

# Manual del Usuario

---

Perkins Serie 2800

---

2806A-E18  
2806C-E18

---

**Esta publicación está dividida en 6 capítulos:**

- 1 Información general**
- 2 Vistas del motor**
- 3 Instrucciones de operación**
- 4 Mantenimiento preventivo**
- 5 Fluidos del motor**
- 6 Diagnóstico de fallas**

Las páginas siguientes indican el contenido detallado

# Contenido

## 1 Información general

Introducción .....	1
Precauciones de seguridad .....	2
Cómo cuidar su motor .....	4
Equipo de levantamiento del motor .....	4
Soldadura .....	4
Conservación de la máquina .....	4
Piezas y servicio .....	4
Publicaciones de servicio .....	4
Capacitación .....	5
Productos de consumo POWERPART recomendados .....	5
Identificación del motor .....	7
Información del motor .....	8

## 2 Vistas del motor

Introducción .....	9
Ubicación de las piezas del motor .....	9

### 3 Instrucciones de operación

Cómo dar arranque al motor .....	11
Cómo dar arranque a un motor nuevo, a un motor al que se ha hecho reacondicionamiento general y a un motor que ha estado almacenado .....	11
Cómo dar arranque a un motor frío en tiempo frío .....	12
Después de que el motor ha arrancado .....	13
Parada de emergencia del motor .....	14
Procedimiento de parada manual .....	14
Diagnósticos del motor .....	15

### 4 Mantenimiento preventivo

Períodos de mantenimiento preventivo .....	19
Programa .....	20
Cómo revisar el nivel del refrigerante .....	21
Cómo revisar el indicador de servicio del filtro de aire .....	21
Cómo revisar el nivel del aceite lubricante .....	22
Cómo drenar el filtro de combustible principal .....	22
Inspección visual .....	23
Revisión de los diagnósticos .....	24
Cómo cambiar el elemento del filtro de combustible principal .....	26
Cómo cambiar el elemento del filtro de combustible secundario .....	28
Cómo obtener una muestra de aceite .....	30
Cómo cambiar el aceite lubricante del motor .....	32
Cómo cambiar el elemento del filtro de aceite lubricante .....	34
Cómo cambiar el elemento del filtro de aire .....	35
Cómo revisar las correas del impulsor del ventilador .....	36
Como ajustar la tensión de las correas del ventilador .....	36
Como ajustar la tensión de las correas del alternador .....	37
Cómo cambiar las correas del impulsor del ventilador .....	38
Cómo cambiar la correa del alternador .....	38
Cómo inspeccionar el amortiguador de vibraciones del cigüeñal .....	38
Prisionero de conexión a tierra .....	39
Mangueras y abrazaderas de mangueras .....	40
Cómo limpiar el radiador .....	41
Cómo inspeccionar los montajes del motor .....	41
Cómo drenar el sistema de enfriamiento .....	42

Cómo limpiar el sistema de enfriamiento .....	42
Cómo revisar los espacios libres del levantaválvulas .....	43
Cómo revisar/ajustar los inyectores unitarios electrónicos .....	47
Dispositivos de protección del motor .....	48
Cómo cambiar los termostatos del sistema de enfriamiento .....	49
Cómo limpiar y calibrar los sensores de velocidad/sincronización del motor .....	51
Cómo revisar los turbocompresores .....	52
Cómo inspeccionar el alternador de carga de la batería .....	52
Cómo inspeccionar el motor de arranque .....	53
Cómo inspeccionar la bomba de refrigerante .....	53
Cómo eliminar aire en el sistema de combustible .....	54

## 5 Fluidos del motor

Especificaciones del combustible .....	55
Refrigerante .....	55
Especificación del aceite lubricante .....	57

## 6 Diagnóstico de fallas

Problemas y causas posibles .....	59
Lista de causas posibles .....	60

Esta página se deja en blanco  
intencionalmente

# 1

## Información general

### Introducción

El Motor diesel 2806-18 es el más reciente desarrollo de Perkins Engines Company Limited, líder mundial en el diseño y fabricación de motores diesel de alto rendimiento. El uso de la tecnología más avanzada en la fabricación de su motor y más de cincuenta años de experiencia en la producción de motores diesel permiten proporcionarle una fuente de potencia muy económica en la que usted puede confiar.

Para estar seguro de que está usando la información que corresponde al tipo específico de su motor, consulte la sección "Identificación del motor" en la página 6.

Los términos "lado izquierdo" y "lado derecho" aplican cuando el motor se mira desde el extremo trasero, el extremo del volante. El cilindro número uno está en el extremo delantero del motor.

El peligro se indica en el texto de dos formas:

**Advertencia!** Indica que hay una posibilidad de peligro para una persona.

**Precaución:** Indica que hay una posibilidad de peligro para el motor.

**Nota:** Se usa cuando la información es importante, pero no hay un peligro.

### 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.**

## Precauciones de seguridad

Estas precauciones de seguridad son importantes. También se deben consultar las normas locales del país en el que se usa el motor. Algunas son válidos solamente en aplicaciones específicas.

- Consulte siempre este manual para obtener mayor información sobre advertencias y precauciones específicas.
- Use estos motores únicamente en el tipo de aplicación para el que se han diseñado.
- No cambie la especificación del motor.
- No haga ajustes de los que no tenga suficiente conocimiento.
- No permita que el motor descanse sobre el sumidero.
- No fume mientras llena el tanque de combustible.
- Limpie el motor para quitar el combustible que se haya derramado. Cualquier material contaminado con combustible debe moverse a un sitio seguro.
- No llene el tanque de combustible mientras el motor está operando (a menos que sea absolutamente necesario).
- No limpie o haga ajustes al motor ni añada aceite lubricante mientras el motor está operando (a menos que tenga la capacitación correcta; aún así, debe tener mucha precaución para evitar lesiones).
- Asegúrese de que el motor no opera en un lugar en el que pueda causar una concentración de emisiones tóxicas.
- Mantenga a las demás personas a una distancia segura mientras el motor o los equipos auxiliares están operando.
- No permita que se use ropa ancha o cabellos largos cerca de las piezas en movimiento.

**Advertencia!** Manténgase alejado de las piezas en movimiento durante la operación del motor. Algunas piezas en movimiento pueden ser difíciles de ver claramente cuando el motor está operando.

- No opere el motor si algún protector de seguridad se ha quitado.
- No quite la tapa de llenado o cualquier componente del sistema de enfriamiento mientras el motor esté caliente o mientras haya mucha presión en el refrigerante porque se puede producir una descarga peligrosa de refrigerante caliente.
- No permita que se produzcan chispas o fuego cerca de las baterías (especialmente cuando las baterías se están cargando) porque los gases de los electrolitos son altamente inflamables. El fluido de la batería es peligroso para la piel y especialmente para los ojos.
- Desconecte los terminales de la batería antes de hacer cualquier reparación en el sistema eléctrico. Siempre desconecte primero el terminal negativo.
- Sólo una persona debe controlar el motor.
- Asegúrese de operar el motor sólo desde el tablero de control o desde la posición del operador.
- Si su piel hace contacto con combustible a alta presión, obtenga ayuda médica inmediatamente.
- El combustible diesel y el aceite lubricante (especialmente el aceite lubricante usado) pueden causar daños a la piel de algunas personas. Proteja sus manos con guantes o con una solución especial para proteger la piel.
- No use ropas contaminadas con aceite lubricante. No ponga en los bolsillos material contaminado con aceite.
- Descarte el aceite lubricante y el refrigerante usado de acuerdo a las normas locales para evitar la contaminación.
- El material combustible de algunos componentes del motor (por ejemplo, algunos sellos) puede ser extremadamente peligroso si se quema. Nunca permita que este material quemado haga contacto con la piel o con los ojos.
- Use siempre un cubículo de seguridad para proteger al operador cuando un componente se pruebe a presión en un contenedor de agua. Conecte cables de seguridad para fijar los tapones que sellan las conexiones de la manguera de un componente que se va a probar a presión.
- No permita que el aire comprimido haga contacto con su piel. Si entra aire comprimido en su piel, obtenga ayuda médica inmediatamente.

- 
- Los turbocompresores operan a alta velocidad y a altas temperaturas. Mantenga los dedos, herramientas y desperdicios alejados de los orificios de entrada y salida del turbocompresor y evite el contacto con las superficies calientes.
  - Algunos componentes no son a prueba de agua y no deben lavarse con chorro de agua de alta presión ni con vapor.
  - No lave un motor mientras está operando o cuando está caliente. Si se aplican fluidos de limpieza fríos a un motor caliente, algunos componentes del motor pueden dañarse.
  - Instale sólo piezas originales Perkins.

## Cómo cuidar su motor

**Advertencia!** Lea las "Precauciones de seguridad" y recuérdelas. Son para su protección y deben aplicarse permanentemente.

**Precaución:** No limpie un motor cuando está operando. Si se aplican fluidos de limpieza fríos a un motor caliente, algunos componentes del motor pueden dañarse.

Para obtener el mejor rendimiento y prolongar la vida útil de su motor, asegúrese de que las operaciones de mantenimiento de su motor se hacen en los intervalos correctos. Consulte los "Periodos de mantenimiento preventivo" en la Página 15. "Períodos de mantenimiento preventivo" en la página 17.

Asegúrese de que todos los ajustes y reparaciones son hechos por personal con la capacitación correcta.

## Equipo de levantamiento del motor

**Advertencia!** Los cáncamos de levantamiento del motor deben usarse para levantar únicamente el motor. No los use si el motor está todavía unido a su unidad impulsora.

## Soldadura

La soldadura puede causar daños a los componentes electrónicos conectados al motor. Si necesita soldar, tome las siguientes precauciones antes y durante la operación de soldadura.

*Precauciones:*

- Apague el motor.
- Desconecte el cable del terminal negativo de la batería. Si la máquina tiene interruptor general, entonces abra el interruptor.
- Si va a soldar el motor, quite el Módulo de Control Electrónico ECM.
- Si va a soldar el chasis de la máquina, asegúrese de que la abrazadera de conexión a tierra está conectada lo más cerca posible del punto que se va a soldar y lejos del ECM.
- Si necesita soldar cerca al ECM, quite el ECM de la máquina.

## Conservación de la máquina

1E2566C - Nivel mínimo de protección: Este proceso protege el motor por un máximo de 30 días. El motor debe guardarse y embarcarse dentro de un contenedor cerrado.

1E2566B - Nivel intermedio de protección: Este proceso protege el motor contra deterioro funcional por un mínimo de 6 meses en condiciones de almacenamiento al aire libre.

1E2566A - Nivel máximo de protección: Este proceso protege el motor contra deterioro funcional por un mínimo de 12 meses en condiciones de almacenamiento al aire libre. Este proceso se usa para prolongar la protección que da un proceso de nivel intermedio de protección.

## Piezas y servicio

Si ocurren problemas con su motor o con las piezas conectadas a él, su distribuidor autorizado puede hacer las reparaciones necesarias y le puede asegurar que se usan sólo las piezas correctas y que el trabajo se hace correctamente.

## Publicaciones de servicio

Manuales del Taller y otras publicaciones de servicio están disponibles en su distribuidor autorizado.

---

## Capacitación

Los cursos para hacer servicio y reacondicionamiento general al Motor 2806 están disponibles en la fábrica. Puede solicitar mayor información al: Centro de Capacitación en Productos (Product Training Centre), Perkins Engines Company Limited, Peterborough, PE1 5NA, Inglaterra.

## Productos de consumo POWERPART recomendados

Perkins pone a su disposición los siguientes productos recomendados para facilitar la operación, el servicio y el mantenimiento correctos del motor y de su máquina. Las instrucciones de uso de cada producto están en la parte externa de cada recipiente. Estos productos están disponibles en su distribuidor Perkins.

### **ELC (Refrigerante de larga duración) POWERPART .**

ELC está mezclado previamente y protege el sistema de enfriamiento contra el congelamiento y la corrosión. Número de pieza 21820181.<sup>(1)</sup>

### **Enjuagado fácil POWERPART**

Limpia el sistema de enfriamiento. Número de pieza 21825001.

### **Sellante de empaquetadura y brida POWERPART**

Sella superficies planas de componentes donde no se usan uniones. Adecuado especialmente para componentes de aluminio. Número de pieza 21820518.

### **Removedor de empaquetaduras POWERPART**

Es un aerosol para remover sellantes y adhesivos. Número de pieza 21820116.

### **Griptite POWERPART**

Mejora el agarre de herramientas y tornillería desgastadas. Número de pieza 21820129.

### **Sello de rosca hidráulico POWERPART**

Sujeta y sella conexiones de tubos de roscas finas. Especialmente adecuado para sistemas hidráulicos y neumáticos. Número de pieza 21820121.

### **Pegante industrial de grado superior POWERPART**

Adhesivo instantáneo diseñado para metal, plásticos y cauchos. Número de pieza 21820125.

### **Lay-Up 1 POWERPART**

Aditivo para combustible diesel que lo protege contra la corrosión. Número de pieza 1772204.

### **Lay-Up 2 POWERPART**

Protege el interior del motor y de otros sistemas cerrados. Número de pieza 1762811.

### **Lay-Up 3 POWERPART**

Protege las piezas de metal externas. Número de pieza 1734115.

### **Masilla para reparación de metales POWERPART**

Diseñada para la reparación externa de metal y plástico. Número de pieza 21820126.

### **Sellante de tubos y catalizador POWERPART**

Sujeta y sella conexiones de tubos de roscas gruesas. Los sistemas de presión se pueden usar inmediatamente. Número de pieza 21820122.

### **Sellante de fugas del radiador POWERPART**

Se usa para reparar fugas en el radiador. Número de pieza 21820127.

### **Retenedor POWERPART (de alta resistencia)**

Se usa para sujetar componentes que tienen un ajuste de interferencia. Número de pieza 21820638.

*Continuación*

**Retenedor POWERPART (tolerante al aceite)**

Se usa para sujetar componentes que tienen un ajuste de interferencia pero que están en contacto con aceite. Número de pieza 21820608.

**Limpiador de seguridad POWERPART**

Limpiador general en aerosol. Número de pieza 21820128.

**Adhesivo de silicona POWERPART**

Adhesivo de silicona RTV para aplicaciones donde ocurren pruebas de baja presión antes de los conjuntos adhesivos. Se usa para sellar bridas donde se necesita resistencia al aceite y existe movimiento en la unión. Número de pieza 21826038. <sup>(2)</sup>

**Compuesto sellante de silicona RTV POWERPART**

Sellante de silicona para caucho que evita fugas entre los espacios. Número de pieza 1861108. <sup>(2)</sup>

**Traba de cojinete y prisionero POWERPART**

Proporciona un sello de servicio pesado para componentes que tienen un ajuste de interferencia suave. Número de pieza 21820119 ó 21820120.

**Compuesto trabarrosas y trabatuercas POWERPART**

Se usa para sujetar tornillería pequeña donde es necesario quitarla fácilmente. Número de pieza 21820117 ó 21820118.

**Compuesto sellante universal POWERPART**

Compuesto sellante universal para sellar uniones. Número de pieza 1861117. <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> El refrigerante de larga duración ELC Powerpart no se recomienda para la Serie 1300.

<sup>(2)</sup> Este producto no se recomienda para el Motor 4006-23.

**Identificación del motor**

Si necesita piezas, servicio o información sobre su motor, debe proporcionar el número completo de su motor. El número del motor está estampado en una placa de información en el lado derecho del motor.

