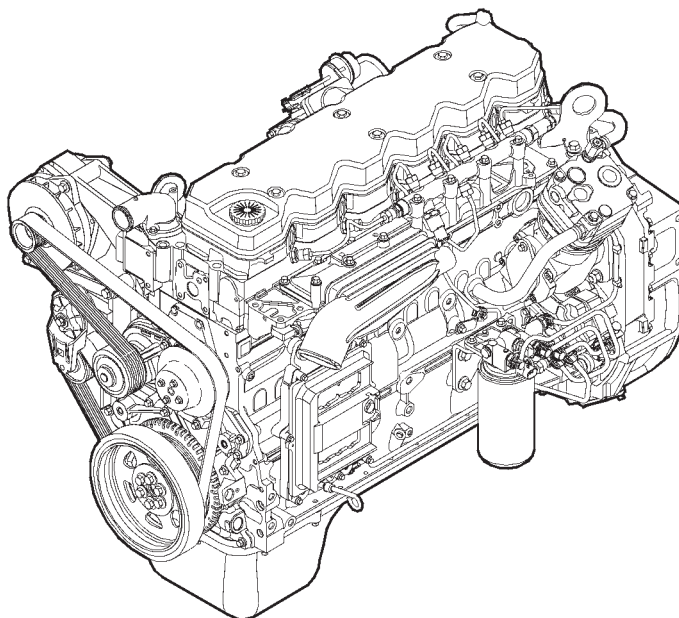
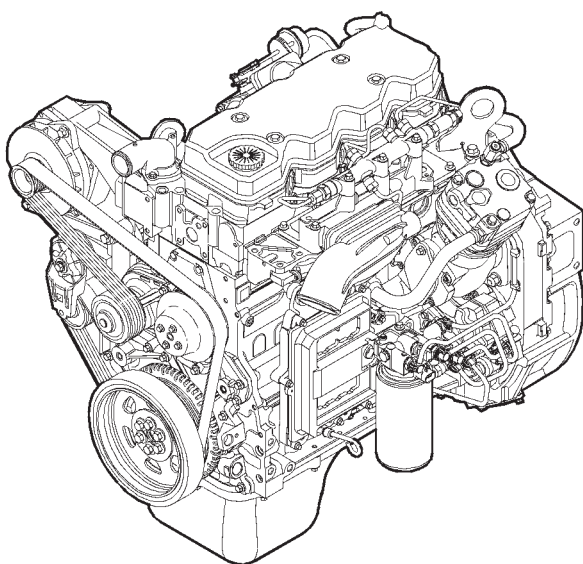




Manual de Diagnóstico y Reparación Motores Serie ISB (4 cilindros) e ISB^e (4 y 6 cilindros)



00d00030

Prefacio

Este manual proporciona instrucciones para diagnosticar y reparar fallas de este motor en el chasis. Los procedimientos de ensamble y reconstrucción de componentes se proporcionan en el manual de taller del motor. Consulte la Sección i - Introducción, por instrucciones sobre como usar este manual.

Lea y siga todas las instrucciones de seguridad. Consulte ADVERTENCIA en las Instrucciones Generales de Seguridad en la Sección i - Introducción.

El manual está organizado para guiar a un técnico de servicio a través de los pasos lógicos de identificación y corrección de problemas relacionados con el motor. Este manual no cubre problemas del vehículo o del equipo. Consulte al fabricante del vehículo o del equipo por los procedimientos de reparación.

Están disponibles una serie de manuales de servicio específicos (por ejemplo: de Taller, de Especificaciones, y de Alternativas de Reparación) y pueden ordenarse Contactando a su oficina Regional de área de Cummins local. En Literatura de Servicio (Sección L) se localiza una lista de oficinas Regionales de Cummins.

Los procedimientos de reparación usados en este manual son recomendados por Cummins Engine Co., Inc. Algunos procedimientos de servicio requieren el uso de herramientas de servicio especiales. Use las herramientas correctas como se describe.

Cummins Engine Company, Inc. alienta al usuario de este manual a reportar errores, omisiones, y recomendaciones para mejoramiento. Favor de usar la Forma de Encuesta de Literatura con porte pagado, que se halla en el lomo de este manual para comunicarnos sus comentarios.

La información de especificaciones y reconstrucción en este manual, está basada en la información vigente al momento de la impresión. Cummins Engine Company, Inc. se reserva el derecho de hacer cualquier cambio en cualquier momento sin obligación. Si usted encuentra diferencias entre su motor y la información de este manual, contacte a su Taller de Reparación Autorizado Cummins local o llame sin cargo al 1-800-DIESELS (1-800-343-7357) en Estados Unidos y Canadá, y al 01 800 480 1800 en México.

Se usan la tecnología más reciente y los componentes de más alta calidad para fabricar los motores Cummins. Cuando se necesiten partes de reemplazo, recomendamos usar sólo partes de recambio Cummins o ReCon® genuinas. Estas partes pueden identificarse por las siguientes marcas registradas:



Tabla de Contenido

| | Sección |
|---|---------|
| Introducción | i |
| Identificación del Motor | E |
| Síntomas de Diagnóstico de Fallas | TS |
| Motor Completo - Grupo 00 | 0 |
| Block de Cilindros - Grupo 01 | 1 |
| Cabeza de Cilindros - Grupo 02 | 2 |
| Balancines - Grupo 03 | 3 |
| Seguidores de Leva/Levantaválvulas - Grupo 04 | 4 |
| Sistema de Combustible - Grupo 05 | 5 |
| Inyectores y Líneas de Combustible - Grupo 06 | 6 |
| Sistema de Aceite Lubricante - Grupo 07 | 7 |
| Sistema de Enfriamiento - Grupo 08 | 8 |
| Unidades de Mando - Grupo 09 | 9 |
| Sistema de Admisión de Aire - Grupo 10 | 10 |
| Sistema de Escape - Grupo 11 | 11 |
| Sistema de Aire Comprimido - Grupo 12 | 12 |
| Equipo Eléctrico - Grupo 13 | 13 |
| Verificación del Motor - Grupo 14 | 14 |
| Adaptaciones de Montaje - Grupo 16 | 16 |
| Diversos - Grupo 17 | 17 |
| Frenos del Vehículo - Grupo 20 | 20 |
| Literatura de Servicio | L |
| Fabricantes de Componentes | M |
| Especificaciones | V |
| Indice | X |

Sección i - Introducción

Contenido de la Sección

| | Página |
|---|--------|
| Acerca del Manual | i-1 |
| Información General | i-1 |
| Como Usar el Manual | i-1 |
| Información General | i-1 |
| Ilustraciones | i-3 |
| Información General | i-3 |
| Instrucciones Generales de Limpieza | i-7 |
| Limpieza con Bolas de Vidrio o de Plástico | i-7 |
| Limpieza con Solvente y Acido | i-7 |
| Limpieza con Vapor | i-7 |
| Instrucciones Generales de Reparación | i-6 |
| Información General | i-6 |
| Soldando en un Vehículo con un Sistema de Combustible Controlado Electrónicamente | i-6 |
| Instrucciones Generales de Seguridad | i-4 |
| Aviso Importante de Seguridad | i-4 |
| Símbolos | i-2 |
| Información General | i-2 |
| Siglas y Abreviaciones | i-9 |
| Información General | i-9 |

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Acerca del Manual

Información General

El manual de diagnóstico y reparación de fallas está destinado para ayudar a determinar la causa de problemas relacionados con el motor y para proporcionar procedimientos recomendados de reparación. El manual está dividido en secciones por sistema. Cada sección proporciona información general, especificaciones, diagramas, y herramientas de servicio, donde es aplicable. Los procedimientos específicos de reparación se mencionan en las Tablas de Síntomas de Diagnóstico de Fallas.

Como Usar el Manual

Información General

Este manual está organizado para proporcionar un flujo fácil desde la identificación del problema hasta la corrección del problema. En la Sección TS, Síntomas de Diagnóstico de Fallas, está una lista de síntomas de diagnóstico de fallas, que contiene los problemas más comunes del motor. Este manual está diseñado para usar los Síntomas de Diagnóstico de Fallas como una guía para localizar el problema y dirigir al usuario final al procedimiento correcto para hacer las reparaciones necesarias al motor. Complete los siguientes pasos para localizar y corregir cualquier problema:

Localice el síntoma en las página de Contenido de la Sección de la Sección TS.

Consulte el número de página a la derecha del título del árbol de síntomas.

La columna izquierda de cajas en las Tablas de Síntomas de Diagnóstico de Fallas indica una causa probable del problema, comenzando en la parte superior con la causa más probable, y continuando hacia abajo a la menos probable.

La columna derecha de cajas proporciona una descripción breve de la acción correctiva, con un número de referencia del procedimiento correcto usado para hacer la reparación.

Localice la causa probable en la columna izquierda; luego vaya al procedimiento mencionado en la columna derecha.

Las Tablas de Síntomas de Diagnóstico de Fallas están basadas en las siguientes suposiciones:

1. El motor se ha instalado según las especificaciones del OEM.
2. Se hacen primero las reparaciones más fáciles.
3. Soluciones "genéricas" para cubrir problemas con las aplicaciones más comunes y OEM.

Se lleva un registro de todas las revisiones e inspecciones hechas. Una forma de registro para registrar fecha, millas/kilómetros u horas, y que revisiones de mantenimiento se efectuaron se localiza en el Manual de Operación y Mantenimiento.

Consulte la Sección V por especificaciones recomendadas por Cummins Engine Company, Inc., para su motor. En la Sección V se dan especificaciones y valores de torque para cada sistema del motor.

Símbolos

Información General

Se han usado los siguientes símbolos en este manual para ayudar a comunicar la intención de las instrucciones. Cuando uno de los símbolos aparece, lleva el significado definido debajo:



ADVERTENCIA - Serios daños personales o daño a la propiedad puede resultar si las instrucciones de Advertencia **no** se consideran.



PRECAUCION - Daños menores pueden resultar, o de piezas del conjunto o el motor puede averiarse si las instrucciones de Precaución **no** se siguen.



Indica un paso de **REMOCION** o **DESMONTAJE**.



Indica un paso de **INSTALACION** o **MONTAJE**.



Se requiere **INSPECCION**.



LIMPIESE la pieza o el montaje.



EJECUTESE una **MEDICION** mecánica o del tiempo.



LUBRIQUESE la pieza o el montaje.



Indica que se dará una **LLAVE DE TUERCAS** o el **TAMAÑO DE HERRAMIENTA**.



APRIETESE hasta un par torsor específico.



EJECUTESE una **MEDICION** eléctrica.



Para información adicional refiérase a otro emplazamiento de este manual o a otra publicación anterior.

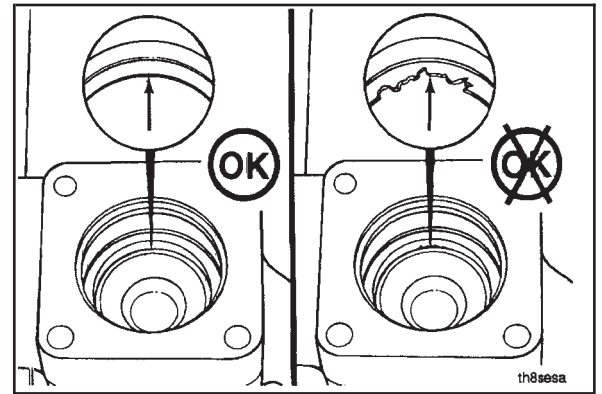


El componente pesa 23 kg [50 lb] o mas. Para evitar dano corporal empleen una cabria u obtengan ayuda para elevar el componente.

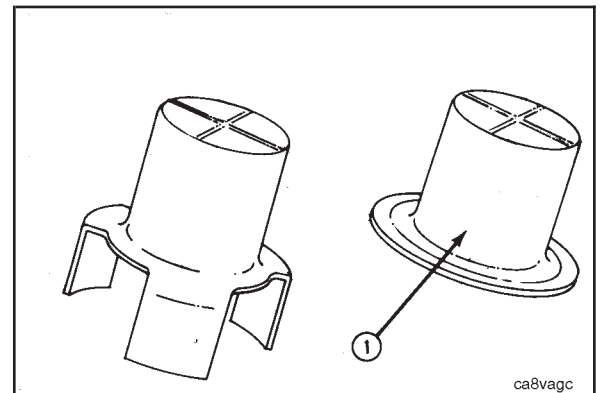
Ilustraciones

Información General

Algunas de las ilustraciones a lo largo de este manual son genéricas y **no** se verán exactamente como el motor o partes utilizadas en su aplicación. Las ilustraciones pueden contener símbolos para indicar una acción requerida y una condición aceptable o **no** aceptable.



Las ilustraciones están destinadas a mostrar procedimientos de reparación o reemplazo. El procedimiento será el mismo para todas las aplicaciones, aunque la ilustración puede diferir.



Instrucciones Generales de Seguridad

Aviso Importante de Seguridad



Prácticas inapropiadas, descuido, o ignorar las advertencias puede causar quemaduras, heridas, mutilación, asfixia u otro daño personal o la muerte.

Lea y entienda todas las precauciones y advertencias de seguridad antes de efectuar cualquier reparación. Esta lista contiene las precauciones generales de seguridad que **deben** seguirse para proporcionar seguridad personal. Están incluidas precauciones especiales de seguridad en los procedimientos, cuando aplican.

- Trabaje en un área circundante al producto que esté seca, bien iluminada, ventilada, libre de desorden, herramientas sueltas, partes, fuentes de ignición y sustancias peligrosas. Entérese de las condiciones peligrosas que puedan existir.
- Use **siempre** gafas protectoras y zapatos protectores cuando trabaje.
- Las partes giratorias pueden causar heridas, mutilación o estrangulación.
- **No** use ropa suelta ni ropa rasgada. Quítese todas las joyas cuando trabaje.
- Desconecte la batería (primero el cable negativo [-]) y descargue cualquier capacitor antes de comenzar cualquier trabajo de reparación. Desconecte el motor de arranque neumático si está equipado, para evitar arranque accidental del motor. Ponga una etiqueta de “**No Operar**” en el compartimento del operador o en los controles.
- Use **SOLAMENTE** las técnicas de giro del motor apropiadas, para girar manualmente el motor. **No** intente girar el cigüeñal jalando o haciendo palanca sobre el ventilador. Esta práctica puede causar serio daño personal, daño a la propiedad, o daño al aspa(s) del ventilador, causando falla prematura del mismo.
- Si un motor ha estado operando y el refrigerante está caliente, permita que el motor se enfríe antes de que usted afloje lentamente el tapón de llenado para liberar la presión del sistema de enfriamiento.
- Use **siempre** blocks o bancos apropiados para soportar el producto antes de efectuar cualquier trabajo de servicio. **No** trabaje en nada que esté soportado **SOLAMENTE** por gatos de elevación o una grúa.
- Libere toda la presión en los sistemas de aire, aceite, combustible y de enfriamiento antes de quitar o desconectar cualquier línea, conexión o piezas relacionadas. Esté alerta por posible presión cuando desconecte cualquier dispositivo de un sistema que utilice presión. **No** revise por fugas de presión con sus manos. El aceite o combustible a alta presión pueden causar daño personal.
- Para reducir la posibilidad de sofocación y congelamiento, use ropa protectora y **SOLAMENTE** desconecte las líneas de combustible y de refrigerante líquido (Freón) en un área bien ventilada. Para proteger el medio ambiente, los sistemas de refrigerante líquido **deben** vaciarse y llenarse apropiadamente usando equipo que impida la liberación de gas refrigerante (fluorocarburo) en la atmósfera. La ley federal exige la captura y reciclaje del refrigerante.
- Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda cuando levante componentes que pesen 23 kg [50 lb] o más. Asegúrese de que todos los dispositivos de elevación, tales como cadenas, ganchos, o eslingas están en buenas condiciones y son de la capacidad correcta. Asegúrese de colocar los ganchos correctamente. Use **siempre** una barra separadora cuando sea necesario. Los ganchos de elevación **no deben** cargarse lateralmente.
- El inhibidor de corrosión, un componente de SCA y el aceite lubricante, contienen álcali. **No** deje que la sustancia entre en sus ojos. Evite el contacto prolongado o repetido con su piel. **No** lo ingiera. En caso de contacto con la piel, lávese inmediatamente con agua y jabón. En caso de contacto con sus ojos, enjuáguelos inmediatamente con agua en abundancia por un mínimo de 15 minutos. **LLAME INMEDIATAMENTE AL MEDICO. MANTENGALOS FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.**
- La Nafta y la Metil Etil Cetona (MEC) son materiales inflamables y **deben** usarse con precaución. Siga las instrucciones del fabricante para proporcionar seguridad completa cuando use estos materiales. **MANTENGALOS FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.**
- Para reducir la posibilidad de quemaduras, esté alerta por partes calientes en productos que hayan sido desconectados recientemente, y de fluidos calientes en líneas, tubos y compartimentos.
- Use **siempre** herramientas que estén en buenas condiciones. Asegúrese de entender como usarlas antes de efectuar cualquier trabajo de servicio. Use **SOLAMENTE** partes genuinas de reemplazo Cummins o Cummins ReCon[®].
- Use **siempre** el mismo número de parte de tornillo (o equivalente) cuando reemplace tornillos. **No** use un tornillo de menor calidad si es necesario el reemplazo.
- **No** efectúe ninguna reparación cuando esté fatigado o después de consumir alcohol o fármacos que puedan afectar su desempeño.
- Algunas agencias estatales y federales en los Estados Unidos de América han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y puede causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor.

- El refrigerante es tóxico. Si **no** se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

Instrucciones Generales de Reparación

Información General

Este motor incorpora la tecnología diesel más reciente en el momento en que fue fabricado; sin embargo, está diseñado para repararse usando prácticas normales de reparación efectuadas con estándares de calidad.

- **Cummins Engine Company, Inc., no recomienda ni autoriza ninguna modificación o reparación a motores o componentes, excepto para los detallados en la Información de Servicio de Cummins. En particular, reparaciones no autorizadas a componentes relacionados con la seguridad pueden causar daño personal o la muerte. Debajo está una lista parcial de componentes clasificados como relacionados con la seguridad:**

Compresor de Aire
Controles Neumáticos
Ensamblajes de Cierre de Aire
Contrapesos de Balance
Ventilador de Enfriamiento
Ensamble de Cubo del Ventilador
Soporte(s) de Montaje del Ventilador
Tornillos de Montaje del Ventilador
Eje del Cubo del Ventilador
Volante
Adaptador del Volante al Cigüeñal
Tornillos de Montaje del Volante

Ensamblajes de Cierre de Combustible
Tubos de Suministro de Combustible
Soportes de Elevación
Controles del Acelerador
Carcasa del Compresor del Turbocargador
Línea(s) de Drenado de Aceite del Turbocargador
Línea(s) de Suministro de Aceite del Turbocargador
Carcasa de la Turbina del Turbocargador
Tornillos de Montaje del Amortiguador de Vibración

- **Siga todas las instrucciones de seguridad anotadas en los procedimientos.**
 - Siga las recomendaciones del fabricante para solventes de limpieza y otras sustancias utilizadas durante la reparación del motor. Algunos solventes y el aceite usado de motor han sido identificados por agencias gubernamentales como tóxicos o cancerígenos. Evite la inhalación, la ingestión y contacto excesivos con tales sustancias. Utilice **siempre** buenas prácticas de seguridad con las herramientas y equipo.
- **Proporcione un ambiente limpio y siga las instrucciones de limpieza especificadas en los procedimientos.**
 - El motor y sus componentes **deben** mantenerse limpios durante cualquier reparación. La contaminación del motor o de los componentes causará desgaste prematuro.
- **Efectúe las inspecciones especificadas en los procedimientos.**
- **Reemplace todos los componentes o ensamblajes que estén dañados o gastados más allá de las especificaciones.**
- **Use partes y ensamblajes de servicio nuevos genuinos Cummins o ReCon[®].**
 - Las instrucciones de ensamble se han escrito para usarse otra vez en tantos componentes y ensamblajes como sea posible. Cuando sea necesario reemplazar un componente o ensamble, el procedimiento está basado en el uso de componentes nuevos Cummins o Cummins ReCon[®]. Todos los servicios de reparación descritos en este manual están disponibles con todos los Distribuidores Cummins y la mayoría de los talleres de los Dealers (Concesionarios).
- **Siga los procedimientos de desensamble y ensamble especificados, para reducir la posibilidad de daño a los componentes.**

Están disponibles instrucciones de reconstrucción completas en el manual de taller, el cual puede ordenarse o adquirirse en un Taller de Reparación Autorizado Cummins. Consultar Sección L — Literatura de Servicio, para instrucciones de pedido.

Soldando en un Vehículo con un Sistema de Combustible Controlado Electrónicamente

PRECAUCIÓN

Desconecte los cables positivo (+) y negativo (-) de la batería, antes de soldar en el vehículo. Conecte el cable de tierra de la soldadora a no más de 0.61 metros [2 pies] de la parte que se está soldando. No conecte el cable de tierra de la soldadora a la placa de enfriamiento del ECM ni al ECM. No se recomienda soldar en el motor o en componentes montados al motor, o puede resultar daño al motor o a los componentes.

Instrucciones Generales de Limpieza

Limpieza con Solvente y Acido

Se pueden usar varios limpiadores de solvente y tipo ácido para limpiar las partes del motor. La experiencia ha mostrado que se pueden obtener los mejores resultados usando un limpiador que pueda calentarse de 90 a 95 grados Celsius [180 a 200 grados Fahrenheit]. Un tanque de limpieza que proporcione un mezclado y filtración constante de la solución de limpieza, dará los mejores resultados. **Cummins Engine Company, Inc. no recomienda ningún limpiador específico. Siga siempre** las instrucciones del fabricante del limpiador.

Quite todo el material de junta, arosellos y los depósitos de sedimentos, carbón, etc., con un cepillo de alambre o espátula antes de colocar las partes en un tanque de limpieza. Sea cuidadoso de **no** dañar ninguna superficie de junta. Cuando sea posible, limpie las partes con vapor antes de colocarlas en el tanque de limpieza.

ADVERTENCIA

El ácido es extremadamente peligroso y puede causar daño personal y dañar la maquinaria. Proporcione siempre un tanque de agua de soda fuerte como agente neutralizante. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de serio daño personal.

Enjuague todas las partes en agua caliente después de la limpieza. Seque completamente con aire comprimido. Sopletee el agua de enjuague de todos los barrenos para tornillo y de los taladros del aceite.

Si las partes **no** se van a usar inmediatamente después de la limpieza, sumérjalas en un compuesto antioxidante adecuado. El compuesto antioxidante **debe** quitarse de las partes antes de la instalación en el motor.

Limpieza con Vapor

Se puede usar limpieza con vapor para remover todo tipo de suciedad que pueda contaminar el tanque de limpieza. Es una buena forma de limpiar los taladros del aceite.

ADVERTENCIA

Cuando use un limpiador de vapor, use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

No limpie con vapor las siguientes partes:

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Componentes Eléctricos | 5. Bandas y Mangueras |
| 2. Cableado | 6. Cojinetes |
| 3. Inyectores | 7. Módulo de Control Electrónico (ECM) |
| 4. Bomba de Combustible | 8. Conectores del ECM |

Limpieza con Bolas de Vidrio o de Plástico

Se puede usar limpieza con bolas de vidrio o de plástico en muchos componentes del motor, para remover depósitos de carbón. El proceso de limpieza es controlado por el tamaño de las bolas de vidrio o de plástico, la presión de operación, y el tiempo de limpieza.

PRECAUCIÓN

No use limpieza con bolas de vidrio o de plástico en faldas de pistón de aluminio. No use limpieza con bolas de vidrio en ranuras para anillo de pistón de aluminio. Las partículas pequeñas de vidrio o de plástico se incrustarán en el aluminio y resultarán en desgaste prematuro. Las válvulas, ejes de turbocargador, etc., también pueden dañarse. Siga las instrucciones de limpieza listadas en los procedimientos.

NOTA: Se puede utilizar el medio de limpieza con bolas de plástico, No. de Parte 3822735, para limpiar ranuras para anillo en pistón de aluminio. **No** use ningún medio de limpieza con bolas en barrenos de perno o en faldas de aluminio.

Siga las instrucciones de limpieza del fabricante del equipo. Se pueden usar las siguientes normas para adaptarse a las instrucciones del fabricante:

1. Tamaño de bola:
 - a. Use el tamaño No. 16-20 E.U.A. para limpieza de pistón con medio de bolas de plástico, No. de Parte 3822735.
 - b. Use el tamaño No. 70 E.U.A. para cabezas de pistón con medio de vidrio.
 - c. Use el tamaño No. 60 E.U.A. para limpieza de propósito general con medio de vidrio.
2. Presión de Operación:
 - a. Vidrio: Use 620 kPa [90 psi] para limpieza de propósito general.
 - b. Plástico: Use 270 kPa [40 psi] para limpieza de pistones.

3. Limpie las partes con vapor o lávelas con solvente para remover todo el material extraño y las bolas de vidrio o de plástico después de la limpieza. Enjuague con agua caliente. Seque con aire comprimido.
4. **No** contamine los tanques de lavado con bolas de vidrio o de plástico.

Siglas y Abreviaciones

Información General

La siguiente lista contiene algunas de las siglas y abreviaciones usadas en este manual.

| | |
|-----------------------|---|
| AFC | Control Aire Combustible |
| API | Instituto Americano del Petróleo |
| ASA | Atenuador de Señal de Aire |
| ASTM | Sociedad Americana de Verificación y Materiales |
| °C | Celsius |
| CARB | Consejo de Recursos del Aire de California |
| C.I.D. | Desplazamiento en Pulgadas Cúbicas |
| CNG | Gas Natural Comprimido |
| CPL | Lista de Partes Críticas |
| cSt | Centistokes |
| ECM | Módulo de Control Electrónico |
| ECS | Sistema de Control de Emisiones |
| EPA | Agencia de Protección Ambiental |
| EPS | Sensor de Posición del Motor |
| °F | Fahrenheit |
| GVW | Peso Bruto Vehicular |
| Hg | Mercurio |
| hp | Potencia |
| H₂O | Agua |
| ICM | Módulo de Control de Encendido |
| km/l | Kilómetros por Litro |
| kPa | Kilopascal |
| LNG | Gas Natural Líquido |
| LTA | Postenfriamiento a Baja Temperatura |
| MIP | Presión de Entrada del Mezclador |
| MPa | Megapascal |
| mph | Millas Por Hora |
| mpq | Millas Por Cuarto |
| N•m | Newton-metro |
| NG | Gas Natural |
| OEM | Fabricante de Equipo Original |
| ppm | Partes Por Millón |
| psi | Libras Por Pulgada Cuadrada |
| PTO | Toma de Fuerza |
| rpm | Revoluciones Por Minuto |
| SAE | Sociedad de Ingenieros Automotrices |
| SCA | Aditivo Complementario de Refrigerante |
| STC | Control de Avance de Sincronización |
| VS | Velocidad Variable |
| VSS | Sensor de Velocidad del Vehículo |

NOTAS

[illegible]

Sección E - Identificación del Motor

Contenido de la Sección

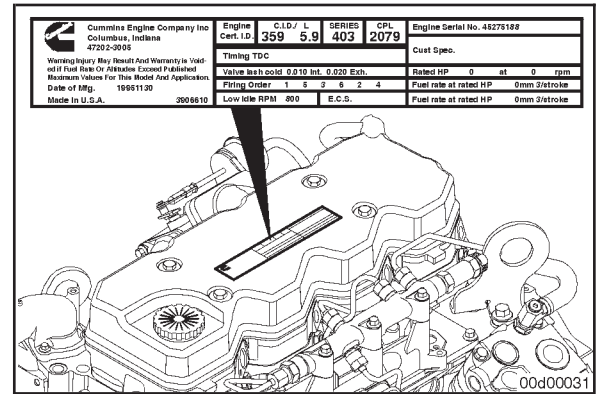
| | Página |
|--|--------|
| Diagramas del Motor | E-7 |
| Vistas del Motor | E-7 |
| Especificaciones | E-3 |
| Baterías (Gravedad Específica) | E-6 |
| Especificaciones Generales | E-3 |
| Aplicaciones Automotrices | E-3 |
| Sistema de Aceite Lubricante | E-4 |
| Aplicaciones Automotrices | E-4 |
| Sistema de Admisión de Aire | E-5 |
| Aplicaciones Automotrices | E-5 |
| Sistema de Combustible | E-3 |
| Aplicaciones Automotrices | E-3 |
| Sistema de Enfriamiento | E-4 |
| Aplicaciones Automotrices | E-4 |
| Sistema de Escape | E-5 |
| Aplicaciones Automotrices | E-5 |
| Sistema Eléctrico | E-5 |
| Identificación del Motor | E-1 |
| Nomenclatura del Motor Cummins | E-2 |
| Placa de Datos de la Bomba de Inyección de Combustible | E-2 |
| Placa de Datos del ECM (Módulo de Control Electrónico) | E-2 |
| Placa de Datos del Motor | E-1 |

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Identificación del Motor

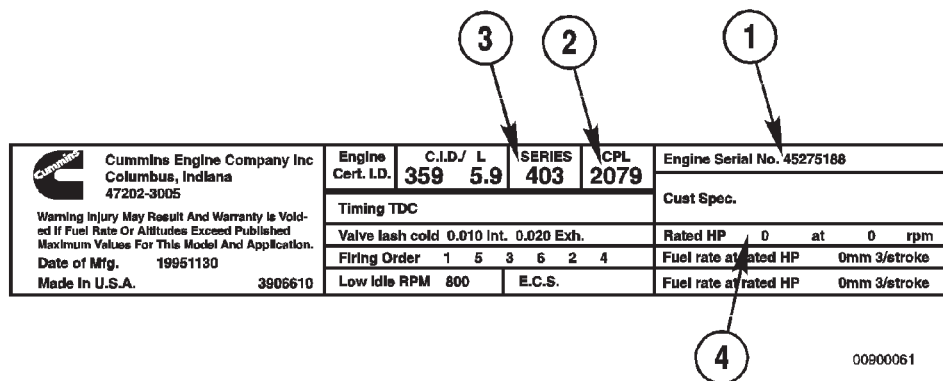
Placa de Datos del Motor

La placa de datos del motor muestra hechos específicos acerca de su motor. El número de serie del motor y el CPL proporcionan datos para ordenar partes y servicio. La placa de datos del motor **no debe** cambiarse, a menos que sea aprobado por Cummins Engine Company, Inc.

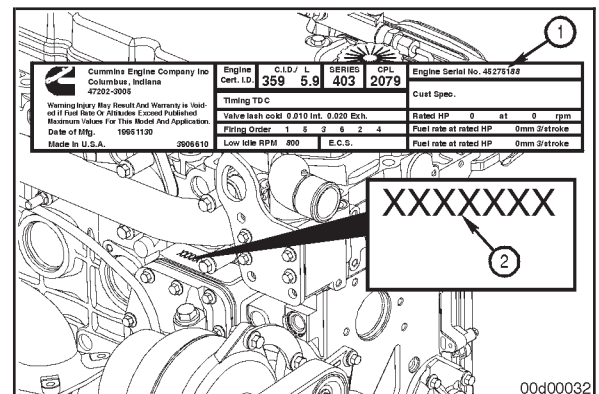


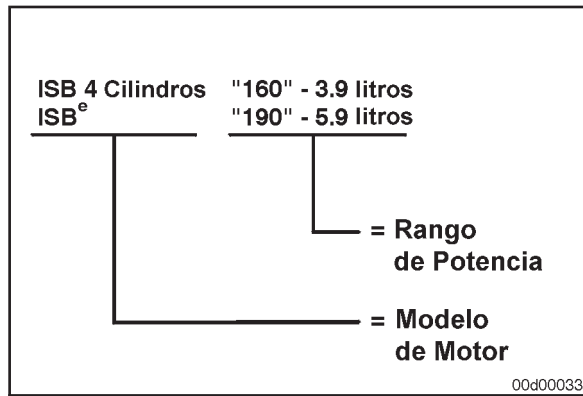
Tenga disponibles los siguientes datos del motor cuando se comunique con un Taller de Reparación Autorizado Cummins. La información de la placa de datos es **obligatoria** cuando se solicitan partes de servicio.

1. Número de serie del motor
2. Lista de partes críticas (CPL)
3. Modelo
4. Rango de potencia y rpm.



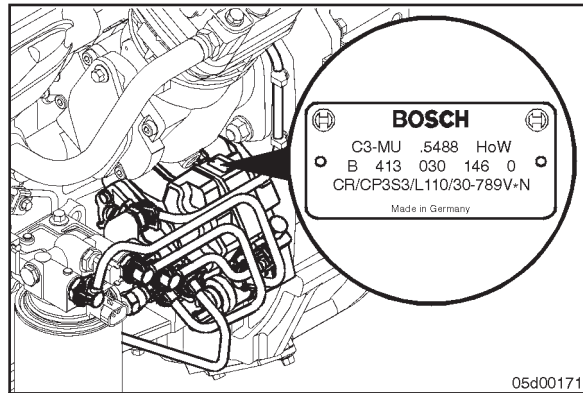
NOTA: Si la placa de datos del motor (1) **no** es legible, el número de serie del motor (2) se puede identificar en el block del motor en la parte superior de la carcasa del enfriador de aceite lubricante. Está disponible información adicional del motor leyendo la placa de datos del ECM.





Nomenclatura del Motor Cummins

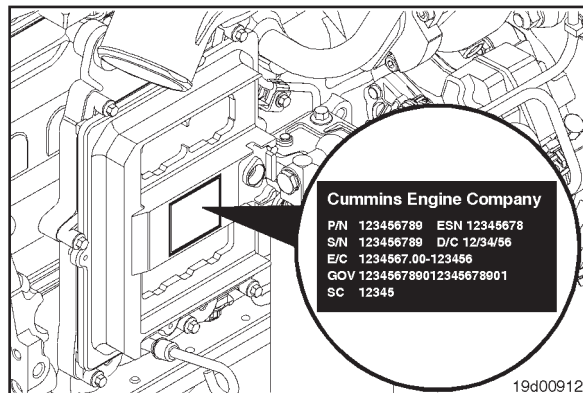
La nomenclatura del motor Cummins proporciona los datos como se ilustra en la gráfica.



Placa de Datos de la Bomba de Inyección de Combustible

La placa de datos de la bomba de inyección de combustible Bosch® está colocada en el lado superior de la bomba de combustible. La placa de datos contiene la siguiente información:

- Número de serie de la bomba
- Número de parte Cummins
- Código de fábrica.
- Número de Parte Bosch®
- Código de Fecha



Placa de Datos del ECM (Módulo de Control Electrónico)

La placa de datos del módulo de control electrónico (ECM) muestra información acerca de su ECM y de como fue programado el ECM. La placa de datos está colocada en el ECM.

Está disponible la siguiente información en la placa de datos del ECM:

- Número de parte del ECM (PN)
- Número de serie del ECM (SN)
- Código de fecha del ECM (DC)
- Número de serie del motor (ESN)
- Código del ECM: Identifica el software dentro del ECM.

NOTA: Tenga disponible el código del ECM para su motor cuando se comunique con un Taller de Reparación Autorizado Cummins.

Especificaciones

Especificaciones Generales

Aplicaciones Automotrices

Potencia (consulte la placa de datos del motor)

Diámetro y Carrera 102 mm [4.02 pulg.] X 120 mm [4.72 pulg.]

Desplazamiento (motor de cuatro cilindros) 3.9 litros [238 C.I.D.]

Desplazamiento (motor de seis cilindros) 5.9 litros [360 C.I.D.]

Relación de Compresión 17.0:1 ó consulte la placa de datos del motor

Orden de Encendido (motor de cuatro cilindros) 1-3-4-2

Orden de Encendido (motor de seis cilindros) 1-5-3-6-2-4

Peso del Motor (con accesorios estándar):

Peso Seco para 3.9 Litros [238 C.I.D.] 370 kg [816 lb]

Peso Seco para 5.9 Litros [360 C.I.D.] 470 kg [1036 lb]

Rotación del Cigüeñal (vista desde el frente del motor) **En sentido de manecillas del reloj**

Tolerancia de la Válvula:

Admisión 0.254 mm [0.010 pulg.]

Escape 0.508 mm [0.020 pulg.]

NOTA: El motor presenta un tren de válvulas de no ajuste. El tren de válvulas está diseñado de modo que **no** se requiera ajuste del juego de la válvula para servicio normal durante los primeros 241,402 km [150,000 mi]. El tren de válvulas opera aceptablemente dentro de los límites de 0.152 a 0.381 mm [0.006 a 0.015 pulg.] de juego para la válvula de admisión y de 0.381 a 0.762 mm [0.015 a 0.030 pulg.] de juego para la válvula de escape. Se recomienda revisar el juego de la válvula alrededor de los 241,402 km [150,000 mi] y cada 81,000 km [50,000 mi] de allí en adelante.

Sistema de Combustible

Aplicaciones Automotrices

Para valores de desempeño y de régimen de combustible, consulte la Hoja de Datos del Motor o la bomba de inyección de combustible para el modelo particular involucrado.

Velocidad de Ralentí del Motor Mínima 600 a 800 rpm máxima

Rango de Presión de Combustible en la Salida del Filtro de Combustible (motor al dar marcha) . 300 a 1100 kPa [44 a 160 psi]

Presión del Riel 25,000 a 140,000 kPa [3626 a 20,305 psi]

Rango de Presión de Combustible en la Entrada del Filtro de Combustible (motor funcionando) . 500 a 1300 kPa [73 a 189 psi]

Caída Máxima de Presión a través del Filtro de Combustible 200 kPa [29 psi]

Restricción Máxima de la Línea de Drenado de Combustible 120 kPa [17.4 psi]

Rango de Temperatura de Entrada de Combustible en la Bomba de Inyección -30°C a 80°C [-22°F a 176°F]

Velocidad Mínima del Motor al Dar Marcha 150 rpm

Sistema de Aceite Lubricante

Aplicaciones Automotrices

Presión del Aceite:

| | |
|---------------------------------|------------------|
| Ralentí Bajo (mínima permitida) | 69 kPa [10 psi] |
| En Nominal (mínima permitida) | 207 kPa [30 psi] |

Arrastre de Aceite

| | |
|---|--|
| Sistema de Ventilación Abierto del Cáster | Menos de 2 gramos/hora [0.07 onzas/hora] |
|---|--|

| | |
|--|------------------|
| Presión de Apertura de la Válvula Reguladora de Aceite | 352 kPa [51 psi] |
|--|------------------|

| | |
|---|------------------|
| Presión Diferencial del Filtro de Aceite para Abrir la Derivación | 345 kPa [50 psi] |
|---|------------------|

Capacidad de Aceite del Motor Estándar (cuatro cilindros):

| | |
|------------------------------|---------------------------------|
| Solamente el Cáster | 11 litros [11.6 cuartos E.U.A.] |
| Sistema Total | 13 litros [13.7 cuartos E.U.A.] |
| Alta a Baja (en la bayoneta) | 2.1 litros [2.2 cuartos E.U.A.] |

Capacidad de Aceite del Motor Estándar (seis cilindros):

| | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| Solamente el Cáster | 17.5 litros [18.5 cuartos E.U.A.] |
| Sistema Total | 19.5 litros [20.6 cuartos E.U.A.] |
| Alta a Baja (en la bayoneta) | 2.5 litros [2.6 cuartos E.U.A.] |

| | |
|------------------------|---------------|
| Temperatura del Aceite | 120°C [248°F] |
|------------------------|---------------|

Paso de Gases al Cáster del Motor:

| | |
|--------------------------------|--|
| Motor Nuevo (consultar nota) | 60 a 80 litros/min. [63.4 a 84.5 cuartos/min.] |
| Motor Gastado (consultar nota) | 180 litros/min. [190.2 cuartos/min.] |

NOTA: El paso de gases al cárter del motor (blowby) puede medirse con un orificio de 7.67 mm [0.302 pulg.], Número de Parte 3822566. Cuando se mide un motor nuevo los valores son 0.324 a 0.473 kPa [1.3 a 1.9 pulg. H₂O.] El límite de motor gastado es 2.49 kPa [10 pulg. H₂O].

NOTA: Algunas aplicaciones usan una capacidad de cárter de aceite lubricante ligeramente diferente. Contacte a su Distribuidor Cummins local si tiene alguna pregunta.

Sistema de Enfriamiento

Aplicaciones Automotrices

| | |
|---|------------------------------|
| Capacidad de Refrigerante (solamente motor de cuatro cilindros) | 8.5 litros [2.2 gal. E.U.A.] |
|---|------------------------------|

| | |
|---|-----------------------------|
| Capacidad de Refrigerante (solamente motor de seis cilindros) | 10 litros [2.6 gal. E.U.A.] |
|---|-----------------------------|

| | |
|---|-------------------------|
| Termostato de Modulación Estándar - Rango | 85 a 95°C [185 a 203°F] |
|---|-------------------------|

| | |
|---|---------------|
| Temperatura Máxima Permitida de Operación | 100°C [212°F] |
|---|---------------|

| | |
|---|--------------|
| Temperatura Mínima Recomendada de Operación | 71°C [160°F] |
|---|--------------|

| | |
|--------------------------------|------------------|
| Presión Máxima de Refrigerante | 200 kPa [29 psi] |
|--------------------------------|------------------|

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Tapón de Presión Mínima Recomendado | 50 kPa [7 psi] |
|-------------------------------------|----------------|

| | |
|--|---------------|
| Temperatura Máxima de Refrigerante del Tanque Superior | 100°C [212°F] |
|--|---------------|

| | |
|---|--------------|
| Temperatura Mínima Inicial de Apertura del Termostato | 81°C [178°F] |
|---|--------------|

| | |
|---|--------------|
| Temperatura Máxima Inicial de Apertura del Termostato | 83°C [182°F] |
|---|--------------|

Sistema de Admisión de Aire

Aplicaciones Automotrices

Restricción Máxima de Admisión con Filtro de Aire Tipo Seco (con elemento limpio del filtro de aire):

| | |
|-----------------------|---------------------------------------|
| Servicio Medio | 3 kPa [12 pulg. H ₂ O] |
| Servicio Pesado | 3.7 kPa [14.9 pulg. H ₂ O] |

Restricción Máxima de Admisión con Filtro de Aire Tipo Seco (elemento sucio del filtro de aire) . 6.2 kPa [25 pulg. H₂O]

Diferencia de Temperatura del Enfriador de Carga de Aire:

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Temperatura Máxima de Entrada | 160°C [320°F] |
| Temperatura Máxima de Salida | 46°C [114.8°F] |

Diferencia Máxima de Presión del Enfriador de Carga de Aire 102 mm Hg [4 pulg. Hg]

Sistema de Escape

Aplicaciones Automotrices

Contrapresión Máxima de la Tubería y el Silenciador (combinada) 10 kPa [3 pulg. Hg] [40 pulg. H₂O]

Tamaño del Tubo de Escape (diámetro interior normalmente aceptable) 75 mm [3 pulg.]

