ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado en el llenado inicial		
Volumen total del sistema de enfriamiento (V)	Factor de multiplicación	Cantidad necesaria de SCA (X)
15 L (4 gal EE.UU.)	× 0,045	0,7 L (24 oz)

Adición de SCA al refrigerante de servicio pesado para mantenimiento

Los refrigerantes de servicio pesado de todo tipo requieren adiciones periódicas de SCA.

Haga pruebas periódicamente de la concentración de SCA en el refrigerante. Para determinar el intervalo, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de Intervalos de Mantenimiento" (sección Mantenimiento). Pruebe la concentración de SCA.

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

Use la ecuación de la Tabla 19 para determinar la cantidad de SCA requerida, si es necesario:

Tabla 19

Ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado para mantenimiento
$V \times 0,14 = X$
V es el volumen total del sistema de enfriamiento.
X es la cantidad necesaria de SCA.

En la Tabla 20 se muestra un ejemplo del uso de la ecuación de la Tabla 19.

Tabla 20

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

Limpieza del sistema de refrigerante de servicio pesado

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

i04633867

Programa de intervalos de mantenimiento

Cuando sea necesario

Batería - Reemplazar	50
Batería o cable de la batería - Desconectar	51
Motor - Limpiar	60
Elemento del filtro de aire del motor - Reemplazar	61
Filtro de aceite del motor (auxiliar) - Cambiar	63
Muestra de aceite del motor - Obtener	65
Sistema de combustible - Cebiar	69
Reacondicionamiento general (Completo)	75
Reacondicionamiento general del extremo superior del motor	76
Aplicaciones de servicio severo - Comprobar	77

Diariamente

Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar	60
Equipo impulsado - Comprobar	60
Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar	62
Nivel de aceite del motor - Comprobar	64
Filtro primario del sistema de combustible/Separador de agua - Drenar	71
Inspección alrededor de la máquina	81

Cada 50 horas de servicio o cada semana

Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar	72
---	----

A las primeras 100 horas de servicio

Polea del alternador - Revisar	50
Luz de las válvulas del motor - Inspeccionar/ Ajustar	68
Polea impulsora del ventilador - Revisar	68

Cada 500 horas de servicio

Filtro de aceite del motor (auxiliar) - Cambiar	63
Aceite y filtro del motor - Cambiar	66

Cada 500 Horas de Servicio o Cada Año

Varillaje de control del accionador - Lubricar	48
Núcleo del posenfriador - Limpiar/Probar	48
Núcleo del posenfriador - Inspeccionar	49
Nivel del electrolito de la batería - Comprobar	51
Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar	52
Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar	53
Respiradero del cárter - Limpiar	62
Luz de las válvulas del motor - Inspeccionar/ Ajustar	68

Filtro del Sistema de Combustible - Reemplazar ..	70
Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/ Reemplazar	74
Radiador - Limpiar	77

Cada Año

Refrigerante del sistema de enfriamiento - Cambiar	57
Soportes del motor - Inspeccionar	63
Dispositivos de protección del motor - Comprobar	68
Accionador del regulador - Comprobar	73
Sensor de velocidad - Limpiar/Inspeccionar	78

Cada 5.000 horas de servicio

Injector de combustible - Inspeccionar/Ajustar	69
---	----

Cada 7.500 horas de servicio

Alternador - Inspeccionar	49
Bomba de aceite del motor - Inspeccionar	65
Bomba de transferencia de combustible (Bomba de levantamiento) - Inspeccionar	73
Motor de arranque - Inspeccionar	80
Turbocompresor - Inspeccionar	80
Bomba de agua - Inspeccionar	82

Cada 12.000 horas de servicio o 6 años

Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar	55
---	----

i02579958

i02580004

Varillaje de control del accionador - Lubricar

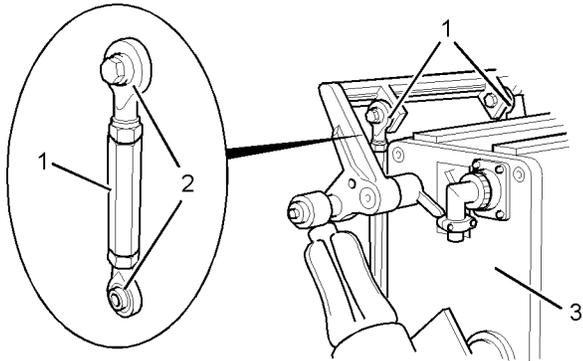


Ilustración 26
Ejemplo típico

g01238418

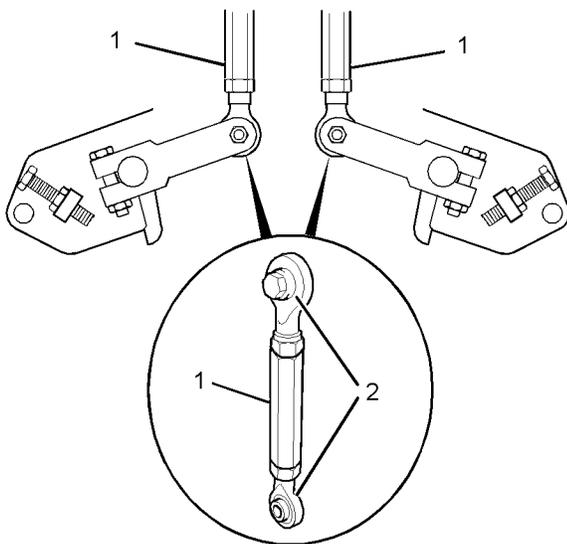


Ilustración 27
Ejemplo típico

g01242298

El accionador del regulador (3) está conectado a los inyectores de combustible por medio de varillajes externos (1) y varillajes internos de control.

Los varillajes (1) requieren lubricación periódica de las uniones de rótula (2). Use aceite limpio de motor para lubricar las uniones de rótula.

Núcleo del posenfriador - Limpiar/Probar

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

⚠ 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.

2. El uso de aire comprimido es el método preferido para sacar la basura suelta. Dirija el aire. Sostenga la boquilla de salida del aire a 6 mm (0,25 pulg) de las aletas. Mueva lentamente la boquilla de aire en sentido paralelo a los tubos. Esto sacará la basura que se encuentre entre los tubos.
3. También se puede utilizar agua a presión para la limpieza. La presión máxima del agua tiene que ser menor de 275 kPa (40 lb/pulg²). Utilice el agua a presión para ablandar el barro. Limpie el núcleo por ambos lados.

ATENCIÓN

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

4. Enjuague el núcleo con una corriente inversa de un limpiador adecuado.
5. Limpie el núcleo con vapor para expulsar todos los residuos. Enjuague las aletas del núcleo del posenfriador. Saque cualquier otra basura que haya quedado atrapada.
6. Lave el núcleo con agua caliente y jabón. Enjuague completamente el núcleo con agua limpia.

⚠ ADVERTENCIA

El aire comprimido puede producir lesiones personales.

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

La máxima presión del aire en la boquilla debe ser inferior a 205 kPa (30 lb/pulg²) para propósitos de limpieza.

7. Seque el núcleo con aire comprimido. Dirija el aire en sentido opuesto al flujo normal.
8. Inspeccione el núcleo para asegurarse de que esté limpio. Haga una prueba de presión del núcleo. Si es necesario, repare el núcleo.
9. Instale el núcleo. Vea el procedimiento correcto en la información suministrada por el fabricante de equipo original.
10. Después de limpiar, opere el motor. Esto ayudará a eliminar la basura y a secar el núcleo. Pare el motor.

i02580008

Núcleo del posenfriador - Inspeccionar

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

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 de 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 limpiar, arranque y haga funcionar el motor. Esto ayudará a eliminar la basura y a secar el núcleo. Pare el motor.

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 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.

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.

i02579795

i02398437

Polea del alternador - Revisar

1. Aísle el suministro eléctrico al motor.

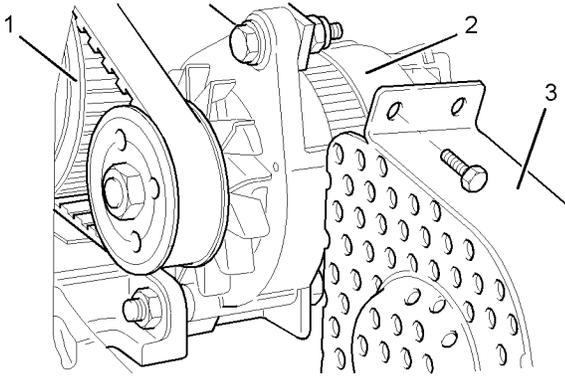


Ilustración 28

g01237956

Ejemplo típico

2. Quite el protector (3) para tener acceso a la polea de mando (1) del alternador (2).

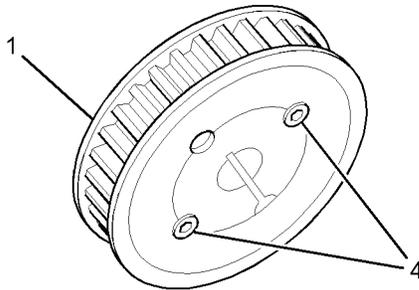


Ilustración 29

g01233693

Ejemplo típico

3. Apriete los prisioneros (4) a un par de apriete de 20 N·m (15 lb-pie).
4. Instale el protector (3).
5. Reanude el suministro eléctrico al motor.

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.

i04633859

Correas - Inspeccionar/Ajustar/ Reemplazar (Correas de mando del ventilador)

Inspección

1. Aísle el suministro eléctrico del motor.
2. Afloje la tornillería de los tubos de aire (no se muestra).
3. Quite los protectores (no se muestran).

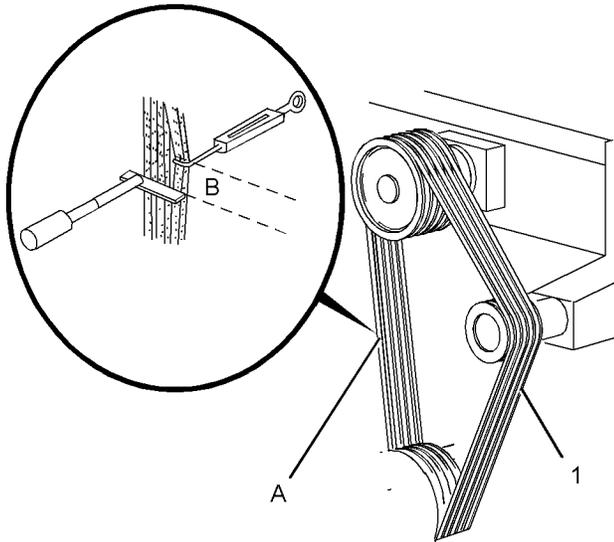


Ilustración 30

g02025316

4. Inspeccione las correas (1) para ver si hay grietas. Inspeccione las correas para ver si hay contaminación. Si es necesario, reemplace las correas. Consulte "Reemplazo" para obtener información adicional.
5. La tensión de las correas debe revisarse en la posición A. Use una báscula de resorte y una regla adecuadas para revisar la tensión de las correas.
6. La tensión de las correas debe ser 62 N (14 lb), con una deflexión máxima en la posición B de 16 mm (0,63 pulg).
7. Ajuste las correas si la tensión en las correas excede los 62 N (14 lb). Consulte "Ajuste" para obtener información adicional.

8. Apriete la tornillería de los tubos de aire (no se muestra) a un par de 120 N·m (88,5 lb-pie).
9. Instale los protectores (no se muestran).
10. Conecte el suministro eléctrico del motor.

Ajuste

1. Si es necesario, aísle el suministro eléctrico del motor. Afloje la tornillería de los tubos de aire y quite los protectores.

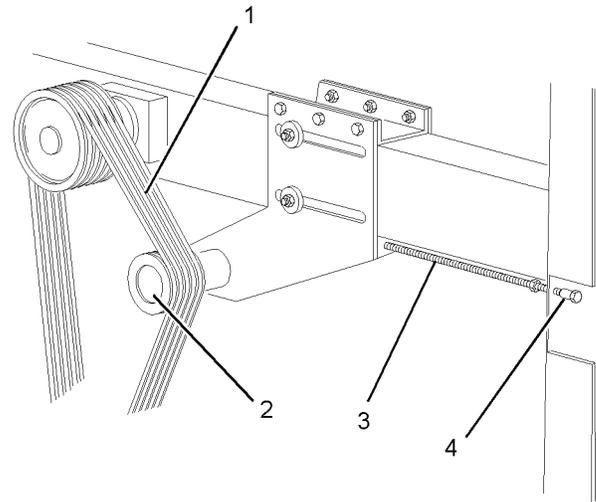


Ilustración 31

g01239588

2. Afloje la contratuerca (4).
3. Rote la varilla (3) para obtener la tensión correcta de las correas (1). Consulte "Inspección" para obtener la especificación correcta.
4. Apriete la contratuerca (4) a un par de 120 N·m (88,5 lb-pie).
5. Si es necesario, conecte el suministro eléctrico al motor. Apriete la tornillería de los tubos de aire e instale los protectores.

