

Manual de Operación y Mantenimiento

Motores Industriales 4006 TRS Gas y 4008 TRS Gas

SG6 (Motor)
SG8 (Motor)

Información importante de seguridad

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

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

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

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

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

ADVERTENCIA

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

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

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

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

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

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

ADVERTENCIA

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

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

Contenido

Prefacio 4

Sección de seguridad

Avisos de seguridad 6

Información general sobre peligros 8

Prevención contra quemaduras 10

Prevención de incendios o explosiones 11

Prevención contra aplastamiento o cortes 12

Subida y bajada 13

Sistemas de encendido 13

Antes de arrancar el motor 13

Arranque del motor 13

Parada del motor 14

Sistema eléctrico 14

Sección de Información Sobre el Producto

Vista del modelo y especificaciones 16

Información Sobre Identificación del Producto 22

Sección de Operación

Levantamiento y almacenamiento 24

Medidores e indicadores 26

Características y controles 27

Arranque del motor 30

Operación del motor 33

Parada del motor 34

Sección de Mantenimiento

Capacidades de llenado 36

Programa de intervalos de mantenimiento 39

Sección de información de referencia

Materiales de referencia 71

Sección de Índice

Índice 75

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

i02537855

Avisos de seguridad

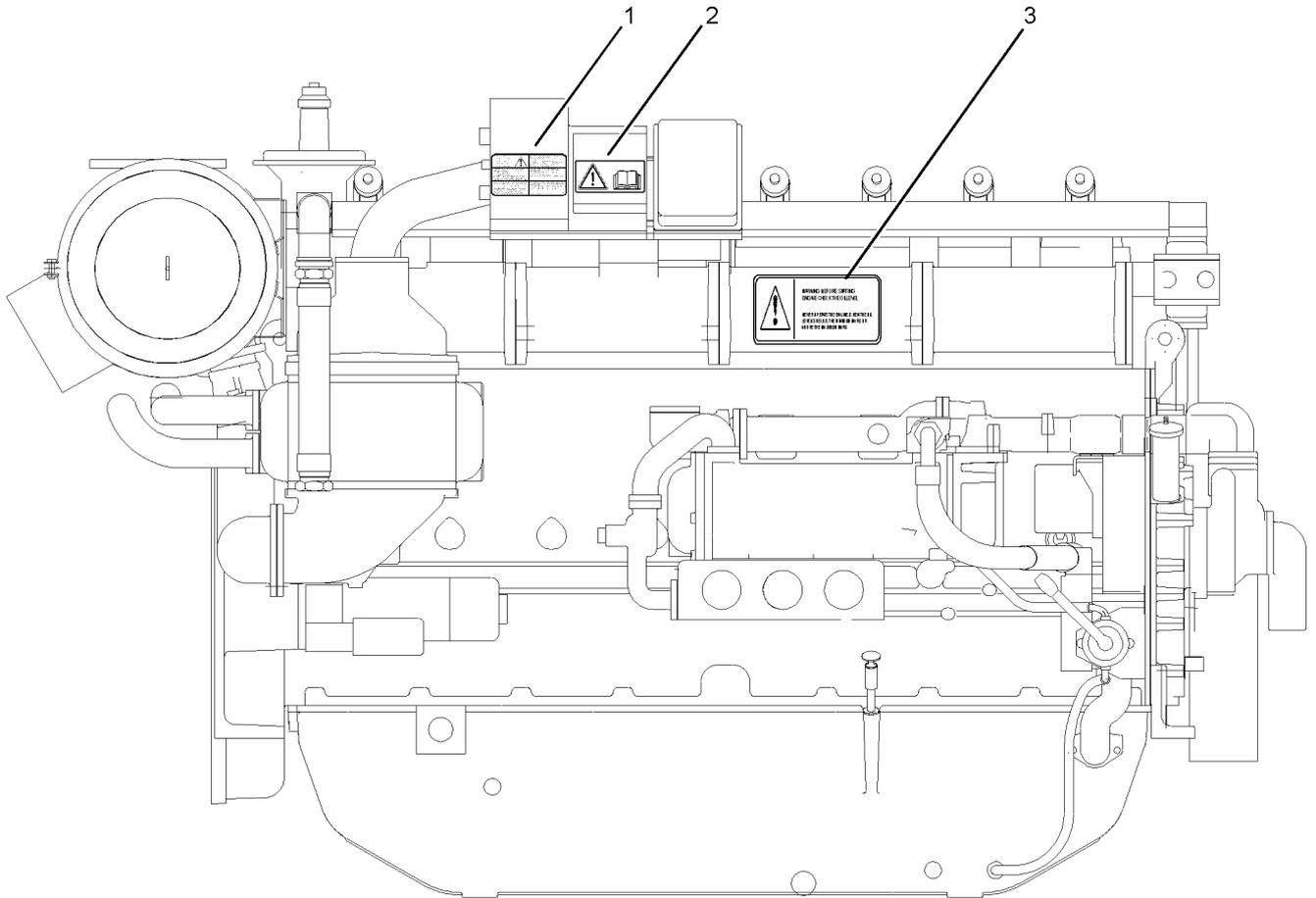


Ilustración 1

g01269446

Ejemplo típico

(1) Reducción de potencia del motor

(2) Advertencia universal

(3) Nivel de aceite del motor

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 y los productos químicos abrasivos pueden despegar el adhesivo de las señales. Las señales de advertencia despegadas se pueden caer del motor.

Reemplace toda señal de advertencia que esté dañada o que falte. Si hay una señal pegada 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.

A continuación se ilustran los mensajes de seguridad que pueden estar fijados en el motor.

(1) Reducción de potencia del motor

<p>WARNING ATTENTION WARNUNG ADVERTENCIA ATTENZIONE</p> 	<p>THIS ENGINE HAS BEEN SET TO GIVE THE POWER UNDER I.S.O. 3046 STANDARD CONDITIONS WITHOUT DERATING—I.E. AMBIENT TEMPERATURE (AT AIR INLET)—25°C BAROMETER PRESSURE—100kPa HUMIDITY (NON TURBO CHARGED ENGINE)—30% FOR SITE CONDITIONS EXCEEDING THE ABOVE THE ENGINE MUST BE DERATED IN ACCORDANCE WITH THE RESPECTIVE ENGINE DERATING CHART AND PROCEDURE, AGAINST THE FULL RATED LOAD AND MAXIMUM SITE CONDITIONS.</p>
<p>CE MOTEUR EST REGLÉ POUR DONNER SA PUISSANCE SOUS LES CONDITIONS DE LA NORME I.S.O. 3046 SANS RÉDUCTION DU RENDEMENT NOMINAL SOIT: TEMPÉRATURE AMBIANTE (A L'ADMISSION D'AIR)—25°C PRESSION BAROMÉTRIQUE—100kPa HUMIDITÉ DE L'AIR (MOTEUR SANS TURBO)—30% SOUS CONDITIONS DE TRAVAIL EXCÉDANT CELLES PRÉCÉDENTES RÉDUIRE IMPÉRATIVEMENT LA PUISSANCE SUANT LE TABLEAU ET LA MÉTHODE DE DÉTARAGE RESPECTIFS AU MOTEUR D'APRÈS LA CHARGE NOMINALE TOTALE ET LES CONDITIONS DE TRAVAIL MAXIMALES</p>	<p>DIESER MOTOR WURDE AUF LEISTUNGSABGABE UNTER DEN NORMAL BEDINGUNGEN VON I.S.O. 3046 OHNE LEISTUNGS-HERABSETZUNG EINGESTELLT D.H. UMGEBUNGSTEMPERATUR (AM LUFT-EINLAß)—25°C BAROMETERDRUCK—100kPa FEUCHTIGKEIT (SAUGMOTOR)—30% BEI DIE ORIGIN WERTE ÜBERSCHREITENDEN EINSATZBEDINGUNGEN UNTERLIEGT DER MOTOR EINER LEISTUNGSHERABSETZUNG NACH DEM BETREFFENDEN LEISTUNGSHERABSETZUNGS-DIAGRAMM UND - VERFAHREN GEGENÜBER DER VOLLEN NENNBE- LASTUNG UND DEN MAXIMALWERTEN DER EINSATZBEDINGUNGEN</p>
<p>ESTE MOTOR HA SIDO AJUSTADO PARA DAR LA POTENCIA PREVISTA DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES ESTÁNDAR I.S.O. 3046 SIN CORRECCIÓN DE REDUCCIÓN A SABER: TEMPERATURA AMBIENTE EN LA ENTRADA DEL AIRE—25°C PRESIÓN BAROMÉTRICA—100kPa HUMEDAD (MOTOR SIN TURBOCARGAMENTO)—30% PARA USAS CONDICIONES DEL EMPLAZAMIENTO QUE EXCEDAN DE LAS INDICADAS, EL MOTOR DEBE SER REBAJADO DE CLASIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON LOS CORRESPONDIENTES GRÁFICO Y PROCEDIMIENTO DE DESCLASIFICACIÓN DEL MOTOR, CON RESPECTO A LA CARGA NOMINAL Y A LAS CONDICIONES MÁXIMAS DEL EMPLAZAMIENTO</p>	<p>QUESTO MOTORE È ALLESTITO PER DARE UNA POTENZA CHE VIENE MISURATA SECONDO LE NORME I.S.O.3046, IN CONDIZIONI TIPICHE E SENZA DIMINUSIONE: TEMPERATURA DI AMBIENTE (AL MANICOTTO DI ASPIRAZIONE)—25°C PRESSIONE BAROMETRICA—100kPa UMIDITÀ (NON PER MOTORI TURBOCOMPRESSI)—30% NEI CANTIERI DOVE LE CONDIZIONI CLIMATICHE ECCEDONO I VALORI DATI SOPRA, SI DEVE RIDURRE LA POTENZA EROGATA SECONDO LA TAVOLA E LE RISPETTIVE NORME DI RIDUZIONE CONTRO LA CAPACITÀ MASSIMA DELLA MACCHINA E LE CONDIZIONI ESTREME DI LAVORO</p>

Ilustración 2
Ejemplo típico

g01241021

La etiqueta de advertencia para la reducción de potencia del motor (1) está ubicada en la unidad de control del regulador. La unidad de control del regulador está ubicada en el lado derecho del motor.

(2) Advertencia universal



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.

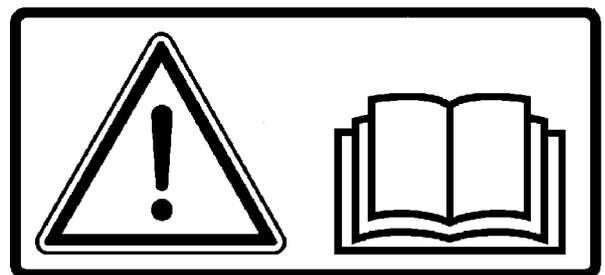


Ilustración 3
Ejemplo típico

g01234595

La etiqueta de advertencia universal (2) está ubicada en la caja de fusibles para el sistema de encendido. La caja de fusibles para el sistema de encendido está ubicada en el lado derecho del motor.

(3) Nivel de aceite del motor

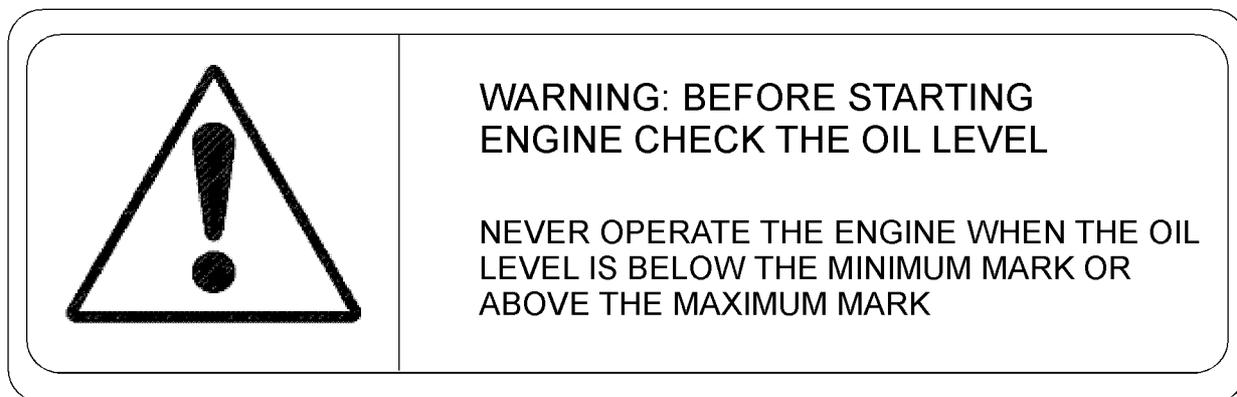


Ilustración 4
Ejemplo típico

g01241033

La etiqueta de advertencia para verificar el nivel de aceite del motor (3) está ubicada en el múltiple de admisión. El múltiple de admisión está ubicado en el lado derecho del motor.

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

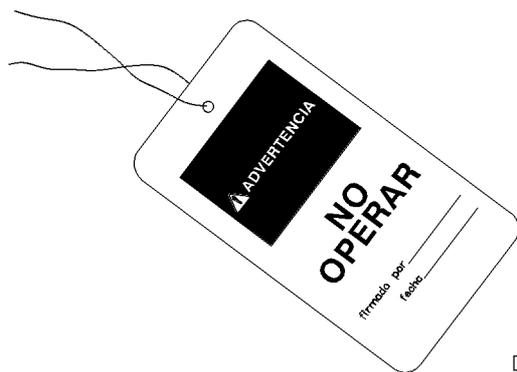
Información general sobre peligros

i02537538

Quite cuidadosamente las siguientes piezas. Para ayudar a impedir el rociado o las salpicaduras de los fluidos a presión, sujete un trapo sobre la pieza que se vaya a quitar.

- Tapas de tubos de llenado
- Conexiones de engrase
- Tomas de presión
- Respiraderos
- Tapones de drenaje

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



D85922

Ilustración 5

g00106790

Fije una etiqueta de advertencia “No Operar” o similar en el interruptor o en los controles de arranque antes de efectuar el servicio del motor o repararlo.

No permita la presencia de personal no autorizado en el motor ni alrededor del mismo cuando se esté dando servicio al motor.

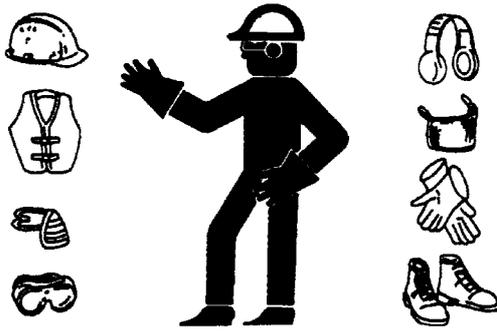


Ilustración 6

g00702020

- Use un casco, anteojos de protección y cualquier otro equipo de protección que se requiera.
- Cuando se efectúen trabajos alrededor de un motor que esté funcionando, use dispositivos de protección para los oídos a fin de evitar lesiones.
- 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 tapas estén en su lugar en el motor.
- Nunca ponga los fluidos de mantenimiento en recipientes de vidrio. Los recipientes de vidrio pueden romperse.
- Utilice todas las disoluciones de limpieza con cuidado.
- Informe de todas las reparaciones que sean necesarias.

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

- El motor está parado. Asegúrese de que el motor no se pueda arrancar.
- Desconecte las baterías cuando efectúe el mantenimiento o cuando efectúe el servicio del sistema eléctrico. Desconecte los cables de conexión a tierra de la batería. Aplique cinta aislante en los cables descubiertos para impedir que se formen chispas.
- No intente hacer reparaciones que no entienda. Utilice las herramientas apropiadas. Reemplace o repare los equipos dañados.
- Si el trabajo se realiza en el sistema de combustible, obedezca las regulaciones locales en cuanto al aislamiento del suministro de gas.

Advertencia de la Proposición 65 de California

Algunos productos de escape del motor se reconocen por el Estado de California como causantes de cáncer, defectos de nacimiento y otros daños al sistema reproductivo humano.

Aire y agua a presión

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

Cuando utilice aire comprimido o agua a presión para la limpieza, use ropas y zapatos de seguridad así como 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

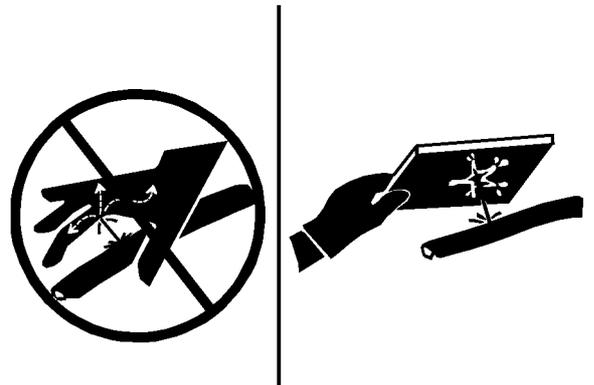


Ilustración 7

g00687600

Siempre utilice una tabla o un cartón para comprobar si hay fugas. El fluido que se fuga está bajo presión y puede penetrar los tejidos del cuerpo. La penetración de fluidos en el cuerpo puede causar lesiones graves y la posibilidad de muerte. Una fuga del tamaño de un agujero de alfiler puede ocasionar graves lesiones. Si algún fluido penetra en 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. Antes de abrir cualquier compartimiento o desarmar cualquier componente que contenga fluidos, esté preparado para recoger el fluido en recipientes adecuados.

- Herramientas y equipos adecuados para recoger los fluidos
- Herramientas y equipos adecuados para contener los fluidos

Obedezca todos los reglamentos locales sobre el desecho de líquidos.

Elimine los desechos apropiadamente

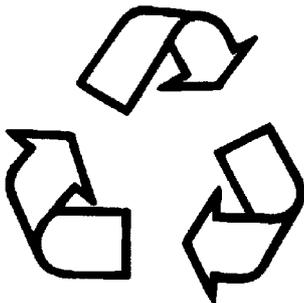


Ilustración 8

g00706404

La eliminación inadecuada de los desechos puede amenazar el medio ambiente. Los fluidos potencialmente nocivos se deben eliminar de acuerdo con los reglamentos locales.

Siempre utilice recipientes a prueba de fugas cuando drene fluidos. No vierta los desechos sobre el suelo, ni en un drenaje, ni dentro de ninguna fuente de agua.

i02537843

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. Alivie la presión en el sistema apropiado antes de desconectar cualquier tubería, conexiones o 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, el intercambiador de calor, el calentador y las tuberías 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 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 deje que el aceite o los componentes calientes hagan contacto con la piel.

Si la aplicación tiene un tanque de compensación, quite la tapa del tanque de compensación después de que el motor se haya parado. La tapa de la abertura de llenado tiene que estar fría al tacto.

Baterías

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

No fume mientras compruebe el nivel de electrolito de las baterías. Las baterías despiden gases inflamables que pueden explotar.

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

i02537432

Prevención de incendios o explosiones



Ilustración 9

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 a los materiales.

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

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. Se pueden ocasionar lesiones personales, daños a la propiedad o daños al motor.

Si la aplicación implica la presencia de gases combustibles, consulte a su distribuidor Perkins para obtener información adicional sobre los dispositivos de protección adecuados. Hay que cumplir todas las regulaciones locales.

Quite del motor todos los materiales inflamables tales como el combustible, el aceite y la basura. No permita que ningún material inflamable se acumule en el motor.

Almacene los combustibles y los lubricantes en recipientes debidamente identificados, alejados de las 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 del escape (si tiene) protegen los componentes calientes del escape contra las rociaduras del aceite o del combustible en el caso de que una tubería, una manguera o un sello resulten averiados. Los protectores térmicos del escape tienen que estar correctamente instalados.

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

Hay que mantener los cables en buenas condiciones. Todos los cables eléctricos tienen que estar debidamente tendidos 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 ninguno de los fusibles y/o disyuntores.

La formación de arcos eléctricos o chispas puede causar un incendio. Las conexiones firmemente sujetas, el uso de los cables recomendados y el mantenimiento correcto de los cables de batería impedirán la formación de arcos eléctricos o chispas.

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

Los filtros de aceite y de combustible tienen que estar bien instalados. Las cajas de filtro tienen que estar apretadas al par apropiado.



Ilustración 10

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 auxiliares de arranque pueden ocasionar una explosión que cause lesiones. Vea las instrucciones específicas en la Sección de Operación de este manual.

No le da carga a 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 tuberías que estén dobladas o dañadas.

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

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

Reemplace las piezas si ocurre alguna de las siguientes condiciones:

- Conexiones de extremo dañadas o con fugas.
- Capas exteriores raídas o cortadas.
- Alambres al descubierto.
- Capas exteriores hinchadas.
- 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. Esto ayudará a evitar la vibración, el roce contra otras piezas y el calor excesivo durante la operación del moto.

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.

i02537828

Subida y bajada

Puede ser que no estén instalados escalones ni asideros en el motor. Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información antes de realizar cualquier mantenimiento o reparación.

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 trepe en el motor ni salte del mismo.