Sistema Eléctrico

Capacidad Recomendada de la Batería

| Voltaje del Sistema | Temperatura Ambiente | | | |
|---------------------|-----------------------------|---|-----------------------------|---|
| | -18°C [0°F] | | -29°C [-20°F] | |
| | Amperes de Arranque en Frío | Capacidad de Reserva (minutos) ¹ | Amperes de Arranque en Frío | Capacidad de Reserva (minutos) ¹ |
| 12 VCD | 800 | 260 | 950 | 260 |
| 24 VCD ² | 400 | 130 | 475 | 130 |

1. El número de placas dentro de un tamaño dado de batería determina la capacidad de reserva. La capacidad de reserva es el lapso de tiempo por el cual una batería en 27°C [80°F] puede suministrar 25 amperes a 10.5 voltios o más.
2. Los rangos de amperes de arranque en frío están basados en dos baterías de 12 VCD en serie.

Baterías (Gravedad Específica)

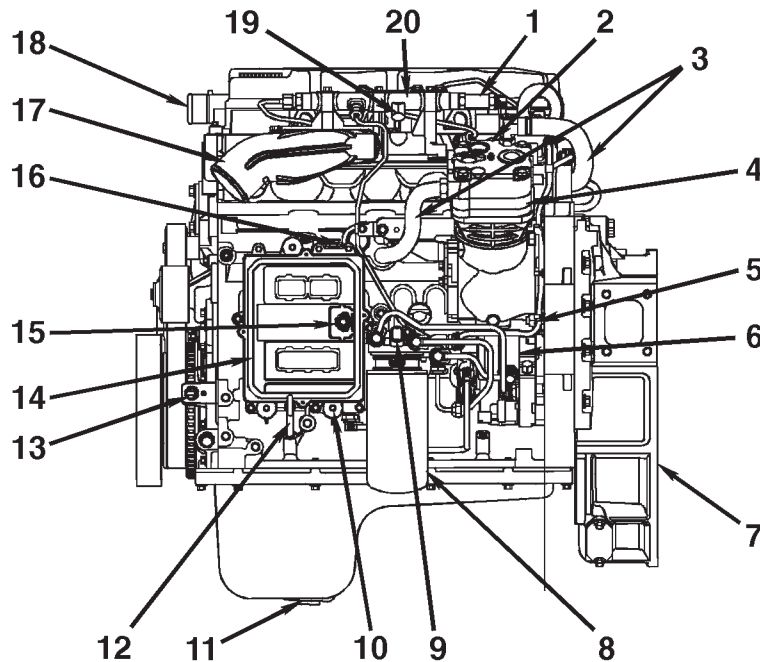
| Gravedad Específica a 27°C [81°F] | Estado de la Carga |
|-----------------------------------|--------------------|
| 1.260 a 1.280 | 100% |
| 1.230 a 1.250 | 75% |
| 1.200 a 1.220 | 50% |
| 1.170 a 1.190 | 25% |
| 1.110 a 1.130 | Descargada |

Diagramas del Motor

Vistas del Motor

Las siguientes ilustraciones muestran las ubicaciones de los componentes mayores externos del motor, filtros, y otros puntos de servicio y mantenimiento. Algunos componentes externos estarán en ubicaciones diferentes para modelos de motor diferente.

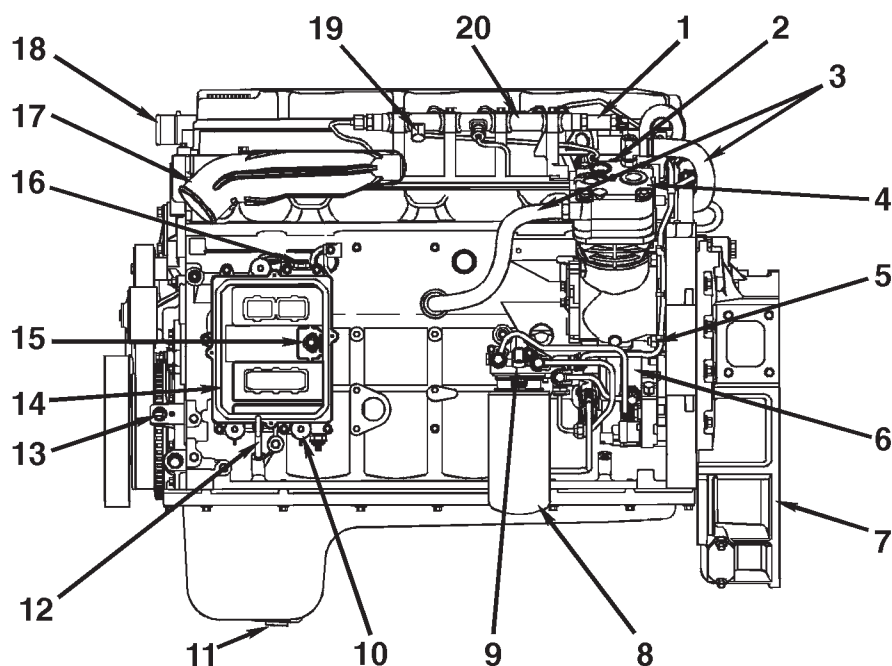
NOTA: Las ilustraciones son **solamente** una referencia para mostrar un motor típico.



00d00034

Vista del Lado de Admisión de Aire del Motor de 3.9 Litros

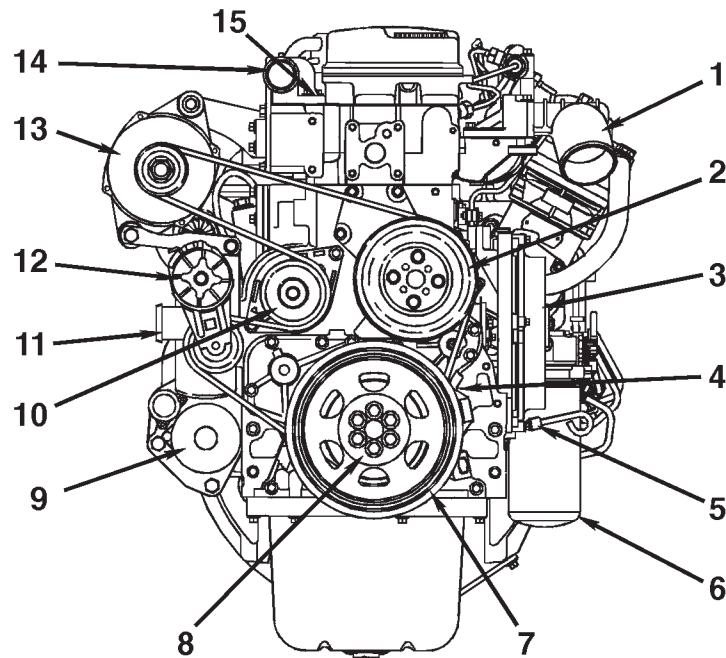
- | | |
|---|---|
| 1. Válvula de alivio de presión del riel | 11. Tapón de drenado del cárter de aceite |
| 2. Sensor de presión/temperatura del múltiple de admisión | 12. Bayoneta |
| 3. Tubos de enfriamiento del compresor de aire | 13. Sensor de velocidad del motor (cigüeñal) |
| 4. Compresor de aire | 14. Módulo de control electrónico |
| 5. Sensor de posición del motor (árbol de levas) | 15. Sensor de presión de aire ambiente (interno al ECM) |
| 6. Bomba de combustible Bosch® | 16. Entrada de combustible a la placa de enfriamiento |
| 7. Cubierta del volante | 17. Entrada de aire de admisión |
| 8. Filtro de combustible | 18. Salida del refrigerante |
| 9. Sensor de temperatura del combustible | 19. Sensor de presión del riel |
| 10. Puntos de montaje de la placa de enfriamiento del módulo de control electrónico | 20. Riel de combustible. |



00d00035

Vista del Lado de Admisión de Aire del Motor de 5.9 Litros

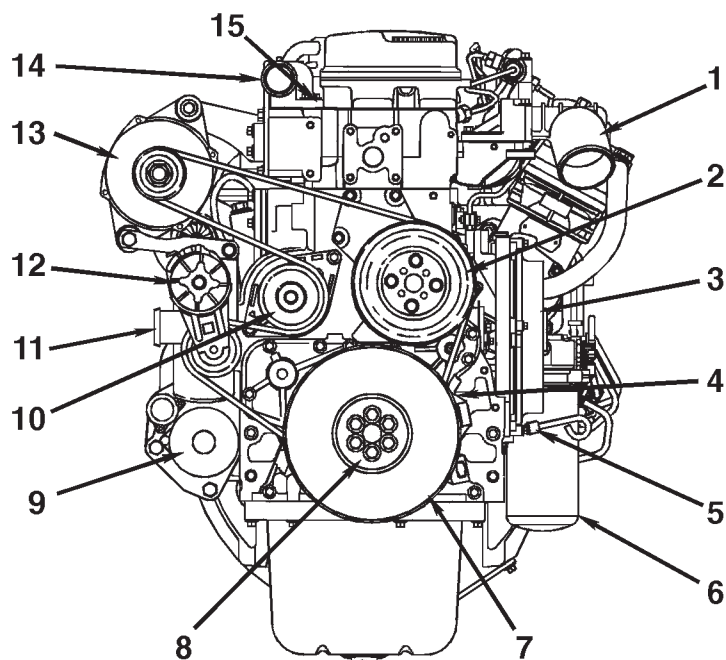
- | | |
|---|---|
| 1. Válvula de alivio de presión del riel | 11. Tapón de drenado del cárter de aceite |
| 2. Sensor de presión/temperatura del múltiple de admisión | 12. Bayoneta |
| 3. Tubos de enfriamiento del compresor de aire | 13. Sensor de velocidad del motor (cigüeñal) |
| 4. Compresor de aire | 14. Módulo de control electrónico |
| 5. Sensor de posición del motor (árbol de levas) | 15. Sensor de presión de aire ambiente (interno al ECM) |
| 6. Bomba de combustible Bosch® | 16. Entrada de combustible a la placa de enfriamiento |
| 7. Cubierta del volante | 17. Entrada de aire de admisión |
| 8. Filtro de combustible | 18. Salida del refrigerante |
| 9. Sensor de temperatura del combustible | 19. Sensor de presión del riel |
| 10. Puntos de montaje de la placa de enfriamiento del módulo de control electrónico | 20. Riel de combustible. |



00d00040

Vista Frontal del Motor de 3.9 Litros

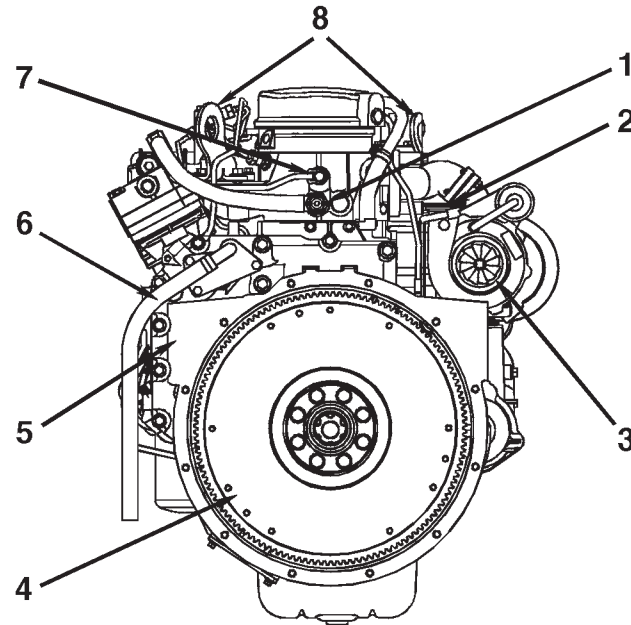
- | | |
|--|--|
| 1. Entrada de aire | 9. Motor de Arranque |
| 2. Mando del ventilador | 10. Bomba del agua |
| 3. Módulo de control electrónico | 11. Entrada de refrigerante |
| 4. Sensor de velocidad del motor (cigüeñal) | 12. Tensor de banda |
| 5. Bayoneta | 13. Alternador |
| 6. Filtro de combustible | 14. Salida del refrigerante |
| 7. Amortiguador de vibración | 15. Sensor de temperatura de refrigerante. |
| 8. Montaje de la brida de mando del ventilador o PTO | |



00d00041

Vista Frontal del Motor de 5.9 Litros

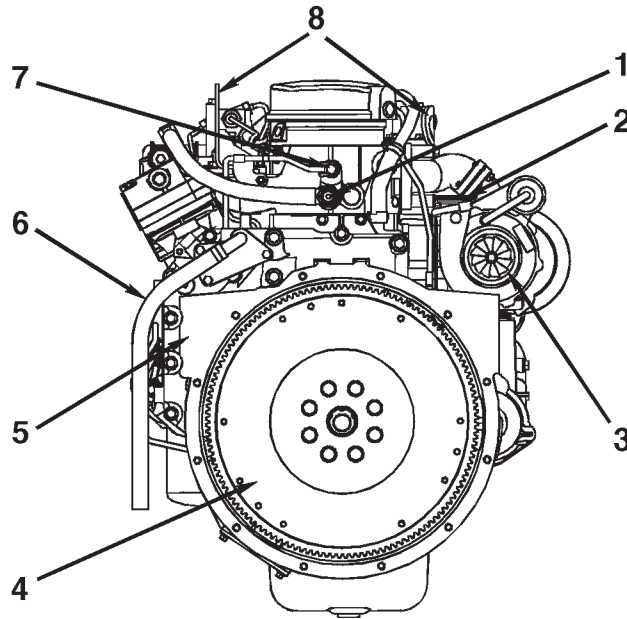
- | | |
|--|--|
| 1. Entrada de aire | 9. Motor de Arranque |
| 2. Mando del ventilador | 10. Bomba del agua |
| 3. Módulo de control electrónico | 11. Entrada de refrigerante |
| 4. Sensor de velocidad del motor (cigüeñal) | 12. Tensor de banda |
| 5. Bayoneta | 13. Alternador |
| 6. Filtro de combustible | 14. Salida del refrigerante |
| 7. Amortiguador de vibración | 15. Sensor de temperatura de refrigerante. |
| 8. Montaje de la brida de mando del ventilador o PTO | |



00d00036

Vista Trasera del Motor de 3.9 Litros

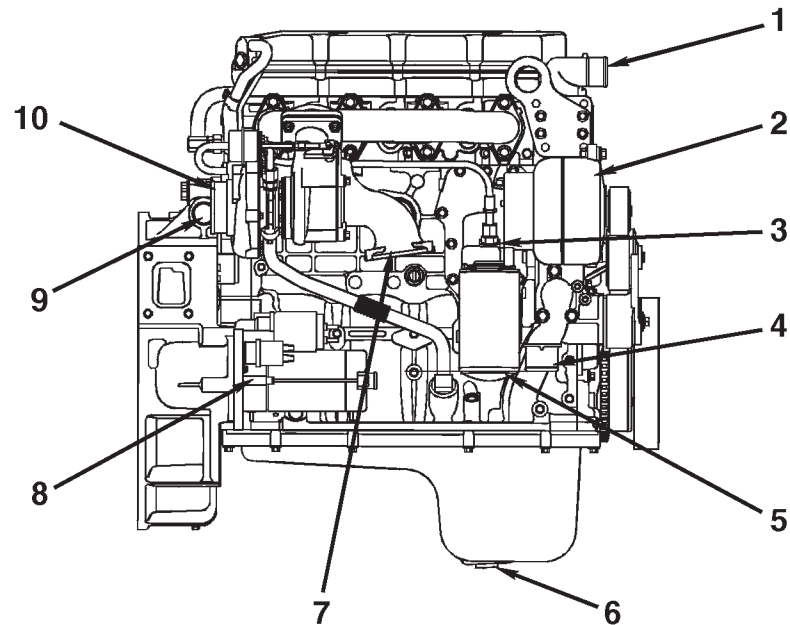
- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. Conexión de refrigerante para el compresor | 5. Cubierta del volante |
| 2. Salida de aire del turbocargador | 6. Tubo del respirador del cárter |
| 3. Entrada de aire al turbocargador | 7. Línea de retorno de combustible |
| 4. Volante | 8. Soportes de elevación del motor. |



00d00037

Vista Trasera del Motor de 5.9 Litros

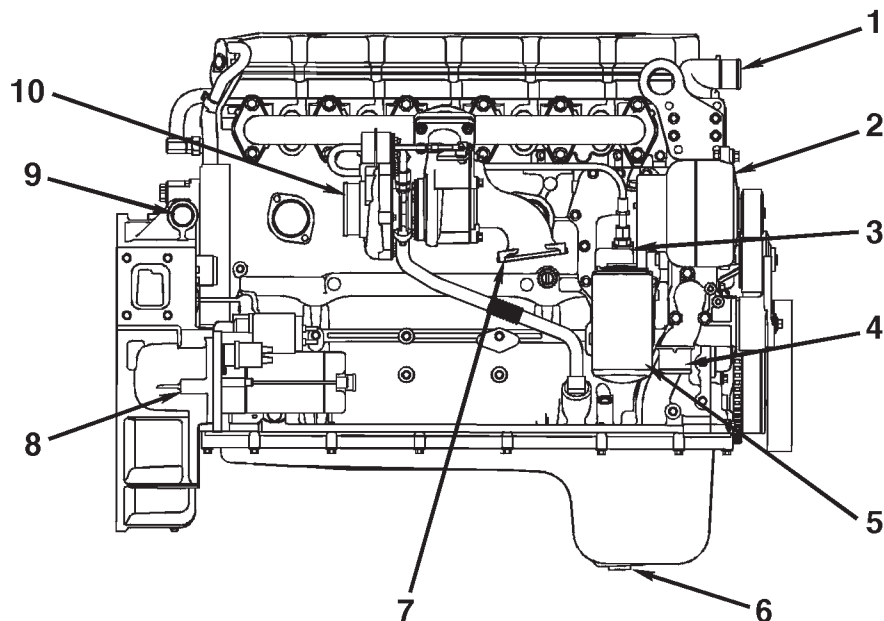
- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. Conexión de refrigerante para el compresor | 5. Cubierta del volante |
| 2. Salida de aire del turbocargador | 6. Tubo del respirador del cárter |
| 3. Entrada de aire al turbocargador | 7. Línea de retorno de combustible |
| 4. Volante | 8. Soportes de elevación del motor. |



00d00038

Vista del Lado de Escape del Motor de 3.9 Litros

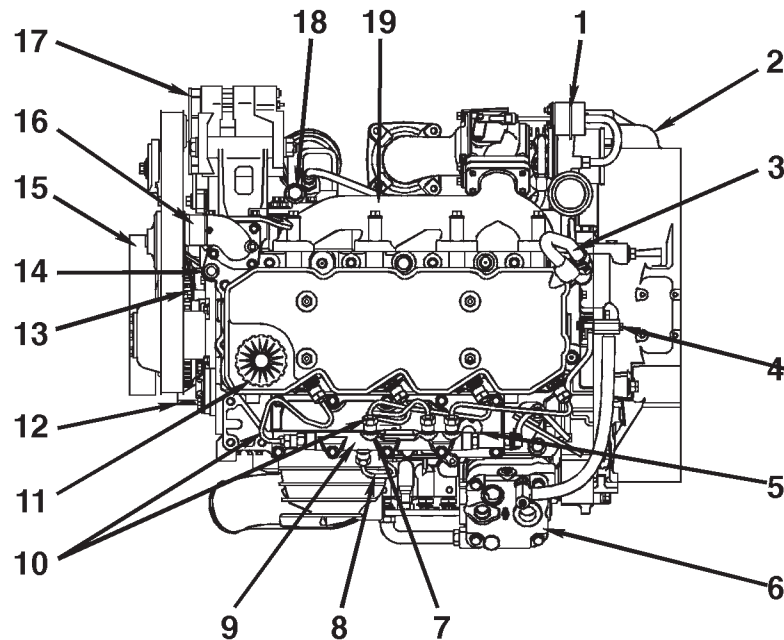
- | | |
|--|--|
| 1. Salida del refrigerante | 6. Tapón de drenado del cárter de aceite |
| 2. Alternador | 7. Salida de escape del turbocargador |
| 3. Sensor de presión/temperatura de aceite | 8. Motor de Arranque |
| 4. Entrada de refrigerante | 9. Cubierta del volante |
| 5. Filtro de aceite | 10. Entrada del compresor del turbocargador. |



00d00039

Vista del Lado de Escape del Motor de 5.9 Litros

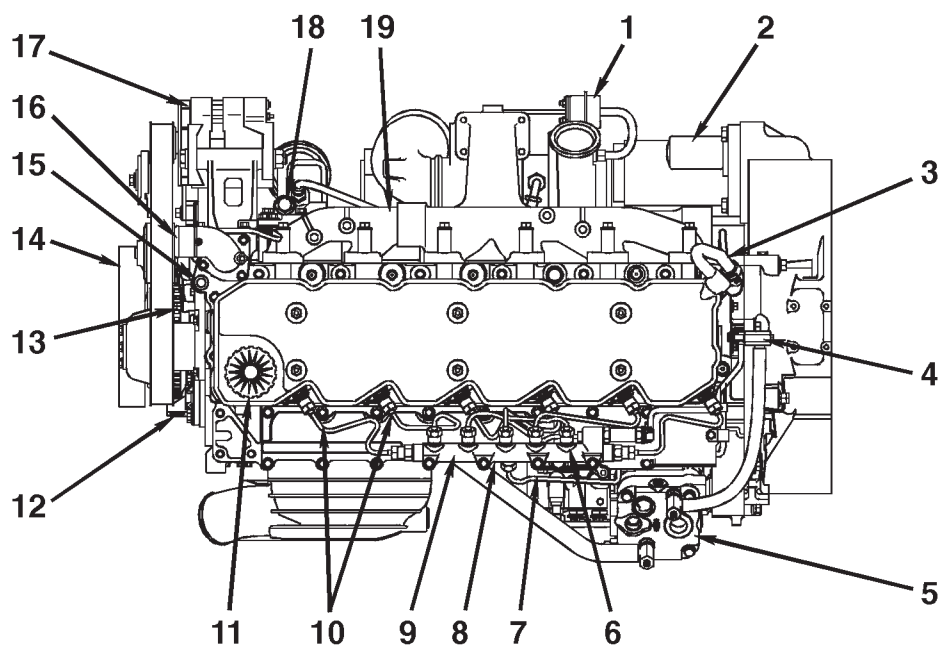
- | | |
|--|--|
| 1. Salida del refrigerante | 6. Tapón de drenado del cárter de aceite |
| 2. Alternador | 7. Salida de escape del turbocargador |
| 3. Sensor de presión/temperatura de aceite | 8. Motor de Arranque |
| 4. Entrada de refrigerante | 9. Cubierta del volante |
| 5. Filtro de aceite | 10. Entrada del compresor del turbocargador. |



00d00042

Vista Superior del Motor de 3.9 Litros

- | | |
|---|--|
| 1. Compuerta de descarga del turbocargador | 11. Tapón de llenado de aceite |
| 2. Cubierta del volante | 12. Sensor de velocidad del motor (cigüeñal) |
| 3. Respirador del cárter del motor | 13. Rueda fónica |
| 4. Conexión de enfriamiento del compresor | 14. Sensor de temperatura de refrigerante |
| 5. Sensor de presión/temperatura del múltiple de admisión | 15. Amortiguador de vibración |
| 6. Compresor de aire | 16. Salida del refrigerante |
| 7. Riel de combustible | 17. Alternador |
| 8. Línea de suministro de alta presión (bomba a riel) | 18. Sensor de presión/temperatura de aceite |
| 9. Sensor de presión del riel de combustible | 19. Múltiple de escape. |
| 10. Líneas de combustible de alta presión | |



00d00043

Vista Superior del Motor de 5.9 Litros

- | | |
|---|--|
| 1. Compuerta de descarga del turbocargador | 11. Tapón de llenado de aceite |
| 2. Motor de Arranque | 12. Sensor de velocidad del motor (cigüeñal) |
| 3. Respirador del cárter del motor | 13. Rueda fónica |
| 4. Conexión de enfriamiento del compresor | 14. Amortiguador de vibración |
| 5. Compresor de aire | 15. Sensor de temperatura de refrigerante |
| 6. Sensor de presión/temperatura del múltiple de admisión | 16. Salida del refrigerante |
| 7. Línea de suministro de alta presión (bomba a riel) | 17. Alternador |
| 8. Sensor de presión del riel de combustible | 18. Sensor de presión/temperatura de aceite |
| 9. Riel de combustible | 19. Múltiple de escape. |
| 10. Líneas de combustible de alta presión | |

Sección TS - Síntomas de Diagnóstico de Fallas

Contenido de la Sección

| | Página |
|--|--------|
| Información General de Diagnóstico de Fallas | TS-132 |
| Consumo de Aceite | TS-140 |
| Consumo de Combustible - Forma de Reclamación del Cliente | TS-139 |
| Consumo de Combustible - Información General | TS-138 |
| Operación del Vehículo - Información General | TS-133 |
| Operación del Vehículo/Baja Potencia - Forma de Reclamación del Cliente | TS-134 |
| Operación del Vehículo/Baja Potencia/Consumo Excesivo de Combustible - Lista de Verificación | TS-136 |
| Procedimientos de Diagnóstico del Ruido del Motor - Información General | TS-132 |
| Procedimientos y Técnicas de Diagnóstico de Fallas | TS-1 |
| Información General | TS-1 |
| Tablas de Síntomas de Diagnóstico de Fallas | TS-2 |
| Aceite Lubricante Contaminado | TS-114 |
| Aceite Lubricante o de la Transmisión en el Refrigerante | TS-120 |
| Aceleración o Respuesta Deficientes del Motor | TS-33 |
| Alta Presión del Aceite Lubricante | TS-115 |
| Baja Presión del Aceite Lubricante | TS-116 |
| Baja Salida de Potencia del Motor | TS-56 |
| Combustible en el Aceite Lubricante | TS-105 |
| Combustible en el Refrigerante | TS-104 |
| Consumo Excesivo de Aceite Lubricante | TS-112 |
| Consumo Excesivo de Combustible | TS-100 |
| El Alternador No Carga o Carga en Forma Insuficiente | TS-13 |
| El Alternador Sobrecarga | TS-15 |
| El Compresor de Aire Bombea Aceite Lubricante Excesivo dentro del Sistema de Aire | TS-8 |
| El Compresor de Aire No Bombea Aire | TS-11 |
| El Compresor de Aire No Deja de Bombear | TS-12 |
| El Compresor de Aire No Mantiene la Presión de Aire Adecuada (No Bombea Continuamente) | TS-10 |
| El Compresor de Aire Se Cicla Frecuentemente | TS-5 |
| El Interruptor de Ajuste de Ralentí Bajo No Trabaja | TS-111 |
| El Motor Arranca Pero No se Mantiene Funcionando | TS-86 |
| El Motor Desacelera Lentamente | TS-39 |
| El Motor Funciona Irregularmente o con Fallas de Encendido | TS-63 |
| El Motor No Alcanzará la Velocidad Nominal (RPM) | TS-94 |
| El Motor No Da Marcha o Da Marcha Lentamente (Motor de Arranque Eléctrico) | TS-92 |
| El Motor No Da Marcha o Da Marcha Lentamente (Motor de Arranque Neumático) | TS-90 |
| El Motor No Se Apagará | TS-97 |
| El Motor se Apaga Inesperadamente o se Para Durante la Desaceleración | TS-67 |
| El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Humo del Escape) | TS-40 |
| El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Sin Humo del Escape) | TS-44 |
| El Ruido del Compresor de Aire es Excesivo | TS-7 |
| El Turbocargador Fuga Aceite o Combustible del Motor | TS-130 |
| Error de Comunicación – Herramienta Electrónica de Servicio o Dispositivo de Control | TS-16 |
| Humo Blanco — Excesivo | TS-127 |
| Humo Negro — Excesivo | TS-124 |
| Información General | TS-2 |
| La Lámpara de Mantenimiento Permanece Encendida o Destella | TS-121 |
| La Presión de Aire del Compresor de Aire Se Eleva Lentamente | TS-3 |
| La Presión de Combustible al Dar Marcha es Baja | TS-32 |
| La Presión del Múltiple de Admisión (Boost) está Debajo de lo Normal | TS-109 |
| La PTO o Control de Crucero No Operan | TS-122 |
| La Temperatura de Refrigerante está Arriba de lo Normal – Sobrecalentamiento Repentino | TS-27 |
| La Temperatura de Refrigerante está Debajo de lo Normal | TS-29 |
| Las Lámparas de Advertencia de Código de Falla No Se Iluminan | TS-99 |
| Las Lámparas de Advertencia de Código de Falla Permanecen Encendidas (Sin Razón Aparente) | TS-98 |
| Paso de Gases al Cáster Excesivo (Blowby) | TS-31 |
| Pérdida de Refrigerante – Externa | TS-20 |
| Pérdida de Refrigerante – Interna | TS-22 |
| Refrigerante en el Aceite Lubricante | TS-30 |
| Ruido Excesivo del Motor | TS-47 |
| Ruido Excesivo del Motor — Bancada | TS-53 |
| Ruido Excesivo del Motor — Biela | TS-51 |
| Ruido Excesivo del Motor — Detonaciones de Combustión | TS-50 |

| | Página |
|---|--------|
| Ruido Excesivo del Motor — Pistón..... | TS-54 |
| Ruido Excesivo del Motor — Turbocargador | TS-55 |
| Sedimento Excesivo de Aceite Lubricante en el Cáster | TS-118 |
| Temperatura de Aire del Múltiple de Admisión Arriba de Especificación..... | TS-106 |
| Temperatura de Refrigerante Arriba de lo Normal – Sobrecalentamiento Gradual..... | TS-23 |
| Temperatura del Aceite Lubricante Arriba de Especificación | TS-119 |
| Velocidad Irregular del Motor Bajo Carga o en el Rango de Operación | TS-76 |
| Velocidad Irregular del Motor en PTO o en Control de Crucero..... | TS-81 |
| Velocidad Irregular del Motor en Ralentí Bajo o Alto | TS-71 |
| Vibración Excesiva del Motor | TS-88 |

Procedimientos y Técnicas de Diagnóstico de Fallas

Información General

Un análisis completo de la reclamación del cliente es la clave para un diagnóstico de fallas exitoso. Entre más información se conozca acerca de una reclamación, más rápido y fácil puede solucionarse el problema.

Las Tablas de Síntomas de Diagnóstico de Fallas están organizadas de modo que un problema pueda localizarse y corregirse haciendo primero las cosas que son más fáciles y más lógicas. Complete todos los pasos en la secuencia mostrada de arriba hacia abajo.

No es posible incluir todas las soluciones a los problemas que puedan ocurrir; sin embargo, estas tablas están diseñadas para estimular un proceso mental que conducirá a la causa y corrección del problema.

Siga estos pasos básicos de diagnóstico de fallas:

- Obtenga todos los hechos concernientes a la reclamación
- Analice a fondo el problema
- Relacione los síntomas con los sistemas y componentes básicos del motor
- Considere cualquier acción reciente de mantenimiento o reparación que pueda relacionarse con la reclamación
- Revise dos veces antes de iniciar cualquier desensamble
- Solucione el problema usando las tablas de síntomas y haciendo primero las cosas que sean más fáciles
- Determine la causa del problema y haga una reparación completa
- Después de hacer las reparaciones, opere el motor para estar seguro de que la causa de la reclamación ha sido corregida

Tablas de Síntomas de Diagnóstico de Fallas

Información General

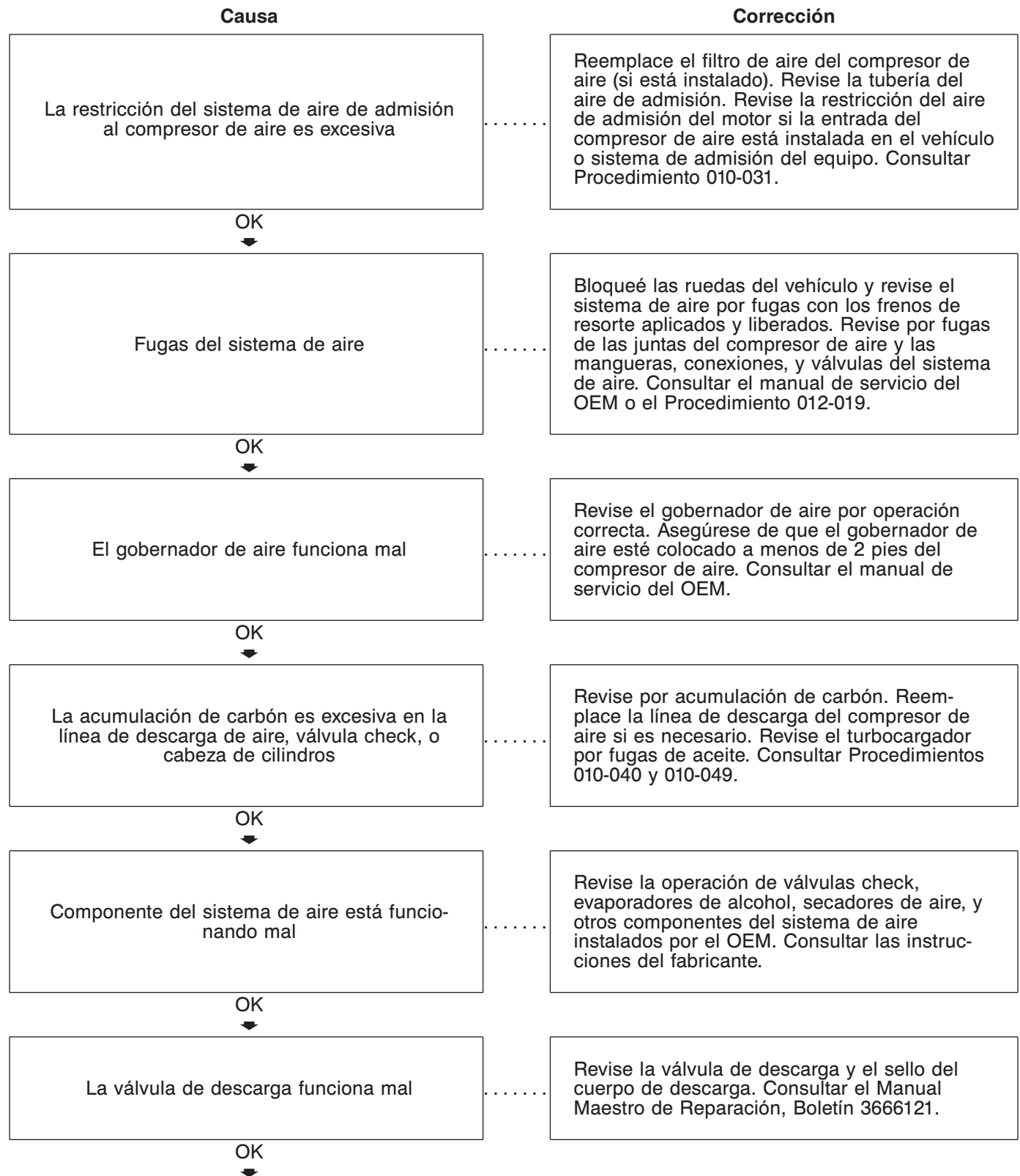
Use las tablas de las siguientes páginas de esta sección para ayudarse en el diagnóstico de síntomas específicos del motor. Lea cada hilera de blocks de arriba hacia abajo. Vaya a través de la tabla para identificar la acción correctiva.



El diagnóstico de fallas presenta el riesgo de daño al equipo, daño personal o la muerte. El diagnóstico de fallas debe efectuarse por técnicos capacitados y con experiencia.

La Presión de Aire del Compresor de Aire Se Eleva Lentamente

Éste es un árbol de síntomas T004.



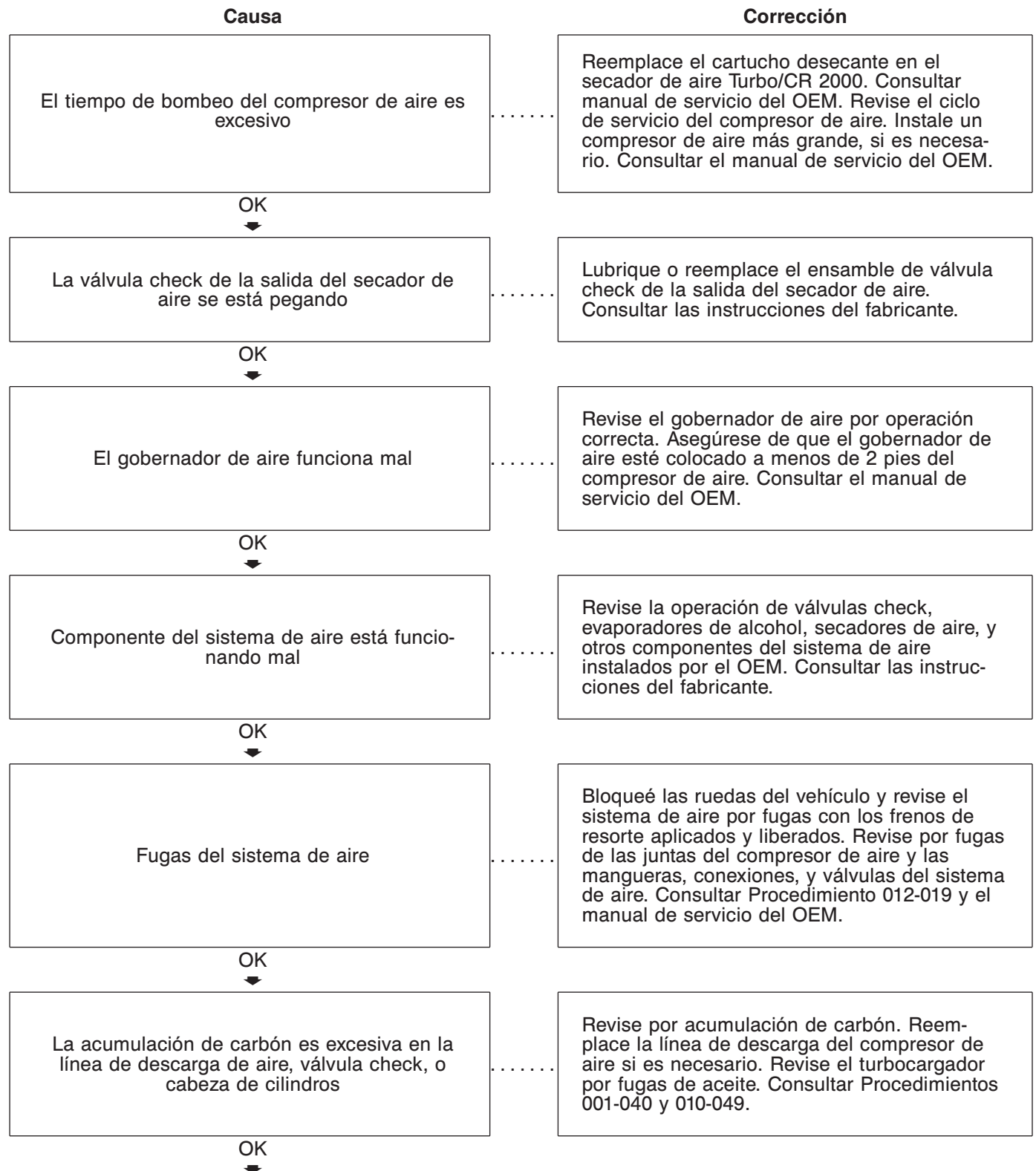
(Continúa)

La Presión de Aire del Compresor de Aire Se Eleva Lentamente (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|--|
| La válvula de admisión o de escape del compresor de aire fuga aire | Inspeccione los ensambles de válvula de admisión y de escape del compresor de aire. Consultar Procedimiento 012-019. |

El Compresor de Aire Se Cicla Frecuentemente

Éste es un árbol de síntomas T005.