Reemplazo

Nota: Las correas impulsoras del ventilador deben reemplazarse como un juego. No reemplace las correas individualmente.

Remoción de las correas impulsoras del ventilador

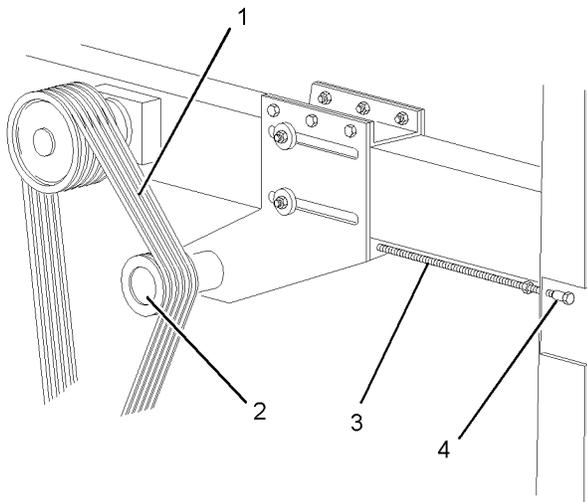


Ilustración 32

g01239588

Ejemplo típico

1. Si es necesario, aíse el suministro eléctrico del motor. Afloje la tornillería de los tubos de aire y quite los protectores.
2. Afloje la contratuerca (4).
3. Rote la varilla (3) hasta que la polea (2) quede orientada hacia el centro del motor.
4. Quite las correas (1).

Instalación de las correas impulsoras del ventilador

1. Instale las correas (1) nuevas en las poleas.
2. Rote la varilla (3) para obtener una tensión inicial de 77 N (17 lb). La deflexión total no debe exceder de 16 mm (0,63 pulg).
3. Apriete la contratuerca (4) a un par de 120 N·m (88,5 lb-pie).
4. Rote las poleas de las correas impulsoras del ventilador tres o cuatro vueltas para asegurarse de que las correas impulsoras del ventilador estén instaladas correctamente. Asegúrese de que la tensión se mantenga en 77 N (17 lb).
5. Si es necesario, conecte el suministro eléctrico al motor. Apriete la tornillería de los tubos de aire e instale los protectores.

6. Haga funcionar el motor durante 15 o 20 minutos. Consulte el procedimiento correcto en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Arranque del motor".
7. Pare el motor. Consulte el procedimiento correcto en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Apagado del motor".
8. Si es necesario, aíse el suministro eléctrico del motor. Afloje la tornillería de los tubos de aire y quite los protectores.
9. Afloje la contratuerca (4).
10. Rote la varilla (3) para obtener una tensión final de 62 N (14 lb). La deflexión total no debe exceder de 16 mm (0,63 pulg).
11. Apriete la contratuerca (4) a un par de 120 N·m (88,5 lb-pie).
12. Si es necesario, conecte el suministro eléctrico al motor. Apriete la tornillería de los tubos de aire e instale los protectores.

i04648690

Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar (Correa del alternador)

Inspección

1. Aíse el suministro eléctrico al motor.

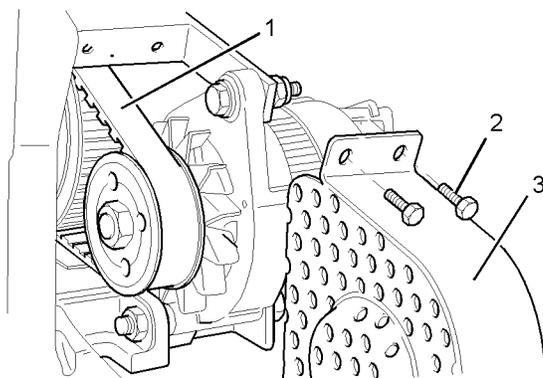


Ilustración 33

g01233715

Ejemplo típico

2. Quite los pernos (2) y el protector (3).

3. Inspeccione la correa (1) para ver si tiene grietas. Inspeccione la correa para ver si tiene contaminación. Si es necesario, reemplace la correa. Consulte más información en la sección "Reemplazo".

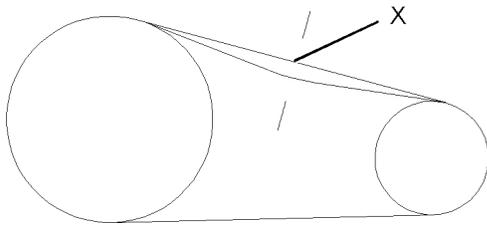


Ilustración 34

g01239310

4. Aplique una fuerza de 15,6 N (3,5 lb) en el punto (X).

La comba total no debe ser mayor de 1,5 mm (0,06 pulg).

Reemplace la correa si la comba total excede 1,5 mm (0,06 pulg). Consulte más información en la sección "Reemplazo".

5. Instale el protector (3) y los pernos (2).
6. Restablezca el suministro eléctrico del motor.

Ajuste

La correa del alternador es dentada. La tensión de la correa no es ajustable. La correa no requiere una precarga. Una tensión ligera asegurará que la correa encaje correctamente en las poleas.

Reemplazo

Cómo quitar la correa del alternador

1. Aísle el suministro eléctrico al motor y quite los protectores, si es necesario.

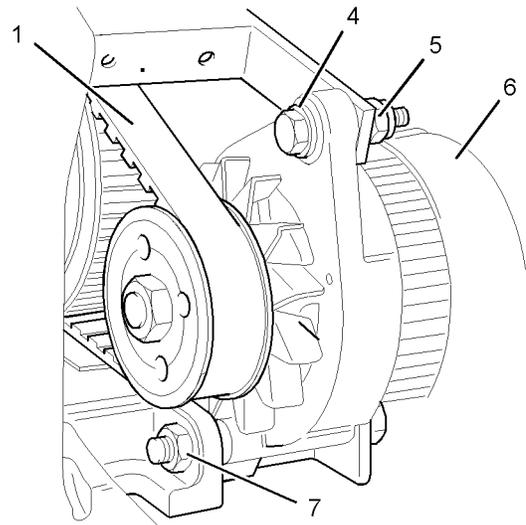


Ilustración 35

Ejemplo típico

g01239580

2. Quite la tuerca (5) y el perno (4).
3. Afloje la tuerca (7) y empuje el alternador (6) hacia el motor.
4. Quite la correa (1).

Instalación de la correa del alternador

1. Instale la correa (1) sobre las poleas.

Nota: Asegúrese de que los dientes de la correa están conectados con los dientes de las poleas.

2. Tire del alternador (6) separándolo del motor. Instale el perno (4) y la tuerca (5).
3. Apriete las tuercas (5) y (7).
4. Compruebe la tensión de la correa. Consulte el procedimiento correcto en la sección "Inspección".
5. Restablezca el suministro eléctrico del motor e instale los protectores, si es necesario.

i04633853

Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar

ATENCIÓN

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

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

ATENCIÓN

Mantenga todas las piezas limpias y sin contaminantes.

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

Limpie y enjuague el sistema de enfriamiento antes del intervalo de mantenimiento recomendado si se produce cualquiera de las siguientes condiciones:

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

Nota: Cuando se limpie el sistema de enfriamiento, sólo se necesitará agua limpia al drenar y reemplazar el Refrigerante de Larga Duración (ELC).

Nota: Inspeccione las bombas de agua y los termostatos del agua después de drenar el sistema de enfriamiento. Esta es una buena oportunidad para reemplazar las bombas de agua, los termostatos del agua y las mangueras, si es necesario.

Drenaje

⚠ ADVERTENCIA

Sistema presurizado: El refrigerante caliente puede ocasionar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, pare el motor y espere a que se enfríen los componentes del sistema de enfriamiento. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.

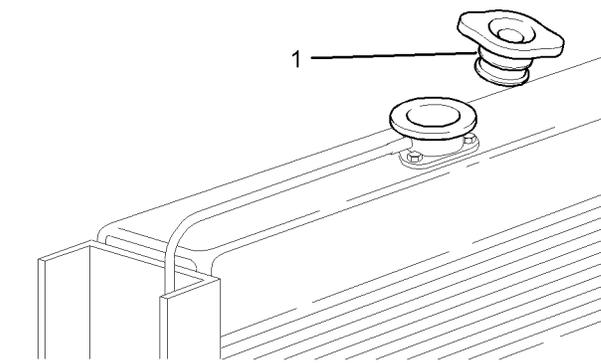


Ilustración 36

g01211179

Ejemplo típico

1. Pare el motor y deje que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento (1) para aliviar la presión. Quite la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

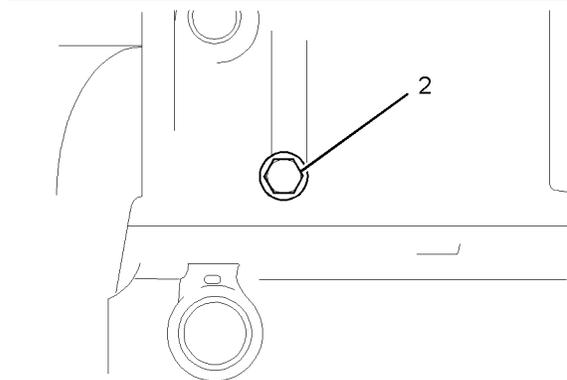


Ilustración 37

g01211160

Ejemplo típico

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

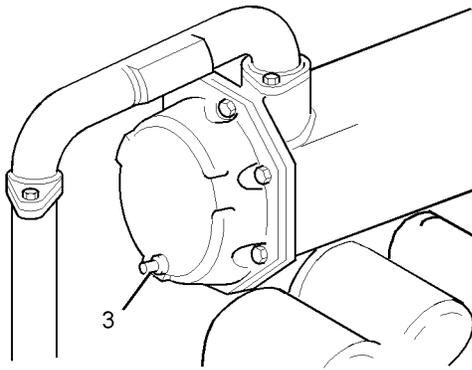


Ilustración 38

g01211161

Ejemplo típico

- Abra los grifos de drenaje o quite los tapones de drenaje (3) de los enfriadores de aceite.

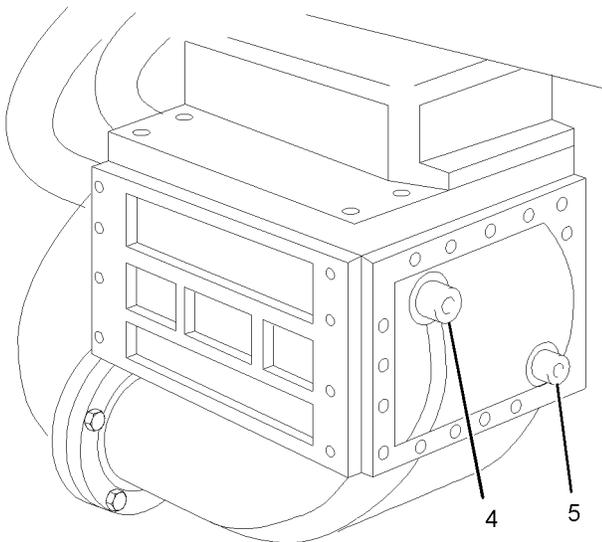


Ilustración 39

g02091597

Ejemplo típico

- Abra los grifos de drenaje o quite los tapones de drenaje (5) de los posenfriadores.
- Drene el refrigerante.

ATENCIÓN

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

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

Enjuague

- Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia para eliminar toda la basura.
- Cierre el grifo de drenaje o instale el tapón de drenaje (2) del bloque de motor. Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el radiador. Cierre los grifos de drenaje o instale los tapones de drenaje (3) de los enfriadores de aceite. Cierre los grifos de drenaje o instale los tapones de drenaje (5) de los posenfriadores.

ATENCIÓN

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

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

- Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia.

Si tiene, afloje los tornillos de ventilación (4) de los posenfriadores. Llene el sistema de enfriamiento hasta que salga refrigerante sin aire por los tornillos de ventilación. Apriete firmemente los tornillos de ventilación.

Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento (1).

- Arranque el motor. Haga funcionar el motor hasta que la temperatura esté entre 49 y 66 °C (120 y 150 °F).
- Pare el motor y deje que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento (1) para aliviar la presión. Quite la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Abra el grifo de drenaje o quite el tapón de drenaje (2) del bloque de motor. Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje del radiador. Abra los grifos de drenaje o quite los tapones de drenaje (3) de los enfriadores de aceite. Abra los grifos de drenaje o quite los tapones de drenaje (5) de los posenfriadores. Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.