Un número de motor típico es: HQD060003U2041L, el cual se compone de los siguientes códigos:

H	Indica la capacidad del motor
Q	Indica la aplicación para la que está diseñado el motor
D	Indica el tipo de motor
06	Indica el número de cilindros del motor
0003	Indica el número de especificación del motor
U	Indica el país donde se fabrica el motor
2041	Indica el número de la línea de producción
I	Indica el año de fabricación

## Información del motor

Número de cilindros. ....	6
Configuración de cilindros .....	Vertical en línea
Ciclo. ....	Cuatro tiempos, encendido por compresión
Sistema de inducción .....	Turbocompresión, enfriamiento de aire a aire
Sistema de combustión .....	Inyección directa
Tamaño nominal del agujero .....	145 mm (5.709 in)
Recorrido nominal .....	183 mm (7.205 in)
Relación de compresión .....	14.5:1 nominal
Capacidad cúbica .....	18,13 litros (1.106.36 in <sup>3</sup> )
Orden de encendido .....	1, 5, 3, 6, 2, 4
Dirección de rotación....	Hacia la izquierda mirando el volante (con el cilindro número uno más alejado del volante)
Peso total del Electropak. ....	(seco) 2,081 kg (4.588 lb)
.....	(húmedo) 2,190 kg (4.828 lb)
Capacidad de aceite lubricante:	
Sistema total .....	55,5 litros (97.7 UK pints)
Capacidad máx. del sumidero .....	53,5 litros (94.1 UK pints)
Capacidad mín. del sumidero.. .....	37,5 litros (66.0 UK pints)
Presión del aceite lubricante:	
A la velocidad nominal. ....	4.2 bar
Sistema de enfriamiento:	
Capacidad de refrigerante del motor y del radiador .....	61 litros (107.3 UK pints)

Esta página se deja en blanco  
intencionalmente

# 2

## Vistas del motor

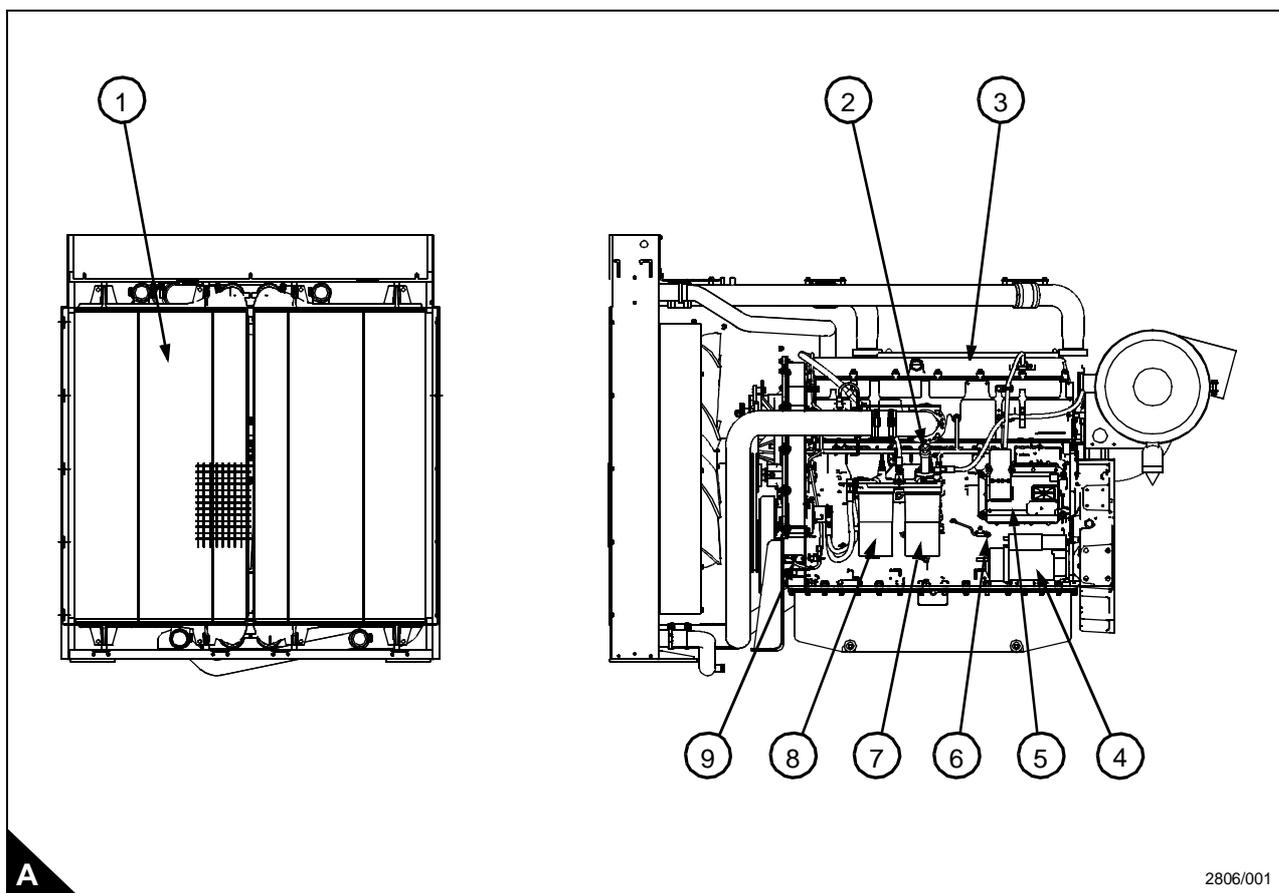
### Introducción

Los motores Perkins se fabrican para aplicaciones específicas y es posible que las vistas que se presentan a continuación no correspondan necesariamente a la especificación de su motor.

### Ubicación de las piezas del motor

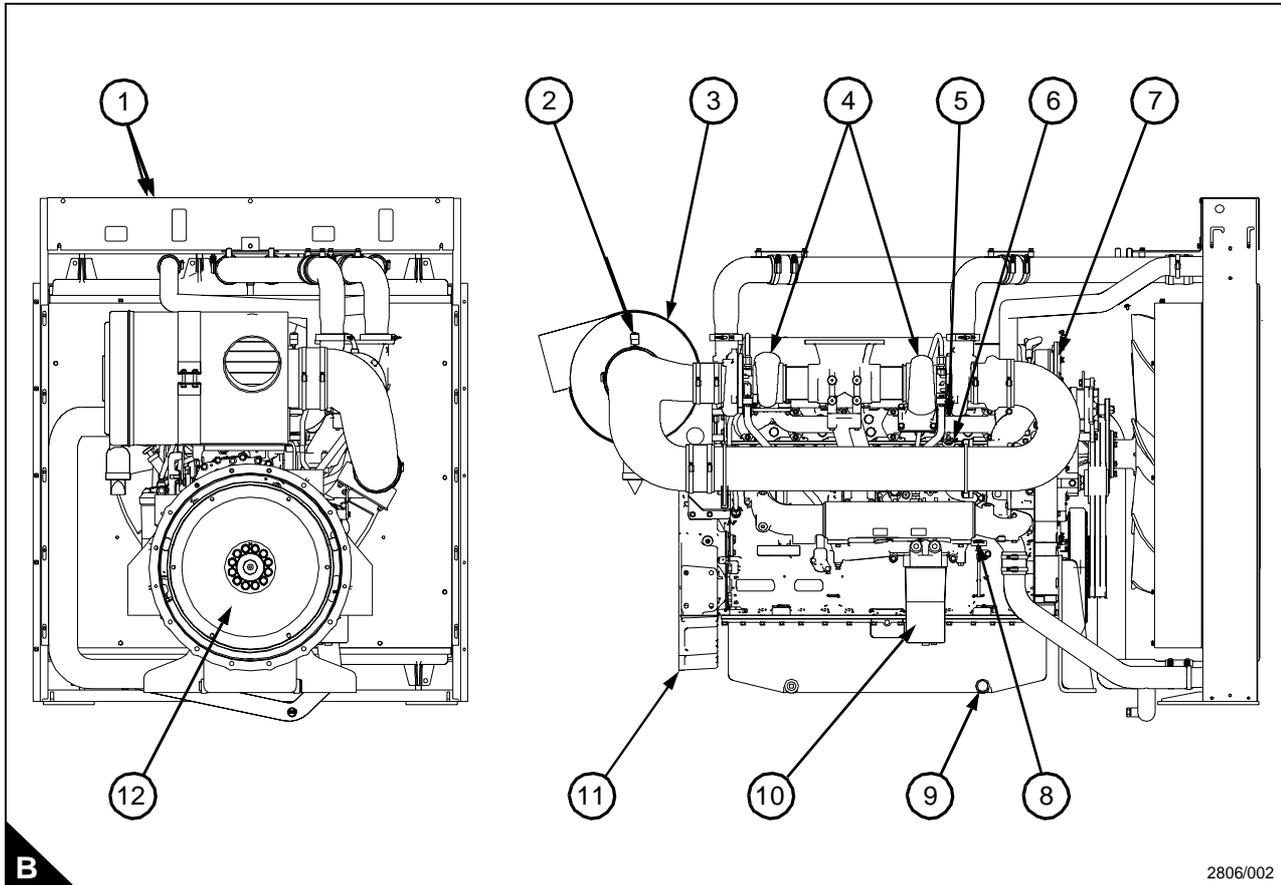
#### Vista delantera y vista lateral izquierda del motor (A)

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1 Radiador                            | 6 Prisionero de conexión a tierra               |
| 2 Bomba de cebado manual              | 7 Filtro de combustible secundario              |
| 3 Cubierta del balancín               | 8 Filtro de combustible principal               |
| 4 Motor de arranque                   | 9 Sensor de velocidad/sincronización (cigüeñal) |
| 5 Módulo de Control Electrónico (ECM) |   |



## Vista trasera y vista lateral derecha del motor (B)

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1 Radiador                              | 7 Caja del termostato           |
| 2 Indicador de restricción              | 8 Varilla de medición           |
| 3 Filtro de aire                        | 9 Tapón de drenaje del sumidero |
| 4 Turbocompresores                      | 10 Filtro del aceite lubricante |
| 5 Múltiple del escape                   | 11 Caja del volante             |
| 6 Tapa de llenado del aceite lubricante | 12 Volante                      |



# 3

## Instrucciones de operación

### Cómo dar arranque al motor

#### Antes de dar arranque al motor

Realice el mantenimiento diario necesario y cualquier otro mantenimiento periódico antes de dar arranque al motor. Consulte la sección "Períodos de mantenimiento preventivo" en la Página 15. "Períodos de mantenimiento preventivo" en la página 17.

- Revise el suministro de combustible. Drene el agua del separador de agua. Abra la válvula de suministro de combustible.

**Precaución:** *Todas las válvulas en la tubería de retorno de combustible deben estar abiertas antes y durante la operación del motor para evitar que ocurra alta presión del combustible. Una alta presión del combustible puede causar averías en la caja del filtro y otros daños.*

**Nota:** Si el motor no se ha operado por varias semanas, se debe drenar el combustible del sistema de combustible. Puede haber entrado aire a la caja del filtro. También, cuando se cambian los filtros de combustible, algunas bolsas de aire pueden quedar atrapadas en el motor. Si es necesario, consulte la sección "Cómo eliminar aire en el sistema de combustible" en la página 52.

- No arranque el motor ni mueva ningún control si el interruptor de arranque o los controles tienen una etiqueta con el mensaje de alerta "NO OPERAR" (DO NOT OPERATE) o con algún mensaje similar.
- Asegúrese de que todas las áreas alrededor de las piezas que rotan están libres.
- Rearme todos los dispositivos de apagado y componentes de alarma.
- Revise el nivel del aceite lubricante del motor. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas "L" y "H" de la varilla de medición.
- Revise el nivel del refrigerante. Mantenga el nivel del refrigerante a 13 mm (0,5 in) de la parte inferior del tubo de llenado. Si el motor tiene una mirilla, mantenga el nivel del refrigerante en la mirilla.
- Revise el indicador de servicio del filtro del aire. Cuando el indicador rojo de advertencia se ve a través del tablero después de parar el motor, debe cambiarse el elemento del filtro de aire.
- Asegúrese de que todos los equipos impulsados se han desconectado. Quite todas las cargas eléctricas.

### Cómo dar arranque a un motor nuevo, a un motor al que se ha hecho reacondicionamiento general y a un motor que ha estado almacenado

Cebe el turbocompresor. Esto se puede lograr operando el motor brevemente con el interruptor de desactivación de la inyección en la posición activada.

Cuando se da arranque por primera vez a un motor nuevo o a un motor al que se ha hecho mantenimiento, esté preparado para apagar la máquina si se presenta una condición de velocidad en exceso. Use el método más rápido disponible, por ejemplo: El botón de parada de emergencia.

### Procedimiento de arranque

Este procedimiento de arranque se puede usar para todos los motores que no están equipados con un calentador de entrada de aire.

Consulte el Manual del Propietario en el Manual de Operación y Mantenimiento para obtener información sobre el tipo de sus controles. Use este procedimiento para dar arranque al motor.

**1** Mueva el interruptor de encendido a la posición ENCENDIDA (ON). Si se indica una falla del sistema, por ejemplo mediante una luz en el tablero, investigue la causa. Si es necesario, use la Herramienta Electrónica de Servicio EST Perkins.

2 Presione el botón de arranque o gire el interruptor de encendido a la posición de ARRANQUE (START) para operar el motor.

3 Si el motor no arranca en los primeros 30 segundos, libere el botón de arranque o el interruptor de encendido. Espere 30 segundos para que el motor de arranque se refresque antes de intentar de nuevo el arranque del motor.

**Nota:** Una falla del sistema se puede indicar después de que el motor arranca. Si esto ocurre, el ECM ha detectado un problema en el sistema. Investigue la causa; si es necesario, use la Herramienta Electrónica de Servicio EST Perkins.

**Precaución:** La presión del aceite debe aumentar en los primeros 15 segundos después del arranque del motor. Los controles electrónicos del motor vigilan la presión del aceite y paran la máquina si la presión del aceite está por debajo de la normal.

4 Si es posible, permita que el motor opere sin carga por unos tres minutos aproximadamente. Opere el motor sin carga hasta que la lectura del medidor de temperatura del agua empiece a aumentar. Revise todos los medidores durante el período de calentamiento.

### Cómo dar arranque a un motor frío en tiempo frío

Consulte el Manual del Propietario en el Manual de Operación y Mantenimiento para obtener información sobre el tipo de sus controles. Use el procedimiento siguiente para dar arranque al motor.

**Advertencia!** No se deben usar combustibles con base en éter en el Motor 2806-18 de seis cilindros.

El motor arrancará sin ayuda a una temperatura de -10 °C (14 °F), pero la capacidad para arrancar a temperaturas por debajo de los 10 °C (50 °F) se mejora con el uso de un calentador de refrigerante del bloque de cilindros o un dispositivo que caliente el aceite del cárter. Esto ayuda a reducir los gases blancos y los rateos cuando se da arranque al motor en tiempo frío.

**Nota:** Si el motor no ha operado por varias semanas, es posible que se deba drenar el combustible. Puede haber entrado aire a la caja del filtro. También, cuando se cambian los filtros de combustible, algunas bolsas de aire pueden quedar atrapadas en el motor. Consulte la sección "Cómo eliminar aire en el sistema de combustible" en la página 52.

1 Mueva el interruptor de encendido a la posición ENCENDIDA (ON). Si se indica una falla del sistema, por ejemplo mediante una luz en el tablero, investigue la causa. Si es necesario, use la Herramienta Electrónica de Servicio EST Perkins.

2 Presione el botón de arranque o gire el interruptor de encendido a la posición de ARRANQUE (START) para hacer girar el motor.

3 Si el motor no arranca en los primeros 30 segundos, libere el botón de arranque o el interruptor de encendido. Espere 30 segundos para que el motor de arranque se refresque antes de intentar de nuevo el arranque del motor. Repita el proceso tres veces como máximo; si el motor falla en arrancar, investigue la causa,

4 Una falla del sistema se puede indicar después de que el motor arranca. Si esto ocurre, el ECM ha detectado un problema en el sistema. Investigue la causa; si es necesario, use la Herramienta Electrónica de Servicio EST Perkins. Consulte el Manual de Diagnóstico para obtener información adicional sobre los diagnósticos del motor.

**Nota:** La presión del aceite debe aumentar en los primeros 15 segundos después del arranque del motor. Los controles electrónicos del motor vigilan la presión del aceite y paran la máquina si la presión del aceite está por debajo de la normal.

5 Si es posible, permita que el motor opere sin carga por unos tres minutos aproximadamente. Opere el motor sin carga hasta que la lectura del medidor de temperatura del refrigerante empiece a aumentar. Revise todos los medidores durante el período de calentamiento.

**Precaución:** Las presiones de aceite y de combustible deben estar en la gama normal en el tablero de instrumentos. No aplique ninguna carga al motor hasta que el medidor de la presión de aceite indique por lo menos una presión normal. Inspeccione el motor para verificar si hay fugas o ruidos inusuales.

### Notas importantes

La estrategia de arranque en frío se activa cuando la temperatura del refrigerante es menor de 17 °C (63 °F). La estrategia de arranque en frío continúa hasta que el refrigerante alcanza una temperatura de 28 °C (82 °F), o hasta que el motor haya operado por un máximo de 14 minutos. Un cronómetro desactiva la estrategia de arranque en frío después de un tiempo máximo de 14 minutos.

Si la estrategia de arranque en frío está activa y si el ECM mide velocidad en el motor, la potencia de motor disponible se reduce.

Después de que el ECM completa la modalidad en frío (o la modalidad en frío se desactiva), no se puede activar de nuevo hasta que el ECM se apague.

Si un motor se apaga, por ejemplo después de que se indica una falla, no intente dar arranque de nuevo al motor hasta que haya parado por completo.

### Después de que el motor ha arrancado

- 1 Revise todos los medidores durante el período de calentamiento.
- 2 Realice otra inspección alrededor del motor. Revise el motor para verificar que no haya fugas de fluidos o de aire.

**Nota:** Se deben observar y registrar las lecturas de los medidores frecuentemente mientras el motor opera. Una comparación de la información a través del tiempo ayuda a determinar las lecturas normales para cada medidor y a detectar también condiciones anormales de operación. Se deben investigar los cambios significativos en las lecturas.

### Parada de emergencia del motor

**Precaución:** Los controles de apagado de emergencia se usan sólo para casos de emergencia. No use los dispositivos y controles de apagado de emergencia para el procedimiento normal de parada.

Asegúrese de que todos los componentes del sistema externo que respaldan la operación del motor están bien sujetos después de parar el motor.

### Procedimiento de parada manual

Cada aplicación tiene sistemas de control diferentes. Asegúrese de entender los procedimientos de apagado del motor. Para parar el motor, use las siguientes guías generales:

- 1 Opere el motor sin carga por cinco minutos para que se refresque.
- 2 Después del período de enfriamiento, gire el interruptor de arranque a la posición apagada (OFF).

## Diagnósticos del motor

### Diagnósticos automáticos

Los motores electrónicos Perkins pueden realizar una prueba de diagnósticos automáticos. Los códigos de diagnóstico son guardados en una memoria permanente del Módulo de Control Electrónico (ECM) y se pueden recuperar usando la Herramienta Electrónica de Servicio EST Perkins. Una lista de códigos de diagnóstico se muestra en la sección "Códigos de diagnóstico" en la página 22.

Algunas instalaciones tienen pantallas electrónicas que proporcionan una lectura directa de los códigos de diagnóstico del motor. Consulte el manual que proporciona el Fabricante del Equipo Original OEM para obtener más información sobre cómo recuperar los códigos de diagnóstico del motor.

Los códigos activos, que se indican con una lámpara de advertencia o un dispositivo similar (dependiendo de la aplicación), representan problemas que existen actualmente. Estos problemas deben investigarse primero.

Los códigos registrados representan:

- Problemas intermitentes
- Sucesos registrados
- Historia de rendimiento

Los problemas pueden haber sido reparados después de que se registró el código. Estos códigos no indican que se necesita una reparación; los códigos son guías o indicaciones de que existe una situación. Los códigos pueden ser de ayuda para el diagnóstico de problemas.

Cuando se corrigen los problemas, se deben borrar los códigos de falla correspondientes registrados, si es posible.

Use la Herramienta Electrónica de Servicio EST Perkins para determinar el código de diagnóstico.