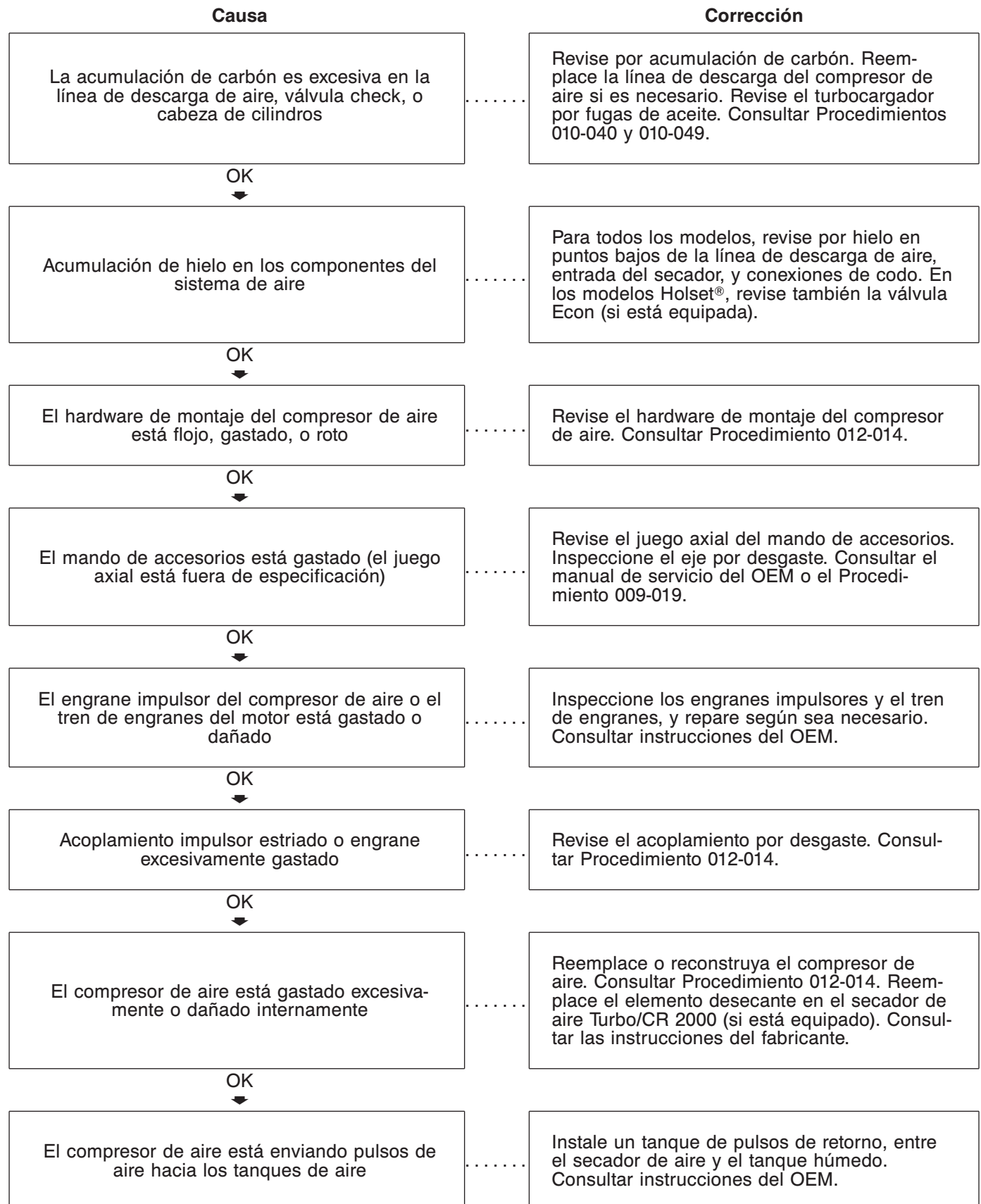
(Continúa)

El Compresor de Aire Se Cicla Frecuentemente (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|---|
| El sistema tipo E no está instalado correctamente | Instale una válvula Econ, válvula check, y mangueras del sistema. Consultar el manual de servicio del OEM |
| OK ↓ | |
| El compresor de aire bombea presión de aire muy alta | Revise el gobernador de aire por operación correcta. Consultar el manual de servicio del OEM. |

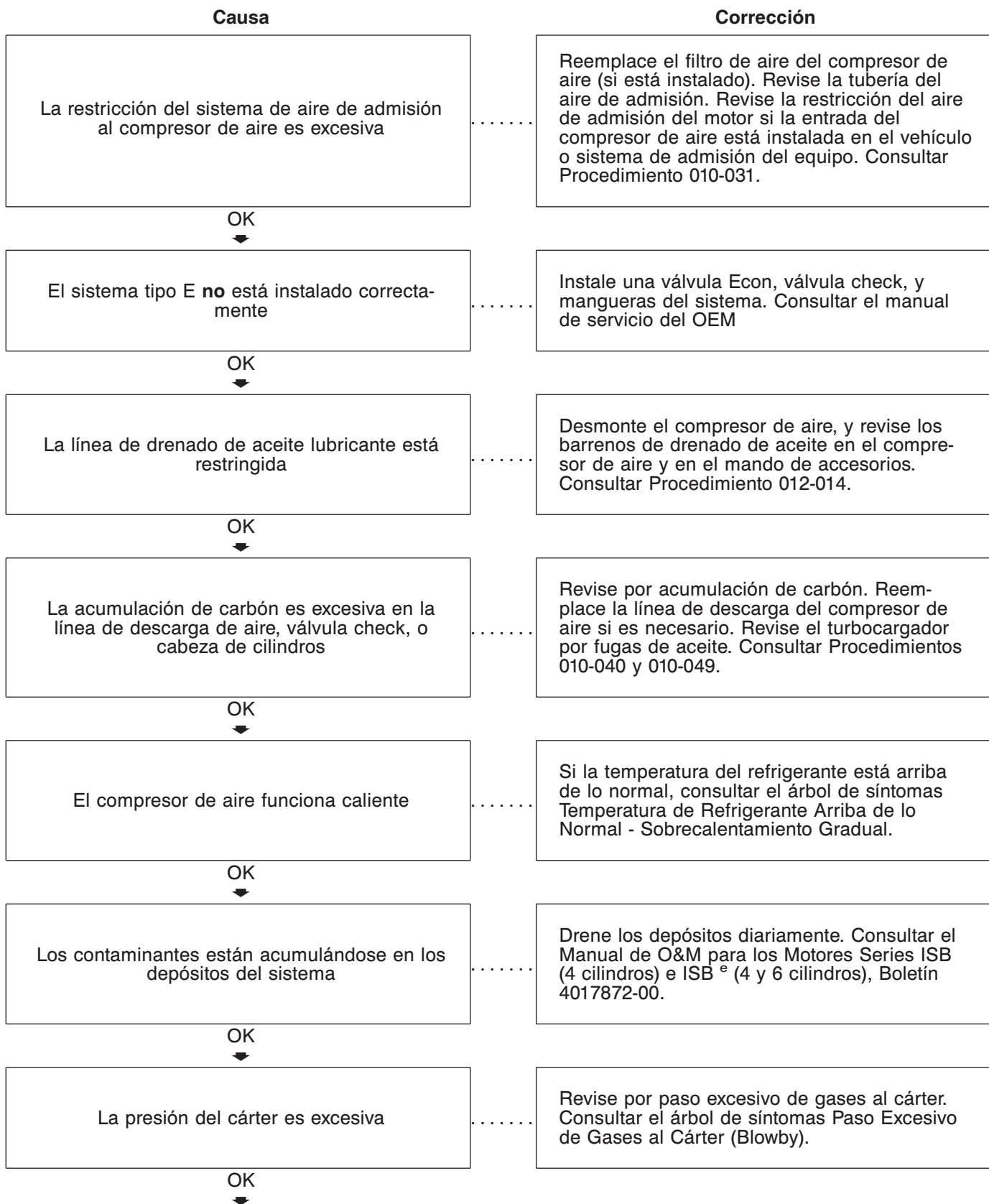
El Ruido del Compresor de Aire es Excesivo

Éste es un árbol de síntomas T006.



El Compresor de Aire Bombea Aceite Lubricante Excesivo dentro del Sistema de Aire

Éste es un árbol de síntomas T007.



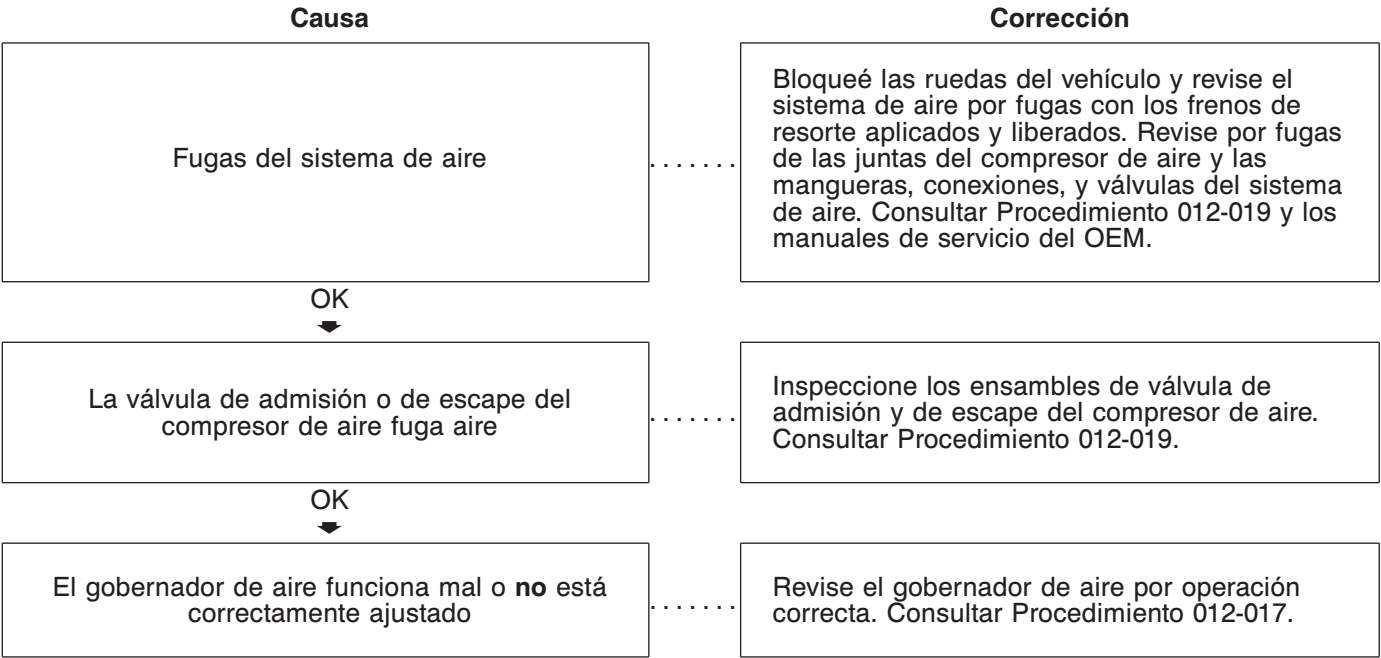
(Continúa)

El Compresor de Aire Bombea Aceite Lubricante Excesivo dentro del Sistema de Aire (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|--|
| La angularidad del motor durante la operación excede la especificación | Consultar la hoja de datos de Especificación del Motor. |
| OK ↓ | |
| La presión del aceite lubricante está arriba de especificación | Revise la presión de aceite. Consultar Procedimiento 007-052. |
| OK ↓ | |
| El engrane impulsor del compresor de aire o el tren de engranes del motor está gastado o dañado | Inspeccione los engranes impulsores y el tren de engranes, y repare según sea necesario. Consultar Procedimiento 012-014. |
| OK ↓ | |
| El tiempo de bombeo del compresor de aire es excesivo | Reemplace el cartucho desecante en el secador de aire Turbo/CR 2000. Consultar manual de servicio del OEM. Revise el ciclo de servicio del compresor de aire. Instale un compresor de aire más grande, si es necesario. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El compresor de aire bombea presión de aire muy alta | Revise el gobernador de aire por operación correcta. Consultar el manual de servicio del OEM. |

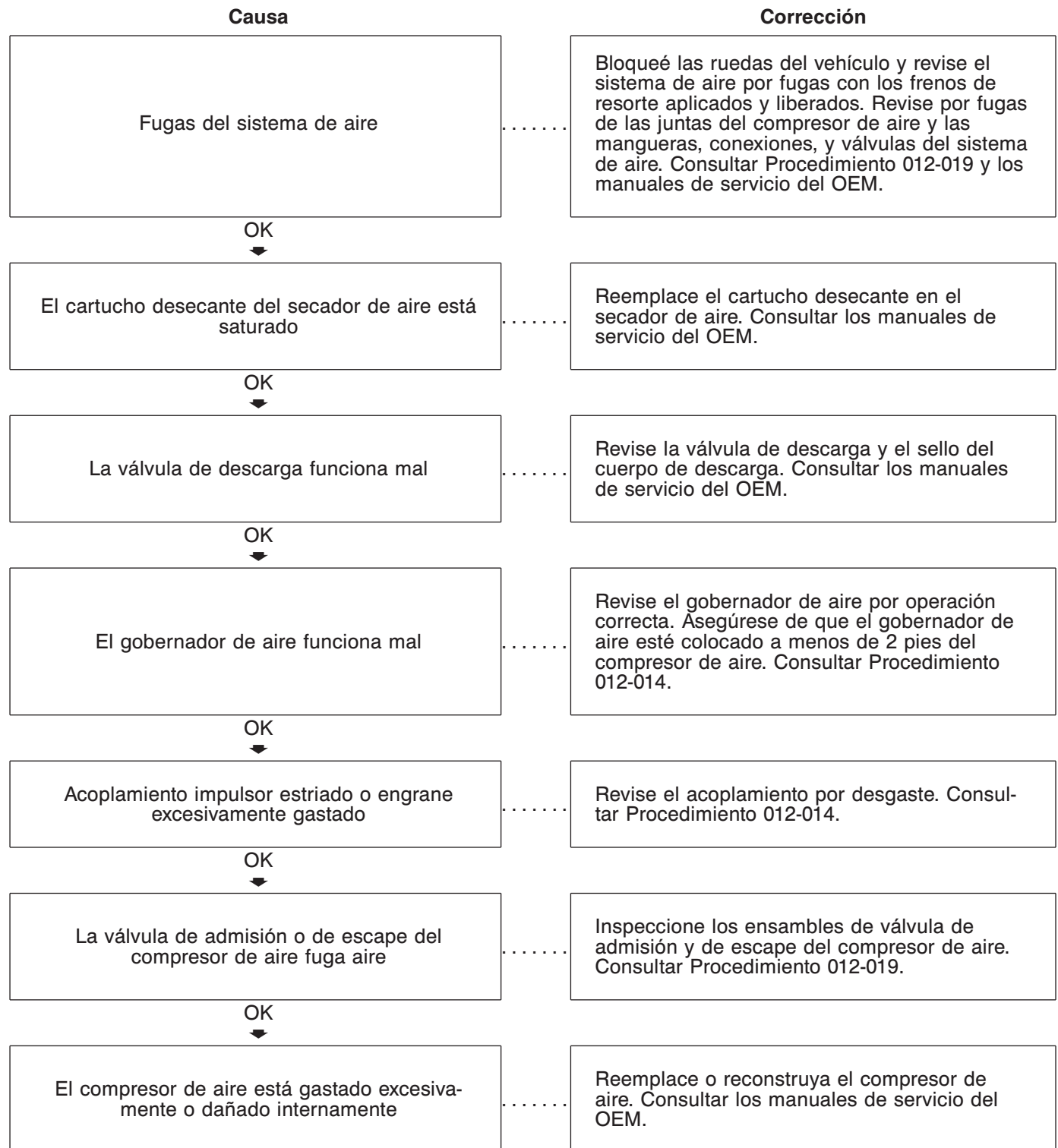
El Compresor de Aire No Mantiene la Presión de Aire Adecuada (No Bombea Continua-mente)

Éste es un árbol de síntomas T008.



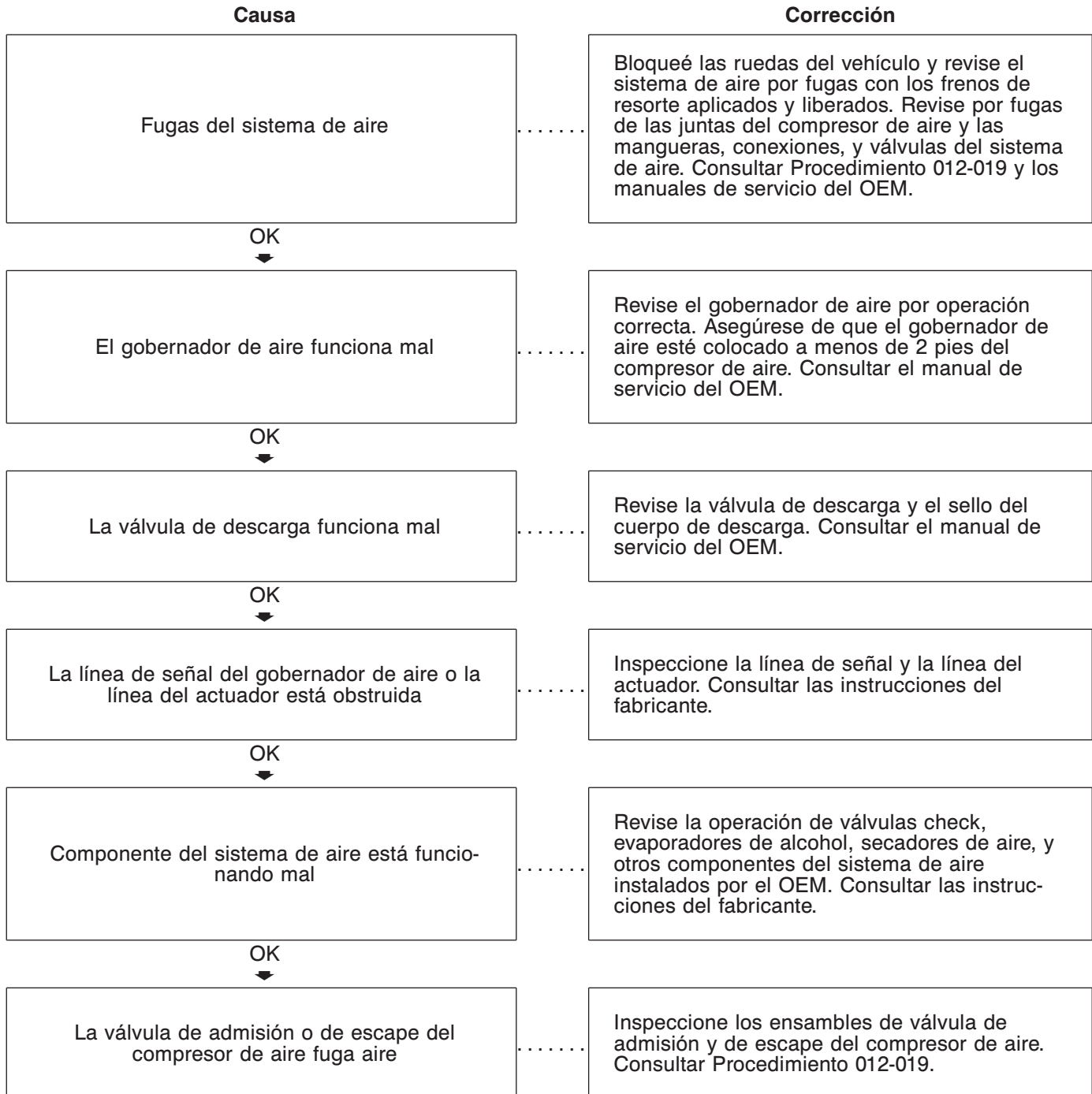
El Compresor de Aire No Bombea Aire

Éste es un árbol de síntomas T009.



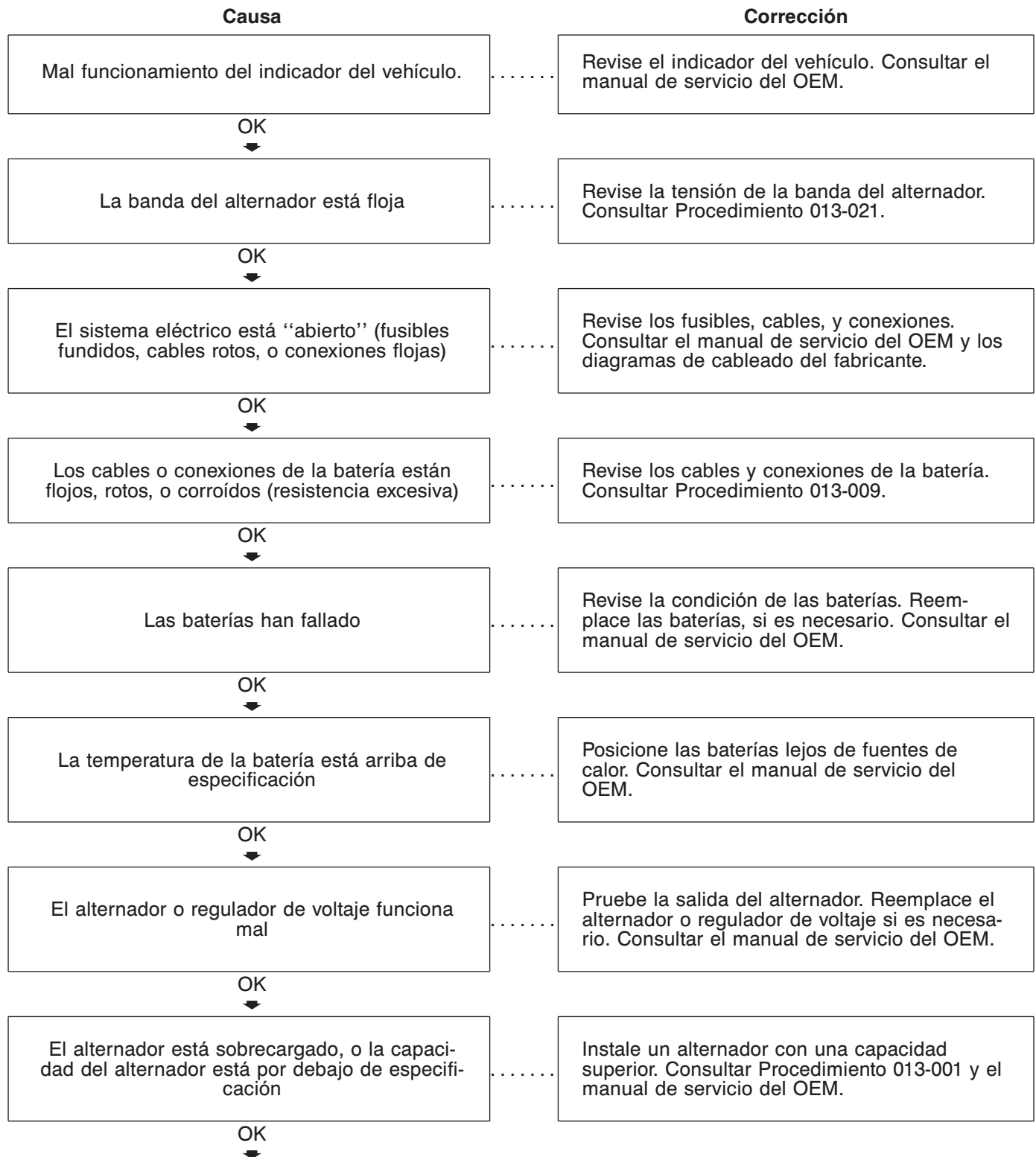
El Compresor de Aire No Deja de Bombear

Éste es un árbol de síntomas T010.



El Alternador No Carga o Carga en Forma Insuficiente

Éste es un árbol de síntomas T013.



(Continúa)

El Alternador No Carga o Carga en Forma Insuficiente (Continúa)

Causa

Corrección

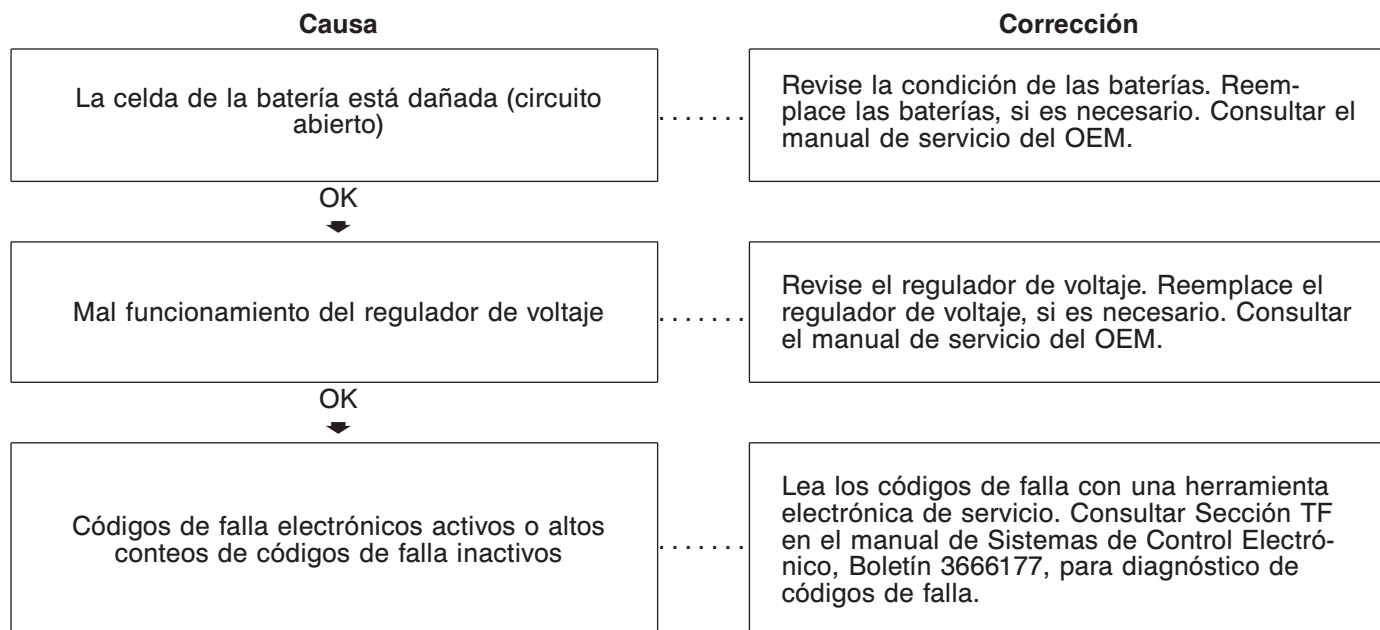
Códigos de falla electrónicos activos o altos
conteos de códigos de falla inactivos

.....

Lea los códigos de falla con una herramienta
electrónica de servicio. Consultar Sección TF
en el manual de Sistemas de Control Electrónico,
Boletín 3666177, para diagnóstico de
códigos de falla.

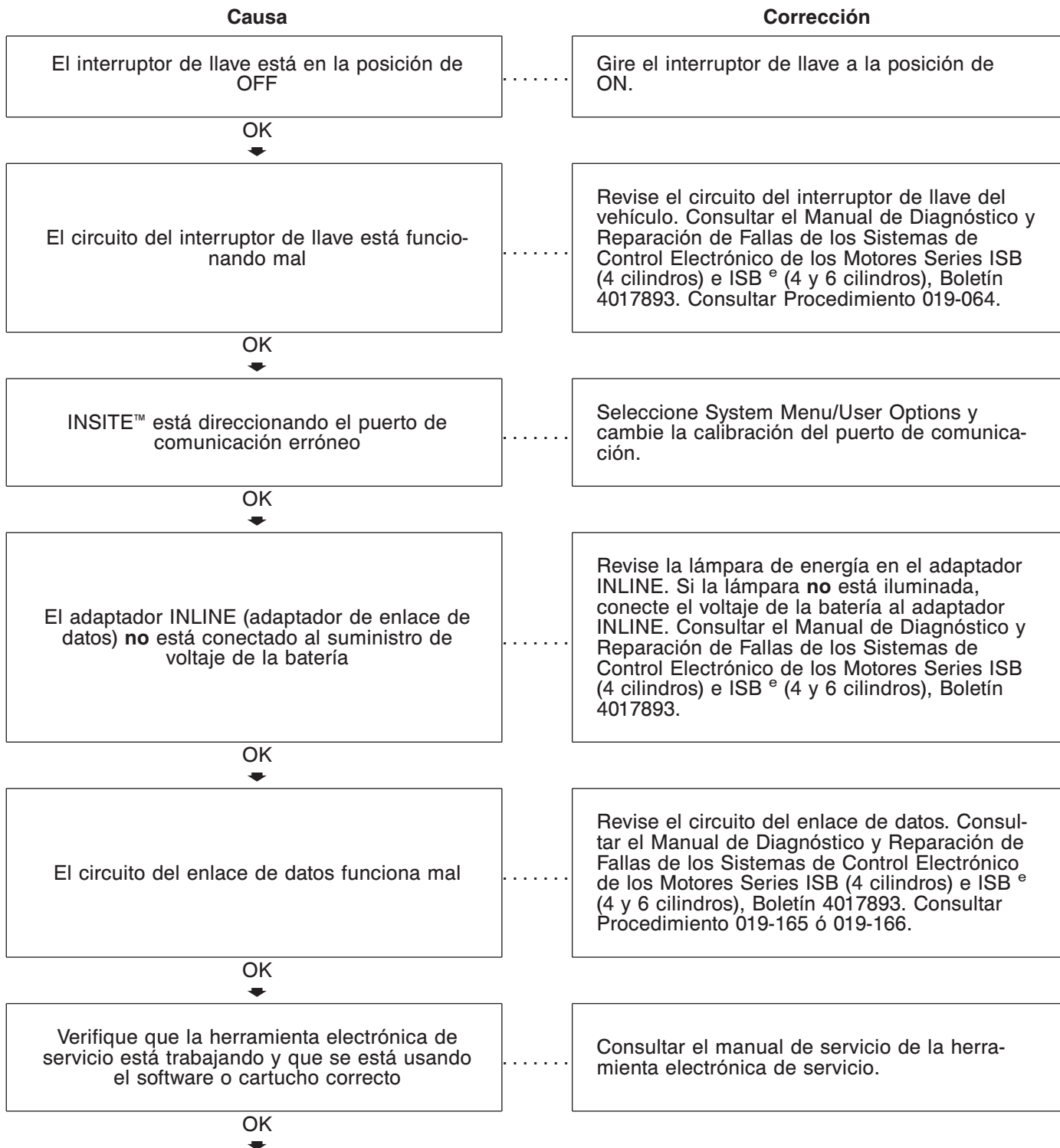
El Alternador Sobrecarga

Éste es un árbol de síntomas T014.



Error de Comunicación – Herramienta Electrónica de Servicio o Dispositivo de Control

Éste es un árbol de síntomas T016.



(Continúa)

Error de Comunicación – Herramienta Electrónica de Servicio o Dispositivo de Control (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|--|
| Mal funcionamiento del fusible(s) | Reemplace el fusible(s) en el arnés de interconexión del OEM. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893. Consultar Procedimiento 019-198. |
| OK ↓ | |
| Pines de conector del arnés del motor dañados | Inspeccione los pines del arnés del motor por daño. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893. Consultar Procedimiento 019-236. |
| OK ↓ | |
| Pines de conector del arnés del OEM dañados | Inspeccione los pines de conector del arnés del OEM por daño. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893. Consultar Procedimiento 019-323. |
| OK ↓ | |
| El circuito del enlace de datos 1587/1708 está funcionando mal | Revise el circuito del enlace de datos 1587/1708. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893. Consultar Procedimiento 019-166. |
| OK ↓ | |
| El circuito del enlace de datos 1939 está funcionando mal | Revise el circuito del enlace de datos 1939. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893. Consultar Procedimiento 019-165. |
| OK ↓ | |
| Los pines del adaptador INLINE (adaptador del enlace de datos) están dañados | Inspeccione el adaptador INLINE (adaptador del enlace de datos) por pines doblados, rotos, o corroídos. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

Error de Comunicación – Herramienta Electrónica de Servicio o Dispositivo de Control (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|--|
| El suministro de voltaje de la batería al módulo de control electrónico (ECM) es bajo, interrumpido, o abierto | Revise las conexiones de la batería. Consultar Procedimientos 019-198, 019-087, y 013-009 la sección 13, y luego Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893. Consultar (019-198 y 019-087). Revise los fusibles y el circuito de alimentación directa de batería. |
| OK ↓ | |
| El puerto COM de la herramienta electrónica de servicio se ha interrumpido o funciona mal | Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893. Consultar Procedimiento 019-165. |
| OK ↓ | |
| Códigos de falla electrónicos activos o altos conteos de códigos de falla inactivos | Consultar Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893. Consultar Sección TF. |
| OK ↓ | |
| El módulo de control electrónico (ECM) no está calibrado | Calibre el ECM. Consultar el manual apropiado de la herramienta electrónica de servicio y el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893. Consultar Procedimiento 019-032. |
| OK ↓ | |
| Los dispositivos de control J1939 están interfiriendo con los controles del motor | Desconecte alternativamente todos los otros dispositivos de control J1939 del circuito del enlace de datos, hasta que se restauren las comunicaciones o la funcionalidad. Consultar el manual de servicio del OEM para localizar y reparar dispositivos de control J1939. |
| OK ↓ | |
| El blindaje del enlace de datos J1939 no está aterrizado correctamente | Repare la tierra eléctrica para el blindaje del enlace de datos. Consultar el diagrama de cableado y el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |

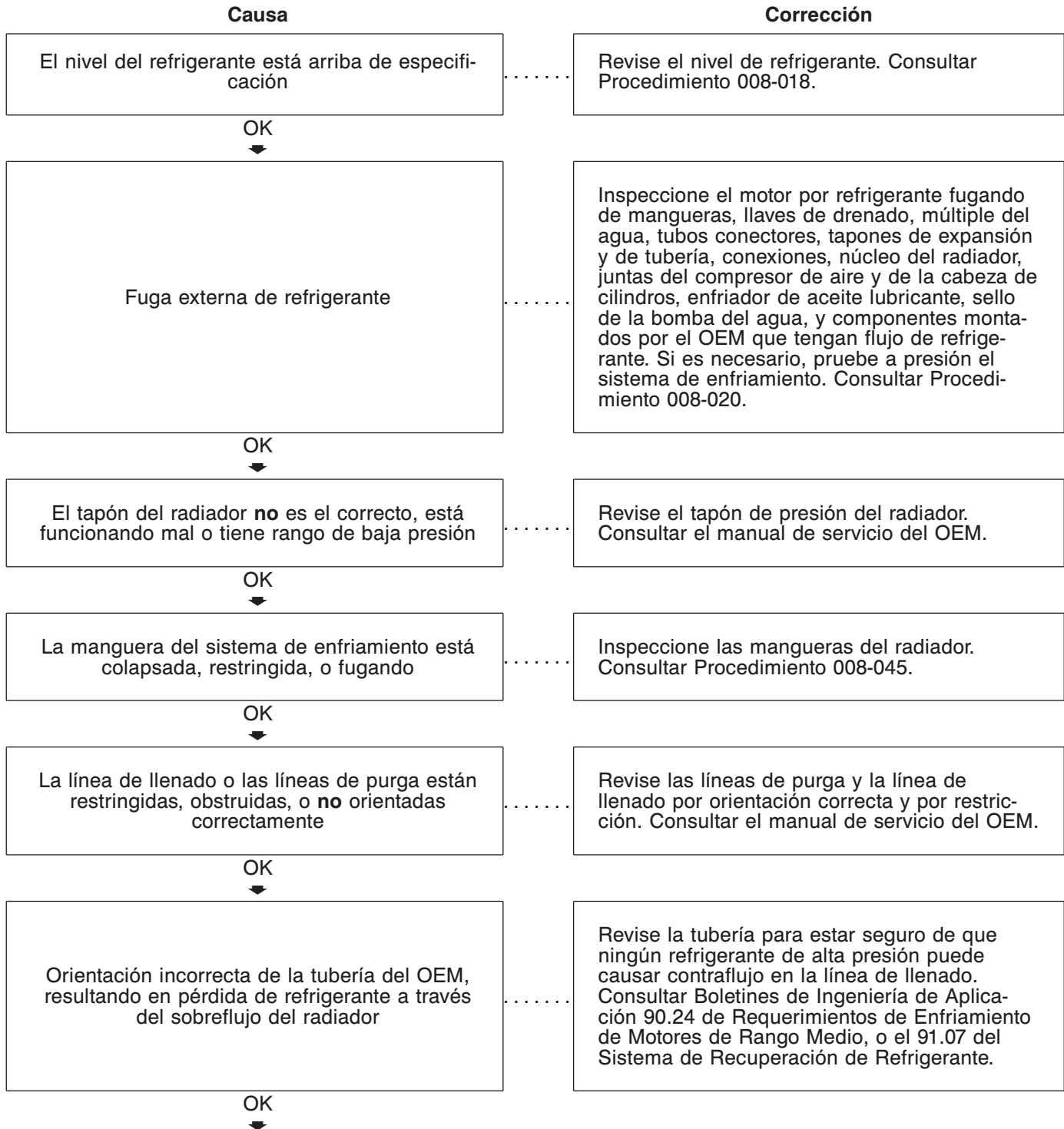
(Continúa)

**Error de Comunicación – Herramienta Electrónica de Servicio o Dispositivo de Control
(Continúa)**

| Causa | Corrección |
|---|---|
| El módulo de control electrónico (ECM) funciona mal | Reemplace el ECM. Consultar Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893. Consultar Procedimiento 019-031. |

Pérdida de Refrigerante – Externa

Éste es un árbol de síntomas T20.



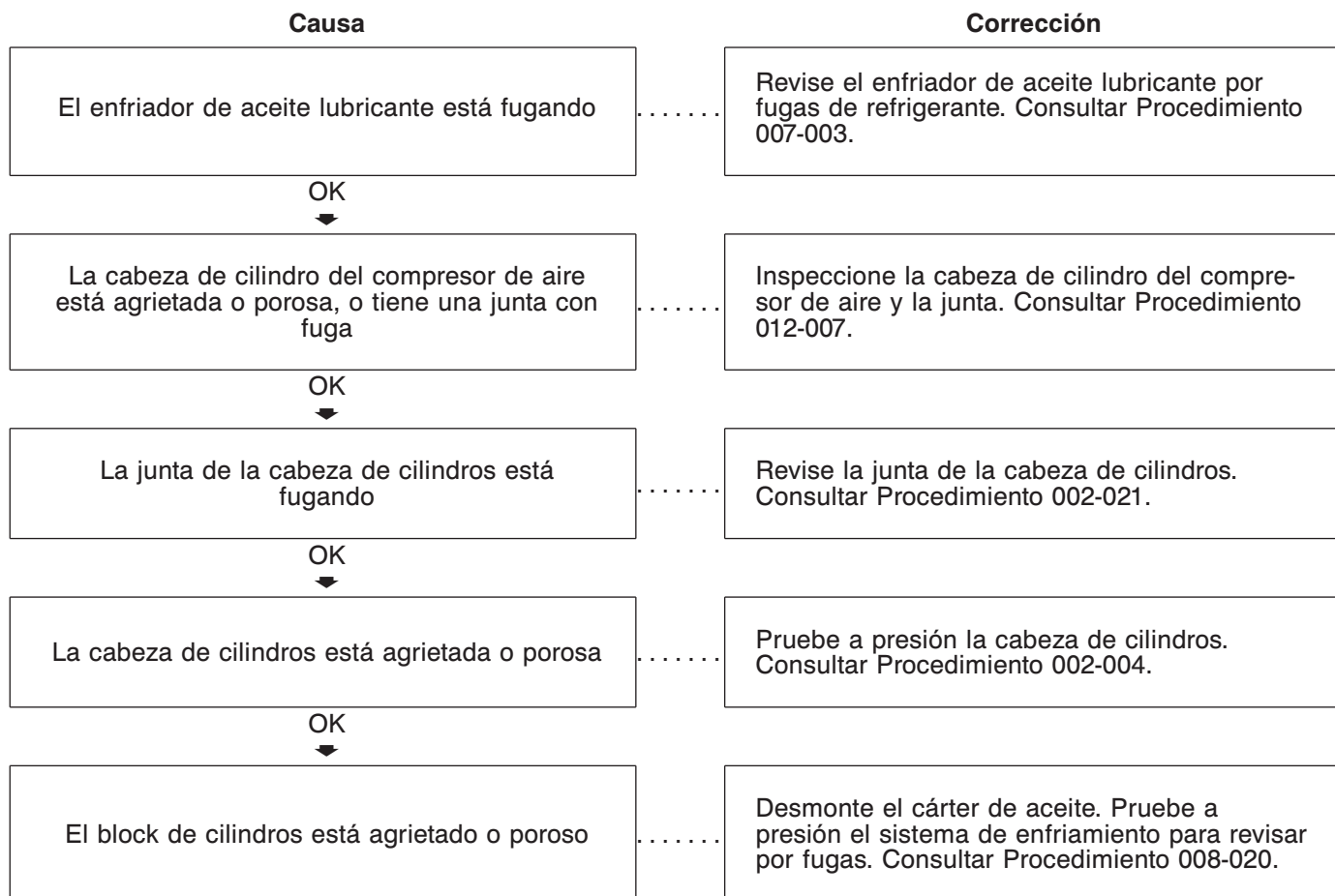
(Continúa)

Pérdida de Refrigerante – Externa (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---------------------------------|--|
| El motor está sobrecalentándose | Consultar cualquiera de los dos, el árbol de síntomas Temperatura de Refrigerante Arriba de lo Normal - Sobrecalentamiento Gradual o el árbol de síntomas La Temperatura del Refrigerante está Arriba de lo Normal - Sobrecalentamiento Repentino; el que se aplique mejor a la situación. |

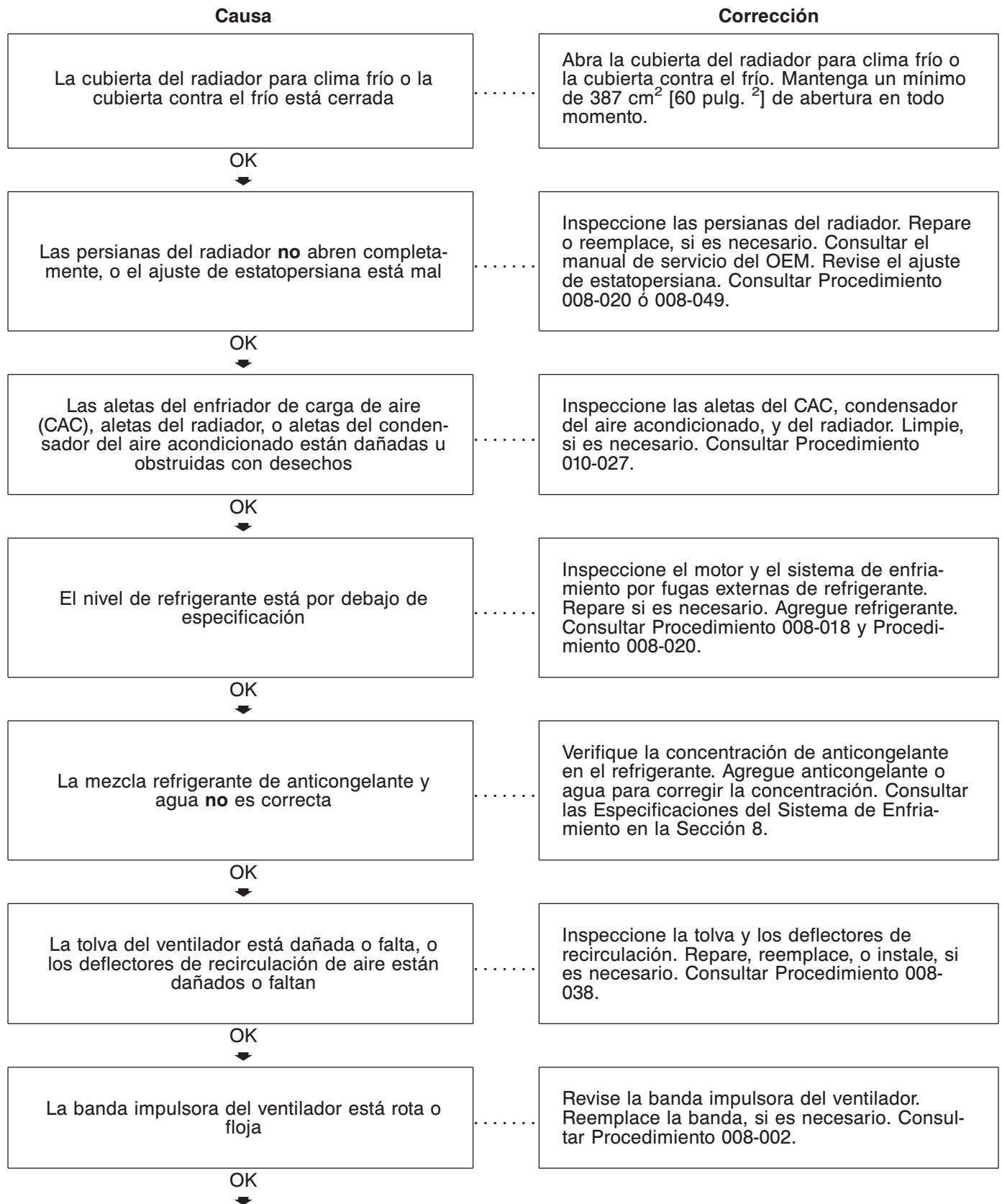
Pérdida de Refrigerante – Interna

Éste es un árbol de síntomas T21.