Relleno

1. Cierre el grifo de drenaje o instale el tapón de drenaje (2) del bloque de motor. Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el radiador. Cierre los grifos de drenaje o instale los tapones de drenaje (3) de los enfriadores de aceite. Cierre los grifos de drenaje o instale los tapones de drenaje (5) de los posenfriadores.

ATENCIÓN

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

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

2. Llene el sistema de enfriamiento con refrigerante de larga duración (ELC). Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de Fluidos" (sección Mantenimiento) para obtener información adicional sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento. No instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento (1).
3. Arranque el motor. Haga funcionar el motor para purgar el aire de las cavidades del bloque de motor. Pare el motor.
4. Revise que el nivel de refrigerante esté a menos de 25 mm (1,0 pulg) de la parte inferior del tubo de llenado.

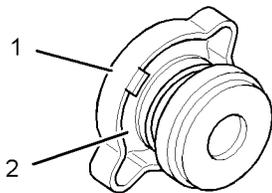


Ilustración 40
Ejemplo típico

g01239656

5. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento (1) e inspeccione el sello (2). Si el sello está dañado, descarte la tapa de llenado usada e instale una tapa de llenado nueva. Si el sello no está dañado, use una bomba de presurización adecuada para hacer una prueba de 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, reemplace la tapa de llenado.

Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

6. Arranque el motor y hágalo funcionar. Inspeccione el sistema de enfriamiento en busca de fugas. Asegúrese de que el sistema de enfriamiento funcione a la temperatura correcta.

i04633850

Refrigerante del sistema de enfriamiento - Cambiar (Inhibidor)

ATENCIÓN

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

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

ATENCIÓN

Mantenga todas las piezas limpias y sin contaminantes.

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

Limpie y enjuague el sistema de enfriamiento antes del intervalo de mantenimiento recomendado si se produce cualquiera de las siguientes condiciones:

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

Nota: Cuando se limpia el sistema de enfriamiento, sólo se necesita agua limpia cuando se va a drenar y reemplazar el inhibidor.

Nota: Inspeccione las bombas de agua y los termostatos del agua después de drenar el sistema de enfriamiento. Esta es una buena oportunidad para reemplazar las bombas de agua, los termostatos del agua y las mangueras, si es necesario.

Drenaje

ADVERTENCIA

Sistema presurizado: El refrigerante caliente puede ocasionar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, pare el motor y espere a que se enfríen los componentes del sistema de enfriamiento. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.

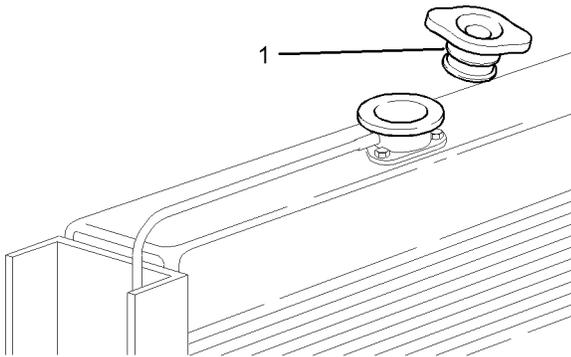


Ilustración 41 g01211179
Ejemplo típico

1. Pare el motor y deje que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento (1) para aliviar la presión. Quite la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

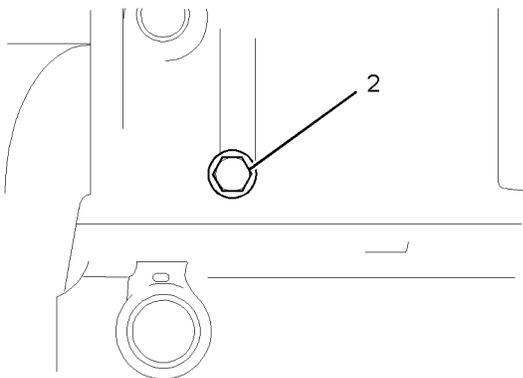


Ilustración 42 g01211160
Ejemplo típico

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

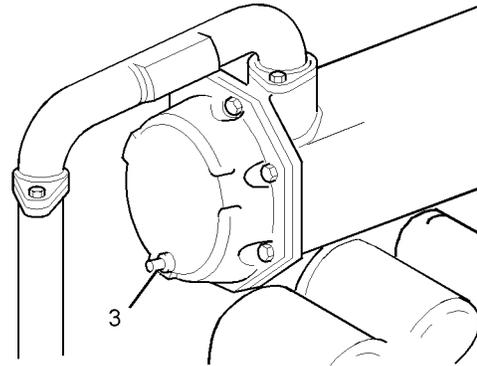


Ilustración 43 g01211161
Ejemplo típico

4. Abra los grifos de drenaje o quite los tapones de drenaje (3) de los enfriadores de aceite.

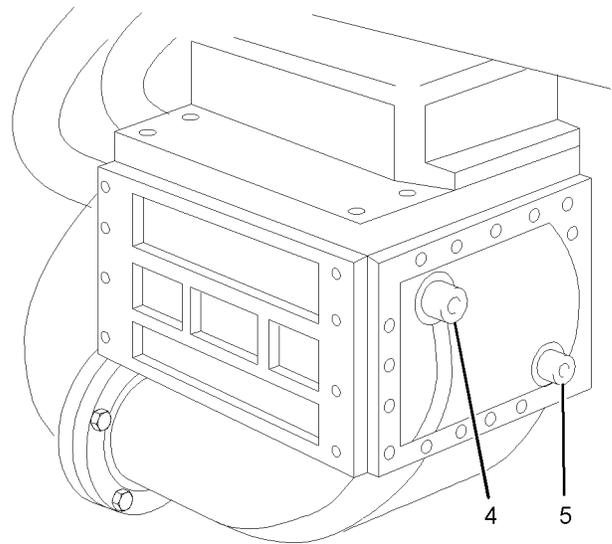


Ilustración 44 g01239623
Ejemplo típico

5. Abra los grifos de drenaje o quite los tapones de drenaje (5) de los posenfriadores.
6. Drene el refrigerante.

ATENCIÓN

Descarte todos los fluidos de acuerdo con las normas y los reglamentos locales. Cuando recicle el refrigerante usado del motor para volver a utilizarlo en sistemas de enfriamiento de motor, el procedimiento de destilación completa es el único método aceptado por Perkins Engines Company LTD para recuperar el refrigerante.

Enjuague

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia para eliminar toda la basura.
2. Cierre el grifo de drenaje o instale el tapón de drenaje (2) del bloque de motor. Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el radiador. Cierre los grifos de drenaje o instale los tapones de drenaje (3) de los enfriadores de aceite. Cierre los grifos de drenaje o instale los tapones de drenaje (5) de los posenfriadores.

ATENCIÓN

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

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

3. Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia.

Si tiene, afloje los tornillos de ventilación (4) de los posenfriadores. Llene el sistema de enfriamiento hasta que salga refrigerante sin aire por los tornillos de ventilación. Apriete firmemente los tornillos de ventilación.

Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento (1).

4. Arranque el motor. Haga funcionar el motor hasta que la temperatura esté entre 49 y 66 °C (120 y 150 °F).
5. Pare el motor y deje que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento (1) para aliviar la presión. Quite la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Abra el grifo de drenaje o quite el tapón de drenaje (2) del bloque de motor. Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje del radiador. Abra los grifos de drenaje o quite los tapones de drenaje (3) de los enfriadores de aceite. Abra los grifos de drenaje o quite los tapones de drenaje (5) de los posenfriadores. Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.

Relleno

1. Cierre el grifo de drenaje o instale el tapón de drenaje (2) del bloque de motor. Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el radiador. Cierre los grifos de drenaje o instale los tapones de drenaje (3) de los enfriadores de aceite. Cierre los grifos de drenaje o instale los tapones de drenaje (5) de los posenfriadores.

ATENCIÓN

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

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

2. Llene el sistema de enfriamiento con agua e inhibidor. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de Fluidos" (sección Mantenimiento) para obtener información adicional sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento. No instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento (1).
3. Arranque el motor. Haga funcionar el motor para purgar el aire de las cavidades del bloque de motor. Pare el motor.
4. Revise que el nivel de refrigerante esté a menos de 25 mm (1,0 pulg) de la parte inferior del tubo de llenado.

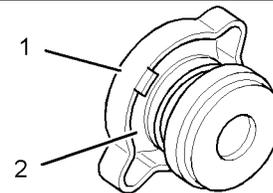


Ilustración 45

g01239656

5. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento (1) e inspeccione el sello (2). Si el sello está dañado, descarte la tapa del tubo de llenado usada e instale una tapa del tubo de llenado nueva. Si el sello no está dañado, use una bomba de presurización adecuada para hacer una prueba de 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, reemplace la tapa de llenado.

Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

6. Arranque el motor y hágalo funcionar. Inspeccione el sistema de enfriamiento en busca de fugas. Asegúrese de que el sistema de enfriamiento funcione a la temperatura correcta.

i02579944

Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar

⚠ ADVERTENCIA

Sistema presurizado: El refrigerante caliente puede ocasionar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, pare el motor y espere a que se enfrien los componentes del sistema de enfriamiento. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.

Verifique el nivel del refrigerante cuando el motor esté parado y frío.

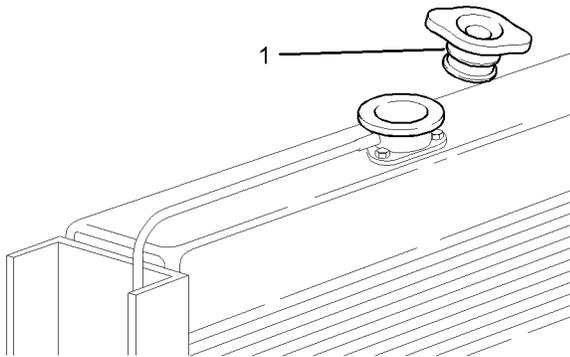


Ilustración 46

g01211179

1. Quite lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento (1) para aliviar la presión.
2. Mantenga el nivel del refrigerante a menos de 25 mm (1,0 pulg) de la parte inferior del tubo de llenado.

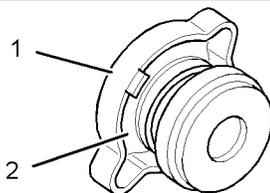


Ilustración 47

g01239656

3. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento (1) e inspeccione el sello (2). Si el sello está dañado, descarte la tapa del tubo de llenado usada e instale una tapa nueva. Si el sello no está dañado, use una bomba de presurización adecuada para comprobar la presión en la tapa del tubo de llenado. La presión correcta está estampada en la cara de la tapa del tubo de llenado. Si la tapa del tubo de llenado no retiene la presión correcta, reemplace la tapa.

Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

4. Inspeccione el sistema de enfriamiento para ver si hay fugas.

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.

i02579956

Motor - Limpiar

⚠ ADVERTENCIA

Alto voltaje puede causar lesiones personales y accidentes mortales.

La humedad puede crear caminos de conductividad eléctrica.

Asegúrese de que el sistema eléctrico esté desconectado. Bloquee los controles de arranque y coloque una etiqueta que diga "NO OPERAR" en los controles.

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

El agua o la condensación pueden dañar los componentes del generador. Proteja todos los componentes eléctricos para no exponerlos al agua.

ATENCIÓN

Si no se protegen algunos componentes del motor durante el lavado, se puede invalidar la garantía del motor. Permita que el motor se enfríe durante una hora antes de lavar el motor.

Se recomienda la limpieza periódica del motor. Un motor limpio proporciona las siguientes ventajas:

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

Nota: Cuando se limpie el motor, hay que tener cuidado para evitar que los componentes eléctricos resulten dañados por un exceso de agua. Los lavadores a presión y los limpiadores de vapor no se deben dirigir hacia ningún conector eléctrico ni hacia la unión de los cables en la parte trasera de los conectores. Evite los componentes eléctricos como el alternador, los motores de arranque y la unidad de control electrónico.

i04633849

Elemento del filtro de aire del motor - Reemplazar

ATENCIÓN

No haga funcionar nunca el motor sin un elemento de filtro de aire instalado. No haga funcionar nunca el motor con un elemento de filtro de aire dañado. No use los elementos del filtro de aire con pliegues, empaquetaduras o sellos rotos. La entrada de polvo produce daños en los componentes del motor y los desgasta de forma prematura. Los elementos del filtro de aire impiden la entrada de partículas en la admisión de aire.

ATENCIÓN

No efectúe nunca el servicio del elemento del filtro de aire con el motor en marcha, ya que esto permitirá la entrada de polvo en el motor.