Colóquese de frente hacia el motor para subir o bajar del mismo. Mantenga tres puntos de contacto con los escalones y asideros. Utilice los dos pies y una mano o un pie y las dos manos. No utilice 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.

i02537458

Sistemas de encendido

Los sistemas de encendido pueden ocasionar descargas eléctricas. Evite tocar los componentes y los cables del sistema de encendido.

i02537837

Antes de arrancar el motor

Inspeccione el motor para ver si hay peligros potenciales.

Antes de arrancar el motor, asegúrese de que no haya nadie encima del motor, ni debajo del mismo ni en sus proximidades. Asegúrese de que no haya personal en el área.

Asegúrese de que el motor esté equipado con un sistema de luces apropiado para las condiciones de operación. Cerciórese de que todas las luces funcionen apropiadamente.

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.

No ponga en derivación los circuitos automáticos de apagado del motor. Tampoco los desactive. Dichos circuitos tienen el propósito de evitar lesiones graves. También ayudan a evitar los daños al motor.

En el arranque inicial de un motor nuevo o de un motor que haya recibido servicio, tome medidas para poder apagar el motor en caso de una sobrevelocidad. Esto puede lograrse cortando el suministro de combustible al motor o apagando el sistema de encendido.

i02537820

Arranque del motor

Si hay una etiqueta de advertencia fija al interruptor de arranque del motor o a 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.

Si hay una posibilidad de que el gas no quemado permanezca en el sistema de escape, vea el procedimiento de purga en el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, "Arranque del motor" en la Sección de operación.

Siempre arranque el motor de acuerdo con el procedimiento que se describe en el tema de este 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) o el calentador del aceite lubricante (si tiene) estén funcionando correctamente, compruebe la temperatura del agua y la temperatura del aceite durante la operación del calentador.

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

i00808783

Parada del motor

Para evitar el recalentamiento del motor y el desgaste acelerado de los componentes del motor, pare el motor según las instrucciones de este Manual de Operación y Mantenimiento, "Parada del motor" (Sección de Operación).

Use el botón de parada de emergencia (si lo tiene) SÓLO en casos de emergencia. No use este botón para paradas normales del motor. Después de una parada de emergencia, NO arranque el motor hasta que no se haya corregido el problema que causó la parada de emergencia.

Durante el arranque inicial de un motor nuevo o de una motor cuyo servicio se haya efectuado, esté preparado para detener el motor si se produce un exceso de velocidad. Esto puede lograrse cortando el suministro de combustible al motor, o cortando el sistema de encendido.

i02537823

Sistema eléctrico

Nunca desconecte de la batería un circuito de la unidad de carga o un cable del circuito de la batería cuando la unidad de carga esté en operación. 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. Si el motor de arranque no cuenta con un terminal negativo "-", conecte el cable al bloque motor.

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

Prácticas de conexión a tierra

Nota: Todas las líneas de conexión a tierra tienen que retornar a la conexión a tierra de la batería.

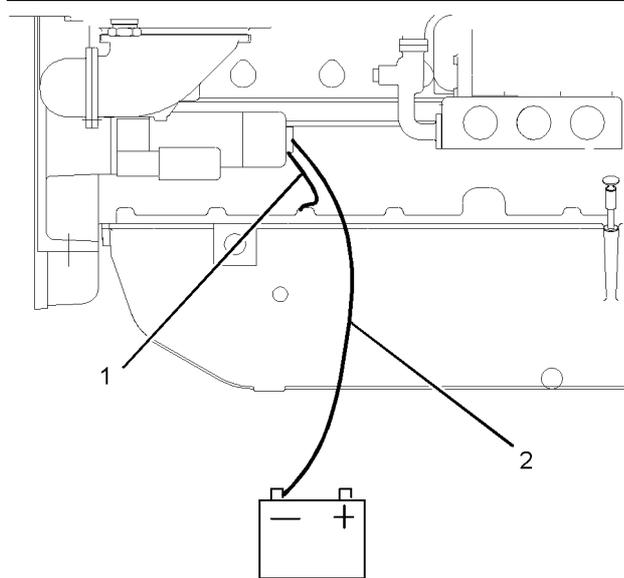


Ilustración 11

g01217202

Ejemplo típico

- (1) Motor de arranque a tierra
- (2) Borne negativo de la batería al motor

Es necesaria la conexión correcta a tierra del sistema eléctrico del motor para obtener un óptimo rendimiento y confiabilidad del motor. La conexión incorrecta a tierra dará como resultado recorridos de circuitos eléctricos fuera de control y recorridos de circuitos eléctricos no confiables.

Los recorridos de circuitos eléctricos fuera de control pueden causar daños a las superficies del muñón del cojinete de bancada y a los componentes de aluminio.

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.

Las conexiones de suministro eléctrico y las conexiones a tierra para la electrónica del motor deben ser siempre desde el aislador a la batería.

Sección de Información Sobre el Producto

Vista del modelo y especificaciones

i02537610

Ilustraciones y vistas del modelo

Las ilustraciones muestran diversas características típicas del motor 4000 Serie TRS. Las ilustraciones no muestran todas las opciones disponibles.

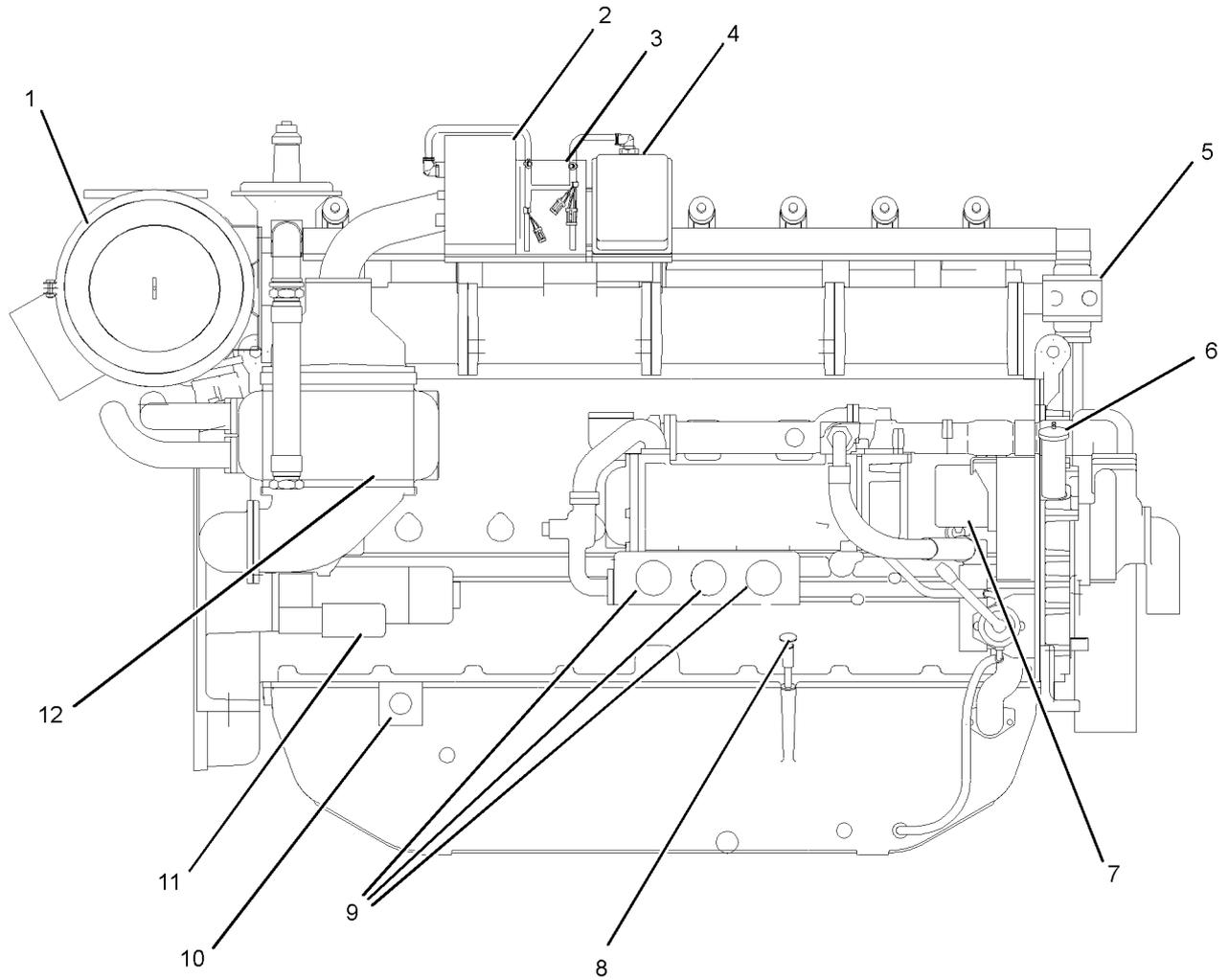


Ilustración 12

g01207301

Ejemplo típico

- | | | |
|---|---|-----------------------------------|
| (1) Filtro de aire | (5) Termostato del agua | (9) Filtros de aceite del motor |
| (2) Unidad de control del regulador | (6) Tapa del tubo de llenado del aceite | (10) Relé |
| (3) Fusibles para el sistema de encendido | (7) Alternador | (11) Motor de arranque |
| (4) Encendido | (8) Varilla de medición del nivel de aceite | (12) Enfriador del aire a presión |

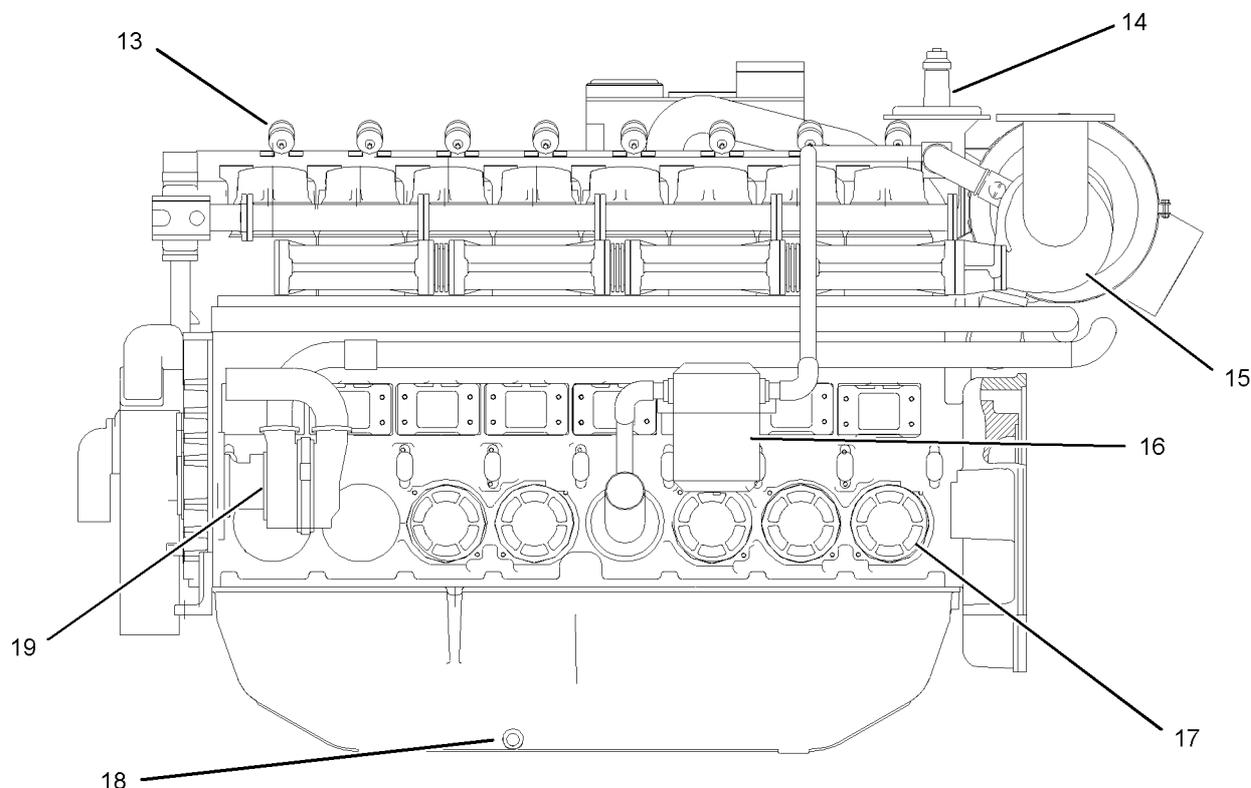


Ilustración 13

g01215253

Ejemplo típico

(13) Bobina de encendido
(14) Regulador de presión cero
(15) Turbocompresor

(16) Sistema de respiradero cerrado
(17) La tapa de inspección para el cárter
(18) Tapón de drenaje

(19) Bomba secundaria de agua

i02537829

Descripción del producto

Los motores Perkins fueron desarrollados para proporcionar motores de gas para aplicaciones de grupos electrógenos. Los motores tienen capacidad para quemar una amplia variedad de combustibles gaseosos.

Sistema de combustible

El combustible se entrega al regulador de presión cero. El gas tiene que estar a una presión constante y tiene que ser estable. La presión tiene que estar dentro de una gama de 1,5 a 5 kPa (0,21 a 0,72 lb/pulg²). Las presiones más altas será necesario reducirlas con un regulador adicional de gas.

Hay que seleccionar el venturi para el motor. Esta selección se basa en la composición del gas que será utilizado.

Cualquier cambio en la composición del gas puede requerir un cambio al venturi.

El venturi está inmediatamente ubicado en la caja mezcladora del gas antes del turbocompresor. El gas se mezcla con el aire a medida que éste se acelera a través del venturi. El turbocompresor comprime esta mezcla. La mezcla pasa a través del enfriador de la admisión de gas y dentro del múltiple de admisión. Una válvula del acelerador controlada electrónicamente regula la velocidad y la carga.

La relación aire-combustible es ajustable por el tornillo regulador principal. Este tornillo está ubicado en la caja mezcladora del gas antes del venturi. Este es el único medio de ajustar las emisiones de escape a plena carga.

Sistema de encendido

El motor está equipado con un Sistema de Encendido Electrónico (EIS). El EIS proporciona un encendido confiable y requiere bajo mantenimiento. El EIS proporciona control preciso de los siguientes factores:

- Voltaje
- Duración de la chispa
- Sincronización del encendido

El motor TRS2 está equipado con protección contra la detonancia. El motor TRS1 se puede equipar con protección contra la detonancia como una opción.

La sincronización del encendido se retarda cuando hay detonancia excesiva. Si la detonancia continúa después de la retardación total, hay que parar el motor.

Sistema de lubricación

Una bomba impulsada por engranajes proporciona el aceite lubricante del motor. El aceite se enfría y se filtra. Si los elementos del filtro de aceite quedan obstruidos, una válvula de derivación proporciona un flujo sin restricciones del aceite lubricante a las piezas del motor. La válvula de derivación se abre si la presión diferencial del filtro del aceite alcanza de 34,4 a 48,2 kPa (5 a 7 lb/pulg²). La presión de aceite del motor opera en una gama de 413,6 a 448,1 kPa (60 a 65 lb/pulg²).

Nota: El aceite lubricante del motor no se filtra cuando la válvula de derivación está abierta. No deje que el motor funcione cuando la válvula de derivación esté abierta. Esto puede dañar los componentes del motor.

Sistema de enfriamiento

El agua entra en el motor desde el enfriador de aceite y pasa a través del bloque de motor. El agua sale de la culata de cilindros en el riel. El agua sale del motor desde la salida de agua.

Electrónica

Este tipo de motor se proporciona con los siguientes componentes:

- Bomba de refrigerante del agua de las camisas
- Regulador de temperatura del agua (termostato)
- Tubería del refrigerante para el enfriador de la admisión de gas
- Una bomba de agua para el enfriador de la admisión de gas
- Un regulador de temperatura del agua (termostato) que controla el sistema para el enfriador de la admisión de gas
- Alternador de carga de la batería

El sistema se utiliza cuando la recuperación de calor no es un factor importante.

Motor de cogeneración

La cogeneración (generación simultánea de calor y electricidad) utiliza la energía calorífica que, de otra forma, se desperdiciaría.

No se proporcionan los siguientes artículos:

- Bombas de agua
- Regulador de temperatura del agua (termostato)
- Todos los conjuntos de tubos de agua

Este sistema es responsabilidad del fabricante de equipo original.

Vida útil del motor

La eficiencia del motor y la máxima utilización del rendimiento del motor dependen del cumplimiento de las recomendaciones de operación y mantenimiento apropiadas. Esto incluye el uso de los lubricantes, combustibles y refrigerantes recomendados.

Vea los requisitos de mantenimiento del motor en el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de intervalos de mantenimiento" en la Sección de mantenimiento.

i02537619

Especificaciones

Especificaciones generales del motor

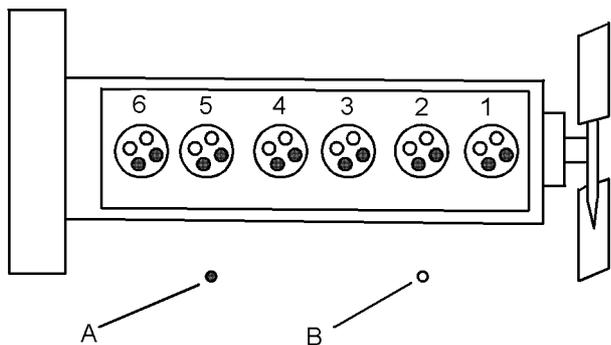


Ilustración 14

g01216853

Seis cilindros

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

Tabla 1

Especificaciones del Motor 4006	
Velocidad nominal (rpm)	1,500
Cilindros y configuración	Seis cilindros en línea
Calibre	160 mm (6,2992 pulg)
Carrera	190 mm (7,4803 pulg)
Cilindrada	22,9 L (1.397,4436 pulg ³)
Relación de compresión	12:1
Aspiración	Turbocompresor
Rotación (extremo del volante)	Hacia la izquierda
Juego de la válvula de admisión (en frío)	0,40 mm (0,0157 pulg)
Juego de la válvula de escape (en frío)	0,40 mm (0,0157 pulg)
Orden de encendido	1,5,3,6,2,4

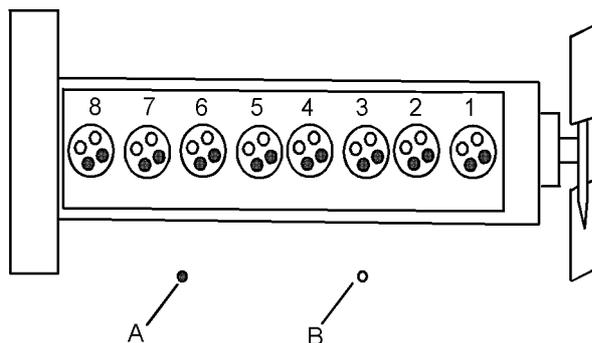


Ilustración 15

g01207434

Ocho cilindros

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

Tabla 2

Especificaciones del Motor 4008	
Velocidad nominal (rpm)	1.500
Cilindros y configuración	Ocho cilindros en línea
Calibre	160 mm (6,2992 pulg)
Carrera	190 mm (7,4803 pulg)
Cilindrada	30,56 L (1.864,8855 pulg ³)
Relación de compresión	12:1
Aspiración	Turbocompresor
Rotación (extremo del volante)	Hacia la izquierda
Juego de la válvula de admisión (en frío)	0,40 mm (0,0157 pulg)
Juego de la válvula de escape (en frío)	0,40 mm (0,0157 pulg)
Orden de encendido	1,4,7,6,8,5,2,3

Posiciones del pistón para ajustar el juego de las válvulas

Tabla 3

Motor de seis cilindros		
Posición de punto muerto superior	Cilindro de motor con válvulas en la roca	Fije el ajuste del puente de válvulas y del juego de las válvulas.
1-6	6	1
2-5	2	5
3-4	4	3
1-6	1	6
2-5	5	2
3-4	3	4

Tabla 4

Motor de ocho cilindros		
Posición del punto muerto superior	Cilindro de motor con válvulas en la roca	Fije el ajuste del puente de válvulas y del juego de las válvulas.
1-8	8	1
4-5	5	4
2-7	2	7
3-6	3	6
1-8	1	8
4-5	4	5
2-7	7	2
3-6	6	3

Información Sobre Identificación del Producto

i02537827

Ubicación de las placas y calcomanías

Identificación del motor

Los motores Perkins se identifican por un número de serie.

Un ejemplo típico de un número de serie del motor es DGE F**** U00001M.

D _____ Fabricado en Stafford

G _____ Aplicación (Tabla 5)

E _____ Tipo de motor (Tabla 6)

F _____ Número de cilindros (Tabla 7)

****_ _____ Número de fabricación fijo

U _____ Fabricado en el Reino Unido

00.001 _____ Número del motor

M _____ Año de fabricación

Tabla 5

Aplicación	
G	Grupo electrógeno
I	Gas

Tabla 6

Tipo de motor (gas)	
T	Unidad de gas TESI
E	Unidad de Generación Combinada de Calor y Electricidad TESI
G	4016-E61 TRS
F	Unidad de Generación Combinada de Calor y Electricidad TRS
J	Unidad de Gas TRS

Tabla 7

Número de cilindros	
T	6
F	8

Los concesionarios Perkins y los distribuidores Perkins requieren todos estos números para determinar los componentes que fueron incluidos en el motor. Esto permite una identificación exacta de los números de las piezas de repuesto.

