

Manual de Operación y Mantenimiento

404F-E22T y 404F-E22TA Motores Industriales

ER (Motor)
EQ(Motor)

Información importante de seguridad

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

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

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

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

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

ADVERTENCIA

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

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

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

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

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

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

ADVERTENCIA

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

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

Contenido

Prefacio	4	Operación en tiempo frío.....	47
Sección de seguridad		Parada del motor.....	51
Avisos de seguridad	5	Sección de mantenimiento	
Información general sobre peligros.....	8	Capacidades de llenado.....	52
Prevención contra quemaduras	12	Recomendaciones de mantenimiento	65
Prevención de incendios o explosiones.....	14	Cada 5.000 horas de servicio	68
Prevención contra aplastamiento o cortes.....	16	Sección de garantías	
Subida y bajada.....	17	Información sobre las garantías.....	93
Tuberías de combustible a alta presión	17	Sección de información de referencia	
Antes de arrancar el motor	19	Materiales de referencia.....	94
Arranque del motor.....	19	Sección de Índice	
Parada del motor	20	Índice	95
Sistema eléctrico	20		
Sistemas electrónicos del motor	21		
Sección de Información Sobre el Producto			
Información general	23		
Información Sobre Identificación del Producto	28		
Sección de Operación			
Levantamiento y almacenamiento	30		
Características y controles.....	32		
Diagnóstico del motor.....	38		
Arranque del motor.....	40		
Operación del motor.....	44		
Operación de postratamiento.....	46		

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

i06565876

Avisos de seguridad

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

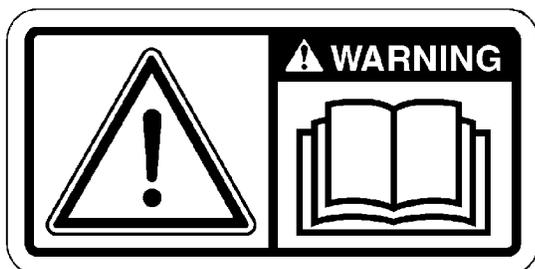
Asegúrese de que todas las señales de advertencia sean legibles. Limpie o reemplace las señales si el texto no es legible o si las ilustraciones no son visibles. Utilice un trapo, agua y jabón para limpiar las señales de advertencia. No utilice disolventes, gasolina ni otros productos químicos abrasivos.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

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

(1) Advertencia universal

ADVERTENCIA

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



La etiqueta Advertencia universal (1) está en el lateral de la tapa del mecanismo de válvulas. Consulte la ilustración 2 .

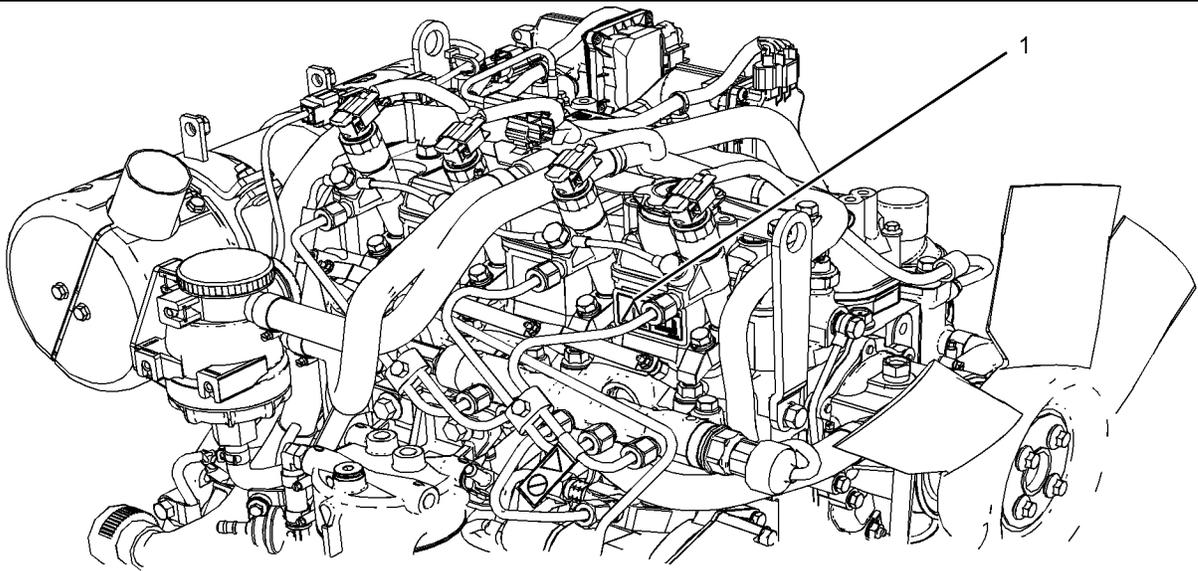


Ilustración 2

g03881406

(2) Mano (alta presión)

ADVERTENCIA

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



Ilustración 3

Ejemplo típico

g02382677

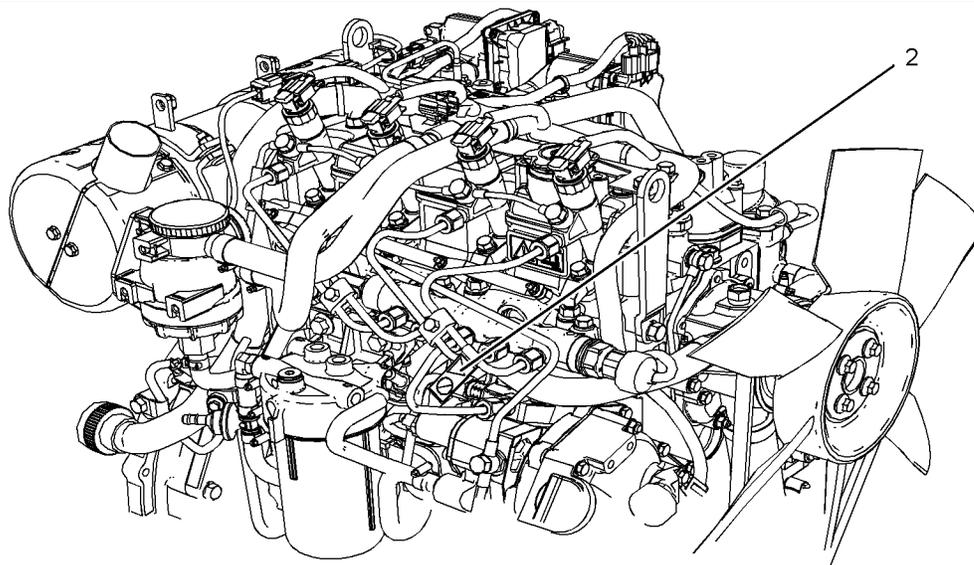


Ilustración 4

g03881407

La etiqueta de advertencia Mano (alta presión) (2) es una etiqueta envolvente que se instala en la tubería de combustible de alta presión.

Advertencia de éter

Una etiqueta de advertencia de éter debe estar instalada en el filtro de aire o cerca de ella. La ubicación depende de la aplicación.

ADVERTENCIA

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



Ilustración 5

g01154809

i06565868

Información general sobre peligros

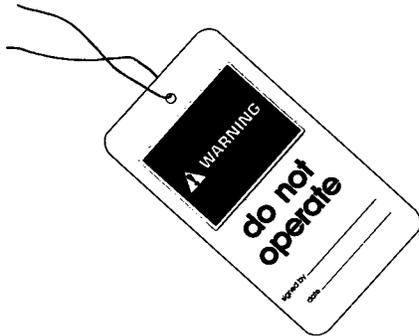


Ilustración 6

g00104545

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

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

- La alteración de la instalación del motor o de los cables suministrados por el Fabricante de Equipo Original (OEM) puede ser peligrosa. Puede ocasionar lesiones graves o mortales y daños al motor.
- Dirija el escape del motor hacia el exterior cuando opere el motor en un área cerrada.

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

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

- El motor está parado. Asegúrese de que el motor no se pueda arrancar.
- Las trabas o los controles de protección están en la posición conectada.
- Conecte los frenos secundarios o los frenos de estacionamiento.
- Bloquee o inmovilice el vehículo antes de realizar el mantenimiento o las reparaciones.
- Desconecte las baterías cuando se efectúe el mantenimiento o cuando se efectúe el servicio del sistema eléctrico. Desconecte los cables de conexión a tierra de la batería. Coloque cinta aislante en los cables para evitar la formación de chispas. Si tiene, deje que el fluido de escape diesel se purgue antes de desconectar la batería.
- Si tiene, desconecte los conectores de los inyectores unitarios ubicados en la base de la tapa de válvulas. Esto ayudará a evitar lesiones a las personas, producidas por el alto voltaje que llega a los inyectores unitarios. No entre en contacto con los terminales del inyector unitario mientras el motor esté operando.
- No intente realizar reparaciones o ajustes al motor mientras el motor esté operando.

- No intente hacer reparaciones que no entienda. Utilice las herramientas apropiadas. Reemplace o repare los equipos dañados.
- Antes del arranque inicial de un motor nuevo o de un motor que haya recibido servicio, establezca los procedimientos que le permitan parar el motor si ocurre un exceso de velocidad. Para apagar el motor, se puede cortar el suministro de combustible o el suministro de aire al motor. Asegúrese de que sólo se cierre la tubería de suministro de combustible. Asegúrese de que la tubería de retorno de combustible esté abierta.
- Arranque el motor desde la estación de operadores (cabina). Nunca haga puentes entre los terminales del motor de arranque o las baterías. Esta acción puede derivar el proceso sin pasar por el sistema de arranque neutral del motor, o el sistema eléctrico puede dañarse.

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

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

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

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

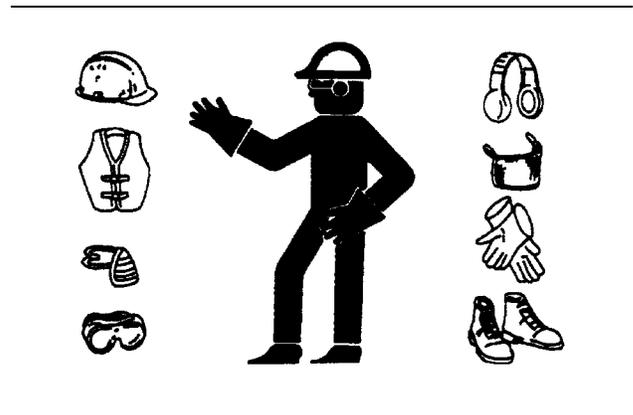


Ilustración 7

g00702020

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

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

- El motor está parado. Asegúrese de que el motor no se pueda arrancar.
- Desconecte las baterías cuando se efectúe el mantenimiento o cuando se efectúe el servicio del sistema eléctrico. Desconecte los cables de conexión a tierra de la batería. Coloque cinta aislante en los cables para evitar la formación de chispas.
- No intente hacer reparaciones que no entienda. Utilice las herramientas apropiadas. Reemplace o repare los equipos dañados.

Aire y agua a presión

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

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

La presión máxima del aire para fines de limpieza tiene que ser inferior a 205 kPa (30 psi). La presión máxima del agua para fines de limpieza tiene que ser inferior a 275 kPa (40 psi).

Penetración de fluidos

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

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

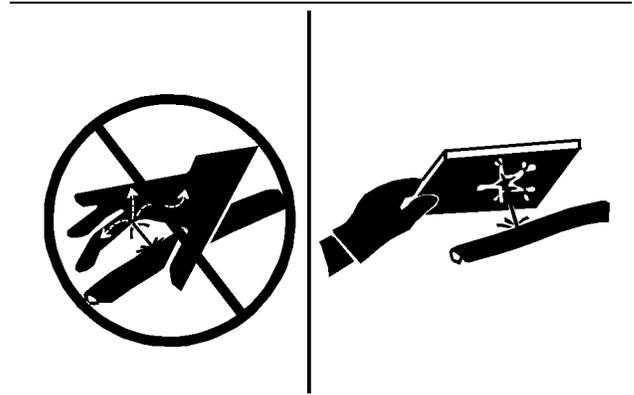


Ilustración 8

g00687600

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

Contención de los derrames de fluido

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

Deseche todos los fluidos según las regulaciones y disposiciones correspondientes.

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

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

ADVERTENCIA

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

Inhalación

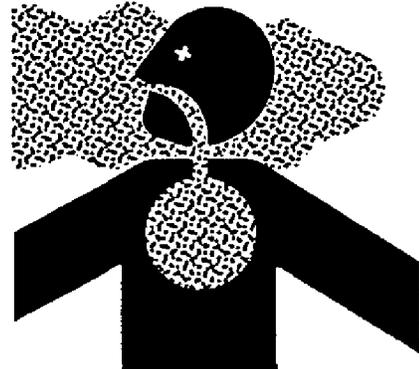


Ilustración 9

g00702022

Escape

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

Información sobre el asbesto

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

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

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

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

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

Elimine los desperdicios correctamente

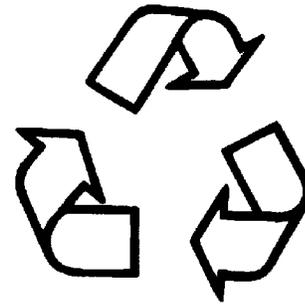


Ilustración 10

g00706404

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

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

i06565859

Prevención contra quemaduras

No toque ninguna parte de un sistema de funcionamiento del motor. El motor, el sistema de escape y el sistema de postratamiento del motor pueden alcanzar temperaturas tan altas como 650° C (1202° F) en condiciones normales de operación.

Deje que el sistema del motor se enfríe antes de realizar cualquier mantenimiento. Alivie toda la presión en el sistema de aire, en el sistema hidráulico, en el sistema de lubricación, en el sistema de combustible y en el sistema de enfriamiento antes de desconectar los componentes relacionados.

⚠ ADVERTENCIA

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

Después de parar el motor, espere 10 minutos para permitir que se purgue la presión del combustible en las tuberías de combustible a alta presión antes de efectuar cualquier servicio o reparación en las tuberías de combustible del motor. Los 10 minutos de espera también permiten que la carga estática se disipe del sistema de combustible de baja presión.

Deje que se purgue la presión en el sistema de aire, en el sistema hidráulico, en el sistema de lubricación o en el sistema de enfriamiento antes de desconectar cualquiera de las tuberías, las conexiones o los componentes relacionados.

Sistema de inducción

⚠ ADVERTENCIA

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

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

Refrigerante

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

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

Revise el nivel de refrigerante después de que el motor se haya parado y esté frío.

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

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

i05935246

Aceites

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

de los EE.UU.

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

Baterías

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

Sistema de postratamiento

Deje que el sistema de postratamiento se enfríe antes de realizar cualquier mantenimiento o reparación.

Prevención de incendios o explosiones



Ilustración 11

g00704000

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

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

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

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

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

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

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

No exponga el motor a llama.

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

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

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

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

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

ADVERTENCIA

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

Después de que el motor se haya parado, debe esperar 10 minutos para dejar que se purgue la presión de combustible de las tuberías de combustible de alta presión antes de realizar cualquier tarea de servicio o reparación en las tuberías de combustible del motor. La espera de 10 minutos también permite que la carga estática se disipe del sistema de combustible de baja presión.

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

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



Ilustración 12

g00704059

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

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

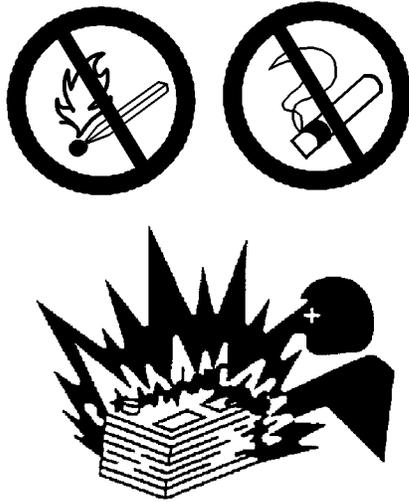


Ilustración 13

g00704135

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

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

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

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

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

Extintor de incendios

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

Éter

El éter es inflamable y venenoso.

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

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

Tuberías, tubos y mangueras

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

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

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

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

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

i02227331

Prevención contra aplastamiento o cortes

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

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

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

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

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

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

i05935251

Subida y bajada

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

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

i06565877

Tuberías de combustible a alta presión

ADVERTENCIA

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

Sección de seguridad
Tuberías de combustible a alta presión

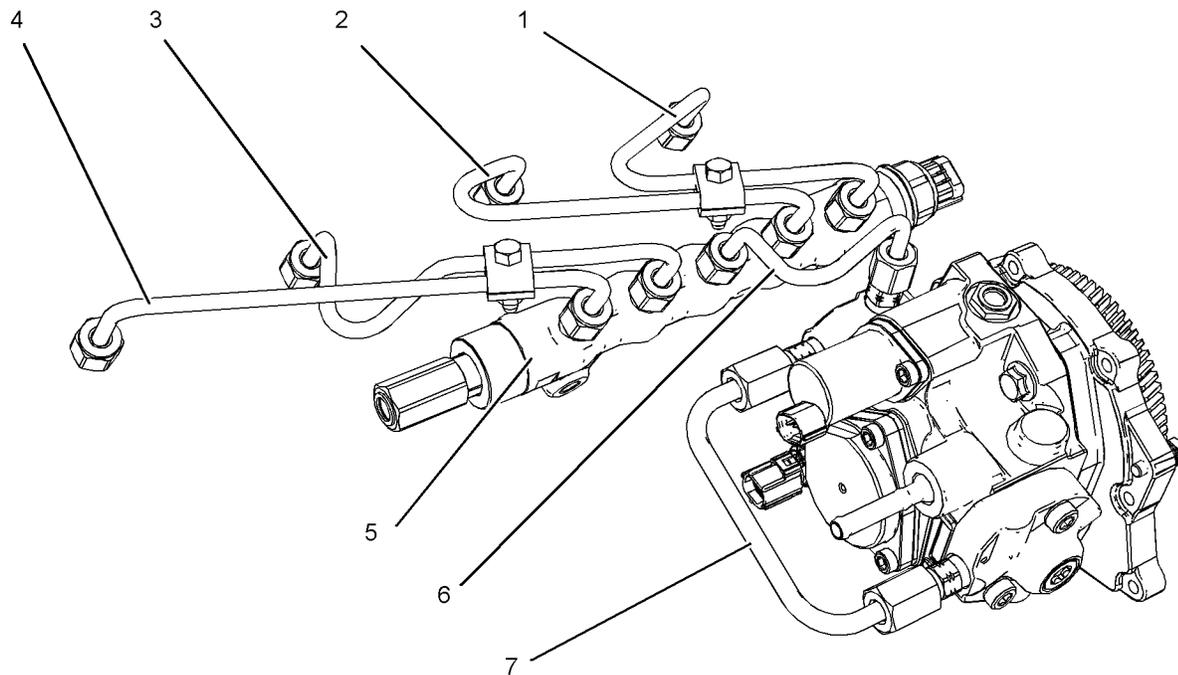


Ilustración 14

g03886691

(1) Tubería de alta presión
(2) Tubería de alta presión
(3) Tubería de alta presión

(4) Tubería de alta presión
(5) Múltiple de combustible de alta presión
(conducto)

(6) Tubería de alta presión
(7) Tubería de transferencia de combustible
de alta presión

Las tuberías de combustible de alta presión son las que están entre la bomba de combustible de alta presión y el múltiple de combustible de alta presión, y las tuberías de combustible que están entre el múltiple de combustible y la culata de cilindro. Estas tuberías de combustible son diferentes de las tuberías en otros sistemas de combustible.

La diferencia se debe a lo siguiente:

- Las tuberías de combustible de alta presión están constantemente cargadas con alta presión.
- Las presiones internas de las tuberías de combustible de alta presión son más altas que las de otros tipos de sistema de combustible.
- Las tuberías de combustible de alta presión se moldean y luego se refuerzan mediante un proceso especial.

No se pare en las tuberías de combustible de alta presión. No flexione las tuberías de combustible de alta presión. No doble ni golpee las tuberías de combustible de alta presión. La deformación o los daños en las tuberías de combustible de alta presión pueden causar un punto de debilidad y de avería potencial.

No revise las tuberías de combustible de alta presión con el motor o el motor de arranque en operación. Después de que el motor se haya parado, debe esperar 10 minutos para dejar que se purgue la presión de combustible de las tuberías de combustible de alta presión antes de realizar cualquier tarea de servicio o reparación en las tuberías de combustible del motor. Los 10 minutos de espera también permiten que la carga estática se disipe del sistema de combustible de baja presión.

No afloje las tuberías de combustible de alta presión para quitar aire del sistema de combustible. Este procedimiento no es necesario.

Inspeccione visualmente las tuberías de combustible de alta presión antes de arrancar el motor. Se debe hacer esta inspección cada día.

Si inspecciona el motor en operación, utilice siempre el procedimiento de inspección apropiado para evitar peligros de penetración de fluidos en la piel. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Información sobre peligros generales.

- Inspeccione las tuberías de combustible de alta presión para ver si hay daños, deformaciones, melladuras, cortes, pliegues o abolladuras.