Reemplace los elementos de filtro de aire si los indicadores de servicio se activan. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Indicador de Servicio del Filtro de Aire del Motor - Inspeccionar" para obtener información adicional.

Algunos motores tienen antefiltros de admisión de aire. Limpie los antefiltros antes de realizar el mantenimiento de los filtros de aire. Asegúrese de que no entre suciedad en la caja del filtro de aire.

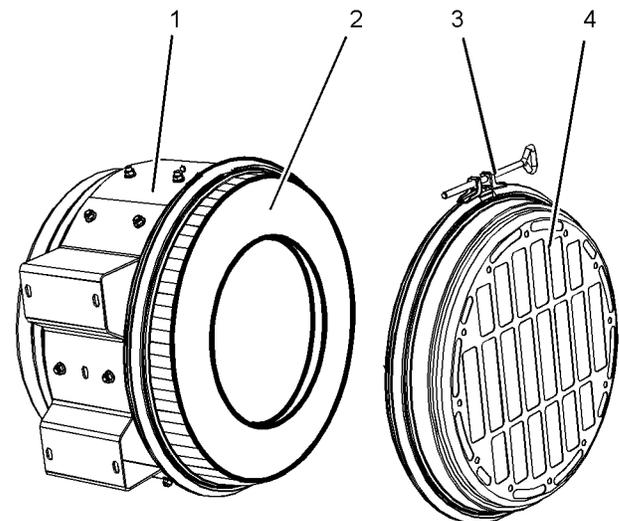


Ilustración 48

g02041513

1. Afloje la abrazadera de seguridad (3) y quite la tapa (4) de la caja (1).
 2. Quite el elemento usado (2) de la caja (1). Deseche el elemento usado.
- Nota:** Asegúrese de que no entre suciedad en la caja.
3. Instale un elemento nuevo (2) en la caja (1). Instale la tapa (4) y apriete la abrazadera de seguridad (3).

i02580005

Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar

Comprobación del indicador de servicio

Verifique los indicadores de servicio. Reemplace los elementos del filtro de aire si se ha activado uno de los indicadores de servicio.

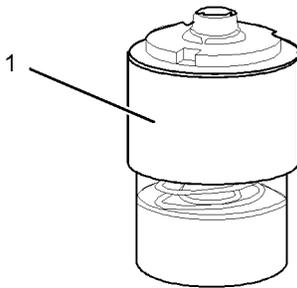


Ilustración 49

g01242320

Cuando el elemento del filtro del aire está en una condición reparable, la sección central del indicador de servicio (1) es transparente.

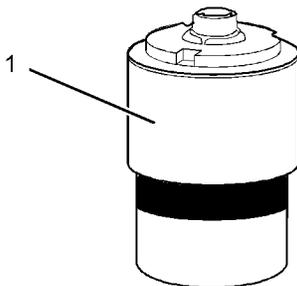


Ilustración 50

g01242332

Cuando el elemento del filtro del aire debe reemplazarse, la sección central del indicador de servicio (1) está roja.

Rearmado del indicador de servicio

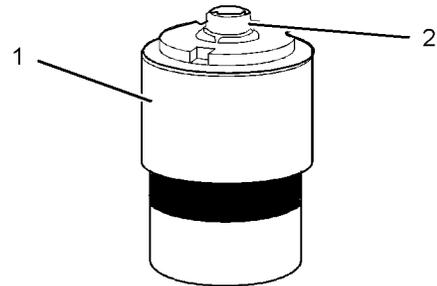


Ilustración 51

g01242328

Se debe rearmar el indicador de servicio una vez que se haya activado el indicador de servicio y cuando se ha reemplazado el elemento del filtro de aire. Para rearmar el indicador de servicio (1), oprima el botón (2).

Si el indicador de servicio no se rearma fácilmente, se debe reemplazar el indicador de servicio.

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

i04633866

Respiradero del cárter - Limpiar

Los respiraderos del cárter del motor están montados en el lado de los reguladores de agua.

1. Aísle el suministro eléctrico del motor de arranque.

i02579806

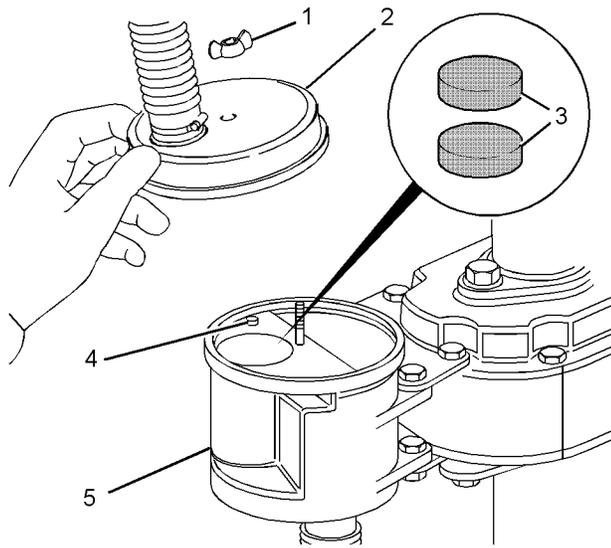


Ilustración 52
Ejemplo típico

g02775881

2. Quite la tuerca de mariposa (1) y la tapa (2).
3. Quite los elementos de filtro (3) del cuerpo del respiradero (5).
4. Limpie y seque los elementos de filtro (3). Inspeccione los elementos de filtro para ver si hay daños o deterioro. Si es necesario, reemplace los elementos de filtro.
5. Instale los elementos de filtro (3) en el cuerpo del respiradero (5).
6. Asegúrese de que el sello en la tapa (2) no tenga daños. Si es necesario, reemplace el sello.
7. Alinee la tapa (2) con la espiga (4). Instale la tapa en el cuerpo de respiradero (5).
8. Instale la tuerca de mariposa (1). Apriete firmemente la tuerca de mariposa.
9. Conecte el suministro eléctrico al motor de arranque.

Soportes del motor - Inspeccionar

La mala alineación del motor y del equipo impulsado puede causar muchos daños. La vibración excesiva conduce a la mala alineación. La vibración excesiva del motor y del equipo impulsado puede ser causada por las siguientes condiciones:

- Montaje inapropiado
- Pernos flojos
- Deterioro de los aisladores

Asegúrese de que los pernos de montaje estén apretados al par de apriete correcto.

Asegúrese de que no tienen aceite ni contaminación. Inspeccione los aisladores para ver si están deteriorados. Asegúrese de que los pernos de los aisladores estén apretados al par de apriete correcto.

Reemplace cualquier aislador que muestre deterioro. Vea más información en la publicación proporcionada por el fabricante de los aisladores.

i04633864

Filtro de aceite del motor (auxiliar) - Cambiar

Nota: Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Muestra de Aceite del Motor - Obtener" antes de realizar el mantenimiento.

Cambiar el filtro con el motor funcionando

ADVERTENCIA

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

i02579947

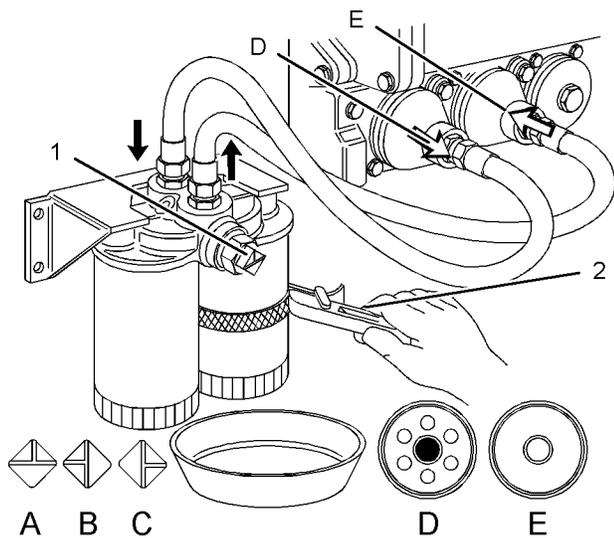


Ilustración 53
Ejemplo típico

g02775859

La válvula de cambio (1) tiene tres posiciones.

- (A) El aceite fluye hacia ambos filtros de aceite.
- (B) El aceite fluye hacia el filtro de aceite del lado izquierdo.
- (C) El aceite fluye hacia el filtro de aceite del lado derecho.

1. Rote la válvula de cambio a la posición B. Utilizando una herramienta adecuada (2), quite el filtro de aceite del lado derecho.

Nota: Sentido del flujo de aceite (D y E).

2. Asegúrese de que la cara de sello en la caja esté limpia. Llene el filtro de aceite nuevo con aceite del motor limpio. Instale el filtro de aceite nuevo. Rote la válvula de cambio a la posición A. Revise para detectar si hay fugas de aceite.

3. Rote la válvula de cambio a la posición C. Utilizando una herramienta adecuada, quite el filtro de aceite del lado izquierdo.

4. Asegúrese de que la cara de sello en la caja esté limpia. Llene el filtro de aceite nuevo con aceite del motor limpio. Instale el filtro de aceite nuevo. Aplique presión solamente con la mano para instalar el filtro de aceite. Rote la válvula de cambio a la posición A. Revise para detectar si hay fugas de aceite.

5. Limpie cualquier derrame de aceite del motor.

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.

ATENCIÓN

Efectúe este mantenimiento con el motor parado.

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

ATENCIÓN

Si opera el motor cuando el nivel de aceite está por encima de la marca "Max" puede causar que el cigüeñal se sumerja en el aceite. Las burbujas de aire que se forman cuando el cigüeñal se sumerge en el aceite reducen las características de lubricación del aceite y pueden causar una pérdida de la potencia del motor.

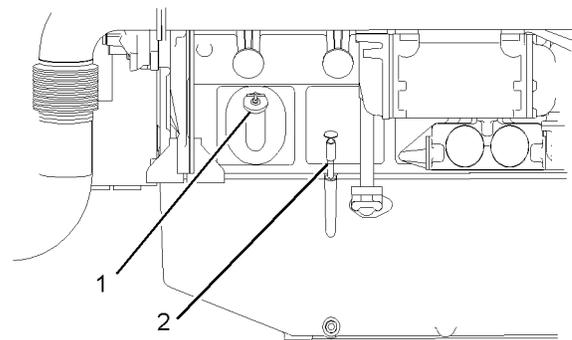


Ilustración 54

g01236968

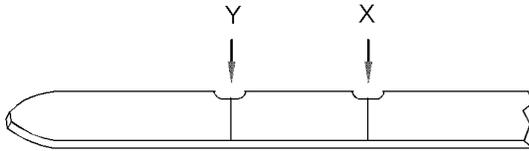


Ilustración 55

g01165836

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

1. Mantenga el nivel del aceite entre las marcas "Min" (Y) y "Max" (X) en el medidor del nivel de aceite del motor (2). No llene el colector de aceite por encima de la marca "Max" (X).
2. Quite la tapa de llenado de aceite (1) y añada aceite, si es necesario. Limpie la tapa del tubo de llenado del aceite. Instale la tapa del tubo de llenado del aceite.

i02579798

Bomba de aceite del motor - Inspeccionar

Una bomba averiada de aceite del motor puede causar un atascamiento del cigüeñal.

Quite y desarme la bomba de aceite del motor. Vea más información en el Manual de Operación TSL4165. Inspeccione los componentes de bomba de aceite del motor para ver si están desgastados o dañados. Vea más información en el Manual de Operación TSL4165. Reemplace cualquier componente que esté desgastado o dañado. Alternativamente, reemplace la bomba de aceite del motor.

i02579951

Muestra de aceite del motor - Obtener

El estado del aceite lubricante del motor se debe comprobar periódicamente como parte del programa de mantenimiento preventivo.

Cómo iniciar un programa de análisis de aceite

Primeras 500 horas

El análisis de aceite en las 500 primeras horas mostrará niveles más altos de hierro y cobre que los parámetros aceptables. A medida que el motor continúa funcionando, los niveles bajarán y estarán dentro de los parámetros especificados.

Cada 250 horas

Se debe obtener una muestra de aceite a intervalos de 250 horas.

Se puede establecer una tendencia analizando los resultados del muestreo de aceite. Cada operador individual puede desarrollar un programa de servicio para el motor.

Nota: Perkins Engines Stafford debe aprobar el programa de mantenimiento.

Obtención y análisis de la muestra

ADVERTENCIA

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

La muestra de aceite se debe tomar del nivel medio en el colector de aceite del motor. No tome una muestra de aceite del tapón de drenaje.