Temperatura de Refrigerante Arriba de lo Normal – Sobrecalementamiento Gradual

Éste es un árbol de síntomas T022.



(Continúa)

Temperatura de Refrigerante Arriba de lo Normal – Sobrecalentamiento Gradual (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|---|
| El mando de ventilador o los controles del ventilador funcionan mal | Revise el mando y controles del ventilador. Consultar Procedimiento 008-027. |
| OK ↓ | |
| El indicador de temperatura de refrigerante funciona mal | Pruebe el indicador de temperatura. Repare o reemplace el indicador, si es necesario. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El termostato no es el correcto o funciona mal | Revise el termostato por el número de parte correcto y por operación correcta. Consultar Procedimiento 008-013. |
| OK ↓ | |
| El tapón del radiador no es el correcto, está funcionando mal o tiene rango de baja presión | Revise el tapón de presión del radiador. Consultar Sección V. |
| OK ↓ | |
| La manguera del sistema de enfriamiento está colapsada, restringida, o fugando | Inspeccione las mangueras del radiador. Consultar Procedimiento 008-045. |
| OK ↓ | |
| La línea de llenado o las líneas de purga están restringidas, obstruidas, o no orientadas correctamente | Revise las líneas de purga y la línea de llenado por orientación correcta y por restricción. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Códigos de falla electrónicos activos o altos conteos de códigos de falla inactivos | Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893. Consultar Sección TF. |
| OK ↓ | |
| Temperatura de aire del Múltiple de admisión arriba de especificación | Consultar Procedimiento 010-027. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

Temperatura de Refrigerante Arriba de lo Normal – Sobrecalentamiento Gradual (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|---|
| El nivel del aceite lubricante está arriba o abajo de especificación. | Revise el nivel de aceite. Agregue o drene aceite, si es necesario. Consultar Procedimiento 007-009. |
| OK ↓ | |
| El aceite lubricante está contaminado con refrigerante o combustible. | Consultar el árbol de síntomas Aceite Lubricante Contaminado. |
| OK ↓ | |
| La bomba del agua funciona mal | Revise la bomba del agua usando la prueba de diagnóstico en el Procedimiento 008-020. Reemplace la bomba del agua si es necesario. Consultar Procedimiento 008-062. |
| OK ↓ | |
| El núcleo del radiador está obstruido internamente o dañado, o la válvula check o tubo J está funcionando mal | Inspeccione el radiador y limpie si es necesario. Consultar Procedimiento 008-042. |
| OK ↓ | |
| El convertidor de torque funciona mal | Revise el convertidor de torque. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El enfriador del convertidor de torque o el enfriador del aceite hidráulico funciona mal | Desmonte e inspeccione los núcleos y arosellos del enfriador. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El sistema de enfriamiento del vehículo no es el adecuado | Verifique que los sistemas de enfriamiento del motor y del vehículo están usando los componentes correctos. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| La junta de la cabeza de cilindros está fugando | Revise la junta de la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-021. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

Temperatura de Refrigerante Arriba de lo Normal – Sobrecalentamiento Gradual (Continúa)

Causa

Corrección

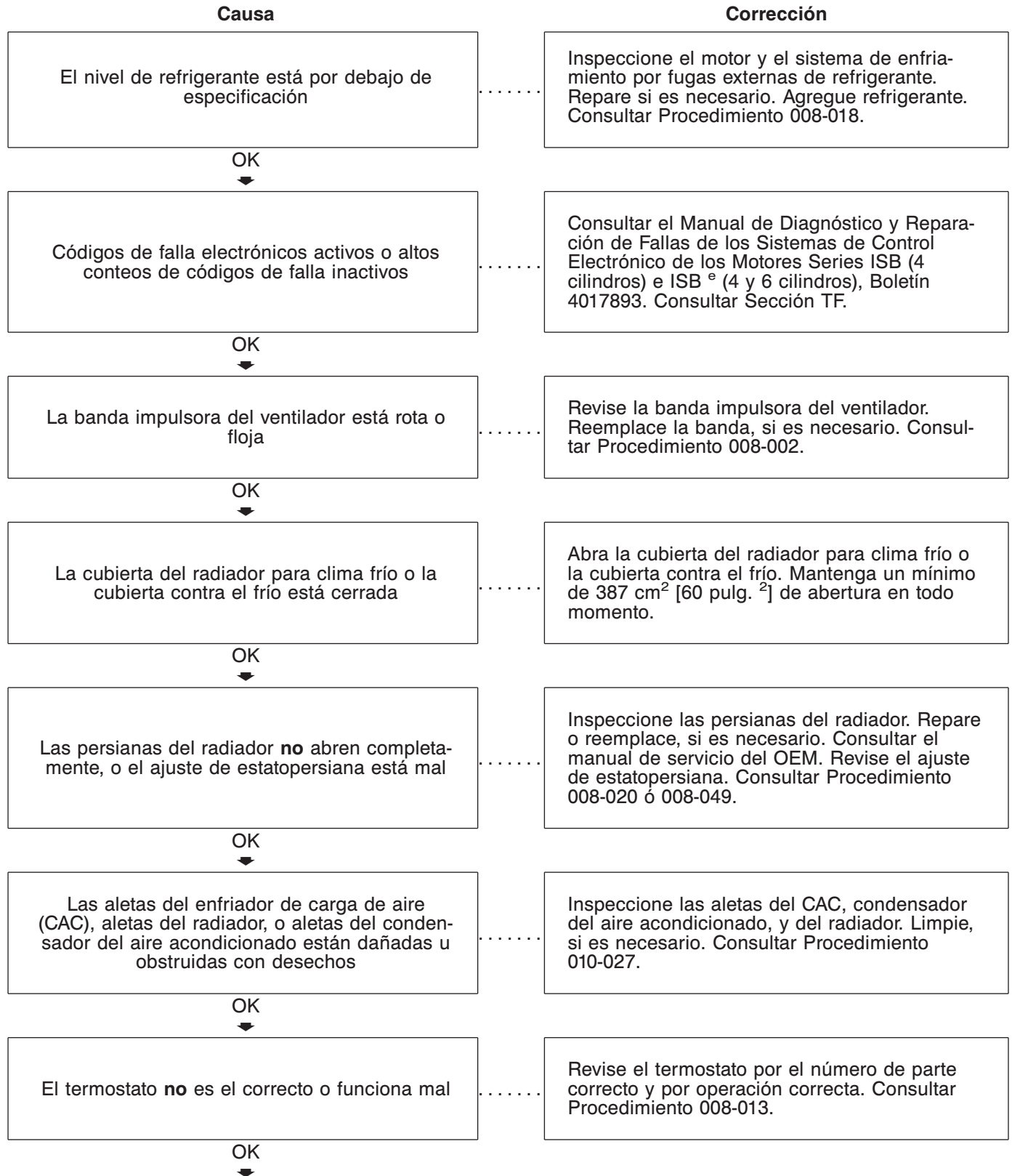
El motor está sobredosificado de combustible

.....

Revise el régimen de combustible del motor.
Consultar el árbol de síntomas Consumo Excesivo de Combustible.

La Temperatura de Refrigerante está Arriba de lo Normal – Sobrecalentamiento Repentino

Éste es un árbol de síntomas T023.



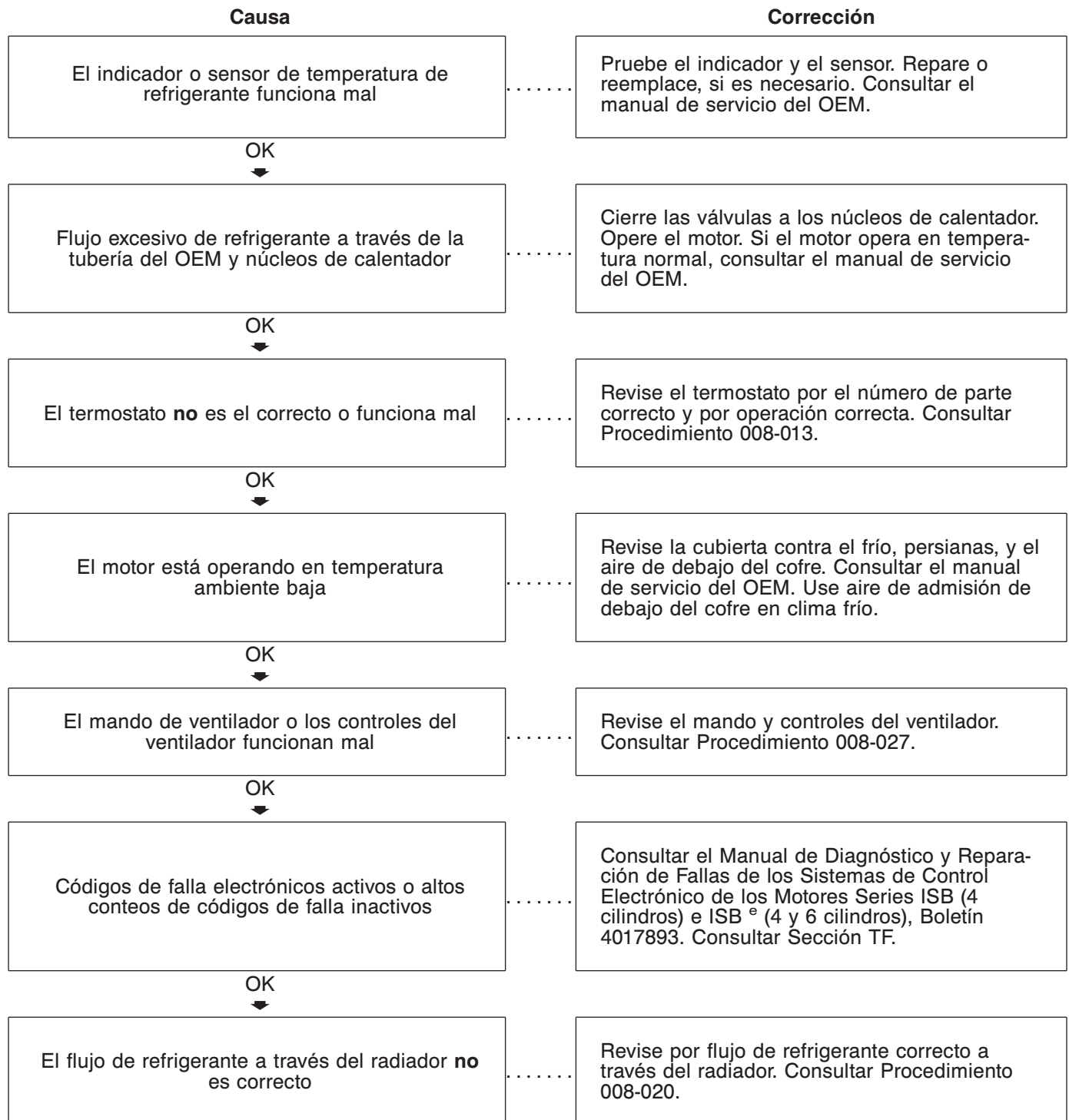
(Continúa)

La Temperatura de Refrigerante está Arriba de lo Normal – Sobrecalentamiento Repentino (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|---|
| El indicador de temperatura de refrigerante funciona mal | Pruebe el indicador de temperatura. Repare o reemplace el indicador, si es necesario. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| La manguera del sistema de enfriamiento está colapsada, restringida, o fugando | Inspeccione las mangueras del radiador. Consultar Procedimiento 008-045. |
| OK ↓ | |
| La línea de llenado o las líneas de purga están restringidas, obstruidas, o no orientadas correctamente | Revise las líneas de purga y la línea de llenado por orientación correcta y por restricción. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| La bomba del agua funciona mal | Revise la bomba del agua usando la prueba de diagnóstico en el Procedimiento 008-020. Reemplace la bomba del agua si es necesario. Consultar Procedimiento 008-062. |
| OK ↓ | |
| El tapón del radiador no es el correcto, está funcionando mal o tiene rango de baja presión | Revise el tapón de presión del radiador. Consultar Sección V. |
| OK ↓ | |
| El enfriador del convertidor de torque o el enfriador del aceite hidráulico funciona mal | Desmonte e inspeccione los núcleos y arosellos del enfriador. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El mando de ventilador o los controles del ventilador funcionan mal | Revise el mando y controles del ventilador. Consultar Procedimiento 008-027. |
| OK ↓ | |
| Componente del sistema de enfriamiento funciona mal | Realice la Prueba de Diagnósticos del Sistema de Enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-020. |

La Temperatura de Refrigerante está Debajo de lo Normal

Éste es un árbol de síntomas T024.

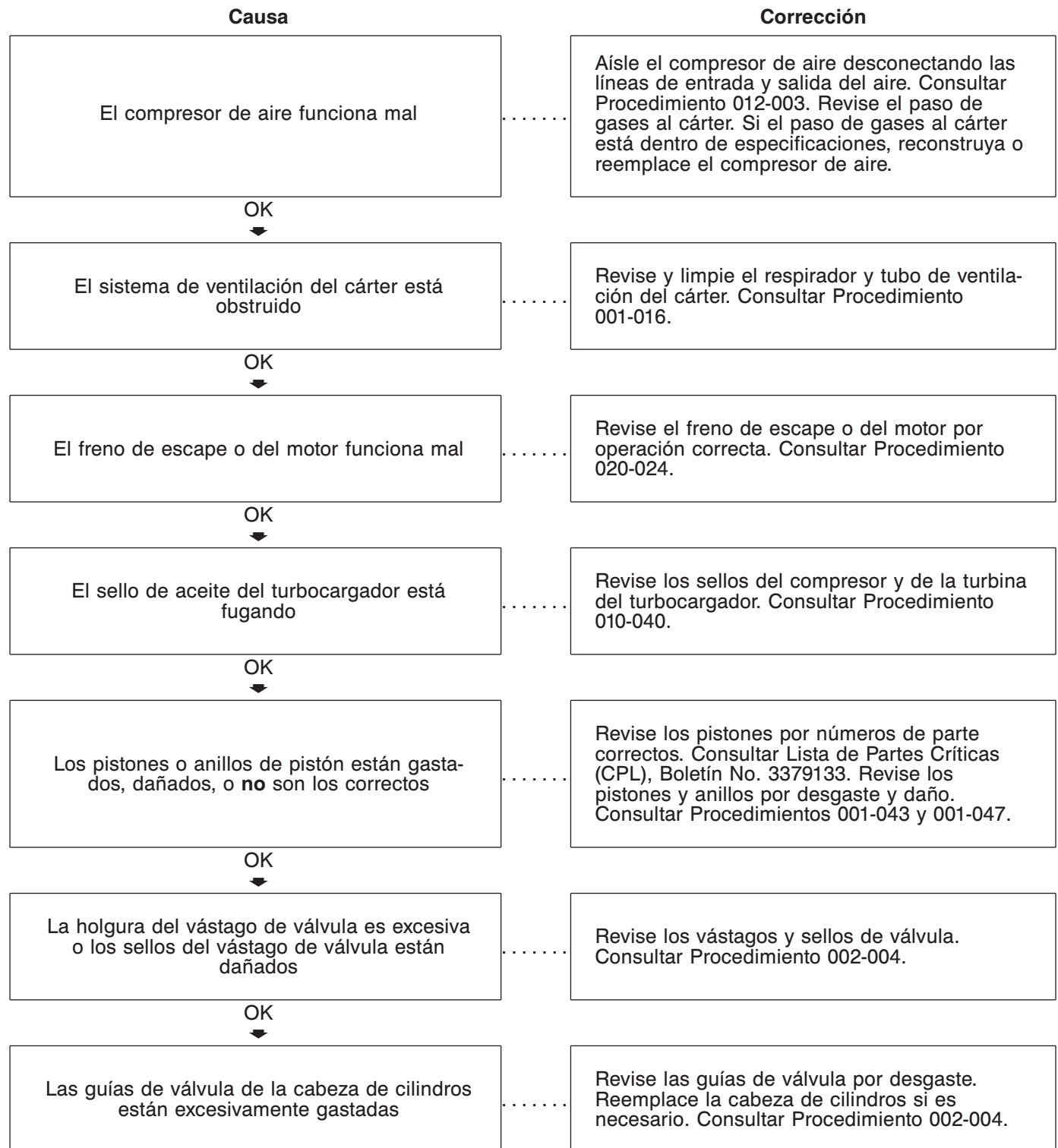


Refrigerante en el Aceite Lubricante
Éste es un árbol de síntomas T025.

| Causa | Corrección |
|---|--|
| El enfriador de aceite lubricante funciona mal | Revise el enfriador de aceite. Consultar Procedimiento 007-003. |
| OK | |
| La cabeza de cilindro del compresor de aire está agrietada o porosa, o tiene una junta con fuga | Inspeccione la cabeza de cilindro del compresor de aire y la junta. Consultar Procedimiento 012-014. |
| OK | |
| Núcleo de la cabeza de cilindros y tapones de expansión fugando o mal ensamblados | Revise la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004. |
| OK | |
| La junta de la cabeza de cilindros está fugando | Revise la junta de la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-021. |
| OK | |
| La cabeza de cilindros está agrietada o porosa | Pruebe a presión la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004. |
| OK | |
| El block de cilindros está agrietado o poroso | Inspeccione el block de cilindros. Consultar Procedimiento 001-026. |

Paso de Gases al Cáster Excesivo (Blowby)

Éste es un árbol de síntomas T27.



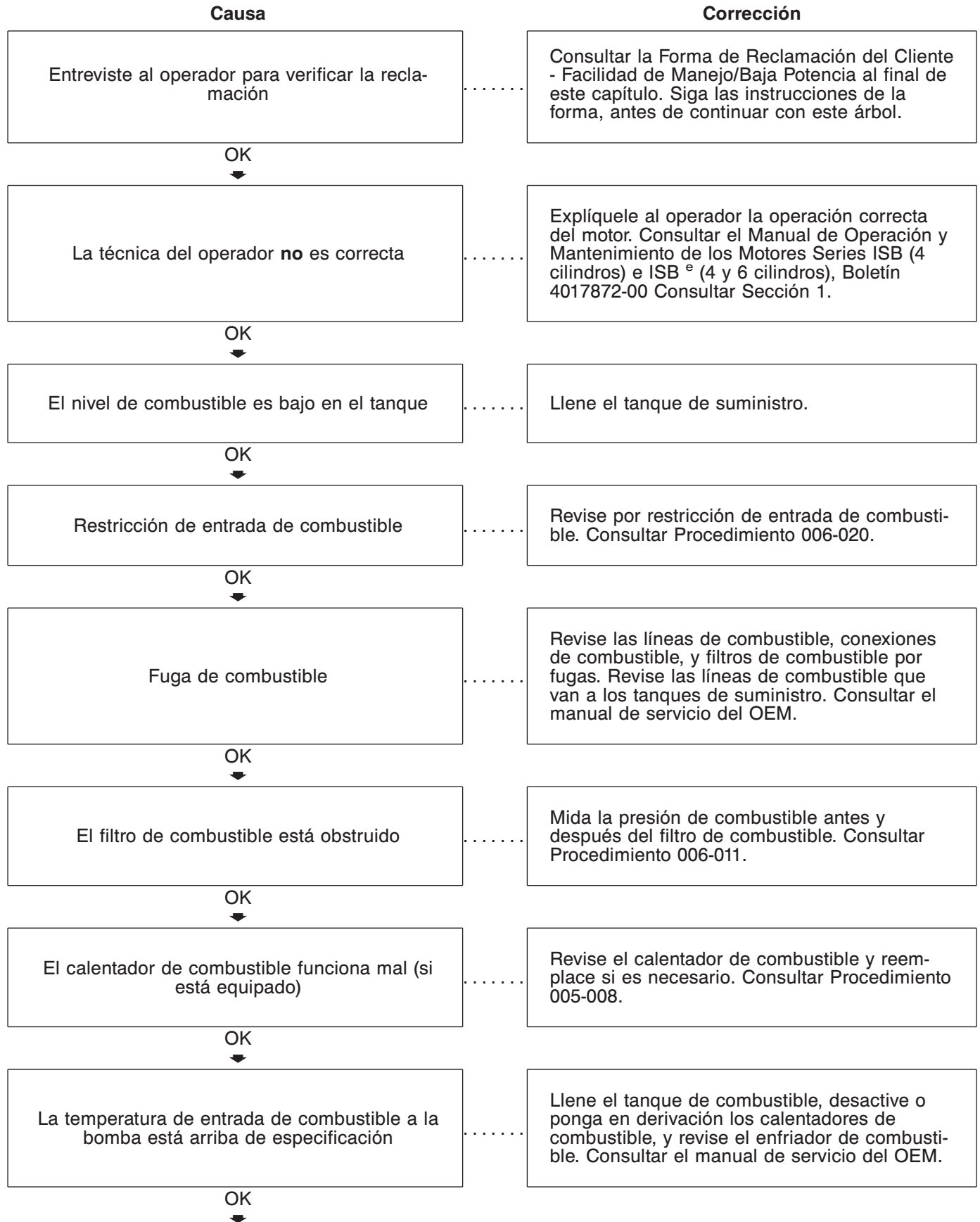
La Presión de Combustible al Dar Marcha es Baja

Éste es un árbol de síntomas T029.

| Causa | Corrección |
|--|---|
| El nivel de combustible es bajo en el tanque | Llene el tanque de suministro. |
| OK ↓ | |
| El filtro de combustible está obstruido | Mida la presión de combustible antes y después del filtro de combustible. Consultar Procedimiento 005-011. |
| OK ↓ | |
| Fuga de combustible | Revise las líneas de combustible, conexiones de combustible, y filtros de combustible por fugas. Revise las líneas de combustible que van a los tanques de suministro. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Restricción de entrada de combustible | Revise por restricción de entrada de combustible. Consultar Procedimiento 006-020. |
| OK ↓ | |
| Aire en el sistema de combustible | Revise por aire en el sistema de combustible. Purgue completamente el aire del sistema de combustible. Consultar Procedimiento 006-003. |
| OK ↓ | |
| Las conexiones del combustible en el lado de succión de la bomba están flojas | Apriete todos los adaptadores y conexiones del combustible entre los tanques de combustible y la bomba de combustible. |
| OK ↓ | |
| El tubo vertical de succión de combustible en el tanque de combustible está roto | Revise y repare el tubo vertical, si es necesario. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| La bomba de levante de combustible funciona mal | Revise la bomba de levante de combustible por operación correcta. Revise la presión de salida de la bomba. Reemplace la bomba de levante de combustible si es necesario. Consultar Procedimiento 005-025. |

Aceleración o Respuesta Deficientes del Motor

Éste es un árbol de síntomas T033.



(Continúa)

Aceleración o Respuesta Deficientes del Motor (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|--|
| La bomba de combustible funciona mal | Revise la presión de salida de la bomba de combustible. Reemplace la bomba de combustible si es necesario. Consultar Procedimiento 005-025. |
| OK ↓ | |
| Códigos de falla electrónicos activos o altos conteos de códigos de falla inactivos | Consultar Sección TF en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893.. |
| OK ↓ | |
| Los parámetros programables o características seleccionadas no son correctos | Revise los parámetros programables y las características seleccionadas con una herramienta electrónica de servicio. Establezca los parámetros y características nuevamente, si es necesario. Consultar Procedimiento 019-078 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893.. |
| OK ↓ | |
| La calibración del módulo de control electrónico (ECM) no es correcta | Compare la calibración almacenada en el ECM con el rango del motor y la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín No. 3379133. Si es necesario, calibre el ECM. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-032. |
| OK ↓ | |
| Aire en el sistema de combustible | Revise por aire en el sistema de combustible. Purgue el aire del sistema. Consultar Procedimiento 006-003. |
| OK ↓ | |
| Restricción de la línea de suministro de combustible entre la bomba de combustible y los inyectores | Revise la línea de suministro de combustible desde la bomba de combustible a la cabeza de cilindros por dobleces pronunciados que puedan causar restricciones. Consultar Procedimiento 006-024. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

Aceleración o Respuesta Deficientes del Motor (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|---|
| El conector de combustible está fugando combustible | Realice la prueba automatizada de desempeño del cilindro para aislar el cilindro con el conector de combustible con fuga. Inspeccione el conector de combustible y el inyector por melladuras o daño que puedan causar fugas de combustible. Consultar Procedimiento 006-051. |
| OK ↓ | |
| El actuador electrónico de control de combustible está funcionando mal | Revise el actuador electrónico de control de combustible. Reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 005-007. |
| OK ↓ | |
| La válvula de alivio de presión del combustible está funcionando mal | Mida la restricción de la línea de drenado. Reemplace la válvula de alivio de presión del combustible si es necesario. Consultar Procedimiento 006-013. |
| OK ↓ | |
| La válvula de sobreflujo de la bomba de combustible funciona mal | Revise la válvula de sobreflujo. Reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 005-016. |
| OK ↓ | |
| La bomba de combustible funciona mal | Revise la presión de salida de la bomba de combustible. Reemplace la bomba de combustible si es necesario. Consultar Procedimiento 005-016. |
| OK ↓ | |
| El enfriador de carga de aire (CAC) está restringido o fugando | Inspeccione el CAC por restricciones o fugas de aire. Consultar Procedimiento 010-027. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

Aceleración o Respuesta Deficientes del Motor (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|---|
| El pedal del acelerador está restringido o funciona mal | Revise la lectura porcentual del acelerador en una herramienta electrónica de servicio. Verifique que indique 100 por ciento con el pedal del acelerador oprimido y 0 por ciento cuando esté liberado. Calibre el acelerador si es posible. Reemplace el pedal del acelerador si es necesario. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-085. |
| OK ↓ | |
| El sensor de presión del múltiple de admisión (boost) o el circuito funciona mal | Revise el sensor de presión del múltiple de admisión y el circuito. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-159. |
| OK ↓ | |
| El sensor de velocidad del motor (ESS) o el circuito funciona mal | Revise el ESS por ajuste correcto y por desechos en el sensor. Revise el circuito del ESS. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-106 y 019-042. |
| OK ↓ | |
| El inyector funciona mal | Realice la prueba automatizada de desempeño de cilindro. Reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| Fugas de aire de admisión o de escape | Inspeccione los sistemas de aire de admisión y de escape por fugas de aire. Consultar Procedimiento 010-024. |
| OK ↓ | |
| La restricción del sistema de aire de admisión está arriba de especificación | Revise el sistema de aire de admisión por restricción. Limpie o reemplace el filtro de aire y la tubería de entrada según sea necesario. Consultar Procedimiento 010-031. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

Aceleración o Respuesta Deficientes del Motor (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|--|
| La restricción del sistema de escape está arriba de especificación | Revise el sistema de escape por restricciones. Consultar Procedimiento 011-009. |
| OK ↓ | |
| El ajuste del freno de escape no es correcto | Revise el ajuste del freno de escape. Consultar Procedimiento 020-016. |
| OK ↓ | |
| Los dispositivos de control J1939 están interfiriendo con los controles del motor | Desconecte alternativamente todos los otros dispositivos de control J1939 del circuito del enlace de datos, hasta que se restauren las comunicaciones o la funcionalidad. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-165. |
| OK ↓ | |
| El turbocargador no es el correcto | Revise el número de parte del turbocargador y compárelo con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace el turbocargador si es necesario. Consultar Procedimiento 010-033. |
| OK ↓ | |
| La compuerta de descarga del turbocargador funciona mal (si está equipada) | Revise la compuerta de descarga por operación correcta. Consultar Procedimiento 010-050. |
| OK ↓ | |
| La tolerancia de la rueda del turbocargador está fuera de especificación | Revise la tolerancia radial del cojinete y la tolerancia axial. Inspeccione el turbocargador. Repare o reemplace el turbocargador si es necesario. Consultar Procedimiento 010-047. |
| OK ↓ | |
| El turbocargador funciona mal | Monitoreé la presión de múltiple de admisión del turbocargador con una herramienta electrónica de servicio. Consultar el manual de servicio de la herramienta electrónica de servicio. |
| OK ↓ | |

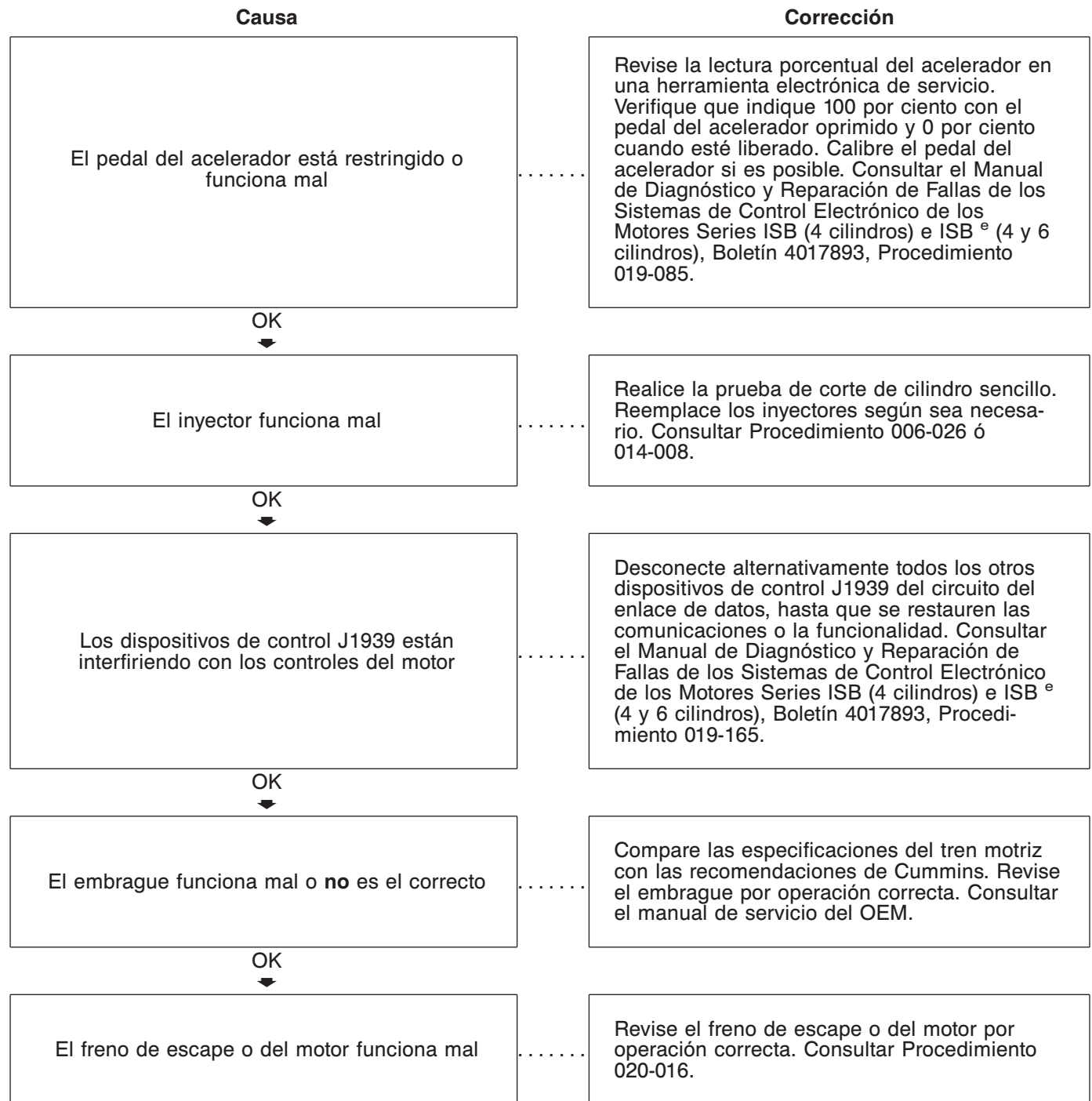
(Continúa)

Aceleración o Respuesta Deficientes del Motor (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|--|
| El grado del combustible no es el correcto para la aplicación o la calidad del combustible es mala | Opere el motor desde un tanque con combustible de alta calidad. Consultar Sección V y Combustible para Motores Cummins, Boletín 3379001. |
| OK ↓ | |
| Los ajustes del tren de válvulas e inyectores no son correctos | Mida y ajuste las calibraciones del tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 003-004. |
| OK ↓ | |
| Los inyectores no son los correctos | Desmonte los inyectores y compare los números de parte con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace los inyectores si es necesario. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| El embrague funciona mal o no es el correcto | Compare las especificaciones del tren motriz con las recomendaciones de Cummins. Revise el embrague por operación correcta. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Las cargas parásitas del vehículo son excesivas. | Revise los frenos del vehículo por arrastre, mal funcionamiento de la transmisión, tiempo de ciclo de operación del ventilador de enfriamiento, y unidades impulsadas por el motor. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El tren motriz no está correctamente adaptado al motor | Revise por componentes correctos de la transmisión y el tren motriz. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Daño interno del motor | Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002. |

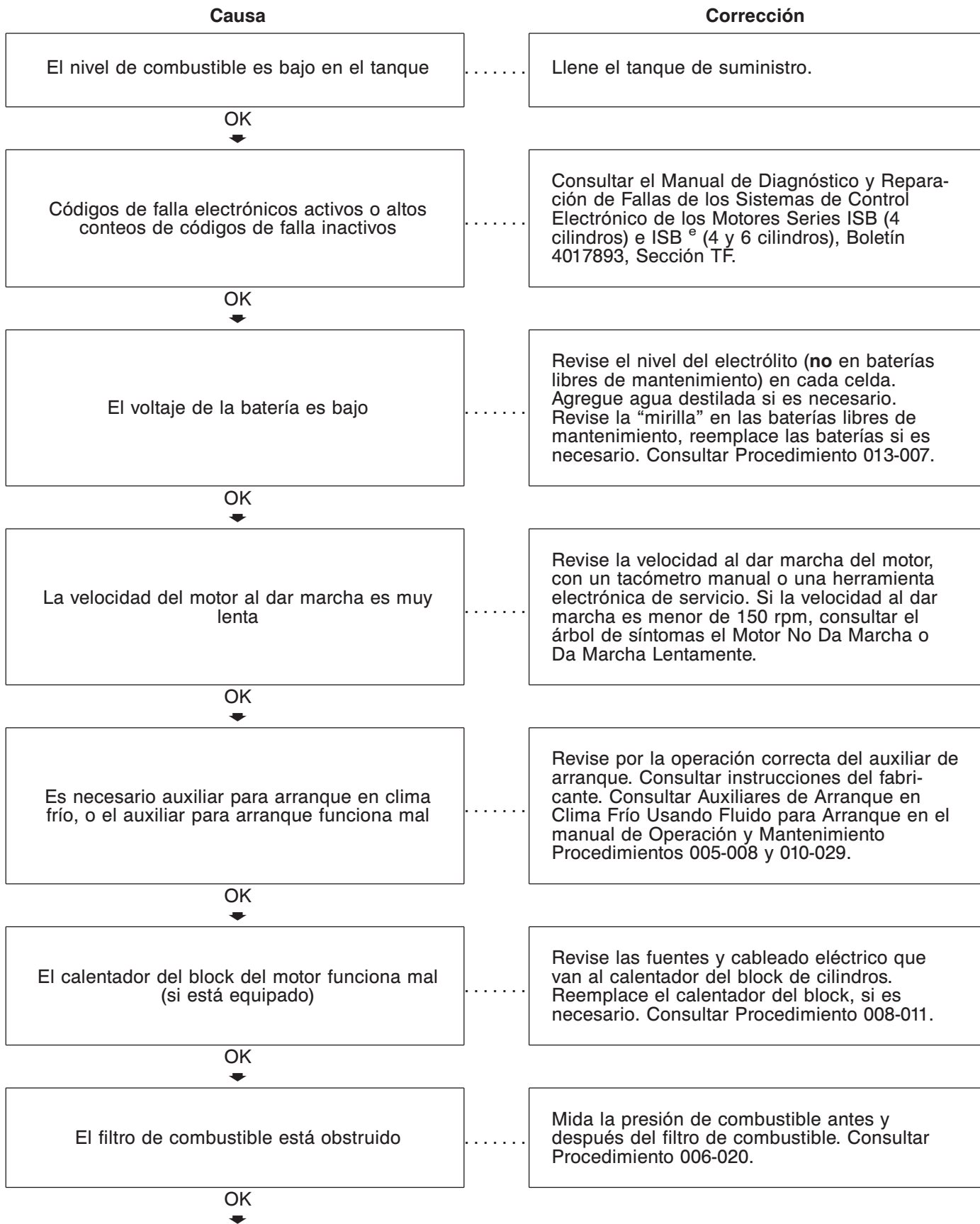
El Motor Desacelera Lentamente

Éste es un árbol de síntomas T041.



El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Humo del Escape)

Éste es un árbol de síntomas T043.



(Continúa)

El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Humo del Escape) (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|--|
| El calentador de combustible funciona mal (si está equipado) | Revise el calentador de combustible y reemplácelo si es necesario. Consultar Procedimiento 005-016. |
| OK ↓ | |
| La temperatura de entrada de combustible a la bomba está arriba de especificación | Llene el tanque de combustible, desactive o ponga en derivación los calentadores de combustible, y revise el enfriador de combustible. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El sensor de velocidad del motor (ESS) o el circuito funciona mal | Revise el ESS por ajuste correcto y por desechos en el sensor. Revise el circuito del ESS. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-106 y 019-042. |
| OK ↓ | |
| Restricción de entrada de combustible | Revise por restricción de entrada de combustible. Consultar Procedimiento 006-020. |
| OK ↓ | |
| Fuga de combustible | Revise las líneas de combustible, conexiones de combustible, y filtros de combustible por fugas. Revise las líneas de combustible que van a los tanques de suministro. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El conector de combustible está fugando combustible | Realice la prueba automatizada de desempeño del cilindro para aislar el cilindro con el conector de combustible con fuga. Inspeccione el conector de combustible y el inyector por melladuras o daño que puedan causar fugas de combustible. Consultar Procedimiento 006-026 ó 014-008. |
| OK ↓ | |
| Aire en el sistema de combustible | Revise por aire en el sistema de combustible. Purgue el aire del sistema. Consultar Procedimiento 006-003. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Humo del Escape) (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|---|
| La bomba de combustible funciona mal | Revise la presión de salida de la bomba de combustible. Reemplace la bomba de combustible si es necesario. Consultar Procedimiento 005-025. |
| OK ↓ | |
| El actuador electrónico de control de combustible está funcionando mal | Revise el actuador electrónico de control de combustible. Reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 005-007. |
| OK ↓ | |
| La bomba de combustible funciona mal | Revise la presión de salida de la bomba de combustible. Reemplace la bomba de combustible si es necesario. Consultar Procedimiento 005-016. |
| OK ↓ | |
| Restricción de la línea de suministro de combustible entre la bomba de combustible y los inyectores | Revise la línea de suministro de combustible desde la bomba de combustible a la cabeza de cilindros por dobleces pronunciados que puedan causar restricciones. Consultar Procedimiento 006-024. |
| OK ↓ | |
| El grado del combustible no es el correcto para la aplicación o la calidad del combustible es mala | Opere el motor desde un tanque con combustible de alta calidad. Consultar el Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017872-00, Sección V y Combustible para Motores Cummins, Boletín 3379001. |
| OK ↓ | |
| La restricción del sistema de aire de admisión está arriba de especificación | Revise el sistema de aire de admisión por restricción. Limpie o reemplace el filtro de aire y la tubería de entrada según sea necesario. Consultar Procedimiento 010-031. |
| OK ↓ | |
| La restricción del sistema de escape está arriba de especificación | Revise el sistema de escape por restricciones. Consultar Procedimiento 011-009. |
| OK ↓ | |

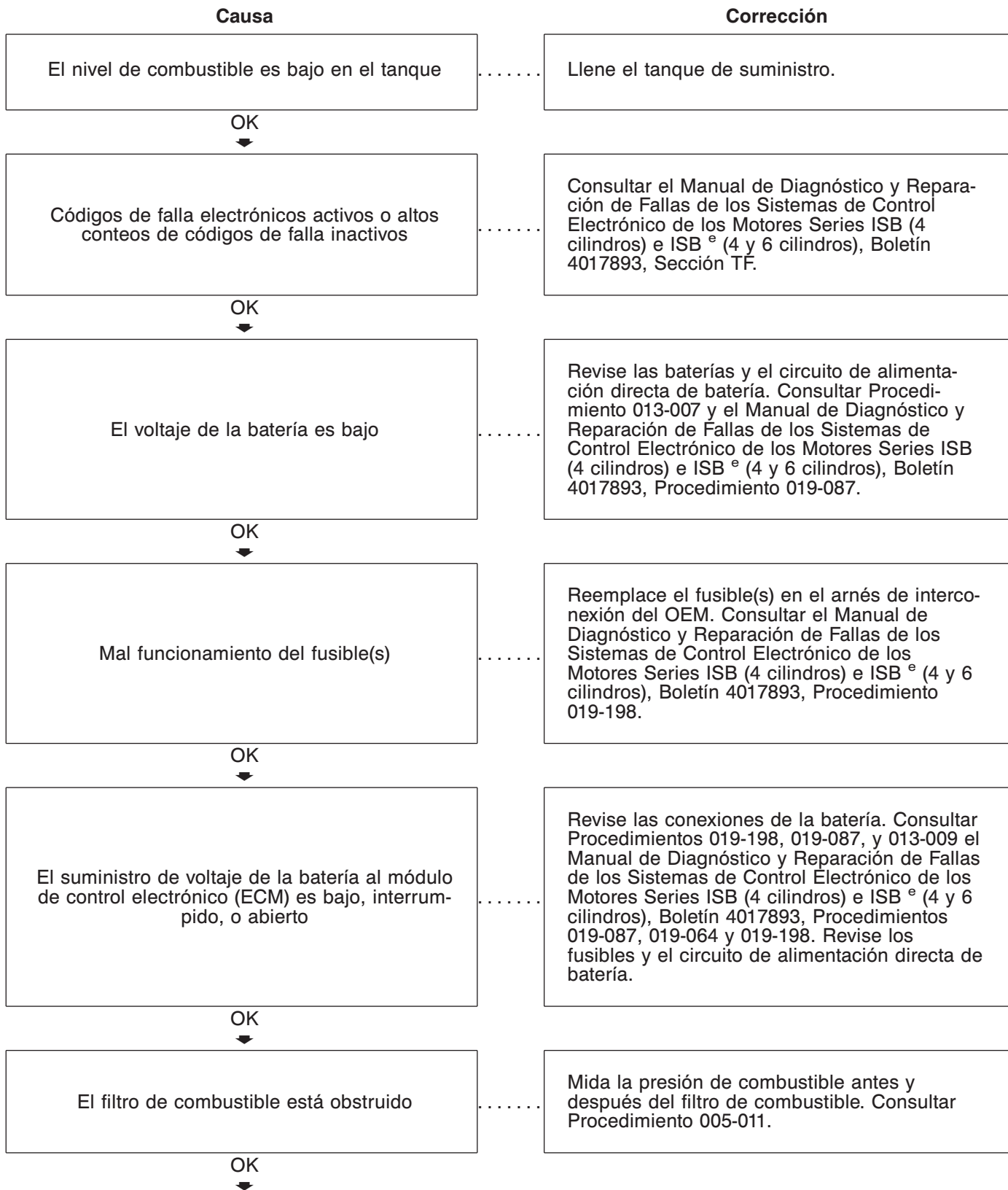
(Continúa)

El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Humo del Escape) (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|--|
| Los ajustes del tren de válvulas e inyectores no son correctos | Mida y ajuste las calibraciones del tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 003-004. |
| OK ↓ | |
| El espesor de la lana del inyector no es correcto | Desmonte los inyectores y verifique el espesor de la lana del inyector. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| Las cargas parásitas del vehículo son excesivas. | Revise los frenos del vehículo por arrastre, mal funcionamiento de la transmisión, tiempo de ciclo de operación del ventilador de enfriamiento, y unidades impulsadas por el motor. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Daño interno del motor | Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002. |

El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Sin Humo del Escape)

Éste es un árbol de síntomas T044.