- No opere el motor con una fuga de combustible. Si hay una fuga, no apriete la conexión para detenerla. La conexión debe apretarse sólo al par recomendado. Consulte el manual Desarmado y Armado, Tuberías de inyección de combustible - Quitar e instalar.
- Si las tuberías de combustible de alta presión están apretadas al par correcto y tienen fugas, deben reemplazarse.
- Asegúrese de que todos los broches de las tuberías de combustible de alta presión estén en su lugar. No opere el motor con broches dañados, faltantes o flojos.
- No conecte ningún otro elemento a las tuberías de combustible de alta presión.
- Las tuberías de combustible de alta presión que estén flojas deben reemplazarse. También las tuberías de combustible de alta presión retiradas deben reemplazarse. Consulte el Manual de Desarmado y Armado, Tuberías de Inyección de Combustible - Instalar.

i03644304

Antes de arrancar el motor

ATENCIÓN

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

ADVERTENCIA

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

Inspeccione el motor para determinar si hay peligros potenciales.

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

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

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

Todos los protectores y todas las cubiertas protectoras tienen que estar instaladas si hay que arrancar el motor para efectuar los procedimientos de servicio. Para evitar accidentes causados por piezas giratorias, no se acerque a las piezas mientras esté trabajando.

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

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

i04191309

Arranque del motor

ADVERTENCIA

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

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

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

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

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

Para garantizar que el calentador del agua de las camisas (si tiene) y el calentador del aceite lubricante (si tiene) estén trabajando correctamente, revise el medidor de temperatura del agua. Además, revise el medidor de temperatura del aceite durante la operación del calentador.

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

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

Estos motores están equipados con un auxiliar de arranque de bujías en cada cilindro individual que calienta el aire de admisión para mejorar el arranque. Algunos motores de Perkins pueden tener un sistema de arranque en frío controlado por el Módulo de Control Electrónico (ECM) que permite un flujo controlado de éter hacia el motor. El ECM desconectará las bujías antes de que el éter sea suministrado. Este sistema debe instalarse en la fábrica.

i02399072

Parada del motor

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

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

Pare el motor si ocurre una condición de exceso de velocidad durante el arranque inicial de un motor nuevo o de un motor al cual se le haya realizado un reacondicionamiento general.

Para parar un motor controlado electrónicamente, corte el suministro eléctrico al motor y/o apague el suministro de aire al motor.

i06565886

Sistema eléctrico

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

Para ayudar a evitar que las chispas inflamen los gases combustibles producidos por algunas baterías, el cable negativo “-” debe conectarse en último lugar, de la fuente externa de corriente a la posición primaria para conexión a tierra.

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

Prácticas de conexión a tierra

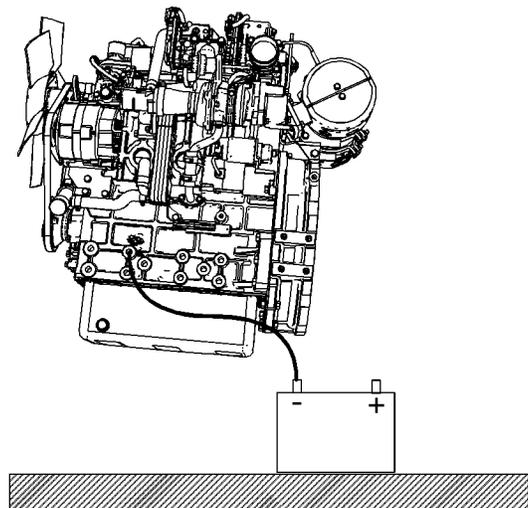


Ilustración 15

g03881462

Ejemplo típico

Conexión a tierra a la batería

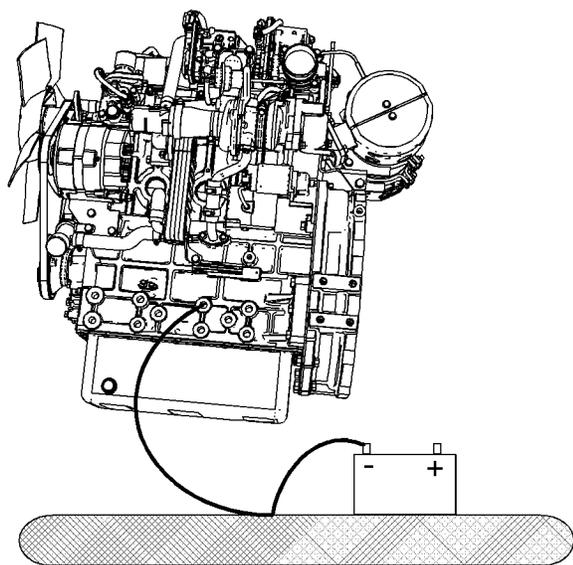


Ilustración 16

g03881463

Ejemplo típico**Conexión a tierra alternativa a la batería**

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

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

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

Para garantizar que el motor y los sistemas eléctricos del motor funcionen correctamente, debe utilizarse una cinta de conexión a tierra entre el motor y el bastidor con una trayectoria directa a la batería. Esta trayectoria puede proporcionarse por medio de una conexión a tierra directa del motor al bastidor.

Las conexiones a tierra deben estar apretadas y no deben tener corrosión. El alternador del motor se debe conectar a tierra al terminal negativo de la batería " " con un cable adecuado para soportar la corriente de carga plena del alternador.

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

i06565884

Sistemas electrónicos del motor**⚠ ADVERTENCIA**

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

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de descarga eléctrica. Los inyectores unitarios electrónicos utilizan voltaje CC. El ECM envía este voltaje a los inyectores unitarios electrónicos. No entre en contacto con el conector del mazo de cables de los inyectores unitarios electrónicos mientras el motor esté operando. La omisión en seguir esta instrucción puede ocasionar lesiones personales o la muerte.

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

Las siguientes acciones están disponibles para el Sistema Monitor del motor:

- Advertencia
- Reducción de potencia
- Parada

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

- Engine Coolant Temperature (Temperatura del refrigerante del motor)
- Presión del aceite del motor
- Temperatura del aire del múltiple de admisión
- Presión del aire del múltiple de admisión
- Sensores de velocidad del motor
- Temperatura del combustible

- Sensores de temperatura de postratamiento (si están instalados)
- Inyectores unitarios electrónicos
- Válvula del acelerador de admisión del motor (si está instalada)
- Voltaje de suministro a los sensores
- Presión del combustible en el múltiple (conducto)
- Sistema de reducción de NOx
- Sistema de postratamiento del motor

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

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

Sección de Información Sobre el Producto

Información general

i06565881

Ilustraciones y vistas del modelo

Las vistas de los siguientes modelos muestran las características típicas del motor y del sistema de postratamiento. Debido a las aplicaciones individuales, el motor y el postratamiento pueden diferir de los de las ilustraciones.

Sección de Información Sobre el Producto
Ilustraciones y vistas del modelo

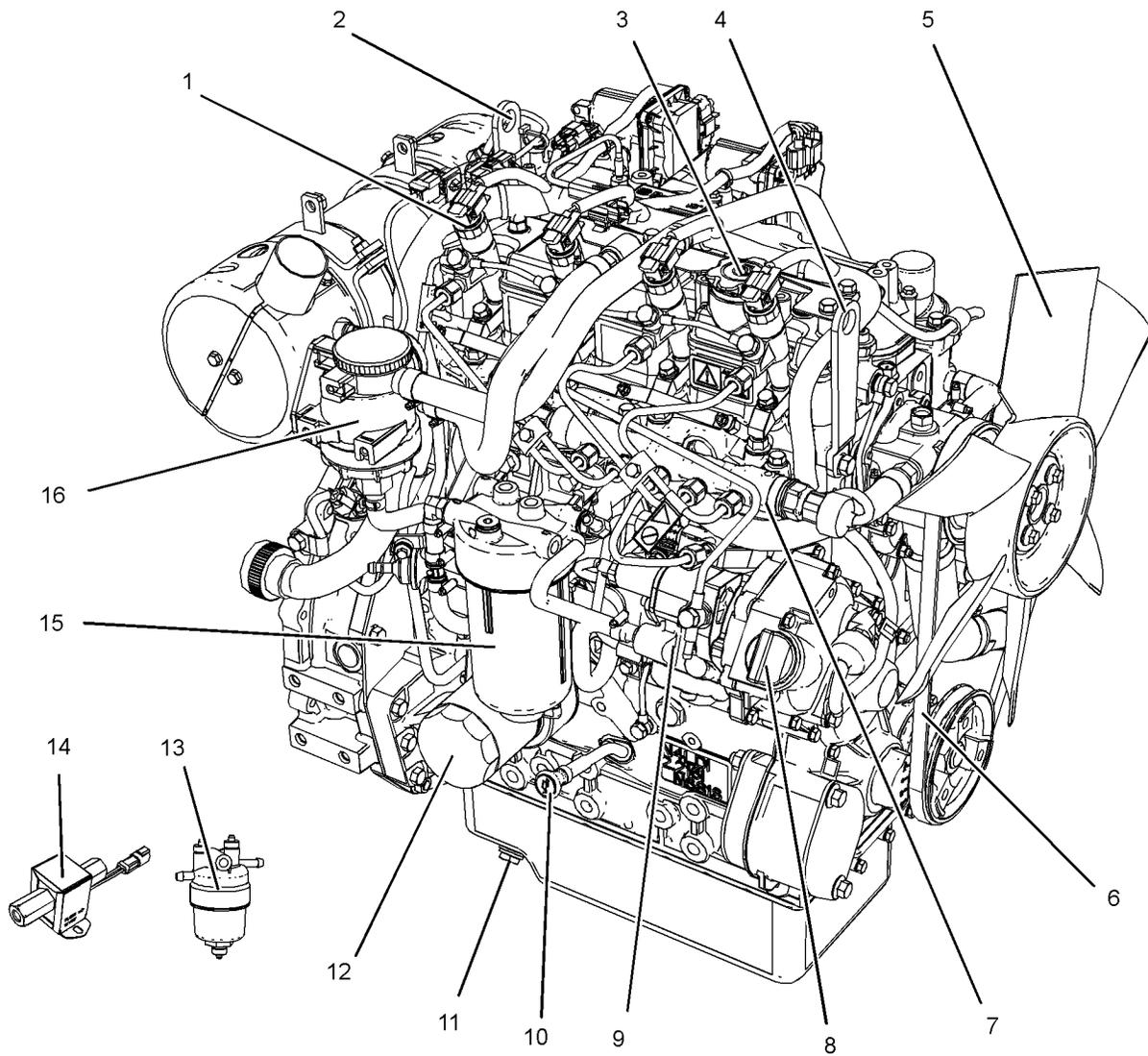


Ilustración 17

g03881488

Ejemplo típico

- | | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| (1) Inyector unitario electrónico | (7) Múltiple de combustible (conducto de combustible) | (12) Filtro del aceite |
| (2) Cáncamo trasero de levantamiento | (8) Tapa del tubo de llenado de aceite inferior | (13) Filtro primario de combustible/ separador de agua |
| (3) Tapa de llenado de aceite superior | (9) Bomba de combustible de alta presión | (14) Bomba eléctrica de cebado de combustible |
| (4) Cáncamo de levantamiento delantero | (10) Medidor de aceite (varilla de medición) | (15) Filtro de combustible secundario |
| (5) Ventilador | (11) Tapón de drenaje del aceite | (16) Respiradero |
| (6) Correa de ventilador y alternador | | |

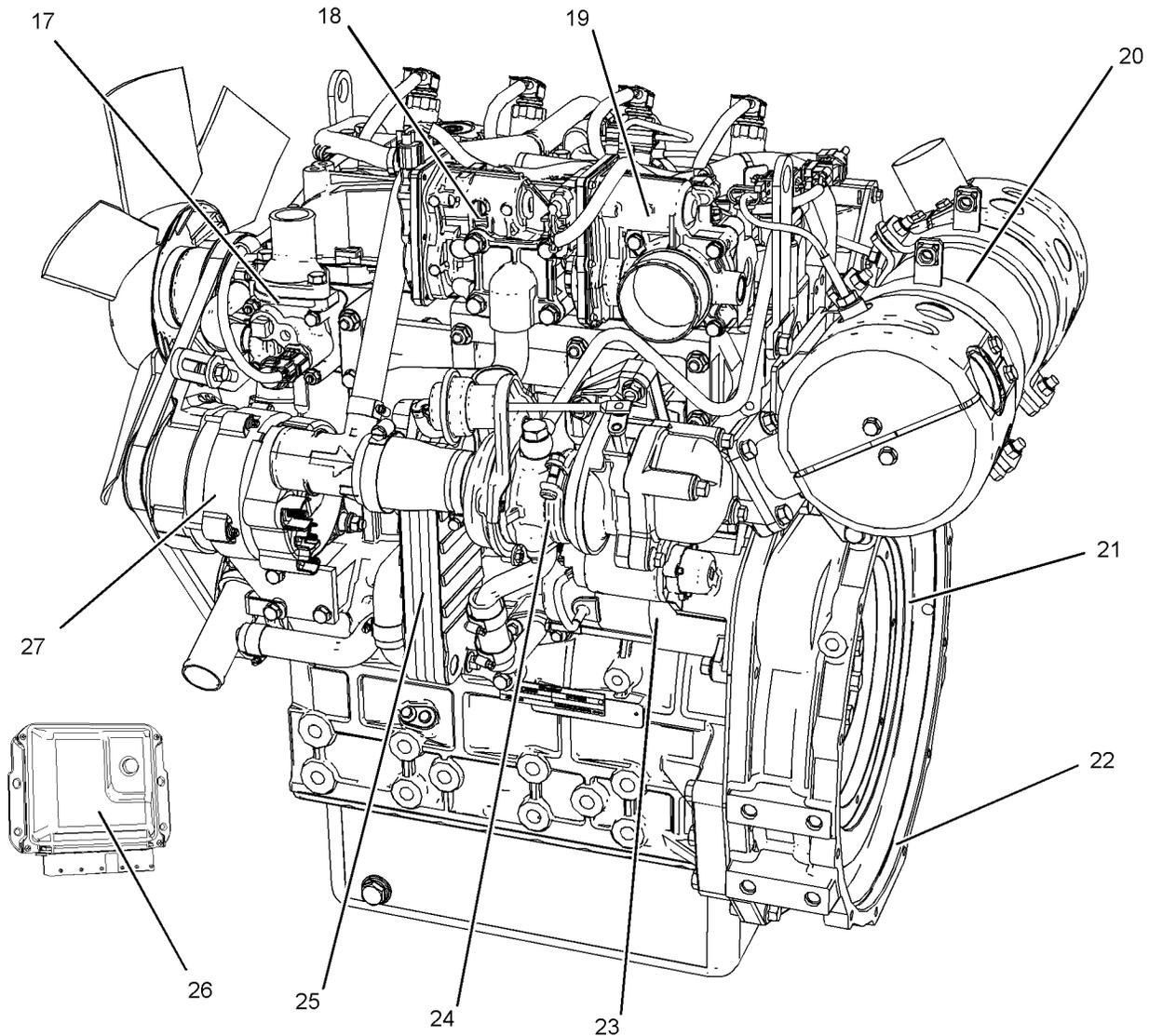


Ilustración 18

g03881489

Ejemplo típico

- | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| (17) Regulador del termostato del agua | (20) Catalizador de oxidación para combustible diesel (DOC, Diesel Oxidation Catalyst) | (24) Turbocompresor |
| (18) Válvula del sistema de reducción de NOx (NRS, NOx Reduction System Valve) | (21) Volante | (25) Enfriador del NRS |
| (19) Válvula del acelerador | (22) Caja del volante | (26) ECM (Electronic Control Module, Módulo de control electrónico) |
| | (23) Motor de arranque | (27) Alternador |

El elemento de filtro de combustible primario (13), la bomba de cebado de combustible (14) y el ECM (Electronic Control Module, Módulo de Control Electrónico) (26) se suministran sueltos.

i06565856

Descripción del producto

Se dispone de dos variantes de Motores Industriales Perkins 404F-E22T y 404F-E22TA: el motor con turbocompresión y el motor con turbocompresión y enfriamiento por aire comprimido. Ambas variantes del motor tienen un sistema de postratamiento de tipo Catalizador de oxidación para combustible diésel (DOC, Diesel Oxidation Catalyst). El sistema de postratamiento DOC no requiere un intervalo de servicio. Ambas variantes del motor se regulan electrónicamente.

Los Motores Industriales 404F-E22T y 404F-E22TA tienen las siguientes características:

- 4 cilindros en línea
- Ciclo de 4 tiempos
- Dos válvulas por cilindro
- Postratamiento de DOC

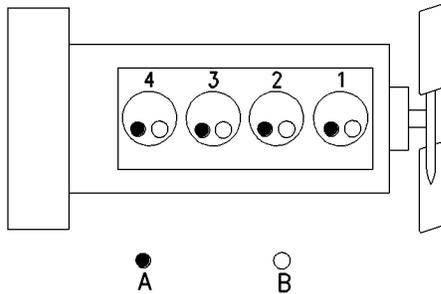


Ilustración 19

g00296424

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

Es posible que los Motores 404F-E22T y 404F-E22TA se suministren con una válvula de control del acelerador y sensores de temperatura en el DOC, o que no tengan estos componentes instalados. La diferencia se debe a la evolución del diseño del motor.

Tabla 1

Motores Industriales 404F-E22T y 404F-E22TA	
Calibre	84 mm (3.307 inch)
Carrera	100 mm (3.937 inch)
Cilindrada	2.216 L (135.22861 cubic inch)

(continúa)

(Tabla 1, cont.)

Relación de compresión	18: 1
Aspiración	Con turbocompresión y con turbocompresión y enfriamiento por aire comprimido
Ajuste del juego de válvulas (admisión)	0.20 mm (0.008 inch)
Ajuste del juego de válvulas (escape)	0.20 mm (0.008 inch)
Orden de encendido	1-3-4-2
Rotación (extremo del volante)	Hacia la izquierda

Características del motor electrónico

Las condiciones de operación del motor son monitoreadas. El Módulo de Control Electrónico (ECM) controla la respuesta del motor a estas condiciones y a las demandas del operador. Estas condiciones y las demandas del operador determinan el control preciso de la inyección de combustible por parte del ECM. El sistema de control electrónico del motor proporciona las siguientes características:

- Monitoreo del motor
- Regulación de la velocidad del motor
- Control de sincronización de la inyección
- Diagnósticos del sistema

Diagnósticos del motor

El motor tiene un sistema de diagnóstico incorporado para garantizar que los sistemas del motor funcionen correctamente. Una luz de "parada o advertencia" le avisará al operador sobre la condición. En algunas condiciones, se puede limitar la potencia (HP) del motor y la velocidad de desplazamiento. La herramienta electrónica de servicio puede usarse para mostrar los códigos de diagnóstico.

Hay cuatro tipos de códigos de diagnóstico: código de diagnóstico activo, código de diagnóstico registrado, código de suceso activo y código de suceso registrado.

El ECM (Electronic Control Module, Módulo de Control Electrónico) proporciona un regulador electrónico que controla la salida de los inyectores para mantener las rpm deseadas del motor.

Vida útil

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

Por lo general, la vida útil esperada del motor se estima según la demanda de potencia promedio. La demanda de potencia promedio se calcula según el consumo de combustible del motor durante un periodo dado. La reducción de las horas de operación en aceleración plena o la operación con ajustes del acelerador reducidos producen una menor demanda promedio de potencia. La reducción de las horas de operación prolongará el tiempo de operación hasta que sea necesario reacondicionar el motor.

Normalmente el sistema de postratamiento funciona correctamente durante toda la vida útil del motor (periodo de durabilidad de las emisiones), como lo definen las normas, siempre que se sigan los requisitos de mantenimiento recomendados.

Productos del mercado de autopartes y motores Perkins

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

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

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

Información Sobre Identificación del Producto

i06565867

Ubicación de las placas y calcomanías

Placa del número de serie

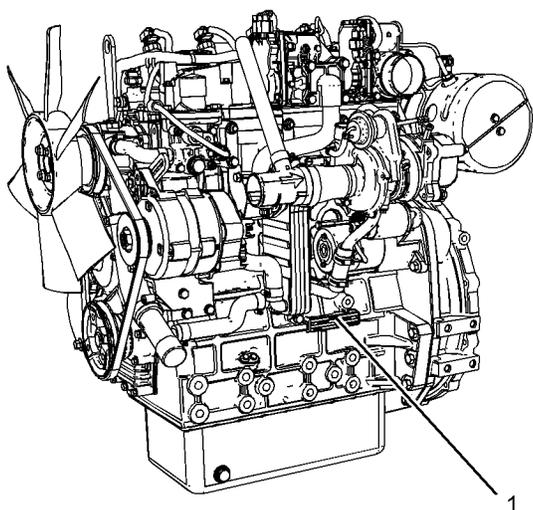


Ilustración 20

g03882431

La placa del número de serie del motor (1) está ubicada en el lado izquierdo del motor, en la parte trasera del bloque de motor.