### Registro de fallas

El sistema proporciona la capacidad de registrar las fallas. Cuando el Módulo de Control Electrónico (ECM) genera un código de diagnóstico, el código se registra en la memoria del ECM. Los códigos registrados en la memoria del ECM pueden recuperarse con las Herramientas Electrónicas de Servicio EST Perkins. Los códigos registrados pueden borrarse con las Herramientas Electrónicas de Servicio EST Perkins. Los códigos registrados en la memoria del ECM se borran automáticamente de la memoria 100 horas después. Si el motor se opera en la modalidad de protección de anulación, entonces los sucesos de presión baja del aceite de motor y de temperatura alta del refrigerante del motor no se pueden borrar sin una contraseña dada por la fábrica.

### Operación del motor con códigos de diagnóstico activos

Si se indica una falla durante la operación normal del motor, el sistema ha detectado una situación que no está dentro de la especificación. Use las Herramientas Electrónicas de Servicio EST Perkins para revisar los códigos de diagnóstico activos.

El código de diagnóstico activo debe ser investigado. La causa del problema debe ser corregida cuanto antes. Si la causa del código de diagnóstico se corrige y hay un sólo código de diagnóstico activo, entonces la lámpara de advertencia o el dispositivo similar se apagará.

### Operación del motor con códigos de diagnóstico intermitentes

Si durante la operación normal del motor se indica una falla con una lámpara de advertencia o un dispositivo similar y luego la lámpara o el dispositivo regresan a su estado normal, una falla intermitente puede haber ocurrido. Si ha ocurrido una falla, la falla se registra en la memoria del Módulo de Control Electrónico (ECM).

En muchos casos, no es necesario parar el motor por un código intermitente. Sin embargo, el operador debe recuperar los códigos y consultar la información correspondiente para identificar la naturaleza del suceso. El operador debe tomar nota de las circunstancias presentadas durante el tiempo en que la lámpara estuvo encendida:

- Carga del motor
- Límites de velocidad del motor
- Humo en exceso, etc.

Esta información puede ayudar al diagnóstico de la situación. La información puede usarse también para referencia futura. Para mayor información sobre los códigos de diagnóstico, consulte el Manual de Diagnóstico de este motor.

#### **Parámetros especificados por el usuario**

Los parámetros especificados por el usuario para mejorar la eficiencia del combustible y la conveniencia del operador se pueden programar en el Módulo de Control Electrónico (ECM). Algunos parámetros pueden afectar la operación del motor. Esto puede ocasionar reclamaciones del operador sobre la potencia o el rendimiento. Los parámetros siguientes relacionados con el motor pueden ser programados por el usuario con la Herramienta Electrónica de Servicio EST Perkins para modificar la operación del motor:

- La selección de clasificación del motor, la capacidad de escoger entre los mapas relevantes de par (cebado/de soporte, 50/60 Hz) (donde un archivo flash activable ha sido especificado)
- Parámetros de afinación de ganancia del regulador
- Activación del acelerador análogo
- Identificación de los equipos
- Punto de caída
- Velocidad de aceleración del motor
- Activación de la selección de velocidad mediante un interruptor externo
- Activación de la selección de caída/isócrono mediante un interruptor externo

Esta página se deja en blanco  
intencionalmente

# 4

## Mantenimiento preventivo

### Períodos de mantenimiento preventivo

Estos períodos de mantenimiento preventivo aplican en condiciones normales de operación. Revise los períodos especificados por el fabricante del equipo en el que el motor está instalado. Use los períodos más cortos. Cuando la operación del motor debe cumplir con las normas locales, puede ser necesario adaptar estos períodos y procedimientos para obtener la correcta operación del motor.

Es una buena práctica de mantenimiento preventivo revisar si hay fugas o tornillería floja en cada servicio.

Estos períodos de mantenimiento aplican sólo a motores que son operados con combustible y aceite lubricante que cumplen las especificaciones dadas en este manual.

## Programa

Las operaciones de mantenimiento deben realizarse en los intervalos (horas o meses) que ocurran primero.

<b>A</b>	Diario	<b>E</b>	Cada 3.000 horas o 24 meses
<b>B</b>	Cada 250 horas o 12 meses	<b>F</b>	Cada 3.000 horas o 36 meses
<b>C</b>	Cada 500 horas o 12 meses	<b>G</b>	Cada 5.000 horas
<b>D</b>	Cada 1.000 horas o 24 meses		

A	B	C	D	E	F	G	Operación
●							Revise el nivel del refrigerante
●							Revise el indicador de servicio del filtro de aire
●							Revise el nivel del aceite lubricante
●							Drene el agua/sedimento del filtro de combustible principal
●							Inspeccione visualmente los sistemas del motor
●							Drene el agua/sedimento del tanque de combustible
	●						Revise el nivel del electrolito en la batería
		●					Realice una revisión de los diagnósticos
		●					Cambie el elemento del filtro de combustible principal
		●					Cambie el elemento del filtro de combustible secundario
		●					Cambie el aceite lubricante del motor <sup>(1) (2)</sup>
		●					Cambie el elemento del filtro del aceite lubricante
		●					Inspeccione/ajuste/cambie las correas del alternador y del impulsor del ventilador
		●					Inspeccione el amortiguador de vibraciones del cigüeñal
		●					Inspeccione/limpie/apriete el prisionero de conexión a tierra
		●					Inspeccione/cambie las mangueras del refrigerante, las mangueras de aire y las abrazaderas de las mangueras.
		●					Inspeccione y, si es necesario, limpie el exterior del radiador/enfriador de carga
		●					Inspeccione los montajes de motor
			●				Revise/ajuste los espacios libres del levantaválvulas y los inyectores unitarios electrónicos <sup>(3)</sup>
				●			Revise los dispositivos de protección del motor <sup>(3)</sup>
				●			Cambie los termostatos del sistema de enfriamiento
				●			Revise/limpie los sensores de velocidad/sincronización del motor
				●			Inspeccione los turbocompresores <sup>(3)</sup>
					●		Drene y lave el sistema de enfriamiento y cambie la mezcla refrigerante
						●	Inspeccione el alternador de carga de la batería <sup>(3)</sup>
						●	Inspeccione el motor de arranque <sup>(3)</sup>
						●	Inspeccione la bomba del refrigerante

**(1)** Se puede usar el análisis de muestras de aceite para vigilar el estado del aceite lubricante, pero se debe reemplazar el aceite lubricante cada 500 horas/12 meses.

**(2)** Si se usa combustible con alto contenido de sulfuro, puede ser necesario reemplazar el aceite lubricante a intervalos más frecuentes. Para mayor información, póngase en contacto con el Departamento de Aplicaciones (Stafford) de Perkins Engines Company Limited.

**(3)** Este procedimiento debe ser realizado por una persona con la capacitación correcta.

## Cómo revisar el nivel del refrigerante

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

**Advertencia!** En un motor caliente, quite la tapa de llenado con mucho cuidado pues hay mucha presión en el sistema.

- 1 Quite lentamente la tapa de llenado del tanque de expansión para aliviar la presión.
- 2 Mantenga el nivel del refrigerante en la parte inferior del tubo de llenado.
- 3 Limpie la tapa de llenado y revise la condición de las empaquetaduras de la tapa de llenado. Cambie la tapa de llenado si las empaquetaduras están dañadas. Instale la tapa de llenado.
- 4 Revise si hay fugas en el sistema de enfriamiento.

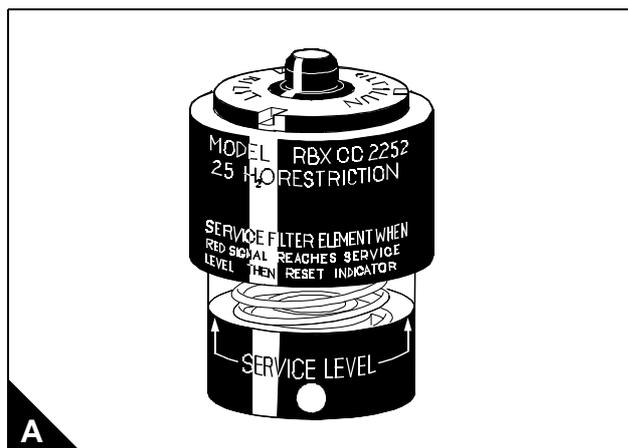
## Cómo revisar el indicador de servicio del filtro de aire

**Precaución:** No opere el motor si hay un bloqueo en el filtro de aire o en los conductos de aire. Esto puede causar que entre aceite lubricante en los cilindros a través del respiradero del motor.

El filtro de aire tiene un indicador de restricción (A) que da una advertencia visual cuando el filtro necesita servicio. Cuando el indicador rojo de advertencia se ve a través del tablero después de parar el motor, debe cambiarse el elemento del filtro de aire.

Después de instalar un elemento limpio, presione el botón de rearmado del indicador de restricción.

Las condiciones ambientales tienen un efecto muy importante en la frecuencia con la que el filtro de aire debe recibir servicio.



---

## Cómo revisar el nivel del aceite lubricante

**Advertencia!** El aceite caliente y los componentes calientes pueden ocasionar lesiones personales. No permita que su piel haga contacto con el aceite caliente o con componentes calientes.

En los períodos especificados en el programa de servicio, use la varilla de medición para revisar la cantidad de aceite lubricante en el sumidero.

- 1 Revise el nivel del aceite con el motor parado. El nivel se debe mantener entre las marcas "L" y "H" de la varilla de medición.
- 2 Si es necesario, quite la tapa de llenado de aceite y añada aceite lubricante del mismo grado y especificación; consulte la sección "Especificación del aceite lubricante" en la página 54. No llene en exceso.
- 3 Limpie e instale la tapa de llenado de aceite.

## Cómo drenar el filtro de combustible principal

En los períodos especificados en el programa de servicio, se debe drenar la taza del filtro de combustible principal para eliminar el agua.

- 1 Pare el motor.
- 2 Abra el drenaje; el drenaje es auto-ventilado. Use un recipiente apropiado para recoger el agua drenada de la caja del filtro. Disponga del agua en forma segura.
- 3 Tape el drenaje. Apriete la válvula de drenaje correctamente para evitar que entre aire en el sistema de combustible.

## Inspección visual

Una inspección visual puede tomar sólo unos minutos y puede evitar accidentes y reparaciones costosas.

- Para obtener una vida útil prolongada del motor, inspeccione el compartimiento del motor antes de dar arranque al motor. Revise si hay fugas de aceite o refrigerante, tornillería floja, correas desgastadas o conexiones flojas. Repare lo que sea necesario.
- Los protectores deben estar en la posición correcta. Repare o cambie los protectores dañados e instale los protectores faltantes.
- Limpie todas las tapas y tapones antes de dar servicio al motor para reducir la posibilidad de contaminación del sistema.
- Si se detecta cualquier tipo de fuga (refrigerante, aceite lubricante o combustible), limpie las áreas contaminadas con el fluido. Si encuentra una fuga, encuentre la fuente y elimine la fuga. Si se sospecha que existe una fuga, revise frecuentemente el nivel de los fluidos hasta que encuentre y repare la fuga.
- La grasa y el aceite acumulados en un motor constituyen un peligro de incendio. Quítelos usando un lavado al vapor o un chorro de agua de alta presión. Evite el agua a alta presión sobre los componentes electrónicos.
- Asegúrese de que los tubos de refrigerante están conectados correctamente y de que son seguros. Revise si hay fugas. Revise el estado de todos los tubos.
- Revise si hay fugas en la bomba del refrigerante.

**Nota:** El refrigerante lubrica el sello de la bomba del refrigerante del sistema de enfriamiento. Es normal que ocurra una pequeña cantidad de fuga durante el enfriamiento del motor y la contracción de las piezas.

- Una fuga en exceso de refrigerante puede indicar la necesidad de cambiar el sello de la bomba de refrigerante. Consulte las instrucciones para quitar e instalar la bomba de refrigerante y para instalar los sellos de la bomba de refrigerante en el Manual del Taller (Workshop Manual).
- Inspeccione si hay fugas en el sistema de lubricación en los sellos delantero y trasero del cigüeñal, el sumidero, el filtro de aceite y la cubierta del balancín. Si hay muchas fugas de aceite, particularmente en un motor viejo, puede haber un bloqueo en el respiradero del motor.
- Revise si hay fugas en el sistema de combustible. Revise si hay abrazaderas de tuberías de combustible sueltas o ataduras flojas en las tuberías de combustible.
- Inspeccione los conductos del sistema de entrada de aire y los codos para verificar que no están agrietados. Revise también si hay abrazaderas sueltas y revise el estado de los cauchos de montaje. Asegúrese de que las mangueras y tubos no están en contacto con otros mangueras, tubos, mazos de cables, etc.
- Inspeccione las correas del alternador y del ventilador para verificar que no están agrietadas, partidas o que no tienen otro daño. Cuando se usa más de una correa entre dos poleas, todas las correas se deben cambiar al mismo tiempo. La vida útil máxima de una correa se obtiene sólo si se mantiene la tensión correcta.
- Drene el agua y los sedimentos de los tanques de combustible diariamente para asegurar que sólo combustible limpio entra al sistema de combustible.
- Inspeccione el tendido y los mazos de cables para verificar que no hay conexiones flojas o cables deshilachados o desgastados.
- Inspeccione la abrazadera de conexión a tierra para verificar que hay una buena conexión y que está en buen estado.
- Inspeccione la abrazadera de conexión a tierra del ECM a la culata para verificar que hay una buena conexión y que está en buen estado.
- Desconecte cualquier cargador de baterías que no esté protegido contra el drenaje de corriente del motor de arranque. Revise el estado y el nivel del electrolito de las baterías, a menos que el motor esté equipado con una batería libre de mantenimiento.
- Revise el estado de los medidores. Cambie cualquier medidor que esté agrietado. Cambie cualquier medidor que no se pueda calibrar.

## Revisión de los diagnósticos

En los períodos especificados en el programa de servicio, use la Herramienta Electrónica de Servicio EST Perkins para recuperar los códigos de diagnóstico. Vea la lista de los códigos abajo. Consulte el Manual de Diagnóstico para obtener mayor información.

### Códigos de diagnóstico

CID-FMI	Descripción
1-11	Falla en el cilindro inyector No. 1
2-11	Falla en el cilindro inyector No. 2
3-11	Falla en el cilindro inyector No. 3
4-11	Falla en el cilindro inyector No. 4
5-11	Falla en el cilindro inyector No. 5
6-11	Falla en el cilindro inyector No. 6
41-03	Suministro de corriente de 8 voltios del sensor abierto/en corto con el terminal B+
41-04	Suministro de corriente del sensor de 8 voltios en corto con la tierra
91-08	Control de velocidad PWM anormal
100-03	Sensor de presión de aceite del motor abierto/en corto con el terminal B+
100-04	Sensor de presión de aceite del motor en corto con la tierra
110-03	Sensor de temperatura del refrigerante del motor abierto/en corto con el terminal B+
110-04	Sensor de temperatura del refrigerante del motor en corto con la tierra
168-02	Energía intermitente de la batería del ECM
172-03	Sensor de temperatura de entrada del múltiple abierto/en corto con el terminal B+
172-04	Sensor de temperatura de entrada del múltiple corto con la tierra
174-03	Sensor de temperatura de combustible abierto/en corto con el terminal B+
174-04	Sensor de temperatura de combustible corto con la tierra
190-02	Información intermitente del sensor de velocidad del motor
190-09	Actualización anormal del sensor de velocidad del motor
190-11, 12	Falla mecánica del sensor de velocidad del motor
248-09	Comunicaciones anormales del enlace de datos Perkins
253-02	Revise los parámetros del usuario y del sistema
254-12	Falla del ECM
261-13	Se debe calibrar la sincronización del motor
262-03	Suministro de corriente de 5 voltios del sensor abierto/en corto con el terminal B+
262-04	Suministro de corriente de 5 voltios del sensor en corto con la tierra
268-02	Revise los parámetros programables
273-03	Sensor de presión de salida del turbo abierto/en corto con el terminal B+
273-04	Sensor de presión de salida del turbo en corto con la tierra
274-03	Sensor de presión atmosférica abierto/en corto con el terminal B+
274-04	Sensor de presión atmosférica en corto con la tierra
281-03	Lámpara de alerta abierta/en corto con el terminal B+
281-04	Lámpara de alerta en corto con la tierra
281-05	Circuito abierto de la lámpara de alerta
282-03	Lámpara de sobre-velocidad del motor abierta/en corto con el terminal B+
282-04	Lámpara de sobre-velocidad del motor en corto con la tierra
285-03	Lámpara de temperatura del refrigerante del motor abierta/en corto con el terminal B+
285-04	Lámpara de temperatura del refrigerante del motor en corto con la tierra
286-03	Lámpara de presión del aceite lubricante abierta/en corto con el terminal B+
286-04	Lámpara de presión del aceite lubricante en corto con la tierra
286-05	Circuito abierto de la lámpara de presión del aceite lubricante del motor
323-03	Lámpara de apagado del motor abierta/en corto con el terminal B+
323-04	Lámpara de apagado del motor en corto con la tierra

CID-FMI	Descripción
323-05	Circuito abierto de la lámpara de apagado del motor
324-03	Lámpara de alerta del motor abierta/en corto con el terminal B+
324-04	Lámpara de alerta del motor en corto con la tierra
324-05	Circuito abierto de la lámpara de alerta del motor
342-02	Información intermitente del sensor No. 2 de velocidad del motor
342-11, 12	Falla mecánica del sensor No. 2 de velocidad del motor
443-03	Relé de terminación de arranque abierto/en corto con el terminal B+
799-12	Falla de la Herramienta Electrónica de Servicio EST
1266-03	Lámpara de diagnóstico abierta/en corto con el terminal B+
1266-04	Lámpara de diagnóstico en corto con la tierra
1690-8	Señal anormal del acelerador analógico

## Cómo cambiar el elemento del filtro de combustible principal

### Precauciones:

- No permita que entre suciedad al sistema de combustible. Limpie completamente el área alrededor del componente del sistema de combustible que se va a desconectar. Cubra adecuadamente cualquier componente desconectado del sistema de combustible.
- No suelte los tubos de combustible ni las conexiones, excepto donde se indica en el Manual del Usuario.