Para ayudar a obtener el análisis más exacto posible, anote la información siguiente antes de tomar una muestra de aceite:

- La fecha de la muestra
- Modelo de motor
- Número del motor
- Horas de servicio del motor
- El número de horas acumuladas desde el último cambio de aceite
- La cantidad de aceite que se haya añadido desde el último cambio de aceite

Asegúrese de que el recipiente de la muestra esté limpio y seco. Asegúrese también de rotular claramente el recipiente de la muestra.

Para asegurar que la muestra sea representativa del aceite en el cárter, obtenga una muestra de aceite caliente y bien mezclada.

Los instrumentos y suministros que se utilicen para obtener las muestras de aceite tienen que estar limpios para evitar la contaminación de dichas muestras.

Se pueden analizar los siguientes parámetros en la muestra: la calidad del aceite, la presencia de refrigerante en el aceite, la presencia de partículas de metales ferrosos en el aceite y la presencia de partículas de metales no ferrosos en el aceite.

i04633858

Aceite y filtro del motor - Cambiar

ADVERTENCIA

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

ATENCIÓN

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

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

ATENCIÓN

Mantenga todas las piezas limpias y sin contaminantes.

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

No drene el aceite lubricante del motor cuando el motor esté frío. A medida que el aceite lubricante del motor se enfría, las partículas de residuos suspendidas se asientan en la parte inferior del colector de aceite. Las partículas de residuos no se eliminan cuando se dreña el aceite frío. Drene el colector de aceite con el motor parado. Drene el colector de aceite con el aceite caliente. Este método de drenaje permite drenar correctamente las partículas de residuos suspendidas en el aceite.

Si no se sigue este procedimiento recomendado, las partículas de residuos circularán de nuevo a través del sistema de lubricación del motor con el aceite nuevo.

Drene el aceite lubricante del motor

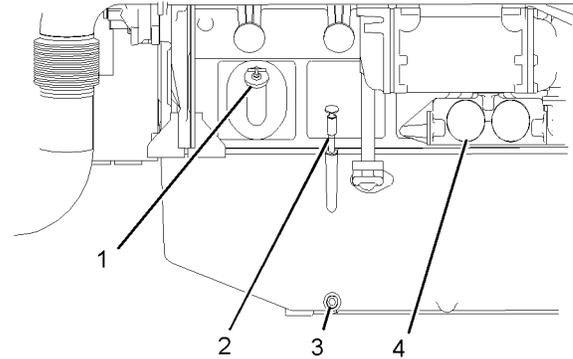


Ilustración 56

g01237431

Ejemplo típico

1. Coloque un recipiente adecuado debajo el colector de aceite del motor. Quite el tapón de drenaje (3). Espere a que el aceite del motor drene.

Nota: Asegúrese de que el recipiente a utilizar sea suficientemente grande para recoger el aceite de desecho.

2. Quite la arandela de sello del tapón de drenaje (3). Deseche la arandela de sello.
3. Instale una arandela de sello nueva en el tapón de drenaje (3). Instale el tapón de drenaje en el colector de aceite del motor. Apriete el tapón a un par de 68 N·m (50 lb-pie).

Reemplace el filtro de aceite

Tabla 21

Herramientas necesarias			
Herramienta	Número de pieza	Nombre de la pieza	Cant.
A	-	Llave de Banda	1

ATENCIÓN

Los filtros de aceite Perkins se fabrican de acuerdo con las especificaciones de Perkins Engine Company LTD. El uso de filtros de aceite no recomendados por Perkins Engine Company LTD puede causar daños graves al motor. Partículas grandes en el aceite sin filtrar puede causar daños al motor. No use filtros de aceite que no son recomendados por Perkins Engine Company LTD.

Nota: Los seis filtros de aceite se deben reemplazar como un juego.

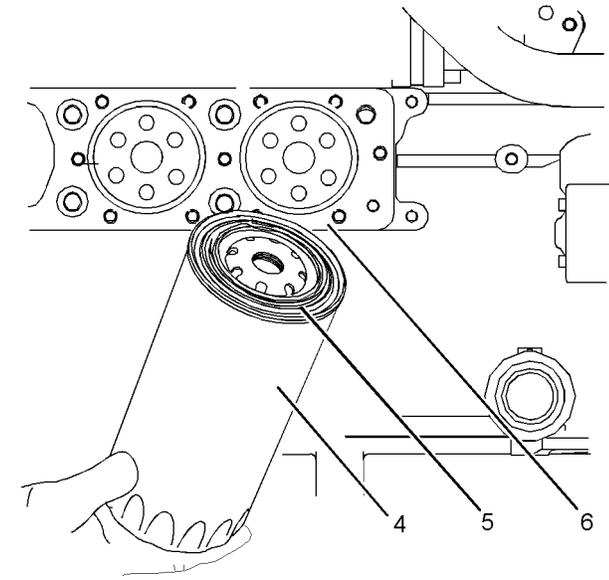


Ilustración 57

g02775854

Ejemplo típico

1. Use la herramienta (A) para quitar los filtros de aceite (4).
2. Asegúrese de que la cara de sello de la base del filtro (6) esté limpia.
3. Lubrique los anillos de sello (5) con aceite del motor limpio. Llene los filtros de aceite con aceite del motor limpio. Asegúrese de que el aceite del motor que se añade a los filtros de aceite no esté contaminado. Instale los filtros de aceite nuevos (4).

Nota: Aplique solamente presión con la mano para apretar los filtros de aceite.

Llene el colector de aceite

Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de Fluidos" para obtener información acerca de los aceites adecuados.

1. Quite la tapa del tubo de llenado de aceite.
2. Llene el colector de aceite con la cantidad correcta de aceite lubricante de motor nuevo. Para obtener más información, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Capacidades de llenado".

ATENCIÓN

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

Nota: Antes de arrancar el motor, haga girar el motor haciendo funcionar el motor de arranque para obtener presión del aceite.

3. Arranque y haga funcionar el motor durante 2 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 de aceite para ver si hay fugas de aceite.
4. Pare el motor y deje que el aceite drene de regreso al colector de aceite durante al menos diez minutos.

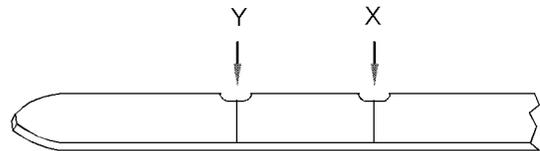


Ilustración 58

g01165836

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

5. Quite el indicador de nivel de aceite del motor (2) para revisar el nivel de aceite. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas "MIN" (Mínimo) y "MAX" (Máximo) del indicador del nivel de aceite del motor.

i02580000

i04633861

Dispositivos de protección del motor - Comprobar

Las alarmas y dispositivos de parada deben funcionar apropiadamente. Las alarmas proporcionan una advertencia al operador. Los dispositivos de parada ayudan a evitar daño al motor. Es imposible determinar si los dispositivos de protección del motor están en buen estado de funcionamiento durante la operación normal. Para probar los dispositivos de protección del motor hay que simular averías.

Una comprobación de la calibración de los dispositivos de protección del motor asegurará que las alarmas y dispositivos de parada se activen en los puntos establecidos. Cerciórese de que los dispositivos de protección del motor estén funcionando adecuadamente.

ATENCION

Durante las pruebas se deben simular condiciones de operación anormales.

Las pruebas se deben realizar correctamente a fin de evitar posibles daños al motor.

Para evitar daños al motor, solamente personal de servicio autorizado o su distribuidor Perkins debe hacer las pruebas.

Inspección visual

Compruebe visualmente el estado de todos los medidores, sensores y cables. Fíjese si hay cables y sensores que estén flojos, rotos o dañados. Los cables o componentes dañados se deben reparar o reemplazar de inmediato.

Luz de las válvulas del motor - Inspeccionar/Ajustar (Válvulas y puentes de válvulas)

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.

Nota: Los puentes de válvulas deben equilibrarse antes de ajustar el juego de válvulas.

Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, "Juego de válvulas - Ajustar" para obtener el procedimiento correcto.

i02537846

Polea impulsora del ventilador - Revisar

1. Aísle el suministro eléctrico al motor.

i04633862

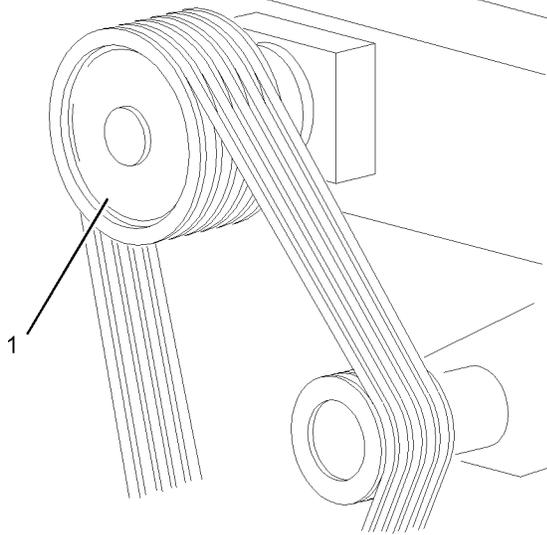


Ilustración 59
Ejemplo típico

g01238304

2. Quite los protectores (no se muestran) para lograr acceso a la polea impulsora del ventilador (1).

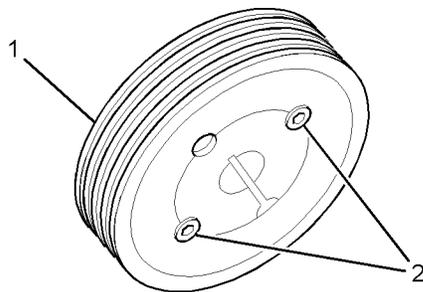


Ilustración 60

g01238305

3. Apriete los prisioneros (2) a un par de 90 N·m (66 lb·pie).
4. Instale los protectores (no se muestran).
5. Restaure el suministro eléctrico al motor.

Inyector de combustible - Inspeccionar/Ajustar

ATENCIÓN

Solamente el personal de servicio capacitado debe realizar este mantenimiento. Consulte el Manual de Servicio o con su distribuidor autorizado de Perkins para obtener el procedimiento completo para inspeccionar o ajustar los inyectores de combustible.

Hacer funcionar los motores de Perkins con inyectores de combustible que no se hayan inspeccionado o ajustado, puede disminuir la eficiencia del motor y también la vida útil de los componentes del motor.

Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, "Ajuste de los inyectores de combustible" para obtener los procedimientos completos para inspeccionar o ajustar los inyectores de combustible.

i02579987

Sistema de combustible - Cebiar

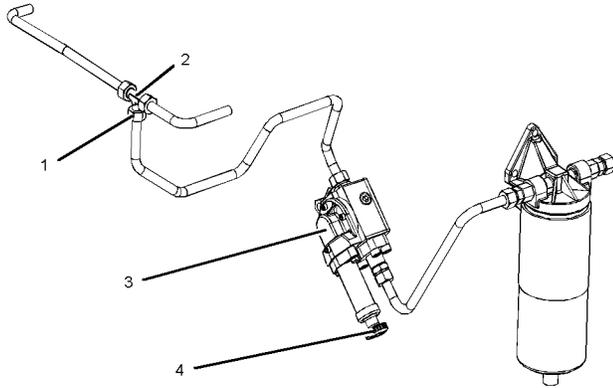
Si entra aire en el sistema de combustible, hay que purgar ese aire del sistema de combustible antes de arrancar el motor. Puede entrar aire en el sistema de combustible cuando ocurren las siguientes condiciones:

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

Use los siguientes procedimientos para eliminar el aire del sistema de combustible.

Nota: No purgue el sistema de combustible del separador de agua (si tiene).

1. Asegúrese de que el sistema de combustible esté en condiciones de funcionamiento. Compruebe que el suministro de combustible desde el tanque de día de combustible esté en la posición "CONECTADA".

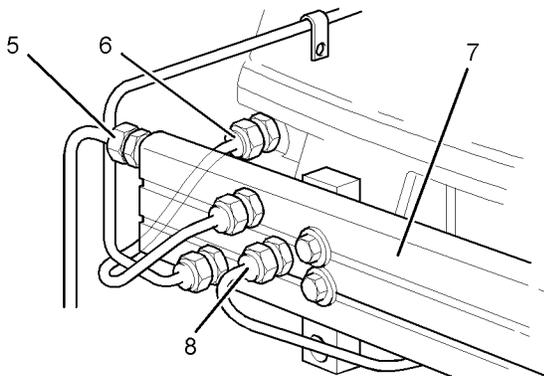
Ilustración 61
Ejemplo típico

g01280510

- Coloque un recipiente adecuado debajo de la conexión en T (2) para recoger el combustible que se puede derramar.

Nota: Limpie inmediatamente cualquier derrame de combustible.