(Continúa)

El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Sin Humo del Escape) (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|--|
| El sensor de velocidad del motor (ESS) o el circuito funciona mal | Revise el ESS por ajuste correcto y por desechos en el sensor. Revise el circuito del ESS. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-106 y 019-042. |
| OK ↓ | |
| Restricción de entrada de combustible | Revise por restricción de entrada de combustible. Consultar Procedimiento 006-020. |
| OK ↓ | |
| Aire en el sistema de combustible | Revise por aire en el sistema de combustible. Purgue el aire del sistema. Consultar Procedimiento 006-003. |
| OK ↓ | |
| La bomba de levante de combustible funciona mal | Revise la bomba de levante de combustible por operación correcta. Revise la presión de salida de la bomba. Reemplace la bomba de levante de combustible si es necesario. Consultar Procedimiento 005-025. |
| OK ↓ | |
| El actuador electrónico de control de combustible está funcionando mal | Revise el actuador electrónico de control de combustible. Reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 005-007. |
| OK ↓ | |
| La bomba de combustible funciona mal | Revise la presión de salida de la bomba de combustible. Reemplace la bomba de combustible si es necesario. Consultar Procedimiento 005-016. |
| OK ↓ | |
| Humedad en los conectores del arnés | Seque los conectores con limpiador electrónico Cummins, No. de Parte 3824510. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

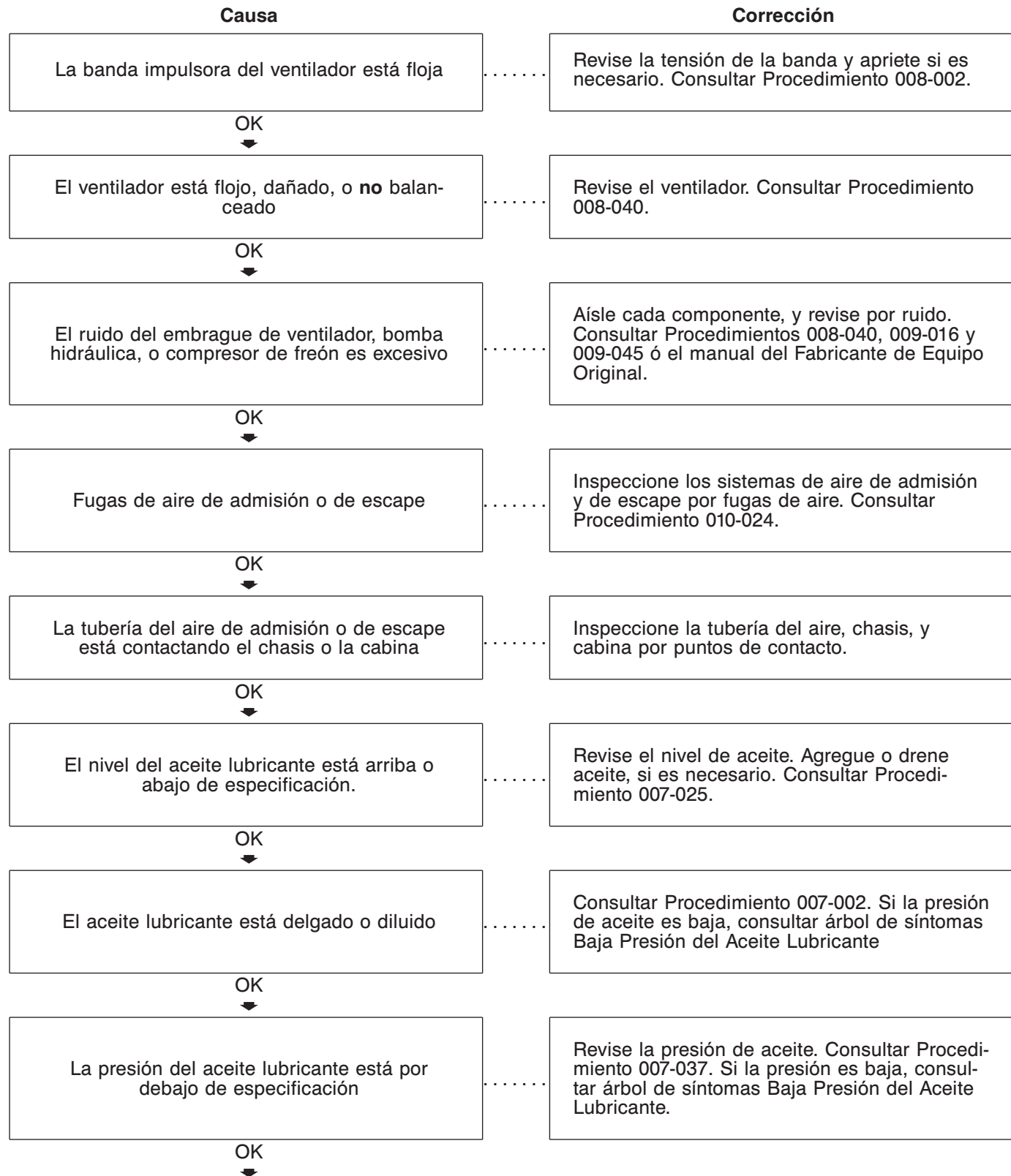
El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Sin Humo del Escape) (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|--|
| El módulo de control electrónico (ECM) no está calibrado o tiene calibración incorrecta | Compare la calibración almacenada en el ECM con el rango del motor y la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín No. 3379133. Si es necesario, calibre el ECM. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-032. |
| OK ↓ | |
| El sistema de protección del motor del OEM está activo o funciona mal | Aísle el sistema de protección del motor del OEM. Siga los manuales de servicio del OEM para revisar por un mal funcionamiento. |
| OK ↓ | |
| El módulo de control electrónico (ECM) funciona mal | Reemplace el ECM. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-031. |
| OK ↓ | |
| El espesor de la lana del inyector no es correcto | Desmonte los inyectores y verifique el espesor de la lana del inyector. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| Daño interno del motor | Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002. |

Ruido Excesivo del Motor

Éste es un árbol de síntomas T047.

NOTA: Cuando diagnostique reclamaciones por ruido del motor, asegúrese de que los accesorios del motor (compresor de aire, embrague de ventilador, compresor de freón, o bomba hidráulica) **no** sean la causa del ruido. Consulte los Procedimientos para Diagnóstico del Ruido del Motor - Información General, al final de la Sección TS antes de usar este árbol de síntomas.



(Continúa)

Ruido Excesivo del Motor (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|---|
| El amortiguador de vibración está dañado. | Inspeccione el amortiguador de vibración. Consultar Procedimiento 001-051 ó Procedimiento 001-052. |
| OK ↓ | |
| El mando de accesorios está gastado (el juego axial está fuera de especificación) | Revise el juego axial del mando de accesorios. Inspeccione el eje por desgaste. Consultar Procedimiento 009-016. |
| OK ↓ | |
| La temperatura del refrigerante está arriba de especificación | Consultar el árbol de síntomas Temperatura de Refrigerante Arriba de lo Normal - Sobrecalentamiento Gradual. |
| OK ↓ | |
| El ruido del tren motriz es excesivo | Desconecte el tren motriz. Revise por ruido del motor. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Los soportes del motor están gastados, dañados, o no son los correctos | Revise los soportes del motor. Consultar Procedimiento 016-002 ó 016-003. |
| OK ↓ | |
| Los ajustes del tren de válvulas e inyectores no son correctos | Mida y ajuste las calibraciones del tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 003-004. |
| OK ↓ | |
| Los componentes del tren de válvulas e inyectores están dañados | Inspeccione los balancines, ejes de balancín, y válvulas por daño o desgaste excesivo. Consultar Procedimiento 003-008. |
| OK ↓ | |
| El inyector funciona mal | Realice la prueba de corte de cilindro sencillo. Reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 006-026 ó 014-008. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

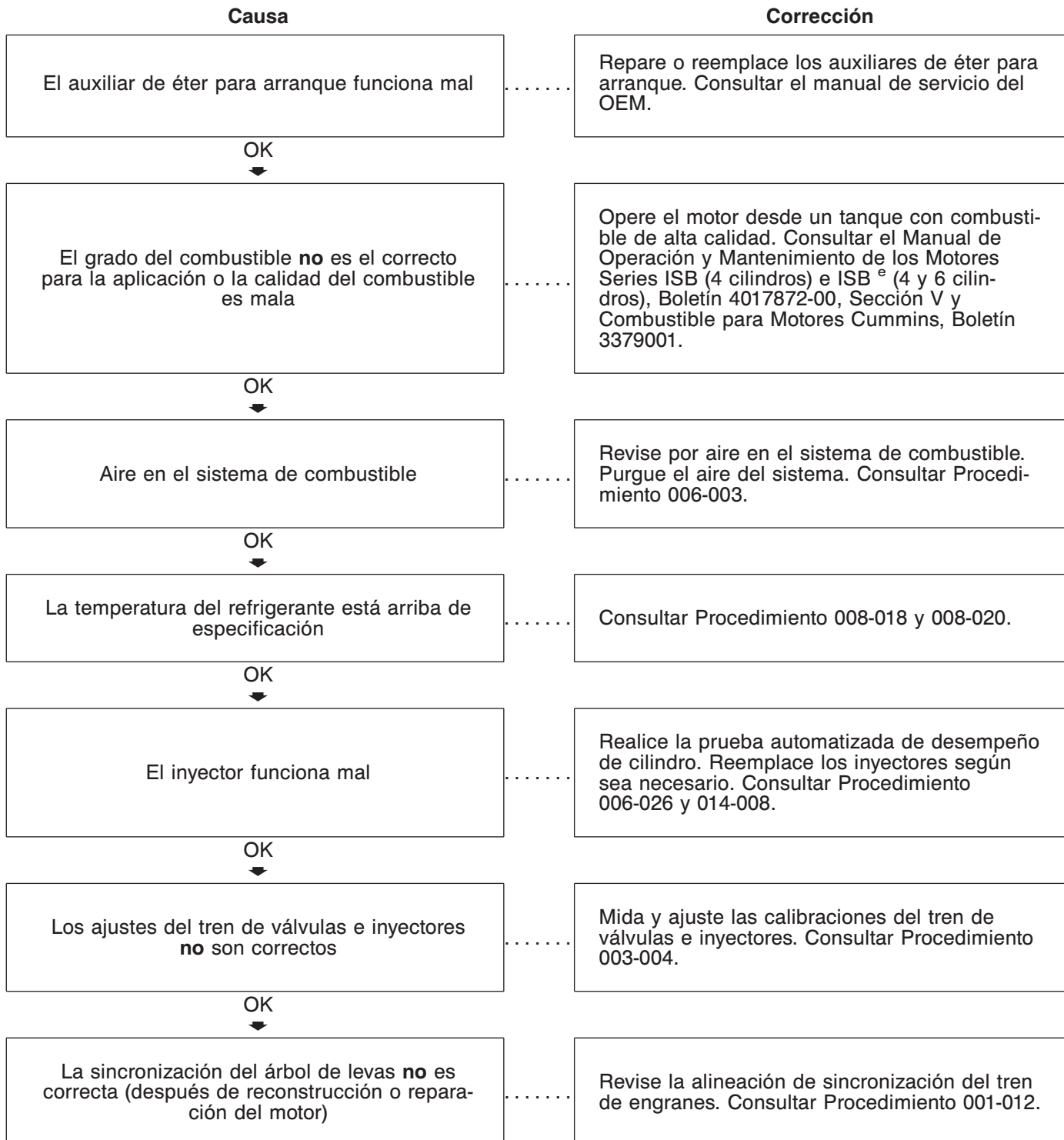
Ruido Excesivo del Motor (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|---|
| El ruido del compresor de aire es excesivo | Consultar el Manual Maestro de Reparación de los Compresores de Aire Holset®, Boletín 3666121. |
| OK ↓ | |
| El convertidor de torque está flojo | Revise el convertidor de torque. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Los tornillos del volante o plato flexible están flojos o rotos | Revise el volante o plato flexible y los tornillos de montaje. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El juego entre dientes del tren de engranes es excesivo o los dientes de engrane están dañados | Revise el juego entre dientes de los engranes y los dientes de engrane. Consultar Procedimiento 001-008. |
| OK ↓ | |
| Ruido del cojinete de bancada o del cojinete de biela | Consultar el árbol de síntomas Ruido Excesivo del Motor - Biela o el de Ruido Excesivo del Motor - Bancada. |
| OK ↓ | |
| El pistón o los anillos de pistón están gastados, o dañados | Revise por fugas del sistema de aire de admisión. Consultar Procedimiento 001-047. Revise los pistones y anillos de pistón por desgaste o daño. |
| OK ↓ | |
| Ruido del turbocargador | Consultar el árbol de síntomas Ruido Excesivo del Motor - Turbocargador. |
| OK ↓ | |
| Ruido excesivo de combustión | Consultar el árbol de síntomas Ruido Excesivo del Motor - Detonaciones de Combustión. |

Ruido Excesivo del Motor — Detonaciones de Combustión

Éste es un árbol de síntomas T048.

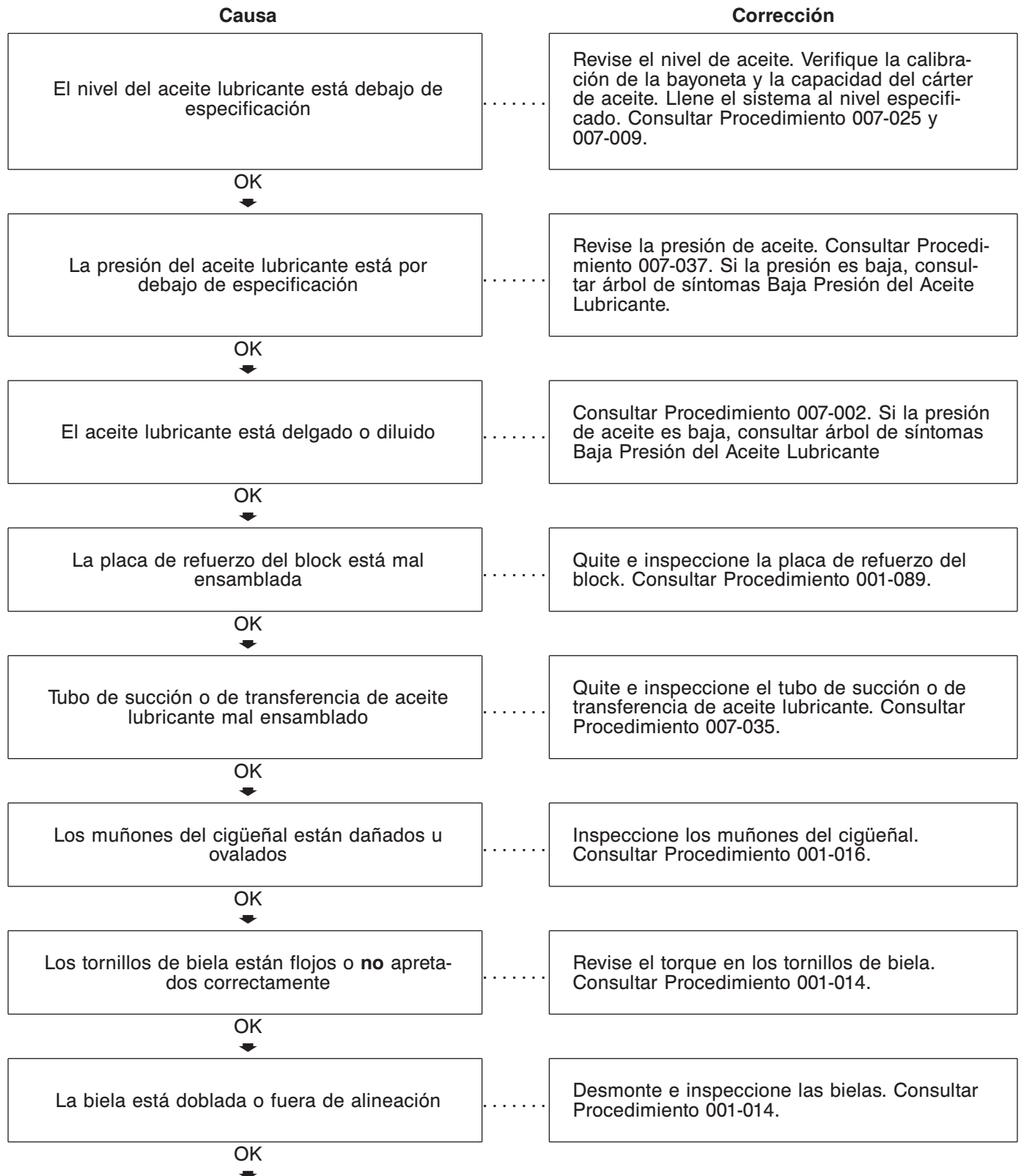
NOTA: Consulte los Procedimientos para Diagnóstico del Ruido del Motor - Información General, al final de la Sección TS antes de usar este árbol de síntomas.



Ruido Excesivo del Motor — Biela

Éste es un árbol de síntomas T049.

NOTA: Consulte los Procedimientos para Diagnóstico del Ruido del Motor - Información General, al final de la Sección TS antes de usar este árbol de síntomas.



(Continúa)

Ruido Excesivo del Motor — Biela (Continúa)

Causa

Corrección

Los cojinetes de biela están dañados o gastados, **no** están ensamblados correctamente, o son los cojinetes erróneos

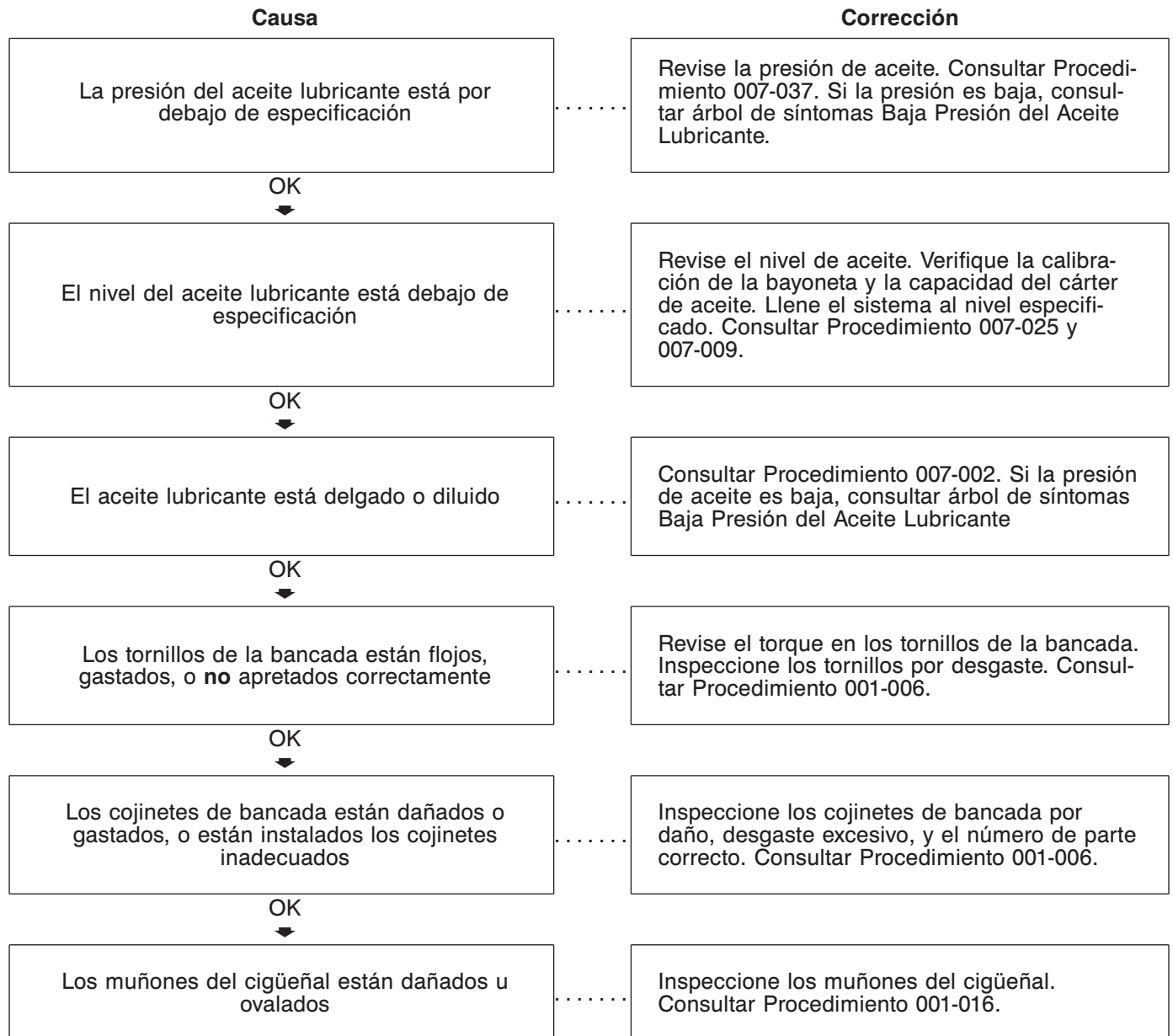
.....

Inspeccione la biela y los cojinetes. Consultar Procedimiento 001-014.

Ruido Excesivo del Motor — Bancada

Éste es un árbol de síntomas T050.

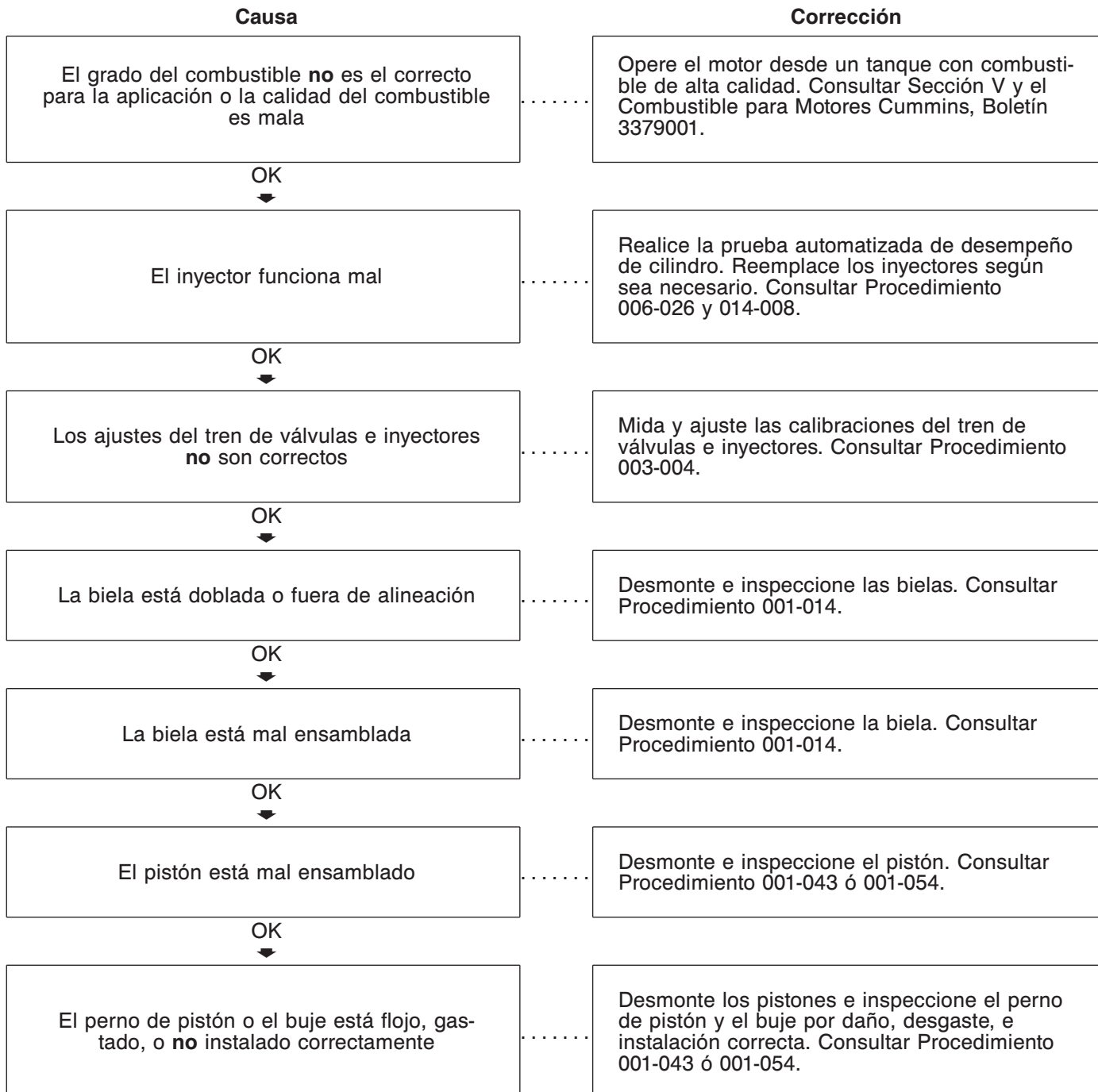
NOTA: Consulte los Procedimientos para Diagnóstico del Ruido del Motor - Información General, al final de la Sección TS antes de usar este árbol de síntomas.



Ruido Excesivo del Motor — Pistón

Éste es un árbol de síntomas T051.

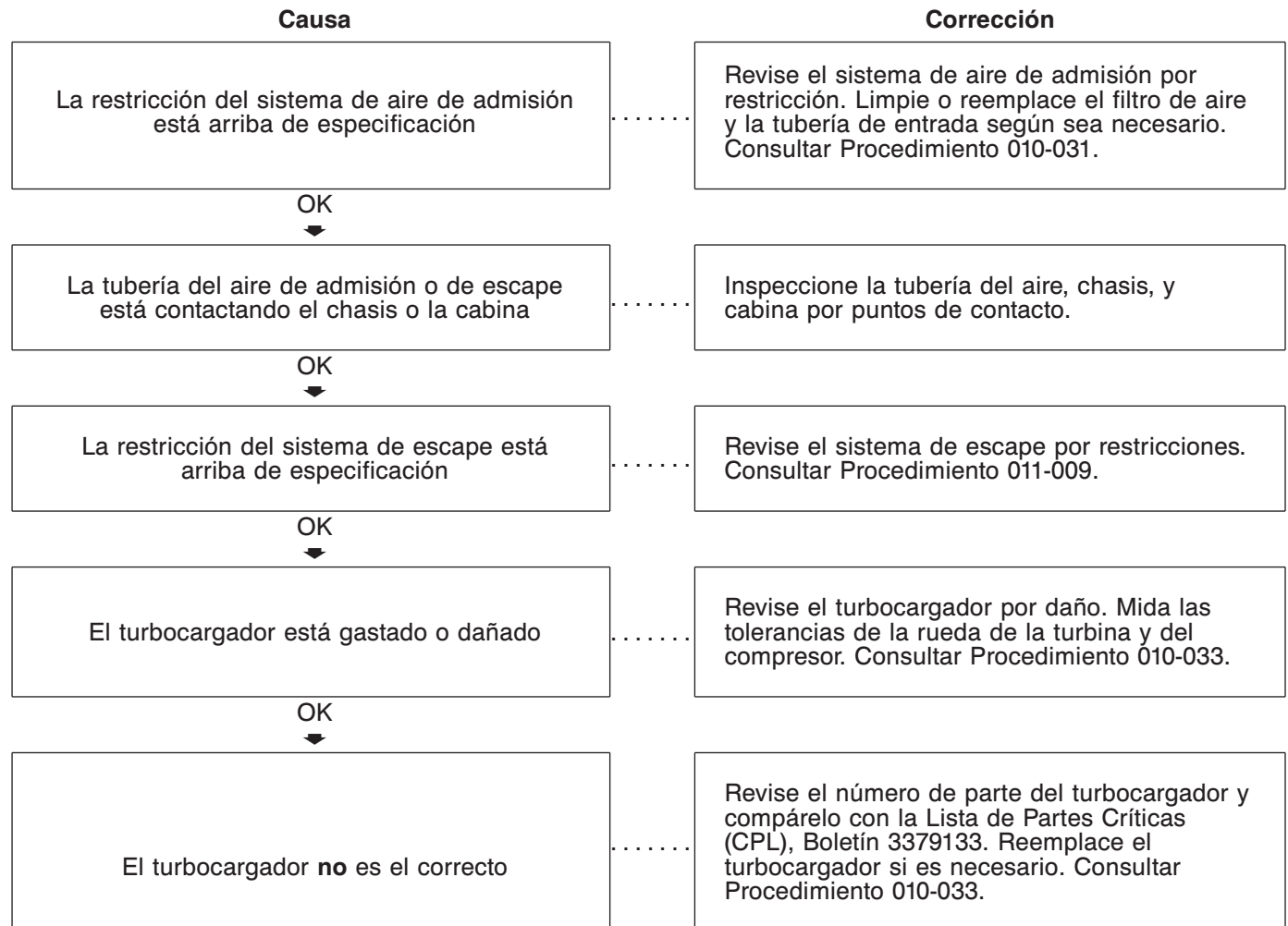
NOTA: Consulte los Procedimientos para Diagnóstico del Ruido del Motor - Información General, al final de la Sección TS antes de usar este árbol de síntomas.



Ruido Excesivo del Motor — Turbocargador

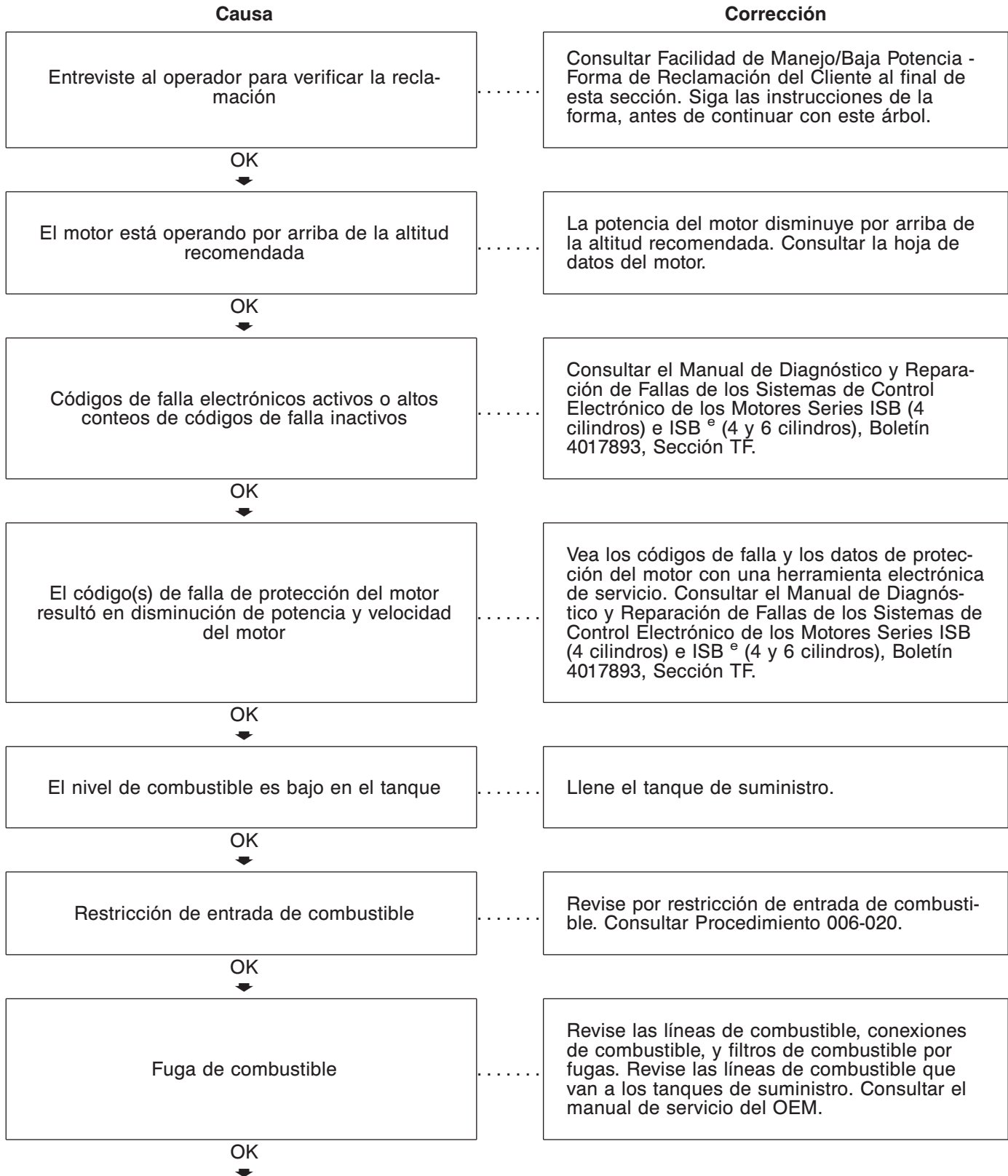
Éste es un árbol de síntomas T052.

NOTA: Consulte los Procedimientos para Diagnóstico del Ruido del Motor - Información General, al final de la Sección TS antes de usar este árbol de síntomas.



Baja Salida de Potencia del Motor

Éste es un árbol de síntomas T057.



(Continúa)

Baja Salida de Potencia del Motor (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|---|
| El filtro de combustible está obstruido | Mida la presión de combustible antes y después del filtro de combustible. Consultar Procedimiento 005-011. |
| OK ↓ | |
| La temperatura de entrada de combustible a la bomba está arriba de especificación | Llene el tanque de combustible, desactive o ponga en derivación los calentadores de combustible, y revise el enfriador de combustible. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El calentador de combustible funciona mal (si está equipado) | Revise el calentador de combustible y reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 005-008. |
| OK ↓ | |
| El actuador electrónico de control de combustible está funcionando mal | Revise el actuador electrónico de control de combustible. Reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 005-007. |
| OK ↓ | |
| La válvula de sobreflujo de la bomba de combustible funciona mal | Revise la válvula de sobreflujo. Reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 006-044. |
| OK ↓ | |
| La válvula de alivio de presión del combustible está funcionando mal | Mida la restricción de la línea de drenado. Reemplace la válvula de alivio de presión del combustible si es necesario. Consultar Procedimiento 006-012. |
| OK ↓ | |
| Los parámetros programables o características seleccionadas no son correctos | Revise los parámetros programables y las características seleccionadas con una herramienta electrónica de servicio. Establezca los parámetros y características nuevamente, si es necesario. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-078. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

Baja Salida de Potencia del Motor (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|---|
| La calibración del módulo de control electrónico (ECM) no es correcta | Compare la calibración almacenada en el ECM con el rango del motor y la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín No. 3379133. Si es necesario, calibre el ECM. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-032. |
| OK ↓ | |
| Los dispositivos de control J1939 están interfiriendo con los controles del motor | Desconecte alternativamente todos los otros dispositivos de control J1939 del circuito del enlace de datos, hasta que se restauren las comunicaciones o la funcionalidad. Consultar el Manual de Servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El pedal del acelerador está restringido o funciona mal | Revise la lectura porcentual del acelerador en una herramienta electrónica de servicio. Verifique que indique 100 por ciento con el pedal del acelerador oprimido y 0 por ciento cuando esté liberado. Calibre el acelerador si es posible. Reemplace el pedal del acelerador si es necesario. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-085. |
| OK ↓ | |
| La restricción del sistema de aire de admisión está arriba de especificación | Revise el sistema de aire de admisión por restricción. Limpie o reemplace el filtro de aire y la tubería de entrada según sea necesario. Consultar Procedimiento 010-031. |
| OK ↓ | |
| Fugas de aire de admisión o de escape | Inspeccione los sistemas de aire de admisión y de escape por fugas de aire. Consultar Procedimiento 010-024. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

Baja Salida de Potencia del Motor (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|---|
| El sensor de presión del múltiple de admisión (boost) o el circuito funciona mal | Revise el sensor de presión del múltiple de admisión y el circuito. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-159. |
| OK ↓ | |
| El sensor de velocidad del vehículo (VSS) o circuito funciona mal | Use una herramienta electrónica de servicio para monitorear la velocidad del vehículo mientras el vehículo no se mueve. Consultar manual apropiado de la herramienta de servicio electrónica. Si el monitor muestra velocidad, revise el sensor y el circuito. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-090 y 019-091. |
| OK ↓ | |
| El tacómetro o velocímetro no está calibrado o está funcionando mal | Compare las lecturas del tacómetro y velocímetro del vehículo con la lectura de una herramienta electrónica de servicio. Revise los valores de calibración para los dientes del volante, relación de eje trasero, y revoluciones de la llanta. Ajuste los valores si es necesario. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-083 y el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Aire en el sistema de combustible | Revise por aire en el sistema de combustible. Purgue el aire del sistema. Consultar Procedimiento 006-003. |
| OK ↓ | |
| Restricción de la línea de drenado de combustible | Revise las líneas de drenado de combustible por restricción. Limpie o reemplace las líneas de combustible, válvulas check, o tubos de ventilación del tanque según sea necesario. Consultar Procedimiento 006-012. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

Baja Salida de Potencia del Motor (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|---|
| Los ajustes del tren de válvulas e inyectores no son correctos | Mida y ajuste las calibraciones del tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 003-004. |
| OK ↓ | |
| El conector de combustible está fugando combustible | Realice la prueba automatizada de desempeño del cilindro para aislar el cilindro con el conector de combustible con fuga. Inspeccione el conector de combustible y el inyector por melladuras o daño que puedan causar fugas de combustible. Consultar Procedimiento 014-008 ó 006-051. |
| OK ↓ | |
| El inyector funciona mal | Realice la prueba automatizada de desempeño de cilindro. Reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 014-008 ó 006-026. |
| OK ↓ | |
| Los inyectores no son los correctos | Desmonte los inyectores y compare los números de parte con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace los inyectores si es necesario. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| Las cargas parásitas del vehículo son excesivas. | Revise los frenos del vehículo por arrastre, mal funcionamiento de la transmisión, tiempo de ciclo de operación del ventilador de enfriamiento, y unidades impulsadas por el motor. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El turbocargador no es el correcto | Revise el número de parte del turbocargador y compárelo con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace el turbocargador si es necesario. Consultar Procedimiento 010-033. |
| OK ↓ | |
| La compuerta de descarga del turbocargador funciona mal (si está equipada) | Revise la compuerta de descarga por operación correcta. Consultar Procedimiento 010-050. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

Baja Salida de Potencia del Motor (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|--|
| El enfriador de carga de aire (CAC) está restringido o fugando | Inspeccione el CAC por restricciones o fugas de aire. Consultar Procedimiento 010-027. |
| OK ↓ | |
| La tolerancia de la rueda del turbocargador está fuera de especificación | Revise la tolerancia radial del cojinete y la tolerancia axial. Inspeccione el turbocargador. Repare o reemplace el turbocargador si es necesario. Consultar Procedimiento 010-033, 010-038 y 010-039. |
| OK ↓ | |
| Temperatura de aire del Múltiple de admisión arriba de especificación | Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-159. |
| OK ↓ | |
| El turbocargador funciona mal | Monitoreé la presión de múltiple de admisión del turbocargador con una herramienta electrónica de servicio. Consultar Procedimiento 010-057. |
| OK ↓ | |
| El grado del combustible no es el correcto para la aplicación o la calidad del combustible es mala | Opere el motor desde un tanque con combustible de alta calidad. Consultar Sección V y Combustible para Motores Cummins, Boletín 3379001. |
| OK ↓ | |
| El ajuste del freno de escape no es correcto | Revise el ajuste del freno de escape. Consultar Procedimiento 020-016. |
| OK ↓ | |
| La restricción del sistema de escape está arriba de especificación | Revise el sistema de escape por restricciones. Consultar Procedimiento 011-009. |
| OK ↓ | |
| El nivel del aceite lubricante está arriba de especificación. | Revise el nivel de aceite. Verifique la calibración de la bayoneta y la capacidad del cárter de aceite. Llene el sistema al nivel especificado. Consultar Procedimiento 007-009. |
| OK ↓ | |

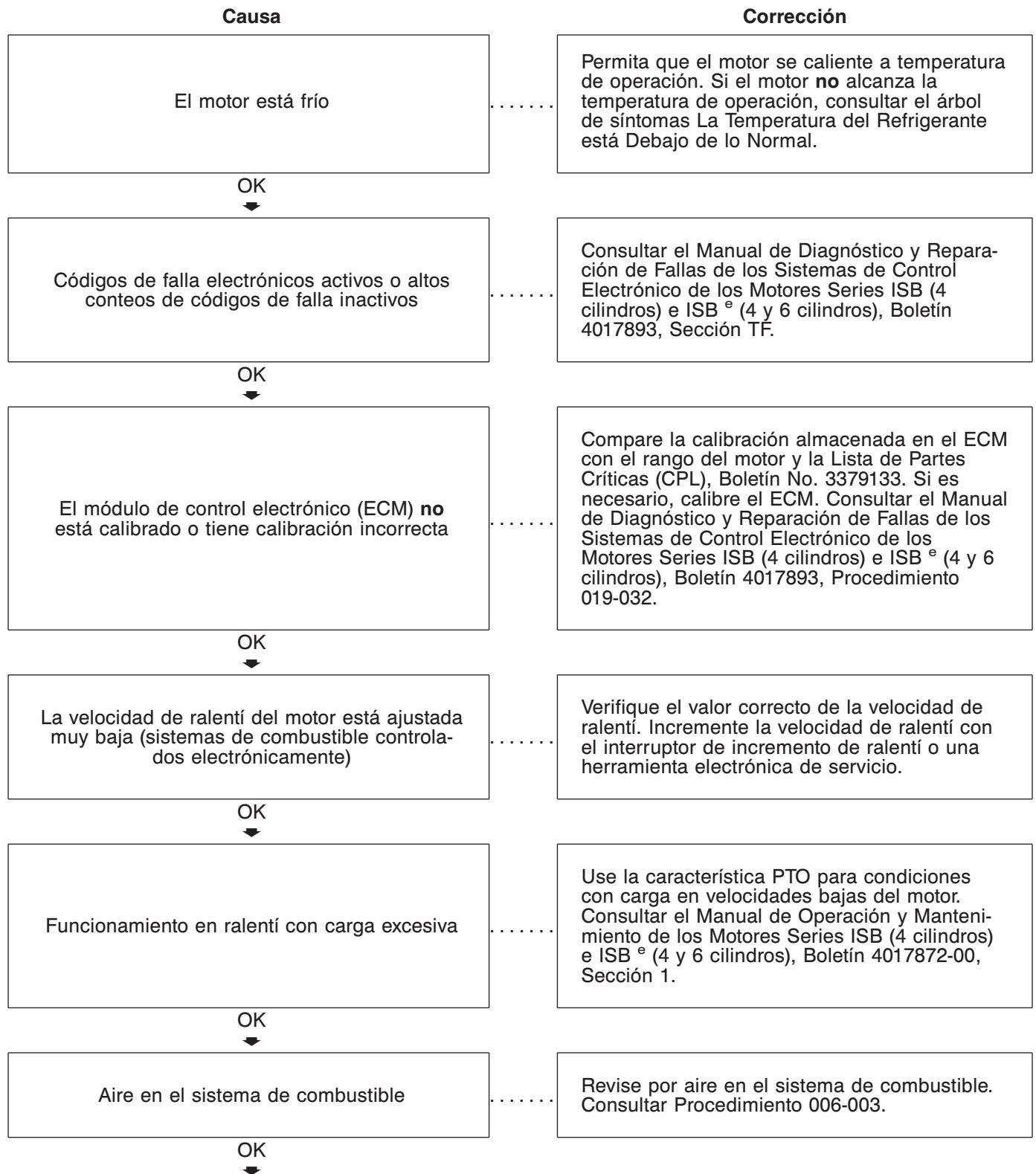
(Continúa)

Baja Salida de Potencia del Motor (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|---|
| El tren motriz no está correctamente adaptado al motor | Revise por componentes correctos de la transmisión y el tren motriz. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| La bomba de inyección de combustible funciona mal | Reemplace la bomba de inyección de combustible. Consultar Procedimiento 005-016. |
| OK ↓ | |
| Daño interno del motor | Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002. |

El Motor Funciona Irregularmente o con Fallas de Encendido

Éste es un árbol de síntomas T062.