1 Pare el motor. Gire el interruptor de arranque a la posición APAGADA (OFF). Desconecte la batería.

**Advertencia!** Descarte el agua y la mezcla de combustible en un lugar seguro y de acuerdo a las normas locales.

2 Cierre la válvula de suministro del tanque de combustible. Quite el tapón de drenaje de la base de la caja del filtro (A2) y drene el agua y el combustible en un recipiente apropiado. Disponga de la mezcla en forma segura.

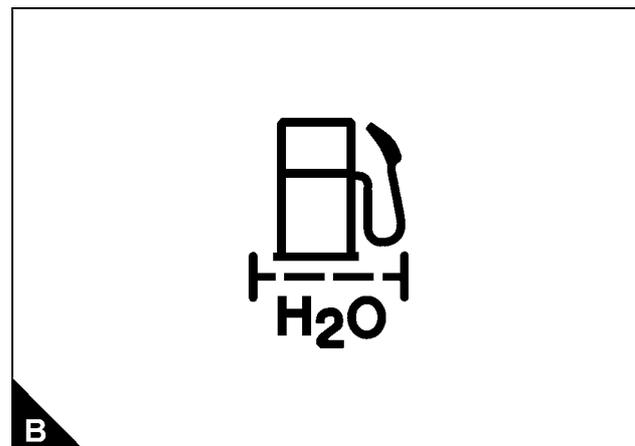
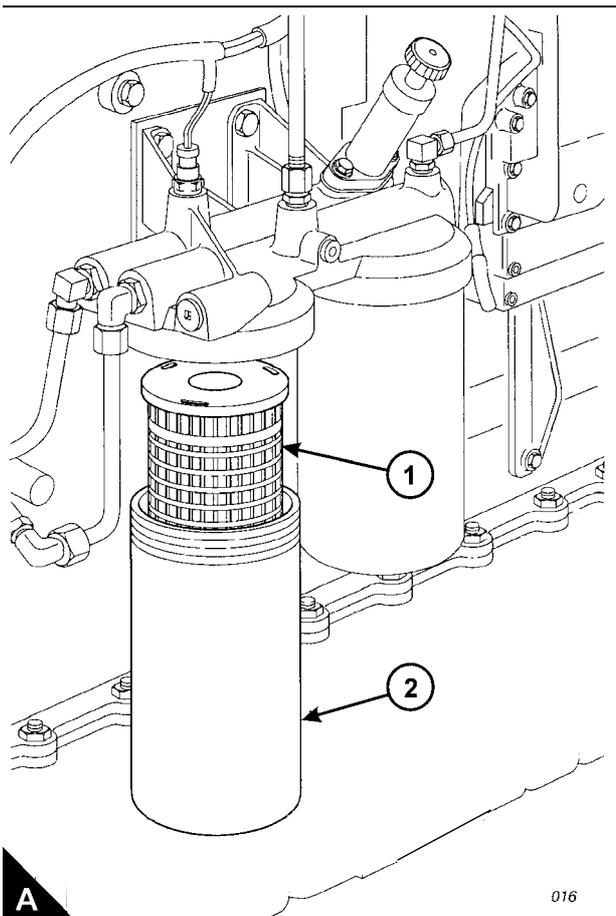
**Advertencia!** Descarte el elemento de filtro usado y el sello anular en un lugar seguro y de acuerdo a las normas locales.

3 Quite la caja del filtro, quite el sello anular de la caja y retire el elemento del filtro (A1).

4 Limpie el interior y la rosca de la caja con aceite limpio y limpie la superficie de contacto de la cabeza del filtro. Limpie el tapón de drenaje e instálelo en la caja.

### Notas:

- Si se usa un agente para limpiar la grasa de la caja, se debe aplicar un compuesto antiagarrotante apropiado en las roscas antes de instalar la caja.
- El elemento correcto de filtro se marca con el símbolo que se muestra (B).



Continuación

5 Instale un elemento nuevo (A1) en la caja (A2). Asegúrese de que el elemento está completamente alineado con la guía en la base del elemento. Instale un sello anular nuevo en la parte superior de la caja.

**Precauciones:**

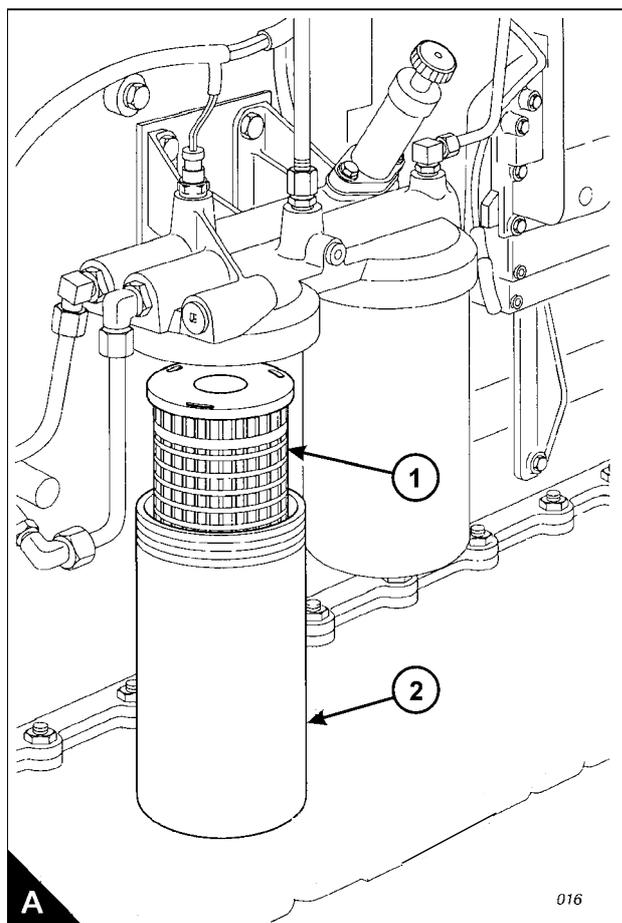
- *Es muy importante usar únicamente piezas originales Perkins. El uso de piezas de fabricantes diferentes a Perkins puede ocasionar daños al equipo de inyección de combustible.*
- *No llene el filtro de combustible principal con combustible antes de su instalación. El combustible podría no filtrarse y podría estar contaminado. El combustible contaminado ocasiona el desgaste acelerado de los componentes del sistema de combustible.*

6 Instale la caja en la cabeza del filtro. Apriete la caja a un par de 80 Nm (59 lb-pie) 8,16 kg/m. No apriete en exceso. Asegúrese de que el tapón de drenaje está apretado correctamente.

7 Limpie todo el combustible que se haya derramado.

8 Abra la válvula de suministro del tanque de combustible y elimine el aire del sistema de combustible; consulte la sección "Cómo eliminar aire en el sistema de combustible" en la página 52.

9 Revise si hay fugas.



## Cómo cambiar el elemento del filtro de combustible secundario

### Precauciones:

- No permita que entre suciedad al sistema de combustible. Limpie completamente el área alrededor del componente del sistema de combustible que se va a desconectar. Cubra adecuadamente cualquier componente desconectado del sistema de combustible.
- No suelte los tubos de combustible ni las conexiones, excepto donde se indica en el Manual del Usuario.

1 Pare el motor.

**Advertencia!** Descarte el agua y la mezcla de combustible en un lugar seguro y de acuerdo a las normas locales.

2 Gire el interruptor de arranque a la posición APAGADA (OFF). Desconecte la batería.

3 Cierre la válvula de suministro del tanque de combustible. Quite el tapón de drenaje de la base de la caja del filtro (A2) y drene el combustible en un recipiente apropiado.

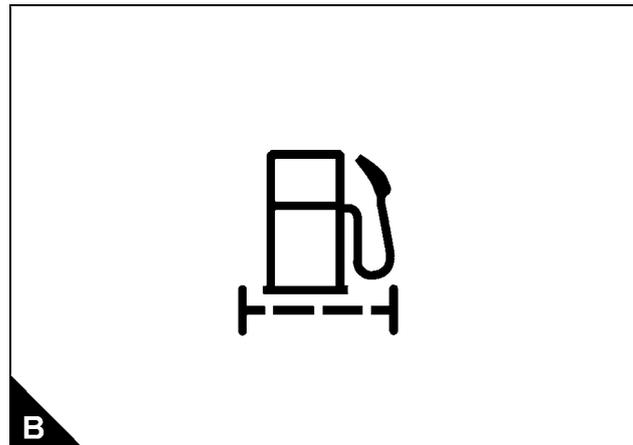
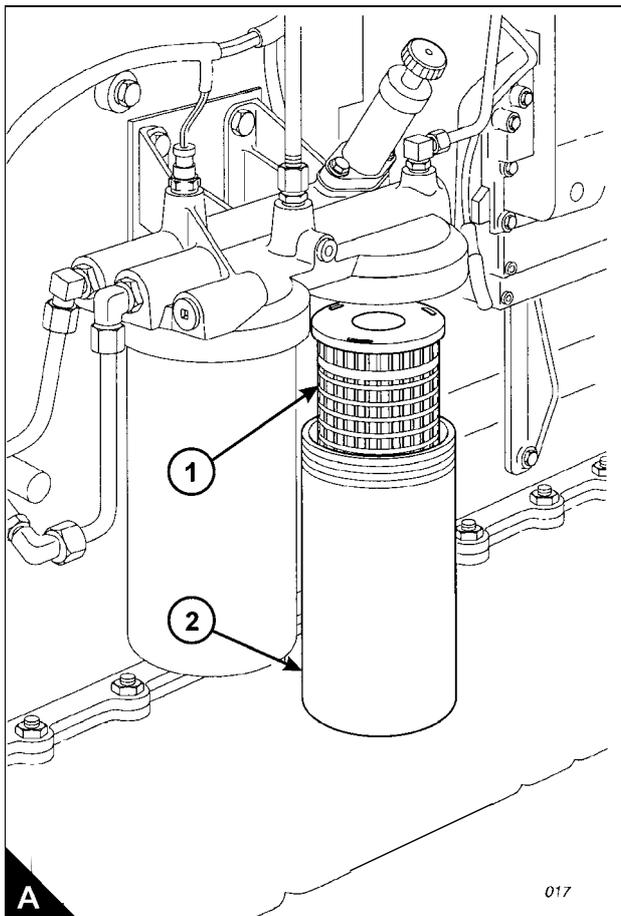
**Advertencia!** Descarte el elemento de filtro usado y el sello anular en un lugar seguro y de acuerdo a las normas locales.

4 Quite la caja del filtro, quite el sello anular de la caja y retire el elemento del filtro (A1).

5 Limpie el interior y la rosca de la caja con aceite limpio y limpie la superficie de contacto de la cabeza del filtro. Limpie el tapón de drenaje e instálelo en la caja.

### Notas:

- Si se usa un agente para limpiar la grasa de la caja, se debe aplicar un compuesto antiagarrotante apropiado en las roscas antes de instalar la caja.
- El elemento correcto de filtro se marca con el símbolo que se muestra (B).



Continuación

6 Instale un elemento nuevo (A1) en la caja (A2). Asegúrese de que el elemento está completamente alineado con la guía en la base del elemento. Instale un sello anular nuevo en la parte superior de la caja.

**Precauciones:**

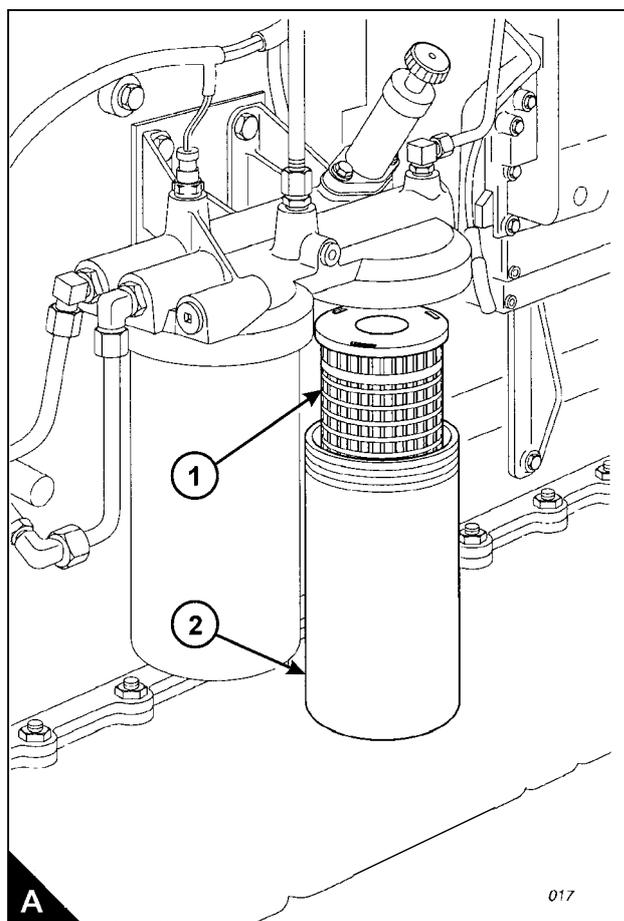
- *Es muy importante usar únicamente piezas originales Perkins. El uso de piezas de fabricantes diferentes a Perkins puede ocasionar daños al equipo de inyección de combustible.*
- *No llene el filtro de combustible secundario con combustible antes de su instalación. El combustible podría no filtrarse y podría estar contaminado. El combustible contaminado ocasiona el desgaste acelerado de los componentes del sistema de combustible.*

7 Instale la caja en la cabeza del filtro. Apriete la caja a un par de 80 Nm (59 lb-pie) 8,16 kg/m. No apriete en exceso. Asegúrese de que el tapón de drenaje está apretado correctamente.

8 Limpie todo el combustible que se haya derramado.

9 Abra la válvula de suministro del tanque de combustible y elimine el aire del sistema de combustible; consulte la sección "Cómo eliminar aire en el sistema de combustible" en la página 52.

10 Revise si hay fugas.



## Cómo obtener una muestra de aceite

**Advertencia!** El aceite caliente y los componentes calientes pueden ocasionar lesiones personales. No permita que su piel haga contacto con el aceite caliente o con componentes calientes.

Esta operación debe realizarse únicamente por personal con la capacitación correcta. Para evitar la contaminación de la muestra de aceite, asegúrese de que las herramientas y equipos usados están limpios.

Un juego para muestreo de aceite (número de pieza KRP1572), que incluye las botellas de muestreo necesarias, está disponible en los distribuidores Perkins. Algunos motores están equipados con una válvula de muestreo de aceite (A1); use el procedimiento apropiado indicado abajo.

### Motores equipados con una válvula de muestreo de aceite

1 Instale la tapa con abertura de descarga en la botella de muestreo e inserte el extremo abierto del tubo en uno de los orificios de la tapa.

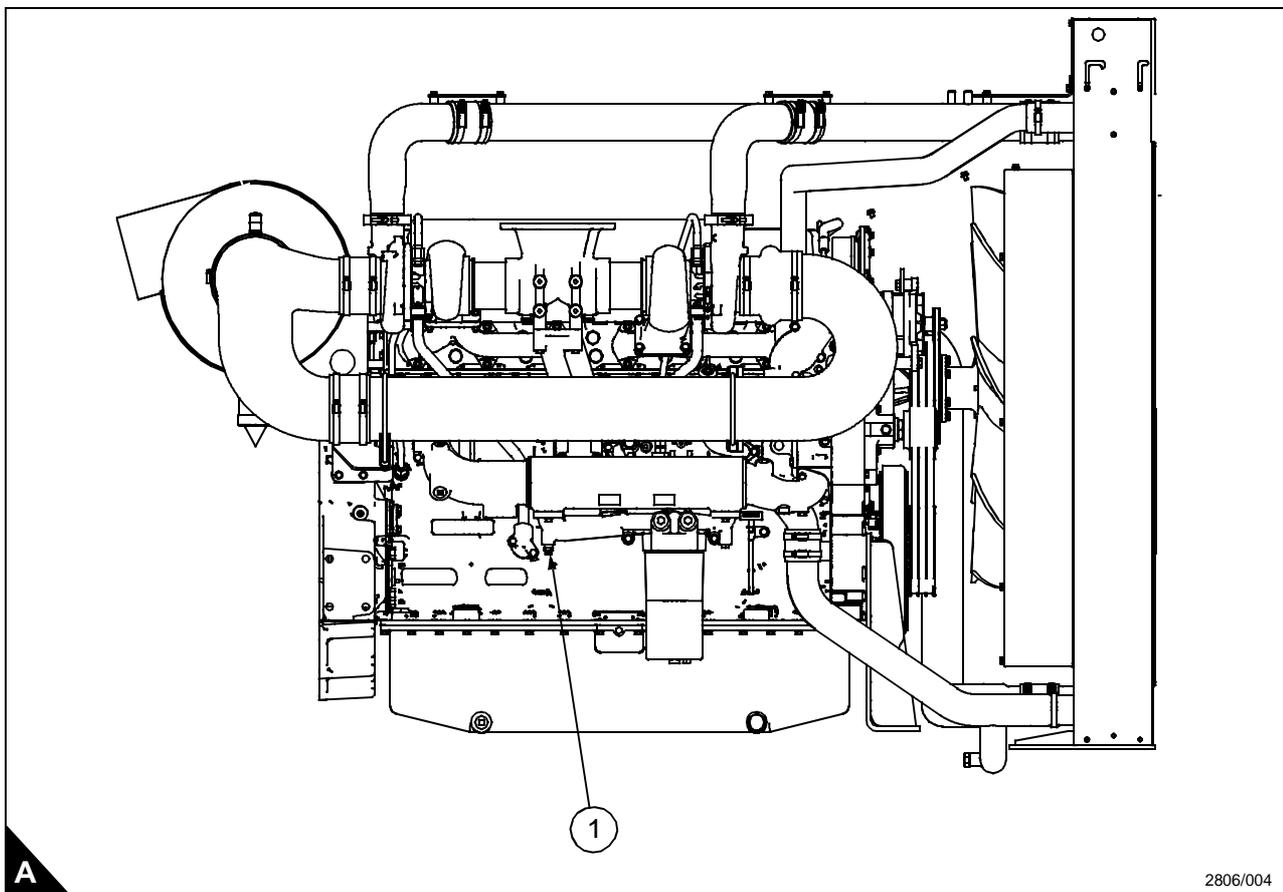
**Advertencia!** Hay una presión muy alta en el aceite en la válvula de muestreo de aceite. Se debe usar ropa de protección durante esta operación. No permita que su piel haga contacto con el aceite caliente o con componentes calientes.