- Afloje la conexión (1) en la conexión en T (2).
- Desatornille la manija (4) para operar la bomba de cebado de combustible (3). Bombear la manija hasta que salga combustible sin aire por la conexión en T (2).
- Apriete la conexión (1) en la conexión en T (2).

Ilustración 62
Ejemplo típico

g01237503

- Coloque un recipiente adecuado debajo de la parte trasera del riel de combustible (7) en la bancada A para recoger el combustible que se pueda derramar.

Nota: Limpie inmediatamente cualquier derrame de combustible.

- Afloje la conexión (5).
- Opere la manija (4) hasta que salga combustible sin aire por la conexión (5).
- Apriete la conexión (5).
- Afloje las conexiones (6) y (8).
- Opere la manija (4) hasta que salga combustible sin aire por las conexiones (6) y (8).
- Apriete las conexiones (6) y (8).

Ahora hay un cilindro ya cebado. Una cantidad de combustible habrá llegado a los cilindros restantes.

- Empuje y tuerza la manija para regresar la bomba de cebado a la posición trabada.
- Opere el motor de arranque y haga girar el motor. Después de que el motor haya arrancado, opere el motor durante un mínimo de cinco minutos.

Nota: Si se opera el motor durante este período de tiempo, se eliminará el aire restante del sistema de combustible.

i04633851

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.

ATENCIÓN

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

Filtro de combustible con separador de agua

Tabla 22

Herramientas necesarias			
Herramienta	Número de pieza	Nombre de la pieza	Cant.
A	-	Llave de Banda	1

1. Aísle el suministro de combustible del motor.
2. Coloque un recipiente adecuado debajo del filtro de combustible para recoger todo el combustible que se derrame.

Nota: Limpie el combustible derramado inmediatamente.

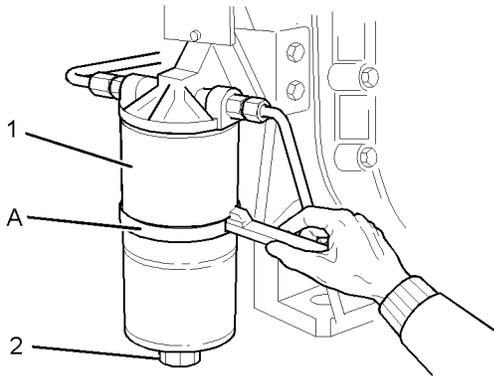


Ilustración 63

g02775756

Ejemplo típico

3. Afloje el tapón de drenaje (2). Permita que el fluido drene en el recipiente.
4. Limpie el exterior del filtro de combustible. Use la herramienta (A) para quitar el recipiente (1). Descarte el recipiente de acuerdo con las regulaciones locales.
5. Lubrique el sello anular en el recipiente nuevo con fuel oil limpio. Instale la nueva lata de éter. Apriete la lata con la mano.
6. Apriete el tapón de drenaje (2). Use solamente presión con la mano.
7. Quite el recipiente y descarte el combustible de acuerdo con las regulaciones locales.
8. Restaure el suministro de combustible del motor.
9. Ceba el sistema de combustible. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Sistema de Combustible - Cebas" para obtener información adicional.

10. Arranque el motor y hágalo funcionar. Revise el sistema de combustible para detectar si hay fugas.

i02580006

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

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

ATENCION

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

1. Coloque un recipiente adecuado debajo del separador de agua para recoger todo el combustible que pudiera derramarse.

Nota: Limpie inmediatamente el combustible que se haya derramado.

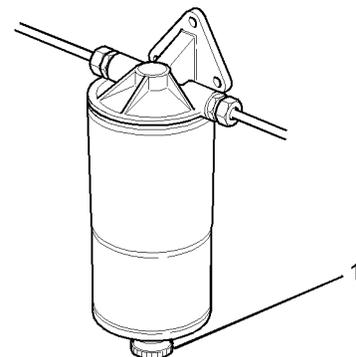


Ilustración 64

g01237449

Ejemplo típico

2. Afloje el tapón de drenaje (1). Deje que el fluido drene en el recipiente hasta que se pueda ver combustible limpio.
3. Apriete el tapón de drenaje (1). Use solamente presión manual. Descarte el fluido drenado de acuerdo con los reglamentos locales.

i02399078

Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar

ATENCIÓN

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

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

Tanque de combustible

La calidad del combustible es fundamental para el rendimiento y la duración del motor. El agua en el combustible puede ocasionar un desgaste excesivo en el sistema de combustible.

El agua se puede introducir en el tanque de combustible cuando se está reabasteciendo el tanque.

Durante el calentamiento y el enfriamiento del combustible se produce condensación. La condensación se produce a medida que el combustible atraviesa el sistema y regresa al tanque. Esto hace que se acumule agua en los tanques de combustible. El drenaje regular del tanque de combustible y la obtención de combustible procedente de fuentes confiables 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.

i02579988

Bomba de transferencia de combustible (Bomba de levantamiento) - Inspeccionar

Inspeccione visualmente la bomba de levantamiento para ver si tiene fugas. La bomba de levantamiento no se puede reparar. Reemplace una bomba de levantamiento defectuosa. Reemplace una bomba de levantamiento que tiene fugas.

Reemplazo de la bomba de levantamiento

Cómo quitar la bomba de levantamiento

1. Aísle el suministro de combustible a la bomba de levantamiento.
2. Coloque un recipiente adecuado debajo de la bomba de levantamiento para recoger el combustible que se puede derramar.

Nota: Limpie inmediatamente cualquier derrame de combustible.

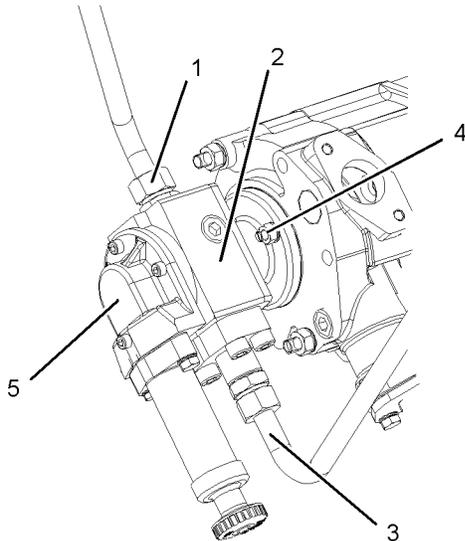


Ilustración 65

g01280509

3. Quite la bomba de cebado de combustible (5).
4. Desconecte la tubería de combustible (3) y la conexión (1). Tape la tubería de combustible con una tapa adecuada.
5. Quite las dos tuercas (4).

6. Quite la bomba de levantamiento de combustible (2).
7. Quite la junta de la bomba de levantamiento (2). Descarte la junta.

Instalación de la bomba de levantamiento

1. Instale una junta nueva en la bomba de levantamiento (2).
 2. Alinee el mando de la bomba de levantamiento (2). Instale la bomba de levantamiento.
- Nota:** Asegúrese de que el sello de aceite no esté dañado a medida que se instala la bomba de levantamiento.
3. Instale las tuercas (4). Apriete las tuercas a un par de apriete de 25 N·m (18 lb·pie).
 4. Quite la tapa de la tubería de combustible (3). Conecte la tubería de combustible y la conexión (1). Apriete la tubería de combustible y la conexión a un par de apriete de 50 N·m (37 lb·pie).

5. Ajuste la bomba de cebado de combustible (5) a la bomba de levantamiento (2).
6. Reanude el suministro de combustible a la bomba de levantamiento.
7. Elimine el aire del sistema de combustible. Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, "Sistema de combustible - Cebas".

i02579968

Accionador del regulador - Comprobar

Para que el regulador funcione correctamente, la caja de control se debe calibrar con el accionador. Los parámetros de realimentación de la caja de control deben corresponder a las posiciones de 0% y de 100% en el accionador. Realice una comprobación periódica de la calibración del sistema del regulador. Vea más información en la Instrucción Especial, "Regulador Digital Pandoras".

i02398431

Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/Reemplazar

ADVERTENCIA

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

Si inspecciona el motor en operación, utilice siempre el procedimiento de inspección apropiado para evitar un riesgo de penetración de fluido en la piel. Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información general sobre peligros".

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

- Agrietamiento
- Reblandecimiento
- Abrazaderas flojas

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

Vea si hay las siguientes condiciones:

- Conexiones de extremo dañadas o con fugas
- Rozaduras o cortes en la capa exterior
- Alambre de refuerzo expuesto
- Capa exterior que se esté hinchando localmente
- Parte flexible de la manguera que esté plegada o aplastada
- Alambre de refuerzo incrustado en la capa exterior

Se puede utilizar una abrazadera de manguera de par constante en lugar de una abrazadera estándar. Asegúrese de que la abrazadera de par constante sea del mismo tamaño que la abrazadera estándar.

Debido a los cambios extremos de temperatura, la manguera se endurecerá. El endurecimiento de las mangueras causará que las abrazaderas se aflojen. Esto puede resultar en fugas. Las abrazaderas de par constante ayudan a evitar el aflojamiento de las abrazaderas.

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

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

Reemplace las mangueras y las abrazaderas

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

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

ADVERTENCIA

Sistema presurizado: El refrigerante caliente puede ocasionar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, pare el motor y espere a que se enfríen los componentes del sistema de enfriamiento. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.

1. Pare el motor. Deje que el motor se enfríe.
2. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar cualquier presión. Quite la tapa.

Nota: Drene el refrigerante en un recipiente adecuado y limpie el recipiente. El refrigerante se puede volver a utilizar.

3. Drene el refrigerante del sistema de enfriamiento hasta un nivel por debajo de la manguera que se esté reemplazando.

4. Quite las abrazaderas de la manguera.
 5. Desconecte la manguera vieja.
 6. Reemplace la manguera vieja por una manguera nueva.
 7. Instale las abrazaderas de manguera con una llave dinamométrica.
- Nota:** Vea el refrigerante correcto en este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de fluidos".
8. Llene el sistema de enfriamiento. Vea información adicional sobre la forma de llenar el sistema de enfriamiento en la información suministrada por el fabricante de equipo original.
 9. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione los sellos de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Reemplace la tapa si los sellos están dañados. Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
 10. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para ver si hay fugas.

i02579959

Reacondicionamiento general (Completo)

Programación de un reacondicionamiento general

Hay varios factores que determinan la necesidad de efectuar un reacondicionamiento general:

- Un aumento en el consumo de aceite
- Un aumento de los gases de combustión que pasan al cárter
- Una disminución y variación en la compresión de los cilindros

También se deben considerar los siguientes factores para determinar la necesidad de un reacondicionamiento general:

- Las horas de servicio del motor
- El análisis del metal de desgaste en el aceite lubricante
- Un aumento en los niveles de ruido y vibraciones

Un aumento de los metales de desgaste en el aceite lubricante indica que puede ser necesario darle servicio a los cojinetes y a las superficies que se desgastan. Un aumento en los niveles de ruido y vibraciones indica que las piezas giratorias necesitan servicio.

Nota: Es posible que el análisis del aceite indique una reducción de los metales de desgaste en el aceite lubricante. Las camisas de cilindro pueden estar desgastadas de forma tal que se produzca un pulido del orificio. Además, el aumento en el uso de aceite lubricante diluirá los metales de desgaste.

Vigile el motor a medida que éste acumula horas de servicio. Consulte con Perkins Engines Stafford acerca de cómo programar un reacondicionamiento general.

Nota: El equipo impulsado también puede requerir servicio cuando se efectúa el reacondicionamiento del motor. Vea la literatura proporcionada por el fabricante original del equipo impulsado.

Información sobre el reacondicionamiento general

Durante un reacondicionamiento general, se deben desarmar todos los cojinetes, los sellos, las juntas y los componentes que se desgastan. Se deben limpiar las piezas. Después, se deben inspeccionar las piezas. Si es necesario, se deben reemplazar las piezas. El cigüeñal debe ser inspeccionado y medido para ver si tiene desgaste. Puede ser que haya que esmerilarlo. Alternativamente, se puede reemplazar el cigüeñal.

Inspección de componentes

Inspeccione los siguientes componentes durante un reacondicionamiento general.

- Posenfriadores montados en el motor
- Árboles de levas
- Seguidores de árbol de levas
- Las bielas y los cojinetes
- El cigüeñal y los cojinetes
- Tren de engranajes
- Tuberías de admisión de aire
- Enfriador de aceite
- Los pistones y los anillos

- Camisas de cilindro

Reemplace el amortiguador de vibraciones del cigüeñal.

i04633857

Reacondicionamiento general del extremo superior del motor

Programación de una reparación del extremo superior

El reacondicionamiento del extremo superior se debe programar de acuerdo con el rebajo de los vástagos de válvula. Esta medición proporciona una indicación exacta del régimen de desgaste de las válvulas. Esta medición se puede utilizar para predecir cuándo será necesario reemplazar una culata de cilindro.