(Continúa)

El Motor Funciona Irregularmente o con Fallas de Encendido (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|---|
| Fuga de combustible | Revise las líneas de combustible, conexiones de combustible, y filtros de combustible por fugas. Revise las líneas de combustible que van a los tanques de suministro. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El filtro de combustible está obstruido | Mida la presión de combustible antes y después del filtro de combustible. Consultar Procedimiento 005-011. |
| OK ↓ | |
| Restricción de entrada de combustible | Revise por restricción de entrada de combustible. Consultar Procedimiento 006-020. |
| OK ↓ | |
| El calentador de combustible funciona mal (si está equipado) | Revise el calentador de combustible y reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 005-008. |
| OK ↓ | |
| El actuador electrónico de control de combustible está funcionando mal | Revise el actuador electrónico de control de combustible. Reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 005-007. |
| OK ↓ | |
| La bomba de combustible funciona mal | Revise la presión de salida de la bomba de combustible. Reemplace la bomba de combustible si es necesario. Consultar Procedimiento 005-016. |
| OK ↓ | |
| La línea de drenado de combustible está restringida | Inspeccione las líneas de drenado de combustible por restricciones. Elimine cualquier restricción que encuentre. |
| OK ↓ | |
| Restricción de la línea de suministro de combustible entre la bomba de combustible y los inyectores | Revise la línea de suministro de combustible desde la bomba de combustible a la cabeza de cilindros por dobleces pronunciados que puedan causar restricciones. Consultar Procedimiento 006-024. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

El Motor Funciona Irregularmente o con Fallas de Encendido (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|---|
| El conector de combustible está fugando combustible | Realice la prueba automatizada de desempeño del cilindro para aislar el cilindro con el conector de combustible con fuga. Inspeccione el conector de combustible y el inyector por melladuras o daño que puedan causar fugas de combustible. Consultar Procedimientos 014-008 y 006-052. |
| OK ↓ | |
| Los ajustes del tren de válvulas e inyectores no son correctos | Mida y ajuste las calibraciones del tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 003-004. |
| OK ↓ | |
| El inyector funciona mal | Realice la prueba automatizada de desempeño de cilindro. Reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 006-026 y 014-008. |
| OK ↓ | |
| El espesor de la lana del inyector no es correcto | Desmonte los inyectores y verifique el espesor de la lana del inyector. Consultar Procedimientos 006-026. |
| OK ↓ | |
| Humedad en los conectores del arnés | Seque los conectores con limpiador electrónico Cummins, No. de Parte 3824510. |
| OK ↓ | |
| El sensor de velocidad del motor (ESS) o el circuito funciona mal | Revise el ESS por ajuste correcto y por desechos en el sensor. Revise el circuito del ESS. Consultar en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-106 y 019-042. |
| OK ↓ | |
| El sensor de posición del motor (EPS) o el circuito funcionan mal | Revise el sensor de posición del motor y el circuito. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-038 y 019-039. |
| OK ↓ | |

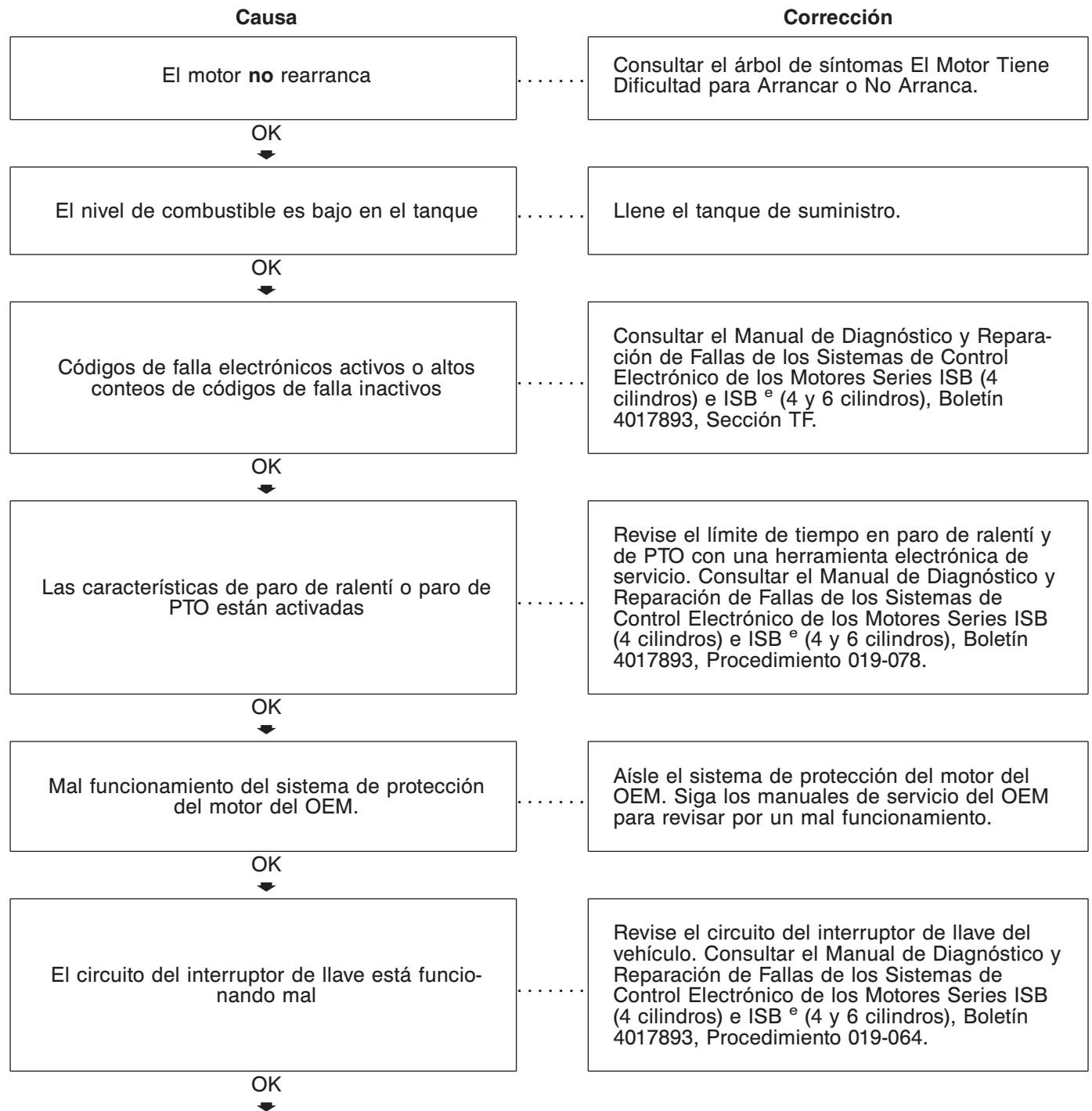
(Continúa)

El Motor Funciona Irregularmente o con Fallas de Encendido (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|--|
| El grado del combustible no es el correcto para la aplicación o la calidad del combustible es mala | Opere el motor desde un tanque con combustible de alta calidad. Consultar Sección V y Combustible para Motores Cummins, Boletín 3379001. |
| OK ↓ | |
| Los soportes del motor están gastados, dañados, o no son los correctos | Revise los soportes del motor. Consultar Procedimiento 016-002 y 016-003. |
| OK ↓ | |
| El amortiguador de vibración está dañado. | Inspeccione el amortiguador de vibración. Consultar Procedimiento 001-051 y 001-052. |
| OK ↓ | |
| Los accesorios impulsados por engrane funcionan mal | Revise la bomba hidráulica y el compresor de aire. Aísle los accesorios impulsados por engrane y revise por vibración. |
| OK ↓ | |
| La sincronización del árbol de levas no es correcta (después de reconstrucción o reparación del motor) | Revise la alineación de sincronización del tren de engranes. Consultar Procedimiento 001-008. |
| OK ↓ | |
| La bomba de inyección de combustible funciona mal | Reemplace la bomba de inyección de combustible. Consultar Procedimiento 005-037. |
| OK ↓ | |
| Daño interno del motor | Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002. |

El Motor se Apaga Inesperadamente o se Para Durante la Desaceleración

Éste es un árbol de síntomas T064.



(Continúa)

El Motor se Apaga Inesperadamente o se Para Durante la Desaceleración (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|--|
| El suministro de voltaje de la batería al módulo de control electrónico (ECM) es bajo, interrumpido, o abierto | Revise las conexiones de la batería. Consultar Procedimientos 019-198, 019-087, y 013-009 Sección 13 y el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-087 y 019-198. Revise los fusibles y el circuito de alimentación directa de batería. |
| OK ↓ | |
| El sensor de velocidad del motor (ESS) o el circuito funciona mal | Revise el ESS por ajuste correcto y por desechos en el sensor. Revise el circuito del ESS. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-106 y 019-042. |
| OK ↓ | |
| El sensor de posición del motor (EPS) o el circuito funcionan mal | Revise el sensor de posición del motor y el circuito. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-038 y 019-039. |
| OK ↓ | |
| Humedad en los conectores del arnés | Seque los conectores con limpiador electrónico Cummins, No. de Parte 3824510. |
| OK ↓ | |
| Fuga de combustible | Revise las líneas de combustible, conexiones de combustible, y filtros de combustible por fugas. Revise las líneas de combustible que van a los tanques de suministro. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El calentador de combustible funciona mal (si está equipado) | Revise el calentador de combustible y reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 005-008. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

El Motor se Apaga Inesperadamente o se Para Durante la Desaceleración (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|---|
| Aire en el sistema de combustible | Revise por aire en el sistema de combustible. Consultar Procedimiento 006-003. |
| OK ↓ | |
| El actuador electrónico de control de combustible está funcionando mal | Revise el actuador electrónico de control de combustible. Reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 005-007. |
| OK ↓ | |
| La válvula de sobreflujo de la bomba de combustible funciona mal | Revise la válvula de sobreflujo. Reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 006-044. |
| OK ↓ | |
| La válvula de alivio de presión del combustible está funcionando mal | Mida la restricción de la línea de drenado. Reemplace la válvula de alivio de presión del combustible si es necesario. Consultar Procedimiento 006-013. |
| OK ↓ | |
| El grado del combustible no es el correcto para la aplicación o la calidad del combustible es mala | Opere el motor desde un tanque con combustible de alta calidad. Consultar Sección V y el Combustible para Motores Cummins, Boletín 3379001. |
| OK ↓ | |
| El inyector funciona mal | Realice la prueba automatizada de desempeño de cilindro. Reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| El freno de escape funciona mal | Revise el freno de escape por operación correcta. Consultar Procedimiento 020-016. |
| OK ↓ | |
| La bomba de inyección de combustible funciona mal | Reemplace la bomba de inyección de combustible. Consultar Procedimiento 005-016. |
| OK ↓ | |

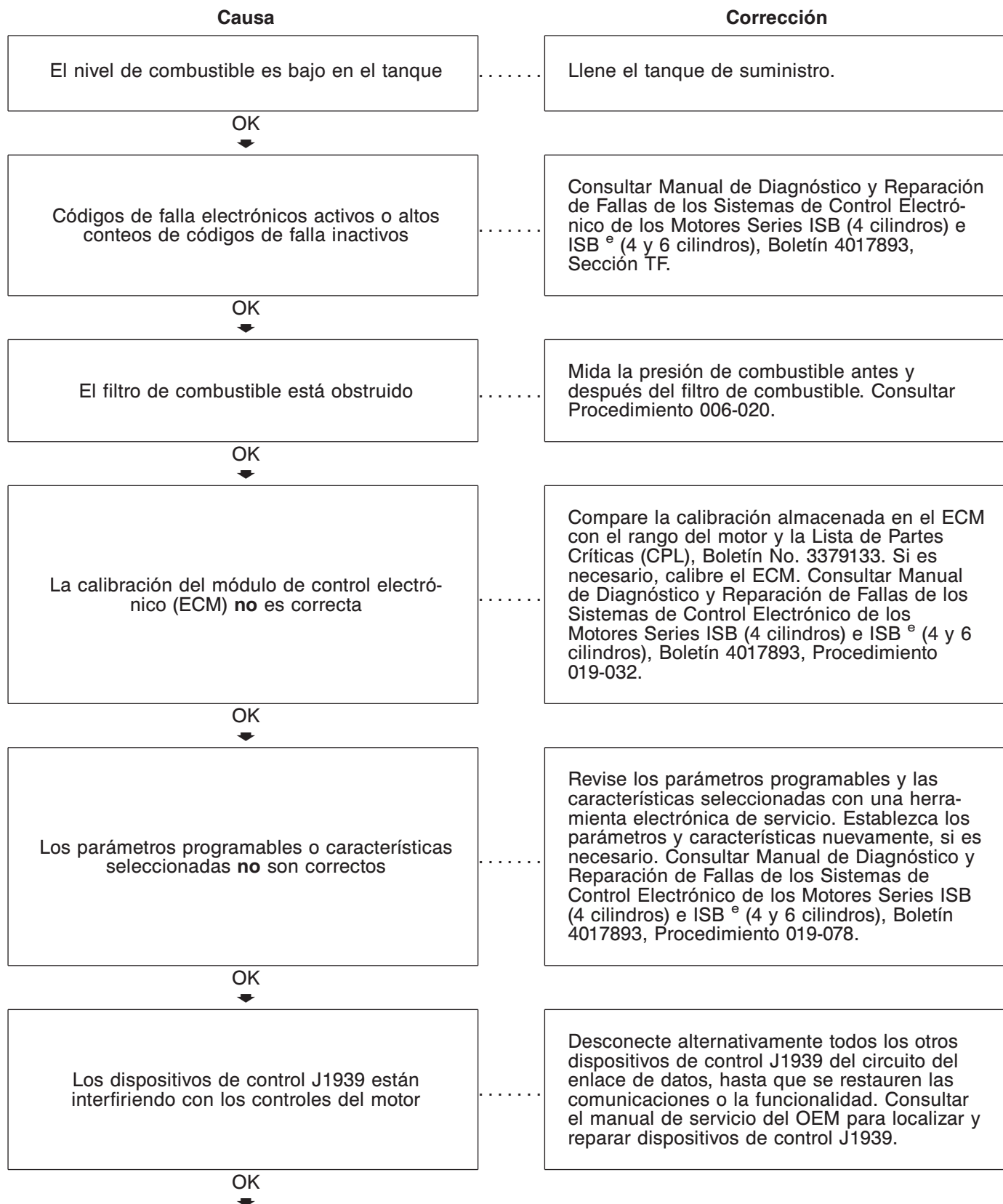
(Continúa)

El Motor se Apaga Inesperadamente o se Para Durante la Desaceleración (Continúa)

| Causa | | Corrección |
|---|-------|--|
| El módulo de control electrónico (ECM) funciona mal | ..... | Reemplace el ECM. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-031. |
| OK ↓ | | |
| Daño interno del motor | ..... | Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002. |

Velocidad Irregular del Motor en Ralentí Bajo o Alto

Éste es un árbol de síntomas T066.



(Continúa)

Velocidad Irregular del Motor en Ralentí Bajo o Alto (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|---|
| El pedal del acelerador está restringido o funciona mal | Revise la lectura porcentual del acelerador en una herramienta electrónica de servicio. Verifique que indique 100 por ciento con el pedal del acelerador oprimido y 0 por ciento cuando esté liberado. Calibre el acelerador si es posible. Reemplace el pedal del acelerador si es necesario. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Humedad en los conectores del arnés | Seque los conectores con limpiador electrónico Cummins, No. de Parte 3824510. |
| OK ↓ | |
| Las cargas parásitas del vehículo son excesivas. | Revise los frenos del vehículo por arrastre, mal funcionamiento de la transmisión, tiempo de ciclo de operación del ventilador de enfriamiento, y unidades impulsadas por el motor. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El actuador electrónico de control de combustible está funcionando mal | Revise el actuador electrónico de control de combustible. Reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 005-007. |
| OK ↓ | |
| Fuga de combustible | Revise las líneas de combustible, conexiones de combustible, y filtros de combustible por fugas. Revise las líneas de combustible que van a los tanques de suministro. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El sensor de velocidad del motor (ESS) o el circuito funciona mal | Revise el ESS por ajuste correcto y por desechos en el sensor. Revise el circuito del ESS. Consultar Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB [®] (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-042 y 019-106. |
| OK ↓ | |
| (Continúa) | |

Velocidad Irregular del Motor en Ralentí Bajo o Alto (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|---|
| El sensor de posición del motor (EPS) o el circuito funcionan mal | Revise el sensor de posición del motor y el circuito. Consultar Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-038 y 019-039. |
| OK ↓ | |
| El sensor de velocidad del vehículo (VSS) o circuito funciona mal | Use una herramienta electrónica de servicio para monitorear la velocidad del vehículo mientras el vehículo no se mueve. Consultar manual apropiado de la herramienta de servicio electrónica. Si el monitor muestra velocidad, revise el sensor y el circuito. Consultar Procedimientos 019-090 y 019-091 en el Manual de Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893. |
| OK ↓ | |
| Aire en el sistema de combustible | Revise por aire en el sistema de combustible. Purgue el aire del sistema. Consultar Procedimiento 006-003. |
| OK ↓ | |
| El calentador de combustible funciona mal (si está equipado) | Revise el calentador de combustible y reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 005-008. |
| OK ↓ | |
| Restricción de entrada de combustible | Revise por restricción de entrada de combustible. Consultar Procedimiento 006-020. |
| OK ↓ | |
| El conector de combustible está fugando combustible | Realice la prueba automatizada de desempeño del cilindro para aislar el cilindro con el conector de combustible con fuga. Inspeccione el conector de combustible y el inyector por melladuras o daño que puedan causar fugas de combustible. Consultar Procedimiento 014-008 y 006-052. |
| OK ↓ | |
| (Continúa) | |

Velocidad Irregular del Motor en Ralentí Bajo o Alto (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|--|
| Los inyectores no son los correctos | Desmonte los inyectores y compare los números de parte con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace los inyectores si es necesario. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| El espesor de la lana del inyector no es correcto | Desmonte los inyectores y verifique el espesor de la lana del inyector. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| El inyector funciona mal | Realice la prueba automatizada de desempeño de cilindro. Reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 014-008 y 006-026. |
| OK ↓ | |
| El embrague funciona mal o no es el correcto | Compare las especificaciones del tren motriz con las recomendaciones de Cummins. Revise el embrague por operación correcta. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El grado del combustible no es el correcto para la aplicación o la calidad del combustible es mala | Opere el motor desde un tanque con combustible de alta calidad. Consultar Sección V y Combustible para Motores Cummins, Boletín 3379001. |
| OK ↓ | |
| El turbocargador no es el correcto | Revise el número de parte del turbocargador y compárelo con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace el turbocargador si es necesario. Consultar Procedimiento 010-033. |
| OK ↓ | |
| La compuerta de descarga del turbocargador funciona mal (si está equipada) | Revise la compuerta de descarga por operación correcta. Consultar Procedimiento 010-050. |
| OK ↓ | |

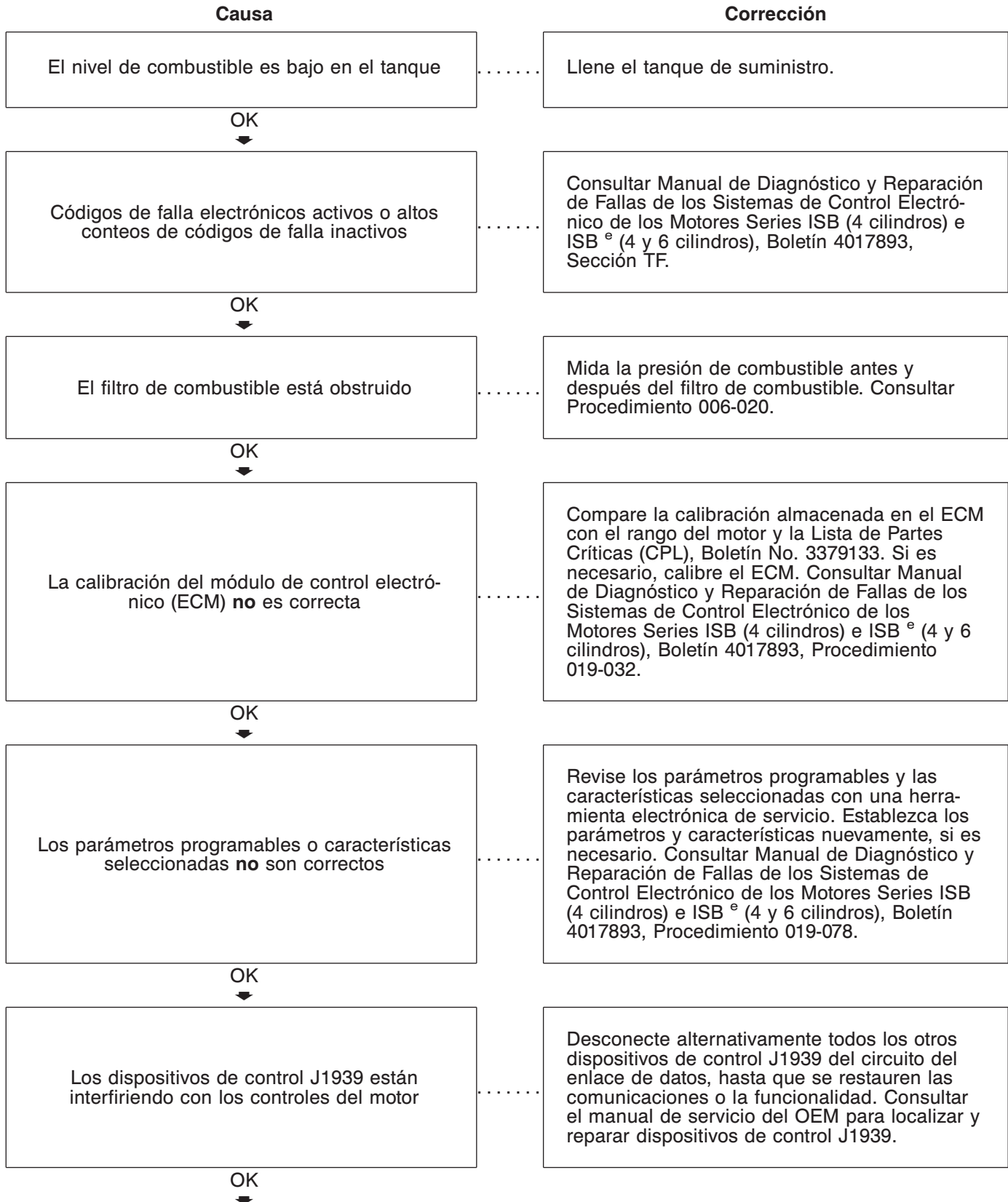
(Continúa)

Velocidad Irregular del Motor en Ralentí Bajo o Alto (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|---|
| La tolerancia de la rueda del turbocargador está fuera de especificación | Revise la tolerancia radial del cojinete y la tolerancia axial. Inspeccione el turbocargador. Repare o reemplace el turbocargador si es necesario. Consultar Procedimiento 010-033. |
| OK ↓ | |
| La bomba de inyección de combustible funciona mal | Reemplace la bomba de inyección de combustible. Consultar Procedimiento 005-016. |
| OK ↓ | |
| El amortiguador de vibración está dañado. | Inspeccione el amortiguador de vibración. Consultar Procedimiento 001-051 y 001-052. |
| OK ↓ | |
| La cubierta del volante no está correctamente alineada | Revise la alineación de la cubierta del volante. Consultar Procedimiento 016-006. |
| OK ↓ | |
| Transmisión dañada | El problema está relacionado específicamente con la transmisión. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Daño interno del motor | Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002. |

Velocidad Irregular del Motor Bajo Carga o en el Rango de Operación

Éste es un árbol de síntomas T067.



(Continúa)

Velocidad Irregular del Motor Bajo Carga o en el Rango de Operación (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|---|
| El pedal del acelerador está restringido o funciona mal | Revise la lectura porcentual del acelerador en una herramienta electrónica de servicio. Verifique que indique 100 por ciento con el pedal del acelerador oprimido y 0 por ciento cuando esté liberado. Calibre el acelerador si es posible. Reemplace el pedal del acelerador si es necesario. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Humedad en los conectores del arnés | Seque los conectores con limpiador electrónico Cummins, No. de Parte 3824510. |
| OK ↓ | |
| Las cargas parásitas del vehículo son excesivas. | Revise los frenos del vehículo por arrastre, mal funcionamiento de la transmisión, tiempo de ciclo de operación del ventilador de enfriamiento, y unidades impulsadas por el motor. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El actuador electrónico de control de combustible está funcionando mal | Revise el actuador electrónico de control de combustible. Reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 005-007. |
| OK ↓ | |
| Fuga de combustible | Revise las líneas de combustible, conexiones de combustible, y filtros de combustible por fugas. Revise las líneas de combustible que van a los tanques de suministro. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El sensor de velocidad del motor (ESS) o el circuito funciona mal | Revise el ESS por ajuste correcto y por desechos en el sensor. Revise el circuito del ESS. Consultar Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-042 y 019-106. |
| OK ↓ | |
| (Continúa) | |

Velocidad Irregular del Motor Bajo Carga o en el Rango de Operación (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|---|
| El sensor de posición del motor (EPS) o el circuito funcionan mal | Revise el sensor de posición del motor y el circuito. Consultar Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-038 y 019-039. |
| OK ↓ | |
| El sensor de velocidad del vehículo (VSS) o circuito funciona mal | Use una herramienta electrónica de servicio para monitorear la velocidad del vehículo mientras el vehículo no se mueve. Consultar manual apropiado de la herramienta de servicio electrónica. Si el monitor muestra velocidad, revise el sensor y el circuito. Consultar Procedimientos 019-090 y 019-091 en el Manual de Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893. |
| OK ↓ | |
| Aire en el sistema de combustible | Revise por aire en el sistema de combustible. Purgue el aire del sistema. Consultar Procedimiento 006-003. |
| OK ↓ | |
| El calentador de combustible funciona mal (si está equipado) | Revise el calentador de combustible y reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 005-008. |
| OK ↓ | |
| Restricción de entrada de combustible | Revise por restricción de entrada de combustible. Consultar Procedimiento 006-020. |
| OK ↓ | |
| El conector de combustible está fugando combustible | Realice la prueba automatizada de desempeño del cilindro para aislar el cilindro con el conector de combustible con fuga. Inspeccione el conector de combustible y el inyector por melladuras o daño que puedan causar fugas de combustible. Consultar Procedimiento 014-008 y 006-052. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

Velocidad Irregular del Motor Bajo Carga o en el Rango de Operación (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|--|
| Los inyectores no son los correctos | Desmonte los inyectores y compare los números de parte con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace los inyectores si es necesario. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| El espesor de la lana del inyector no es correcto | Desmonte los inyectores y verifique el espesor de la lana del inyector. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| El inyector funciona mal | Realice la prueba automatizada de desempeño de cilindro. Reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| El embrague funciona mal o no es el correcto | Compare las especificaciones del tren motriz con las recomendaciones de Cummins. Revise el embrague por operación correcta. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El grado del combustible no es el correcto para la aplicación o la calidad del combustible es mala | Opere el motor desde un tanque con combustible de alta calidad. Consultar Sección V y Combustible para Motores Cummins, Boletín 3379001. |
| OK ↓ | |
| El turbocargador no es el correcto | Revise el número de parte del turbocargador y compárelo con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace el turbocargador si es necesario. Consultar Procedimiento 010-033. |
| OK ↓ | |
| La compuerta de descarga del turbocargador funciona mal (si está equipada) | Revise la compuerta de descarga por operación correcta. Consultar Procedimiento 010-050. |
| OK ↓ | |

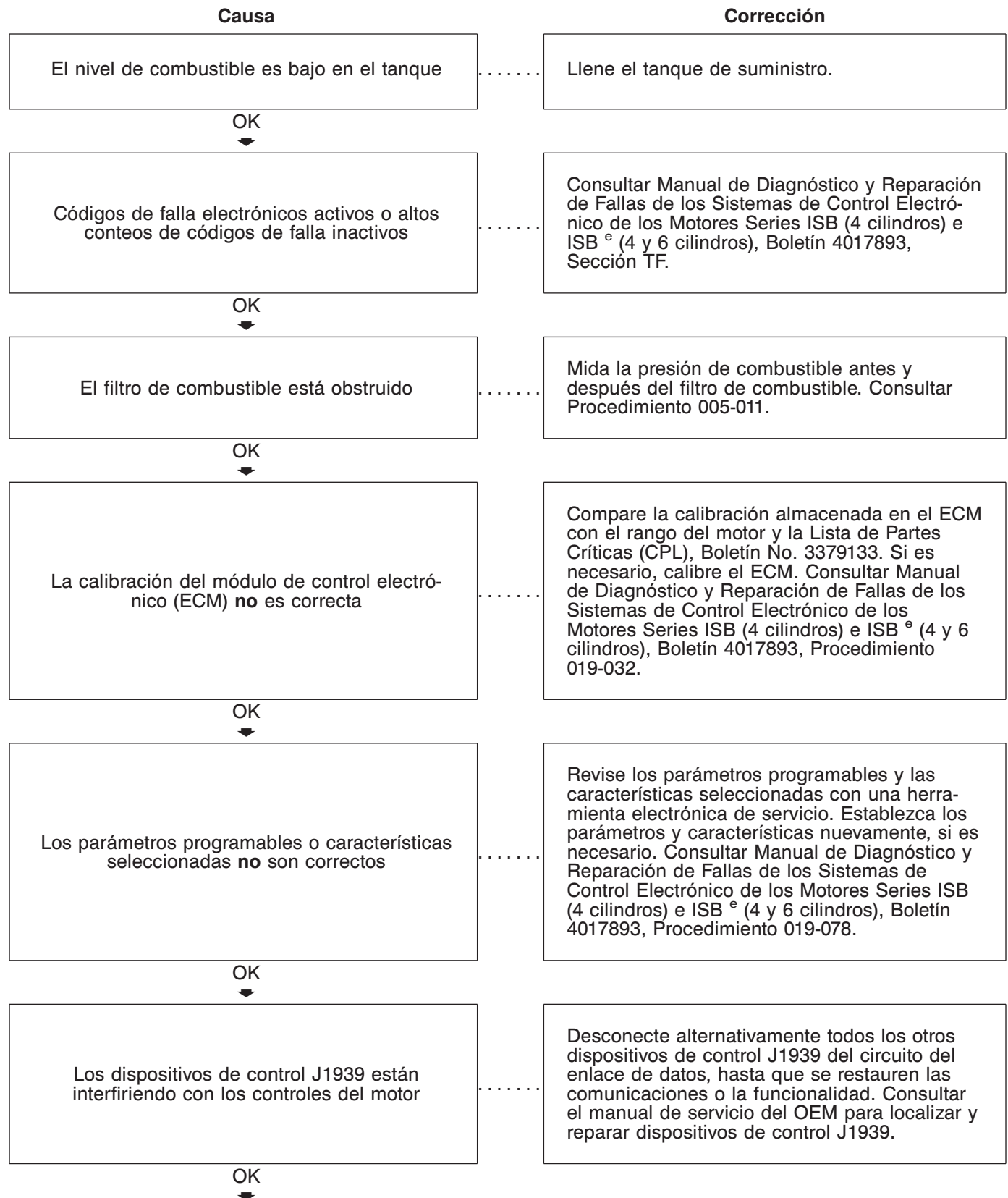
(Continúa)

Velocidad Irregular del Motor Bajo Carga o en el Rango de Operación (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|---|
| La tolerancia de la rueda del turbocargador está fuera de especificación | Revise la tolerancia radial del cojinete y la tolerancia axial. Inspeccione el turbocargador. Repare o reemplace el turbocargador si es necesario. Consultar Procedimiento 010-033. |
| OK ↓ | |
| La bomba de inyección de combustible funciona mal | Reemplace la bomba de inyección de combustible. Consultar Procedimiento 005-016. |
| OK ↓ | |
| El amortiguador de vibración está dañado. | Inspeccione el amortiguador de vibración. Consultar Procedimiento 001-051 y 001-052. |
| OK ↓ | |
| La cubierta del volante no está correctamente alineada | Revise la alineación de la cubierta del volante. Consultar Procedimiento 016-006. |
| OK ↓ | |
| Transmisión dañada | El problema está relacionado específicamente con la transmisión. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Daño interno del motor | Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002. |

Velocidad Irregular del Motor en PTO o en Control de Crucero

Éste es un árbol de síntomas T068.



(Continúa)

Velocidad Irregular del Motor en PTO o en Control de Crucero (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|---|
| El pedal del acelerador está restringido o funciona mal | Revise la lectura porcentual del acelerador en una herramienta electrónica de servicio. Verifique que indique 100 por ciento con el pedal del acelerador oprimido y 0 por ciento cuando esté liberado. Calibre el acelerador si es posible. Reemplace el pedal del acelerador si es necesario. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Humedad en los conectores del arnés | Seque los conectores con limpiador electrónico Cummins, No. de Parte 3824510. |
| OK ↓ | |
| Las cargas parásitas del vehículo son excesivas. | Revise los frenos del vehículo por arrastre, mal funcionamiento de la transmisión, tiempo de ciclo de operación del ventilador de enfriamiento, y unidades impulsadas por el motor. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El actuador electrónico de control de combustible está funcionando mal | Revise el actuador electrónico de control de combustible. Reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 005-007. |
| OK ↓ | |
| Fuga de combustible | Revise las líneas de combustible, conexiones de combustible, y filtros de combustible por fugas. Revise las líneas de combustible que van a los tanques de suministro. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El sensor de velocidad del motor (ESS) o el circuito funciona mal | Revise el ESS por ajuste correcto y por desechos en el sensor. Revise el circuito del ESS. Consultar Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB [®] (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-042 y 019-106. |
| OK ↓ | |
| (Continúa) | |

Velocidad Irregular del Motor en PTO o en Control de Crucero (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|---|
| El sensor de posición del motor (EPS) o el circuito funcionan mal | Revise el sensor de posición del motor y el circuito. Consultar Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-038 y 019-039. |
| OK ↓ | |
| El sensor de velocidad del vehículo (VSS) o circuito funciona mal | Use una herramienta electrónica de servicio para monitorear la velocidad del vehículo mientras el vehículo no se mueve. Consultar manual apropiado de la herramienta de servicio electrónica. Si el monitor muestra velocidad, revise el sensor y el circuito. Consultar Procedimientos 019-090 y 019-091 en el Manual de Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893. |
| OK ↓ | |
| Aire en el sistema de combustible | Revise por aire en el sistema de combustible. Purgue el aire del sistema. Consultar Procedimiento 006-003. |
| OK ↓ | |
| El calentador de combustible funciona mal (si está equipado) | Revise el calentador de combustible y reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 005-008. |
| OK ↓ | |
| Restricción de entrada de combustible | Revise por restricción de entrada de combustible. Consultar Procedimiento 006-020. |
| OK ↓ | |
| El conector de combustible está fugando combustible | Realice la prueba automatizada de desempeño del cilindro para aislar el cilindro con el conector de combustible con fuga. Inspeccione el conector de combustible y el inyector por melladuras o daño que puedan causar fugas de combustible. Consultar Procedimiento 014-008 y 006-052. |
| OK ↓ | |
| (Continúa) | |

Velocidad Irregular del Motor en PTO o en Control de Crucero (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|--|
| Los inyectores no son los correctos | Desmonte los inyectores y compare los números de parte con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace los inyectores si es necesario. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| El espesor de la lana del inyector no es correcto | Desmonte los inyectores y verifique el espesor de la lana del inyector. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| El inyector funciona mal | Realice la prueba automatizada de desempeño de cilindro. Reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| El embrague funciona mal o no es el correcto | Compare las especificaciones del tren motriz con las recomendaciones de Cummins. Revise el embrague por operación correcta. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El grado del combustible no es el correcto para la aplicación o la calidad del combustible es mala | Opere el motor desde un tanque con combustible de alta calidad. Consultar Sección V y Combustible para Motores Cummins, Boletín 3379001. |
| OK ↓ | |
| El turbocargador no es el correcto | Revise el número de parte del turbocargador y compárelo con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace el turbocargador si es necesario. Consultar Procedimiento 010-033. |
| OK ↓ | |
| La compuerta de descarga del turbocargador funciona mal (si está equipada) | Revise la compuerta de descarga por operación correcta. Consultar Procedimiento 010-050. |
| OK ↓ | |

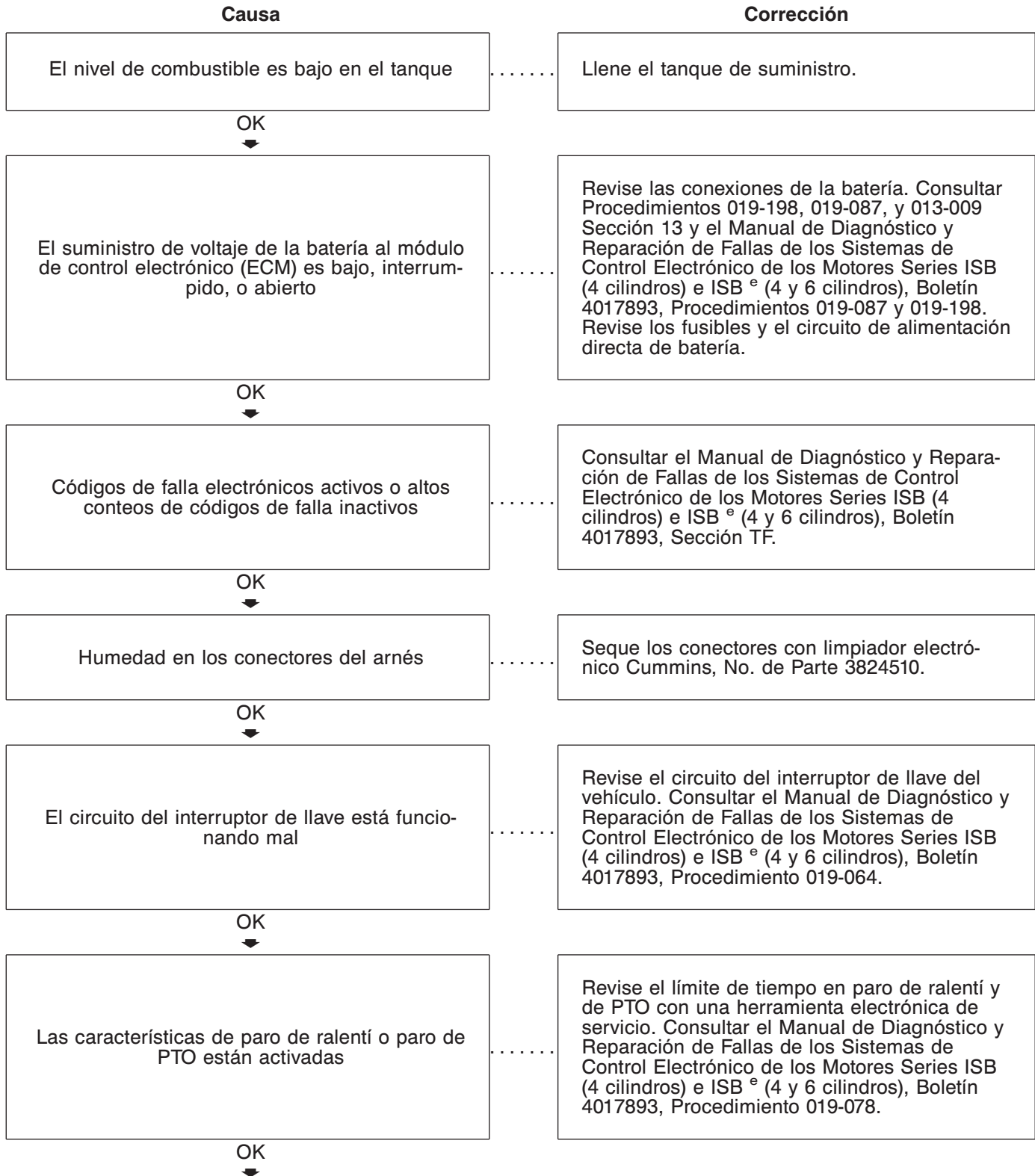
(Continúa)

Velocidad Irregular del Motor en PTO o en Control de Crucero (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|---|
| La tolerancia de la rueda del turbocargador está fuera de especificación | Revise la tolerancia radial del cojinete y la tolerancia axial. Inspeccione el turbocargador. Repare o reemplace el turbocargador si es necesario. Consultar Procedimiento 010-033. |
| OK ↓ | |
| La bomba de inyección de combustible funciona mal | Reemplace la bomba de inyección de combustible. Consultar Procedimiento 005-016. |
| OK ↓ | |
| El amortiguador de vibración está dañado. | Inspeccione el amortiguador de vibración. Consultar Procedimiento 001-051 y 001-052. |
| OK ↓ | |
| La cubierta del volante no está correctamente alineada | Revise la alineación de la cubierta del volante. Consultar Procedimiento 016-006. |
| OK ↓ | |
| Transmisión dañada | El problema está relacionado específicamente con la transmisión. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Daño interno del motor | Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002. |

El Motor Arranca Pero No se Mantiene Funcionando

Éste es un árbol de síntomas T072.