2 Con el motor operando a la temperatura normal de operación, quite la tapa antipolvo de la válvula de muestreo (A1) del motor e inserte la boquilla del tubo en la válvula de muestreo. Presione la boquilla contra la válvula; la válvula se abrirá y permitirá el flujo del aceite. Asegúrese de que la botella permanece hacia arriba y retire la boquilla cuando obtenga la cantidad de aceite correcta; Una marca en la botella indica el nivel correcto para la muestra de aceite.

3 Instale la tapa antipolvo en la válvula de muestreo (A1).

4 Quite la tapa con abertura de descarga de la botella de muestreo e instale la tapa sellada. Disponga del tubo, la boquilla y la tapa con abertura de descarga de acuerdo a las normas locales.

5 Escriba la información en una etiqueta adhesiva y péguela a la botella de muestreo. Envíe la muestra de aceite a un laboratorio de análisis de aceite que pueda proporcionar un informe de recomendaciones fiable.



A

2806/004

Continuación

---

**Motores sin válvula de muestreo de aceite**

- 1 Opere el motor hasta que alcance la temperatura normal de operación; pare el motor y proceda con la operación inmediatamente.
- 2 Use una bomba de vacío y un tubo flexible largo: quite la varilla de medición del aceite de motor, inserte el tubo flexible en el tubo de la varilla de medición y extraiga la muestra de aceite. Instale la varilla de medición en el tubo de la varilla de medición.
- 3 Escriba la información en una etiqueta adhesiva y péguela a la botella de muestreo. Envíe la muestra de aceite a un laboratorio de análisis de aceite que pueda proporcionar un informe de recomendaciones fiable.
- 4 Asegúrese de limpiar todo el equipo usado y, si es necesario, disponga de él de acuerdo a las normas locales.

## Cómo cambiar el aceite lubricante del motor

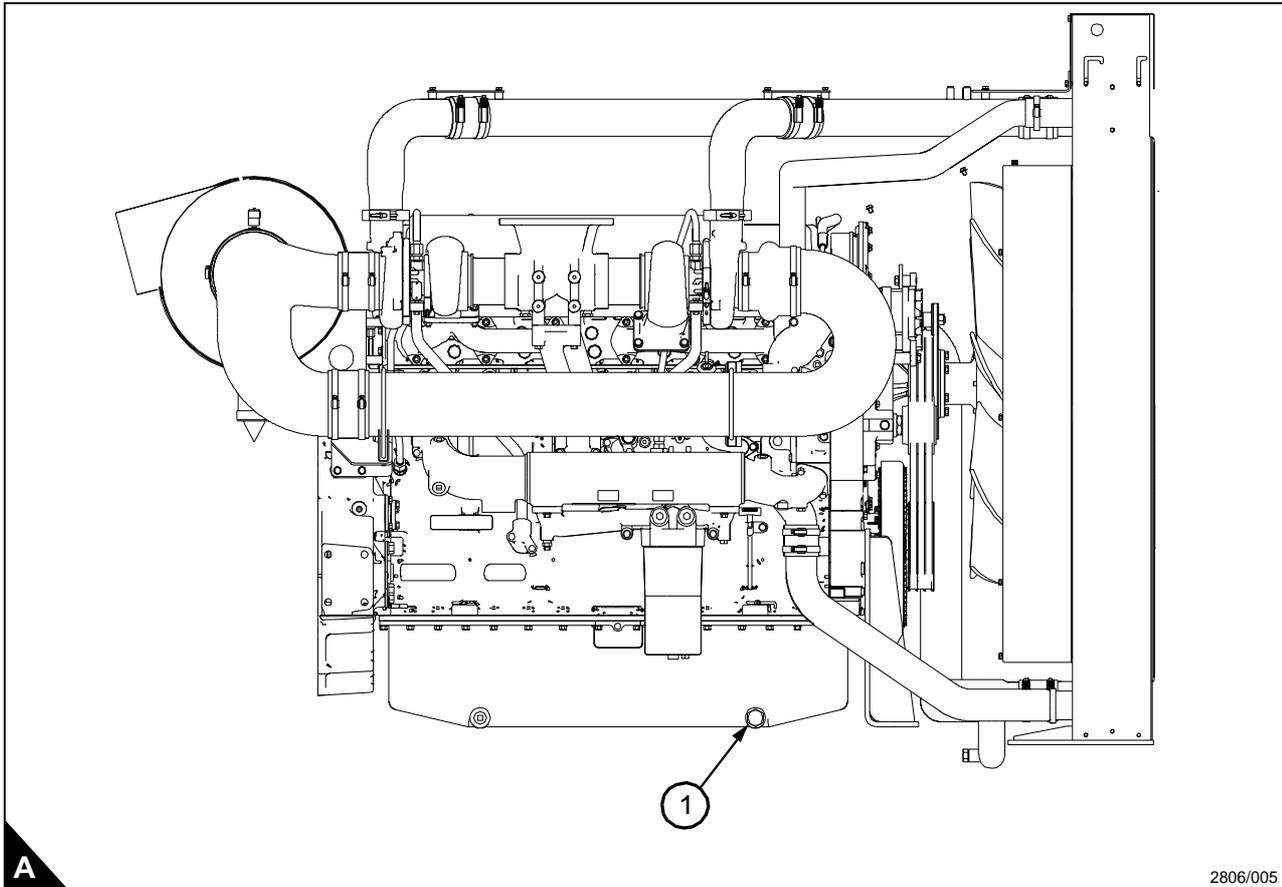
### Advertencias!

- *El aceite caliente y los componentes calientes pueden ocasionar lesiones personales. No permita que su piel haga contacto con el aceite caliente o con componentes calientes.*
- *Descarte el elemento de filtro usado y el aceite de motor usado en un lugar seguro y de acuerdo a las normas locales.*

1 Opere el motor hasta que esté caliente, luego pare el motor.

2 Quite el tapón de drenaje del sumidero (A1) y drene el aceite lubricante en un recipiente apropiado. Limpie el tapón de drenaje e instale una arandela de sello nueva. Instale el tapón de drenaje y apriételo a un par de 45 Nm (33 lb-pie) 4,6 kg/m.

3 Cambie el elemento del filtro de aceite lubricante de acuerdo a las instrucciones de la sección "Cómo cambiar el elemento del filtro de aceite lubricante" en la página 32.



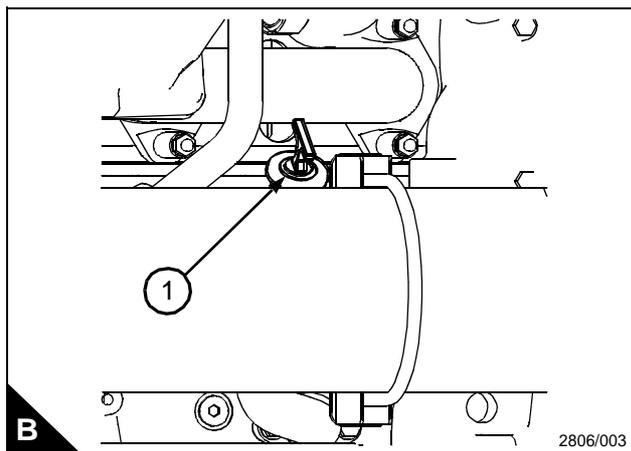
Continuación

**4** Limpie el área alrededor de la tapa de llenado de aceite (B1) y quite la tapa. Llene el sumidero hasta alcanzar la marca "H" en la varilla de medición (B2) con aceite lubricante nuevo y limpio del grado correcto, de acuerdo a las "Especificación del aceite lubricante" en la página 54. No llene en exceso.

Para evitar daños a los cojinetes del cigüeñal, dé arranque al motor con el suministro de combustible desconectado. Esto llenará el filtro de aceite antes de que el motor arranque. No dé arranque al motor continuamente por más de 30 segundos. Asegúrese de que el medidor de presión de aceite o la herramienta de servicio indican presión en el motor antes de conectar el suministro de combustible y dar arranque al motor.

**5** Opere el motor a velocidad baja en vacío por dos minutos y verifique que no hay fugas de aceite en el conjunto de filtro de aceite.

**6** Pare el motor y permita que el aceite drene de nuevo al sumidero por un mínimo de diez minutos. Revise el nivel de aceite en la varilla de medición y, si es necesario, añada aceite. El nivel de aceite debe estar entre las marcas "L" y "H" de la varilla de medición.



## Cómo cambiar el elemento del filtro de aceite lubricante

- 1 Pare el motor.
- 2 Gire el interruptor de arranque a la posición APAGADA (OFF). Desconecte la batería.
- 3 Quite el tapón de drenaje (A2) de la base de la caja del filtro de aceite (A1) y drene el aceite en un recipiente apropiado.

**Advertencia!** Descarte el elemento de filtro usado, el sello anular y el aceite de motor usado en un lugar seguro y de acuerdo a las normas locales.

- 4 Quite la caja del filtro, quite el sello anular de la caja y retire el elemento del filtro
- 5 Limpie la caja y la superficie de contacto de la cabeza del filtro. Limpie el tapón de drenaje (A2) e instálelo en la caja.

**Nota:** Si se usa un agente para limpiar la grasa de la caja, se debe aplicar un compuesto antiagarrotante apropiado en las roscas antes de instalar la caja.

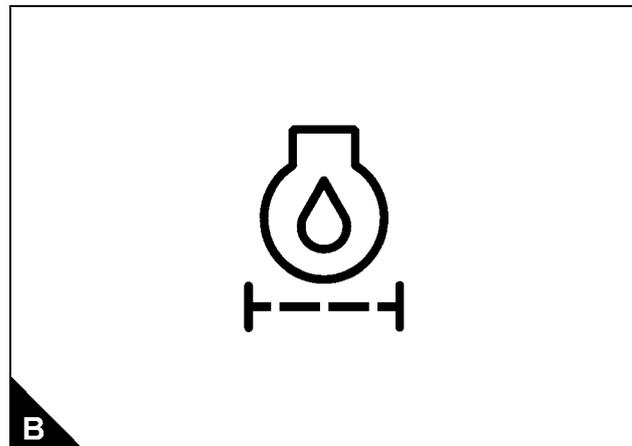
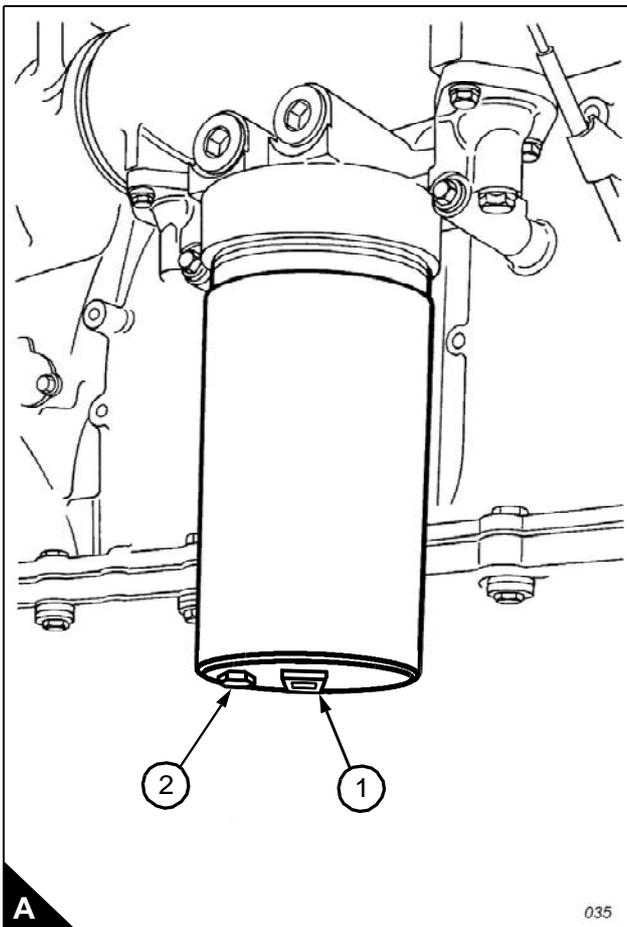
**Precaución:** Es muy importante usar únicamente piezas originales Perkins. El uso de piezas de fabricantes diferentes a Perkins puede causar daños al motor. El elemento de filtro correcto se marca con el símbolo que se muestra (B).

- 6 Instale un elemento nuevo en la caja y asegúrese de que está completamente alineado con la guía en la base de la caja. Instale un sello anular nuevo en de la parte superior de la caja.

- 7 Instale la caja en la cabeza del filtro y apriete con un receptáculo y una llave dinamométrica en el hexágono (A1). Apriete la caja a un par de 80 Nm (59 lb-pie) 8,15 kg/m. No apriete en exceso. Asegúrese de que el tapón de drenaje está apretado correctamente.

- 8 Revise la cantidad de aceite de motor en el sumidero. Si es necesario, añada aceite del grado y especificación correctos. Consulte la sección "Especificación del aceite lubricante" en la página 54.

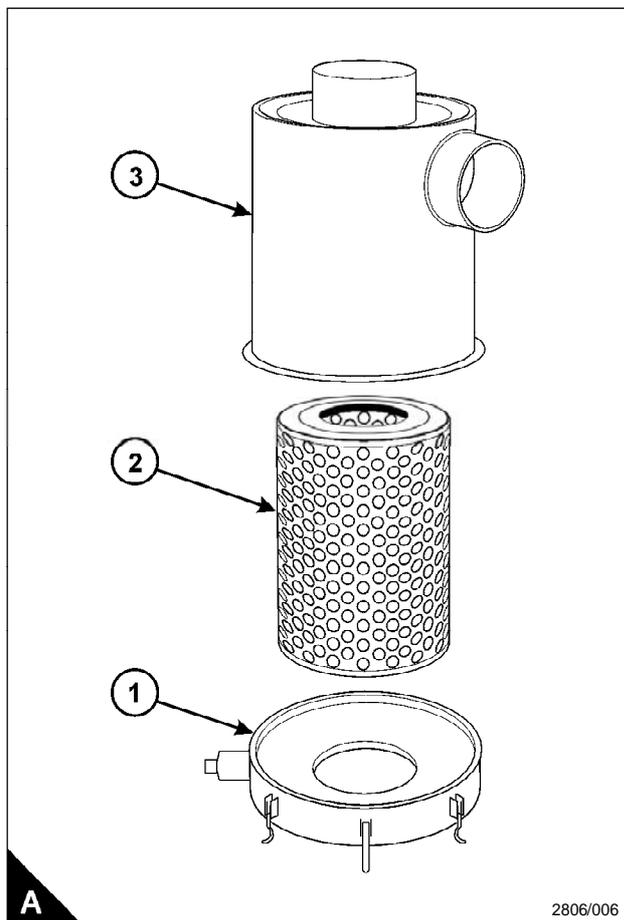
- 9 Opere el motor y verifique que no hay fugas.



## Cómo cambiar el elemento del filtro de aire

El filtro de aire contiene un elemento de papel. No debe lavarse. Cambie el elemento de papel como se indica a continuación:

- 1 Afloje la abrazadera y quite la tapa del extremo (A1). Retire y descarte el elemento de filtro (A2).
- 2 Limpie completamente el interior de la caja (A3). Instale un elemento de filtro nuevo e instale la tapa del extremo.
- 3 Rearme el indicador de restricción



## Cómo revisar las correas del impulsor del ventilador

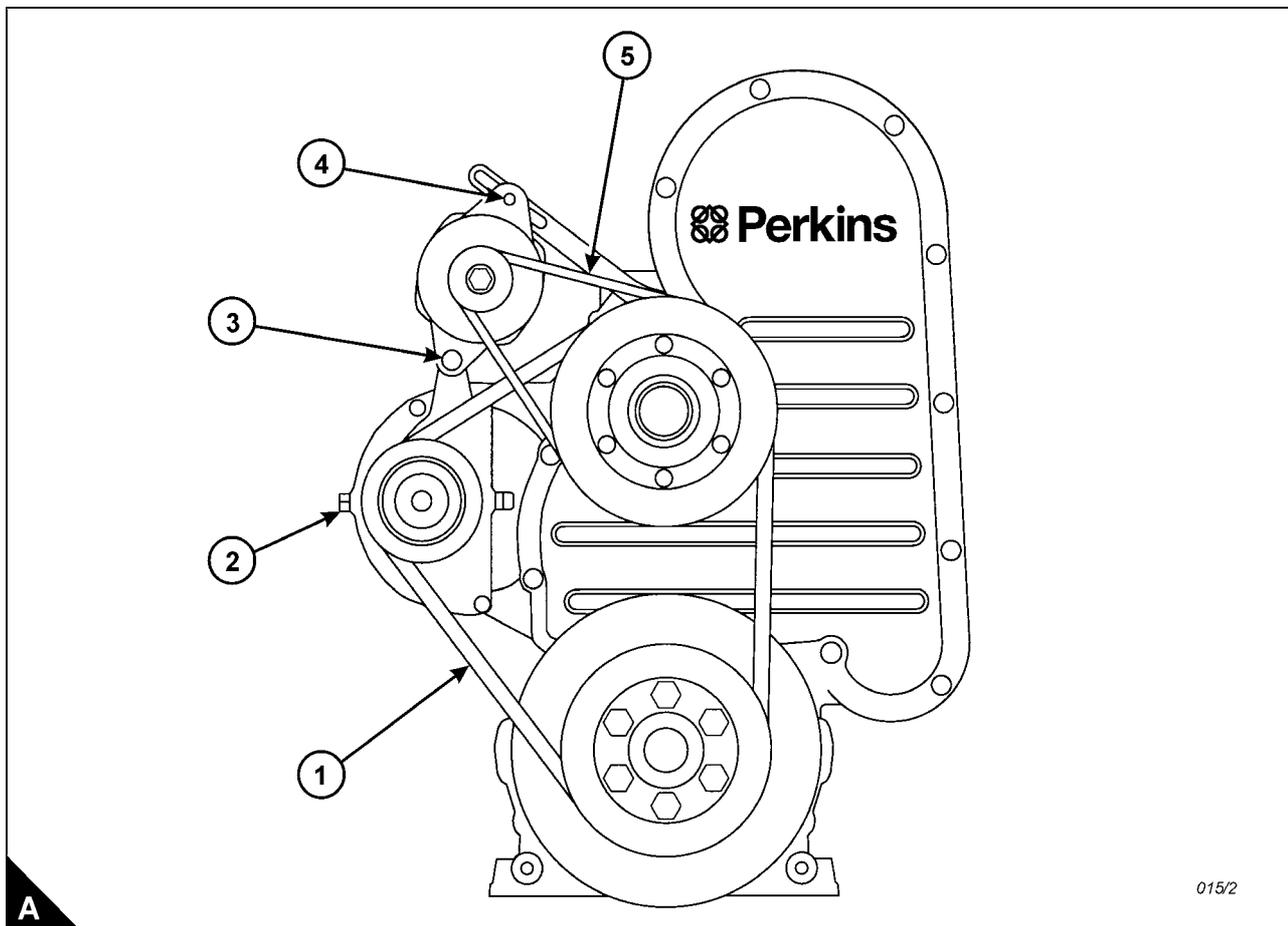
Revise todas las correas del impulsor y cambie cualquier correa desgastada o dañada. Cuando se usa más de una correa entre dos poleas, todas las correas se deben cambiar al mismo tiempo. La vida útil máxima de una correa se obtiene sólo si se mantiene la tensión correcta. Cuando se usa más de una correa, revise/ajuste la tensión de la correa más apretada.