Placa del número de serie

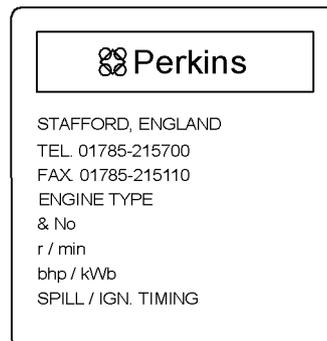


Ilustración 16

g01266904

Placa del número de serie

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

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

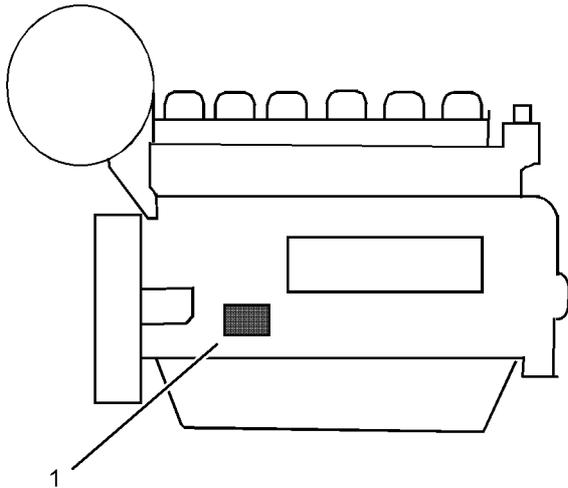


Ilustración 17

g01212991

Ubicación de la placa del número de serie para motores de cilindros en línea

La placa del número de serie (1) en un motor de cilindros en línea está ubicada en el lado derecho del bloque de motor. Vea la ilustración 17.

Sección de Operación

Levantamiento y almacenamiento

i02537463

Levantamiento del producto

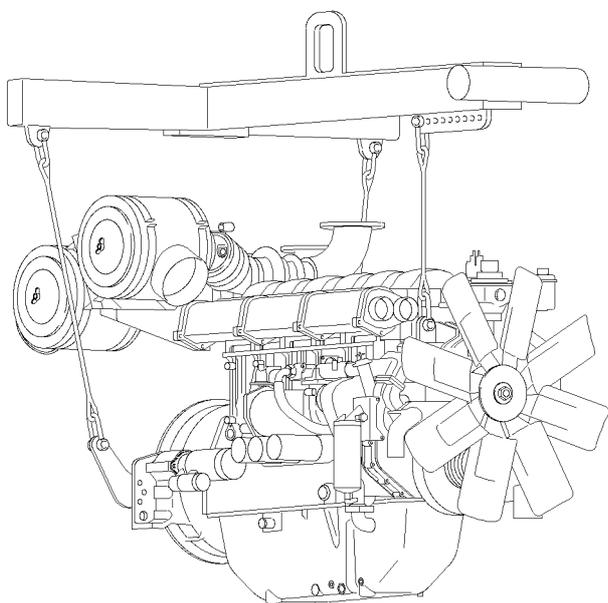


Ilustración 18
Ejemplo típico

g01203936

Utilice una grúa para quitar los componentes pesados. Utilice una viga de levanta-motor ajustable 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.

Algunas remociones requieren dispositivos de levanta-motor para obtener el equilibrio y la seguridad apropiados.

Para quitar el motor SOLAMENTE, utilice los cáncamos de levanta-motor del motor.

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

i02537508

Almacenamiento del producto

Vea la documentación Perkins Engine Company Ltd., Stafford para obtener información sobre el almacenamiento del motor .

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

Nivel "A"

El nivel "A" dará protección de seis meses para los motores diesel y protección de un año para los motores de gas. Esto es para los motores que se transportan por un contenedor o un camión.

Nivel "B"

Este nivel es adicional al nivel "A". El nivel "B" dará protección bajo condiciones normales de almacenamiento desde -15 grados hasta +55°C (5,0000 grados a 99,0000°F) y humedad relativa de un "90%" durante un año.

Nivel "C"

Este nivel es adicional al nivel "B". El Nivel "C" dará protección por cinco años en temperaturas tropicales o en climas árticos. El Nivel "C" también cumple la norma MOD NES 724 nivel "J" para Europa, cuando los motores se almacenan en un edificio sin calefacción o a la intemperie bajo cubiertas impermeables.

Medidores e indicadores

i02537559



Horómetro – Este medidor indica las horas de operación del motor.

Medidores e indicadores

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

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

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

ATENCIÓN

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



Presión de aceite del motor – La gama para la presión de aceite del motor es de 415 a 450 kPa (60 a 65 lb/pulg²).



Temperatura del refrigerante del agua de las camisas – La temperatura típica del agua en el motor es de 71°C (160°F). Pueden ocurrir temperaturas más altas bajo ciertas condiciones. La lectura de la temperatura del agua puede variar de acuerdo con la carga. La lectura debe nunca exceder de 96°C (204°F).

1. Hay un interruptor de la alta temperatura del agua instalado en el sistema de enfriamiento.



Tacómetro – Este medidor indica la velocidad del motor (rpm).



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

Características y controles

i02537686

Parámetros de rendimiento

Relación aire/combustible

La relación correcta aire/combustible es muy importante para las siguientes consideraciones:

- Margen de detonancia
- Control de emisiones
- Obtener vida óptima de servicio del motor

Si la relación aire/combustible no es apropiada para el combustible y para las condiciones de operación, puede ocurrir una avería del motor. Puede ocurrir una reducción en la vida útil del turbocompresor, de las válvulas y de los demás componentes.

Presión y temperatura del suministro de combustible

El suministro de combustible para el regulador de presión cero tiene que estar a una presión constante de 1,5 a 5 kPa (0,21 a 0,72 lb/pulg²). Si se requiere una presión más alta, hay que instalar un regulador separado de gas en la tubería de combustible.

La temperatura mínima para el gas en el regulador de presión cero es de 5°C (41,0°F). La temperatura máxima en el regulador de presión cero es de 40°C (104,0°F).

Regulador de presión de gas cero

El regulador de presión de gas cero es una válvula de control que opera sobre la demanda. El tubo piloto en la salida del regulador controla el flujo. A medida que el aire se extrae a través del venturi, se produce una depresión. Se atrae el gas a presión más alta. Este se mezcla con el flujo de aire. Esta mezcla pasa después a través del turbocompresor. A medida que la carga del motor aumenta, se reduce la presión en la salida del regulador de presión cero y la válvula se abre para suministrar más gas.

Aire, temperatura del agua del enfriador de la admisión de gas y altitud

Vea la hoja técnica de fechas de las tablas de reducción de potencia para determinar las temperaturas máximas en el motor y la reducción de potencia por la altitud.

i02537599

Sensores y componentes eléctricos

Sistema de Encendido Electrónico (EIS)

El Sistema de Encendido Electrónico incluye los siguientes componentes:

- El módulo de control para el encendido
- Sensor de sincronización
- Bobina de encendido en cada cilindro
- Bujías de encendido
- Mazo de cables del encendido

ADVERTENCIA

El sistema de encendido genera alto voltaje. No entre en contacto con el sistema de encendido si el motor está en funcionamiento. Este voltaje puede ocasionar lesiones personales o la muerte.

El módulo de control del EIS es una unidad sellada con piezas que no requieren servicio. El sensor de sincronización utiliza los imanes que están montados en el árbol de levas para generar los impulsos de sincronización. Un impulso para cada cilindro más un imán índice para indicar el comienzo de cada ciclo. El módulo de control del EIS tiene una salida para cada bobina de encendido. Para iniciar la combustión en cada cilindro, el EIS envía un impulso al devanado primario de la bobina de encendido. La bobina aumenta el voltaje en el devanado secundario lo cual produce una chispa a través del electrodo de la bujía de encendido.

El sistema de encendido electrónico proporciona control para las siguientes actividades:

- Sincronización del encendido

- Protección contra la detonancia (si tiene)

Interruptores

El motor se instala con los siguientes interruptores.

- Interruptor de la temperatura del agua de enfriamiento de alta
- Interruptor de baja presión del aceite
- Interruptor de sobrevelocidad y captador magnético
- Interruptor de alta presión para el múltiple

Regulador

El motor se instalado con un regulador digital que incluye los siguientes componentes:

- Regulador digital
- Accionador y válvula de aceleración
- Captador magnético
- Mazo de cables

El regulador utiliza el captador magnético para detectar la velocidad del motor a partir de los dientes del engranaje del volante. Esta señal se carga en el regulador, lo cual impulsa un accionador. Este se conecta a la válvula de aceleración para controlar la cantidad de gas/aire de combustión.

Se requiere una herramienta de servicio Pandaros Packager y cable para hacer cualquier ajuste al sistema.

Sistema de detonancia (si tiene)

El equipo para el sistema de detonancia está disponible para detectar la detonancia o los golpes que pueden ser ocasionados por un gas deficiente o por las altas temperaturas de combustión.

El sistema de detonancia incluye los siguientes componentes:

- Sensor de la detonancia en cada cilindro
- Módulo de control de la detonancia
- Mazo de cables

El sistema de detonancia opera midiendo las vibraciones en el cárter. La señal se procesa a fin de eliminar las vibraciones normales del motor. Si se detecta alguna detonancia por encima de un nivel predeterminado, se retarda la sincronización del motor. Si el motor mantiene la detonancia, el sistema funcionará para detener el motor. Si la detonancia cesa, la sincronización del encendido que estaba retardada se retornará gradualmente a un valor normal.

i02537824

Alarmas y dispositivos de parada

Este sistema será suministrado por el fabricante de equipo original. Vea más información en la documentación del fabricante de equipo original.

Los motores pueden estar equipados con dispositivos de protección opcionales no incluidos en esta sección. Esta sección contiene alguna información general sobre la función de los dispositivos de protección típicos del motor.

Las alarmas y los dispositivos de parada se controlan electrónicamente. La operación de todas las alarmas y dispositivos de parada utiliza componentes accionados por una unidad detectora. Las alarmas y dispositivos de parada están ajustados a temperaturas de operación, presiones o velocidades críticas para proteger el motor contra daños.

Las alarmas funcionan para advertir al operador cuando se produce una condición de operación anormal. Los dispositivos de parada funcionan para detener el motor cuando ocurra una condición de operación anormal más crítica. Los dispositivos de parada ayudan a prevenir los daños al motor.

Las paradas pueden causar que el gas no quemado permanezca en el múltiple de admisión de aire o de escape.

ADVERTENCIA

El gas sin quemar en el sistema de admisión de aire y de escape puede explotar cuando arranque el motor. Podrían causarse lesiones personales y daños materiales.

Antes de arrancar un motor que pueda tener gas sin quemar, purgue el gas sin quemar del sistema de admisión de aire y de escape. Vea información sobre cómo purgar el gas sin quemar en la sección "Arranque del motor".

Si un dispositivo de protección apaga el motor, determine siempre la causa de esa parada. Efectúe las reparaciones que sean necesarias antes de tratar de arrancar el motor otra vez.

Familiarícese con la siguiente información:

- Tipos de controles de alarma y de parada
- Posición de los controles de alarma y de parada
- Condiciones que hacen que funcione cada uno de los controles
- Procedimiento de reajuste necesario antes de arrancar el motor

Comprobación de las alarmas y dispositivos de parada

Las alarmas tienen que funcionar correctamente para proporcionar una advertencia apropiada al operador. Los dispositivos de parada ayudan a evitar los daños 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.

ATENCIÓN

Durante las pruebas se deben simular condiciones de operación anormales.

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

La comprobación periódica de los dispositivos de protección del motor para determinar si funcionan apropiadamente es un punto de mantenimiento recomendado. **Para evitar los daños al motor, las pruebas sólo deben hacerse por el personal autorizado de servicio.**

i02537593

Tablero de control

Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre el panel de control que está instalado.

Arranque del motor

i02537819

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".

- Para obtener el máximo de vida útil del motor, haga una inspección minuciosa dentro del compartimiento del motor antes de arrancar el mismo. Busque lo siguiente: fugas de aceite, fugas de refrigerante, pernos flojos y exceso de tierra y/o de grasa. Elimine la tierra y/o la grasa que se haya acumulado. Repare cualquier falla que haya identificado durante la inspección.
- Inspeccione las mangueras del sistema de enfriamiento para ver si están agrietadas y si hay abrazaderas sueltas.
- Inspeccione las correas del alternador y de los accesorios para ver si hay grietas, roturas u otros daños.
- Inspeccione los cables para ver si hay conexiones sueltas y cables desgastados o deshilachados.
- Abra la válvula de suministro de combustible (si tiene).
- No arranque el motor ni mueva ninguno de los controles si hay una etiqueta de advertencia "DO NOT OPERATE" (No Operar) o una etiqueta de advertencia similar sujeta al interruptor de arranque o a los controles.
- Asegúrese de que las áreas alrededor de las piezas giratorias estén despejadas.
- Todos los protectores tienen que estar colocados en su lugar. Revise para ver si hay protectores dañados o que falten. Repare todos los protectores dañados. Reemplace los protectores dañados y/o que falten.
- Compruebe los cables eléctricos y la batería para detectar si hay malas conexiones o corrosión.
- Rearme todos los dispositivos de corte o de alarma (si tiene).

- Compruebe el nivel del aceite de lubricación del motor. Mantenga el nivel del aceite entre la marca "ADD" (Añadir) y la marca "FULL" (Lleno) en el medidor del nivel de aceite del motor.
- Compruebe el nivel del refrigerante. Observe el nivel del refrigerante en el tanque de rebose (si tiene). Mantenga el nivel del refrigerante en la marca "FULL" (Lleno) en el tanque de rebose.
- Si el motor no tiene un tanque de rebose, mantenga el nivel del refrigerante a menos de 13 mm (0,5 pulg) de la parte inferior del tubo de llenado. Si el motor está equipado con una mirilla, mantenga el nivel de refrigerante en dicha mirilla.
- Observe el indicador de servicio del filtro de aire. Déle servicio al filtro de aire cuando el diafragma entre en la zona roja o cuando el pistón rojo se traben en la posición visible.
- Quite todas las cargas eléctricas.

i02537835

Arranque en tiempo frío

Se necesita un calentador del agua de las camisas para arrancar el motor cuando la temperatura está por debajo de 10°C (50°F). La temperatura del agua de las camisas se debe mantener a 40°C (104°F).

Nota: No se debe instalar un calentador de inmersión del colector de aceite del cárter.

Puede ser necesaria una capacidad adicional de la batería para arrancar el motor.

Consulte a su distribuidor Perkins para obtener más información sobre los auxiliares de arranque que están disponibles para el arranque en clima frío.

i02537708

Arranque del motor

ADVERTENCIA

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

ATENCIÓN

Para el arranque inicial de un motor nuevo o reconstruido, y para el arranque de un motor cuyo servicio se haya efectuado, prepárese para parar el motor en caso de que se produzca un exceso de velocidad. Esto puede lograrse cortando el suministro de combustible o el sistema de encendido al motor.

⚠ ADVERTENCIA

El gas sin quemar en el sistema de admisión de aire y de escape puede explotar cuando arranque el motor. Podrían causarse lesiones personales y daños materiales.

Antes de arrancar un motor que pueda tener gas sin quemar, purgue el gas sin quemar del sistema de admisión de aire y de escape. Vea información sobre cómo purgar el gas sin quemar en la sección "Arranque del motor".

Este sistema será suministrado por el fabricante de equipo original. Vea más información en la documentación del fabricante de equipo original.

Nota: El uso del botón de "EMERGENCY STOP" (Parada de emergencia) cortará el combustible y el encendido.

No arranque el motor ni mueva ninguno de los controles si hay una etiqueta de advertencia "DO NOT OPERATE" (No Operar) o una etiqueta de advertencia similar sujeta al interruptor de arranque o a los controles.

Asegúrese de que nadie esté en peligro antes de arrancar el motor y cuando se arranque el motor.

Efectúe los procedimientos que se describen en este Manual de Operación y Mantenimiento, "Antes de arrancar el motor" (Sección de operación).

Comprobaciones finales y primer arranque del motor

Nota: El sistema de combustible tiene que cumplir con todos los reglamentos locales.

Este sistema será suministrado por el fabricante de equipo original. Vea más información en la documentación del fabricante de equipo original.

1. El arranque y la parada del motor tienen que ser sin carga.

2. El procedimiento para arrancar y parar un motor de gas CHP (Calor y electricidad combinados) y radiador enfriado será determinado por el fabricante de equipo original con relación a cada instalación de motor individual.
3. Opere el motor a su velocidad nominal durante diez minutos.
4. Inspeccione para ver si hay fugas en el sistema de aceite y en los sistemas de refrigerante en el motor.
5. Pare el motor y verifique el aceite de motor y el nivel del refrigerante del motor.
6. Opere el motor bajo condiciones normales de trabajo. Verifique los medidores para ver el estado del motor.
7. Si el motor falla en arrancar después de dos intentos, apague el suministro de gas e investigue la causa.

Para purgar el gas no quemado

Los siguientes sucesos ocasionan que el gas no quemado permanezca en el múltiple de admisión de aire y en el múltiple de escape:

- Parada de emergencia
- Sobrevelocidad del motor
- Intentos infructuosos sucesivos de arrancar el motor

El gas no quemado puede permanecer en el sistema de admisión de aire y de escape después de varios intentos infructuosos de arrancar el motor. El gas no quemado puede aumentar hasta una concentración que podría inflamarse en un intento posterior para arrancar el motor.

Efectúe el siguiente procedimiento para purgar el gas no quemado:

1. Gire la válvula manual de corte de gas a la posición CERRADA.
2. Desactive el sistema de encendido. Quite los fusibles del encendido.
3. Gire el interruptor de control del motor a la posición de ARRANQUE. Haga girar el motor para el arranque durante un mínimo de seis segundos.
4. Permita el encendido mediante conexión de los fusibles que se desconectaron en el paso 2.

5. Gire la válvula manual de corte de gas a la posición abierta.
6. Arranque el motor. Vea el procedimiento de arranque del motor y vea la documentación del fabricante de equipo original para arrancar el motor.

Procedimiento de arranque del motor

Nota: El procedimiento de arranque puede diferir debido al sistema del fabricante de equipo original que esté instalado.

1. Se recibe la señal.
 2. Vea que la presión de gas esté en sus límites. Si la presión de gas es incorrecta, se activará una advertencia y el sistema eléctrico se interrumpirá. Si la presión de gas está en sus límites, vaya al próximo paso.
 3. Active el regulador.
 4. Active el motor de arranque.
 5. Opere el motor durante tres segundos para purgar el sistema.
 6. Active la válvula de gas y active el encendido. Siga operando el motor de arranque.
1. Después de arrancar, desconecte el motor de arranque.

Nota: Si el motor falla en arrancar después del tiempo máximo de giro, éste se detendrá.

2. El motor está funcionando ahora.

Operación del tablero de control del grupo electrógeno

Para obtener información sobre la operación del tablero de control de un grupo electrógeno específico, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento del generador y del tablero de control.

Arranque automático

ADVERTENCIA

El motor puede arrancar en cualquier momento cuando está en la modalidad AUTOMÁTICA. Para evitar lesiones graves, permanezca siempre fuera del alcance del motor cuando éste se encuentra en la modalidad AUTOMÁTICA.

Arranque manual

Vea información sobre los controles en el manual del fabricante de equipo original para arrancar el motor manualmente.

i02537849

Arranque con cables auxiliares de arranque

No utilice cables auxiliares de arranque para arrancar el motor. Cargue las baterías o reemplace las baterías. Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, "Baterías - Reemplazar".

i02537850

Después de arrancar el motor

En caso de instalaciones nuevas o de motores recientemente reconstruidos, vigile cuidadosamente el motor para detectar cualquier funcionamiento anormal del mismo.

Vea si hay fugas en los sistemas de fluidos.

Operación del motor

i02537817

Operación del motor

La operación y el mantenimiento apropiados son factores claves para obtener la máxima vida de servicio y economía para el motor. Siga las instrucciones contenidas en este Manual de Operación y Mantenimiento para minimizar los costos de operación y obtener el máximo de duración del motor.

Observe los medidores frecuentemente mientras el motor esté funcionando. Anote regularmente los datos de los medidores en un registro. Compare los datos con las especificaciones para la operación normal del motor. La comparación de datos a largo plazo ayudará a detectar los cambios en el rendimiento del motor.

Investigue cualquier cambio significativo en las lecturas de los medidores. Vigile la operación del motor y tome acción cuando se encuentren discrepancias.

Operación con carga parcial y carga baja

La operación prolongada con carga baja o carga reducida causará los siguientes resultados:

- Formación de carbón en el cilindro
- Detonancia
- Pérdida de potencia
- Rendimiento deficiente
- Desgaste acelerado de los componentes
- Aumento en el consumo de aceite
- Barnizado de la perforación del cilindro.