Nota: Por lo general, las culatas se desgastan en regímenes diferentes. En algunos casos, la decisión más económica puede ser darle servicio a las culatas en momentos diferentes. Esto depende de la proyección de los vástagos de las válvulas de los cilindros individuales. Sin embargo, esta decisión tiene que incluir los costos adicionales del tiempo de inactividad causado por este procedimiento. Realice un análisis económico para determinar si se debe dar servicio a todas las culatas como un grupo o divididas en grupos más pequeños.

Información sobre la reparación general del extremo superior

Un reacondicionamiento del extremo superior implica dar servicio a las culatas de cilindro. Durante el reacondicionamiento del extremo superior, debe quitarse uno de los pistones. Inspeccione el pistón, los anillos de pistón y la camisa del cilindro. El estado de estos componentes determinará el período de tiempo en el que debe hacerse un reacondicionamiento general. Consulte el Manual de Servicio para obtener más información.

Monitoreo del desgaste del asiento de válvula

Cada 500 horas de servicio, registre el juego de válvulas. El monitoreo del desgaste del asiento de válvula se debe realizar antes de realizar cualquier ajuste al juego de válvulas.

1. Quite las tapas de los balancines.

2. Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, "Juego de válvulas - Ajustar".
3. En todos los cilindros de motor, registre el espacio libre antes de hacer cualquier ajuste.
4. Fije los puentes de válvulas.
5. Ajuste el juego de válvulas a 0,4 mm (0,016 pulg).

Los valores registrados pueden usarse para identificar el desgaste excesivo del asiento de válvula de las válvulas individuales. Los valores registrados pueden usarse para programar un reacondicionamiento de extremo superior.

Ejemplo de juego de válvulas registrado

Tabla 23

Horas	Espacios libres registrados para el cilindro A1		Desgaste total de las válvulas	
	Admisión	Escape	Admisión	Escape
500	0,4 mm	0,4 mm	0	0
1.000	0,4	0,4	0	0
1.500	0,35	0,35	0,05	0,05
2.000	0,35	0,35	0,1	0,1
2.500	0,3	0,3	0,2	0,2
3.000	0,25	0,3	0,35	0,3
3.500	0,25	0,35	0,5	0,35
4.000	0,25	0,3	0,65	0,45

Después de 4.000 horas de funcionamiento, el desgaste del asiento de válvula en la admisión es de 0,65 mm (0,026 pulg) y en el escape es de 0,45 mm (0,018 pulg).

Nota: El desgaste máximo permitido del asiento de válvula es de 1,00 mm (0,040 pulg).

En este ejemplo, las válvulas son todavía utilizables después de 4.000 horas de funcionamiento.

Cuando las válvulas se aproximan el límite máximo de desgaste, pueden quitarse los balancines y puede tomarse una medida desde la cara de la culata de cilindros a la parte superior de los vástagos de válvula. Cuando se instala una válvula nueva, la protuberancia del vástago de válvula debe ser de 29,75 mm (1,171 pulg). Por lo tanto, el límite máximo de desgaste sería de 30,75 mm (1,211 pulg).

i02579953

i02399104

Radiador - Limpiar

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

Inspeccione el radiador para ver si hay: aletas dañadas, corrosión, tierra, 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/pulg²) para propósitos de limpieza.

El uso de 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/pulg²). Utilice el agua a presión para ablandar el barro. Limpie el núcleo por ambos lados.

Utilice un desengrasador 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.

Después de limpiar el radiador, arranque el motor. Haga funcionar el motor. Esto ayudará a eliminar la basura y a secar el núcleo. Pare el motor. Utilice una lámpara 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". 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.

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

i02579941

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

Sensor de velocidad - Limpiar/Inspeccionar (Sensor de velocidad del motor y sensor de exceso de velocidad)

Cuando se hace girar el motor, se producen partículas pequeñas de metal. Estas partículas contaminan el extremo magnético del sensor de posición del cigüeñal y del sensor de exceso de velocidad. La contaminación deformará las señales producidas por los sensores. Los sensores se deben limpiar y ajustar periódicamente para asegurar una buena señal.

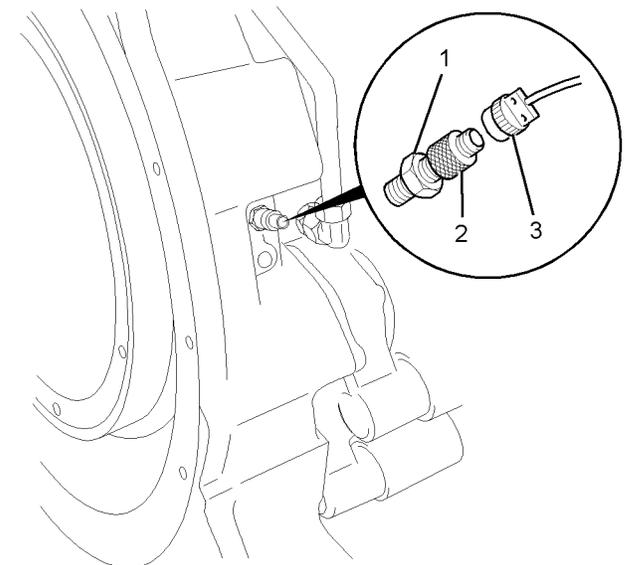
Tabla 24

Herramientas necesarias			
Herramienta	Número de pieza	Nombre de la pieza	Cant.
A	SE253	Herramienta para voltear el cigüeñal	1

Sensor de velocidad del motor

El sensor de posición del cigüeñal está ubicado en el lado derecho de la caja del volante.

1. Aíse el suministro eléctrico al motor.



2. Quite la conexión (3). Afloje la contratuerca (1).
3. Quite el sensor (2).
4. Use un trapo blando y seco para limpiar la basura del sensor (2).

Nota: No use un cepillo de alambres para limpiar el sensor. No use material abrasivo para limpiar el sensor.

5. Instale la herramienta (A). Use la herramienta (A) para hacer girar el motor. Gire el motor para alinear un diente de la corona con el centro del agujero cónico.
6. Con la mano, instale cuidadosamente el sensor (2) hasta que haga un contacto ligero con la corona.

Nota: No apriete el sensor.

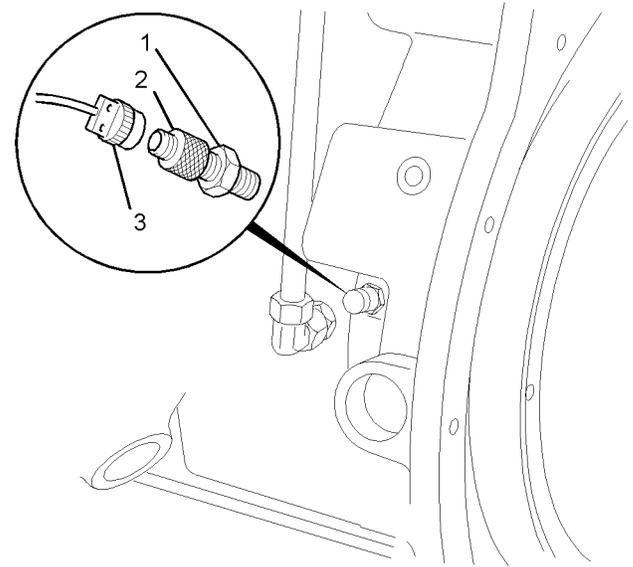


Ilustración 68

g01237853

Ejemplo típico

2. Quite la conexión (3). Afloje la contratuerca (1).
3. Quite el sensor (2).
4. Use un trapo blando y seco para limpiar la basura del sensor (2).

Nota: No use un cepillo de alambres para limpiar el sensor. No use material abrasivo para limpiar el sensor.

5. Instale la herramienta (A). Use la herramienta (A) para hacer girar el motor. Gire el motor para alinear un diente de la corona con el centro del agujero cónico.
6. Con la mano, instale cuidadosamente el sensor (2) hasta que haga un contacto ligero con la corona.

Nota: No apriete el sensor.

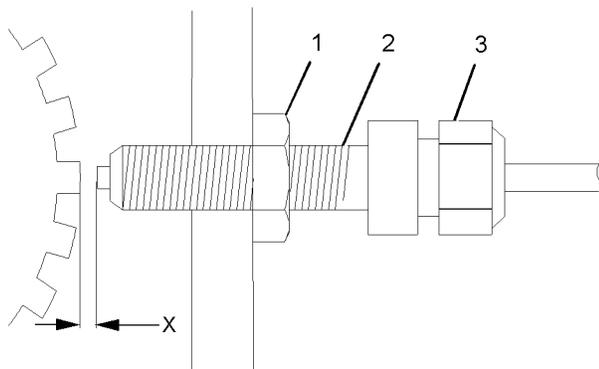


Ilustración 67

g01237854

7. Desatornille el sensor (2) una vuelta completa para obtener un espacio libre (X) de 1 mm (0,04 pulg).
8. Apriete la contratuerca (1). No deje que el sensor (2) gire. Conecte la conexión (3).
9. Quite la herramienta (A).
10. Restaure el suministro eléctrico al motor.

Sensor de exceso de velocidad

El sensor de exceso de velocidad está ubicado en el lado izquierdo de la caja del volante.

1. Aísle el suministro eléctrico al motor.

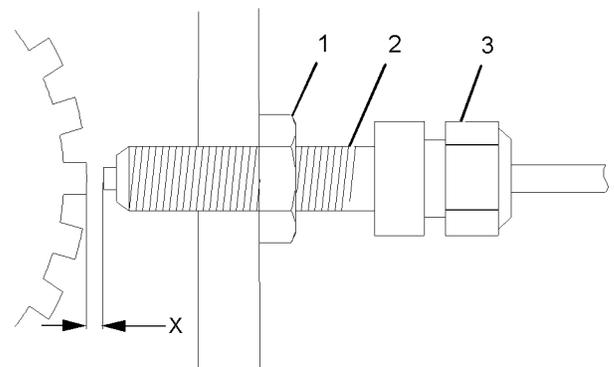


Ilustración 69

g01237854

7. Desatornille el sensor (2) una vuelta completa para obtener un espacio libre (X) de 0,5 a 0,8 mm (0,02 a 0,03 pulg).
8. Apriete la contratuerca (1). No deje que el sensor (2) gire. Conecte la conexión (3).
9. Quite la herramienta (A).
10. Restaure el suministro eléctrico al motor.

i02579972

Motor de arranque - Inspeccionar

Si un motor de arranque falla, el motor puede no arrancar en una situación de emergencia. Se recomienda una inspección programada de los motores de arranque.

Nota: Los problemas del motor de arranque eléctrico pueden ser causados por las condiciones siguientes: funcionamiento erróneo del solenoide y funcionamiento erróneo del sistema de arranque eléctrico.

Inspeccione el sistema eléctrico para ver si se presentan las condiciones siguientes:

- Conexiones flojas
- Corrosión
- Cables desgastados o raídos
- Limpieza

Haga las reparaciones que sean necesarias.

El piñón del motor de arranque y la corona del volante deben estar en buenas condiciones para que arranque bien el motor. El motor no arrancará si el piñón del motor de arranque no engrana la corona del volante. Los dientes del piñón del motor de arranque y la corona del volante pueden dañarse debido a un engrane irregular.

Inspeccione los motores de arranque para ver si funcionan correctamente. Escuche si se producen chirridos al arrancar el motor. Inspeccione los dientes del piñón del motor de arranque y la corona del volante. Fíjese si los dientes están desgastados. Fíjese si hay dientes rotos o mellados. Si se encuentra un diente dañado, se deben reemplazar el piñón del motor de arranque y la corona del volante.

Vea información sobre cómo quitar e instalar los motores de arranque en el Manual de Operación TSL4165.

i04633854

Turbocompresor - Inspeccionar

Se recomienda inspeccionar y limpiar periódicamente los turbocompresores. La obstrucción de las ruedas de turbina puede contribuir a la pérdida de potencia y de eficiencia total del motor.

Si un turbocompresor falla durante el funcionamiento del motor, pueden ocurrir daños a la rueda del compresor del turbocompresor y al motor. Los daños a una rueda del compresor del turbocompresor pueden permitir que entren piezas de la rueda del compresor a uno de los cilindros de motor. Esto puede causar daños adicionales a los pistones, las válvulas y la culata de cilindro.

ATENCIÓN

La rotura de los cojinetes del turbocompresor puede hacer que entren grandes cantidades de aceite en los sistemas de admisión y escape de aire. La pérdida de lubricante del motor puede producir daños importantes.