Los distribuidores Perkins necesitan todos los números indicados en la placa para determinar los componentes que se incluyeron con el motor. Esta información permite la identificación precisa de los números de pieza de los repuestos.

Placa de Perkins



Ilustración 21

g01094203

Ejemplo típico

i03019267

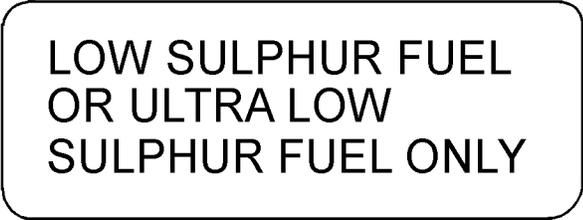
Calcomanía de certificación de emisiones

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

Ilustración 22

g01478138

Ejemplo típico



LOW SULPHUR FUEL
OR ULTRA LOW
SULPHUR FUEL ONLY

Capacidad total del sistema de lubricación _____

Capacidad total del sistema de enfriamiento _____

Elemento del filtro de aire _____

Correa impulsora _____

Ilustración 23

g01476654

Ejemplo típico

Perkins Shibaura Engines Limited provee la etiqueta de combustible con cada motor. Refiérase a la Ilustración 23 . El fabricante de equipo debe instalar la etiqueta en el equipo. Esto ha sido recomendado por Perkins Shibaura Engines Limited. La etiqueta se debe fijar al equipo cerca de la admisión de combustible. Esto cumple con los reglamentos de la EPA. El fabricante de equipo puede instalar otra etiqueta de combustible. Si se utiliza otra etiqueta de combustible, el fabricante de equipo debe enviar un dibujo o fotografía de la etiqueta a Perkins Shibaura Engines Limited por medio del Distribuidor Perkins. Esto asegura el cumplimiento de la etiqueta.

i06565854

Información de referencia

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

Registro de referencia

Modelo del motor _____

Número de serie del motor _____

Velocidad (rpm) baja en vacío del motor _____

Velocidad (rpm) de carga plena del motor _____

Filtro de combustible primario _____

Elemento del filtro secundario del combustible _____

Elemento de filtro del aceite lubricante _____

Elemento de filtro del aceite auxiliar (si tiene) _____

Sección de Operación

i06565857

Levantamiento y almacenamiento

i06565845

Levantamiento del producto

ATENCIÓN

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

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

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

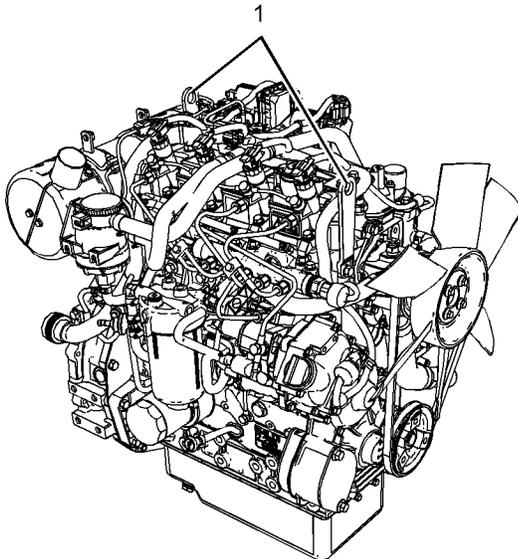


Ilustración 24

g03882471

Ejemplo típico

(1) Cáncamos de levantamiento delanteros y traseros

Almacenamiento del producto (Motor y postratamiento)

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

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

Condiciones de almacenamiento

El motor debe almacenarse en un edificio a prueba de agua. El edificio debe mantenerse a una temperatura constante. Los motores que se llenan con el ELC (Extended Life Coolant, Refrigerante de larga duración) de Perkins tienen protección de refrigerante hasta una temperatura ambiente de -36°C (-32.8°F). El motor no debe estar sujeto a variaciones extremas de temperatura y humedad.

Periodo de almacenamiento

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

Procedimiento de almacenamiento

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

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

1. Asegúrese de que el motor esté limpio y seco.
 - a. Si el motor ha operado usando biodiesel, el sistema debe drenarse y deben instalarse filtros nuevos. Será necesario enjuagar el tanque de combustible.
 - b. Llene el sistema de combustible con un combustible ultra bajo en azufre. Para obtener información adicional acerca de los combustibles aceptables, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de Fluidos. Opere el motor durante 15 minutos para remover todo el biodiesel del sistema.
2. Drene toda el agua del filtro primario/separador de agua. Asegúrese de que el tanque de combustible esté lleno.

3. No es necesario drenar el aceite del motor para almacenar el motor. El motor puede almacenarse por periodos de hasta 6 meses, siempre y cuando se use la especificación correcta de aceite del motor. Para obtener la especificación correcta del aceite del motor, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de Fluidos.

4. Quite las correas impulsoras del motor.

Sistema de refrigerante sellado

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

Sistema de enfriamiento abierto

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

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

Postratamiento

No se requieren procedimientos especiales. La salida de escape del postratamiento debe sellarse con una tapa. Antes del almacenamiento, el motor y el postratamiento deben encerrarse en una cubierta.

Revisiones mensuales

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

Asegúrese de que el motor y en el postratamiento están cubiertos completamente antes de almacenarlos. Registre el procedimiento en el registro del motor.

Remoción del almacenamiento

1. Instale la correa impulsora; consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Correas del alternador y del ventilador - Inspeccionar/Ajustar para obtener información sobre la tensión de la correa.

2. Asegúrese de que el nivel de aceite del motor sea correcto. Asegúrese de que el nivel de refrigerante sea correcto. Asegúrese de que el sistema de combustible esté lleno y que se haya cebado. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Sistema de combustible - Cebado para obtener más información.

3. ACTIVE el suministro eléctrico y revise la operación de las luces de advertencia. Arranque el motor; consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Arranque del motor para obtener más información.

Características y controles

i06565865

Alarmas y dispositivos de parada

Dispositivos de parada

Los dispositivos de parada se operan eléctricamente o mecánicamente. El Módulo de Control Electrónico (ECM, Electronic Control Module) controla los dispositivos de parada operados eléctricamente.

Los dispositivos de parada están calibrados a niveles críticos para los siguientes elementos:

- Temperatura de operación del refrigerante
- Presión de operación del aceite

Es posible que deba restablecerse un dispositivo de parada en particular antes de arrancar el motor.

ATENCIÓN

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

Conozca lo siguiente:

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

Alarmas

ATENCIÓN

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

Las alarmas son operadas eléctricamente. Las operaciones de las alarmas son controladas por el ECM.

La alarma es operada por un sensor o por un interruptor. Cuando el sensor o el interruptor se activa, se envía una señal al ECM. El ECM genera un código de suceso. El ECM envía una señal para encender la luz.

Su motor puede estar equipado con los siguientes sensores o interruptores:

Presión del conducto de combustible – El sensor de presión del conducto de combustible mide la presión alta o la presión baja en el conducto de combustible. El ECM revisa la presión.

Presión del aceite de motor – El interruptor de presión del aceite de motor indica si la presión del aceite cae por debajo de la presión nominal del sistema a una velocidad de motor establecida.

Temperatura del refrigerante – El sensor de temperatura del refrigerante indica la temperatura alta del refrigerante del agua de las camisas.

i06565872

Medidores e indicadores

Es posible que su motor no tenga los mismos medidores o todos los medidores que se indican. Para obtener más información sobre el conjunto de medidores, vea la información del Fabricante de Equipo Original (OEM).

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

Las variaciones evidentes en las lecturas de los medidores indican posibles problemas en el medidor o en el motor. Los problemas también pueden observarse en las lecturas de los medidores que cambian, aun cuando esas lecturas cumplan con las especificaciones. Determine y corrija la causa de cualquier variación significativa en las lecturas. Consulte a su distribuidor Perkins o a su concesionario Perkins para obtener ayuda.

ATENCIÓN

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



Presión del aceite del motor – La presión del aceite debe ser la más alta después de arrancar un motor frío. La presión del aceite de motor típico con el uso del aceite SAE10W30 es de 207 kPa to 413 kPa (30 psi to 60 psi) a las rpm nominales.

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

1. Quite la carga.
2. Disminuya la velocidad del motor a baja en vacío.

3. Revise y mantenga el nivel de aceite.



Temperatura del refrigerante del agua de las camisas – La gama típica de temperatura es de 82° to 96°C

(147.6° to 172.8°F). La temperatura máxima permisible con el sistema de enfriamiento presurizado a 90 kPa (13 psi) es de 112° C (233.6° F). Sin embargo, se pueden producir temperaturas más altas en algunas condiciones. La lectura de la temperatura del agua podría variar de acuerdo con la carga. La lectura nunca debe exceder el punto de ebullición para el sistema presurizado que se esté utilizando.

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

1. Reduzca la carga y las rpm del motor.
2. Inspeccione el sistema de enfriamiento en busca de fugas.
3. Determine si el motor debe apagarse inmediatamente o si puede enfriarse mediante la reducción de la carga.



Tacómetro – Este medidor indica la velocidad del motor (rpm). Cuando la palanca de control del acelerador se

mueve a la posición de aceleración plena sin carga, el motor está funcionando a alta en vacío. El motor funciona a las rpm de carga plena cuando la palanca de control del acelerador esté en la posición de aceleración plena con la carga nominal máxima.

ATENCIÓN

Para ayudar a evitar daños al motor, nunca exceda las rpm de alta en vacío. El exceso de velocidad puede ocasionar daños graves al motor. Es posible operar el motor a alta en vacío sin ocasionar daños, pero nunca debe permitirse que se excedan las rpm de alta en vacío.



Amperímetro – Este medidor indica la cantidad de carga o descarga en el circuito de carga de la batería. La

operación del indicador debe ser a la derecha de “0” (cero).



Nivel de combustible – Este medidor indica el nivel del combustible en el tanque de combustible. El indicador de

nivel de combustible opera cuando el interruptor de “ARRANQUE Y PARADA” está en la posición “CONECTADA”.



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

Sistema monitor

(Indicadores de advertencia del motor)

Tabla 2

Tabla de indicadores de advertencia					
Indicador de advertencia	Indicador de parada	Estado del indicador	Descripción de la indicación	Estado del motor	Acción del operador
CONECTADA	CONECTADA	Revisión del indicador	Interruptor de llave en la posición CONECTADA; todas las luces indicadoras deben encenderse durante 0,5 de un segundo.	Encendido en posición CONECTADA, revisión del indicador El motor no está funcionando.	Si alguno de los indicadores no se enciende durante la revisión del indicador, debe investigarse la falla inmediatamente. Si cualquier luz indicadora destella permanece encendida, se debe investigar la falla inmediatamente.
DESCONECTADA	DESCONECTADA	Sin falla	-	El motor está operando normalmente.	Ninguno
Nivel 1					
ENCENDIDA (sin destellar)	DESCONECTADA	Nivel 1	Existe un código de diagnóstico activo.	El motor está operando, pero uno o más códigos de diagnóstico están presentes.	El código de diagnóstico debe investigarse lo antes posible.
Nivel 2					
Destello	DESCONECTADA	Nivel 2	El Módulo de Control Electrónico (ECM) ha detectado una condición anormal.	Si se activa, la potencia del motor se reduce.	Pare el motor. Investigue la falla.
Nivel 3					
Destello	CONECTADA	Nivel 3	El estado del motor es anormal.	El motor se para automáticamente. Si no está activado el sistema de parada, el motor puede funcionar pero puede causar daños.	Pare inmediatamente el motor. Investigue la falla.

i06565864

Sistema monitor

ADVERTENCIA

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

ATENCIÓN

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

Se monitorean los siguientes parámetros:

- Velocidad y sincronización del motor
- Sensores de presión y de temperatura del motor
- Presión atmosférica (presión barométrica)
- Temperatura del combustible
- Voltaje de batería

Opciones programables y operación de sistemas

ADVERTENCIA

Si se ha seleccionado la modalidad de Advertencia/Reducción de potencia/Parada y se enciende la luz de advertencia, pare el motor lo antes posible. Dependiendo de la aplicación, deberán tomarse precauciones especiales para evitar accidentes y lesiones personales.

El motor puede programarse en las siguientes modalidades:

“Advertencia”

La luz de “Advertencia” naranja se “ENCENDERÁ” y la señal de advertencia se activará de forma continua para advertir al operador que uno o más de los parámetros del motor no se encuentran dentro de la gama de operación normal.

“Reducción de potencia”

La luz de “advertencia” naranja “destella”. Después de la advertencia, la potencia del motor se reduce. La luz de advertencia comenzará a destellar cuando se reduce la potencia del motor.

La potencia del motor se reduce si el motor excede los límites predeterminados de operación. La reducción de la potencia del motor se lleva a cabo restringiendo la cantidad de combustible disponible para cada inyección. La reducción de combustible depende de la gravedad de la falla que causó la reducción de la potencia del motor, típicamente hasta un límite del 50 %. Esta reducción de combustible causa una reducción predeterminada de la potencia del motor.

“Parada”

La luz de advertencia naranja “destella”. Después de la advertencia, la potencia del motor se reduce. El motor continuará a las rpm establecidas para la reducción de potencia hasta que ocurra una parada del motor. Después de la parada, se enciende la luz roja de parada. El motor puede arrancar de nuevo después de una parada utilizada en una emergencia.

Una parada del motor después de que se haya disparado es inmediata. El motor puede arrancar de nuevo después de una parada utilizada en una emergencia. Sin embargo, es posible que la causa de la parada inicial aún exista.

Si hay una señal de alta temperatura de refrigerante, habrá una demora de 2 segundos para verificar la condición.

Si hay una señal de baja presión del aceite, habrá una demora de 2 segundos para verificar la condición.

Para obtener información adicional o ayuda para realizar las reparaciones, consulte a su distribuidor Perkins.

i06565852

Exceso de velocidad

Para los motores que se muestran, el exceso de velocidad es más de 700 revoluciones por minuto (RPM) por encima de la velocidad dada.

- 404F-E22T_____2.800 rpm
- 404F-E22TA_____2.800 rpm

i06565853

Sensores y componentes eléctricos

La ilustración en la sección muestra la ubicación normal de los sensores y de otros componentes eléctricos en el motor industrial. Algunos motores específicos pueden verse diferentes debido a la aplicación.

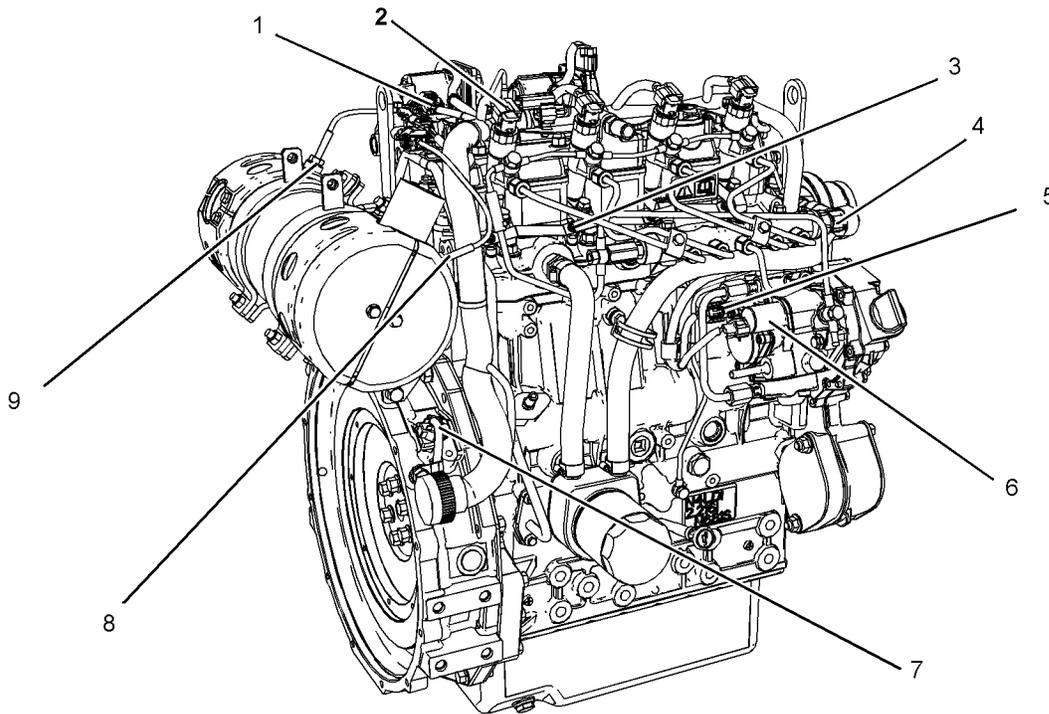


Ilustración 25

g06013009

Ejemplo típico

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) Sensor de presión del múltiple de admisión (refuerzo) | (5) Sensor de temperatura del combustible | (8) Sensor de temperatura de salida del Catalizador de oxidación para combustible diésel (DOC, Diesel Oxidation Catalyst) |
| (2) Inyector unitario electrónico | (6) Solenoide de dosificación de combustible para la bomba de combustible de alta presión | (9) Sensor de temperatura de admisión del DOC |
| (3) Bujía | (7) Sensor de velocidad del cigüeñal/sincronización | |
| (4) Sensor de la presión del combustible (sensor de presión del conducto de combustible) | | |

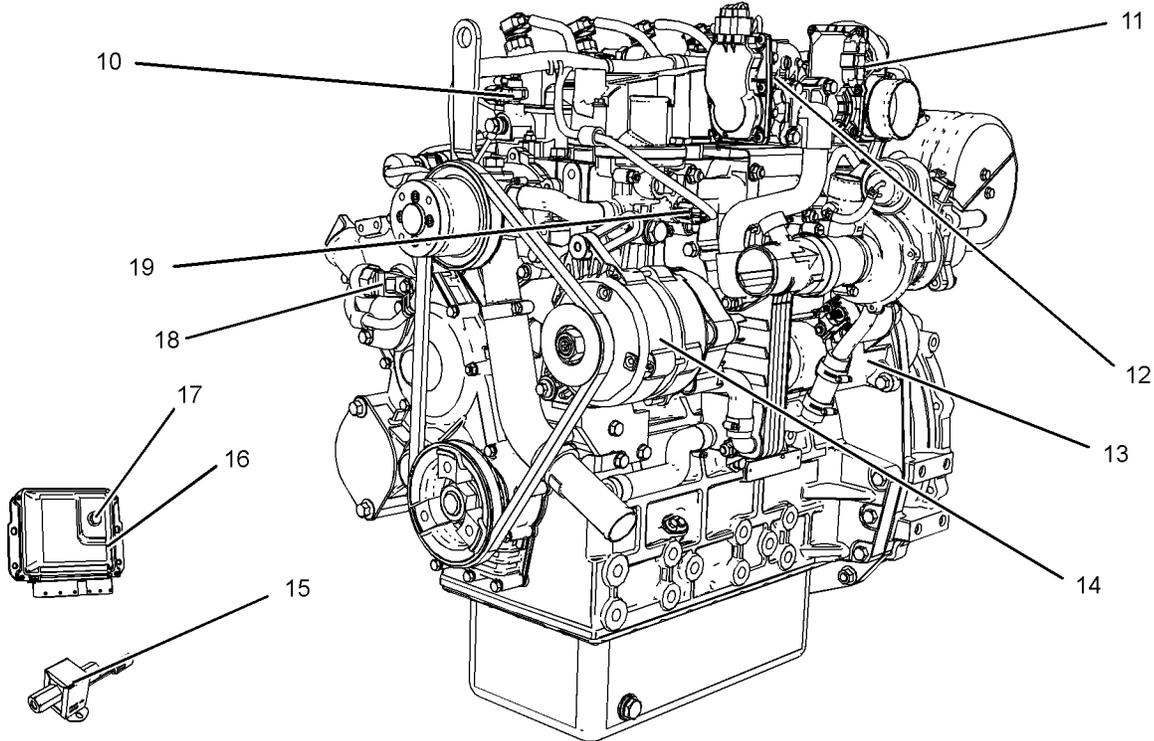


Ilustración 26

g06013027

Ejemplo típico

- | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| (10) Interruptor de presión del aceite | (13) Motor de arranque | (17) Abertura de descarga para el sensor de presión atmosférica |
| (11) Válvula de control del acelerador | (14) Alternador | (18) Sensor de velocidad del árbol de levas/sincronización |
| (12) Válvula de control del NRS (NOx Reduction System, Sistema de reducción de óxidos de nitrógeno) | (15) Bomba de combustible de baja presión/bomba de cebado | (19) Sensor de temperatura del refrigerante |
| | (16) Módulo de Control Electrónico | |

Nota: En el caso de ciertas aplicaciones, es posible que algunos componentes no estén instalados. Es posible que el DOC no esté equipado con sensores de temperatura. Es posible que la válvula del acelerador no esté instalada.

Diagnóstico del motor

i05235481

i06565848

Autodiagnóstico

N/S: ER11–y sig.

Los motores electrónicos Perkins pueden realizar una prueba de autodiagnóstico. Cuando el sistema detecta un problema activo, se activa una luz de diagnóstico. Los códigos de diagnóstico se guardan en la memoria permanente del Módulo de Control Electrónico (ECM). Los códigos de diagnóstico se pueden recuperar usando la herramienta electrónica de servicio. Consulte Localización y Solución de Problemas, Herramientas electrónicas de servicio para obtener más información.