Parada del motor

i02537572

Parada de emergencia

El fabricante de equipo original proporcionará el sistema.

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.

Cuando se oprime el botón de parada de emergencia puede ocurrir que quede gas sin quemar en la admisión de aire y en el múltiple de escape.

ADVERTENCIA

El gas sin quemar en el sistema de admisión de aire y de escape puede explotar cuando arranque el motor. Podrían causarse lesiones personales y daños materiales.

Antes de arrancar un motor que pueda tener gas sin quemar, purgue el gas sin quemar del sistema de admisión de aire y de escape. Vea información sobre cómo purgar el gas sin quemar en la sección “Arranque del motor”.

El botón de parada de emergencia está en posición HACIA AFUERA para la operación normal del motor. Oprima el botón de parada de emergencia. Esto corta el suministro de combustible y el encendido. El motor no arrancará cuando el botón esté trabado. Para reajustar el botón, gírelo hacia la derecha. El botón accionado por resorte regresará a la posición OUT.

ATENCIÓN

No utilice este método para parar el motor a menos que haya ocurrido una emergencia. Las paradas de emergencia continuas pueden causarle daños a algunos componentes del motor. Esto dejará combustibles no quemados en las cámaras de combustión y en el sistema de escape. Si ocurre una parada de emergencia, purgue el sistema haciendo girar el motor para el arranque durante 5 a 10 segundos con el encendido cerrado.

Procedimiento típico para parar el motor

Nota: El procedimiento de parada tendrá variación debido a los diferentes tipos de controles del fabricante de equipo original que puedan estar instalados.

1. Para parar el motor, cierre la válvula de gas.
2. Con el motor parado, desconecte el encendido y desconecte el regulador.
3. Si ocurre una sobrevelocidad, desconecte el encendido, la válvula de gas y el regulador..
4. Si ocurre otra falla del motor, desconecte la válvula de gas.

i02537833

Procedimiento de parada manual

Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre la forma de parar manualmente el motor. El procedimiento dependerá del sistema que haya sido instalado.

ATENCIÓN

La parada del motor inmediatamente después de haber estado operando con una carga puede recalentar y acelerar el desgaste de los componentes del motor.

Deje que el motor se enfríe gradualmente antes de parar el motor.

i02520629

Después de parar el motor

- Compruebe el nivel de aceite del cárter. Mantenga el nivel del aceite entre las marcas "ADD" (Añadir) y "FULL" (Lleno) en el lado de "ENGINE STOPPED" (Motor Parado) del medidor de nivel del aceite.
- Si es necesario, efectúe los ajustes menores. Repare todas las fugas y apriete los pernos flojos.
- Anote la lectura de las horas de servicio. Realice el mantenimiento que está programado en este Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de intervalos de mantenimiento" (Sección de mantenimiento).

ATENCIÓN

Use solamente las mezclas de refrigerante/anticongelante recomendadas en la sección de Capacidades de llenado y Recomendaciones de este manual. En caso contrario, puede causar daños al motor.

- Deje que el motor se enfríe. Compruebe el nivel del refrigerante.
- Si se esperan temperaturas de congelación, compruebe el refrigerante para asegurar protección contra la congelación. Hay que proteger el sistema de enfriamiento contra la congelación a la temperatura exterior más baja esperada. Añada la mezcla apropiada de agua/refrigerante, si es necesario.
- Realice todo el mantenimiento periódico requerido en todos los equipos impulsados. Vea las instrucciones proporcionadas por el fabricante del equipo impulsado.

Sección de Mantenimiento

Capacidades de llenado

i02537814

Capacidades de llenado

Sistema de lubricación

Las capacidades de llenado del cárter del motor reflejan la capacidad aproximada del cárter o del sumidero más los filtros de aceite normales. Los sistemas de filtros de aceite auxiliares requieren cantidades adicionales de aceite. Consulte las especificaciones del fabricante original del filtro en lo que se refiere a la capacidad del filtro de aceite auxiliar. Vea más información sobre recomendaciones de fluidos en este Manual, "Sección de Mantenimiento".

Motor TRS 4006

Tabla 8

Motor TRS 4006 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Litros	Cuartos de galón
Sumidero de aceite del cárter ⁽¹⁾	122,7	129,6
Sistema de lubricación total ⁽²⁾		

(1) Estos valores son las capacidades aproximadas del sumidero de aceite del cárter, que incluyen los filtros de aceite estándar instalados en fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares requerirán aceite adicional. Consulte las especificaciones del fabricante original del filtro en lo que se refiere a la capacidad del filtro de aceite auxiliar.

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

Motor TRS 4008

Tabla 9

Motor TRS 4008 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Litros	Cuartos de galón
Sumidero de aceite del cárter ⁽¹⁾	166,6	176
Sistema de lubricación total ⁽²⁾		

(1) Estos valores son las capacidades aproximadas del sumidero de aceite del cárter, que incluyen los filtros de aceite estándar instalados en fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares requerirán aceite adicional. Consulte las especificaciones del fabricante original del filtro en lo que se refiere a la capacidad del filtro de aceite auxiliar.

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

Sistema de enfriamiento

Para mantener el sistema de enfriamiento, hay que conocer la capacidad total de dicho sistema. La capacidad aproximada es para el sistema de enfriamiento del motor. Las capacidades del sistema externo tendrán variación entre aplicaciones. Para conocer la capacidad del sistema externo, vea las especificaciones del fabricante de equipo original. Esta información de la capacidad será necesaria para determinar la cantidad de refrigerante que se necesita para el sistema total de enfriamiento.

Motor TRS 4006

Tabla 10

Motor TRS 4006 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Litros	Cuartos de galón
Bloque motor solamente	36	42,3
Sistema Externo ⁽¹⁾		
Sistema total de enfriamiento ⁽²⁾		

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

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

Motor TRS 4008

Tabla 11

Motor TRS 4008 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Litros	Cuartos de galón
Bloque motor solamente	48	64,4
Sistema Externo ⁽¹⁾		
Sistema total de enfriamiento ⁽²⁾		

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

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

i02537854

Recomendaciones de fluidos

Información general sobre lubricantes

Aceite del motor

La recomendación sobre el aceite del motor para una aplicación puede cambiar debido a los avances en la especificación del aceite. Vea la información más reciente en la documentación Perkins Engines Stafford.

No se deben utilizar los aceites multigrado.

Recomendación

Los motores que funcionan con gas natural se deben lubricar con aceites que tengan un contenido de ceniza nominal de un 0,5% por peso. El número de base total tiene que estar entre 5 y 7. Los siguientes aceites de motor SAE40 monogrado cumplen:

- Mobil Pegasus 805
- BP Energas NGL
- Shell Mysella LA
- Total Nateria MH40
- Chevron HPLX bajo en ceniza
- Chevron/Caltex HDAX con 0% y 0,5% de ceniza sulfatada. El aceite tiene un número de base total más bajo que el valor mínimo recomendado. El aditivo dará el rendimiento equivalente.
- El intervalo de cambios de aceite para cualquiera de los aceites tiene que ser aprobado por Perkins Engines Stafford.
- Los motores que funcionan con gas de rellenos sanitarios tienen que utilizar el aceite que se recomienda actualmente por Perkins Engines Stafford. Estos aceites tienen un contenido de ceniza más alto.

Análisis del aceite

El análisis del aceite complementará el programa de mantenimiento preventivo.

El análisis del aceite es una herramienta de diagnóstico que se utiliza para determinar el rendimiento del aceite y los regímenes de desgaste del componente. Se puede identificar y medir la contaminación mediante el uso del análisis del aceite. El análisis del aceite incluye las siguientes pruebas:

- El Análisis del Régimen de Desgaste vigila el desgaste de los metales del motor. Se analiza la cantidad y el tipo de metal desgastado que se encuentra en el aceite. El aumento en el régimen de metales de desgaste en el aceite es tan importante como la cantidad de metales de desgaste en el aceite.
- Las pruebas se realizan para detectar la contaminación del aceite con agua, glicol o combustible.
- El Análisis del Estado del Aceite determina la pérdida de las propiedades lubricantes del aceite. Se utiliza un análisis infrarrojo para comparar las propiedades del aceite nuevo con las de la muestra de aceite usado. Este análisis permite a los técnicos determinar el deterioro que ha sufrido el aceite durante su utilización. Este análisis también permite a los técnicos verificar el rendimiento del aceite según la especificación durante todo el intervalo de cambio de aceite.

Especificación de combustible

Un motor nuevo se ajusta para funcionar con gas natural limpio que cumpla las especificaciones de gas natural británicas. Vea la documentación Perkins Engines Stafford para utilizar una especificación diferente de gas.

Especificaciones del sistema de enfriamiento

Información general sobre el refrigerante

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

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

Limpie el sistema de enfriamiento por las siguientes razones:

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

ATENCIÓN

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

Muchas de las fallas de los motores se deben al sistema de enfriamiento. Los siguientes problemas se relacionan con averías del sistema de enfriamiento: recalentamiento, fugas de la bomba de agua y radiadores o intercambiadores de calor obstruidos.

Estas averías se pueden evitar con un mantenimiento correcto del sistema de enfriamiento. El mantenimiento del sistema de enfriamiento es tan importante como el mantenimiento del sistema de combustible y del sistema de lubricación. La calidad del refrigerante es tan importante como la calidad del combustible y del aceite lubricante.

El refrigerante se compone normalmente de tres elementos: agua, aditivos y glicol.

Agua

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

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

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

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

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

Recomendaciones de refrigerante

Utilice en el sistema de enfriamiento un 50% de glicol etilénico y un 50% de agua blanda limpia. Se puede utilizar en el sistema de enfriamiento un 50% de glicol propilénico y un 50% de agua blanda limpia. Utilice también un inhibidor en el sistema de enfriamiento.

Utilice el Inhibidor Powerpart 21825735 para los sistemas de enfriamiento que operan en temperaturas por encima de 10°C (50°F). Este sistema de enfriamiento tiene que utilizar agua blanda limpia.

El Inhibidor Powerpart 21825735 se puede utilizar en los sistemas que utilizan electricidad y calor combinados.

Vea la documentación Perkins Engines Stafford para conocer el refrigerante correcto para su sistema de enfriamiento. El refrigerante incorrecto dañará el sistema de enfriamiento.

i02537922

Programa de intervalos de mantenimiento

Cuando sea necesario

Batería - Reemplazar	43
Refrigerante del sistema de enfriamiento - Cambiar	44
Antefiltro de aire del motor - Limpiar	51
Aceite del motor - Cambiar	52
Filtro de aceite del motor (auxiliar) - Cambiar	53
Filtro de aceite del motor - Cambiar	54
Sistema de filtración de combustible - Efectuar el servicio	60
Sincronización del sistema de encendido - Comprobar/Ajustar	63
Reacondicionamiento general del motor (en el bastidor)	64
Reacondicionamiento general (Completo)	65
Reacondicionamiento general del extremo superior del motor	66
Consideraciones de reacondicionamiento general	66
Radiador - Limpiar	67
Termostato del agua - Reemplazar	69

Diariamente

Correas del alternador y del ventilador - Inspeccionar	41
Tablero de control - Inspeccionar	44
Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar	47
Equipo de impulsión - Inspeccionar - Reemplazar - Lubricar	48
Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar	50
Nivel de aceite del motor - Comprobar	55
Dispositivos de protección del motor - Comprobar	56
Tubería de escape - Inspeccionar	59
Presión diferencial del filtro de combustible del sistema de combustible - Comprobar	60
Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/Reemplazar	60
Inspección alrededor de la máquina	68

A las primeras 100 horas de servicio

Polea del alternador - Revisar	42
Polea impulsora del ventilador - Revisar	59

Cada 250 horas de servicio

Muestra de aceite del motor - Obtener	55
---	----

Primeras 500 horas de servicio

Aceite del motor - Cambiar	52
Filtro de aceite del motor (auxiliar) - Cambiar	53
Filtro de aceite del motor - Cambiar	54
Luz de válvulas y puente de válvulas del motor - Ajustar	57
Bujías del sistema de encendido - Comprobar/ Ajustar/Reemplazar	61

Cada 500 horas de servicio

Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar	41
Nivel del electrolito de la batería - Comprobar	44
Elemento del filtro de aire del motor - Reemplazar	49

Primeras 1.000 horas de servicio o 1 año

Amortiguador de vibraciones del cigüeñal - Inspeccionar	47
---	----

Cada 1000 horas de servicio

Motor - Limpiar	49
-----------------------	----

Cada 1000 Horas de Servicio o Cada Año

Amortiguador de vibraciones del cigüeñal - Inspeccionar	47
---	----

Cada 2000 horas de servicio

Alternador - Inspeccionar	41
Respiradero del cárter del motor - Limpiar/ reemplazar	51
Aceite del motor - Cambiar	52
Filtro de aceite del motor (auxiliar) - Cambiar	53
Filtro de aceite del motor - Cambiar	54
Luz de válvulas y puente de válvulas del motor - Ajustar	57
Bujías del sistema de encendido - Comprobar/ Ajustar/Reemplazar	61

Cada Año

Relación de aire/combustible del carburador - Comprobar/Ajustar	44
Sensor de velocidad/sincronización del motor - Limpiar/Inspeccionar	56

Cada 4000 Horas de Servicio

Cilindros - Inspeccionar	48
Equipo impulsado - Comprobar	48
Regulador de presión de gas - Comprobar	60
Sincronización del sistema de encendido - Comprobar/Ajustar	63
Sistema del aire de admisión - Inspeccionar	64

Cada 5.000 horas de servicio

Nivel del electrolito de la batería - Comprobar 44

Cada 7.500 horas de servicio

Bomba de agua - Inspeccionar 68

Cada 8000 Horas de Servicio

Refrigerante del sistema de enfriamiento -
Probar/Añadir 46

Cada 8000 horas de servicio o 1 año

Montajes del motor - Comprobar 52

Cada 16.000 horas de servicio o 6 años

Turbocompresor - Inspeccionar 68

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 periodos largos o si sólo se hace funcionar durante periodos 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.

i02537810

Correas del alternador y del ventilador - Inspeccionar

Para optimizar el rendimiento del motor, inspeccione las correas para ver si tienen desgaste o grietas. Reemplace las correas que estén desgastadas o dañadas.

Vea el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, "Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar".

i02537821

Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar

Alternador

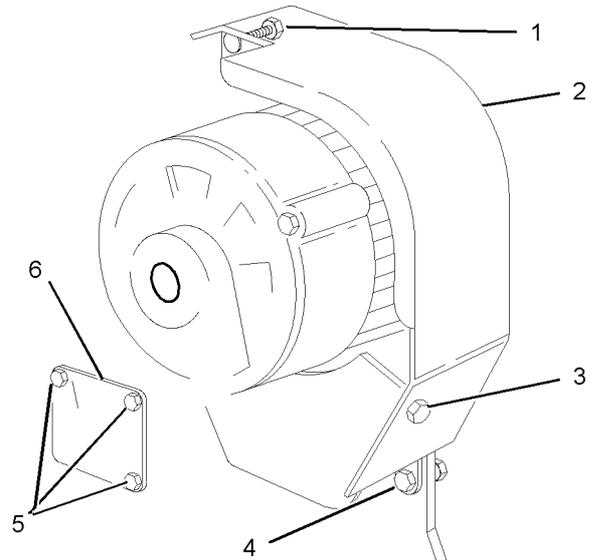


Ilustración 19

g01222905

Ejemplo típico

1. Quite los tornillos (5) y la plancha (6). Quite el tornillo (3) y quite los tornillos (1 y 4).
2. Quite el protector (2).
3. Afloje el tornillo (8) y quite el tornillo (9) para quitar la correa.
4. Instale la correa nueva e instale el tornillo (9).

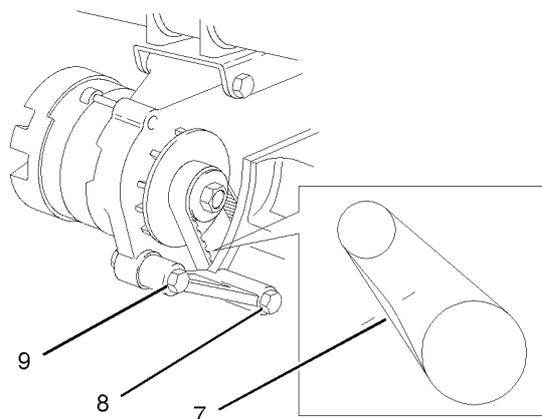


Ilustración 20
Ejemplo típico

g01222934

5. Aplique tensión a la correa. Aplique presión de 15,6 N (3,5 lb) entre las dos poleas (7). La comba correcta de la correa es de 1,5 mm (0,0591 pulg). Apriete firmemente los tornillos (8 y 9).
6. Instale el protector y apriete firmemente todos los tornillos.

Correas de mando del ventilador

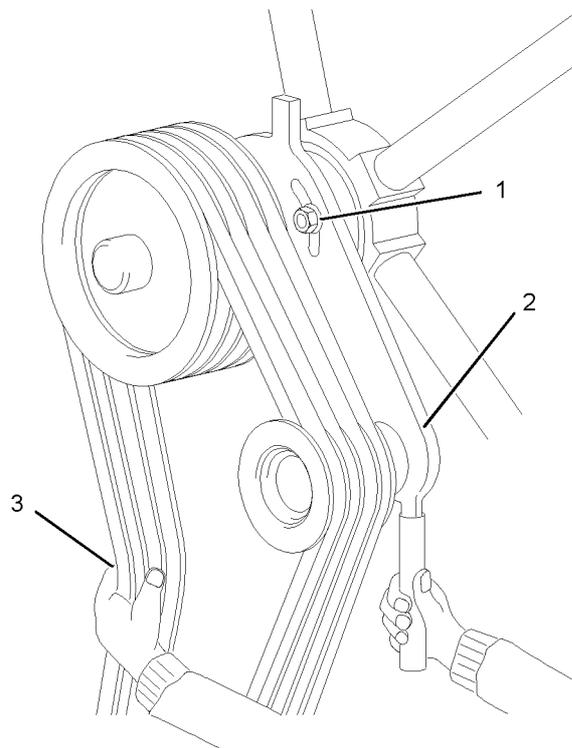


Ilustración 21
Ejemplo típico

g01222953

1. Quite los protectores.
 2. Afloje el tornillo (1) y afloje el tensor de la correa (2). Quite las correas.
 3. Instale correas nuevas. Ajuste el tensor de la correa para dar la tensión correcta a las correas.
- Nota:** Cambie las correas como un juego.
4. Apriete firmemente el tornillo (1). Asegúrese de que la comba en las correas sea correcta.
 5. Aplique presión manual a las correas entre las poleas (3). La comba correcta para las correas es de 12,5 mm (0,4921 pulg).
 6. Instale los protectores y apriete firmemente todos los tornillos.

i02537834

Polea del alternador - Revisar

1. Aísle el suministro eléctrico al motor.

i02537422

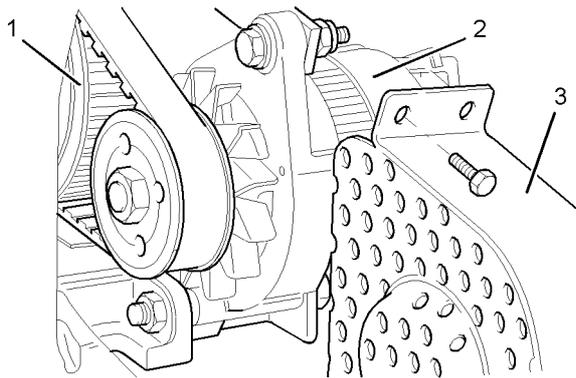


Ilustración 22

g01237956

Ejemplo típico

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

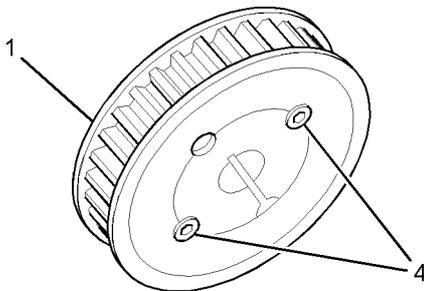


Ilustración 23

g01233693

Ejemplo típico

3. Apriete los prisioneros (4) a un par de 20 N·m (15 lb-pie).
4. Instale el protector (3).
5. Restaure 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.

1. Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre el cambio del motor a la posición DESCONECTADA.
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. Asegúrese de desconectar primero el borne 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. Asegúrese de que todas las conexiones de baterías estén limpias y libres de corrosión.
7. Instale la batería nueva.

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

8. Conecte el cable del motor de arranque al terminal POSITIVO "+" de la batería .
9. Conecte el cable NEGATIVO "-" al borne NEGATIVO de la batería "-".

i02399090

Nivel del electrólito de la batería - Comprobar

Cuando el motor no funciona durante largos períodos o cuando funciona 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 adecuado de baterías.
3. Instale las tapas.
4. Mantenga limpias las baterías.