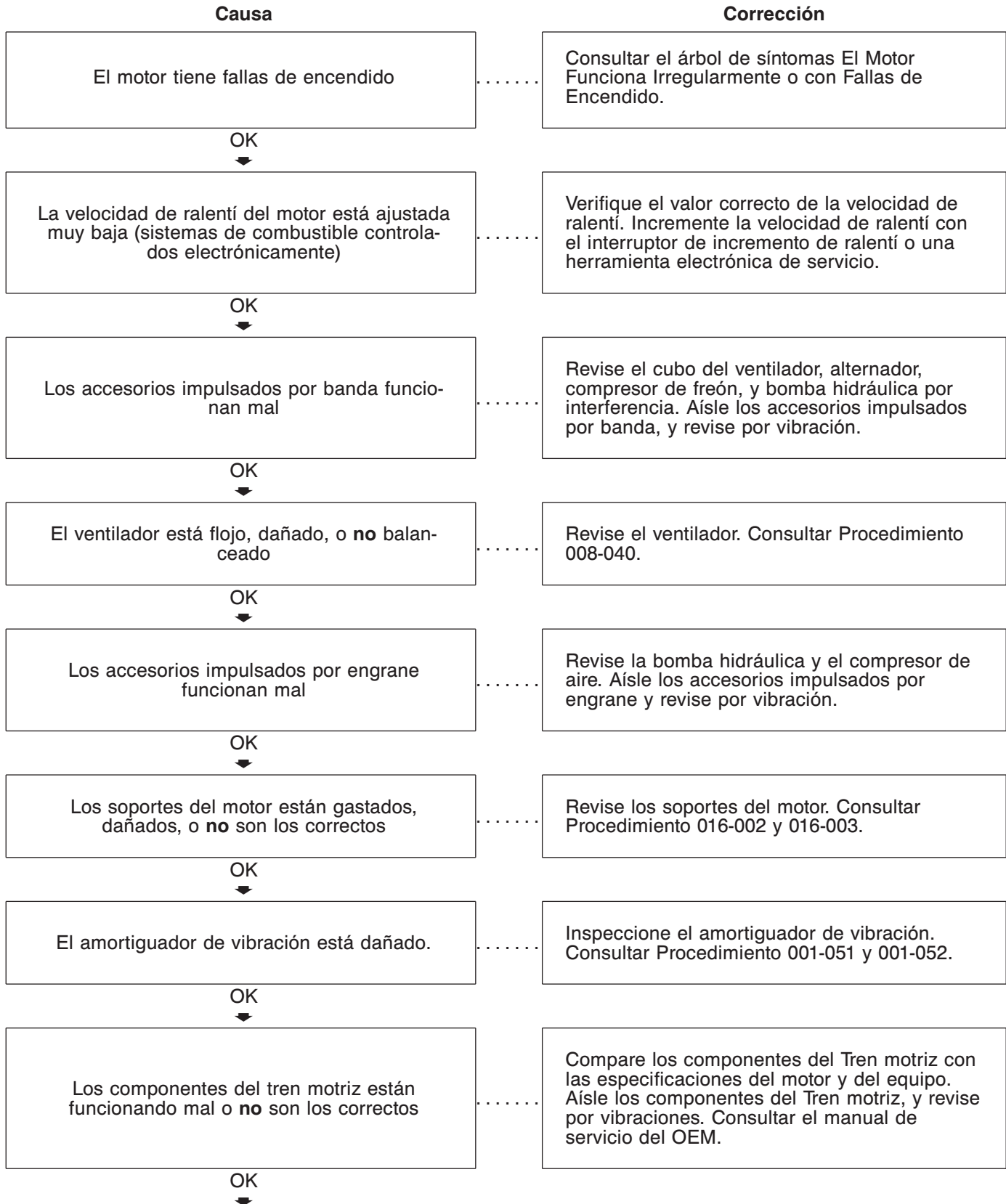
(Continúa)

El Motor Arranca Pero No se Mantiene Funcionando (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|--|
| Fuga de combustible | Revise las líneas de combustible, conexiones de combustible, y filtros de combustible por fugas. Revise las líneas de combustible que van a los tanques de suministro. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Restricción de entrada de combustible | Revise por restricción de entrada de combustible. Consultar Procedimiento 006-020. |
| OK ↓ | |
| El filtro de combustible está obstruido | Mida la presión de combustible antes y después del filtro de combustible. Consultar Procedimiento 005-011. |
| OK ↓ | |
| Aire en el sistema de combustible | Revise por aire en el sistema de combustible. Consultar Procedimiento 006-003. |
| OK ↓ | |
| El grado del combustible no es el correcto para la aplicación o la calidad del combustible es mala | Opere el motor desde un tanque con combustible de alta calidad. Consultar Sección V y Combustible para Motores Cummins, Boletín 3379001. |
| OK ↓ | |
| Las cargas parásitas del vehículo son excesivas. | Revise los frenos del vehículo por arrastre, mal funcionamiento de la transmisión, tiempo de ciclo de operación del ventilador de enfriamiento, y unidades impulsadas por el motor. Consultar el manual de servicio del OEM. |

Vibración Excesiva del Motor

Éste es un árbol de síntomas T075.



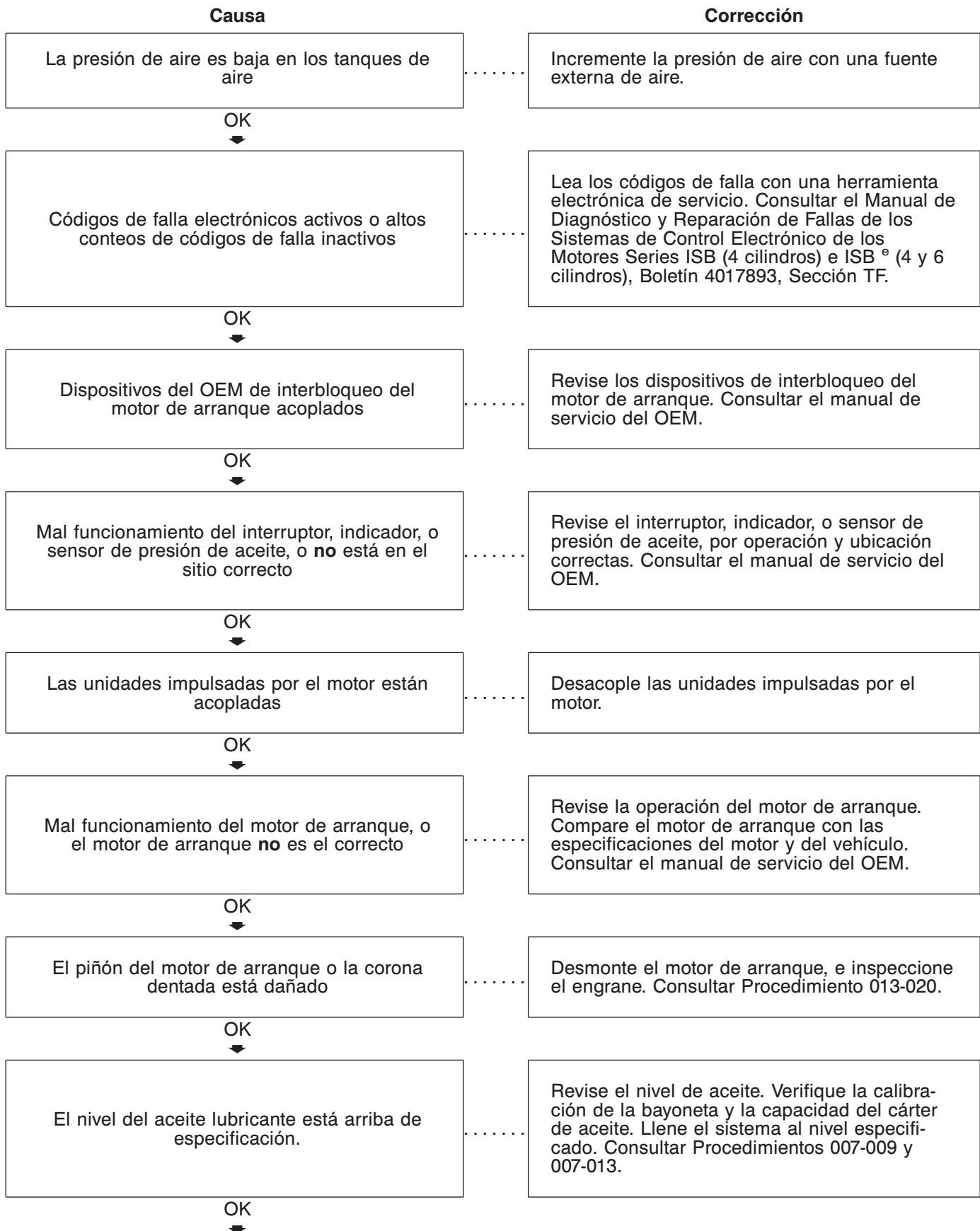
(Continúa)

Vibración Excesiva del Motor (Continúa)

| Causa | | Corrección |
|---|-------|---|
| Los tornillos del volante o plato flexible están flojos o rotos | ..... | Revise el volante o plato flexible y los tornillos de montaje. Consultar Procedimientos 016-004 y 016-005. |
| OK ↓ | | |
| La cubierta del volante no está correctamente alineada | ..... | Revise la alineación de la cubierta del volante. Consultar Procedimiento 016-006. |
| OK ↓ | | |
| La toma de fuerza (PTO) está dañada | ..... | Revise la PTO por daño e instalación correcta. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | | |
| Daño interno del motor | ..... | Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002. |

El Motor No Da Marcha o Da Marcha Lentamente (Motor de Arranque Neumático)

Éste es un árbol de síntomas T077.



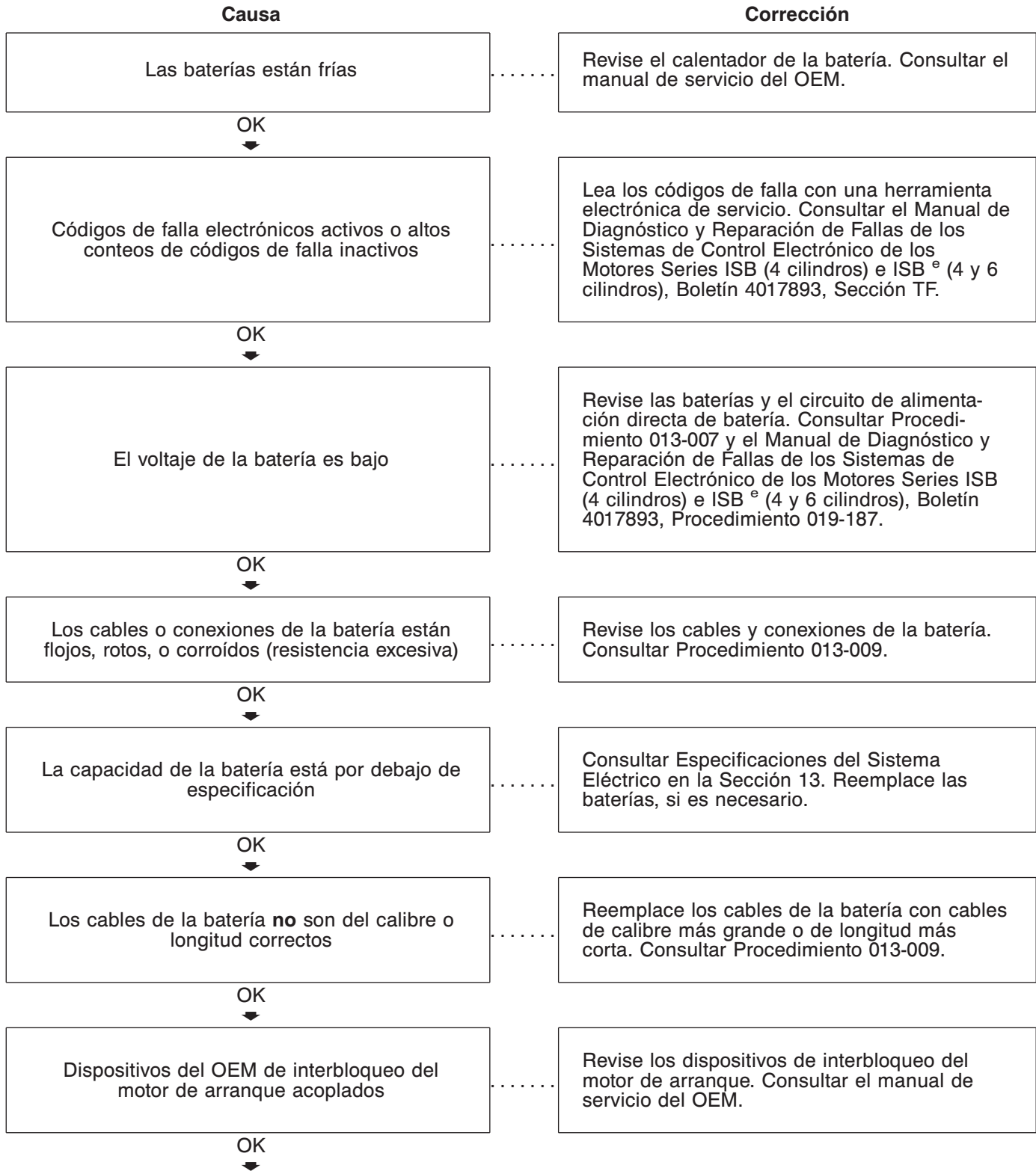
(Continúa)

El Motor No Da Marcha o Da Marcha Lentamente (Motor de Arranque Neumático) (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|--|
| El aceite lubricante no cumple las especificaciones para las condiciones de operación | Cambie el aceite y filtros. Consultar Procedimientos 007-025 y 007-013. |
| OK ↓ | |
| La rotación del cigüeñal está deteriorada | Revise el cigüeñal por facilidad de rotación. Consultar Procedimiento 001-016. |
| OK ↓ | |
| Bloqueo hidráulico en un cilindro | Desmonte los inyectores, y gire el cigüeñal. Busque la fuente de fluido en el cilindro. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| Daño interno del motor | Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002. |

El Motor No Da Marcha o Da Marcha Lentamente (Motor de Arranque Eléctrico)

Éste es un árbol de síntomas T078.



(Continúa)

El Motor No Da Marcha o Da Marcha Lentamente (Motor de Arranque Eléctrico) (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|--|
| Mal funcionamiento del interruptor, indicador, o sensor de presión de aceite, o no está en el sitio correcto | Revise el interruptor, indicador, o sensor de presión de aceite, por operación y ubicación correctas. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Las unidades impulsadas por el motor están acopladas | Desacople las unidades impulsadas por el motor. |
| OK ↓ | |
| Mal funcionamiento de componente del circuito de arranque | Revise los componentes del circuito de arranque. Consultar Sección 13. |
| OK ↓ | |
| El piñón del motor de arranque o la corona dentada está dañado | Desmonte el motor de arranque, e inspeccione el engrane. Consultar Procedimiento 013-020. |
| OK ↓ | |
| El nivel del aceite lubricante está arriba de especificación. | Revise el nivel de aceite. Verifique la calibración de la bayoneta y la capacidad del cárter de aceite. Llene el sistema al nivel especificado. Consultar Procedimiento 007-009. |
| OK ↓ | |
| El aceite lubricante no cumple las especificaciones para las condiciones de operación | Cambie el aceite y filtros. Consultar Procedimiento 007-025 y 007-013. |
| OK ↓ | |
| La rotación del cigüeñal está deteriorada | Revise el cigüeñal por facilidad de rotación. Consultar Procedimiento 001-016. |
| OK ↓ | |
| Bloqueo hidráulico en un cilindro | Desmonte los inyectores, y gire el cigüeñal. Busque la fuente de fluido en el cilindro. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| Daño interno del motor | Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002. |

El Motor No Alcanzará la Velocidad Nominal (RPM)

Éste es un árbol de síntomas T080.

Causa

Corrección

Códigos de falla electrónicos activos o altos conteos de códigos de falla inactivos

Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Sección TF.

OK



Los parámetros programables o características seleccionadas **no** son correctos

Revise los parámetros programables y las características seleccionadas con una herramienta electrónica de servicio. Establezca los parámetros y características nuevamente, si es necesario. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-078.

OK



La calibración del módulo de control electrónico (ECM) **no** es correcta

Compare la calibración almacenada en el ECM con el rango del motor y la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín No. 3379133. Si es necesario, calibre el ECM. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-032.

OK



El pedal del acelerador está restringido o funciona mal

Revise la lectura porcentual del acelerador en una herramienta electrónica de servicio. Verifique que indique 100 por ciento con el pedal del acelerador oprimido y 0 por ciento cuando esté liberado. Calibre el acelerador si es posible. Reemplace el pedal del acelerador si es necesario. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-085.

OK



(Continúa)

El Motor No Alcanzará la Velocidad Nominal (RPM) (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|--|
| El tacómetro no está calibrado o está funcionando mal | Compare la lectura del tacómetro con la lectura de un tacómetro manual o de una herramienta de servicio electrónica. Calibre o reemplace el tacómetro según sea necesario. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-083 y el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El sensor de velocidad del motor (ESS) o el circuito funciona mal | Revise el ESS por ajuste correcto y por desechos en el sensor. Revise el circuito del ESS. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-042 y 019-106. |
| OK ↓ | |
| El sensor de posición del motor (EPS) o el circuito funcionan mal | Revise el sensor de posición del motor y el circuito. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-038 y 019-039. |
| OK ↓ | |
| El sensor de velocidad del vehículo (VSS) o circuito funciona mal | Use una herramienta electrónica de servicio para monitorear la velocidad del vehículo mientras el vehículo no se mueve. Consultar manual apropiado de la herramienta de servicio electrónica. Si el monitor muestra velocidad, revise el sensor y el circuito. Consultar en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893. |
| OK ↓ | |
| Restricción de entrada de combustible | Revise por restricción de entrada de combustible. Consultar Procedimiento 006-020. |
| OK ↓ | |
| (Continúa) | |

El Motor No Alcanzará la Velocidad Nominal (RPM) (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|--|
| El filtro de combustible está obstruido | Mida la presión de combustible antes y después del filtro de combustible. Consultar Procedimiento 005-011. |
| OK ↓ | |
| Las cargas parásitas del vehículo son excesivas. | Revise los frenos del vehículo por arrastre, mal funcionamiento de la transmisión, tiempo de ciclo de operación del ventilador de enfriamiento, y unidades impulsadas por el motor. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| La salida de potencia del motor es baja | Consultar el árbol de síntomas Baja Salida de Potencia del Motor. |
| OK ↓ | |
| La bomba de inyección de combustible funciona mal | Reemplace la bomba de inyección de combustible. Consultar Procedimiento 005-016. |

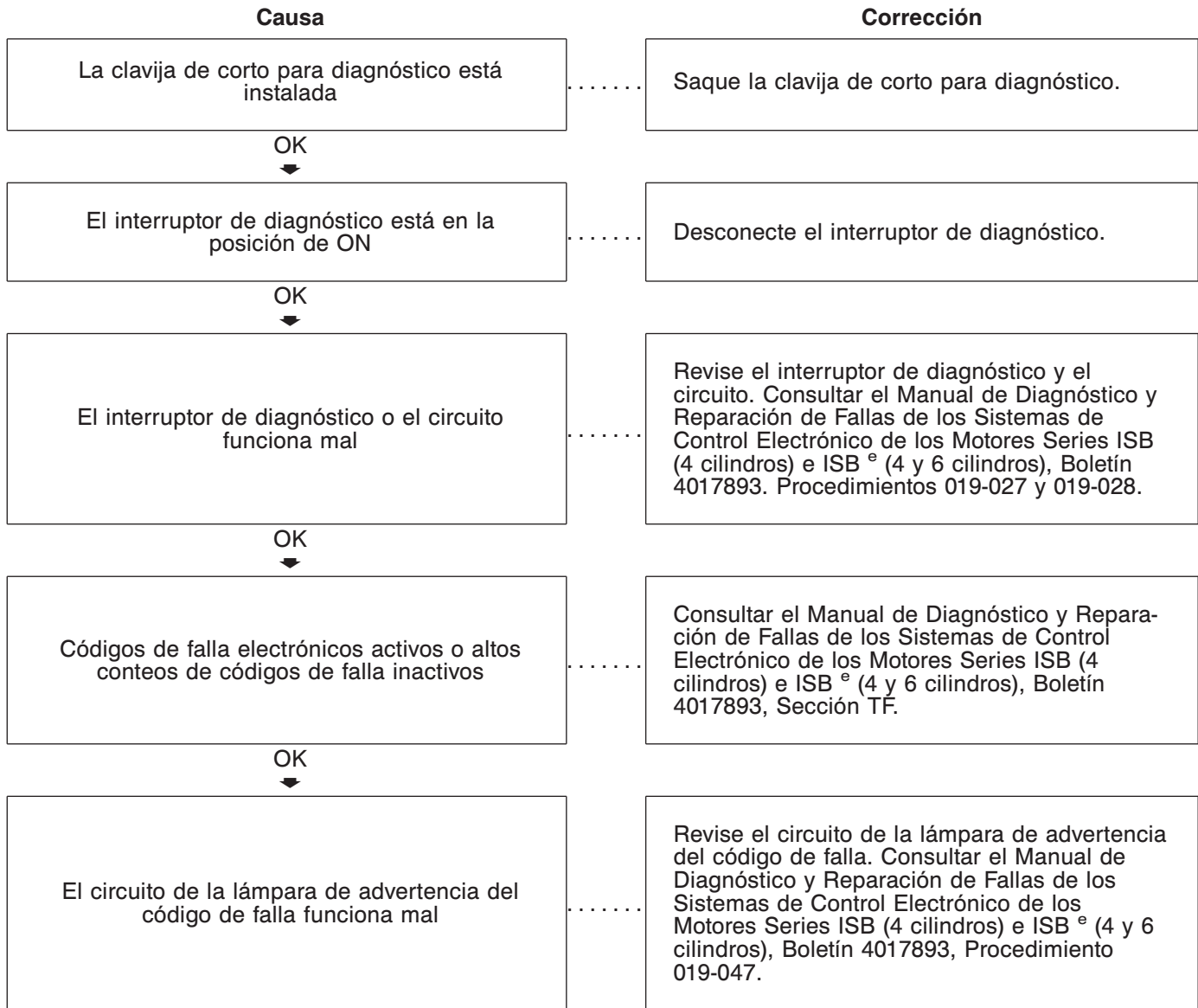
El Motor No Se Apagará

Éste es un árbol de síntomas T081.

| Causa | Corrección |
|---|--|
| Códigos de falla electrónicos activos o altos conteos de códigos de falla inactivos | Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Sección TF. |
| OK ↓ | |
| El circuito del interruptor de llave está funcionando mal | Revise el circuito del interruptor de llave del vehículo. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-064. |
| OK ↓ | |
| Es necesario auxiliar para arranque en clima frío, o el auxiliar para arranque funciona mal | Revise por operación correcta del auxiliar de arranque en frío. Consultar Procedimientos 005-008 y 010-029. |
| OK ↓ | |
| El sello de aceite del turbocargador está fugando | Revise los sellos del compresor y de la turbina del turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033 y 010-040. |
| OK ↓ | |
| El motor está funcionando en gases que son aspirados dentro de la admisión de aire | Revise los ductos de admisión de aire. Localice y aisle la fuente de los gases. Repare según sea necesario. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El módulo de control electrónico (ECM) funciona mal | Reemplace el ECM. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-031. |

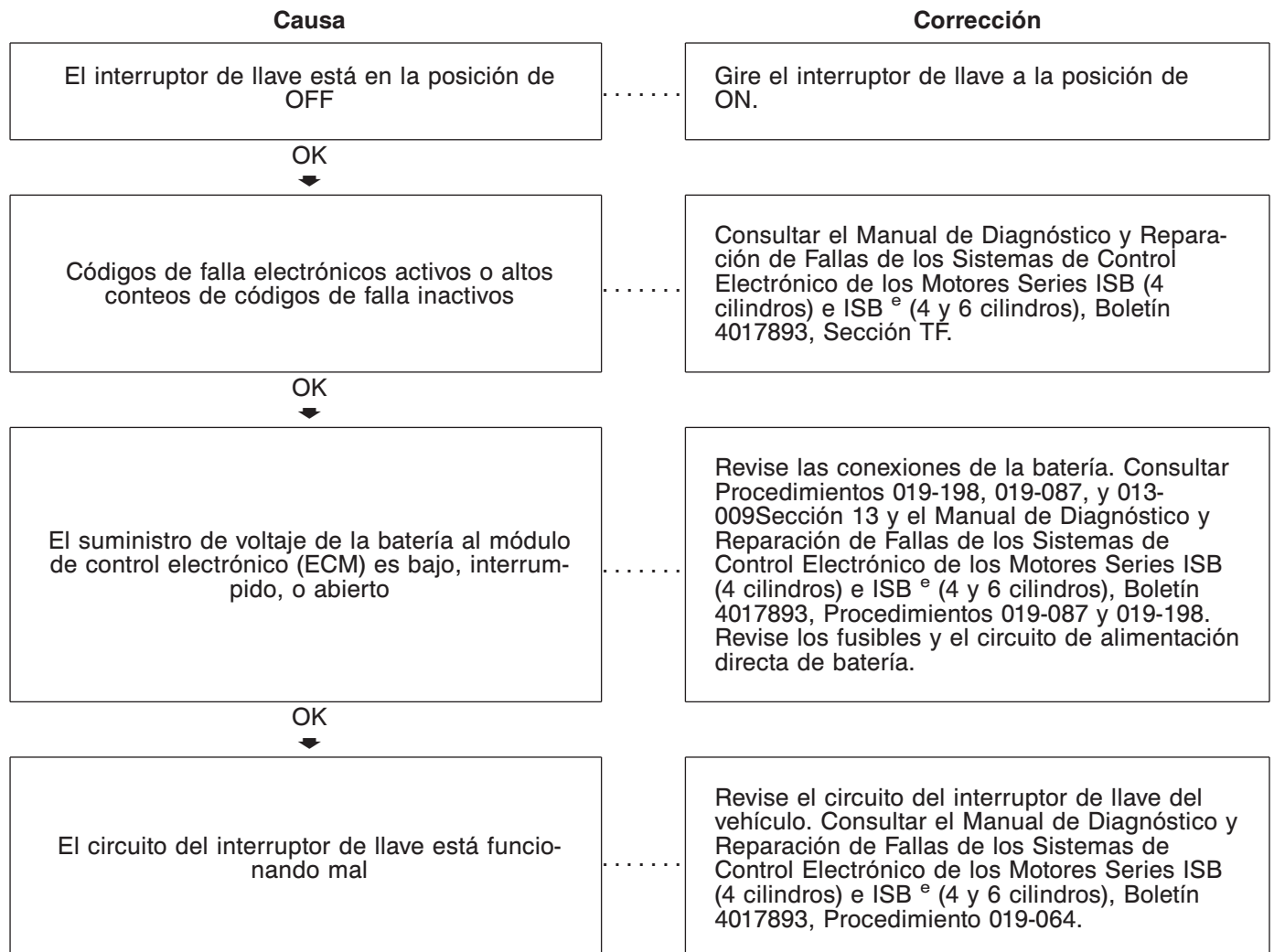
Las Lámparas de Advertencia de Código de Falla Permanecen Encendidas (Sin Razón Aparente)

Éste es un árbol de síntomas T083.



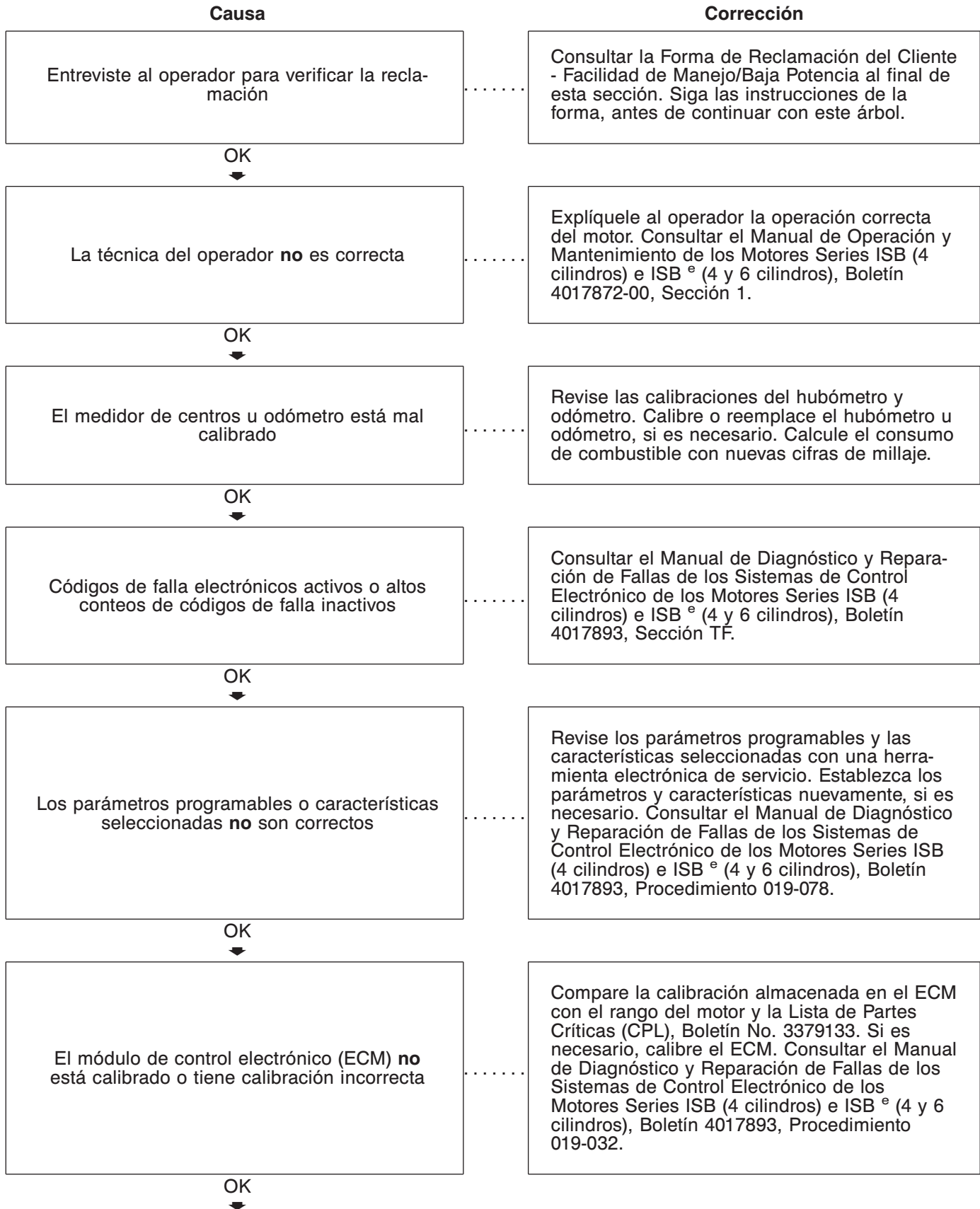
Las Lámparas de Advertencia de Código de Falla No Se Iluminan

Éste es un árbol de síntomas T084.



Consumo Excesivo de Combustible

Éste es un árbol de síntomas T087.



(Continúa)

Consumo Excesivo de Combustible (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|--|
| El tiempo de ralentí o de PTO del motor es excesivo | Revise el tiempo de ralentí o de PTO con INSITE.™ Bajas temperaturas de aceite y de refrigerante pueden causarse por tiempo largo en ralentí (mayor a 10 minutos). |
| OK ↓ | |
| Dispositivos auxiliares usando combustible del tanque(s) de suministro de combustible del vehículo | Revise el consumo de combustible de los dispositivos auxiliares. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Factores del equipo y ambientales están afectando el consumo de combustible | Considere las temperaturas ambiente, viento, tamaño de llanta, alineación del eje, rutas, y uso de auxiliares aerodinámicos cuando evalúe el consumo de combustible. |
| OK ↓ | |
| Las cargas parásitas del vehículo son excesivas. | Revise los frenos del vehículo por arrastre, mal funcionamiento de la transmisión, tiempo de ciclo de operación del ventilador de enfriamiento, y unidades impulsadas por el motor. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El tren motriz no está correctamente adaptado al motor | Revise por componentes correctos de la transmisión y el tren motriz. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| El sensor de presión del múltiple de admisión (boost) o el circuito funciona mal | Revise el sensor de presión del múltiple de admisión y el circuito. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-159. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

Consumo Excesivo de Combustible (Continúa)

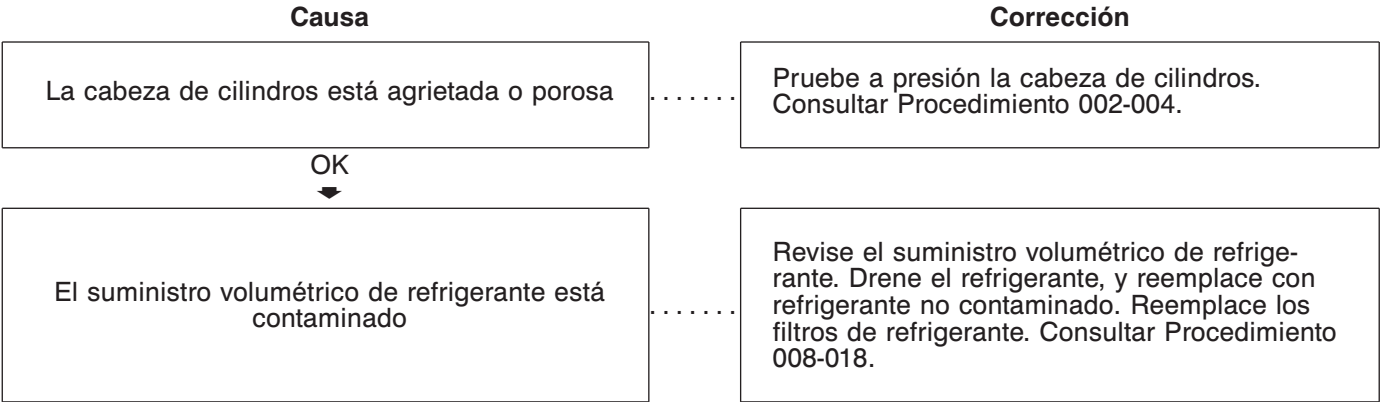
| Causa | Corrección |
|--|--|
| El sensor de velocidad del vehículo (VSS) o circuito funciona mal | Use una herramienta electrónica de servicio para monitorear la velocidad del vehículo mientras el vehículo no se mueve. Consultar manual apropiado de la herramienta de servicio electrónica. Si el monitor muestra velocidad, revise el sensor y el circuito. Consultar en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893. |
| OK ↓ | |
| El sensor de velocidad del vehículo (VSS) ha sido alterado | Revise el sensor de velocidad del vehículo y el circuito por alteración. Revise por el Código de Falla 242. Repare el circuito según sea necesario. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-090 y 019-091. |
| OK ↓ | |
| Fuga de combustible | Revise las líneas de combustible, conexiones de combustible, y filtros de combustible por fugas. Revise las líneas de combustible que van a los tanques de suministro. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| Fugas de aire de admisión o de escape | Inspeccione los sistemas de aire de admisión y de escape por fugas de aire. Consultar Procedimiento 010-024. |
| OK ↓ | |
| El enfriador de carga de aire (CAC) está restringido o fugando | Inspeccione el CAC por restricciones o fugas de aire. Consultar Procedimiento 010-027. |
| OK ↓ | |
| La restricción del sistema de aire de admisión está arriba de especificación | Revise el sistema de aire de admisión por restricción. Limpie o reemplace el filtro de aire y la tubería de entrada según sea necesario. Consultar Procedimiento 010-031. |
| OK ↓ | |

(Continúa)

Consumo Excesivo de Combustible (Continúa)

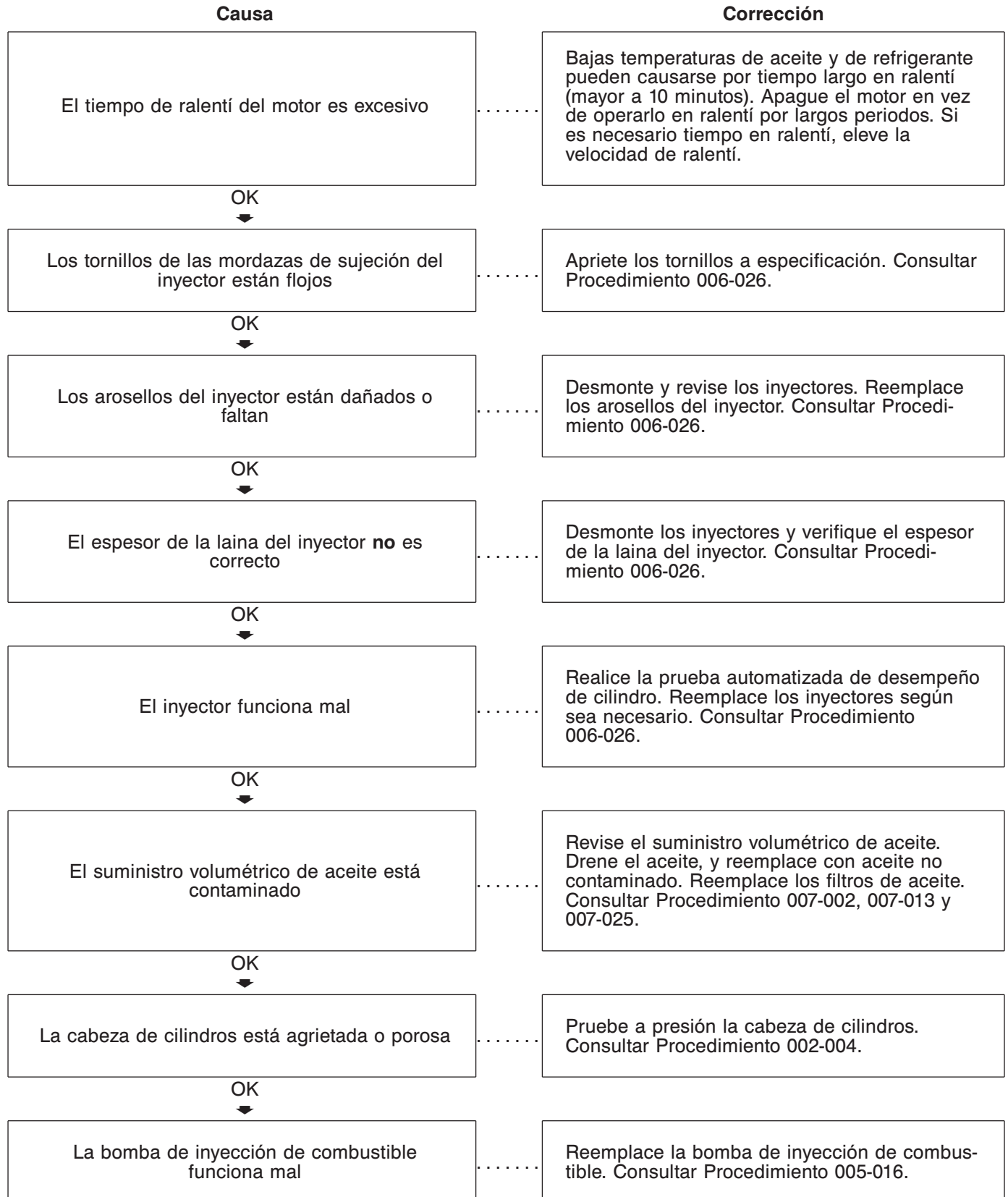
| Causa | Corrección |
|---|--|
| La restricción del sistema de escape está arriba de especificación | Revise el sistema de escape por restricciones. Consultar Procedimiento 011-009. |
| OK ↓ | |
| El nivel del aceite lubricante está arriba de especificación. | Revise el nivel de aceite. Verifique la calibración de la bayoneta y la capacidad del cárter de aceite. Llene el sistema al nivel especificado. Consultar Procedimiento 007-009. |
| OK ↓ | |
| El grado del combustible no es el correcto para la aplicación o la calidad del combustible es mala | Opere el motor desde un tanque con combustible de alta calidad. Consultar Sección V y el Combustible para Motores Cummins, Boletín 3379001. |
| OK ↓ | |
| Los ajustes del tren de válvulas e inyectores no son correctos | Mida y ajuste las calibraciones del tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 003-004. |
| OK ↓ | |
| El inyector funciona mal | Realice la prueba automatizada de desempeño de cilindro. Reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 014-008 y 006-026. |
| OK ↓ | |
| Daño interno del motor | Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002. |

Combustible en el Refrigerante
Éste es un árbol de síntomas T091.