Ciertas instalaciones disponen de pantallas electrónicas que proporcionan lecturas directas de los códigos de diagnóstico del motor. Consulte el manual suministrado por el fabricante de equipo original para obtener más información sobre la forma de recuperar los códigos de diagnóstico del motor. Alternativamente, consulte Localización y Solución de Problemas, Luces indicadoras para obtener más información.

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

Los códigos registrados representan los artículos siguientes:

- Problemas intermitentes
- Sucesos registrados
- Historial de rendimiento

Se pueden almacenar un máximo de 6 códigos a la vez.

Si ya están presentes 6 códigos, el motor aún responderá a otra falla, pero el ECM (Electronic Control Module, Módulo de Control Electrónico) no la registrará.

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

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

Luz de diagnóstico

Una luz de diagnóstico se usa para indicar la existencia de una falla activa. Consulte Localización y Solución de Problemas, Luces indicadoras para obtener más información. Un código de diagnóstico de falla permanecerá activo hasta que el problema se solucione. El código de diagnóstico se puede recuperar usando la herramienta electrónica de servicio. Consulte Localización y Solución de Problemas, Herramientas electrónicas de servicio para obtener más información.

i05235441

Registro de fallas

El sistema proporciona la capacidad de registro de fallas. Cuando el Módulo de Control Electrónico (ECM) genera un código de diagnóstico activo, el código se registrará en la memoria del ECM. Los códigos que haya registrado el ECM se pueden identificar mediante la herramienta electrónica de servicio. Los códigos activos que se hayan registrado se borran cuando se haya rectificado la falla o la falla ya no esté activa.

i05235431

Operación del motor con códigos de diagnóstico activos

Si se enciende una luz de diagnóstico durante la operación normal del motor, el sistema ha identificado una situación que no cumple con la especificación. Utilice las herramientas electrónicas de servicio para revisar los códigos de diagnóstico activos.

Nota: La potencia se limita hasta que se corrija el problema. Si la presión del aceite está dentro de la gama normal, el motor puede operarse a velocidad y carga nominales. No obstante, el mantenimiento debe realizarse tan pronto como sea posible.

El código de diagnóstico activo debe investigarse. La causa del problema debe corregirse tan pronto como sea posible. Si se repara la causa del código de diagnóstico activo y hay sólo un código de diagnóstico activo, la luz de diagnóstico se apagará.

La operación y el rendimiento del motor pueden limitarse como consecuencia del código de diagnóstico activo generado. Los niveles de aceleración pueden ser considerablemente menores. Consulte la Guía para la Localización y Solución de Problemas para obtener información adicional sobre la relación entre estos códigos de diagnóstico activos y el rendimiento del motor.

Para obtener información adicional, consulte Localización y Solución de Problemas, Parámetros de configuración del sistema.

i05235445

Operación del motor con códigos de diagnóstico intermitentes

Si una luz de diagnóstico se enciende durante la operación normal del motor y luego se apaga, puede haberse producido una falla intermitente. Si ha ocurrido una falla, esta se registra en la memoria del Módulo de Control Electrónico (ECM).

En la mayoría de los casos, no es necesario parar el motor por un código intermitente. Sin embargo, el operador debe rescatar los códigos de falla registrados y debe consultar para tener la información correcta para identificar la naturaleza del suceso. El operador debe registrar cualquier observación que haya podido causar que la lámpara se encienda.

- Baja potencia
- Límites de la velocidad del motor
- Vibración del motor o ruido del motor

Esta información puede ser útil para facilitar la localización y solución de problemas. La información se puede utilizar también para referencia futura. Para obtener mayor información sobre los códigos de diagnóstico, consulte la Guía de localización y solución de problemas para este motor.

i05235476

Parámetros de configuración

Los parámetros de configuración del sistema afectan las emisiones del motor y la potencia del motor. Los parámetros de configuración del sistema se programan en la fábrica. Normalmente, los parámetros de configuración del sistema no cambiarán durante la vida útil del motor. Se deben reprogramar los parámetros de configuración del sistema si se reemplaza un Módulo de Control Electrónico (ECM). Los parámetros de configuración del sistema no necesitan reprogramación si se cambia el software del ECM.

Arranque del motor

i06565883

i05235443

Antes de arrancar el motor

Efectúe el mantenimiento diario y otros mantenimientos periódicos requeridos antes de arrancar el motor. Inspeccione el compartimiento del motor. Esta inspección puede ayudar a evitar reparaciones importantes en una fecha posterior. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de Intervalos de Mantenimiento para obtener información adicional.

- Asegúrese de que el motor tenga un suministro de combustible adecuado.
- Abra la válvula de suministro de combustible (si tiene).

Si no se ha arrancado el motor durante varias semanas, es posible que el combustible del sistema se haya drenado. Puede haber entrado aire en la caja del filtro. Además, cuando los filtros de combustible se han cambiado, pueden quedar algunas bolsas de aire atrapadas en el motor. En estos casos, cebe el sistema de combustible. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Sistema de Combustible - Cebado para obtener más información sobre la forma de cebado del sistema de combustible. Además, revise que la especificación y el estado del combustible son correctos. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de Combustible.

ADVERTENCIA

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

- No arranque el motor ni mueva ninguno de los controles si hay una etiqueta de advertencia "NO OPERAR", o una etiqueta similar, sujeta al interruptor de arranque o a los controles.
- Restablezca todos los componentes de apagado o de alarma.
- Asegúrese de que todo el equipo impulsado esté desconectado. Disminuya al mínimo las cargas eléctricas o quitelas.

Arranque en tiempo frío

ADVERTENCIA

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

La capacidad de arrancar el motor a temperaturas por debajo de -18°C (0°F) se mejora con el uso de un calentador de agua de las camisas o con una batería de capacidad mayor.

Al utilizar un combustible diésel del grupo 2, los siguientes elementos permiten minimizar los problemas de arranque y de combustible en tiempo frío: calentadores del colector de aceite del motor, calentadores del agua de las camisas, calentadores de combustible, y material aislante de la tubería de combustible.

Aplice el procedimiento que sigue para el arranque en tiempo frío.

Nota: No ajuste el control de velocidad del motor durante el arranque. El Módulo de Control Electrónico (ECM) controla la velocidad del motor durante el arranque.

1. Desconecte cualquier equipo impulsado.

Nota: Cuando la llave está en la posición CONECTADA, las luces indicadoras se encienden durante 2 segundos para revisar que las luces estén funcionando. Si alguna de las luces indicadoras no se enciende, revise la lámpara. Si alguna de las luces indicadoras permanece encendida o destella, consulte Localización y Solución de Problemas, Circuito de luces indicadoras - Probar.

2. Gire el interruptor de llave a la posición de FUNCIONAMIENTO. Deje el interruptor de llave en la posición de FUNCIONAMIENTO hasta que la luz de alarma de las bujías se apague.
3. Cuando se apague la luz de alarma de las bujías, gire el interruptor de llave a la posición de ARRANQUE para conectar el motor de arranque eléctrico y hacer girar el motor.

Nota: El período de funcionamiento de la luz de advertencia de las bujías cambia debido a la temperatura del aire ambiente.

ATENCIÓN

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

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

4. Deje que el interruptor de llave regrese a la posición de FUNCIONAMIENTO después de que el motor arranque.

5. Repita desde el Paso 2 al Paso 4 si el motor no arranca.

Nota: El motor no debe “forzarse” para acelerar el proceso de calentamiento.

6. Deje que el motor funcione en vacío de 3 a 5 minutos, o hasta que el indicador de temperatura del agua comience a subir. Cuando el motor esté funcionando en vacío después de haber arrancado en tiempo frío, aumente las rpm del motor de 1.000 a 1.200 rpm. Esta operación calentará el motor más rápidamente. Mantener una velocidad baja en vacío elevada durante períodos prolongados será más fácil con la instalación de un acelerador manual.

7. Opere el motor a carga baja hasta que todos los sistemas alcancen la temperatura de operación. Revise todos los medidores durante el período de calentamiento.

8. Se debe permitir que los motores de velocidad constante alcancen la velocidad de operación sin carga. Haga funcionar el motor durante 2 minutos antes de aplicar la carga.

i06565869

Arranque del motor**⚠ ADVERTENCIA**

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

Nota: No ajuste el control de velocidad del motor durante el arranque. El Módulo de Control Electrónico (ECM) controla la velocidad del motor durante el arranque.

Arranque del motor

1. Desconecte todos los equipos impulsados por el motor.

Nota: Cuando la llave está en la posición CONECTADA, las luces indicadoras se encienden durante 0,5 de un segundo para verificar la operación de las luces. Si alguna de las luces indicadoras no se enciende, revise la lámpara. Si alguna de las luces indicadoras permanece encendida o destella, consulte Localización y Solución de Problemas, Circuito de luces indicadoras - Probar.

2. Gire el interruptor de llave a la posición de FUNCIONAMIENTO. Deje el interruptor de llave en la posición de FUNCIONAMIENTO hasta que la luz de alarma de las bujías se apague.

3. Cuando se haya apagado la luz de advertencia de las bujías, gire el interruptor de llave a la posición ARRANCAR. Entonces, el motor de arranque hace girar el motor.

Nota: El período de funcionamiento de la luz de advertencia de las bujías cambia debido a la temperatura del aire ambiente.

ATENCIÓN

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

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

4. Deje que el interruptor de llave regrese a la posición de FUNCIONAMIENTO después de que el motor arranque.

5. Repita desde el Paso 2 al Paso 4 si el motor no arranca.

6. Se debe permitir que los motores de velocidad constante alcancen la velocidad de operación sin carga. Haga funcionar el motor durante 2 minutos antes de aplicar la carga.

i06239892

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

ADVERTENCIA

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

ADVERTENCIA

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

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

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

ATENCIÓN

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

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

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

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

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

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

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

i06565873

Después de arrancar el motor

Después de arrancar, el motor puede mantenerse a una velocidad baja durante un máximo de 30 segundos para permitir que se estabilicen los sistemas del motor. La duración dependerá de la temperatura ambiente, el tiempo desde el último funcionamiento y de otros factores.

Nota: A temperaturas ambiente de 0° to 48°C (0° to 86.4°F) o superiores, la temperatura de calentamiento es de aproximadamente 3 minutos. A temperaturas inferiores a 0°C (32°F), es posible que se requiera un periodo de calentamiento más largo.

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

No revise las tuberías de combustible de alta presión con el motor o el motor de arranque en operación. Si inspecciona el motor cuando está funcionando, utilice siempre el procedimiento de inspección apropiado para evitar peligros de penetración de fluidos en la piel. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Información sobre peligros generales.

- Revise para ver si hay fugas de fluidos o de aire a las rpm de funcionamiento en vacío y a la mitad de las rpm máximas (sin carga en el motor) antes de operar el motor con carga. Puede que no sea posible efectuar esta revisión en algunas aplicaciones.
- Deje que el motor funcione en vacío de 3 a 5 minutos, o hasta que el indicador de temperatura del agua comience a subir. Revise todos los medidores durante el periodo de calentamiento.

Debe permitirse a los motores de velocidad constante funcionar a la velocidad baja en vacío durante 3 minutos antes de cambiar a la velocidad de operación. Si no se dispone de la opción de velocidad baja en vacío, opere el motor a la velocidad de operación, sin carga, durante 2 minutos.

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

Operación del motor

i06565885

Operación del motor

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

Motor de velocidad variable

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

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

Velocidad constante del motor

Deje que el motor se caliente antes de aplicar la carga.

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

Reducción de emisiones de partículas

El motor está equipado con un sistema de postratamiento para cumplir con las regulaciones de emisiones. El sistema utiliza un Catalizador de oxidación para combustible diésel (DOC, Diesel Oxidation Catalyst) para cumplir con las regulaciones de emisiones. El sistema es pasivo, por lo que el usuario del motor no tiene que realizar ninguna operación. El DOC no requiere un intervalo de servicio para funcionar correctamente.

i06565889

Prácticas de conservación de combustible

La eficiencia del motor puede afectar el consumo de combustible. El diseño y la tecnología de fabricación proporcionan la máxima eficiencia del combustible en todas las aplicaciones. Siempre asegúrese de que se utilicen filtros originales. Siga los procedimientos recomendados para obtener un rendimiento óptimo durante toda la vida útil del motor.

- Evite derramar el combustible

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

- Esté advertido de las propiedades de los diferentes combustibles. Utilice solamente los combustibles recomendados. Consulte el Manual de Mantenimiento, Recomendaciones de Combustible para obtener información adicional.
- Evite el funcionamiento en vacío innecesario.

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

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

- Asegúrese de que el turbocompresor esté funcionando correctamente de modo que se mantenga la relación apropiada de aire-combustible. Los escapes limpios indican un funcionamiento apropiado.
- Mantenga el sistema eléctrico en buenas condiciones.

Una celda de batería en malas condiciones sobrecargará el alternador y puede ocasionar un consumo excesivo de corriente y de combustible.

- Asegúrese de que las correas estén debidamente ajustadas. Las correas deben estar en buen estado. Para obtener más información, consulte el manual de Especificaciones.
- Asegúrese de que todas las conexiones de las mangueras estén apretadas. Las conexiones no deben tener fugas.
- Cerciórese de que el equipo impulsado esté en buen estado de funcionamiento.
- Los motores fríos consumen excesivo combustible. Utilice el calor del sistema de agua de las camisas y del sistema de escape, cuando sea posible. Mantenga limpios y en buen estado los componentes del sistema de enfriamiento. Nunca opere un motor sin termostatos. Todos estos artículos ayudarán a mantener las temperaturas de operación.

Operación de postratamiento

i06565871

Regeneración del filtro de partículas para combustible diésel

Los motores de la familia 404F-E22 no tienen un Filtro de partículas para combustible diésel (DPF, Diesel Particulate Filter) instalado dentro del sistema de postratamiento.

Los motores de la familia 404F-E22 utilizan una tecnología diferente que se denomina "Catalizador de oxidación para combustible diésel" (DOC, Diesel Oxidation Catalyst). Este sistema DOC no requiere ningún mantenimiento programado, por lo que no se incluye en el Programa de intervalos de mantenimiento.

Para garantizar que los motores de la familia 404F-E22 cumplan con las regulaciones de emisiones, los gases de escape pasan a través del DOC. Los gases reaccionan allí con el catalizador. Puede esperarse que el sistema de postratamiento funcione correctamente durante la vida útil del motor (periodo de durabilidad de las emisiones). Sin embargo, deben seguirse los programas y requisitos de mantenimiento para asegurar que el sistema de postratamiento funcione correctamente.

Operación en tiempo frío

i06565846

Operación en tiempo frío

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

- El tipo de combustible que se utiliza
- La viscosidad del aceite del motor
- La operación de las bujías
- El auxiliar optativo de arranque en frío
- El estado de la batería
- Altitud y temperatura del aire ambiente
- Carga parásita de la aplicación
- Viscosidades del aceite hidráulico y de la transmisión de la aplicación

Esta sección cubrirá la siguiente información:

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

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

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

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

Sugerencias para la operación en tiempo frío

- Después de arrancar el motor, la velocidad del motor permanece regulada durante un máximo de 30 segundos. Después de este periodo, el motor debe operarse a cargas bajas hasta que el refrigerante alcance una temperatura de operación mínima de 80° C (176° F).

- Operar el motor a esta temperatura de operación evitará el agarrotamiento de las válvulas de admisión y escape.
- El sistema de enfriamiento y el sistema de lubricación del motor no pierden calor inmediatamente después de la parada. Esto significa que un motor puede estar parado por algún tiempo y el calor retenido dentro del motor permite que el motor arranque fácilmente.
- Instale la especificación correcta de lubricante del motor antes de que comience el tiempo frío. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de Fluidos para obtener la viscosidad de aceite recomendada.
- Revise todas las piezas de goma (mangueras, correas impulsoras del ventilador, etc) semanalmente.
- Revise todos los cables y conexiones eléctricos para ver si hay tramos deshilachados o aislamientos dañados.
- Asegúrese de que el motor pueda funcionar correctamente a la temperatura de operación normal para mantener todas las baterías cargadas y calientes.
- Llene el tanque de combustible al final de cada turno.
- Revise diariamente los filtros de aire y la admisión de aire. Revise la admisión de aire con más frecuencia cuando opere en la nieve.
- Asegúrese de que las bujías estén en buen estado de funcionamiento. Consulte el manual Localización y Solución de Problemas, Auxiliar de Arranque con Bujías - Probar.



ADVERTENCIA

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

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



ADVERTENCIA

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

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

Viscosidad del aceite de lubricación del motor

La viscosidad correcta del aceite del motor es esencial. La viscosidad del aceite afecta las propiedades de lubricación y la protección contra el desgaste que el aceite proporciona al motor. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de Fluidos para obtener la viscosidad de aceite recomendada.

A temperaturas por debajo de -10°C (14°F), se pueden producir daños en los componentes del motor si este se permite funcionar a alta velocidad y con alta carga inmediatamente después de arrancar.

Recomendaciones para el refrigerante

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

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

Calentadores del bloque de motor

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

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

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

Operación del motor en vacío

Después de arrancar el motor, la velocidad de este permanece regulada durante un periodo máximo de 30 segundos. Si el motor funciona en vacío después de haberse arrancado en tiempo frío, aumente las rpm del motor de 1.000 a 1.200 rpm. Este funcionamiento en vacío calentará el motor más rápidamente. Mantener una velocidad baja en vacío elevada durante periodos prolongados será más fácil con la instalación de un acelerador manual. El motor no debe forzarse para acelerar el proceso de calentamiento.

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

Recomendaciones para el calentamiento del refrigerante

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

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

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

- Se impide que las válvulas operen libremente.
- Las válvulas se atascan.
- Las varillas de empuje pueden doblarse.

- Se pueden producir otros daños en los componentes del mecanismo de válvulas.

Por estas razones, cuando el motor se arranca, debe operarse hasta que la temperatura del refrigerante sea de 80° C (176° F) como mínimo. Los depósitos de carbono en el vástago de la válvula se mantendrán al mínimo. La operación libre de las válvulas y sus componentes se mantendrá.

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

Termostato del agua y tuberías aisladas del calentador

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

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

Nota: No restrinja el flujo de aire. La restricción del flujo de aire puede dañar el sistema de combustible. Perkins no recomienda el uso de cualquier dispositivo de restricción del flujo de aire, como persianas en el radiador. La restricción del flujo de aire puede producir las siguientes condiciones: altas temperaturas de escape, pérdida de potencia, uso excesivo del ventilador y reducción en el ahorro de combustible.

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

Recomendación para la protección del respiradero del cárter

Los gases de ventilación del cárter contienen una gran cantidad de vapor de agua. Este vapor de agua puede congelarse en condiciones de ambiente frío y puede obstruir o dañar el sistema de ventilación del cárter. Si el motor se opera a temperaturas de -18° C (-0.4° F) o más bajas, deben tomarse medidas para evitar el congelamiento y la obstrucción del sistema del respiradero. Deben instalarse mangueras aisladas y un conjunto de recipiente con aislamiento. Se debe instalar también una unidad del calentador en el sistema del respiradero. Ambas medidas son necesarias para proteger el motor al trabajar a temperaturas de -18° C (-0.4° F) o más bajas.

i05935252

El combustible y el efecto del tiempo frío

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

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

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

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

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

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

Sección de Operación

Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío

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

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

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

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

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

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

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

i05481177

Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío

Tanques de combustible

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

Los tanques de combustible deben contener algún dispositivo para el drenaje del agua y los sedimentos del fondo.

Algunos tanques de combustible utilizan tubos de suministro que permiten que el agua y los sedimentos se asienten por debajo del extremo del tubo de suministro de combustible.

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

Drene el agua y los sedimentos de cualquier tanque de almacenamiento de agua a los siguientes intervalos: semanalmente, intervalos de servicio y reabastecimiento del tanque de combustible. El drenaje ayudará a evitar que el agua y los sedimentos se bombeen desde el tanque de almacenamiento de combustible hasta el tanque de combustible del motor.

Filtros de combustible

Debe siempre el sistema de combustible después de cambiar el filtro de combustible para eliminar las burbujas de aire del sistema. Consulte la sección Mantenimiento en el Manual de Operación y Mantenimiento para obtener información adicional sobre la forma de cebar el sistema de combustible.

La clasificación micrométrica y la ubicación del filtro de combustible primario son importantes para la operación en clima frío. El filtro en línea, el filtro de combustible primario y la tubería de suministro de combustible son los componentes más comúnmente afectados por el combustible frío.

Calentadores de combustible

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

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

Parada del motor

i03826124

i02398321

Parada del motor

ATENCIÓN

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

Evite acelerar el motor antes de apagarlo.