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

- Una mezcla de 0,1 kg (0,2 lb) de carbonato sódico o bicarbonato de soda y de agua limpia
- Una mezcla de 0,1 L (0,11 cuarto de galón) de amoníaco y 1 L (1 cuarto de galón) de agua limpia

Enjuague completamente la caja de la batería con agua limpia.

i02537736

Relación de aire/combustible del carburador - Comprobar/Ajustar

Si la relación de aire-combustible no es apropiada para el combustible y para las condiciones de operación, puede ocurrir una avería en el motor. Se puede reducir la vida útil del turbocompresor, de las válvulas y de otros componentes.

Asegúrese de que el tornillo regulador se ajuste apropiadamente de modo que la relación aire-combustible sea correcta.

i02537826

Tablero de control - Inspeccionar

Inspeccione las condiciones del tablero de control. Si hay un componente dañado, asegúrese de reparar o reemplazar este componente. Si tiene, asegúrese de que las pantallas electrónicas estén funcionando correctamente. Inspeccione los cables para ver si están en buenas condiciones. Asegúrese de que las conexiones de los cables estén bien sujetas.

Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener más información.

i02537840

Refrigerante del sistema de enfriamiento - Cambiar

Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre los motores de cogeneración (producción simultánea de calor y electricidad).

Drenaje

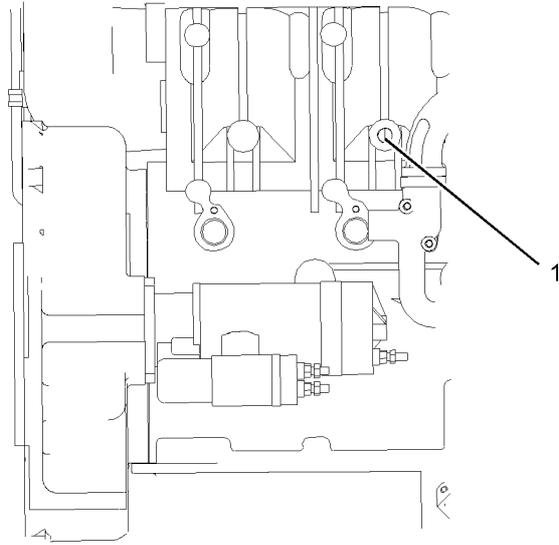


Ilustración 24

g01228758

Ejemplo típico

1. Pare el motor y déjelo que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar cualquier presión. Quite la tapa.
2. Abra el grifo de drenaje o quite el tapón de drenaje del radiador.
3. Abra el grifo de drenaje o quite el tapón del drenaje (1) del motor.

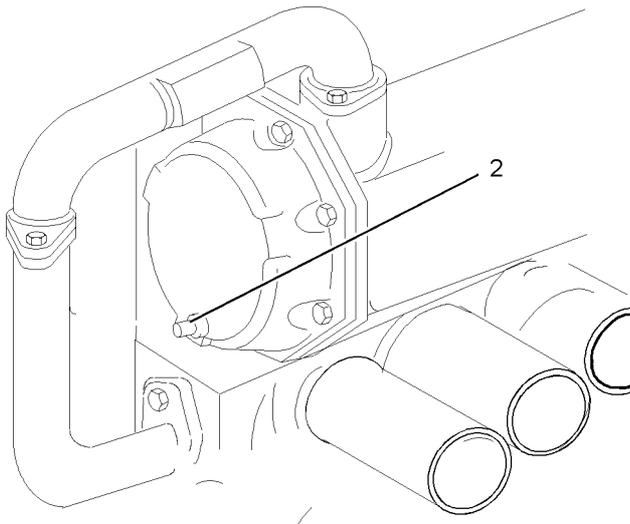


Ilustración 25

g01230401

Ejemplo típico

4. Abra el grifo de drenaje (2) en el enfriador de aceite del motor.
5. Abra el grifo de drenaje o quite el tapón del drenaje (4) en el enfriador, si tiene.

Deje que el sistema drene.

Llenar

Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre los motores de cogeneración (producción simultánea de calor y electricidad).

1. Cierre el grifo de drenaje o coloque el tapón del drenaje en el motor. Cierre el grifo de drenaje o coloque el tapón del drenaje en el radiador. Cierre el grifo de drenaje en el enfriador de aceite del motor. Cierre el grifo de drenaje o instale el tapón del drenaje (4) en el enfriador, si tiene.

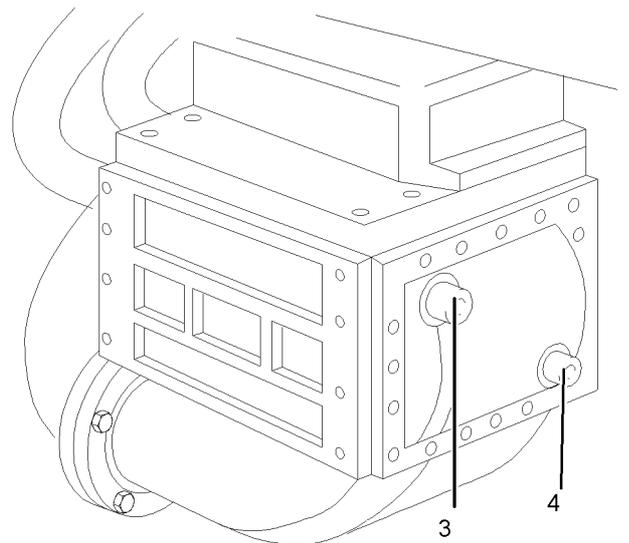


Ilustración 26

g01228755

Ejemplo típico

Nota: Hay que llenar lentamente el sistema de enfriamiento. Vea más información en la documentación Perkins Engines Stafford

2. Si tiene, afloje el tornillo de ventilación (3). Llene el sistema de enfriamiento hasta refrigerante fluya libre de burbujas desde el tornillo de ventilación.
3. Deje de llenar el sistema de enfriamiento. Apriete firmemente el tornillo de ventilación. Vea que el nivel del refrigerante esté a menos de 25 mm (1,0 pulg) de la parte inferior del tubo de llenado.
4. Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

5. Arranque el motor. Opere el motor hasta que esté a la temperatura de operación correcta. Inspeccione el sistema de enfriamiento para ver si hay fugas.
6. Pare el motor y déjelo que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar cualquier presión. Quite la tapa. Vea que el nivel de refrigerante sea correcto. Si es necesario, añada más refrigerante. Vea el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, "Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar".
7. Para comprobar la gravedad específica del refrigerante, vea el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, "Refrigerante del sistema de enfriamiento - Probar/Añadir".

i02537832

Refrigerante del sistema de enfriamiento - Probar/Añadir

Compruebe la densidad específica del refrigerante

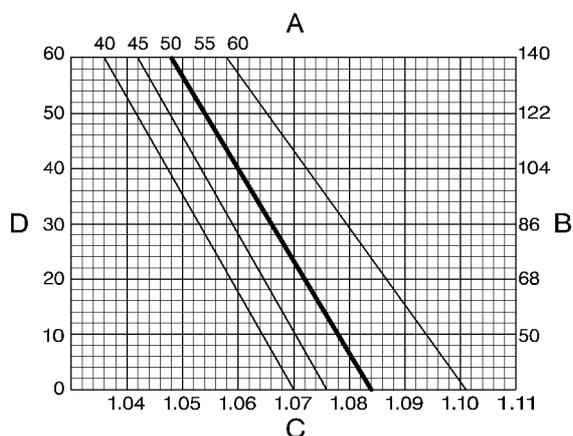


Ilustración 27

g00997964

Tabla para la densidad específica

A = Porcentaje de anticongelante por volumen

B = La temperatura de la mezcla en °F

C = Densidad específica

D = La temperatura de la disolución en °C

Hay que utilizar el siguiente procedimiento para medir un refrigerante que contiene anticongelante:

1. Opere el motor hasta que la temperatura del refrigerante abra el termostato. Continúe operando el motor hasta que el refrigerante haya circulado por todo el sistema de enfriamiento.
2. Pare el motor.
3. Deje que el motor se enfríe hasta que la temperatura esté por debajo de 60°C (140°F).



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.

4. Quite la tapa de llenado del sistema de enfriamiento.
5. Drene parte del refrigerante del sistema de enfriamiento en un recipiente adecuado.
6. Utilice un hidrómetro especial que verifique la temperatura y la gravedad específica del refrigerante y siga las instrucciones del fabricante.

Nota: Si no dispone de un termo-hidrómetro especial para refrigerante, ponga un hidrómetro y un termómetro separado dentro de la mezcla de anticongelante y verifique las lecturas de ambos instrumentos. Compare las lecturas con los datos en la ilustración 27.

Nota: Si es necesario, llene el sistema de refrigerante con refrigerante premezclado con la concentración correcta. El anticongelante POWERPART de Perkins, con una concentración de un 50%, dará protección contra la congelación hasta una temperatura de -35°C (-31°F). La disolución protegerá también contra la corrosión. Esto es especialmente importante cuando hay componentes de aluminio en el circuito de enfriamiento.

7. Ajuste la concentración de la mezcla si es necesario.

i02537517

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 enfríen los componentes del sistema de enfriamiento. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.

Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre motores de cogeneración.

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

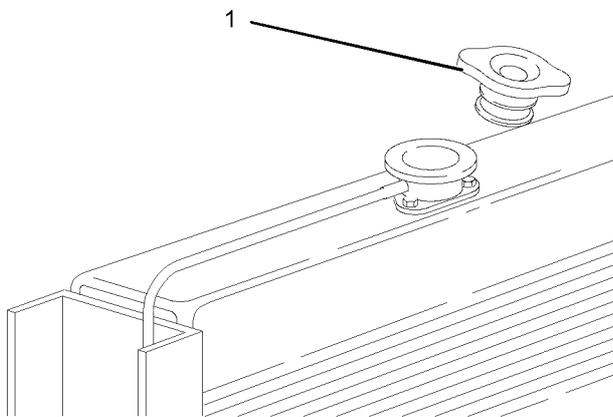


Ilustración 28
Ejemplo típico

g01228685

1. Quite lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento (1) o (2) para aliviar la presión.

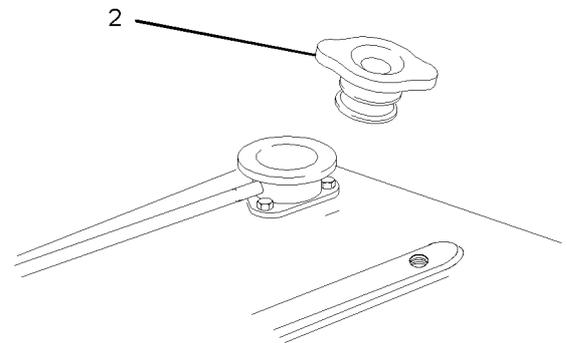


Ilustración 29

g01229602

Ejemplo típico

2. Mantenga el nivel del refrigerante dentro de 25 mm (1,0 pulg) de la parte inferior del tubo de llenado.
3. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento e inspeccione la empaquetadura. Si la empaquetadura está dañada, deseche la tapa usada e instale una tapa nueva. Si la empaquetadura no está dañada, utilice una bomba adecuada de presurización para comprobar la presión en la tapa 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, instale una tapa nueva.

i02537822

Amortiguador de vibraciones del cigüeñal - Inspeccionar

El amortiguador de vibraciones del cigüeñal limita la vibración torsional del cigüeñal. El amortiguador viscoso tiene una pesa que está situada dentro de una caja llena de fluido.

Los daños en el amortiguador de vibraciones del cigüeñal o la falla del amortiguador puede aumentar las vibraciones torsionales. Esto puede producir daños en el cigüeñal y en otros componentes del motor. El deterioro del amortiguador puede causar un ruido excesivo del tren de engranajes en puntos variables de la gama de velocidades.

Un amortiguador que se caliente es debido a la vibración torsional excesiva. Vigile la temperatura del amortiguador durante la operación.

Nota: Si utiliza un termómetro infrarrojo para vigilar la temperatura del amortiguador, utilice dicho termómetro durante la operación con cargas y velocidades similares. Mantenga un registro de los datos. Si la temperatura comienza a elevarse, reduzca el intervalo para inspeccionar el amortiguador.

Si la temperatura del amortiguador alcanza 100°C (212°F), consulte a su distribuidor Perkins.

Inspeccione el amortiguador para ver si existe evidencia de melladuras, grietas y fugas de fluido.

Si se encuentra una fuga de fluidos, reemplace el amortiguador. El fluido del amortiguador es silicona. La silicona tiene las siguientes características: transparente, viscosa, suave y pegajosa.

Inspeccione el amortiguador y reemplácelo por cualquiera de las siguientes razones.

- El amortiguador está abollado, rajado o con fugas.
- La pintura en el amortiguador está descolorida por el calor.
- El motor ha sufrido una avería a causa de un cigüeñal roto.
- Hay un desgaste apreciable del tren de engranajes que no está causado por una falta de aceite.

i02537649

Cilindros - Inspeccionar

Utilice un boroscopio para inspeccionar los cilindros. La inspección proporcionará información sobre la condición interna del motor.

Se recomienda un boroscopio con un lente que se pueda girar hacia arriba y hacia abajo. Este tipo de boroscopio proporciona una vista clara de la cámara de combustión y de la plataforma inferior de la culata. También se recomienda el uso de documentación fotográfica o por video. Consulte con su distribuidor Perkins para obtener información sobre los boroscopios disponibles.

Para realizar este procedimiento, inserte el boroscopio a través de las aberturas de las bujías. Utilice el boroscopio para ver si hay alguna de las siguientes condiciones:

- Desgaste de las válvulas
- Depósitos en los asientos de válvula
- Depósitos en las caras de válvula
- Pulido de las paredes de los cilindros
- Arañazos en las paredes de los cilindros
- Depósitos en las paredes de los cilindros por encima del límite superior de la carrera del pistón

Nota: Si utiliza un boroscopio, esté advertido del efecto del aumento. Se pueden tomar en sentido erróneo los rasguños y marcas de menor importancia. Esto puede causar un mantenimiento innecesario.

i02537842

Equipo impulsado - Comprobar

Para minimizar los problemas de cojinetes y la vibración del cigüeñal del motor y del equipo impulsado, la alineación entre el motor y el equipo impulsado tiene que estar bien mantenida.

Compruebe la alineación de acuerdo con las instrucciones suministradas por los siguientes fabricantes:

- Fabricante original del acoplamiento
- Fabricante original del equipo impulsado

i02537518

Equipo de impulsión - Inspeccionar - Reemplazar - Lubricar

Observe el equipo impulsado durante la operación. Busque lo siguiente:

- Ruido y vibración anormal
- Conexiones flojas
- Piezas dañadas

Lleve a cabo todo el mantenimiento recomendado por el fabricante del equipo de impulsión. Consulte las publicaciones del fabricante acerca del equipo de impulsión para las siguientes instrucciones de servicio.

- Inspección
- Requisitos de grasa y aceite lubricantes
- Especificaciones de ajuste
- Reemplazo de componentes
- Requisitos de ventilación

i02537533

Motor - Limpiar

ADVERTENCIA

Se pueden producir lesiones serias o mortales debido al alto voltaje.

La humedad puede crear vías de conductividad eléctrica.

Cerciórese de que la unidad esté fuera de la tubería (desconectada de la tubería utilitaria y/u otros generadores), que esté trabada y con la etiqueta de "No Operar".

ATENCIÓN

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

Un motor limpio proporciona las siguientes ventajas:

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

i02537851

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.

Renueve el elemento del filtro del aire si el indicador de servicio se activa. Vea más información en el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, "Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar".

Limpie el prefiltro de admisión de aire antes de realizar el mantenimiento sobre el filtro del aire. Vea el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, "Prefiltro de aire del motor - Comprobar/Limpiar" para obtener más información.

Las condiciones de operación pueden requerir un servicio más frecuente del filtro del aire.

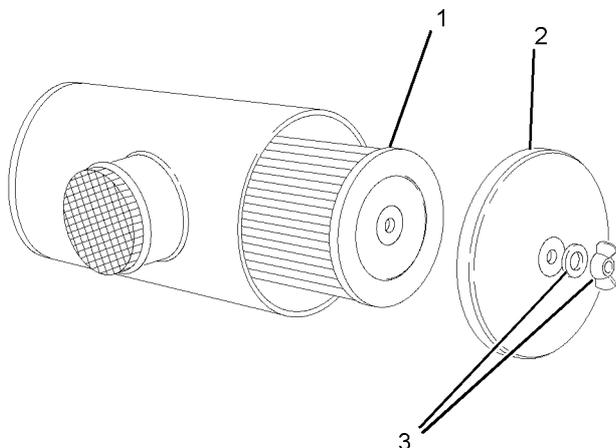


Ilustración 30

g01223389

Ejemplo típico

1. Quite la tuerca mariposa y la arandela (3). Quite la tapa (2).
2. Quite el elemento usado (1). Deseche el elemento usado de acuerdo con las regulaciones locales.

Nota: Asegúrese de que no pueda penetrar tierra en el conjunto del filtro del aire.

3. Instale un elemento nuevo en el conjunto del filtro del aire. Instale la tapa (2) e instale la arandela y la tuerca mariposa (3). Apriete firmemente la tuerca mariposa.

i02537841

Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar

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

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

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

Observe el indicador de servicio.

Reemplace el elemento del filtro del aire si el indicador se activa por el siguiente suceso:

- El pistón rojo se traba en la posición visible.

Probar el indicador de servicio

Los indicadores de servicio son instrumentos importantes.

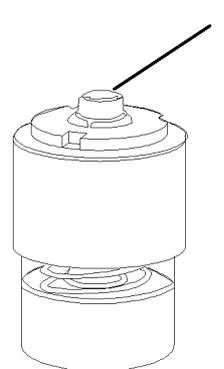


Ilustración 31

g01223729

Indicador típico de servicio

Para rearmar el indicador, hay que oprimir el botón (1).

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

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

i02537503

Antefiltro de aire del motor - Limpiar

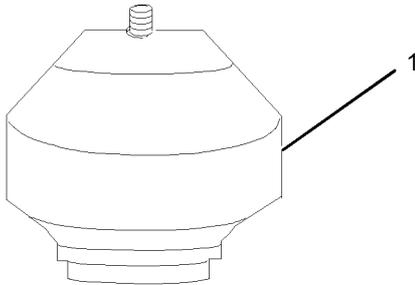


Ilustración 32
Ejemplo típico

g01224873

Hay que limpiar el prefiltro (1) cuando se instale un elemento nuevo en el conjunto del filtro del aire.

1. Quite el prefiltro del conjunto del filtro del aire y lave el prefiltro.

Nota: Asegúrese de que no pueda penetrar tierra en el conjunto del filtro del aire.

2. Asegúrese de que el prefiltro esté limpio y seco. Instale el prefiltro.

i02537812

Respiradero del cárter del motor - Limpiar/reemplazar

Respiradero abierto

1. Asegúrese de desconectar el suministro eléctrico al motor.
2. Quite la tuerca de mariposa (1) y la tapa (2).

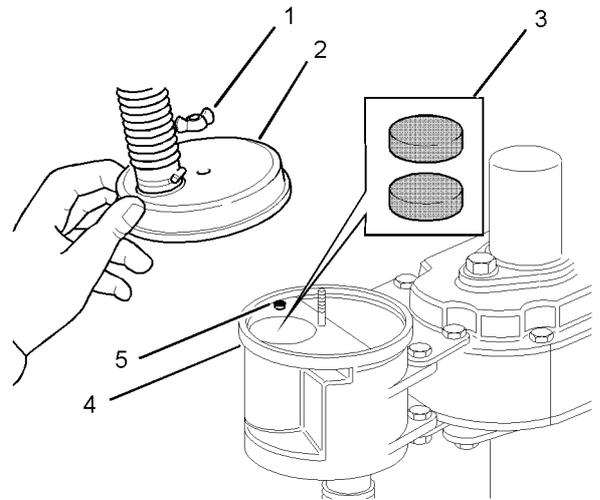


Ilustración 33
Ejemplo típico

g01224945

3. Saque los elementos de filtro (3) de la caja del respiradero (4).
4. Limpie los elementos de filtro (3) utilizando un fluido de limpieza adecuado y seque los elementos de filtro. Inspeccione para ver si hay daños o deterioro en los elementos de filtro. Si es necesario, reemplace los elementos de filtro.
5. Limpie la tapa y limpie la caja del respiradero.
6. Instale los elementos de filtro (3) a la caja del respiradero (4).
7. Asegúrese de que el sello en la tapa (2) no tenga daños. Si es necesario, reemplace el sello.
8. Alinee la tapa (2) con la espiga (5). Instale la tapa a la caja del respiradero (4).
9. Instale la tuerca mariposa (1). Apriete firmemente la tuerca mariposa.
10. Conecte el suministro eléctrico al motor. Opere el motor y compruebe para detectar si hay fugas.

Sistema de respiradero cerrado

Asegúrese de desconectar el suministro eléctrico al motor.