## Como ajustar la tensión de las correas del ventilador

Quite los protectores del ventilador y proceda como se indica a continuación:

Use un medidor de tensión de correas Borroughs para revisar la tensión en la posición (A1). El par debe ser de 714 N (160 lbf) 70,81kgf. Para ajustar la tensión, proceda como se indica a continuación:

- 1 Afloje la contratuerca grande en el tensor de la correa y gire el tornillo de ajuste (A2) hasta obtener la tensión correcta. Apriete completamente la contratuerca grande a un par de 280 Nm (207 lb-pie) 28,5 kg/m y revise de nuevo la tensión de las correas. Si la tensión es correcta, afloje el tornillo de ajuste (A2) sólo lo necesario como para liberar la tensión.
- 2 Instale los protectores del ventilador y opere el motor durante 15 minutos. Con el motor parado, quite los protectores y revise de nuevo la tensión.
- 3 Cuando obtenga la tensión correcta, instale los protectores del ventilador.

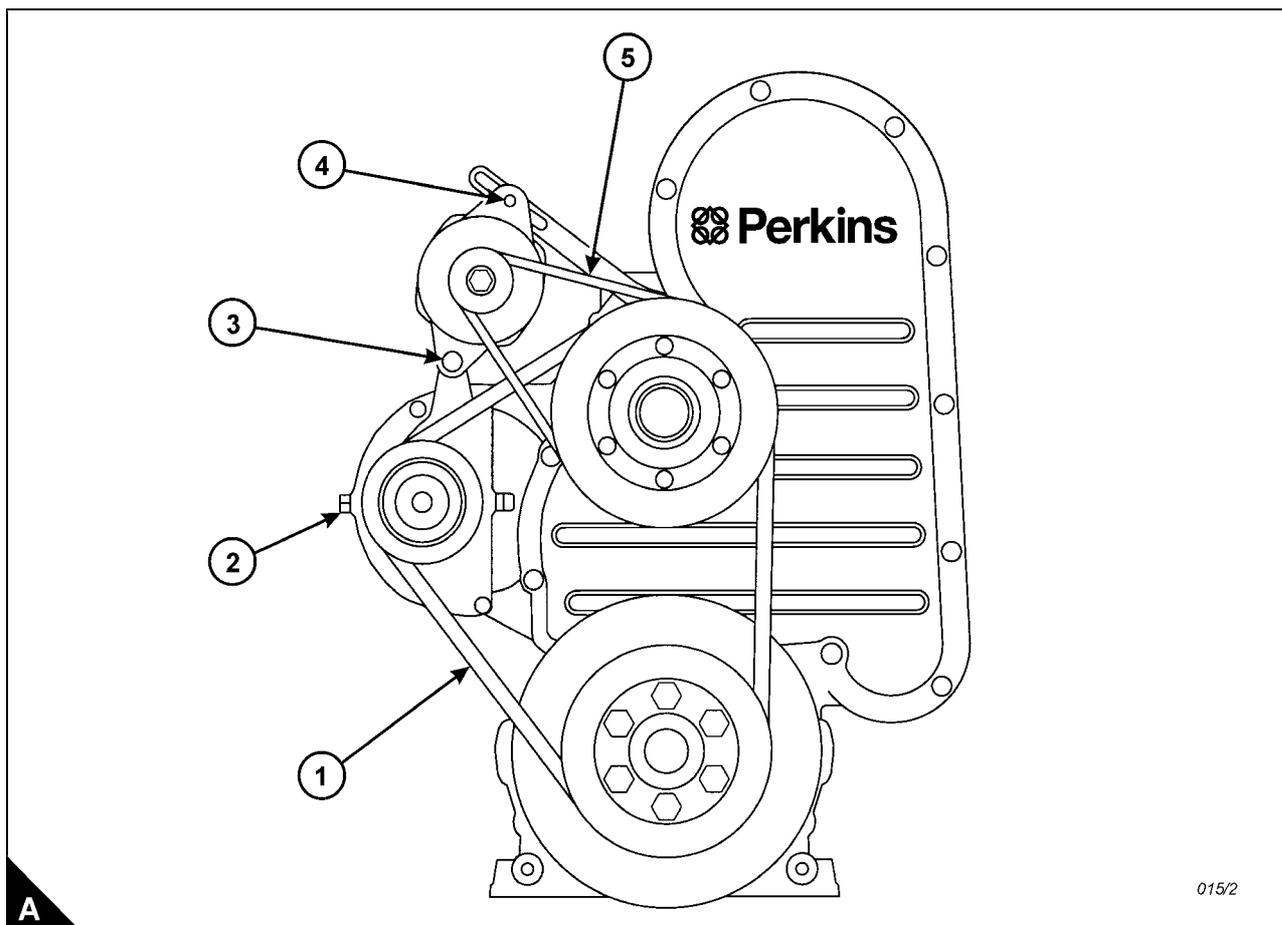


## Como ajustar la tensión de las correas del alternador

Quite el tablero de acceso del protector del ventilador y proceda como se indica a continuación:

Use un medidor de tensión de correas Borroughs para revisar la tensión en la posición (A5). El par debe ser de 625 N (461lbf) 63,73 kgf. Para ajustar la tensión, proceda como se indica a continuación:

- 1 Afloje el perno pivote del alternador (A3), el tornillo del eslabón de ajuste que está detrás de la polea del ventilador y el tornillo de ajuste (A4). Mueva el alternador hasta obtener la tensión correcta de la correa y apriete el perno y los tornillos de ajuste a un par de 70 Nm (51,63 lbf ft) 7,14 kg/m.
- 2 Instale el tablero de acceso al protector del ventilador y opere el motor durante 15 minutos. Quite el tablero de acceso y revise de nuevo la tensión.
- 3 Cuando obtenga la tensión correcta, instale el tablero de acceso al protector del ventilador.



## Cómo cambiar las correas del impulsor del ventilador

- 1 Quite los protectores del ventilador.
- 2 Quite los seis tornillos que sujetan el ventilador y el conjunto de maza a la polea y quite el conjunto.  
**Precaución:** *Tenga cuidado al quitar el ventilador; asegúrese de que el radiador no se dañe.*
- 3 Afloje el tensor de las correas y quite las correas viejas. Asegúrese de que las ranuras de la polea están libre de grasa y suciedad e instale un nuevo grupo de correas.
- 4 Instale el ventilador y apriete los tornillos correctamente a un par de 46 Nm (33.93 lbf ft) 4,69 kg/m. Ajuste las correas del ventilador a la tensión correcta de acuerdo a lo indicado en la sección "Como ajustar la tensión de las correas del ventilador" en la página 34, e instale los protectores del ventilador.

## Cómo cambiar la correa del alternador

- 1 Quite los protectores del ventilador.
- 2 Quite los seis tornillos que sujetan el ventilador y el conjunto de maza a la polea y quite el conjunto.  
**Precaución:** *Tenga cuidado al quitar el ventilador; asegúrese de que el radiador no se dañe.*
- 3 Afloje los pernos/tornillos de ajuste para aliviar la tensión en la correa del alternador y quitar la correa vieja. Revise que las ranuras de la polea estén limpias e instale una correa nueva.
- 4 Instale el ventilador y apriete los tornillos correctamente a un par de 46 Nm (33,93 lbf ft) 4,69 kg/m. Ajuste las correas del alternador a la tensión correcta de acuerdo a lo indicado en la sección "Como ajustar la tensión de las correas del alternador" en la página 35, e instale los protectores del ventilador.

## Cómo inspeccionar el amortiguador de vibraciones del cigüeñal

El amortiguador viscoso tiene un peso dentro de una caja llena de fluido. El peso se mueve en la caja para limitar las vibraciones torsionales. Revise si el amortiguador tiene evidencias de abolladuras, grietas o fugas de fluido.

Cambie el amortiguador si está abollado, agrietado o si tiene fugas.

El amortiguador se monta en el cigüeñal y está detrás del protector de la correa en la parte delantera del motor. Consulte en el Manual del Taller el procedimiento correcto para quitar e instalar el amortiguador.



## Mangueras y abrazaderas de mangueras

Revise todas las mangueras para verificar que no hay fugas que puedan ser causadas por:

- Grietas
- Reblandecimiento
- Abrazaderas flojas

Cambie las mangueras que estén agrietadas o blandas. Apriete cualquier abrazadera floja.

Revise si ocurren estas condiciones:

- Conexiones con extremos dañados o con fugas
- Recubrimiento exterior raspado o cortado
- Alambre de refuerzo expuesto
- Recubrimiento exterior que se está hinchando localmente
- Secciones flexibles de la manguera mordidas o desmenuzadas
- Blindaje incrustado en el recubrimiento exterior

### Para cambiar una manguera

**Advertencia!** Tenga cuidado al quitar la tapa de llenado porque hay una presión alta en el sistema de enfriamiento.

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

**Nota:** Drene el refrigerante en un recipiente limpio apropiado. El refrigerante se puede usar de nuevo.

- 3 Drene el refrigerante a un nivel por debajo de la manguera que se va a cambiar.
- 4 Quite las abrazaderas de la manguera vieja y quite la manguera.
- 5 Instale la manguera nueva.
- 6 Llene el sistema de enfriamiento hasta el nivel correcto con la mezcla de refrigerante especificada.
- 7 Limpie la tapa de llenado e inspeccione las empaquetaduras. Cambie la tapa de llenado si las empaquetaduras están dañadas. Instale la tapa de llenado.
- 8 Dé arranque al motor. Revise si hay fugas en el sistema de enfriamiento.

---

## Cómo limpiar el radiador

Inspeccione el radiador para verificar que no hay aletas dañadas, corrosión, tierra, grasa, insectos, hojas, aceite y cualquier otra basura. Limpie el exterior del radiador, si es necesario.

### **Advertencias!**

- *Si usa aire a alta presión, use careta y ropa de protección.*
- *La presión máxima en la boquilla debe ser menor a 205 kPa (30 psi) para propósitos de limpieza.*

Use un chorro de aire de alta presión para quitar la basura suelta. Dirija el aire en la dirección opuesta al flujo de aire del ventilador. Sostenga la boquilla a una distancia aproximada de 6 mm (0.25 in) de las aletas. Mueva lentamente la boquilla de aire en forma paralela a los tubos para quitar la basura que hay entre ellos.

También se puede usar un chorro de agua de alta presión para limpiar el radiador. La presión máxima de agua debe ser menor a 275 kPa (40 psi) 2,8 kg/cm<sup>2</sup> para propósitos de limpieza. No sostenga la boquilla muy cerca del radiador porque puede dañar las aletas. Use agua a presión para aflojar el barro. Limpie el núcleo por ambos lados.

Use un desgrasador y vapor para quitar el aceite y la grasa. Limpie el núcleo por ambos lados. Lave el núcleo con detergente y agua caliente. Enjuague completamente con agua limpia.

Después de limpiar el radiador, dé arranque y opere el motor a velocidad alta en vacío. Esto ayuda a secar el núcleo y a quitar la basura. Pare el motor y use una lámpara para sostenerla detrás del núcleo y revisar si queda suciedad. Limpie de nuevo, si es necesario.

Inspeccione si hay aletas dañadas. Revise el estado de las soldaduras, los soportes de montaje, las conexiones y los sellos. Haga las reparaciones que sean necesarias.

## Cómo inspeccionar los montajes del motor

Inspeccione los montajes de motor Revise si hay daños o deterioros y que los pernos están apretados al par correcto. Note que la vibración en el motor puede ser causada por:

- Montaje incorrecto del motor.
- Deterioro del montaje del motor.

Si el montaje de un motor tiene señales de deterioro, debe cambiarse.

## Cómo drenar el sistema de enfriamiento

### **Advertencias!**

- *No quite la tapa de llenado del refrigerante mientras el motor esté caliente y haya una presión alta en el sistema porque se puede producir una descarga peligrosa de refrigerante caliente.*
- *Descarte el refrigerante usado en un lugar seguro y de acuerdo a las normas locales.*

- 1 Pare el motor y espere a que se enfríe. Afloje lentamente la tapa de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar cualquier presión. Quite la tapa de llenado.
- 2 Abra la válvula de drenaje del sistema de enfriamiento (si está equipado con una). Si el sistema de enfriamiento no está equipado con una válvula de drenaje, desconecte la manguera de refrigerante que está en la posición más baja.
- 3 Espere a que el refrigerante drene.

## Cómo limpiar el sistema de enfriamiento

**Advertencia!** Descarte el refrigerante usado en un lugar seguro y de acuerdo a las normas locales.

- 1 Drene el sistema de enfriamiento; consulte la sección "Cómo drenar el sistema de enfriamiento" en la página 40.
- 2 Lave el sistema de enfriamiento con agua limpia.
- 3 Llene el sistema de enfriamiento; consulte la sección "Cómo llenar el sistema de enfriamiento" en la página 40.

## Cómo llenar el sistema de enfriamiento

### **Precauciones:**

- *Para evitar bloqueos de aire, la velocidad de llenado del sistema de enfriamiento no debe exceder los 19 litros (4.2 galones UK) por minuto.*
- *Si no se usan el refrigerante ni los procedimientos recomendados, Perkins Engines Company Limited no se hace responsable de los daños causados por congelamiento o corrosión ni por la pérdida de eficiencia en el enfriamiento.*

- 1 Llene el sistema de enfriamiento con ELC POWERPART (Refrigerante de larga duración); consulte la sección "Refrigerante" en la página 53. No instale la tapa de llenado.
- 2 Dé arranque y opere el motor en vacío por 1 minuto para eliminar el aire de las cavidades del bloque del motor. Pare el motor.
- 3 Revise el nivel del refrigerante Mantenga el nivel del refrigerante en la parte inferior del tubo de llenado del tanque de expansión.
- 4 Limpie la tapa de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione la empaquetadura de la tapa de llenado. Cambie la tapa de llenado si la empaquetadura está dañada. Si la empaquetadura no está dañada, use un juego de prueba de presión patentado para realizar una prueba de la tapa de llenado. La presión correcta para la tapa de llenado está estampada en su superficie. Si la tapa de llenado no conserva la presión correcta, instale una tapa de llenado nueva.
- 5 Dé arranque al motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para verificar que no hay fugas y que la temperatura de operación es la correcta.

## Cómo revisar los espacios libres del levantaválvulas

Herramientas especiales	
Descripción	Número de pieza .
Herramienta para hacer girar el motor	CH11148

Espacios libres del levantaválvulas	
Entrada	0,38 +/- 0,08 mm (0,015 +/- 0,003 in)
Escape	0,76 +/- 0,08 mm (0,030 +/- 0,003 in)

Los espacios libres del levantaválvulas se miden entre las palancas del balancín y el borde superior de las piezas del puente de válvulas. La operación debe realizarse con el motor parado y frío. Consulte también la sección "Cómo revisar/ajustar los inyectores unitarios electrónicos" en la página 45.

**1** Quite la tapa del balancín.

**2** Quite el perno superior (A1) de la tapa (A2) en la caja del volante y afloje el otro perno para permitir que la tapa se abra. El perno superior (A1) es el perno de sincronización.

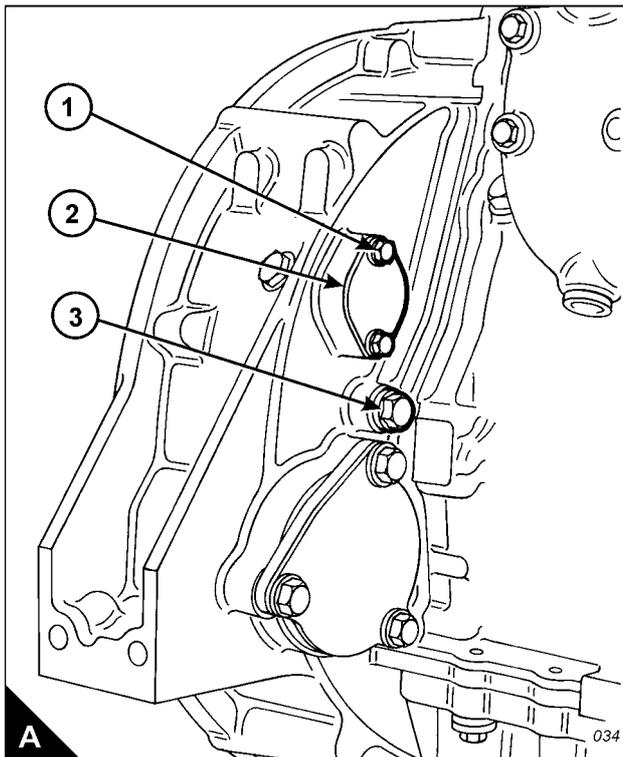
**Precaución:** Si el cliente ha instalado un sensor de velocidad en la caja del volante, se debe quitar antes de insertar la herramienta para hacer girar el motor.