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

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

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

i01949151

Parada de emergencia

ATENCIÓN

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

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

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

Después de parar el motor

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

- Compruebe el nivel de aceite del cárter. Mantenga el nivel del aceite entre la marca "MIN" y la marca "MAX" en el medidor del nivel de aceite del motor.
- Si es necesario, efectúe ajustes menores. Repare las fugas y apriete los pernos flojos.
- Si el motor está equipado con un horómetro, anote la lectura del horómetro. Realice el mantenimiento que se indica en el Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de Intervalos de Mantenimiento.
- Llene el tanque de combustible a fin de ayudar a impedir la acumulación de humedad en el combustible. No llene excesivamente el tanque de combustible.

ATENCIÓN

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

- Deje que el motor se enfríe. Compruebe el nivel de refrigerante
- Si se esperan temperaturas de congelación, verifique el refrigerante para obtener la protección anticongelante correcta. El sistema de enfriamiento debe protegerse contra la congelación por la temperatura exterior más baja prevista. Añada la mezcla correcta de agua/refrigerante, si es necesario.
- Realice todo el mantenimiento periódico requerido en todos los equipos impulsados. Este mantenimiento se describe en las instrucciones del fabricante de equipo original.

Sección de mantenimiento

Capacidades de llenado

i06565866

Capacidades de llenado

Sistema de lubricación

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

Tabla 3

Motores 404F-E22T y 404F-E22TA Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Mínima	Máxima
Sumidero de aceite del cárter ⁽¹⁾	8.9 L (9.4 qt)	10.6 L (11.2 qt)
Sistema de lubricación total ⁽²⁾		

- ⁽¹⁾ Se puede usar más de un tipo de sumidero en estos motores. Use estos valores para estimar la capacidad de llenado. Use el medidor del nivel de aceite del motor para llenar el motor hasta el nivel correcto. Anote el resultado en esta tabla. Estos valores son las capacidades aproximadas para el sumidero de aceite del cárter que incluye los filtros de aceite estándar instalados en fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares requerirán una cantidad de aceite adicional. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original para conocer la capacidad del filtro de aceite auxiliar.
- ⁽²⁾ El Sistema de lubricación total incluye la capacidad del sumidero de aceite del cárter más la capacidad de los filtros de aceite instalados en fábrica y otros filtros agregados al sistema de lubricación. Ingrese el valor de la capacidad del sistema de lubricación total en esta línea.

Sistema de enfriamiento

Para efectuar el mantenimiento del sistema de enfriamiento, se debe conocer la capacidad total del sistema de enfriamiento. La capacidad aproximada es para el sistema de enfriamiento del motor. Las capacidades de los sistemas externos varían según la aplicación. Consulte las especificaciones del Fabricante de Equipo Original (OEM) para la capacidad del sistema externo. Esta información de la capacidad se requiere para determinar la cantidad de refrigerante necesario para el sistema de enfriamiento total.

Tabla 4

Motores 404F-E22T y 404F-E22TA Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Litros	Cuartos de galón
Motor sólo	3,91	4,13
Sistema externo, según el OEM ⁽¹⁾		
Sistema de enfriamiento total ⁽²⁾		

- ⁽¹⁾ El sistema externo incluye un radiador o un tanque de expansión con los siguientes componentes: intercambiador de calor y tubería. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original. Registre el valor de la capacidad del sistema externo en esta línea.
- ⁽²⁾ La capacidad del sistema de enfriamiento total incluye la capacidad para el motor más el sistema externo. Ingrese el valor de la capacidad del sistema total de enfriamiento en esta línea.

i06565888

Recomendaciones de fluidos

Información general sobre refrigerante

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

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

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

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

ATENCIÓN

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

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

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

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

Agua

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

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

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

Si no hay agua destilada o agua desionizada disponible, use agua con las propiedades que se indican en la Tabla 5 .

Tabla 5

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

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

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

Aditivos

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

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

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

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

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

Glicol

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

- Ebullición
- Congelación
- Cavitación de la bomba de agua

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

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

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

La mayoría de los anticongelantes convencionales utilizan glicol etilénico. También se puede utilizar glicol propilénico. En una mezcla 1:1 con agua, el glicol etilénico y el glicol propilénico proporcionan una protección similar contra la congelación y la ebullición. Consulte la Tabla 6 y la Tabla 7 .

Tabla 6

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

ATENCIÓN

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

Tabla 7

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

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

Recomendaciones de refrigerante

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

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

Recomendados – Perkins ELC

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

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

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

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

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

Tabla 8

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

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

ELC

Perkins proporciona ELC para su uso en las siguientes aplicaciones:

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

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

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

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

Mantenimiento de un sistema de enfriamiento que usa ELC

Adiciones correctas al refrigerante de larga duración

ATENCIÓN

Sólo utilice productos Perkins para los refrigerantes premezclados o concentrados.

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

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

ATENCIÓN

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

No utilice aditivo refrigerante suplementario estándar (SCA).

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

Limpieza de un sistema de enfriamiento que usa ELC

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

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

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

Cómo cambiarse a ELC de Perkins

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

ATENCIÓN

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

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

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

Nota: Use agua destilada o desionizada en la solución.

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

ATENCIÓN

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

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

Contaminación de un sistema de enfriamiento que usa ELC

ATENCIÓN

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

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

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

Anticongelante comercial de servicio pesado y SCA

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

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

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

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

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

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

Use la ecuación de la Tabla 9 para determinar la cantidad de SCA que se requiere cuando se llena el sistema de enfriamiento por primera vez.

Tabla 9

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

En la Tabla 10 se muestra un ejemplo del uso de la ecuación de la Tabla 9 .

Tabla 10

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

Adición de SCA al refrigerante de servicio pesado para mantenimiento

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

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

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

Use la ecuación de la Tabla 11 para determinar la cantidad de SCA requerida, si es necesario:

Tabla 11

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

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

Tabla 12

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

Limpieza del sistema de anticongelante de servicio pesado

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

i06565887

Recomendaciones de fluidos (Información general sobre combustibles)

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

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

Información general

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

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

Requisitos de combustible diesel

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

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

El rendimiento satisfactorio de un motor depende del uso de un combustible de buena calidad. El uso de un combustible de buena calidad permite obtener los siguientes resultados: larga vida útil del motor y niveles de emisiones de escape aceptables. El combustible debe cumplir los requisitos mínimos que se establecen en la Tabla 13 .

ATENCIÓN

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

Sección de mantenimiento
Información general sobre combustibles

Tabla 13

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

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

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

(3) Según las tablas de normas, la densidad API equivalente para la densidad mínima de 801 kg/m³ (kilogramos por metro cúbico) es 45 y para la densidad máxima de 876 kg/m³, es 30".

(Tabla 13, cont.)

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

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

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

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

El Motor Diésel 404F-E22F de Perkins debe operarse con el uso del combustible diésel ultra bajo en azufre. El contenido de azufre de este combustible debe ser menor de 15 ppm. Este combustible cumple con las regulaciones sobre emisiones prescritas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos.

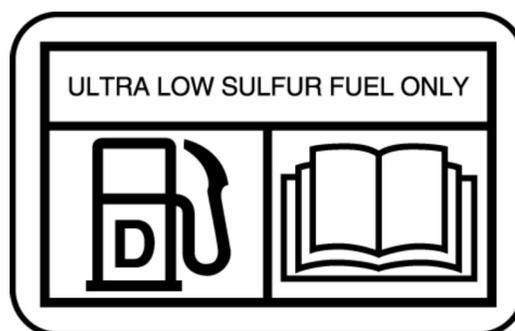


Ilustración 27

g02157153

La Ilustración 27 es una representación de la etiqueta que se instala junto a la tapa del tubo de llenado de combustible del tanque de combustible de la máquina.

Las especificaciones de combustible que se indican en la tabla 14 se publican como aceptables para su uso en todos los Motores 404F-E22F.

Tabla 14

Especificación de combustible aceptable para los Motores 404F-E22F ⁽¹⁾	
Especificación de combustible	Comentarios
EN590	Combustible Diesel para Automotores Europeos (DERV)
ASTM D975 GRADO 1D S15	"Combustible diésel destilado liviano para Norteamérica con nivel de azufre menor de 15 PPM"
ASTM D975 GRADO 2D S15	"Combustible diésel destilado intermedio de uso general para Norteamérica con nivel de azufre menor de 15 PPM"
JIS K2204	El "combustible diésel japonés" debe cumplir los requisitos indicados en la sección "Lubricidad".
BS 2869: 2010 CLASE A2 o equivalente para la Unión Europea	"Combustible diésel para motores de obras en la Unión Europea. Aceptable desde 2011, DEBE tener un nivel de azufre menor de 10 PPM"

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

Características del combustible diesel

Número de cetano

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

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

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

Viscosidad

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

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

Perkins recomienda viscosidades cinemáticas de 1,4 y 4,5 mm²/seg para el combustible que se suministra a la bomba de inyección de combustible. Si se usa un combustible con una viscosidad baja, es posible que el combustible deba enfriarse para mantener una viscosidad de 1,4 cSt o superior en la bomba de inyección de combustible. Los combustibles con viscosidad alta pueden requerir calentadores de combustible para disminuir la viscosidad a 4,5 cSt en la bomba de inyección de combustible.

Densidad

Densidad es la masa del combustible por unidad de volumen a una temperatura específica. Este parámetro influye directamente en el rendimiento del motor y las emisiones. Esta influencia se determina a partir de una salida de calor para un volumen dado de combustible inyectado. Este parámetro se indica en los siguientes kg/m³ a 15 °C (59 °F).

Perkins recomienda una densidad de 841 kg/m³ para obtener la salida correcta de potencia. Los combustibles livianos son aceptables pero no producen la potencia nominal.

Azufre

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

Los motores diésel Perkins 404F-E22F están diseñados para operar solo con combustible ULSD. Al usar los métodos de prueba ASTM D5453, ASTM D2622 o ISO 20846 ISO 20884, el contenido de azufre en el combustible ULSD debe resultar por debajo de 15 ppm (mg/kg) o con una masa de 0,0015%.

ATENCIÓN

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

Lubricidad

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

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

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

ATENCIÓN

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

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

Destilación

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

Recomendación para el uso de biodiesel y B20

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

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

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

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

Nota: Los porcentajes dados se basan en el volumen.

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

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

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

Requisitos de especificación

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

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

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

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

Requisitos de servicio del motor

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

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

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

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

Problemas relacionados con el rendimiento

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

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

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

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

Requisitos generales

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

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

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

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

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

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

Combustible para la operación en tiempo frío

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

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

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

Aditivos de combustible del mercado de autopartes

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

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

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

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

Nota: Para obtener mejores resultados, su proveedor de combustible debe tratar el combustible cuando sea necesario el uso de aditivos. El combustible tratado debe cumplir los requisitos mínimos que se establecen en la Tabla 13.

Limpiador de sistema de combustible diesel Perkins

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

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

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

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

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

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

Filtro de combustible y los Motores Industriales 404F-E22

Perkins recomienda usar el T40-0012 Limpiador de Combustible para el combustible diésel a las 3.000 horas de operación del motor. El uso del T40-0012 Limpiador de Combustible elimina la acumulación de depósitos y mantiene la salida de potencia del motor.

Debido a las variaciones en los combustibles y a los diferentes ciclos de uso en cada región, es posible que los depósitos se acumulen con más rapidez. Si se nota una reducción de potencia, Perkins recomienda usar el limpiador según se requiera.

Recomendaciones de mantenimiento

i04191234

Alivio de presión del sistema

Sistema de refrigerante

ADVERTENCIA

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

El motor puede tener capacidad para arrancar automáticamente. Asegúrese de que el suministro de corriente esté aislado antes de realizar cualquier servicio o reparación.

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

Sistema de combustible

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

Tuberías de combustible de alta presión

ADVERTENCIA

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

Las tuberías de combustible de alta presión son las que están entre la bomba de combustible de alta presión y el múltiple de combustible de alta presión y las tuberías de combustible que están entre el múltiple de combustible y la culata de cilindro. Estas tuberías de combustible son diferentes de las tuberías en otros sistemas de combustible.

Esto se debe a las siguientes diferencias:

- Las tuberías de combustible de alta presión están constantemente cargadas con alta presión.

- Las presiones internas de las tuberías de combustible de alta presión son más altas que las de otros tipos de sistema de combustible.

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

1. Pare el motor.
2. Espere 10 minutos.

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

Aceite del motor

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

i06565875

Soldadura de motores con controles electrónicos

ATENCIÓN

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

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

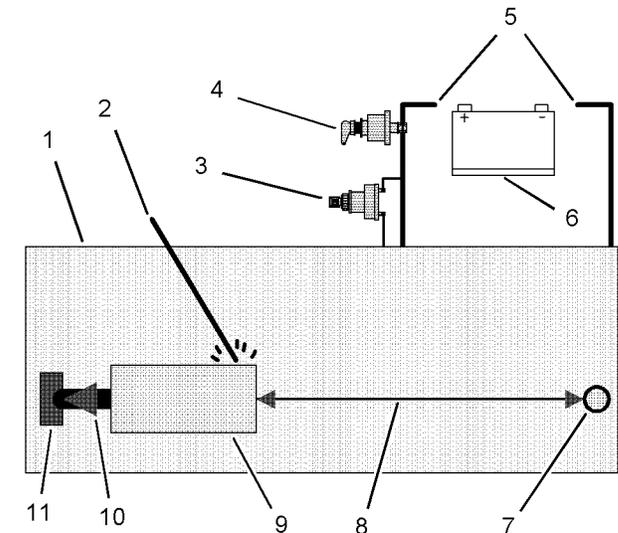
ATENCIÓN

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

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

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

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



ATENCIÓN

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

Ilustración 28

g01075639

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

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

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

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

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

i05481165

Aplicación de servicio severo

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

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

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

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

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

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

Factores ambientales

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

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

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

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

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

Procedimientos incorrectos de operación

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

Procedimientos incorrectos de mantenimiento

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

i06565862

Cada 5.000 horas de servicio**Cuando sea necesario**

Batería - Reemplazar	70
Batería o cable de la batería - Desconectar	71
Motor - Limpiar	78
Sistema de combustible - Cebiar	84

Diariamente

Nivel del refrigerante - Comprobar	75
Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar	79
Antefiltro de aire del motor - Comprobar/Limpiar	79
Nivel de aceite del motor - Comprobar	80
Filtro primario del sistema de combustible/Separador de agua - Drenar	86
Filtro secundario del sistema de combustible/ separador de agua - Drenar	87
Inspección alrededor de la máquina	91

Cada 50 horas de servicio o cada semana

Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar	88
-------------------------------------------------------------------	----

Cada 500 horas de servicio

Correas - Inspeccionar/Ajustar	71
Elemento del filtro de aire del motor - Reemplazar	78
Espacio libre del ventilador - Comprobar	83

Cada 500 Horas de Servicio o Cada Año

Nivel del electrolito de la batería - Comprobar	70
Aceite y filtro del motor - Cambiar	80
Filtro primario del sistema de combustible (Separador de agua) - Reemplazar	85
Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar	86

Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/ Reemplazar	89
Radiador - Limpiar	90

Cada 1000 horas de servicio

Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar	69
Juego de las válvulas del motor - Comprobar	82
Turbocompresor - Inspeccionar	91

Cada 1500 horas de servicio

Respiradero del cárter (Lata) - Reemplazar	76
------------------------------------------------------	----

Cada 2000 horas de servicio

Alternador - Inspeccionar	69
Soportes del motor - Inspeccionar	80
Motor de arranque - Inspeccionar	90

Cada 3000 Horas de Servicio

Regulador de temperatura del refrigerante - Reemplazar	76
Válvula de recirculación de gas de escape - Limpiar	82
Bomba de agua - Inspeccionar	92

Cada 3000 horas de servicio o cada 2 años

Refrigerante (DEAC) - Cambiar	72
-----------------------------------------	----

Cada 4000 Horas de Servicio

Núcleo del posenfriador - Inspeccionar	69
--------------------------------------------------	----

Cada 6000 horas de servicio o cada 3 años

Prolongador de refrigerante de larga duración (ELC) - Agregar	75
----------------------------------------------------------------------------	----

Cada 12.000 horas de servicio o 6 años

Refrigerante (ELC) - Cambiar	73
----------------------------------------	----

Puesta en servicio

Espacio libre del ventilador - Comprobar	83
----------------------------------------------------	----

i03826126

i02399102

Núcleo del posenfriador - Inspeccionar

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

Inspeccione el posenfriador en cuanto a estos puntos: aletas dañadas, corrosión, tierra, grasa, insectos, hojas, aceite y otras basuras. Limpie el posenfriador, si es necesario.

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

ADVERTENCIA

El aire comprimido puede producir lesiones personales.

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

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

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

Inspeccione las aletas para ver si están dañadas. Si las aletas están dobladas, se pueden abrir utilizando un "peine".

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

Inspeccione para determinar si los siguientes artículos están en buenas condiciones: soldaduras, soportes de montaje, tuberías de aire, conexiones, abrazaderas y sellos. Haga las reparaciones que sean necesarias.

Alternador - Inspeccionar

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

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

i02227149

Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar

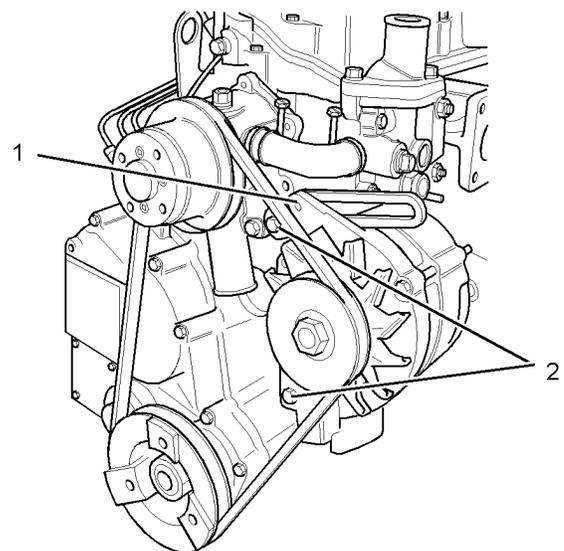


Ilustración 29

g01091158

Ejemplo típico

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

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

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

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

i02398437

Batería - Reemplazar

ADVERTENCIA

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

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

ADVERTENCIA

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

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

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

4. El cable POSITIVO “+” conecta el borne POSITIVO de la batería “+” al terminal POSITIVO “+” en el motor de arranque. Desconecte el cable del terminal POSITIVO de la batería “+”.

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

5. Quite la batería usada.
6. Instale la batería nueva.

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

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

i02767200

Nivel del electrólito de la batería - Comprobar

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

ADVERTENCIA

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

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

Si es necesario añadir agua, utilice agua destilada. Si no se dispone de agua destilada, utilice agua limpia que tenga una baja concentración de minerales. No utilice agua suavizada por medios artificiales.
2. Compruebe el estado del electrólito con un probador de baterías adecuado.
3. Instale las tapas.
4. Mantenga limpias las baterías.

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

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

Enjuague completamente la caja de la batería con agua limpia.

i02398153

Batería o cable de la batería - Desconectar

ADVERTENCIA

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

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

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

7. Efectúe las reparaciones del sistema que sean necesarias.
8. Para conectar la batería, conecte la conexión positiva antes del conector negativo.

i06565849

Correas - Inspeccionar/Ajustar

Inspección

Para optimizar al máximo el rendimiento del motor, inspeccione la correa para ver si está desgastada o agrietada. Reemplace una correa que esté desgastada o dañada.

Si la correa está demasiado suelta, la vibración causa un desgaste innecesario de la correa y las poleas. Una correa suelta puede resbalar lo suficiente como para producir sobrecalentamiento.

La tensión correcta de una correa nueva es de 400 N (90 lb) a 489 N (110 lb). La tensión correcta de una correa usada que ha estado en operación durante 30 minutos o más a la velocidad nominal es de 267 N (60 lb) a 356 N (80 lb).

La tensión de una correa debe ser revisada en el punto céntrico de la correa, entre las poleas.

Ajuste

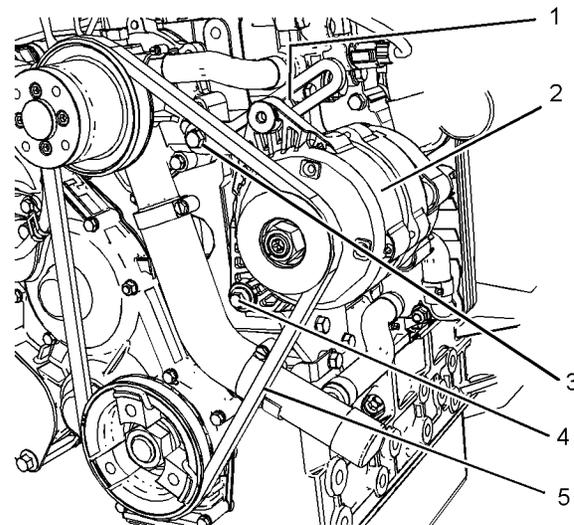


Ilustración 30

g03886616

Ejemplo típico

1. Afloje el perno (1) y afloje el perno (3).
2. Afloje la tuerca y el perno (4).

3. Mueva el alternador (2) para ajustar la correa (4) a la tensión necesaria.
4. Apriete el perno (1) y el perno (3) a un par de 22 N·m (194 lb in). Apriete la tuerca y el perno (4) a un par de 22 N·m (194 lb in).

i06565882

Refrigerante (DEAC) - Cambiar

- DEAC _____ Refrigerante anticongelante para motores diésel

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

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

ATENCIÓN

Cuando se realizan tareas de mantenimiento o reparación en el sistema de enfriamiento del motor, el procedimiento debe realizarse con el motor en una superficie horizontal. La superficie horizontal le permite revisar con precisión el nivel de refrigerante. Este procedimiento ayuda también a evitar el riesgo de introducir una bolsa de aire en el sistema de refrigerante.