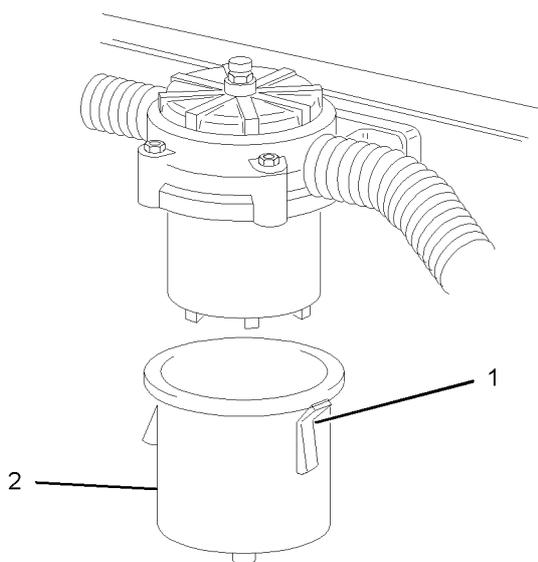


Ilustración 34
Ejemplo típico

g01224943

1. Suelte los cuatro sujetadores (1). Quite el recipiente (2) y saque el elemento de filtro usado. Al desechar el elemento de filtro usado hágalo de acuerdo con los reglamentos locales.

Nota: El elemento de filtro se saca tirando del mismo hacia abajo.

2. Asegúrese de instalar el sello (3) sobre el elemento de filtro (4) nuevo.

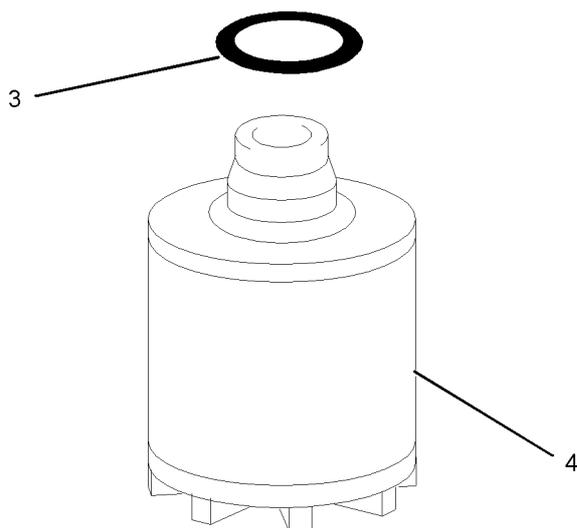


Ilustración 35
Ejemplo típico

g01235923

3. Instale el elemento de filtro nuevo. Alinee los sujetadores (1). Instale el recipiente (2).

Conecte el suministro eléctrico al motor. Opere el motor y compruebe para detectar si hay fugas.

i02537844

Montajes del motor - Comprobar

La desalineación del motor y del equipo impulsado causa daños extensivos. La vibración excesiva conduce a la desalineación. 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 apropiado.

Asegúrese de que no tienen aceite ni contaminación. Inspeccione para ver si hay deterioro en los aisladores. Asegúrese de que los pernos para los aisladores estén apretados al par correcto.

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

i02537470

Aceite del motor - Cambiar

Nota: Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, "Muestra de aceite del motor - Obtener" antes de realizar el mantenimiento.

No drene el aceite lubricante cuando el motor esté frío. A medida que el aceite lubricante del motor se enfría, las partículas de desecho suspendidas en el mismo se asientan en la parte inferior del colector de aceite. Las partículas de desecho no se eliminan cuando se drene el aceite frío. Drene el colector de aceite con el motor parado. Drene el colector con el aceite caliente. Este método permite drenar de forma apropiada las partículas de desgaste que están suspendidas en el aceite.

La omisión en seguir este procedimiento recomendado hará recircular las partículas de desecho con el aceite nuevo a través del sistema de lubricación del motor.

Asegúrese de que el recipiente a utilizar sea suficientemente grande para acumular el aceite de desecho.

1. Quite el tapón de drenaje y la arandela de sello (1). Drene el aceite del motor.
2. Reemplace la arandela de sello, si es necesario. Instale el tapón del drenaje. Apriete el tapón a 68 N·m (50 lb-pie).

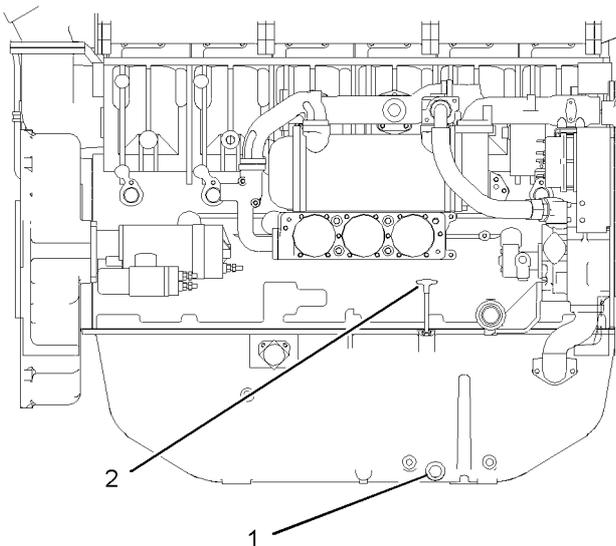


Ilustración 36
Ejemplo típico

g01231597

3. Reemplace los filtros de aceite del motor.
4. Vea en el este manual, "Filtro de aceite del motor - Cambiar o Filtro de aceite del motor (Auxiliar) - Cambiar" para cambiar el filtro de aceite del motor.

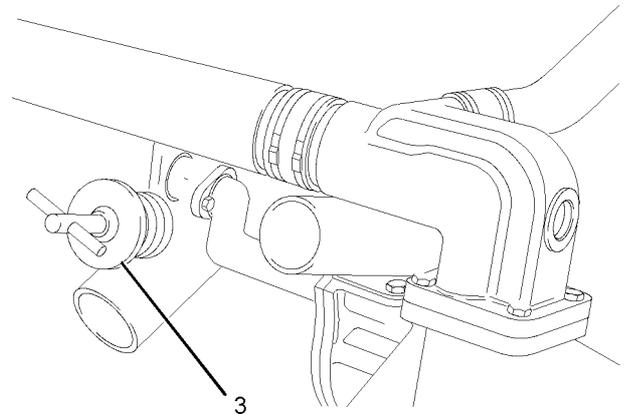


Ilustración 37

g01231267

Ejemplo típico

5. Quite la tapa de llenado (3). Llene el motor con la cantidad requerida de aceite para motor.
6. Compruebe el medidor de aceite (varilla de medición) (2). Asegúrese de que el aceite de motor esté en la marca correcta.
7. Opere el motor y vea si hay fugas de aceite. Pare el motor. Verifique el nivel de aceite del motor. Añada aceite para motor, si es necesario. Vea en el este manual, "Nivel de aceite del motor - Comprobar".

i02537839

Filtro de aceite del motor (auxiliar) - Cambiar

Nota: Vea el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, "Muestra de aceite del motor - Obtener" antes de realizar el mantenimiento.

Cambiar el filtro con el motor en operación

ADVERTENCIA

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

i02537847

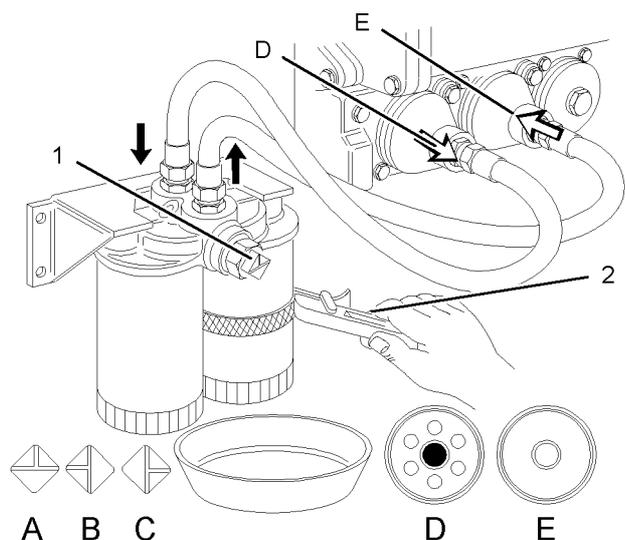


Ilustración 38

g01233078

Ejemplo típico

La válvula de cambio (1) tiene tres posiciones.

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

1. Gire la válvula de cambio a la posición B. Quite el filtro derecho del aceite utilizando una herramienta adecuada (2).

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

2. Asegúrese de que la cara de sellado en la caja esté limpia. Llene el filtro nuevo del aceite con aceite limpio del motor. Instale el filtro nuevo del aceite. Gire la válvula de cambio a la posición A. Compruebe para detectar si hay fugas de aceite.
3. Gire la válvula de cambio a la posición C. Quite el filtro izquierdo del aceite utilizando una herramienta adecuada.
4. Asegúrese de que la cara de sellado en la caja esté limpia. Llene el filtro nuevo del aceite con aceite limpio del motor. Instale el filtro nuevo del aceite. Sólo aplique presión manual para instalar el filtro del aceite. Gire la válvula de cambio a la posición A. Compruebe para detectar si hay fugas de aceite.
5. Limpie cualquier derrame de aceite del motor.

Filtro de aceite del motor - Cambiar

Nota: Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, "Muestra de aceite del motor - Obtener" antes de realizar el mantenimiento.

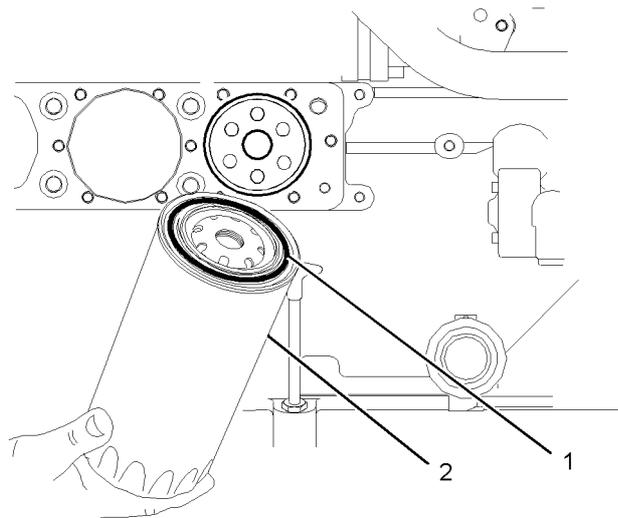


Ilustración 39

g01233082

Ejemplo típico

Hay que reemplazar los tres filtros del aceite como un conjunto.

1. Utilice una herramienta adecuada para quitar el filtro del aceite (2). Asegúrese de que la caja de sellado esté limpia.
2. Lubrique el anillo de sellado (1). Instale el filtro nuevo del aceite. Para instalar el filtro del aceite aplique solamente presión manual.
3. Cuando los tres filtros del aceite hayan sido instalados, llene el motor con aceite para motor. Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, "Aceite del motor - Cambiar".

i02537920

Nivel de aceite del motor - Comprobar

ADVERTENCIA

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

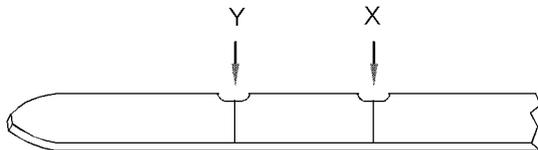


Ilustración 40

g01165836

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

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.

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

ATENCIÓN

Cuando se opera el motor con el nivel del aceite por encima de la marca "FULL" (Lleno), el cigüeñal y los contrapesos quedan sumergidos en el aceite. Si se hace trabajar el cigüeñal y los contrapesos sumergidos en el aceite, ocurrirá un arrastre excesivo y esto aumentará la carga en el motor. Se crearán burbujas de aire cuando se trabaje el cigüeñal y los contrapesos a través del aceite. Esto reducirá las características lubricantes del aceite y dará como resultado una pérdida de potencia.

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

i02537816

Muestra de aceite del motor - Obtener

Programa de reemplazo para el aceite y el filtro del motor

La duración del aceite lubricante y el filtro está regulada por la carga del motor y la calidad del gas que se suministra.

Para determinar el programa óptimo para el servicio del aceite y del filtro, utilice el programa de análisis de aceite que se indica a continuación.

Para iniciar un programa de análisis de aceite

Hay que tomar la muestra de aceite del nivel medio en el colector de aceite del motor. No tome una muestra de aceite del tapón de drenaje.

El análisis de aceite en las 500 horas iniciales mostrará niveles más altos de hierro y cobre que los parámetros aceptables. Esto se muestra en la lista que sigue. A medida que el motor continúe funcionando, los niveles caerán dentro de los parámetros especificados.

Cada 250 horas

Opere el motor durante las 500 horas iniciales. Reemplace el aceite y el filtro de aceite del motor. Obtenga una muestra de aceite cada 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: Hay que cambiar el aceite y el filtro del motor a las 2.000 horas de servicio.

Parámetros fundamentales para el aceite lubricante

- Viscosidad en cSt a 100° C: 20% máx por encima del valor original
- Insolubles: 1,5% máx en peso

- Número de base total: 60% menos que el nuevo valor de aceite
- Nitración (absorbencia/cm): 30 abs/cm máx
- Oxidación (absorbencia/cm): 30 abs/cm máx
- Agua: 0.2% máx por volumen
- Hierro (Fe): - menos de 20 ppm
- Cobre (Cu): - menos de 40 ppm

Nota: Perkins Engines Stafford tiene que aprobar el programa de mantenimiento.

i02537618

Dispositivos de protección del motor - Comprobar

Las alarmas y dispositivos de parada tienen que funcionar apropiadamente. Las alarmas proporcionan advertencia oportuna al operador. Los dispositivos de parada ayudan a evitar los daños al motor. Es imposible determinar si los dispositivos de protección del motor están en buen estado de funcionamiento durante la operación normal. Hay que simular averías para probar los dispositivos de protección del motor.

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 de control establecidos. Cerciórese de que los dispositivos de protección del motor estén funcionando adecuadamente.

ATENCIÓN

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 los daños al motor, las pruebas sólo deben realizarse por el personal autorizado de servicio o su distribuidor Perkins.

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.

i02537484

Sensor de velocidad/ sincronización del motor - Limpiar/Inspeccionar

Asegúrese de desconectar toda la electricidad al motor antes de realizar estos procedimientos.

Tabla 12

Herramientas necesarias			
Herra- mienta	No. de pieza	Nombre de la pieza	Cant.
A	SE252	Dispositivo para Girar el Motor	1

Sensor de velocidad

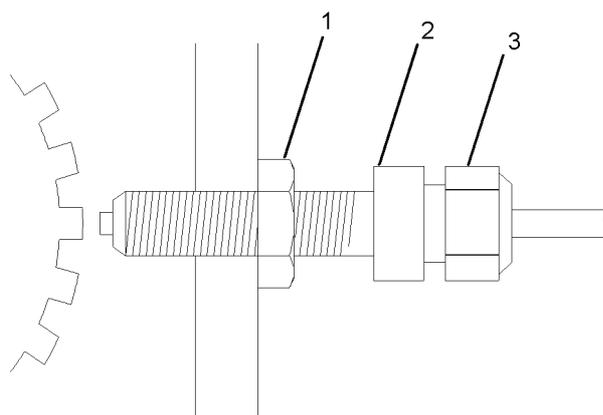


Ilustración 41

g01234089

Ejemplo típico

1. Quite la conexión (3). Afloje la contratuerca (1).
2. Quite el sensor (2). Limpie cualquier basura del sensor.
3. Instale la herramienta (A).
4. Gire el motor para alinear un diente al agujero roscado. Instale el sensor a mano. Cuando se haga un contacto ligero con el diente del motor, hay que parar. Desatornille el sensor media vuelta. Esto dará un espacio libre de 0,5 a 0,8 mm (0,02 a 0,03 pulg).
5. Apriete la contratuerca. No deje que el sensor gire. Conecte la conexión (3).

6. Quite la herramienta (A).

Sensor de sincronización

El sensor de sincronización es un sensor de efecto Hall que está ubicado en la caja de engranajes.

1. Quite la conexión (3). Afloje la contratuerca (1).

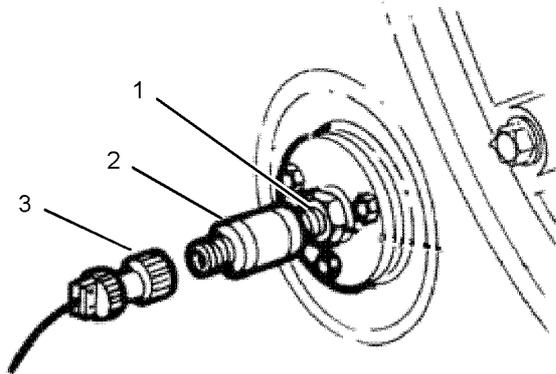


Ilustración 42

g01236930

Ejemplo típico

2. Quite el sensor (2). Limpie cualquier basura del sensor.
3. Instale la herramienta (A).
4. Gire el motor para alinear un imán al agujero roscado. Instale el sensor a mano. Cuando se haga un ligero contacto con el imán, hay que parar. Desatornille el sensor. Desatornille una vuelta completa. Esto dará un espacio libre de 1 mm (0,04 pulg).
5. Apriete la contratuerca. No deje que el sensor gire. Conecte la conexión (3).
6. Quite la herramienta (A).

Conecte la electricidad al motor.

i02537657

Luz de válvulas y puente de válvulas del motor - Ajustar

Asegúrese de desconectar toda la corriente eléctrica al motor.

Tabla 13

Herramientas necesarias			
Herramienta	No. de pieza	Nombre de la pieza	Cant.
A	SE252	Dispositivo de Girar el Motor	1

Quite la tapa

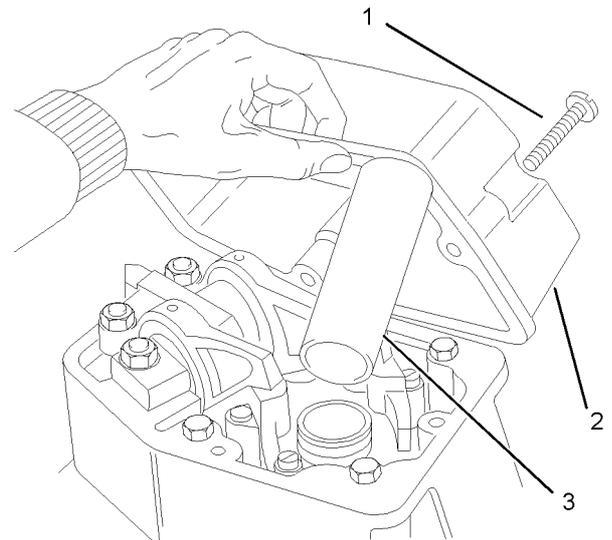


Ilustración 43

g01235020

Ejemplo típico

1. Quite el conductor para la bujía de encendido. Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, "Bujías del sistema de encendido - Comprobar/Ajustar/Reemplazar".
2. Quite los tornillos de ajuste (1) y quite la tapa (2). Deseche la junta usada.
3. Quite el tubo de la bujía de encendido (3).
4. Instale la herramienta (A) para girar el cigüeñal.

Ajuste el puente

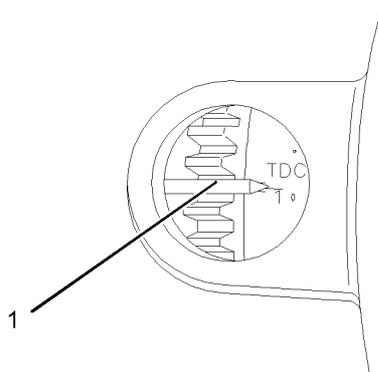


Ilustración 44
Ejemplo típico

g01235025

1. Utilice el puntero de sincronización (1) para fijar el motor al punto muerto superior. Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, "Especificaciones" para la secuencia de posición del pistón para el ajuste del juego de las válvulas.
2. Gire el cigüeñal a la posición requerida.

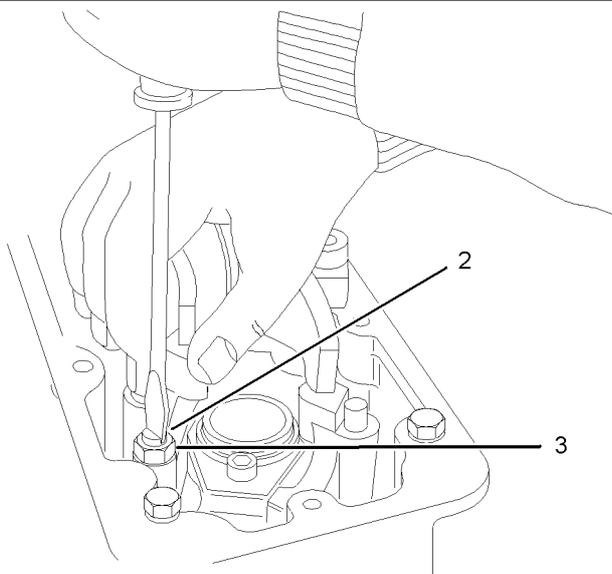


Ilustración 45
Ejemplo típico

g01235021

3. Afloje la contratuerca (3). Ajuste el tornillo (2) de modo que el lado fijo del puente haga contacto con la válvula. Aplique presión manual al puente. Vea la ilustración 45.
4. Ajuste el tornillo de modo que se haga un contacto ligero con la válvula. Apriete la contratuerca (3) a un par de 35 N·m (25 lb-pie). Asegúrese de que el tornillo no se haya girado.