**3** Quite el tapón (A3) de la ubicación del perno de sincronización en la caja del volante e instale el perno de sincronización.

**Nota:** Hay dos ubicaciones para el perno de sincronización, una a cada lado de la caja del volante. Use la ubicación más conveniente.

**4** Inserte la Herramienta para hacer girar el motor CH11148 en la caja del volante a través de la abertura detrás de la tapa (A2). Use un trinquete de impulsor de  $1/2$  con la herramienta para hacer girar el volante del motor en la dirección normal de rotación (a la izquierda cuando se está mirando el volante) hasta que el perno de sincronización esté alineado con el orificio roscado del volante. El pistón del cilindro No. 1 queda ahora en el TDC (centro muerto superior).

**Precaución:** Si el volante se gira en exceso y no queda alineado con el orificio roscado, se debe girar el volante 45 grados aproximadamente en el sentido contrario y luego girarlo en el sentido normal de rotación hasta que el perno de sincronización esté alineado con el orificio roscado del volante. *Con esto se elimina el contrajuego.*



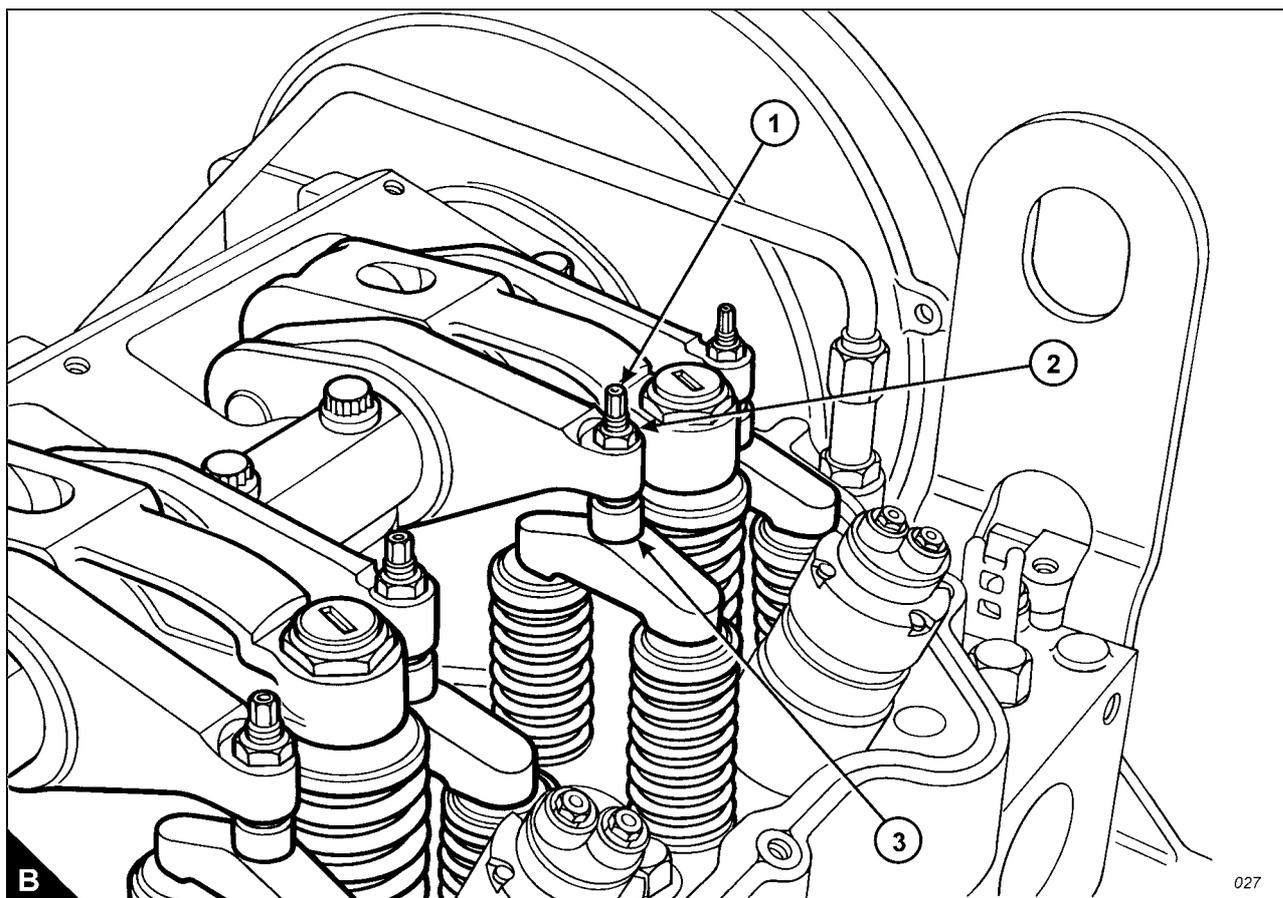
**5** Revise las válvulas de entrada y del escape del cilindro No. 1. Si están completamente cerradas, el pistón está en su carrera de compresión y las palancas del balancín se pueden mover con la mano. Si las palancas del balancín no se pueden mover porque las válvulas no están completamente cerradas, el pistón está en su carrera de escape. Si está en su carrera de escape, retire el perno de sincronización y gire el volante 360 grados adicionales en el sentido normal de rotación para que el cilindro No. 1 quede en el TDC de su carrera de compresión y entonces inserte de nuevo el perno de sincronización.

**6** Antes de ajustar cada uno de los espacios libres del levantaválvulas, asegúrese de que el rodillo de la palanca del balancín descansa completamente contra el lóbulo del árbol de levas.

**7** Use un grupo de calibradores de laminillas insertado en la posición que se indica (B3) entre las piezas del puente de válvulas y la parte inferior de la palanca del balancín, para revisar los espacios libres del levantaválvulas de las válvulas de entrada (C1) de los cilindros 1, 2 y 4. Ajuste los espacios libres, si es necesario. Revise el espacio libre del levantaválvulas de las válvulas de escape (C2) de los cilindros 1, 3 y 5, y ajuste los espacios libres, si es necesario.

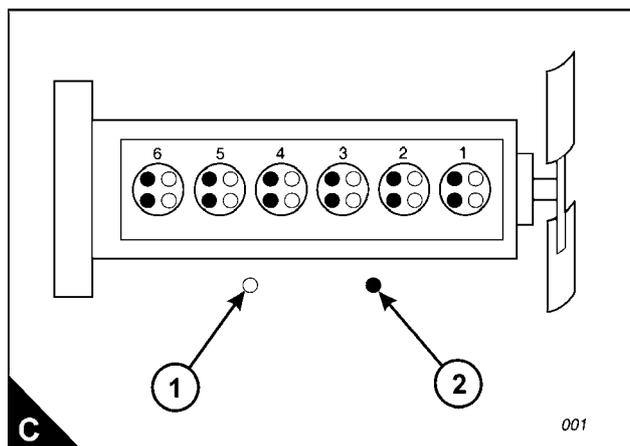
#### Notas:

- Mueva cada pieza del puente de válvulas antes de insertar el calibrador de laminillas para reducir el efecto de la película de aceite.
  - Durante el procedimiento, asegúrese de insertar el calibrador de laminillas completamente.
- 8** Después de ajustar cada unidad, apriete la contratuerca (B2) del tornillo de ajuste (B1) a un par de  $30 \pm 4$  Nm ( $22 \pm 3$  lb-pie)  $3 \pm 0,4$  kg/m.
- 9** Retire el perno de sincronización y gire el volante 360 grados para que el pistón No. 6 quede en el TDC de su carrera de compresión. Inserte de nuevo el perno de sincronización en el orificio roscado.



Continuación

- 10** Revise los espacios libres del levantaválvulas de las válvulas de entrada (C1) de los cilindros 3, 5 y 6. Ajuste los espacios libres, si es necesario. Revise los espacios libres del levantaválvulas de las válvulas de escape (C2) de los cilindros 2, 4 y 6, y ajuste los espacios libres, si es necesario.
- 11** Después de ajustar cada unidad, apriete la contratuerca del tornillo de ajuste a un par de  $30 \pm 4$  Nm ( $22 \pm 3$  lb-pie)  $3 \pm 0,4$  kg/m.
- 12** Revise de nuevo los espacios libres de todos los seis cilindros.
- 13** Instale la tapa del balancín. Quite la herramienta para hacer girar el motor y el perno de sincronización e instale la tapa de la caja del volante.
- 14** Instale el tapón en la ubicación del perno de sincronización.



## Cómo revisar/ajustar los inyectores unitarios electrónicos

Herramientas especiales	
Descripción	Número de pieza
Medidor de ajuste del inyector de combustible	CH11149

Esta operación se debe realizar al mismo tiempo que la operación para revisar los espacios libres del levantaválvulas.

**Advertencia!** El circuito eléctrico de los inyectores unitarios de combustible opera a 110 voltios. NO trabaje en los inyectores unitarios de combustible a menos que el suministro de corriente del ECM esté desconectado.

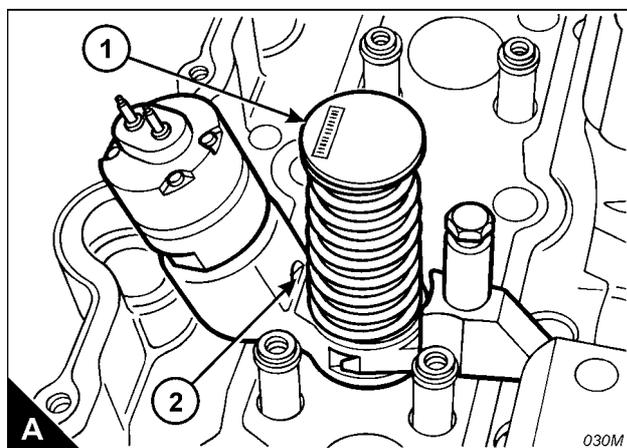
**1** Con las tapas del balancín retiradas, ponga el pistón No. 1 en el TDC (centro muerto superior) de su carrera de compresión. Revise/ajuste las dimensiones de altura de los inyectores de combustible de los cilindros 3, 5 y 6.

**2** Use el Medidor de ajuste del inyector de combustible CH11149 para obtener la altura correcta del inyector de combustible. La dimensión se mide desde la parte superior del inyector unitario (A1) hasta el borde maquinado del cañón del inyector de combustible (A2). Esta dimensión debe ser de  $78,0 \pm 0,2$  mm ( $3,07 \pm 0,01$  in). Afloje la contratuerca y use el tornillo de ajuste de la palanca del balancín para obtener la dimensión correcta. Apriete la contratuerca a un par de  $55 \pm 10$  Nm ( $41 \pm 7$  lb-pie)  $5,6 \pm 1$  kg/m.

**3** Quite el perno de sincronización de la caja del volante y gire el volante 360 grados en el sentido normal de rotación del motor hasta que el perno de sincronización pueda insertarse en el orificio roscado. El pistón No. 1 quedará en el TDC de su carrera de escape.

**4** Revise/ajuste las dimensiones de altura de los inyectores unitarios de los cilindros No. 1, 2 y 4 como se indica en el Paso 2.

**5** Cuando se completen todos los ajustes, quite el perno de sincronización, instale la tapa de la caja del volante, instale el tapón en la ubicación del perno de sincronización e instale las tapas del balancín.



---

## Dispositivos de protección del motor

El motor está equipado con una unidad electrónica de control que vigila todas las temperaturas y presiones importantes del motor y que para el motor si una falla grave ocurre.

Si alguno de los sensores falla, el indicador de diagnósticos se activa; póngase en contacto con su distribuidor Perkins para detectar la falla mediante el uso de la Herramienta Electrónica de Servicio EST de Perkins.

### Inspección visual

Revise visualmente el estado de todos los medidores, sensores y cables. Busque cables y componentes flojos, quebrados o dañados. Los cables y componentes dañados deben repararse o cambiarse inmediatamente.

## Cómo cambiar los termostatos del sistema de enfriamiento

Cambie los termostatos del sistema de enfriamiento en los períodos indicados en el programa de servicio. Esta es una práctica recomendada de mantenimiento preventivo.

### Advertencias!

- No quite la tapa de llenado del refrigerante mientras el motor esté caliente y haya una presión alta en el sistema porque se puede producir una descarga peligrosa de refrigerante caliente.
- Descarte el refrigerante usado en un lugar seguro y de acuerdo a las normas locales.

### Precauciones:

- Si no se cambian los termostatos en los períodos indicados en el programa de servicio se pueden ocasionar daños graves al motor.
- El motor debe operar con los termostatos instalados. Si un termostato no se instala correctamente, el motor se puede recalentar.

1 Drene el refrigerante hasta que el nivel esté por debajo de la caja del termostato (A1).

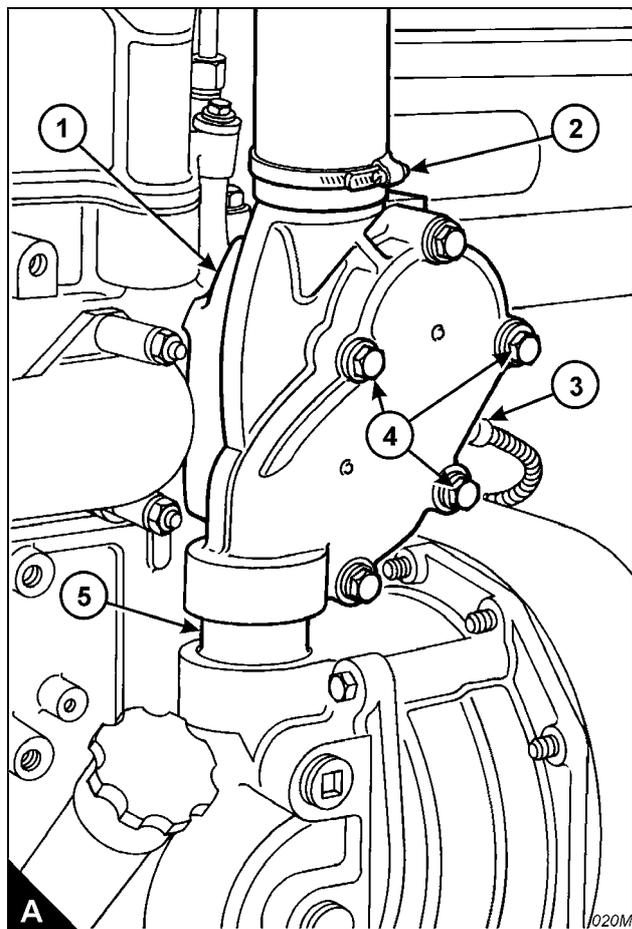
**Precaución:** Algunos sensores instalados en el motor tienen un conductor corto que es parte de la unidad del sensor. Para este tipo de sensor, asegúrese de que el mazo de cables está desconectado del extremo del conductor. No intente quitar el conductor de la unidad del sensor.

2 Desconecte el cable (A3) del sensor de temperatura del refrigerante.

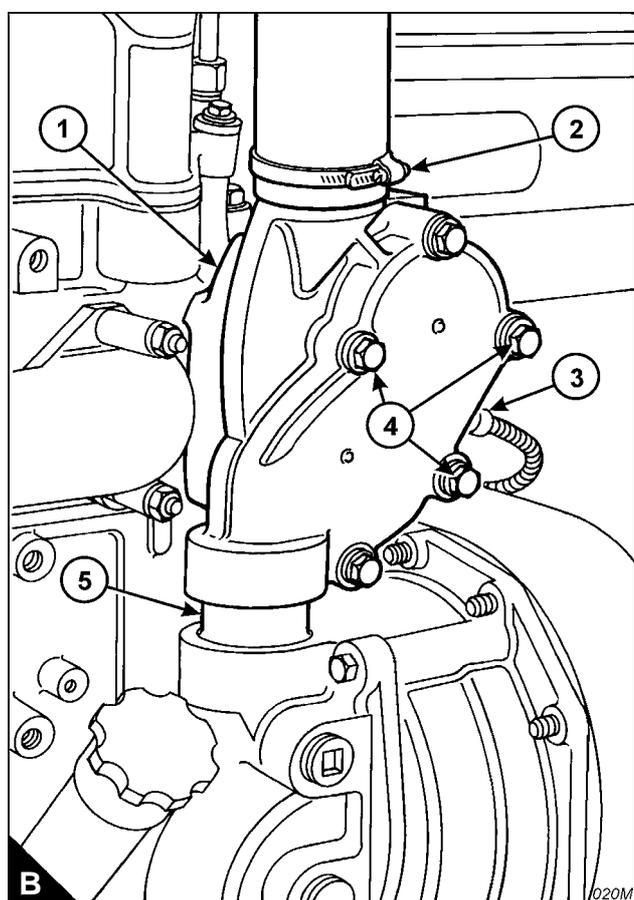
3 Suelte las abrazaderas de la manguera (A2) y desconecte el tubo y la abrazadera de la manguera de la parte superior de la unidad.

4 Afloje los cinco tornillos de la caja del termostato; luego quite completamente los tres tornillos (A4) que sujetan la caja del termostato a la culata.