Nota: Inspeccione la bomba de agua y el termostato del agua después de haber drenado el sistema de enfriamiento. Esta inspección resulta una buena oportunidad para reemplazar la bomba de agua, el termostato del agua y las mangueras, si es necesario.

Drenaje

ADVERTENCIA

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

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

Nota: Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Información general sobre peligros para obtener información sobre la forma de contener el derrame de fluidos.

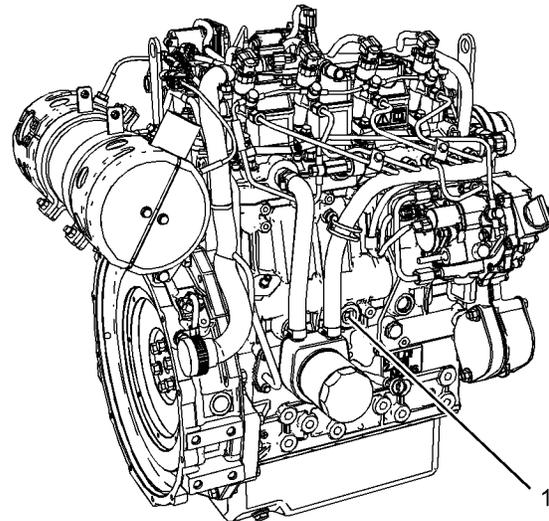


Ilustración 31

g03890108

Ejemplo típico

2. Quite el tapón de drenaje (1) en el motor. Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje del radiador.
Deje que el refrigerante se drene en un recipiente apropiado.
3. Deseche el material drenado de forma adecuada. Obedezca los reglamentos locales con relación a los materiales de desecho.

Enjuague

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia y una solución de limpieza adecuada para quitar cualquier basura. Consulte a su distribuidor o concesionario Perkins sobre agentes de limpieza adecuados.
2. Instale la manguera de conexión. Limpie los tapones de drenaje. Instale los tapones de drenaje. Apriete el tapón de drenaje firmemente.

ATENCION

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

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

3. Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia e instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
4. Arranque el motor y opérelolo a baja velocidad en vacío durante un mínimo de 30 minutos. La temperatura del refrigerante debe ser por lo menos 82 °C (180 °F).

ATENCION

El enjuague inapropiado o incompleto del sistema de enfriamiento puede resultar en daños a los componentes de cobre y de otro tipo de metal.

Para evitar que se dañe el sistema de enfriamiento, asegúrese de lavar con agua limpia el sistema de enfriamiento por completo. Continúe lavando el sistema hasta que haya desaparecido toda señal de agentes de limpieza.

5. Pare el motor y deje que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Quite la manguera de conexión o los tapones de drenaje del sistema de enfriamiento. Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia. Instale la manguera de conexión. Instale todos los tapones de drenaje y apriételes firmemente.

Relleno**ATENCION**

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

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

1. Llene el sistema de enfriamiento con refrigerante/ anticongelante. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Capacidades de Llenado y Recomendaciones (sección Mantenimiento) para obtener información adicional sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento. No instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

2. Arranque y haga funcionar el motor a velocidad baja en vacío. Aumente las rpm del motor a velocidad alta en vacío. Opere el motor para abrir el termostato del motor. Esta operación permite purgar cualquier contenido de aire del sistema. Disminuya la velocidad del motor a baja en vacío. Pare el motor.
3. Mantenga el nivel de refrigerante en la marca máxima correcta para su máquina.
4. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione la empaquetadura de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Si la empaquetadura está dañada, deseche la tapa anterior del tubo de llenado del sistema de enfriamiento e instale una nueva. Si la empaquetadura de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento no está dañada, haga una prueba de presión. Si la tapa no mantiene la presión correcta, instale una nueva.
5. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para ver si hay fugas y para verificar si está a la temperatura de operación correcta.

i06565850

Refrigerante (ELC) - Cambiar**ATENCION**

El ELC (Extended Life Coolant, Refrigerante de larga duración) Perkins se debe usar con un prolongador para alcanzar las 12.000 horas de operación. Para obtener más información sobre un prolongador adecuado, consulte con su distribuidor Perkins.

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

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

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

Nota: Inspeccione la bomba de agua y el termostato del agua después de haber drenado el sistema de enfriamiento. Reemplace la bomba de agua, el termostato del agua y las mangueras, si es necesario.

ATENCIÓN

El servicio o la reparación del sistema de enfriamiento del motor deben realizarse en una superficie horizontal. El motor debe estar horizontal para revisar el nivel de refrigerante. El motor debe estar horizontal para evitar el riesgo de introducir una bolsa de aire en el sistema de refrigerante.

Drenaje

⚠ ADVERTENCIA

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

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

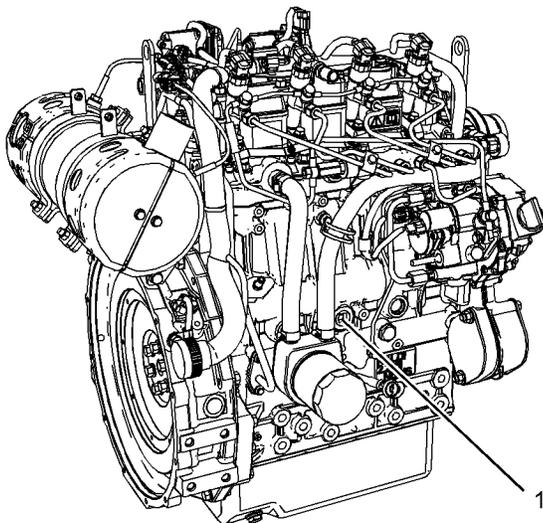


Ilustración 32

g03890108

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

Drene el refrigerante.

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

Enjuague

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua destilada o desionizada para quitar cualquier basura.
2. Instale la manguera de conexión. Limpie e instale los tapones de drenaje. Apriete los tapones de drenaje firmemente.

ATENCIÓN

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

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

3. Llene el sistema de enfriamiento con agua destilada o desionizada. Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
4. Arranque el motor y hágalo funcionar a velocidad baja en vacío hasta que la temperatura alcance 49 to 66 °C (120 to 150 °F).
5. Pare el motor y deje que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Quite los tapones de drenaje del sistema de enfriamiento. Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia. Instale los tapones de drenaje del sistema de enfriamiento y apriételes firmemente.

Relleno

ATENCIÓN

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

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

1. Llene el sistema de enfriamiento con refrigerante de larga duración (ELC). Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Capacidades de llenado (Sección de mantenimiento) para obtener información adicional sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento. No instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

2. Arranque y haga funcionar el motor a velocidad baja en vacío. Aumente las rpm del motor a velocidad alta en vacío. Opere el motor para abrir el termostato del motor. Un termostato abierto permite que se purgue cualquier aire del sistema. Disminuya la velocidad del motor a baja en vacío. Pare el motor.
3. Mantenga el nivel de refrigerante en la marca máxima correcta para su máquina.
4. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione la empaquetadura de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Si la empaquetadura está dañada, deseche la tapa anterior del tubo de llenado del sistema de enfriamiento e instale una nueva. Si la empaquetadura que está en la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento no está dañada, realice una prueba de presión de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. La presión correcta de la tapa está estampada en la cara de ésta. Si la tapa no mantiene la presión correcta, instale una nueva.
5. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para detectar si hay fugas y para confirmar si funciona a la temperatura adecuada.

i05405325

Prolongador de refrigerante de larga duración (ELC) - Agregar

Para prolongar la duración del ELC de Perkins a 12.000 horas, es necesario añadir un prolongador después de 6.000 horas. Para obtener un prolongador adecuado, comuníquese con su concesionario Perkins o su distribuidor Perkins.

i06565844

Nivel del refrigerante - 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.

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

ATENCIÓN

Cuando se realizan tareas de mantenimiento o reparación en el sistema de enfriamiento del motor, el procedimiento debe realizarse con el motor en una superficie horizontal. Este procedimiento le permitirá revisar con precisión el nivel de refrigerante. Este procedimiento ayuda también a evitar el riesgo de introducir una bolsa de aire en el sistema de refrigerante.

1. Quite lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.
2. Mantenga el nivel de refrigerante en la marca máxima correcta para su máquina. Si el motor tiene una mirilla, mantenga el nivel de refrigerante al nivel correcto en la mirilla.

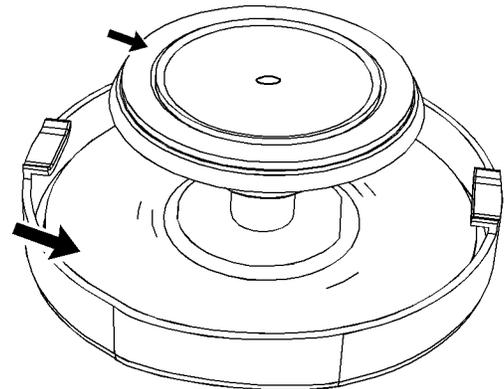


Ilustración 33

g02590196

Empaquetaduras habituales de la tapa del tubo de llenado

3. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento y compruebe el estado de las empaquetaduras de la tapa del tubo de llenado. Si las empaquetaduras están dañadas, reemplace la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Vuelva a instalar la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
4. Inspeccione el sistema de enfriamiento en busca de fugas.

i06565858

i05235433

Regulador de temperatura del refrigerante - Reemplazar

Reemplace el termostato del agua antes de que falle. Ésta es una práctica recomendada de mantenimiento preventivo. El reemplazo del termostato del agua reduce las probabilidades de que haya un tiempo de inactividad no programado.

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

Si el termostato del agua falla en la posición cerrada, se puede producir un recalentamiento excesivo. Esto puede ocasionar una rajadura en la culata de cilindro o atascar los pistones.

Si el termostato del agua falla en la posición abierta, la temperatura de operación del motor será demasiado baja durante la operación de carga parcial. Una temperatura de operación del motor baja durante cargas parciales puede causar una acumulación excesiva de carbono dentro de los cilindros. Esta acumulación puede producir un desgaste acelerado de los anillos de los pistones y de la camisa del cilindro.

ATENCIÓN

Si no se reemplaza el termostato del agua en una forma programada regularmente, pueden ocasionarse daños graves al motor.

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

Si el termostato del agua se instala incorrectamente, el motor puede recalentarse, lo que ocasiona daños a la culata de cilindro. Asegúrese de instalar el nuevo termostato del agua en la posición original. Asegúrese de que el orificio de ventilación del termostato del agua esté abierto.

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

Consulte el Manual de Desarmado y Armado, Termostato de agua - Quitar e Instalar para obtener información sobre el procedimiento de reemplazo del termostato de agua, o consulte a su concesionario Perkins o su distribuidor Perkins.

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

Respiradero del cárter (Lata) - Reemplazar

ADVERTENCIA

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

ATENCIÓN

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

El respiradero del cárter es un componente muy importante para mantener el cumplimiento de las normas de emisiones de su motor.

- El elemento de filtro en el respiradero del cárter debe recibir servicio a los intervalos de servicio prescritos.
- El elemento de filtro correcto debe estar instalado antes de operar el motor.
- La instalación del elemento de filtro es muy importante.
- La calidad del elemento de filtro que se instala es muy importante.
- El elemento de filtro evita que entren cantidades excesivas de aceite al sistema de inducción del motor. El elemento de filtro protege también el sistema de postratamiento del motor.

Nota: Las cantidades excesivas de aceite que entran al sistema de inducción del motor pueden aumentar rápidamente la velocidad del motor sin control.

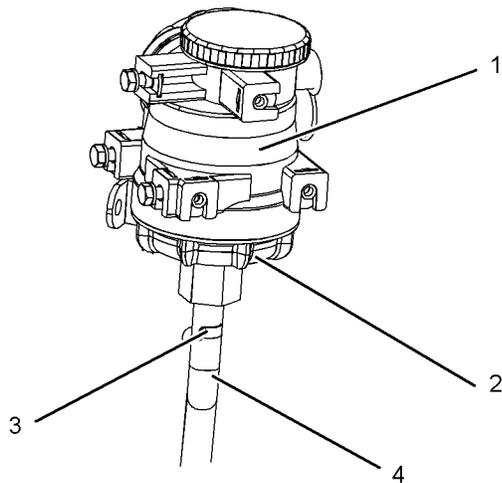


Ilustración 34

g03331718

Ejemplo típico

1. Asegúrese de que no entre suciedad en el conjunto de respiradero. Asegúrese de que el cuerpo exterior del conjunto de respiradero esté limpio y que no esté dañado. Coloque un recipiente debajo del conjunto de respiradero.
2. Quite el sujetador (3) y quite la manguera (4) de la tapa (2). Quite la tapa (2) del cuerpo principal (1).

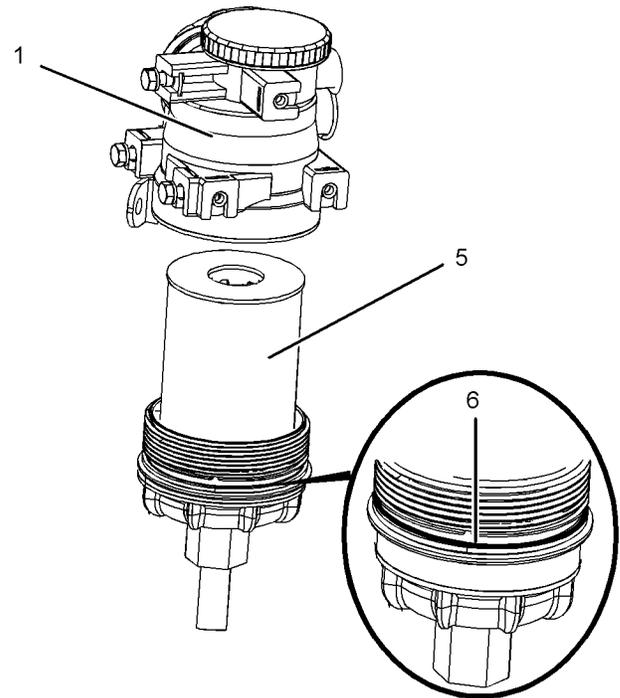


Ilustración 35

g03331704

Ejemplo típico

3. Quite el elemento de filtro (5) y quite el sello anular (6) y deséchelos.

Nota: Asegúrese de que todas las piezas estén limpias y libres de polvo.

4. Instale un sello anular nuevo (6) en la tapa (2) e instale un elemento de filtro nuevo (5) en la tapa (2).
5. Instale un conjunto de tapa en el cuerpo principal (1). Apriete el conjunto de tapa a 10 N·m (7 lb-pie).
6. Desconecte la manguera (4) y el sujetador (3). Quite el recipiente y limpie cualquier fluido derramado.

i04191260

Motor - Limpiar

ADVERTENCIA

Alto voltaje puede causar lesiones personales y accidentes mortales.

La humedad puede crear caminos de conductividad eléctrica.

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

ATENCIÓN

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

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

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

Nota: Debe tenerse cuidado para evitar que los componentes eléctricos resulten dañados por un exceso de agua cuando se limpia el motor. Los lavadores a presión y los limpiadores de vapor no se deben dirigir hacia los conectores eléctricos ni hacia la unión de los cables en la parte trasera de los conectores. Evite los componentes eléctricos tales como el alternador, el motor de arranque y el Módulo de Control Electrónico (ECM). Proteja la bomba de inyección de combustible contra los fluidos que se utilizan para lavar el motor.

Postratamiento

Durante el proceso de limpieza del motor, asegúrese de que el agua o los fluidos de limpieza no puedan entrar en el sistema de postratamiento. Si los fluidos de limpieza entran en el sistema de postratamiento, pueden ocurrir daños.

i06565851

Elemento del filtro de aire del motor - Reemplazar

Es posible que el filtro de aire del motor provenga del Fabricante de Equipo Original (OEM, Original Equipment Manufacturer); siga las instrucciones del OEM para quitar e instalar el elemento de filtro de aire.

Ejemplo típico de un filtro de aire

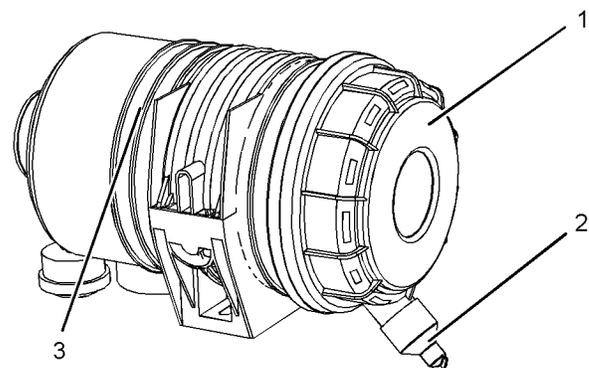


Ilustración 36

g03896344

Ejemplo típico

1. Asegúrese de que el cuerpo del filtro de aire esté limpio antes de quitar el elemento de filtro.
2. Quite la tapa de extremo (1) del cuerpo (3). Quite el elemento de filtro de aire del cuerpo (3) y deseche el elemento de filtro.
3. Asegúrese de que el cuerpo interior del filtro de aire esté limpio y que no tenga polvo. Instale el nuevo elemento del filtro.
4. Asegúrese de que la tapa de extremo (1) y válvula (2) estén limpias y que no tengan polvo. Instale la tapa de extremo. Después de realizar la instalación, asegúrese de que la válvula (2) esté en la posición abajo con respecto a la vertical.

Nota: Si tiene, el indicador de servicio del filtro de aire debe revisarse y restablecerse.

i02398404

Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar

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

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

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

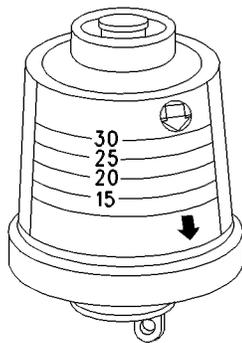


Ilustración 37

g00103777

Indicador de servicio típico

Observe el indicador de servicio. Se debe limpiar o reemplazar el elemento de filtro de aire cuando ocurre una de las siguientes condiciones:

- El diafragma amarillo entra en la zona roja.
- El pistón rojo se traba en la posición visible.

Probar el indicador de servicio

Los indicadores de servicio son instrumentos importantes.

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

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

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

i02950401

Antefiltro de aire del motor - Comprobar/Limpiar

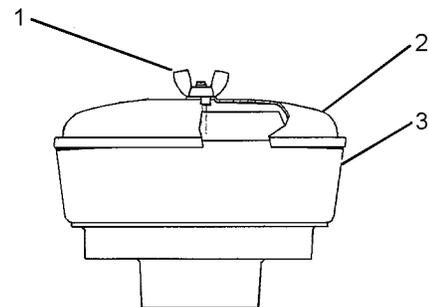


Ilustración 38

g01453058

Antefiltro de aire de motor típico

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

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

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

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

i02399074

Soportes del motor - Inspeccionar

Nota: Puede ser que los montajes del motor no hayan sido suministrados por Perkins. Vea información adicional sobre los montajes del motor y el par de apriete correcto para los pernos en la información suministrada por el fabricante.

Inspeccione los montajes del motor para ver si están deteriorados y si los pernos tienen el par de apriete correcto. Las vibraciones del motor pueden ser causadas por las siguientes condiciones:

- Montaje incorrecto del motor
- Deterioro de los soportes del motor
- Montajes flojos del motor

Se debe reemplazar cualquier soporte del motor deteriorado. Vea los pares de apriete recomendados en la información suministrada por el fabricante de equipo original.

i02227312

Nivel de aceite del motor - Comprobar

⚠ ADVERTENCIA

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

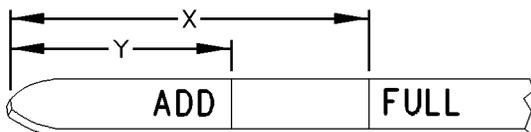


Ilustración 39

g00110310

(Y) Marca "ADD" (Añadir). (X) Marca "FULL" (Lleno).

ATENCION

Efectúe este mantenimiento con el motor parado.

1. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas "ADD" (añadir) (Y) y "FULL" (lleno) (X) del indicador de nivel de aceite (1). No llene el cárter por encima de la marca "FULL" (lleno) (X).

ATENCION

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

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

i06565843

Aceite y filtro del motor - Cambiar

⚠ ADVERTENCIA

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

ATENCION

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

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

ATENCION

Mantenga todas las piezas limpias y sin contaminantes.