Juego de las válvulas

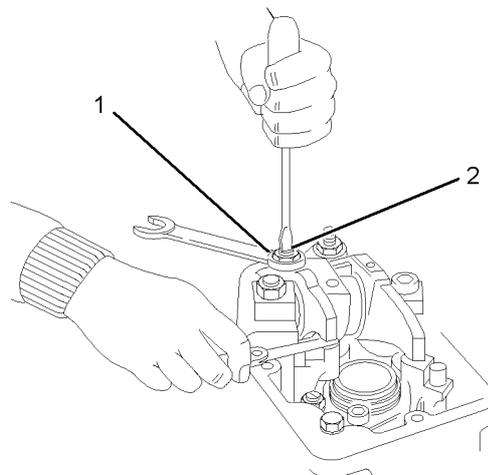


Ilustración 46
Ejemplo típico

g01235023

1. Gire el cigüeñal a la posición requerida. Vea el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, "Especificaciones" para conocer la secuencia de posición del pistón para el juego de las válvulas.

Nota: Hay que comprobar el ajuste del puente de válvulas antes de realizar el ajuste del juego de las válvulas.

2. Utilice un calibrador de laminillas adecuado para comprobar el juego de las válvulas. Si se requiere ajuste, afloje la contratuerca (1). Ajuste el tornillo (2) de modo que se obtenga el espacio libre correcto.
3. Apriete el tornillo de traba a un par de 35 N·m (25 lb-pie).

Instale la tapa

1. Instale el tubo de la bujía de encendido.
2. Instale una junta nueva. Alinee la tapa a la culata de cilindros. Instale el tornillo de ajuste y apriete firmemente.
3. Instale el conductor para la bujía de encendido.
4. Quite la herramienta (A). Conecte el suministro eléctrico al motor.

i02537809

Tubería de escape - Inspeccionar

⚠ ADVERTENCIA

Los componentes calientes del motor pueden causar lesiones por quemaduras. Antes de hacer mantenimiento en el motor, deje que el motor y los componentes se enfríen.

Inspeccione los componentes del sistema de escape. Repare o reemplace los componentes si ocurre alguna de las siguientes condiciones:

- Daños
- Grietas
- Fugas
- Conexiones flojas

Consulte a su distribuidor Perkins para obtener ayuda.

i02537846

Polea impulsora del ventilador - Revisar

1. Aísle el suministro eléctrico al motor.

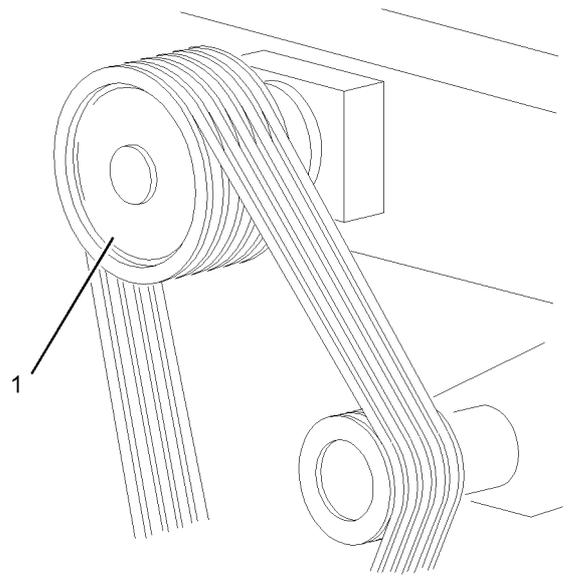


Ilustración 47
Ejemplo típico

g01238304

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

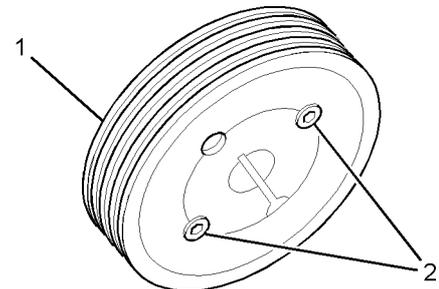


Ilustración 48

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.

i02537815

Sistema de filtración de combustible - Efectuar el servicio

Los motores que utilizan el gas biodegradable pueden requerir un equipo especial para procesar el combustible. Efectúe el servicio del sistema de filtración de combustible según las instrucciones suministradas por el fabricante del equipo original.

i02537680

Presión diferencial del filtro de combustible del sistema de combustible - Comprobar

Se puede instalar un manómetro de la presión diferencial del filtro de combustible para determinar cuándo el filtro requiere servicio.

Un manómetro de la presión diferencial del filtro de combustible indica la diferencia de presión entre el lado de admisión y el lado de salida del filtro de combustible. La presión diferencial aumenta a medida que el filtro de combustible se obstruye.

Opere el motor a la velocidad nominal y a la temperatura normal de operación. Verifique la presión diferencial del filtro de combustible. El servicio del filtro de combustible depende de la presión del sistema de combustible:

- Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre el servicio del filtro de combustible en el sistema de combustible gaseoso a baja presión.
- Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre el servicio del filtro de combustible en el sistema de combustible gaseoso a alta presión.

i02537808

Regulador de presión de gas - Comprobar

Antes de fijar el regulador, hay que verificar la presión de suministro. La presión de suministro tiene que ser de 1,5 a 5 kPa (0,2 a 0,7 lb/pulg²).

i02537811

Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/Reemplazar

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

- Agrietamiento
- Ablandamiento
- Abrazaderas flojas

Reemplace las mangueras que estén agrietadas o blandas. Ajuste todas las abrazaderas flojas.

ATENCIÓN

No doble ni golpee tuberías a alta presión. No instale tuberías, tubos o mangueras dobladas o dañadas. Repare las tuberías, tubos y mangueras de combustible y aceite sueltos o dañados. Las fugas pueden causar incendios. Inspeccione con cuidado todas las tuberías, tubos y mangueras. Apriete todas las conexiones al par recomendado.

Vea si hay las siguientes condiciones:

- Conexiones de extremo dañadas o con fugas
- Rozaduras o cortes en la capa exterior
- El alambre de refuerzo está expuesto
- La capa exterior está hinchada localmente
- La parte flexible de la manguera está plegada o aplastada
- El alambre de refuerzo está 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 por el calor. Si una manguera se endurece, la abrazadera se afloja. Esto puede ocasionar fugas. Las abrazaderas de par constante ayudan a impedir el aflojamiento.

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

i02537515

Reemplace las mangueras y las abrazaderas

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 limpio. El refrigerante se puede volver a utilizar.

3. Drene el refrigerante del sistema de enfriamiento hasta un nivel por debajo de la manguera que se esté reemplazando.
4. Quite las abrazaderas de la manguera.
5. Desconecte la manguera vieja.
6. Reemplace la manguera vieja con una manguera nueva.
7. Instale las abrazaderas de manguera con una llave de torsión.
8. Llene el sistema de enfriamiento.
9. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione las empaquetaduras de la tapa de llenado del sistema de enfriamiento. Reemplace la tapa si están dañadas las empaquetaduras. 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.

Bujías del sistema de encendido - Comprobar/Ajustar/Reemplazar

Tabla 14

Herramientas necesarias			
Herramienta	No. de pieza	Nombre de la pieza	Cant.
A	T6253/265	Herramienta para la Remoción de Bujías	1

Compruebe la bujía de encendido

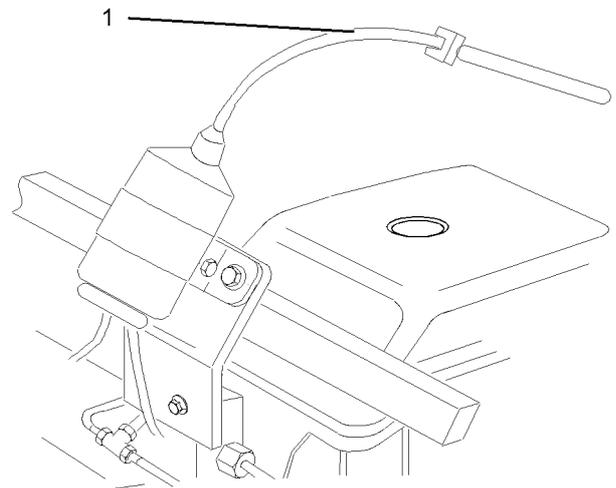


Ilustración 49

g01235566

1. Quite de la culata de cilindros el conductor (1) para la bujía de encendido.

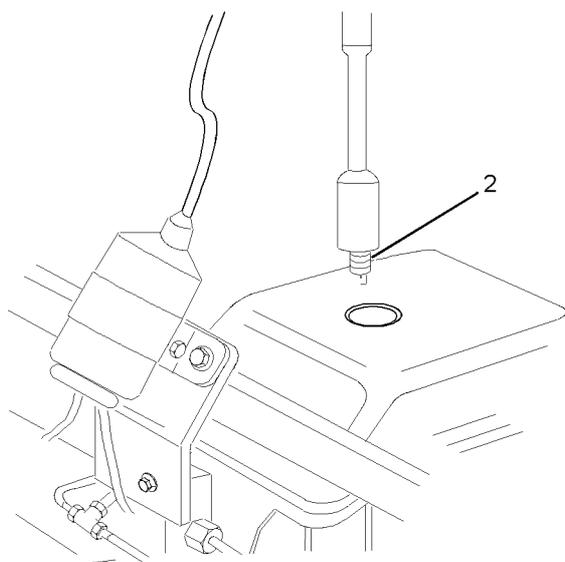


Ilustración 50

g01235569

2. Instale la herramienta (A). Quite la bujía de encendido (2).

Compruebe y ajuste la bujía

Inspeccione la bujía minuciosamente para ver si está dañada. El estado de la bujía puede indicar las condiciones de operación del motor.

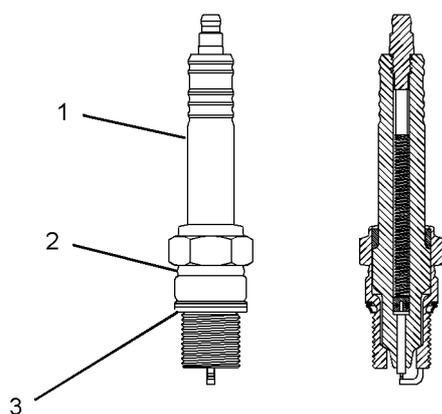


Ilustración 51

Ejemplo típico

g01264908

Pueden encontrarse marcas pálidas que se extienden desde el casco (2) sobre el aislador (1). Las marcas pueden ser el resultado de la corona magnética que se forma en la parte superior del casco. El conductor desarrollará el efecto corona cuando un potencial de voltaje muy alto produzca la ionización del aire. Esta es una condición normal. No es una indicación de pérdidas eléctricas entre el casco y el aislador.

Inspeccione para detectar si hay daños en el casco (2). Las grietas pueden ser causadas por un apriete excesivo de la bujía. El apriete excesivo también puede aflojar el casco. Deseche cualquier bujía que tenga el casco agrietado o flojo.

Instale una arandela de sello (3) nueva antes de instalar la bujía de encendido usada.

1. Limpie la bujía de encendido utilizando un cepillo de nailon.

Nota: Los electrodos (5) no pueden estar dañados. Si los electrodos están dañados, reemplace la bujía de encendido. No lime los electrodos ni utilice papel abrasivo para limpiarlos.

2. Si es necesario, ajuste el espacio entre electrodos en la bujía de encendido. Fije el espacio a 0,25 mm (0,0098 pulg).

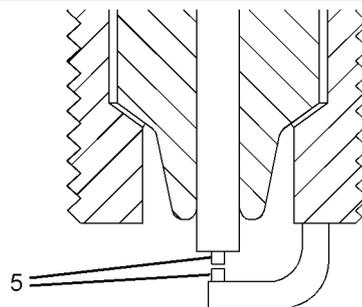


Ilustración 52

g01235576

Ejemplo típico

Reemplace la bujía

Tabla 15

Herramientas necesarias			
Herra- mienta	No. de pieza	Nombre de la pieza	Cant.
B	27610178	Herramienta de Limpieza de las Rocas de la Bujía en la Culata de Cilindros	1

Asegúrese de que las roscas en la culata de cilindros no estén dañadas. Limpie las roscas en la culata de cilindros utilizando la herramienta (B).

Asegúrese de que el espacio entre electrodos de la bujía de encendido esté correcto. Asegúrese de que la bujía de encendido esté en condiciones de trabajo.

Instale la bujía de encendido utilizando la herramienta (A). Enrosque la bujía de encendido a mano y después apriétela a un par de 50 N·m (36 lb·pie).

i02537813

Sincronización del sistema de encendido - Comprobar/Ajustar

Después de realizar el mantenimiento del sistema de encendido, compruebe la sincronización del mismo. Ajuste la sincronización, si es necesario.

La sincronización óptima del encendido de un motor de gas varía de acuerdo con varios factores:

- Relación de compresión del motor
- Temperatura del aire de admisión
- Número de metano del gas

Nota: Vea el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, "Ubicaciones de la placa y de las etiquetas" para encontrar la sincronización del encendido.

1. Instale una lámpara de sincronización al conductor en el cilindro número seis 4006TRS o en el cilindro número ocho 4008TRS.

Nota: Los conductores para la lámpara de sincronización no deben entrar en contacto con el múltiple de escape.

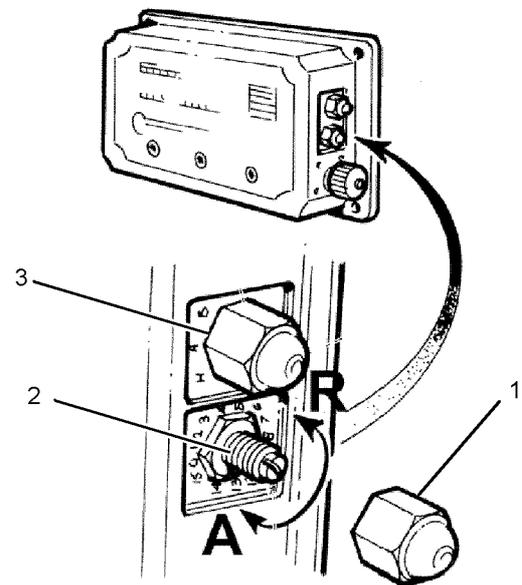


Ilustración 53

g01237060

Ejemplo típico

2. Opere el motor y verifique las marcas de sincronización en el volante.
 3. Si es necesario, ajuste la sincronización del encendido. Quite la tapa (1). Para ajustar la sincronización del encendido, gire el tornillo (2) utilizando una herramienta adecuada.
 4. Asegúrese de no quitar la tapa (3). Esta se ajusta en fábrica para la aplicación de que se trate.
 5. Instale la tapa (1) cuando la sincronización del encendido sea correcta. Quite la lámpara de sincronización.
- Si se gira el tornillo (2) hacia la derecha, se avanza la sincronización del encendido.
 - Si se gira el tornillo (2) hacia la izquierda, se retarda la sincronización del encendido.

Nota: Para los motores que se instalan con un sensor de la detonancia, la sincronización se controla por el sistema de detonancia. Vea un manual separado.

i02537838

Sistema del aire de admisión - Inspeccionar

Inspeccione los componentes del sistema de admisión de aire para detectar si existe alguna de las siguientes condiciones:

- Grietas
- Fugas
- Conexiones flojas

Inspeccione los siguientes componentes:

- Tuberías entre el filtro de aire y el turbocompresor
- Turbocompresor
- Tuberías entre el turbocompresor y el posenfriador
- Posenfriador
- Conexión del posenfriador al múltiple de admisión de aire
- Conexión del múltiple de admisión de aire a la culata de cilindros

Asegúrese de que todas las conexiones estén firmemente sujetas. Asegúrese de que los componentes estén en buenas condiciones.

i02537825

Reacondicionamiento general del motor (en el bastidor)

Programación de un reacondicionamiento en el chasis

La programación de una reparación general en el chasis depende normalmente de las siguientes condiciones:

- Un aumento en el consumo de aceite
- Un aumento de los gases de combustión del cárter
- Una disminución o una variación de la compresión del cilindro

Es posible que cada condición individual no indique una necesidad de reacondicionamiento. Sin embargo, la evaluación simultánea de las tres condiciones constituye el método más preciso para determinar cuándo es necesario un reacondicionamiento.

El motor no requiere un reacondicionamiento si está operando dentro de los límites aceptables de consumo de aceite, gases de combustión del cárter y compresión de los cilindros.

Mida periódicamente cada una de las tres condiciones. La primera medición debe ocurrir durante la puesta en servicio del motor. Esta establece una referencia para mediciones futuras. Las mediciones adicionales están programadas a intervalos regulares para determinar un plan para el siguiente reacondicionamiento en el chasis.

Los siguientes cambios en las tres condiciones requieren normalmente un reacondicionamiento programado:

- Un aumento en el consumo de aceite
- Un aumento en el escape de gases del cárter
- Una pérdida de compresión del cilindro

Nota: El consumo de aceite será inicialmente alto. Esto se reducirá cuando los anillos se asienten a la perforación.

Nota: Estas indicaciones no requieren ninguna parada del motor para su servicio. Estas indicaciones sólo significan que un motor se debe programar para el servicio en un futuro próximo. Si la operación del motor es satisfactoria, el reacondicionamiento inmediato no es un requisito.

Vigile el motor a medida que éste acumula horas de servicio.

Usualmente, un reacondicionamiento en el chasis no requiere la extracción del motor. En lugar de eso, el servicio se realiza con el motor en posición.

Información de reacondicionamiento en el chasis

Un reacondicionamiento en el chasis incluye todo el trabajo que se hace para un reacondicionamiento de la culata. Adicionalmente, se reemplazan algunos otros componentes que se desgastan. Se inspecciona el estado de los componentes. Se reemplazan esos componentes, si es necesario.

Su distribuidor Perkins le puede proporcionar estos servicios y componentes. Su distribuidor Perkins le puede asegurar que los componentes estén operando dentro de las especificaciones apropiadas.

i02537719

Reacondicionamiento general (Completo)

Para programar un reacondicionamiento general

Por lo general, un reacondicionamiento general se realiza a las 32.000 horas de servicio. Son varios los factores que determinan la necesidad de un reacondicionamiento general. Algunos de esos factores son los mismos que determinan la necesidad de un reacondicionamiento general en el chasis:

- 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 disminución en los metales de desgaste suspendidos en el aceite lubricante. Las camisas de cilindro pueden estar desgastadas de forma tal que se produzca una pulimentación de la perforación. 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 a su distribuidor Perkins sobre la forma de programar un reacondicionamiento general.

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

Información sobre el reacondicionamiento general

Un reacondicionamiento general incluye todo el trabajo que se hace para los reacondicionamientos de la culata y los reacondicionamientos en el chasis. En algunos casos, el motor se reubica para desarmarlo. Los componentes que se desgastan son desarmados e inspeccionados. Si es necesario, se reemplazan las piezas. Se mide el cigüeñal para ver si presenta desgaste. Puede ser que haya que esmerilarlo. Alternativamente, el cigüeñal se puede reemplazar con una pieza de repuesto Perkins. Su distribuidor Perkins le puede proporcionar estos servicios y los componentes. Su distribuidor Perkins le puede asegurar que los componentes estén operando dentro de las especificaciones apropiadas.

Si usted decide realizar un reacondicionamiento general sin los servicios de un distribuidor Perkins, preste atención a las siguientes recomendaciones.

Reemplazo de componentes

Reemplace los siguientes componentes durante el reacondicionamiento general.

- Cojinetes de biela
- Camisas de cilindro
- Anillos de pistón
- Culatas de cilindros
- Uniones y pernos
- Empaquetaduras y sellos
- Cojinetes de bancada
- Termostatos del agua

Reconstrucción o reemplazo de componentes

Reconstruya los siguientes componentes durante el reacondicionamiento general.

- Carburador
- Regulador de gas
- Turbocompresores

- Bombas de agua del motor

Inspección de componentes

Inspeccione los siguientes componentes:

- Enfriador de la admisión de gas
- Árboles de levas
- Cojinetes de árbol de levas
- Seguidores de árbol de levas
- Bielas
- Cigüeñal
- Tren de engranajes y cojinetes
- Regulador
- Tuberías de admisión de aire
- Enfriador de aceite
- Bomba de aceite
- Pistones
- Transformadores
- Tren de válvulas que incluye el engranaje oscilante

i02537587

Reacondicionamiento general del extremo superior del motor

Programación de un reacondicionamiento general de la culata

Los reacondicionamientos de la culata se programan de acuerdo con el ahuecamiento de las válvulas. Esto se logra mediante anotación del espacio libre de válvulas en cada servicio y calculando el ahuecamiento de las válvulas. Esta medición proporciona una indicación exacta del régimen de desgaste de las válvulas. Esta medición se puede utilizar para predecir cuándo hay que reemplazar una culata de cilindros. Planifique para el reacondicionamiento de la culata a medida que la proyección del vástago de la válvula se aproxime al límite máximo de 1 mm (0,04 pulg). No deje que el ahuecamiento de las válvulas exceda este límite.