Las fugas menores de la caja del turbocompresor debidas a una operación prolongada a velocidad baja en vacío no deben causar problemas siempre que no se haya producido una rotura de los cojinetes del turbocompresor.

Cuando la rotura de los cojinetes del turbocompresor vaya acompañada por una pérdida considerable de rendimiento del motor (humo de escape o aumento de las rpm del motor sin carga), no siga haciendo funcionar el motor hasta que no se repare o se reemplace el turbocompresor.

Una inspección de los turbocompresores puede reducir al mínimo el tiempo de inactividad no programado. Además, se reduce la posibilidad de averías en otras piezas del motor.

Nota: Los componentes del turbocompresor requieren espacios libres muy precisos. El cartucho del turbocompresor tiene que estar correctamente equilibrado debido a sus altas rpm.

Las condiciones siguientes pueden hacer que un turbocompresor se desequilibre:

- La acumulación de depósitos

- El descascaramiento o descascarillado de depósitos

Si hay que extraer el turbocompresor para inspeccionarlo, mantenga precaución. No desprenda los depósitos de la rueda de turbina. No intente limpiar la rueda de turbina. Para obtener las opciones existentes para la remoción, la instalación, la reparación y el reemplazo, consulte el Manual de Servicio o con un distribuidor de Perkins.

1. Quite las tuberías de salida del escape y de admisión de aire del turbocompresor. Inspeccione visualmente las tuberías para ver si hay presencia de aceite.
2. Gire con la mano la rueda del compresor y la rueda de turbina. El conjunto debe girar libremente. Inspeccione la rueda del compresor y la rueda de turbina para ver si hacen contacto con la caja del turbocompresor. No debe haber señales visibles de contacto entre la rueda de turbina o la rueda del compresor y la caja del turbocompresor. Si hay alguna indicación de contacto entre la rueda de turbina giratoria o la rueda del compresor y la caja del turbocompresor, se debe reacondicionar el turbocompresor.
3. Revise la rueda del compresor para ver si está limpia. Si solamente el lado de admisión de la rueda está sucio, la suciedad o la humedad están pasando a través del sistema de filtración de aire. Si se encuentra aceite en el lado posterior de la rueda, es posible que haya fallado un sello de aceite del turbocompresor.

La presencia de aceite puede ser el resultado del funcionamiento prolongado del motor sin carga. La presencia del aceite también puede ser resultado de alguna restricción en el aire de admisión (filtros del aire obstruidos). Esto hace que haya fugas de aceite más allá del sello del compresor del turbocompresor.

Nota: Se pueden acumular depósitos de ceniza y silicona en la rueda de turbina. La rueda de turbina queda desequilibrada cuando los depósitos se desprenden. El cartucho del turbocompresor se debe reemplazar cuando la rueda de turbina se desequilibra. Aún así, quite los depósitos de la caja. La remoción de depósitos de la caja evitará el desgaste de las hojas de la rueda de turbina nueva.

4. Inspeccione la rueda de turbina y la caja para ver si hay depósitos de ceniza y silicona. Si se encuentran depósitos con un grosor de 1,6 mm (0,06 pulg) o si la turbina está en contacto con la caja, el turbocompresor debe desarmarse y limpiarse. La remoción de los depósitos puede ser difícil.

5. Inspeccione la perforación de la caja de la turbina para ver si hay corrosión y depósitos.
6. Limpie la caja del compresor del turbocompresor con disolventes de taller estándar y una escobilla de cerdas suaves.
7. Conecte la tubería de admisión de aire y la tubería de salida de escape a la caja del turbocompresor.

i02579954

Inspección alrededor de la máquina

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. Busque para detectar si hay fugas de aceite o refrigerante, pernos flojos, correas desgastadas, conexiones flojas y/o basura acumulada. Haga las reparaciones, según sea necesario:

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

ATENCIÓN

Limpie el fluido de cualquier tipo de fuga (refrigerante, lubricante o combustible). Si se observan fugas, localice el origen de la misma y repárela. Si sospecha la presencia de fugas, compruebe los niveles de fluido más a menudo de lo recomendado hasta que se localice o se repare, o hasta que se demuestre que la sospecha de la fuga no tiene fundamento.

ATENCIÓN

La grasa o el aceite acumulados en un motor representan peligro de incendio. Quite toda la grasa y el aceite que se haya acumulado. Vea más información en este Manual de Operación y Mantenimiento, "Motor - Limpiar".

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

- Inspeccione las bombas de agua para ver si hay fugas de refrigerante.

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

La fuga excesiva de refrigerante puede indicar la necesidad de reemplazar una bomba de agua. Vea más información en este Manual de Operación y Mantenimiento, "Bomba de agua - Inspeccionar". Si es necesario, consulte a su distribuidor o a su concesionario Perkins.

- Inspeccione el sistema de lubricación para ver si hay fugas en el sello delantero del cigüeñal, el sello trasero del cigüeñal, el colector de aceite, los filtros de aceite y la tapa de balancines.
- Inspeccione los tubos y codos del sistema de admisión de aire para ver si hay grietas o abrazaderas flojas. Asegúrese de que las mangueras y las tuberías no estén en contacto con otras mangueras, tuberías, mazos de cables, etc.
- Asegúrese de que las áreas alrededor de las piezas giratorias estén despejadas.
- Inspeccione la correa del alternador y las correas de mando del ventilador para ver si tiene grietas, roturas o daños.
- Inspeccione para ver si hay daños en el mazo de cables.

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

i04633856

Bomba de agua - Inspeccionar

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

- Grietas en la culata de cilindro
- Atascamiento de los pistones
- Otros posibles daños al motor

Nota: El refrigerante del sistema de enfriamiento lubrica el sello de la bomba de agua. Es normal que se produzca una pequeña fuga debido a que el motor se enfría y las piezas se contraen.

Inspeccione visualmente las bombas de agua para ver si tienen fugas. Las bombas de agua no son reparables. Reemplace una bomba de agua que tenga fugas. Para obtener más información, consulte Desarmado y Armado.

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.

Índice

A

Accionador del regulador - Comprobar	73
Aceite y filtro del motor - Cambiar	66
Drene el aceite lubricante del motor	66
Llene el colector de aceite	67
Reemplace el filtro de aceite.....	66
Agua y sedimentos del tanque de combustible -	
Drenar.....	72
Drene el agua y los sedimentos.....	72
Tanque de combustible	72
Tanques de almacenamiento de combustible....	72
Almacenamiento del motor.....	24
Nivel "A"	24
Nivel "B"	24
Nivel "C"	24
Alternador - Inspeccionar	49
Antes de arrancar el motor	13, 28
Aplicaciones de servicio severo - Comprobar	77
Factores ambientales.....	78
Procedimientos incorrectos de mantenimiento..	78
Procedimientos incorrectos de operación.....	78
Arranque del motor.....	14, 28–29
Procedimiento normal de arranque del motor....	29
Arranque en tiempo frío.....	29
Avisos de seguridad	8
(1) Advertencia universal	8
(2) Refrigerante caliente	8

B

Batería - Reemplazar	50
Batería o cable de la batería - Desconectar	51
Bomba de aceite del motor - Inspeccionar	65
Bomba de agua - Inspeccionar.....	82
Bomba de transferencia de combustible (Bomba de	
levantamiento) - Inspeccionar.....	73
Reemplazo de la bomba de levantamiento.....	73

C

Capacidades de llenado	32
Sistema de combustible.....	32
Sistema de enfriamiento	32
Sistema de lubricación.....	32
Características y controles	25
Contenido	5
Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar (Correa	
del alternador).....	53
Ajuste	54
Inspección.....	53
Reemplazo.....	54

Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar (Correas	
de mando del ventilador)	52
Ajuste.....	52
Inspección.....	52
Reemplazo.....	52

D

Descripción del motor.....	20
Enfriamiento y lubricación del motor.....	20
Especificaciones del motor	20
Después de parar el motor.....	31
Dispositivos de protección del motor -	
Comprobar.....	68
Inspección visual.....	68

E

Elemento del filtro de aire del motor - Reemplazar..	61
Equipo impulsado - Comprobar.....	60

F

Filtro de aceite del motor (auxiliar) - Cambiar	63
Cambiar el filtro con el motor funcionando	63
Filtro del Sistema de Combustible - Reemplazar ..	70
Filtro de combustible con separador de agua....	71
Filtro primario del sistema de combustible/Separador	
de agua - Drenar.....	71

I

Ilustraciones y vistas del modelo.....	17
4012-46A	17
Indicador de servicio del filtro de aire del motor -	
Inspeccionar	62
Comprobación del indicador de servicio	62
Rearmado del indicador de servicio.....	62
Información general.....	16
Información general sobre peligros	9
Aire y agua a presión	9
Para contener los derrames de fluidos	10
Penetración de fluidos	9
Información importante de seguridad.....	2
Información Sobre Identificación del Producto	22
Información sobre la garantía de emisiones.....	83
Información sobre las garantías	83
Inspección alrededor de la máquina.....	81
Inyector de combustible - Inspeccionar/Ajustar....	69

L

Levantamiento del motor.....	24
------------------------------	----

Levantamiento y almacenamiento.....	24
Luz de las válvulas del motor - Inspeccionar/Ajustar (Válvulas y puentes de válvulas).....	68

M

Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/ Reemplazar	74
Reemplace las mangueras y las abrazaderas...	74
Motor - Limpiar	60
Motor de arranque - Inspeccionar	80
Muestra de aceite del motor - Obtener.....	65
Cómo iniciar un programa de análisis de aceite.....	65
Obtención y análisis de la muestra	65

N

Nivel de aceite del motor - Comprobar.....	64
Nivel del electrolito de la batería - Comprobar	51
Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar.....	60
Núcleo del posenfriador - Inspeccionar.....	49
Núcleo del posenfriador - Limpiar/Probar.....	48

O

Operación del motor.....	30
--------------------------	----

P

Para soldar en motores con controles electrónicos.....	16
Parada de emergencia	31
Parada del motor.....	14, 31
Polea del alternador - Revisar	50
Polea impulsora del ventilador - Revisar.....	68
Prácticas de conservación de combustible	30
Prefacio	7
Advertencia referente a la Proposición 65.....	7
Información sobre publicaciones	6
Intervalos de mantenimiento.....	6
Mantenimiento	6
Operación	6
Reacondicionamiento general	7
Seguridad.....	6
Prevención contra aplastamiento o cortes	13
Prevención contra quemaduras.....	10
Aceites	11
Baterías.....	11
Refrigerante	10
Prevención de incendios o explosiones	11
Extintor de incendios.....	12
Tuberías, tubos y mangueras	12
Programa de intervalos de mantenimiento.....	47

R

Radiador - Limpiar.....	77
Reacondicionamiento general (Completo).....	75
Información sobre el reacondicionamiento general.....	75
Programación de un reacondicionamiento general.....	75
Reacondicionamiento general del extremo superior del motor.....	76
Información sobre la reparación general del extremo superior	76
Programación de una reparación del extremo superior	76
Recomendaciones de fluidos	32
Aceite de motor.....	33
Especificaciones del combustible	37
Especificaciones del sistema de enfriamiento ...	41
Información general sobre lubricantes.....	32
Mantenimiento de un sistema de enfriamiento que usa ELC	43
Refrigerante del sistema de enfriamiento - Cambiar (Inhibidor).....	57
Drenaje	58
Enjuague.....	59
Relleno.....	59
Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar	55
Drenaje	55
Enjuague.....	56
Relleno.....	57
Respiradero del cárter - Limpiar.....	62

S

Sección de garantías.....	83
Sección de Información Sobre el Producto	16
Sección de Mantenimiento	32
Sección de Operación	24
Sección de seguridad	8
Sensor de velocidad - Limpiar/Inspeccionar (Sensor de velocidad del motor y sensor de exceso de velocidad)	78
Sensor de exceso de velocidad	79
Sensor de velocidad del motor	78
Sensores y componentes eléctricos.....	25
Interruptor de presión de aceite del motor.....	27
Interruptores de temperatura del refrigerante ...	26
Sensor de exceso de velocidad	27
Sensor de velocidad	26
Sensores de la presión de refuerzo	26
Ubicación de los sensores.....	25
Sistema de combustible - Cebiar	69
Sistema eléctrico	14
Sistema monitor.....	25
Sistemas electrónicos del motor.....	15
Descripción del sistema.....	15
Soportes del motor - Inspeccionar.....	63
Subida y bajada.....	13

T

Turbocompresor - Inspeccionar..... 80

U

Ubicación de las placas y calcomanías..... 22
 Identificación del motor 22
 Placa del número de serie 23

V

Varillaje de control del accionador - Lubricar..... 48
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: _____