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

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

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

Drene el aceite del motor

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

- Si el motor está equipado con una válvula de drenaje, gire la perilla de la válvula de drenaje hacia la izquierda para drenar el aceite. Después de drenar el aceite, gire la perilla de la válvula de drenaje hacia la derecha para cerrarla.
- Si el motor no tiene una válvula de drenaje, quite el tapón de drenaje del aceite y drene el aceite. Después de que se haya drenado el aceite, limpie e instale el tapón de drenaje del aceite.

Reemplace el filtro de aceite

ATENCIÓN

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

1. Quite el filtro de aceite con una herramienta adecuada.
2. Limpie la superficie de sellado del enfriador de aceite (1).

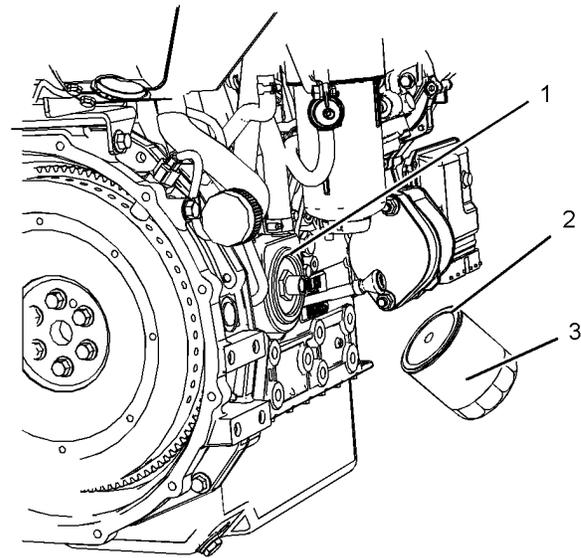


Ilustración 40

g03890458

3. Aplique aceite del motor limpio al nuevo sello del filtro de aceite (2).

ATENCIÓN

No llene los filtros de aceite antes de instalarlos. Al no estar filtrado, es posible que el aceite esté contaminado. El aceite contaminado puede causar el desgaste acelerado de los componentes del motor o daños al motor.

4. Instale el filtro del aceite (3). Apriete el filtro de aceite con la mano. No apriete el filtro de aceite de forma excesiva.

Llene el cárter del motor

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

ATENCIÓN

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

Sección de mantenimiento
Juego de las válvulas del motor - Comprobar

ATENCIÓN

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

- Arranque el motor y manténgalo en funcionamiento a "VELOCIDAD BAJA EN VACÍO" durante dos minutos. Realice este procedimiento para asegurarse de que el sistema de lubricación tenga aceite y que los filtros de aceite estén llenos. Inspeccione el filtro de aceite para detectar si hay fugas.
- Pare el motor y deje que el aceite se drene nuevamente en el sumidero durante un mínimo de diez minutos.

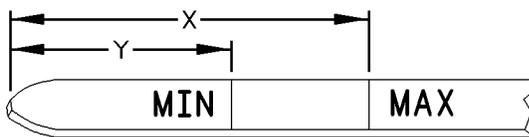


Ilustración 41

g00986928

Ejemplo típico

- Quite el indicador de nivel de aceite y revise el nivel de aceite. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas "MIN" y "MAX" del indicador de nivel del aceite.

i06565880

Juego de las válvulas del motor - Comprobar

⚠ ADVERTENCIA

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

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

ATENCIÓN

Solamente el personal de servicio capacitado debe realizar este mantenimiento.

La operación de los motores con el juego de válvulas incorrecto puede reducir el rendimiento del motor y acortar la vida útil de los componentes del motor.

Se recomienda efectuar este mantenimiento como parte de un programa de lubricación y mantenimiento preventivo para ayudar a proporcionar la máxima vida útil del motor. El mantenimiento del juego de válvulas es importante para conservar la compatibilidad del motor con las normas establecidas.

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

- Válvula de admisión _____ 0.20 mm (0.8 inch)
- Válvula de escape _____ 0.20 mm (0.8 inch)

Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, Juego de válvulas del motor - Inspeccionar/Ajustar para conocer la secuencia apropiada del procedimiento de ajuste.

i06565847

Válvula de recirculación de gas de escape - Limpiar

Después de transcurrir 3.000 horas, se activará la luz de advertencia y se presentará un código de diagnóstico 5838-31; limpie la válvula de recirculación de gas de escape. Si no se efectúa el servicio dentro de aproximadamente 100 horas, se reducirá la potencia del motor.

Será necesario quitar y limpiar el enfriador y el tubo de conexión de la válvula de recirculación de gas de escape para asegurar que el motor funcione correctamente.

i05235490

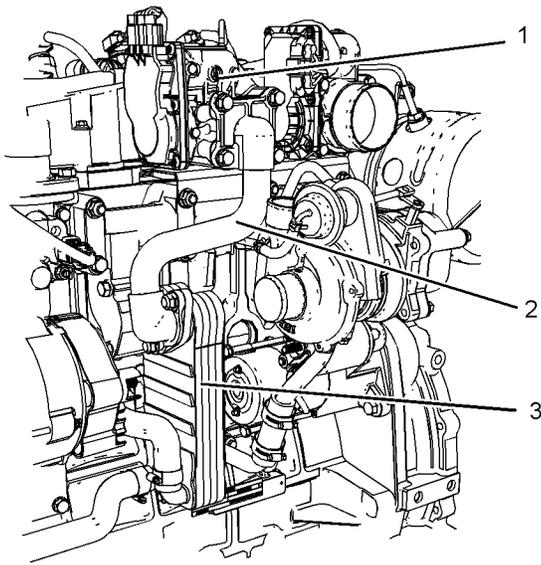


Ilustración 42

g03890559

- (1) Válvula de recirculación de gas de escape
- (2) Tubo de conexión
- (3) Enfriador

Después de haber quitado la válvula de recirculación de gas de escape, el tubo de conexión y el enfriador, utilice un limpiador neutral para limpiar los componentes. Hay que secar todos los componentes antes de instalarlos.

Consulte el manual de Desarmado y Armado para obtener información sobre la forma de quitar e instalar los componentes.

La herramienta electrónica de servicio se debe conectar para restablecer el cronómetro después de limpiar e instalar la válvula de recirculación de gas de escape.

Espacio libre del ventilador - Comprobar

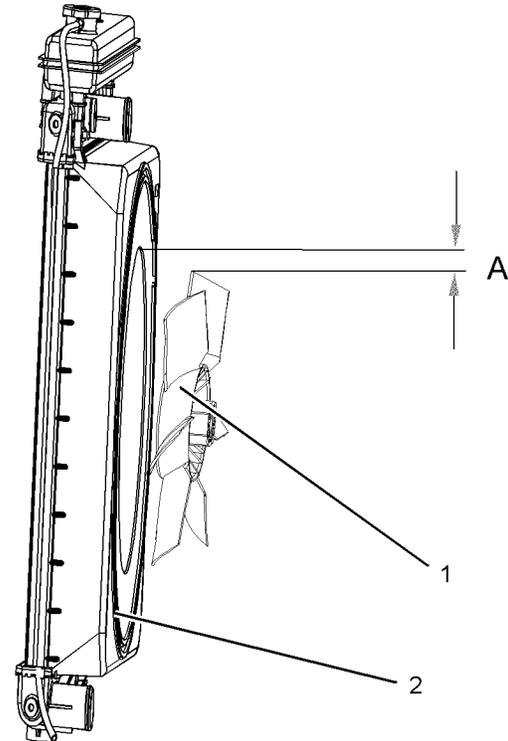


Ilustración 43

g03309719

Ejemplo típico

Asegúrese de que el motor esté parado. Verifique que el interruptor general esté en la posición DESCONECTADA. Asegúrese que el sistema de enfriamiento esté lleno.

Revise el espacio libre entre la tapa (2) y el ventilador (1). La separación (A) entre el borde de la tapa y la punta de la aspa del ventilador se debe revisar en cuatro posiciones igualmente espaciadas entre sí.

- (A) es igual a 5 mm (0,19685 pulg) en el motor de tres cilindros y en el motor de aspiración natural de cuatro cilindros.
- (A) es igual a 10 mm (0,39370 pulg) en el motor con turbocompresor.

Nota: La tapa no es ajustable.

i06565879

Sistema de combustible - Cebiar

Nota: Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y ajustes, Limpieza de componentes del sistema de combustible para obtener información detallada sobre las normas de limpieza que deben observarse durante TODO el trabajo sobre el sistema de combustible.

Asegúrese de que todos los ajustes y las reparaciones sean realizados por personal autorizado con la capacitación adecuada.

ATENCIÓN

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

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

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

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

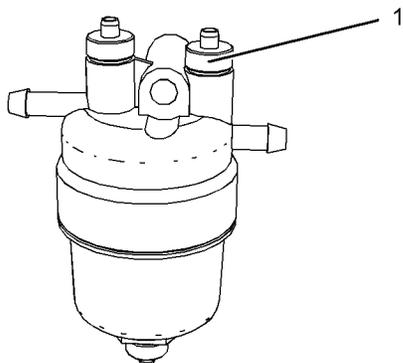


Ilustración 44

g03891128

Ejemplo típico

1. Asegúrese de que el tanque de combustible esté lleno y que cualquier válvula de combustible (si tiene) esté en la posición "CONECTADA".
2. Si la aplicación tiene un sistema de combustible de alimentación por gravedad, afloje el tornillo de ventilación (1) y deje fluir el combustible. Cuando el combustible salga libre de aire por el tornillo de ventilación, apriete manualmente el tornillo de ventilación (1). Si el sistema de combustible no es un sistema de alimentación por gravedad, continúe con el paso 3.

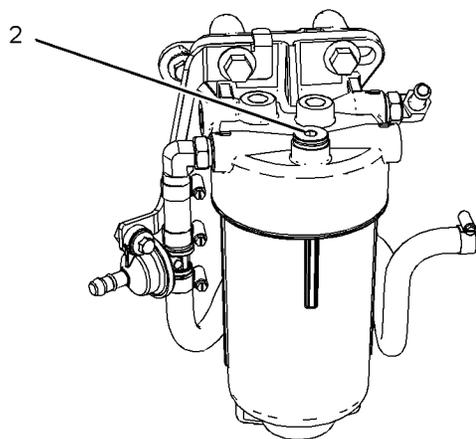


Ilustración 45

g03891159

Ejemplo típico

3. Afloje el tornillo de ventilación (2) del filtro de combustible secundario. Gire el interruptor de llave a la posición de "FUNCIONAMIENTO".
4. El interruptor de llave habilitará el funcionamiento de la bomba de cebado eléctrica. Cuando el combustible salga libre de aire por el tornillo de ventilación (2), apriete el tornillo de ventilación a un par de 24 N·m (212. lb in). A continuación, haga funcionar la bomba de cebado eléctrica durante 2 minutos.
5. Coloque el interruptor de llave en la posición "DESCONECTADA". El sistema de combustible del motor ahora está cebado y el motor debe ser capaz de arrancar.

6. Opere el motor de arranque y haga girar el motor. Después de que el motor haya arrancado, opere el motor a baja velocidad en vacío durante un mínimo de 5 minutos. En el caso de los motores de velocidad constante, no aplique carga durante 5 minutos.

Nota: La operación del motor durante este periodo ayuda a asegurar que el sistema de combustible quede libre de aire. **NO afloje las tuberías de combustible de alta presión para purgar el aire del sistema de combustible. Este procedimiento no es necesario.**

7. Asegúrese de que el sistema de combustible no presente fugas.

Después de parar el motor, espere 10 minutos para dejar que se purgue la presión de combustible de las tuberías de combustible de alta presión antes de realizar cualquier tarea de servicio o reparación en las tuberías de combustible del motor. Los 10 minutos de espera también permiten que la carga estática se disipe del sistema de combustible de baja presión. Si es necesario, efectúe ajustes menores. Repare todas las fugas del sistema de combustible de baja presión y de los sistemas de enfriamiento, lubricación o aire. Reemplace cualquier tubería de combustible de alta presión que haya presentado fugas. Consulte el Manual de Desarmado y Armado, Tuberías de Inyección de Combustible - Instalar.

Si inspecciona el motor cuando está funcionando, utilice siempre el procedimiento de inspección apropiado para evitar peligros de penetración de fluidos en la piel. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Información sobre peligros generales.

Si el motor no arranca, consulte Localización y Solución de Problemas, El motor gira pero no arranca.

i06565874

Filtro primario del sistema de combustible (Separador de agua) - Reemplazar

⚠ ADVERTENCIA

Las fugas o los derrames de combustible sobre superficies calientes o componentes eléctricos pueden causar un incendio. Para impedir posibles lesiones, ponga el interruptor de arranque en la posición de apagado al cambiar filtros de combustible o elementos del separador de agua. Limpie inmediatamente los derrames de combustible.

Nota: Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y ajustes, Limpieza de componentes del sistema de combustible para obtener información detallada sobre las normas de limpieza que deben observarse durante TODO el trabajo sobre el sistema de combustible.

ATENCIÓN

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

Quite el elemento

1. Gire la válvula de suministro de combustible (si tiene) a la posición CERRADA antes de realizar este mantenimiento.
2. Coloque un recipiente adecuado debajo del separador de agua para recoger el combustible que pueda derramarse. Limpie el combustible derramado. Limpie el cuerpo exterior del conjunto de filtro.

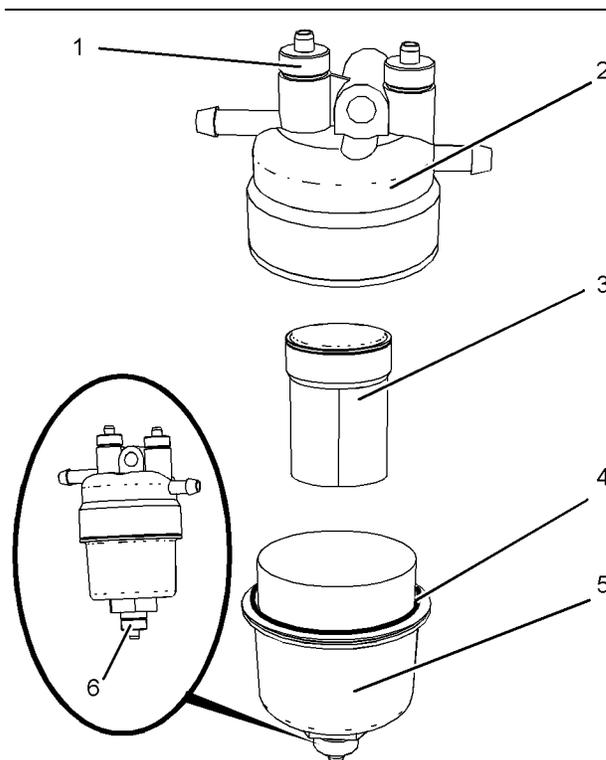


Ilustración 46

g03891253

3. Después de abrir la válvula de drenaje (6) y el tornillo de ventilación (1), drene el filtro. Cierre el tornillo del drenaje y el tornillo de ventilación. Use solamente presión manual para apretar el tornillo del drenaje y el tornillo de ventilación.

4. Quite el recipiente del filtro (5) de filtro (2) y quite el elemento de filtro (3) del filtro (2). Descarte el elemento de filtro (3).
5. Quite el sello anular (4) y deseche el sello anular (4).
6. Asegúrese de que todos los componentes estén limpios y secos.
7. Instale el nuevo sello anular (4) y el nuevo elemento de filtro (3).
8. Instale el recipiente del filtro (5) en el filtro (2) y apriete el recipiente a un par de 10 N·m (88 lb in).
9. Si es necesario, abra la válvula de suministro de combustible. Quite el recipiente y deseche el combustible en un lugar seguro.
10. El elemento de filtro secundario debe reemplazarse al mismo tiempo que el elemento de filtro primario. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Filtro Secundario del Sistema de Combustible - Reemplazar.

i06565870

Filtro primario del sistema de combustible/Separador de agua - Drenar

⚠ ADVERTENCIA

Las fugas o los derrames de combustible sobre superficies calientes o componentes eléctricos pueden causar un incendio. Para impedir posibles lesiones, ponga el interruptor de arranque en la posición de apagado al cambiar filtros de combustible o elementos del separador de agua. Limpie inmediatamente los derrames de combustible.

ATENCIÓN

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

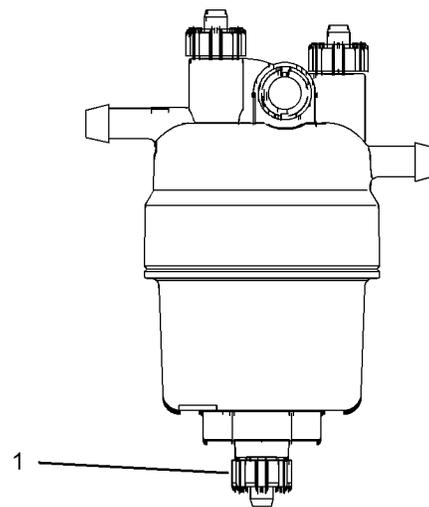


Ilustración 47

g01316965

Ejemplo típico

1. Abra el drenaje (1). Recoja todo el fluido de drenaje en un recipiente adecuado. Deseche correctamente el fluido drenado.
2. Use solamente la presión de la mano para cerrar el drenaje (1). Además, drene el agua del filtro de combustible secundario. Para obtener más información, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento Filtro secundario del sistema de combustible/separador de agua - Drenar.

ATENCIÓN

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

i06565863

Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar

⚠ ADVERTENCIA

Las fugas o los derrames de combustible sobre superficies calientes o componentes eléctricos pueden causar un incendio. Para impedir posibles lesiones, ponga el interruptor de arranque en la posición de apagado al cambiar filtros de combustible o elementos del separador de agua. Limpie inmediatamente los derrames de combustible.

ATENCIÓN

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

Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y ajustes, Limpieza de componentes del sistema de combustible para obtener información detallada sobre las normas de limpieza que deben observarse durante TODO el trabajo sobre el sistema de combustible.

Quite el elemento de filtro.

1. Gire la válvula de suministro de combustible (si tiene) a la posición CERRADA antes de realizar este mantenimiento.
2. Coloque un recipiente adecuado debajo del filtro de combustible para recoger todo el combustible que se derrame. Limpie el combustible derramado. Limpie el cuerpo exterior del conjunto de filtro.

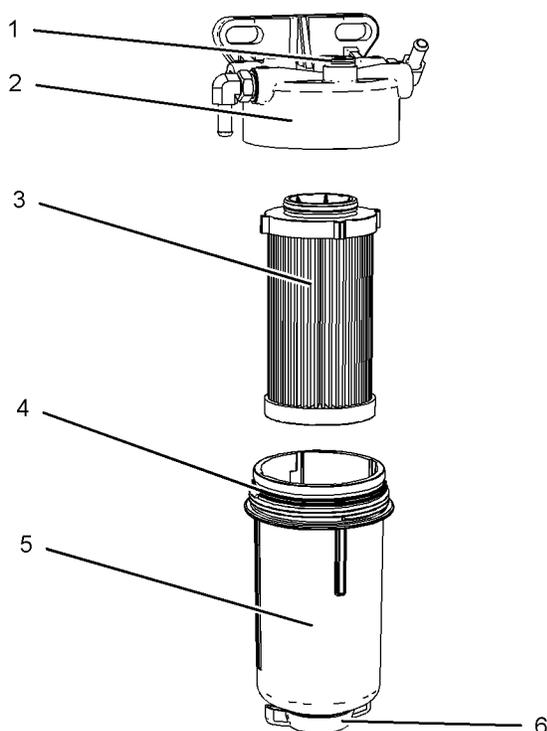


Ilustración 48

g03891817

3. Abra la válvula de drenaje (6) y, si es necesario, abra el tornillo de ventilación (1). Deje que el combustible drene del filtro. Apriete firmemente el tornillo de ventilación (1) y cierre la válvula de drenaje (6).

4. Use una llave de correa adecuada para quitar el recipiente del filtro (5) de la base del filtro (2).
5. Quite el elemento de filtro (3) y descártelo. Quite el sello anular (4) del recipiente del filtro (5). Deseche el sello anular anterior.
6. Asegúrese de que el recipiente del filtro (5) esté limpio y sin polvo.

Instale el elemento de filtro.

1. Instale el elemento de filtro (3) en la base del filtro (2).
2. Instale un sello anular nuevo (4) en el recipiente del filtro (5) e instale el recipiente del filtro (5) en la base del filtro (2). No use una herramienta para instalar el conjunto de filtro. Use solamente la presión de la mano para apretar el recipiente del filtro.
3. Gire la válvula de suministro de combustible (si tiene) a la posición CONECTADA.
4. El filtro de combustible primario y el filtro de combustible secundario deben reemplazarse al mismo tiempo. Ceba el sistema de combustible; consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Sistema de combustible - Ceban.

i06565878

Filtro secundario del sistema de combustible/separador de agua - Drenar**⚠ ADVERTENCIA**

Las fugas o los derrames de combustible sobre superficies calientes o componentes eléctricos pueden causar un incendio. Para impedir posibles lesiones, ponga el interruptor de arranque en la posición de apagado al cambiar filtros de combustible o elementos del separador de agua. Limpie inmediatamente los derrames de combustible.