5 Levante cuidadosamente el conjunto para separarlo del tubo del refrigerante (A5) que está en su base.



- 6 Quite los dos tornillos cortos restantes, separe las dos mitades del conjunto y quite los termostatos.
- 7 Limpie completamente las dos partes del conjunto y revise el estado de los sellos de labio. Cambie los sellos si están desgastados o dañados.
- 8 Instale los termostatos nuevos. Asegúrese de instalar los termostatos nuevos correctamente. Instale un sello anular nuevo en la ranura de la caja del termostato (B1), una y sujete las dos mitades de la unidad con los dos tornillos cortos.
- 9 Asegúrese de que la superficie de acople de la culata está limpia.
- 10 Instale sellos nuevos en el tubo del refrigerante (B5) que está en la base de la unidad y lubrique los sellos con un poco de lubricante de caucho.
- 11 Instale un sello anular nuevo en la ranura en la superficie de acople de la caja e instale el conjunto sobre el tubo del refrigerante.
- 12 Instale los tres tornillos (B4) que sujetan la caja del termostato a la culata.
- 13 Apriete los cinco tornillos gradual y uniformemente a un par de 38 Nm (28.0 lb-pie) 3,8 kg/m.
- 14 Conecte la manguera a la parte superior de la caja y apriete la abrazadera de la manguera (B2).
- 15 Conecte el cable (B3) al sensor de temperatura del refrigerante.
- 16 Llene el sistema de enfriamiento; consulte la sección "Cómo llenar el sistema de enfriamiento" en la página 40.



---

## Cómo limpiar y calibrar los sensores de velocidad/sincronización del motor

- 1 Desconecte el mazo de cables del sensor y quite los dos sensores de velocidad/sincronización del lado izquierdo del motor en la parte trasera de la caja de engranajes.
- 2 Revise el estado del extremo de plástico de los sensores para verificar que no hay desgaste o contaminantes.
- 3 Limpie las limaduras de metal y cualquier otra suciedad en la superficie de los sensores.
- 4 Instale los sensores en la ubicación correcta y conecte el mazo de cables.

**Nota:** Si una unidad ECM nueva se ha instalado, o si el tren de engranajes del motor se ha cambiado o se ha desarmado y armado, se deben calibrar los sensores de velocidad/sincronización. Consulte el procedimiento para calibrar la sincronización del motor en el Manual de Diagnósticos.

## Cómo revisar los turbocompresores

En los períodos indicados en el programa de servicio, con el motor apagado y frío, desconecte y quite los tubos que están conectados entre el filtro de aire y los turbocompresores. Gire rápidamente el conjunto de rotor de cada turbocompresor, revise si se mueve libremente y si hay algún sonido que indique interferencia. Si es necesario, póngase en contacto con su distribuidor Perkins.

**Precaución:** Una falla en los cojinetes del turbocompresor puede ocasionar que una gran cantidad de aceite entre en los sistemas de admisión de aire y de escape. La pérdida de lubricante del motor puede causar daños graves al motor.

Una fuga menor en la caja del turbocompresor durante una operación prolongada con carga baja no debe causar problemas a menos que ocurra una falla de un cojinete del turbocompresor.

**Precaución:** Cuando una falla de un cojinete del turbocompresor ocasiona una pérdida importante del rendimiento de la máquina (humo en el escape o aumento de la velocidad del motor sin carga), no opere el motor hasta que se repare o se cambie el turbocompresor.

Los depósitos no deben quitarse de las ruedas de la turbina ni de las ruedas del compresor porque se afecta desfavorablemente el balance del conjunto.

Revise el suministro de aceite y los tubos de drenaje para verificar que no hay fugas de aceite.

Revise si hay fuga de aire cuando el motor está operando.

### Para quitar e instalar el turbocompresor

Consulte en el Manual del Taller el procedimiento para quitar e instalar el turbocompresor.

## Cómo inspeccionar el alternador de carga de la batería

Inspeccione el alternador de carga de la batería para verificar que no hay conexiones flojas. Inspeccione el amperímetro (si está equipado) durante la operación del motor para asegurarse de que el rendimiento de la batería y del sistema eléctrico es el correcto. Limpie la parte externa del alternador y asegúrese de que los orificios de ventilación están limpios.

El alternador debe revisarse, y repararse si es necesario, por una persona con la capacitación correcta, en los períodos indicados en el programa de servicio.

---

## Cómo inspeccionar el motor de arranque

Revise y limpie las conexiones eléctricas del conjunto de motor de arranque. Revise que el motor de arranque opera correctamente.

El motor de arranque debe revisarse, y repararse si es necesario, por una persona con la capacitación correcta, en los períodos indicados en el programa de servicio.

## Cómo inspeccionar la bomba de refrigerante

Revise si hay fugas en la bomba del refrigerante. Si encuentra fugas, cambie el sello de la bomba de refrigerante o el conjunto de bomba de refrigerante. Consulte en el Manual del Taller los procedimientos para el desarmado y armado.

Consulte el Manual del Taller o a su distribuidor Perkins si necesita hacer alguna reparación o reemplazo.

### Notas:

- Una pequeña cantidad de fuga de refrigerante en la superficie del sello de la bomba de agua es normal. Su propósito es proporcionar lubricación al sello.
- Hay un orificio en el cuerpo de la bomba de agua para permitir que el refrigerante drene. Se pueden ver fugas intermitentes de pequeñas cantidades de refrigerante en el orificio de drenaje durante el ciclo de operación del motor.
- Los indicios de una pequeña fuga a través del orificio de drenaje no son una indicación de que la bomba está fallando. Manchas o gotas intermitentes de refrigerante indican que la bomba está funcionando en forma normal.

## Cómo eliminar aire en el sistema de combustible

Este procedimiento se usa normalmente cuando el motor se queda sin combustible.

**1** Afloje la unión del tubo de retorno de combustible (A1). Desbloquee y opere la bomba de cebado manual (A2) hasta que fluya combustible sin aire de la unión; Este procedimiento necesita muchos bombeos de la bomba. Use una tela o un recipiente para recoger el combustible en exceso.

**2** Apriete la unión (A1). Opere la bomba de cebado manual hasta que sienta una fuerte presión en la bomba. Empuje el émbolo de la bomba de cebado hacia adentro. Apriete el émbolo manualmente y continúe inmediatamente con el siguiente paso.

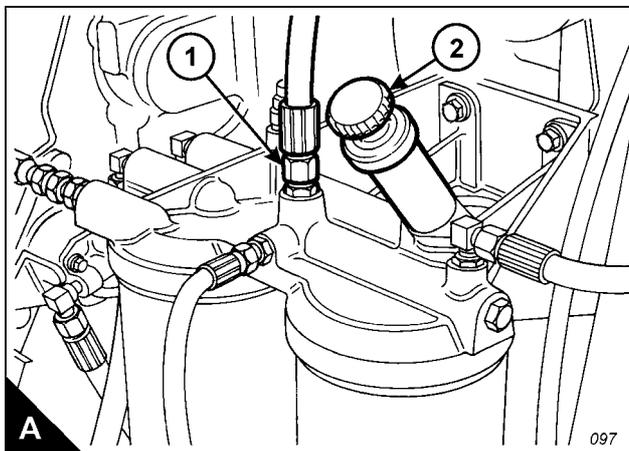
**3** Dé arranque al motor.

**Precaución:** No opere el motor continuamente por más de 30 segundos. Espere a que el motor de arranque se enfríe por dos minutos antes de operar de nuevo el motor.

**4** Si el motor no arranca, espere a que el motor de arranque se enfríe por dos minutos. Repita los Pasos 1 y 2 para dar arranque al motor. Continúe eliminado aire del sistema de combustible si:

- El motor arranca pero no opera uniformemente.
- El motor arranca pero continúa rateando o produciendo humo.

**5** Opere el motor sin carga hasta que opere uniformemente.



# 5

## Fluidos del motor

### Especificaciones del combustible

El combustible diesel debe cumplir con una de las siguientes normas:

ASTM D975 No. 1-D o No. 2-D

BS 2869: Parte 2 1998 Clase A2

BS EN 590 1997

Los requerimientos generales de combustible son: El contenido de sulfuro debe ser de un máximo del 0,2%; el número de cetano debe ser un mínimo de 45.

### Limpieza del combustible

El sistema moderno de alta presión de inyección de combustible que usa el motor de la Serie 2800 necesita un alto nivel de limpieza del combustible para garantizar su correcto funcionamiento y fiabilidad.

El combustible debe cumplir con todos los aspectos de la norma ASTM D975, y en particular con el requerimiento de que el número 2-D contenga menos del 0,05% de agua y sedimento. El combustible debe también estar libre de crecimiento de microorganismos. Si se sospecha que hay crecimiento de microorganismos, póngase en contacto con su distribuidor Perkins para discutir una medida apropiada y el curso de acción a seguir. Si se va a almacenar el combustible por un tiempo prolongado, se deben seguir las recomendaciones indicadas por ASTM D975 cuando corresponda.

El uso de combustibles que no cumplen las normas anteriores puede ocasionar: arranque dificultoso, combustión pobre, depósitos en los inyectores de combustible y en la cámara de combustión, vida útil reducida del sistema de combustible, de los filtros y del motor y puede afectar la garantía. Puede obtener mayores detalles en el Servicio de Asistencia de Perkins (Help Desk).

### Refrigerante

El refrigerante aprobado y recomendado para los motores de la Serie 2800 es el ELC POWERPART (Refrigerante de larga duración). Este refrigerante es mezclado previamente y está disponible en recipientes de 25 litros (5,5 galones), número de pieza 21820181.

El uso del refrigerante de larga duración ELC POWERPART tiene muchas ventajas:

Usa inhibidores de corrosión virtualmente inagotables para una máxima protección de las seis aleaciones de metal básicas: aluminio, bronce, hierro fundido, cobre, soldadura y acero.

- Tiene un vida útil de 3.000 horas de servicio o 3 años, lo que primero se cumpla.
- Es mezclado previamente a la resistencia correcta para proporcionar una protección óptima.
- Proporciona protección a un punto de congelamiento de -37 °C (-34 °F).
- Proporciona protección adicional contra ebullición a 106 °C (223 °F).

**Precaución:** Si no se usan el refrigerante ni los procedimientos recomendados, Perkins Engines Company Limited no se hace responsable de los daños causados por congelamiento o corrosión ni por la pérdida de eficiencia en el enfriamiento.

#### Notas:

- El refrigerante ELC POWERPART no se debe diluir ni mezclar con otros productos.
- Aunque no se necesite protección contra congelamiento, se recomienda usar el refrigerante ELC POWERPART mezclado previamente porque proporciona protección contra la corrosión y la erosión por cavitación.

- Antes de cambiar el refrigerante ELC POWERPART, es importante drenar y limpiar el sistema de enfriamiento. Para drenar y limpiar el sistema de enfriamiento, consulte el Manual de Usuario correspondiente del motor.

Si se necesita, una hoja de información de seguridad está disponible para el refrigerante ELC POWERPART; póngase en contacto con el Servicio de Asistencia de Perkins (Help Desk) por Fax: + 44 (0) 161 776 5100 o por e-mail: specs\_help@perkins.com.

### **Calidad del agua**

Agua liviana significa agua desionizada, agua destilada, agua de lluvia o agua de un suministro que cumpla los siguientes requerimientos:

Cloruros - 40 mg/l máx, sulfatos - 100 mg/l máx, dureza total 170 mg/l máx, sólidos totales 340 mg/l máx y pH de 5,5 a 9,0.

Si tiene alguna duda, consulte a la compañía local de tratamiento y suministro de agua.

Si no se usa agua liviana, el sistema de enfriamiento se puede afectar por la formación de depósitos duros y el motor se puede recalentar. Esto es especialmente importante para motores a los que se añade refrigerante frecuentemente.

El uso de productos que no son aprobados para el sistema de enfriamiento puede ocasionar problemas graves. Mezclas de refrigerante con inhibidor de corrosión insuficiente puede causar erosión y corrosión de los componentes del sistema de enfriamiento.

### **Especificación del aceite lubricante**

El aceite lubricante usado en el Motor 2806 debe ser Aceite 15W40 que cumpla como mínimo con la norma API CG-4. El aceite API CH-4 se produce a una especificación mayor y tiene una mayor capacidad de manejo de hollín y mayor resistencia al desgaste para prolongar la vida útil del motor.

Se recomienda el uso del aceite API CH-4 preferiblemente, pero el aceite API CG-4 es una alternativa aceptable.

El período de cambio del aceite es de 500 horas cuando el sulfuro en el combustible es menor del 0,2%. El uso de combustibles con un mayor nivel de sulfuro reduce la vida útil del aceite, lo que se puede determinar mediante análisis de aceite realizados por el cliente y un servicio de análisis fiable.

### **Garantía**

El motor debe operar con el combustible, el lubricante y el refrigerante aprobados, y se debe cumplir el programa de servicio para que la garantía se mantenga válida.

# 6

## Diagnóstico de fallas

### Problemas y causas posibles

Problema	Causas posibles	
	Revisión del usuario	Revisión del personal del taller
El motor de arranque da arranque al motor muy lentamente	1, 2, 3, 4	
El motor no arranca	5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17	34, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 67
El motor arranca con dificultad	5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19	34, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 67
No hay suficiente potencia	8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 8, 9, 20, 21	34, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 63, 64, 66, 67
Rateo	8, 9, 10, 12, 13, 15, 20, 22	34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 67
Consumo alto de combustible	11, 13, 15, 17, 18, 19, 23, 22	34, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 63
Humo negro en el escape	11, 13, 15, 17, 19, 21, 22	34, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 63, 64, 67
Humo azul o blanco en el escape	4, 15, 21, 23	36, 37, 38, 39, 42, 44, 45, 52, 58, 61, 62
Presión del sistema de aceite lubricante muy baja	4, 24, 25, 26	46, 47, 48, 50, 51, 59,
El motor golpetea	9, 13, 15, 17, 20, 22, 23	36, 37, 40, 42, 44, 46, 52, 53, 60
El motor opera erráticamente	8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 22, 23	34, 38, 40, 41, 44, 52, 60, 67
Vibración	13, 18, 20, 27, 28	34, 38, 39, 40, 41, 44, 52, 54, 67
Presión del sistema de aceite lubricante muy alta	4, 25	49
Temperatura del aceite del motor muy alta	11, 13, 15, 19, 27, 29, 30, 32, 65	34, 36, 37, 39, 52, 55, 56, 57, 66
Presión en el cárter	31, 33	39, 42, 44, 45, 52, 61
Compresión incorrecta	11, 22	37, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 53, 60
El motor arranca y para	10, 11, 12	67

**Lista de causas posibles**

- 1 Capacidad baja de la batería.
- 2 Conexiones eléctricas incorrectas.
- 3 Falla del motor de arranque.
- 4 Aceite lubricante de grado incorrecto.
- 5 El motor de arranque da arranque al motor muy lentamente
- 6 Tanque de combustible vacío.
- 7 Falla en el control de parada.
- 8 Restricción en un tubo de combustible.
- 9 Falla en la bomba de cebado de combustible.
- 10 Elemento del filtro de aire sucio.
- 11 Restricción en el sistema de inducción de aire.
- 12 Aire en el sistema de combustible.
- 13 Falla en los inyectores de combustible o inyectores de combustible del tipo incorrecto.
- 14 Sistema de arranque en frío usado incorrectamente.
- 15 Falla en el sistema de arranque en frío.
- 16 Restricción en el respiradero del tanque de combustible.
- 17 Combustible del tipo o grado incorrecto.
- 18 Movimiento restringido del control de velocidad del motor (no aplica para los motores de la Serie 2800).
- 19 Restricción en el tubo de escape.
- 20 Temperatura del motor muy alta.
- 21 Temperatura del motor muy baja.
- 22 Espacios libres en la punta de la válvula incorrectos.
- 23 Aceite en exceso o tipo incorrecto de aceite en un filtro de aire del tipo seco, si hay alguno instalado.
- 24 Aceite lubricante insuficiente en el sumidero.
- 25 Medidor defectuoso.
- 26 Elemento del filtro de aceite lubricante sucio.
- 27 Ventilador dañado.
- 28 Falla en el montaje del motor o en la caja del volante.
- 29 Aceite lubricante en exceso en el sumidero.
- 30 Restricción en los conductos de aire o de agua del radiador.
- 31 Restricción en el tubo del respiradero.
- 32 Refrigerante insuficiente en el sistema.
- 33 Fuga en el tubo de vacío o falla en el escape (no aplica a los motores de la Serie 2800).
- 34 Falla en la bomba de inyección de combustible.
- 35 Mando roto en la bomba de inyección de combustible.
- 36 Sincronización incorrecta de la bomba de inyección de combustible.
- 37 Sincronización incorrecta de la válvula.
- 38 Compresión incorrecta
- 39 Fugas en la empaquetadura de la culata.
- 40 Válvulas no están libres.
- 41 Tubos de alta presión incorrectos (no aplica a los motores de la Serie 2800).
- 42 Orificios de los cilindros desgastados.
- 43 Fuga entre las válvulas y los asientos.

*Continuación*

- 
- 44 Anillos del pistón no están libres, están desgastados o rotos.
  - 45 Vástagos de válvula o guías desgastados.
  - 46 Cojinetes de cigüeñal desgastados o dañados.
  - 47 Bomba de aceite lubricante desgastada.
  - 48 Válvula de alivio no cierra.
  - 49 Válvula de alivio no abre.
  - 50 Resorte de la válvula de alivio roto.
  - 51 Falla en el tubo de succión de la bomba de aceite lubricante.
  - 52 Pistón dañado.
  - 53 Altura del pistón incorrecta.
  - 54 Caja del volante o volante alineados incorrectamente.
  - 55 Falla en el termostato o termostato del tipo incorrecto.
  - 56 Restricción en los conductos del refrigerante.
  - 57 Falla en la bomba de agua.
  - 58 Sello del vástago de la válvula dañado.
  - 59 Restricción en el colador del sumidero.
  - 60 Resorte de la válvula roto.
  - 61 Rodete del turbocompresor dañado o sucio.
  - 62 Sello del aceite lubricante del turbocompresor dañado.
  - 63 Fugas en el sistema de inducción.
  - 64 Rodete del turbocompresor dañado o sucio.
  - 65 Impulsor de correa de la bomba de agua flojo.
  - 66 Fugas en el sistema de inducción (motores con turbocompresión).
  - 67 Falla en el sistema de control del motor.