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 plazos diferentes. Esto depende del ahuecamiento de las válvulas de los cilindros individuales. Sin embargo, esta decisión tiene que incluir los costos de las paradas de máquina adicionales causadas por este procedimiento. Realice un análisis económico para determinar si se debe dar servicio a todas las culatas al mismo tiempo o en grupos pequeños.

Nota: Puede ser que el generador o los equipos impulsados también necesiten servicio cuando se efectúe el reacondicionamiento del motor.

i02537831

Consideraciones de reacondicionamiento general

Información sobre reacondicionamiento

Un reacondicionamiento consiste en reemplazar los componentes principales desgastados del motor. Un reacondicionamiento es un intervalo de mantenimiento planificado. El motor se reconstruye con ciertas piezas reconstruidas o con piezas nuevas que reemplazan las piezas desgastadas.

El reacondicionamiento general también incluye las siguientes tareas de mantenimiento.

- Inspección de todas las piezas visibles durante el desarmado
- Reemplazo de todos los sellos y empaquetaduras que se hayan sacado
- Limpieza de los conductos internos del motor y del bloque del motor

No es práctico esperar hasta que el motor muestre síntomas de desgaste excesivo o averías. No es menos costoso esperar. Un reacondicionamiento planificado antes de la avería puede ser el mejor valor por las siguientes razones:

- Se pueden evitar paradas de máquina costosas no planificadas.
- Se pueden reutilizar muchas piezas originales según las pautas para piezas reutilizables.
- Se puede prolongar la duración del motor sin el riesgo de una grave catástrofe debido a la avería del motor.

- Se puede lograr la mejor relación de costo/valor por hora de duración prolongada.

Intervalos de reacondicionamiento

El ahuecamiento de las válvulas determina los reacondicionamientos de la culata. La compresión de los cilindros, el escape de gases del cárter y el consumo de aceite determinan la necesidad de los reacondicionamientos en el chasis. Los reacondicionamientos generales se determinan por las pruebas en el chasis y los resultados de los análisis del aceite.

Algunos otros factores que son importantes para determinar los intervalos de reacondicionamiento general incluyen las siguientes consideraciones:

- Comportamiento del mantenimiento preventivo
- Uso de los lubricantes recomendados
- Uso de los refrigerantes recomendados
- Uso de los combustibles recomendados
- Condiciones de operación
- Operación dentro de límites aceptables
- Carga del motor
- Velocidad del motor

Inspección de reacondicionamiento general

Si las piezas no están dentro de las especificaciones de inspección, deben ser reinstaladas. El uso de piezas que no estén en los límites de desgaste puede ocasionar paradas no programadas y/o reparaciones costosas. Esto puede contribuir también a un aumento en el consumo de combustible y a una reducción en la eficiencia del motor.

Su distribuidor Perkins le puede proporcionar las piezas necesarias para reconstruir el motor al costo más bajo posible.

Recomendación de reacondicionamiento general

Perkins recomienda una reparación general programada para minimizar los tiempos de parada. Un reacondicionamiento general programado proporciona el costo mínimo y el máximo valor. Programe un reacondicionamiento general con su distribuidor Perkins.

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 en sentido opuesto al flujo de aire del ventilador. Sostenga la boquilla a aproximadamente 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.

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). Para limpiar un radiador con núcleos dobles, será necesario quitar uno de los núcleos del radiador. Esto permitirá el acceso a ambos lados del núcleo.

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 el núcleo minuciosamente con agua limpia.

Inspeccione las aletas para ver si están dañadas. Las aletas dobladas se pueden reparar. 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.

i02537582

Turbocompresor - Inspeccionar

No inspeccione el turbocompresor. Hay que reemplazar el turbocompresor.

i02537524

Inspección alrededor de la máquina

Inspeccione el motor para detectar si hay fugas o conexiones flojas

Una inspección alrededor del motor sólo debe tomar unos minutos. El tiempo que se emplea en hacer estas comprobaciones puede evitar costosas reparaciones y accidentes.

Para prolongar al máximo la duración del motor, inspeccione minuciosamente el espacio del motor antes de arrancarlo. Preste atención a aspectos tales como fugas, pernos sueltos, conexiones sueltas y basura acumulada. Haga las reparaciones que sean necesarias.

- Los protectores tienen que estar en el lugar apropiado. 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

Para cualquier tipo de fuga, limpie todo el líquido. Si se observan fugas, encuentre la causa y corríjala. Si se sospecha que hay fugas, revise los niveles de fluido con mayor frecuencia que la recomendada hasta que se encuentre o se repare la fuga, o hasta que se pruebe que la sospecha de fuga no está justificada.

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.

- Asegúrese de que las tuberías de enfriamiento estén bien sujetas. 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. Vea en este manual, "Bomba de agua - Inspeccionar".

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

- Inspeccione el sistema de lubricación para ver si hay fugas en el sello delantero del cigüeñal, en el sello trasero del cigüeñal, el cárter, los filtros del aceite y las tapas de válvula.

ADVERTENCIA

NUNCA utilice una llama para comprobar si hay fugas de gas. Utilice un detector de gas.

Una llama abierta puede inflamar las mezclas de aire y combustible. Esto causará una explosión y/o un incendio que pudiera dar como resultado graves lesiones personales o la muerte.

- Revise el sistema de combustible para detectar si hay fugas. Busque para detectar si hay abrazaderas de tuberías de combustible flojas.
- Inspeccione las tuberías del sistema de aire de admisión y los codos para ver si están rajados y si hay abrazaderas flojas.
- Inspeccione los cables y los mazos de cables para ver si hay conexiones flojas y/o cables desgastados o deshilachados.
- Inspeccione las cintas de conexión a tierra para ver si hay buenas conexiones y si están en buen estado.
- Compruebe el estado de los indicadores. Reemplace los medidores que estén dañados. Reemplace los medidores que no se puedan calibrar.
- Inspeccione el sistema de escape para ver si hay fugas. Si encuentra una fuga, repárela.

i02537836

Bomba de agua - Inspeccionar

Una bomba de agua averiada podría causar problemas graves de recalentamiento del motor que pudieran agrietar las culatas de cilindros, producir un atascamiento del pistón u otros riesgos de averías al motor.

Inspeccione visualmente la bomba de agua para detectar si hay fugas. Si se observan fugas en los sellos de la bomba de agua, reemplace la bomba de agua.

i02537698

Termostato del agua - Reemplazar

Quite el regulador de temperatura del agua (termostato)

1. Drene suficiente refrigerante del sistema de enfriamiento para quitar el regulador de temperatura del agua (4). Quite la manguera de salida (1).

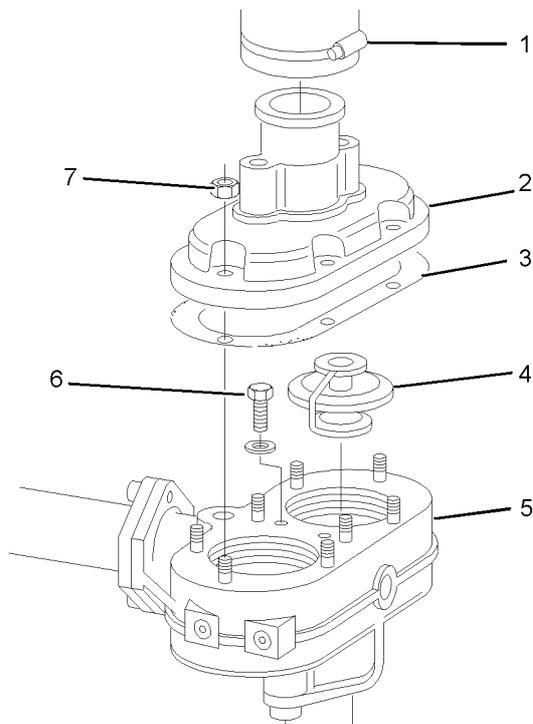


Ilustración 54
Ejemplo típico

g01240519

2. Quite las tuercas de retención (7) y levante la tapa superior (2). Deseche la junta (3).
3. Quite el tornillo de ajuste y la arandela (6). Quite después los elementos (4) de la caja (5).

Comprobar

Inspeccione visualmente para detectar si hay daños en los elementos.

1. Llene un recipiente adecuado con refrigerante. Coloque el elemento en el recipiente.

Nota: Si la válvula (1) está abierta a la temperatura ambiente, hay que renovar los elementos.

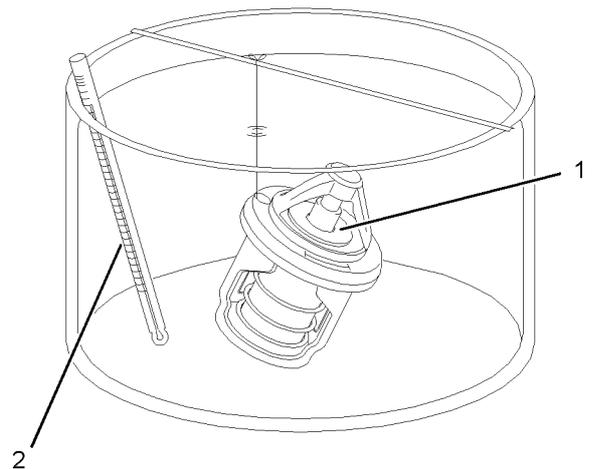


Ilustración 55
Ejemplo típico

g01240533

2. Caliente gradualmente el refrigerante. Utilice un termómetro (2) para verificar la temperatura del refrigerante. La temperatura de apertura de la válvula es de 71°C (159,8°F). Asegúrese de que la válvula comience el proceso. Asegúrese de que la válvula se abra a la cantidad total.
3. Si la válvula no se abre a la cantidad total, deseche el elemento usado.

Reemplazo

1. Limpie la superficie de contacto de la caja (5) y limpie la superficie de contacto de la tapa (2).

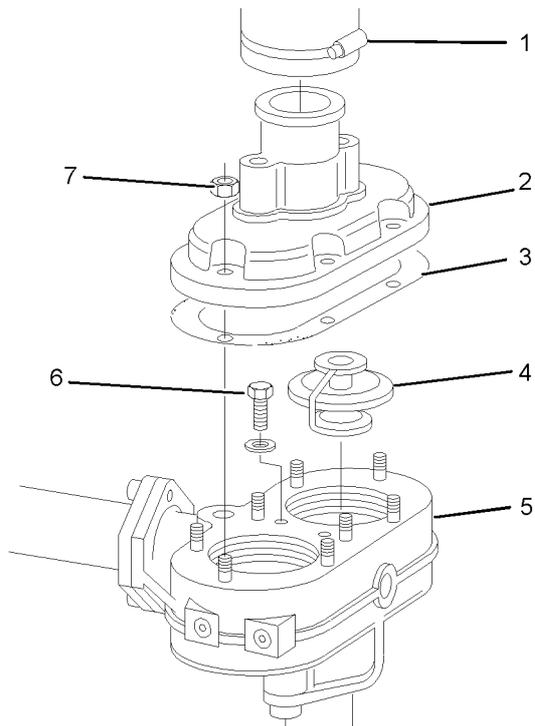


Ilustración 56

g01240519

Ejemplo típico

2. Instale ambos elementos (4) en la caja. Instale el tornillo de ajuste y la arandela (6).
3. Instale una junta nueva (3) e instale la tapa superior. Apriete uniformemente todas las tuercas de retención (7) a un par de 50 N·m (37 lb-pie).
4. Instale la manguera de salida (1) y apriete el sujetador de la manguera.
5. Llene el sistema de enfriamiento con la cantidad correcta de refrigerante. Vea el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, "Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar". Opere el motor y compruebe para detectar si hay fugas.

Sección de información de referencia

Materiales de referencia

i02537567

Registros de mantenimiento

Perkins recomienda la retención de registros de mantenimiento exactos. Los registros de mantenimiento exactos pueden usarse para lo siguiente:

- Determinar los costos de operación.
- Establecer programas de mantenimiento para otros motores que se operen en el mismo ambiente.
- Mostrar que se está cumpliendo con las prácticas e intervalos de mantenimiento requeridos.

Los registros de mantenimiento pueden utilizarse para una serie de otras decisiones comerciales relacionadas con el mantenimiento del motor.

Los registros de mantenimiento son un elemento clave para un programa de mantenimiento bien administrado. Los registros de mantenimiento exactos pueden ayudar a su distribuidor Perkins a afinar los intervalos de mantenimiento recomendados para cumplir la situación operativa específica. Esto debe resultar en un costo de operación del motor más bajo.

i02537617

Hoja de datos de válvulas

Tabla 17

Modelo de motor		Número de serie	Horas de servicio		-
Cilindro	Presión del cilindro	Posición de la válvula	Medida Actual	Tamaño rearmado	Desgaste
1		Admisión			
		Admisión			
		Escape			
		Escape			
2		Admisión			
		Admisión			
		Escape			
		Escape			
3		Admisión			
		Admisión			
		Escape			
		Escape			
4		Admisión			
		Admisión			
		Escape			
		Escape			
5		Admisión			
		Admisión			
		Escape			
		Escape			
6		Admisión			
		Admisión			
		Escape			
		Escape			
7		Admisión			
		Admisión			
		Escape			
		Escape			
8		Admisión			
		Admisión			
		Escape			
		Escape			

i02537715

Garantía

Tiene que estar aprobada la instalación del motor y el intervalo de servicio para el motor. Hay que operar el motor con el combustible, el lubricante y el refrigerante aprobados. Vea más información en la documentación de Perkins Engines Stafford.

Índice

A

Aceite del motor - Cambiar.....	52
Alarmas y dispositivos de parada.....	28
Comprobación de las alarmas y dispositivos de parada.....	29
Almacenamiento del producto.....	25
Nivel "A".....	25
Nivel "B".....	25
Nivel "C".....	25
Alternador - Inspeccionar.....	41
Amortiguador de vibraciones del cigüeñal - Inspeccionar.....	47
Antefiltro de aire del motor - Limpiar.....	51
Antes de arrancar el motor.....	13, 30
Arranque con cables auxiliares de arranque.....	32
Arranque del motor.....	13, 30
Arranque automático.....	32
Arranque manual.....	32
Comprobaciones finales y primer arranque del motor.....	31
Operación del tablero de control del grupo electrógeno.....	32
Para purgar el gas no quemado.....	31
Procedimiento de arranque del motor.....	32
Arranque en tiempo frío.....	30
Avisos de seguridad.....	6
(1) Reducción de potencia del motor.....	7
(2) Advertencia universal.....	7
(3) Nivel de aceite del motor.....	8

B

Batería - Reemplazar.....	43
Bomba de agua - Inspeccionar.....	68
Bujías del sistema de encendido - Comprobar/ Ajustar/Reemplazar.....	61
Compruebe la bujía de encendido.....	61
Compruebe y ajuste la bujía.....	62
Reemplace la bujía.....	62

C

Capacidades de llenado.....	36
Sistema de enfriamiento.....	36
Sistema de lubricación.....	36
Características y controles.....	27
Cilindros - Inspeccionar.....	48
Consideraciones de reacondicionamiento general.....	66
Información sobre reacondicionamiento.....	66
Contenido.....	3
Correas del alternador y del ventilador - Inspeccionar.....	41

Correas del alternador y del ventilador -

Reemplazar.....	41
Alternador.....	41
Correas de mando del ventilador.....	42

D

Descripción del producto.....	18
Electrounit.....	19
Motor de cogeneración.....	19
Sistema de combustible.....	18
Sistema de encendido.....	19
Sistema de enfriamiento.....	19
Sistema de lubricación.....	19
Vida útil del motor.....	19
Después de arrancar el motor.....	32
Después de parar el motor.....	35
Dispositivos de protección del motor - Comprobar.....	56
Inspección visual.....	56

E

Elemento del filtro de aire del motor - Reemplazar..	49
Equipo de impulsión - Inspeccionar - Reemplazar - Lubricar.....	48
Equipo impulsado - Comprobar.....	48
Especificaciones.....	20
Especificaciones generales del motor.....	20
Posiciones del pistón para ajustar el juego de las válvulas.....	21

F

Filtro de aceite del motor - Cambiar.....	54
Filtro de aceite del motor (auxiliar) - Cambiar.....	53
Cambiar el filtro con el motor en operación.....	53

G

Garantía.....	74
---------------	----

H

Hoja de datos de válvulas.....	73
--------------------------------	----

I

Ilustraciones y vistas del modelo.....	16
Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar.....	50
Probar el indicador de servicio.....	50

Información general sobre peligros	8
Aire y agua a presión	9
Elimine los desechos apropiadamente	10
Para contener los derrames de fluidos	10
Penetración de fluidos	9
Información importante de seguridad	2
Información Sobre Identificación del Producto	22
Inspección alrededor de la máquina.....	68
Inspeccione el motor para detectar si hay fugas o conexiones flojas.....	68

L

Levantamiento del producto	24
Levantamiento y almacenamiento.....	24
Luz de válvulas y puente de válvulas del motor -	
Ajustar.....	57
Ajuste el puente	58
Instale la tapa.....	58
Juego de las válvulas.....	58
Quite la tapa.....	57

M

Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/	
Reemplazar	60
Reemplace las mangueras y las abrazaderas...	61
Materiales de referencia	71
Medidores e indicadores	26
Montajes del motor - Comprobar.....	52
Motor - Limpiar	49
Muestra de aceite del motor - Obtener.....	55
Programa de reemplazo para el aceite y el filtro del motor	55

N

Nivel de aceite del motor - Comprobar.....	55
Nivel del electrolito de la batería - Comprobar	44
Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento -	
Comprobar.....	47

O

Operación del motor	33
Operación con carga parcial y carga baja	33

P

Parada de emergencia	34
Procedimiento típico para parar el motor.....	34
Parada del motor.....	14, 34
Parámetros de rendimiento	27
Aire, temperatura del agua del enfriador de la admisión de gas y altitud.....	27
Relación aire/combustible.....	27

Planilla de mantenimiento	72
Polea del alternador - Revisar	42
Polea impulsora del ventilador - Revisar.....	59
Prefacio	5
Advertencia referente a la Proposición 65.....	5
Información sobre publicaciones	4
Intervalos de mantenimiento.....	4
Mantenimiento	4
Operación	4
Reacondicionamiento general	5
Seguridad.....	4
Presión diferencial del filtro de combustible del sistema de combustible - Comprobar	60
Prevención contra aplastamiento o cortes	12
Prevención contra quemaduras.....	10
Aceites.....	10
Baterías.....	10
Refrigerante	10
Prevención de incendios o explosiones	11
Extintor de incendios.....	12
Tuberías, tubos y mangueras	12
Procedimiento de parada manual.....	34
Programa de intervalos de mantenimiento.....	39

R

Radiador - Limpiar	67
Reacondicionamiento general (Completo)	65
Información sobre el reacondicionamiento general	65
Para programar un reacondicionamiento general	65
Reacondicionamiento general del extremo superior del motor.....	66
Programación de un reacondicionamiento general de la culata.....	66
Reacondicionamiento general del motor (en el bastidor).....	64
Información de reacondicionamiento en el chasis	64
Programación de un reacondicionamiento en el chasis	64
Recomendaciones de fluidos	37
Especificaciones del sistema de enfriamiento ...	38
Información general sobre lubricantes.....	37
Refrigerante del sistema de enfriamiento -	
Cambiar	44
Drenaje	45
Llenar	45
Refrigerante del sistema de enfriamiento -	
Probar/Añadir.....	46
Compruebe la densidad específica del refrigerante.....	46
Registros de mantenimiento.....	71
Regulador de presión de gas - Comprobar	60
Relación de aire/combustible del carburador -	
Comprobar/Ajustar.....	44

Respiradero del cárter del motor - Limpiar/ reemplazar.....	51
Respiradero abierto	51
Sistema de respiradero cerrado.....	51

S

Sección de información de referencia	71
Sección de Información Sobre el Producto	16
Sección de Mantenimiento	36
Sección de Operación	24
Sección de seguridad	6
Sensor de velocidad/sincronización del motor - Limpiar/Inspeccionar.....	56
Sensor de sincronización.....	57
Sensor de velocidad	56
Sensores y componentes eléctricos.....	27
Interruptores.....	28
Regulador	28
Sistema de detonancia (si tiene).....	28
Sistema de Encendido Electrónico (EIS).....	27
Sincronización del sistema de encendido - Comprobar/Ajustar.....	63
Sistema de filtración de combustible - Efectuar el servicio.....	60
Sistema del aire de admisión - Inspeccionar.....	64
Sistema eléctrico	14
Prácticas de conexión a tierra.....	14
Sistemas de encendido	13
Subida y bajada.....	13

T

Tablero de control.....	29
Tablero de control - Inspeccionar	44
Termostato del agua - Reemplazar	69
Comprobar	69
Quite el regulador de temperatura del agua (termostato).....	69
Reemplazo.....	69
Tubería de escape - Inspeccionar	59
Turbocompresor - Inspeccionar.....	68

U

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

V

Vista del modelo y especificaciones.....	16
--	----

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: _____