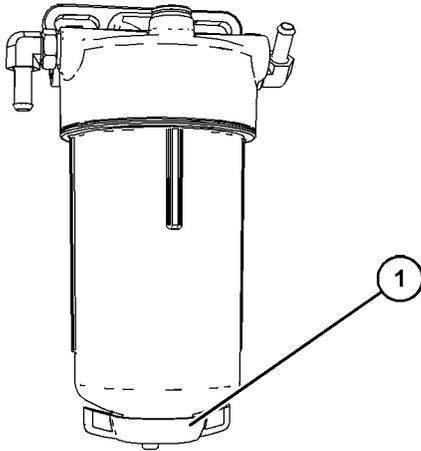


Ilustración 49

g06014499

Ejemplo típico

1. Coloque un recipiente adecuado debajo del filtro. Abra la válvula de drenaje (1) y drene el fluido.
2. Si es necesario, cierre la válvula de drenaje (1) con la presión de la mano solamente. El procedimiento debe realizarse con el drenaje del filtro de combustible primario. Para obtener más información, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Filtro primario del sistema de combustible/separador de agua - Drenar.

i02398356

Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar

ATENCIÓN

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

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

Tanque de combustible

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

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

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

Drene el agua y los sedimentos

Los tanques de combustible deben contener algún dispositivo para drenar el agua y los sedimentos del fondo de los tanques.

Abra la válvula de drenaje del fondo del tanque de combustible para drenar el agua y los sedimentos. Cierre la válvula de drenaje.

Compruebe el combustible diariamente. Deje que transcurran cinco minutos después de que se haya reabastecido el tanque antes de drenar el agua y los sedimentos del tanque.

Llene el tanque de combustible después de operar el motor para eliminar el aire húmedo. Esto ayudará a evitar la condensación. No llene el tanque hasta arriba. El combustible se expande a medida que se calienta. El tanque puede rebosar.

Algunos tanques de combustible utilizan tubos de suministro que permiten que el agua y los sedimentos se asienten por debajo del extremo del tubo de suministro de combustible. Algunos tanques de combustible utilizan tuberías de suministro que toman el combustible directamente desde el fondo del tanque. Si el motor está equipado con este sistema, es importante efectuar el mantenimiento regular del filtro del sistema de combustible.

Tanques de almacenamiento de combustible

Drene el agua y el sedimento del tanque de almacenamiento de combustible en los siguientes intervalos:

- Semanal
- Intervalos de servicio
- Reabastecimiento del tanque

Esto ayudará a impedir que se bombee el agua y los sedimentos del tanque de almacenamiento al tanque de combustible del motor.

Si ha llenado o se ha movido recientemente un tanque de almacenamiento a granel, deje que transcurra un tiempo adecuado para que se los sedimentos se asienten antes de llenar el tanque de combustible del motor. Los deflectores internos en el tanque de almacenamiento a granel también ayudarán a atrapar los sedimentos. La filtración del combustible bombeado desde el tanque de almacenamiento permite asegurar la calidad del combustible. Cuando sea posible, se deben utilizar separadores de agua.

i02545116

Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/Reemplazar

ADVERTENCIA

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

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

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

- Grietas
- Blandura
- Abrazaderas flojas

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

Vea si ocurre alguna de las condiciones siguientes:

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

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

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

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

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

Reemplace las mangueras y las abrazaderas

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

El siguiente texto describe un método típico de reemplazar las mangueras del refrigerante. Vea información adicional sobre el sistema de refrigerante y las mangueras del sistema de refrigerante en la información suministrada por el fabricante de equipo original.

ADVERTENCIA

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

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

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

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

4. Quite las abrazaderas de la manguera.
5. Desconecte la manguera vieja.
6. Reemplace la manguera vieja por una manguera nueva.
7. Instale las abrazaderas de manguera con una llave dinamométrica.

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

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

i02399100

Radiador - Limpiar

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

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

Inspeccione el radiador para ver si hay: Aletas dañadas, corrosión, suciedad, grasa, insectos, hojas, aceite 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 del aire comprimido es el método preferido para sacar la basura suelta. Dirija el aire. Sostenga la boquilla a 6 mm (0,25 pulg) aproximadamente de las aletas del radiador. Mueva lentamente la boquilla de aire en sentido paralelo al conjunto de tubos del radiador. Esto sacará la basura que se encuentre entre los tubos.

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

Utilice un desgrasador y vapor de agua para eliminar el aceite y la grasa. Limpie ambos lados del núcleo. Lave el núcleo con detergente y agua caliente. Enjuague minuciosamente el núcleo con agua limpia.

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

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

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

i02227291

Motor de arranque - Inspeccionar

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

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

i06565860

Turbocompresor - Inspeccionar

N/S: ER11–y sig.

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

Si el turbocompresor falla durante la operación del motor, se pueden producir daños en la rueda del compresor del turbocompresor o en el motor. Si se daña la rueda del compresor del turbocompresor, se pueden producir daños en los pistones, las válvulas y la culata de cilindro.

Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, Sistema de admisión de aire y escape - Inspeccionar, y Válvula de descarga de los gases de escape - Probar para obtener más información.

i06565861

Inspección alrededor de la máquina

N/S: ER11–y sig.

Inspeccione el motor para detectar si hay fugas o conexiones flojas

Una inspección alrededor del motor sólo debe tomar unos minutos. Cuando se toma el tiempo necesario para realizar estas revisiones, se pueden evitar costosas reparaciones y accidentes.

Para prolongar la vida útil del motor al máximo, efectúe una inspección minuciosa del compartimiento del motor antes de arrancar el motor. Busque condiciones tales como fugas de aceite o de refrigerante, pernos flojos, correas desgastadas, conexiones flojas y acumulación de basura. Haga las reparaciones que sean necesarias:

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

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

La grasa y el aceite acumulados en un motor constituyen un peligro de incendio. Quite la grasa y el aceite acumulados. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Motor - Limpiar para obtener información adicional.

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

La fuga excesiva de refrigerante puede indicar la necesidad de reemplazar la bomba de agua. Quite la bomba de agua. Consulte el Desarmado y armado, Bomba de Agua - Quitar e Instalar.

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

Las correas para poleas de varias ranuras deben reemplazarse como grupos completos. Si solamente se reemplaza una correa, esa correa soportará más carga que las correas que no se reemplacen. Las correas más antiguas están estiradas. La carga adicional en la correa nueva puede hacer que se rompa.

Tuberías de combustible de alta presión

ADVERTENCIA

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

Una vez que el motor se haya detenido, aguarde 10 minutos para que la presión del combustible se purgue de las tuberías de combustible de alta presión antes de llevar a cabo un mantenimiento o reparación. Los 10 minutos de espera también permiten que la carga estática se disipe del sistema de combustible de baja presión. Si es necesario, efectúe ajustes menores. Repare todas las fugas del sistema de combustible de baja presión y de los sistemas de enfriamiento, lubricación o aire. Reemplace cualquier tubería de combustible de alta presión que haya presentado fugas. Consulte el Manual de Desarmado y Armado, Tuberías de Inyección de Combustible - Instalar.

Si inspecciona el motor cuando está funcionando, utilice siempre el procedimiento de inspección apropiado para evitar peligros de penetración de fluidos en la piel. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Información sobre peligros generales.

Inspeccione visualmente las tuberías de combustible de alta presión para ver si hay daños o señales de fuga de combustible. Reemplace cualquier tubería de combustible de alta presión que esté dañada o que haya tenido fugas.

Asegúrese de que todos los broches de las tuberías de combustible de alta presión estén en su lugar y que no estén flojos.

- Inspeccione el resto del sistema de combustible para ver si hay fugas. Busque abrazaderas flojas en la tubería de combustible.
- Drene el agua y el sedimento del tanque de combustible diariamente.

- Inspeccione los cables y los mazos de cables para ver si hay conexiones flojas y cables desgastados o deshilachados. Revise para ver si hay envolturas de atadura flojas o faltantes.
- Inspeccione la correa de conexión a tierra para asegurarse de que esté bien conectada y en buenas condiciones.
- Desconecte los cargadores de batería que no estén protegidos contra la descarga de corriente del motor de arranque. Revise el estado y el nivel de electrolito de las baterías, a menos que el motor esté equipado con una batería libre de mantenimiento.
- Revise el estado de los medidores. Reemplace los medidores que estén agrietados. Reemplace los medidores que no puedan calibrarse.

Postratamiento del motor

Revise que todas las abrazaderas, los broches y las envolturas de atadura estén seguros y en buenas condiciones.

i01949265

Bomba de agua - Inspeccionar

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

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

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

Inspeccione visualmente la bomba de agua para ver si tiene fugas. Reemplace el sello de la bomba de agua o la bomba de agua si hay fugas excesivas de refrigerante. Vea el procedimiento de desarmado y armado en el manual de Desarmado y Armado, Bomba de agua - Quitar e Instalar .

Sección de garantías

Información sobre las garantías

i05935249

Información sobre la garantía de emisiones

El fabricante del motor que certifica garantiza al comprador final y a cada comprador subsiguiente que:

1. Los nuevos motores diesel que no son de carretera y los motores diesel estacionarios de menos de 10 litros por cilindro (como los Motores Marinos Tier 1 y Tier 2 < 37 kW, pero excluidos los motores de locomotoras y otros motores marinos) operados y que reciben servicio en los Estados Unidos y Canadá, incluidas todas las piezas de los sistemas de control de emisiones (“componentes relacionados con las emisiones”), están:
 - a. Diseñados, fabricados y equipados para cumplir, al momento de la venta, con las normas aplicables sobre emisiones prescritas por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos por medio de la regulación.
 - b. Libres de defectos en materiales y mano de obra, en cuanto a los componentes relacionados con las emisiones, que puedan causar que el motor falle, de acuerdo con las normas aplicables sobre emisiones durante el periodo de la garantía.
2. Los motores diesel nuevos que no son de carretera (incluidos los motores marinos de propulsión Tier 1 y Tier 2 de < 37 kW y los motores marinos auxiliares Tier 1 a Tier 4 de < 37 kW, pero excluidos los de locomotora y otros motores marinos) que se operan y reciben servicio en el estado de California, incluidas todas las piezas de sus sistemas de control de emisiones (“componentes relacionados con las emisiones”), están:
 - a. Diseñados, fabricados y equipados para cumplir, al momento de la venta, con las regulaciones aplicables adoptadas por la

Comisión de Recursos del Aire de California (ARB).

- b. Libres de defectos en materiales y mano de obra que puedan causar que un componente relacionado con las emisiones no sea idéntico en todo el material con respecto al componente que se describe en la aplicación del fabricante del motor para la certificación durante el período de la garantía.

Puede esperarse que el sistema de postratamiento funcione correctamente durante la vida útil del motor (período de durabilidad de las emisiones), siempre que se sigan los requerimientos de mantenimiento prescritos.

Está disponible una explicación detallada de la garantía de control de emisiones en el servicio y soporte de Perkins.com.

Sección de información de referencia

Materiales de referencia

i04384910

Planes de protección al motor (Contrato de Servicio Extendido)

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

Los Contratos de Servicio Extendido (ESC) lo protegen contra la angustia de pensar que un trabajo de reparación inesperado pueda alterar su vida, al cubrir el costo para que su motor quede reparado y nuevamente en funcionamiento. A diferencia de otras garantías extendidas, Perkins Platinum ESC le protege contra todas las fallas de piezas y componentes.

Pague por su tranquilidad tan sólo £0,03 / \$0,05 / 0,04 euros por día y deje que ESC haga realidad sus sueños.

Por qué comprar un Contrato de Servicio Extendido?

1. No hay sorpresas: protección total contra costosas reparaciones inesperadas (piezas, mano de obra y desplazamientos).
2. Disfrute del respaldo al producto a largo plazo de la red global de Perkins.
3. Las piezas originales de Perkins le garantizan el rendimiento continuado del motor.
4. Técnicos altamente capacitados se encargan de todas las reparaciones.
5. La cobertura es transferible si usted vende su máquina.

La cobertura flexible proporciona el nivel correcto de protección para su motor de Perkins. La cobertura puede extenderse de 2 años/1.000 hasta 10 años/40.000 horas.

Puede adquirir un ESC en cualquier momento durante la garantía estándar, ¡inclusive el último día!

Cada distribuidor de Perkins tiene técnicos de respaldo y servicio altamente capacitados y experimentados en los productos de Perkins. El servicio de respaldo está completamente equipado y disponible a toda hora para poner de nuevo en operación su motor con el mínimo tiempo de inactividad. Adquirir un ESC significa que usted recibe todo esto sin costo alguno.

¡Adquirir un Contrato de Servicio Extendido es rápido y sencillo! Comuníquese con su distribuidor de Perkins local ahora y recibirá una cotización en pocos minutos. Ubique su distribuidor de Perkins más cercano visitando:

www.perkins.com

ATENCIÓN
Depende del tipo de motor y de la máquina.

Índice

Aceite y filtro del motor - Cambiar	80	Cada 3000 Horas de Servicio.....	68
Drene el aceite del motor.....	81	Cada 3000 horas de servicio o cada 2	
Llene el cárter del motor	81	años	68
Reemplace el filtro de aceite	81	Cada 4000 Horas de Servicio.....	68
Agua y sedimentos del tanque de		Cada 50 horas de servicio o cada	
combustible - Drenar	88	semana	68
Drene el agua y los sedimentos	88	Cada 500 horas de servicio.....	68
Tanque de combustible.....	88	Cada 500 Horas de Servicio o Cada Año....	68
Tanques de almacenamiento de		Cada 6000 horas de servicio o cada 3	
combustible.....	88	años	68
Alarmas y dispositivos de parada	32	Cuando sea necesario.....	68
Alarmas.....	32	Diariamente	68
Dispositivos de parada	32	Puesta en servicio	68
Alivio de presión del sistema.....	65	Calcomanía de certificación de emisiones.....	28
Aceite del motor.....	65	Capacidades de llenado.....	52
Sistema de combustible	65	Sistema de enfriamiento.....	52
Sistema de refrigerante	65	Sistema de lubricación	52
Almacenamiento del producto (Motor y		Características y controles.....	32
postratamiento)	30	Componentes relacionados con el	
Condiciones de almacenamiento	30	combustible en tiempo frío	50
Alternador - Inspeccionar	69	Calentadores de combustible.....	50
Antefiltro de aire del motor - Comprobar/		Filtros de combustible.....	50
Limpiar	79	Tanques de combustible.....	50
Antes de arrancar el motor.....	19, 40	Contenido	3
Aplicación de servicio severo.....	67	Correas - Inspeccionar/Ajustar	71
Factores ambientales	67	Ajuste.....	71
Procedimientos incorrectos de		Inspección.....	71
mantenimiento	67	Correas del alternador y del ventilador -	
Procedimientos incorrectos de operación ...	67	Reemplazar	69
Arranque con cables auxiliares de		Descripción del producto.....	26
arranque (No use este procedimiento en		Características del motor electrónico	26
ubicaciones peligrosas que tengan		Diagnósticos del motor	26
atmósferas explosivas).....	42	Productos del mercado de autopartes y	
Arranque del motor.....	19, 40-41	motores Perkins	27
Arranque del motor	41	Vida útil	27
Arranque en tiempo frío.....	40	Después de arrancar el motor.....	43
Autodiagnóstico.....	38	Después de parar el motor.....	51
Avisos de seguridad	5	Diagnóstico del motor.....	38
(1) Advertencia universal.....	5	El combustible y el efecto del tiempo frío.....	49
(2) Mano (alta presión)	6	Elemento del filtro de aire del motor -	
Advertencia de éter.....	7	Reemplazar	78
Batería - Reemplazar	70	Ejemplo típico de un filtro de aire	78
Batería o cable de la batería - Desconectar....	71	Espacio libre del ventilador - Comprobar	83
Bomba de agua - Inspeccionar	92	Exceso de velocidad	35
Cada 5.000 horas de servicio	68	Filtro primario del sistema de combustible	
Cada 1000 horas de servicio.....	68	(Separador de agua) - Reemplazar	85
Cada 12.000 horas de servicio o 6 años	68	Quite el elemento.....	85
Cada 1500 horas de servicio.....	68	Filtro primario del sistema de combustible/	
Cada 2000 horas de servicio.....	68	Separador de agua - Drenar	86

Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar.....	86	Motor de velocidad variable.....	44
Quite el elemento de filtro.....	87	Reducción de emisiones de partículas.....	44
Filtro secundario del sistema de combustible/separador de agua - Drenar.....	87	Operación del motor con códigos de diagnóstico activos	38
Ilustraciones y vistas del modelo	23	Operación del motor con códigos de diagnóstico intermitentes	39
Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar.....	79	Operación en tiempo frío.....	47
Probar el indicador de servicio	79	Operación del motor en vacío	48
Información de referencia	29	Recomendaciones para el calentamiento del refrigerante.....	48
Registro de referencia	29	Recomendaciones para el refrigerante	48
Información general	23	Sugerencias para la operación en tiempo frío	47
Información general sobre peligros.....	8	Viscosidad del aceite de lubricación del motor.....	48
Aire y agua a presión.....	10	Parada de emergencia	51
Contención de los derrames de fluido.....	10	Parada del motor.....	20, 51
Elimine los desperdicios correctamente.....	12	Parámetros de configuración	39
Inhalación	11	Planes de protección al motor (Contrato de Servicio Extendido)	94
Peligro de electricidad estática cuando se abastece combustible diesel de contenido ultrabajo de azufre	11	Prácticas de conservación de combustible.....	44
Penetración de fluidos	10	Prefacio	4
Información importante de seguridad	2	Advertencia referente a la Proposición 65	4
Información Sobre Identificación del Producto	28	Información sobre publicaciones.....	4
Información sobre la garantía de emisiones... ..	93	Intervalos de mantenimiento	4
Información sobre las garantías.....	93	Mantenimiento	4
Inspección alrededor de la máquina.....	91	Operación	4
Inspeccione el motor para detectar si hay fugas o conexiones flojas	91	Reacondicionamiento general.....	4
Tuberías de combustible de alta presión.....	92	Seguridad	4
Juego de las válvulas del motor - Comprobar.....	82	Prevención contra aplastamiento o cortes.....	16
Levantamiento del producto.....	30	Prevención contra quemaduras	12
Levantamiento y almacenamiento	30	Aceites	14
Luz de diagnóstico	38	Baterías	14
Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/ Reemplazar	89	de los EE.UU.	14
Reemplace las mangueras y las abrazaderas.....	89	Refrigerante.....	13
Materiales de referencia.....	94	Sistema de inducción	13
Medidores e indicadores	32	Sistema de postratamiento.....	14
Motor - Limpiar	78	Prevención de incendios o explosiones.....	14
Postratamiento	78	Éter	16
Motor de arranque - Inspeccionar.....	90	Extintor de incendios	16
Nivel de aceite del motor - Comprobar	80	Tuberías, tubos y mangueras.....	16
Nivel del electrolito de la batería - Comprobar.....	70	Prolongador de refrigerante de larga duración (ELC) - Agregar	75
Nivel del refrigerante - Comprobar.....	75	Radiador - Limpiar.....	90
Núcleo del posenfriador - Inspeccionar	69	Recomendaciones de fluidos.....	52
Operación de postratamiento.....	46	Información general sobre refrigerante	52
Operación del motor.....	44	Mantenimiento de un sistema de enfriamiento que usa ELC	55
		Recomendaciones de fluidos (Información general sobre combustibles)	57
		Características del combustible diesel.....	60

Filtro de combustible y los Motores	
Industriales 404F-E22.....	64
Información general.....	57
Requisitos de combustible diesel.....	57
Recomendaciones de mantenimiento.....	65
Refrigerante (DEAC) - Cambiar.....	72
Drenaje.....	72
Enjuague.....	72
Relleno.....	73
Refrigerante (ELC) - Cambiar.....	73
Drenaje.....	74
Enjuague.....	74
Relleno.....	74
Regeneración del filtro de partículas para combustible diésel.....	46
Registro de fallas.....	38
Regulador de temperatura del refrigerante - Reemplazar.....	76
Respiradero del cárter (Lata) - Reemplazar ...	76
Sección de garantías.....	93
Sección de información de referencia.....	94
Sección de Información Sobre el Producto.....	23
Sección de mantenimiento.....	52
Sección de Operación.....	30
Sección de seguridad.....	5
Sensores y componentes eléctricos.....	36
Sistema de combustible - Cebiar.....	84
Sistema eléctrico.....	20
Prácticas de conexión a tierra.....	20
Sistema monitor.....	35
Opciones programables y operación de sistemas.....	35
Sistema monitor (Indicadores de advertencia del motor).....	33
Sistemas electrónicos del motor.....	21
Soldadura de motores con controles electrónicos.....	65
Soportes del motor - Inspeccionar.....	80
Subida y bajada.....	17
Tuberías de combustible a alta presión.....	17
Turbocompresor - Inspeccionar.....	91
Ubicación de las placas y calcomanías.....	28
Placa del número de serie.....	28
Válvula de recirculación de gas de escape - Limpiar.....	82

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: _____

SSBU9075
©2015 Perkins Engines Company Limited
Derechos Reservados