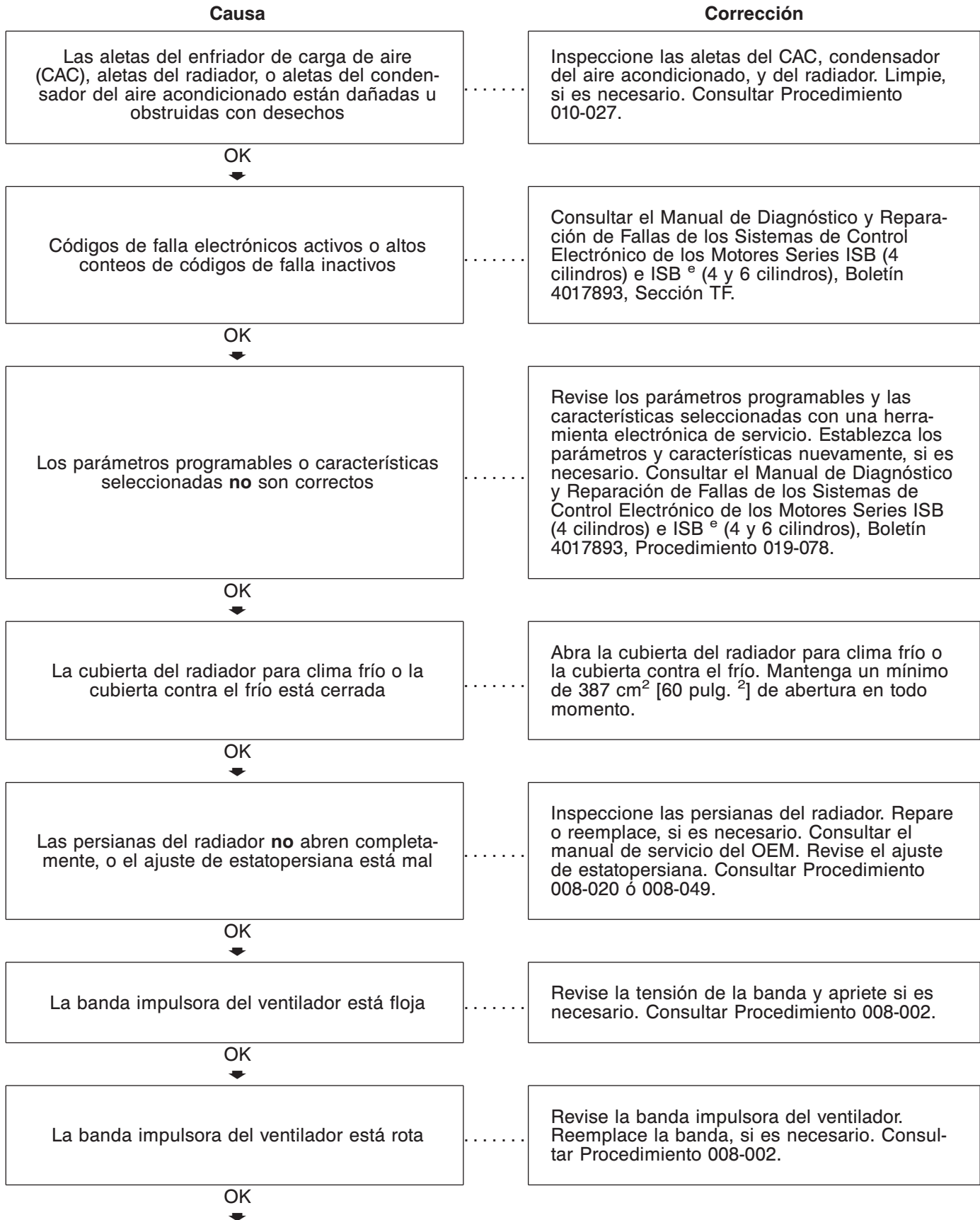
Combustible en el Aceite Lubricante

Éste es un árbol de síntomas T092.



Temperatura de Aire del Múltiple de Admisión Arriba de Especificación

Éste es un árbol de síntomas T096.



(Continúa)

Temperatura de Aire del Múltiple de Admisión Arriba de Especificación (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|---|
| El ventilador no es el correcto | Revise el número de parte del ventilador y compárelo con el número de parte especificado por el OEM. Reemplace el ventilador si es necesario. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |
| La tolva del ventilador está dañada o falta, o los deflectores de recirculación de aire están dañados o faltan | Inspeccione la tolva y los deflectores de recirculación. Repare, reemplace, o instale, si es necesario. Consultar Procedimiento 008-038. |
| OK ↓ | |
| La velocidad del vehículos es muy baja para enfriamiento adecuado con carga alta del motor. | Reduzca la carga del motor. Incremente las rpm del motor (ventilador) cambiando hacia abajo. |
| OK ↓ | |
| Sistema de escape fugando aire caliente dentro del compartimiento del motor | Revise la tubería de escape por fugas o componentes rotos. |
| OK ↓ | |
| El mando de ventilador o los controles del ventilador funcionan mal | Revise el mando y controles del ventilador. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-045. |
| OK ↓ | |
| El sensor de presión del múltiple de admisión funciona mal | Revisar el sensor de presión del múltiple de admisión. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-159. |
| OK ↓ | |
| El sistema de enfriamiento del vehículo no es el adecuado | Verifique que los sistemas de enfriamiento del motor y del vehículo están usando los componentes correctos. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ↓ | |

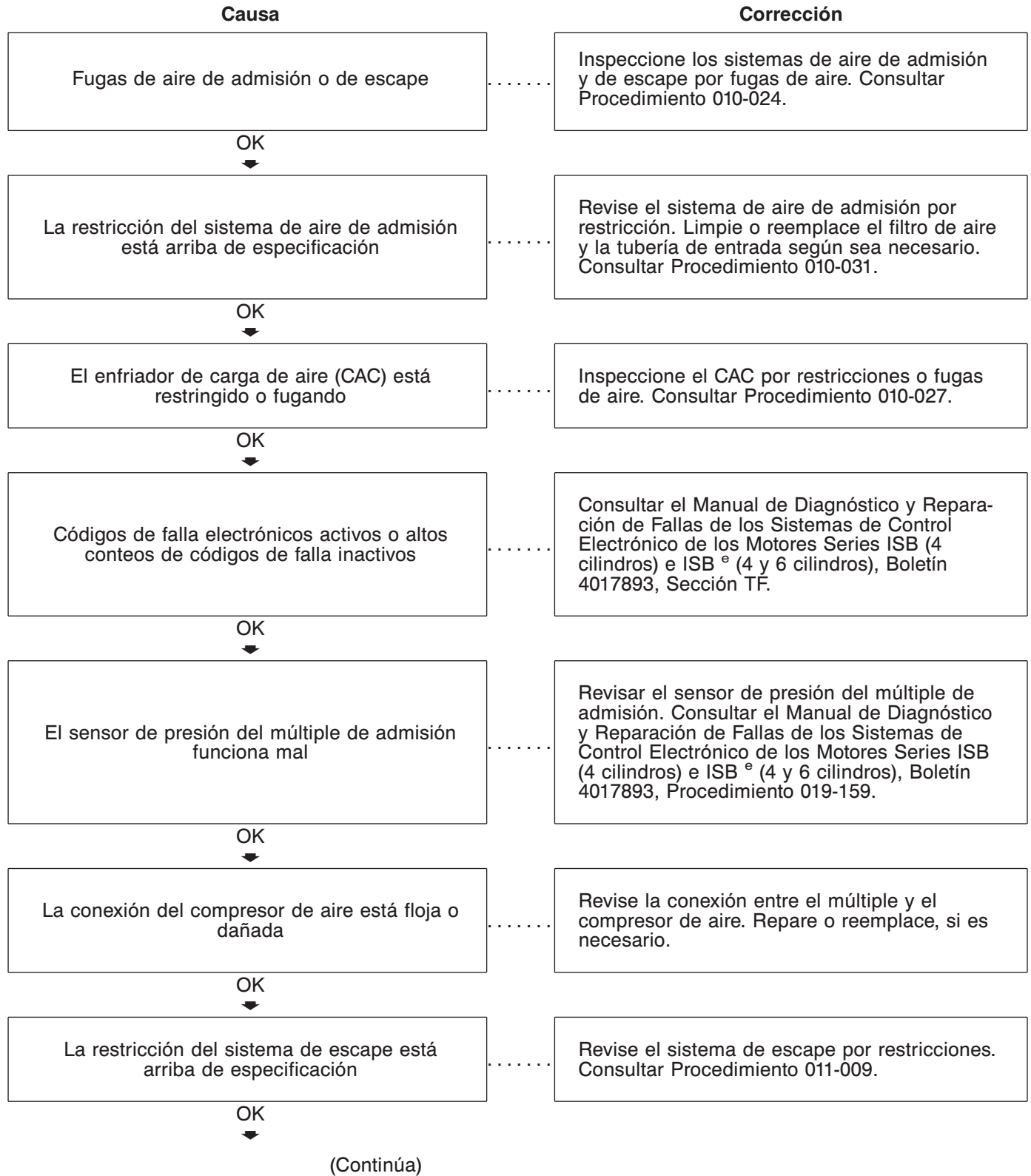
(Continúa)

Temperatura de Aire del Múltiple de Admisión Arriba de Especificación (Continúa)

| Causa | | Corrección |
|---|-------|---|
| El ventilador no es del tamaño adecuado para la aplicación | ..... | Verifique que el ventilador sea del tamaño correcto. Consultar el manual de servicio del OEM. |
| OK ⬇ | | |
| Mal funcionamiento del indicador de temperatura del múltiple de admisión. | ..... | Pruebe el indicador de temperatura. Consultar el manual de servicio del OEM. |

La Presión del Múltiple de Admisión (Boost) está Debajo de lo Normal

Éste es un árbol de síntomas T097.

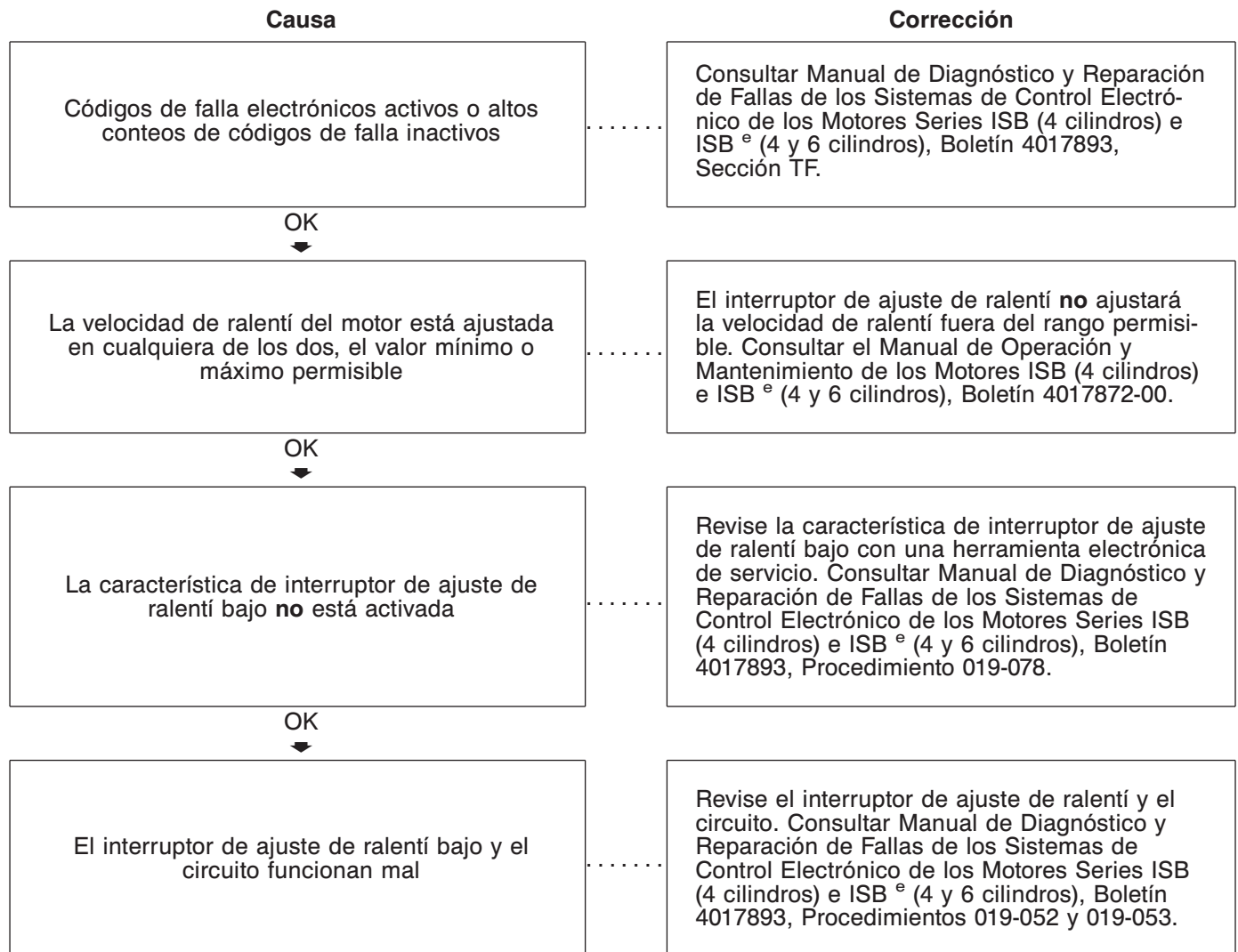


La Presión del Múltiple de Admisión (Boost) está Debajo de lo Normal (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|--|
| La compuerta de descarga del turbocargador está dañada o está pegada y abierta | Revise la compuerta de descarga por libertad de movimiento. Inspeccione la compuerta de descarga por daño. Consultar Procedimiento 010-033. |
| OK ↓ | |
| El turbocargador no es el correcto | Revise el número de parte del turbocargador y compárelo con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace el turbocargador si es necesario. Consultar Procedimiento 010-033. |
| OK ↓ | |
| El turbocargador está gastado o dañado | Revise el turbocargador por daño. Mida las tolerancias de la rueda de la turbina y del compresor. Consultar Procedimiento 010-033. |
| OK ↓ | |
| La salida de potencia del motor es baja | Consultar el árbol de síntomas Baja Salida de Potencia del Motor. |

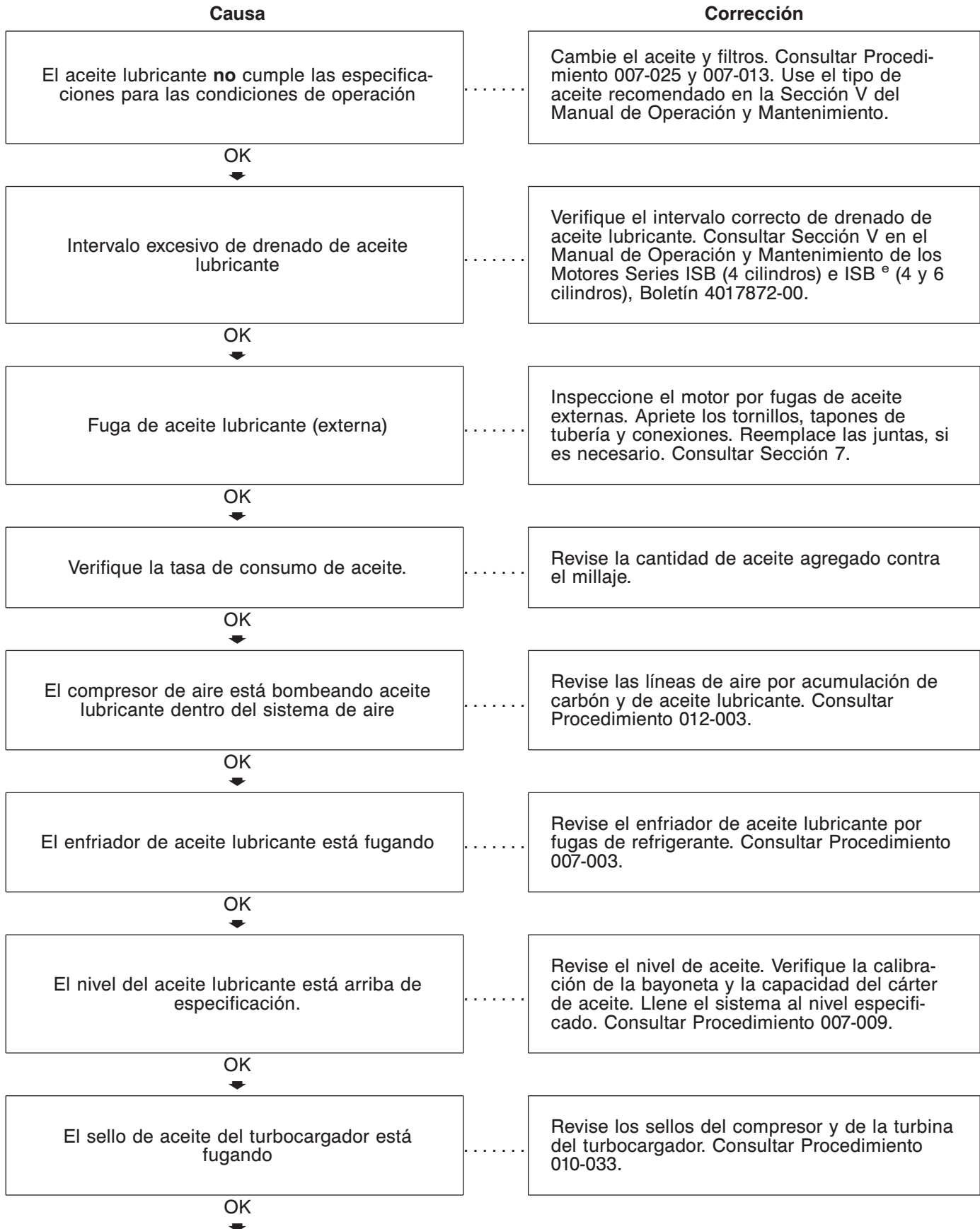
El Interruptor de Ajuste de Ralentí Bajo No Trabaja

Éste es un árbol de síntomas T099.



Consumo Excesivo de Aceite Lubricante

Éste es un árbol de síntomas T102.



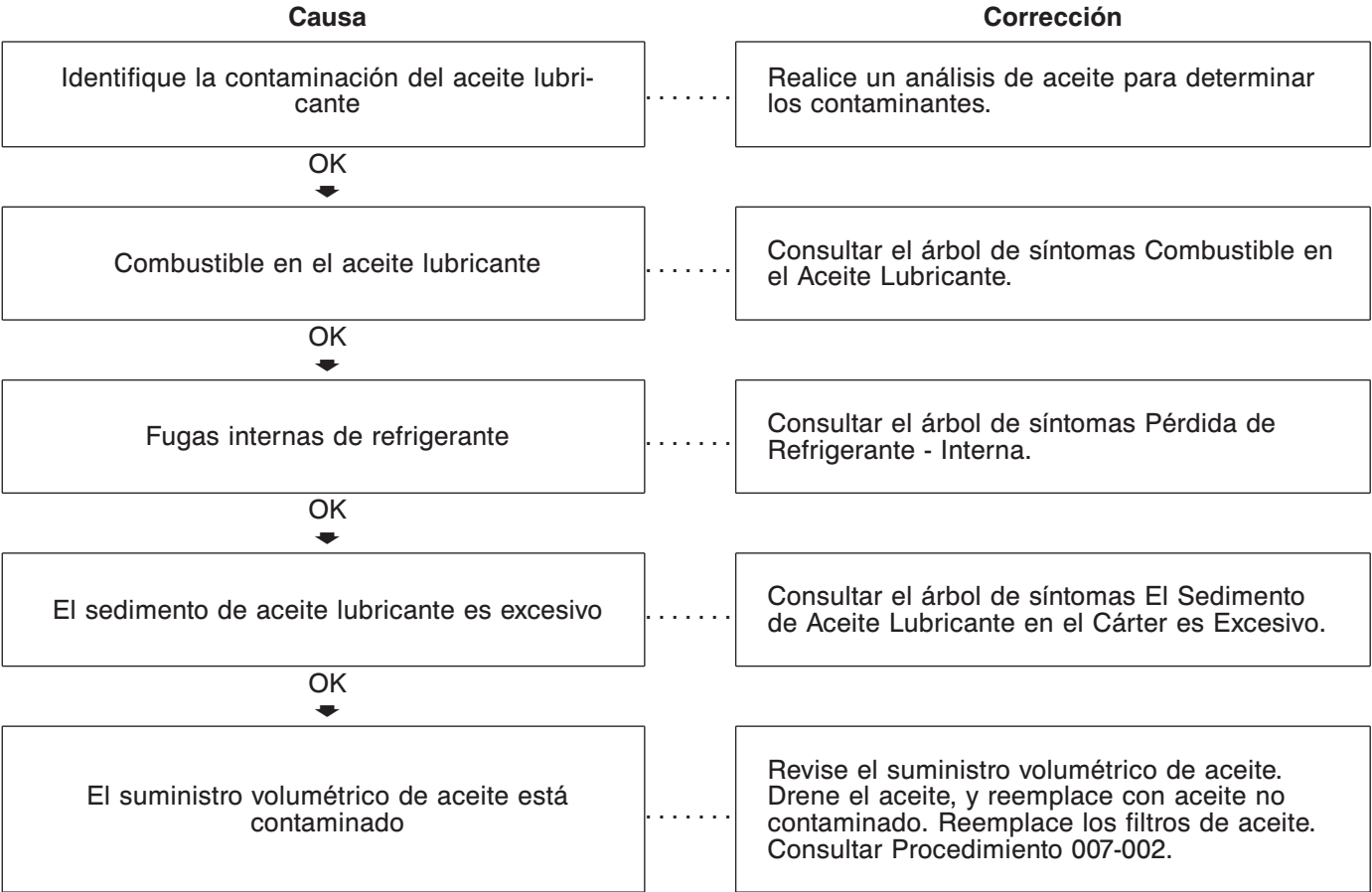
(Continúa)

Consumo Excesivo de Aceite Lubricante (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|---|
| Los anillos de pistón no asientan correctamente (después de una reconstrucción del motor o instalación de pistón) | Revise el paso de gases al cárter. Consultar Sección 14. Si el paso de gases al cárter es excesivo, revise los anillos de pistón por asentamiento correcto. Consultar Procedimientos 001-043 y 001-047. |
| OK ↓ | |
| El pistón o los anillos de pistón están gastados, o dañados | Revise por fugas del sistema de aire de admisión. Consultar Procedimiento 010-024. Revise los pistones y anillos de pistón por desgaste o daño. |
| OK ↓ | |
| El aceite lubricante está contaminado con refrigerante o combustible. | Consultar el árbol de síntomas Aceite Lubricante Contaminado. |
| OK ↓ | |
| Daño interno del motor | Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002. |

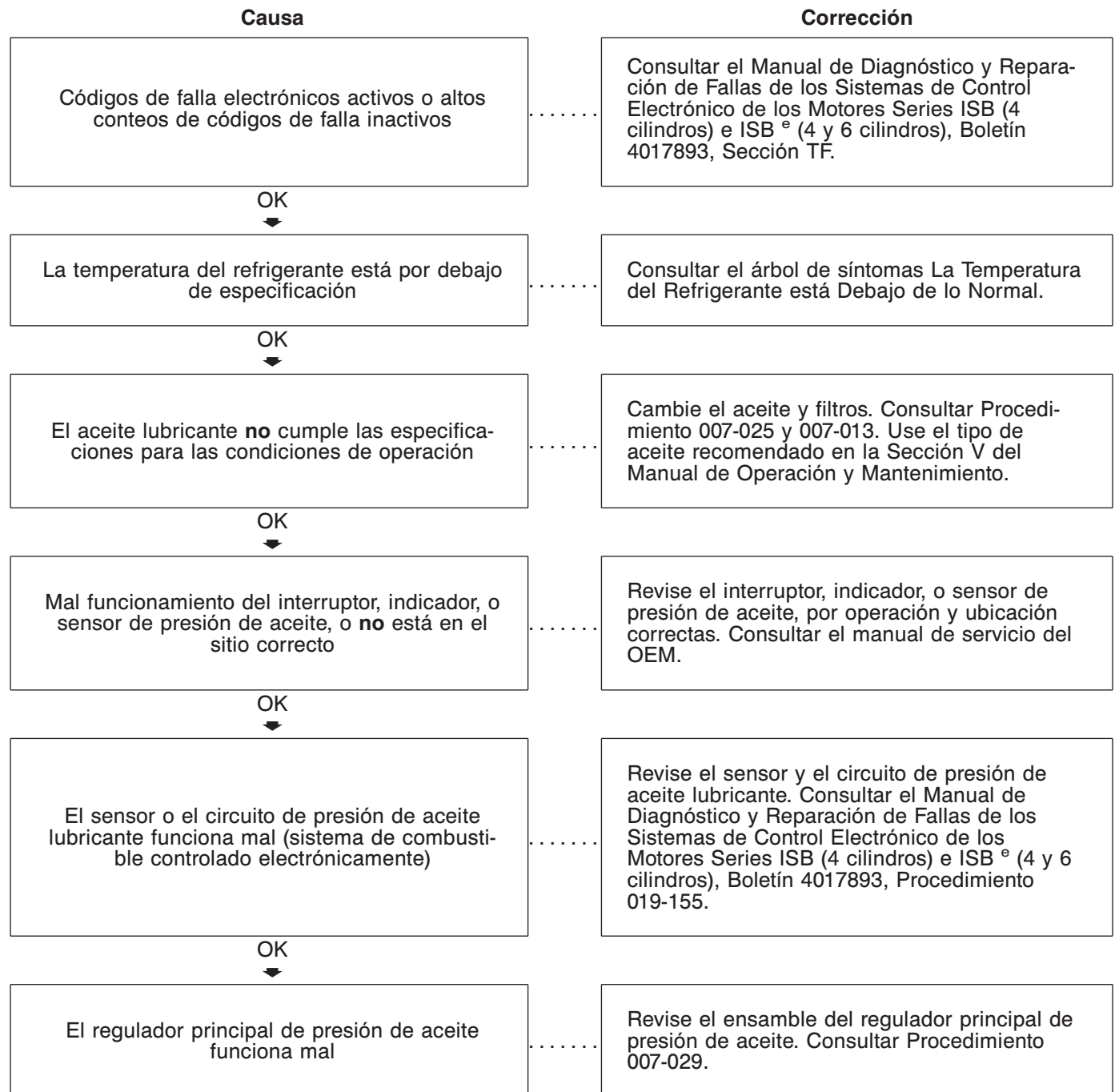
Aceite Lubricante Contaminado

Éste es un árbol de síntomas T103.



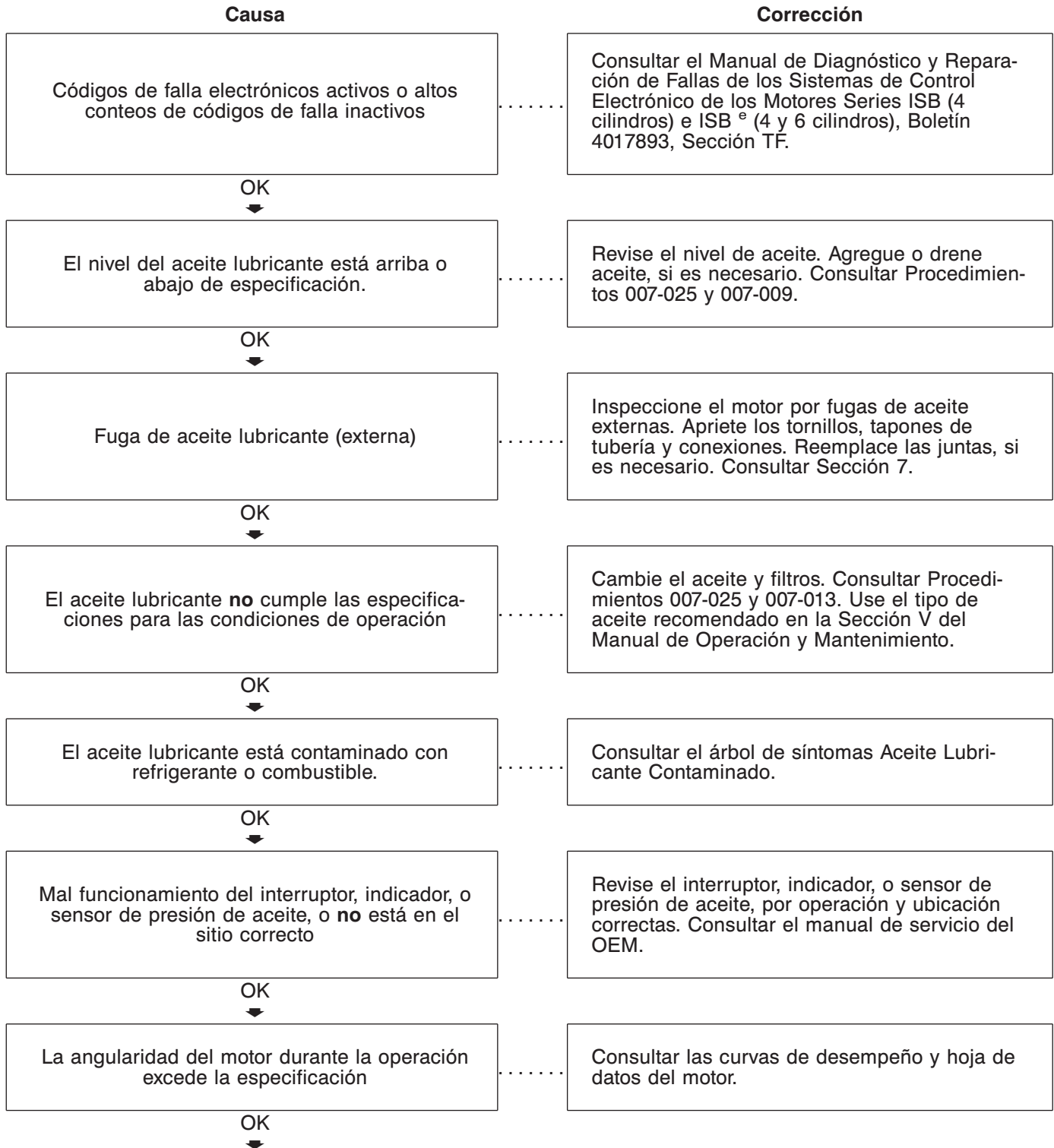
Alta Presión del Aceite Lubricante

Éste es un árbol de síntomas T104.



Baja Presión del Aceite Lubricante

Éste es un árbol de síntomas T105.



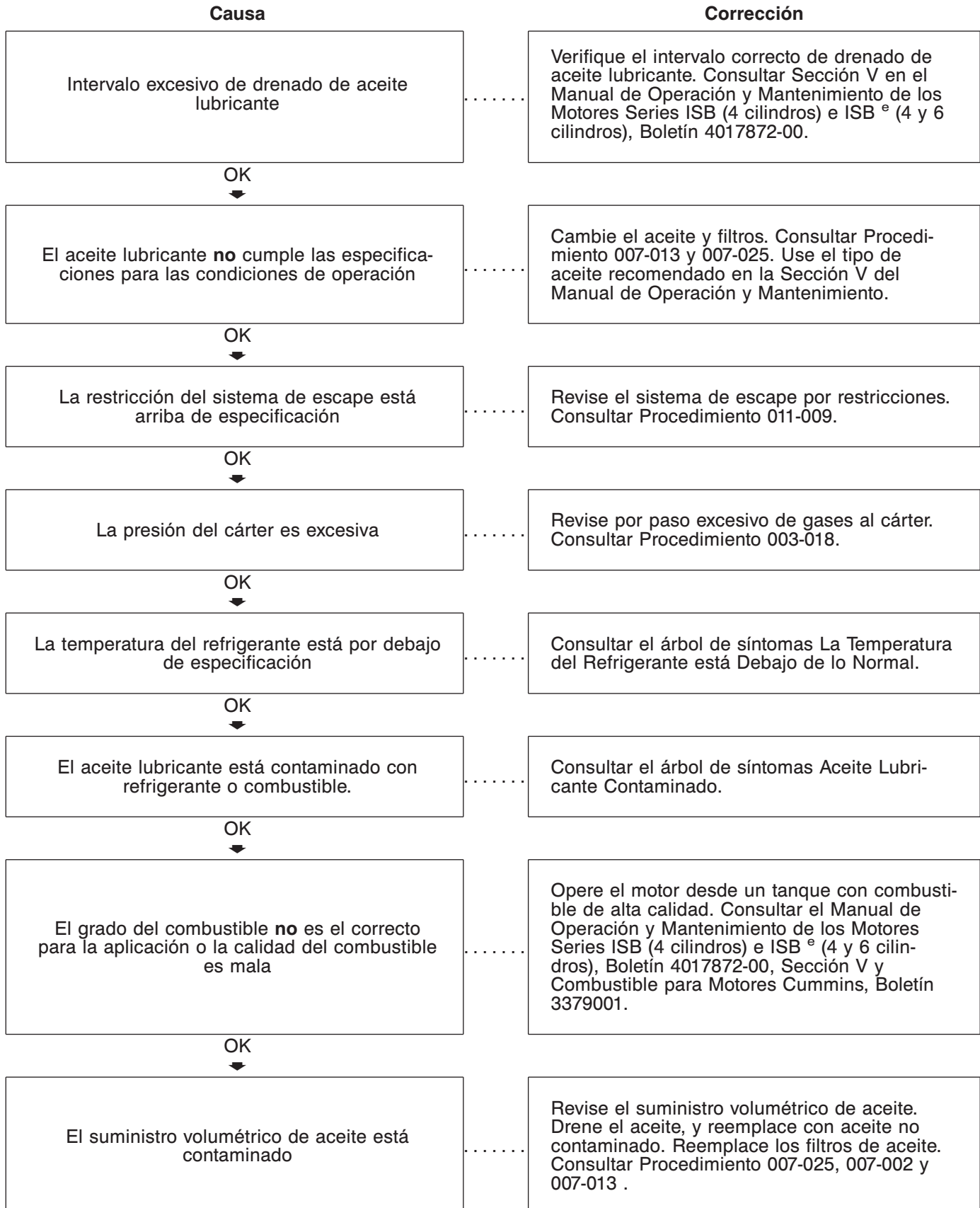
(Continúa)

Baja Presión del Aceite Lubricante (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|--|
| El sensor o el circuito de presión de aceite lubricante funciona mal (sistema de combustible controlado electrónicamente) | Revise el sensor y el circuito de presión de aceite lubricante. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-155. |
| OK ↓ | |
| El regulador principal de presión de aceite funciona mal | Revise el ensamble del regulador principal de presión de aceite. Consultar Procedimiento 007-029. |
| OK ↓ | |
| El enfriador de aceite lubricante está obstruido | Revise el enfriador de aceite. Consultar Procedimiento 007-003. |
| OK ↓ | |
| El tubo de succión o transferencia de aceite lubricante está flojo o roto, o la junta o arosellos están fugando | Desmonte e inspeccione el cárter de aceite o el tubo de succión. Consultar Procedimiento 007-025. |
| OK ↓ | |
| La bomba del aceite lubricante funciona mal | Inspeccione la bomba de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-031. |
| OK ↓ | |
| Daño interno del motor o fuga interna de aceite lubricante | Analice el aceite lubricante. Inspeccione el filtro de aceite. Revise los cojinetes de bancada, cojinetes de biela, bujes de árbol de levas, y bujes de balancines por desgaste excesivo. Consultar Procedimiento 007-002 y Sección 1. |

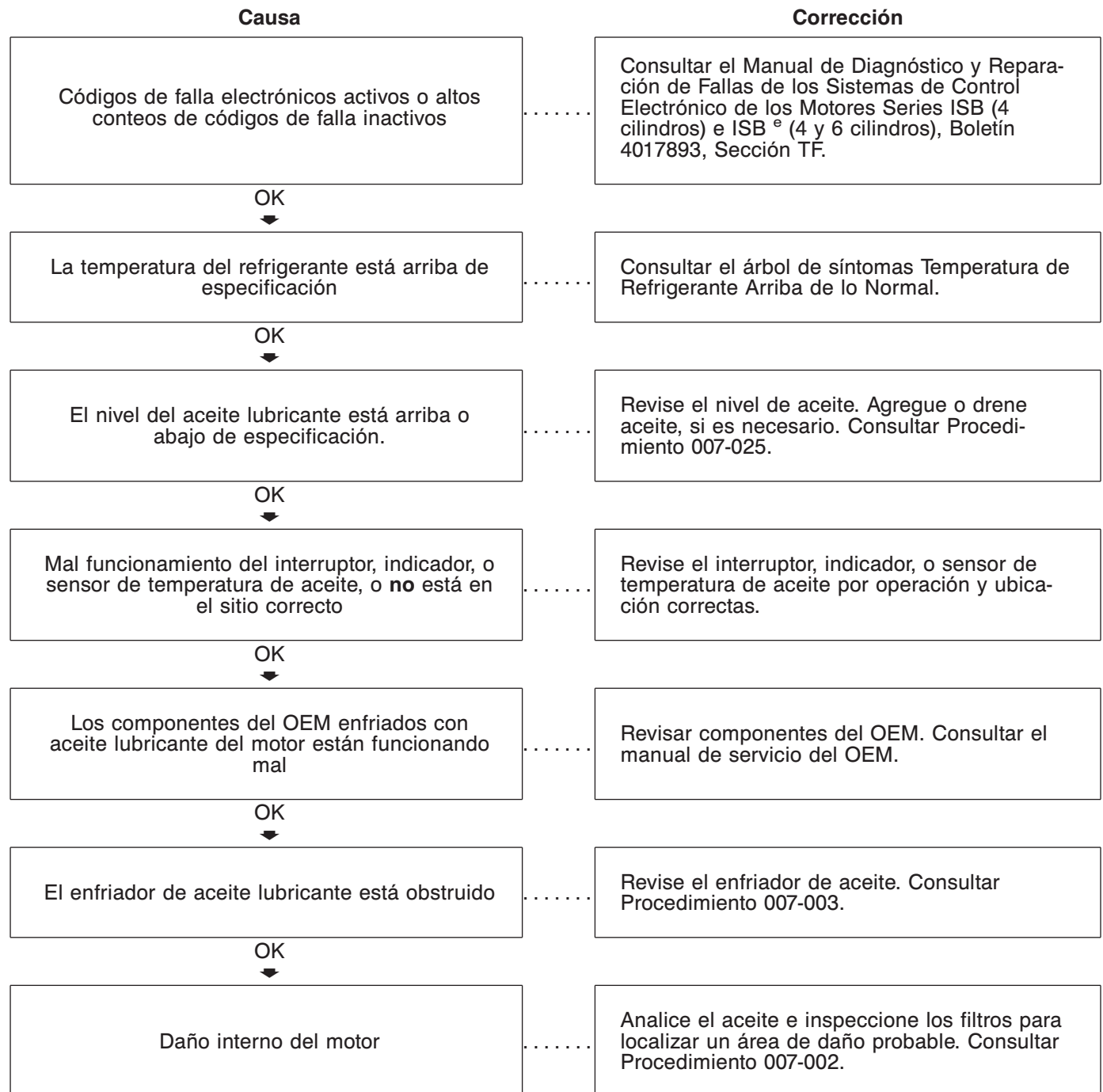
Sedimento Excesivo de Aceite Lubricante en el Cáster

Éste es un árbol de síntomas T106.



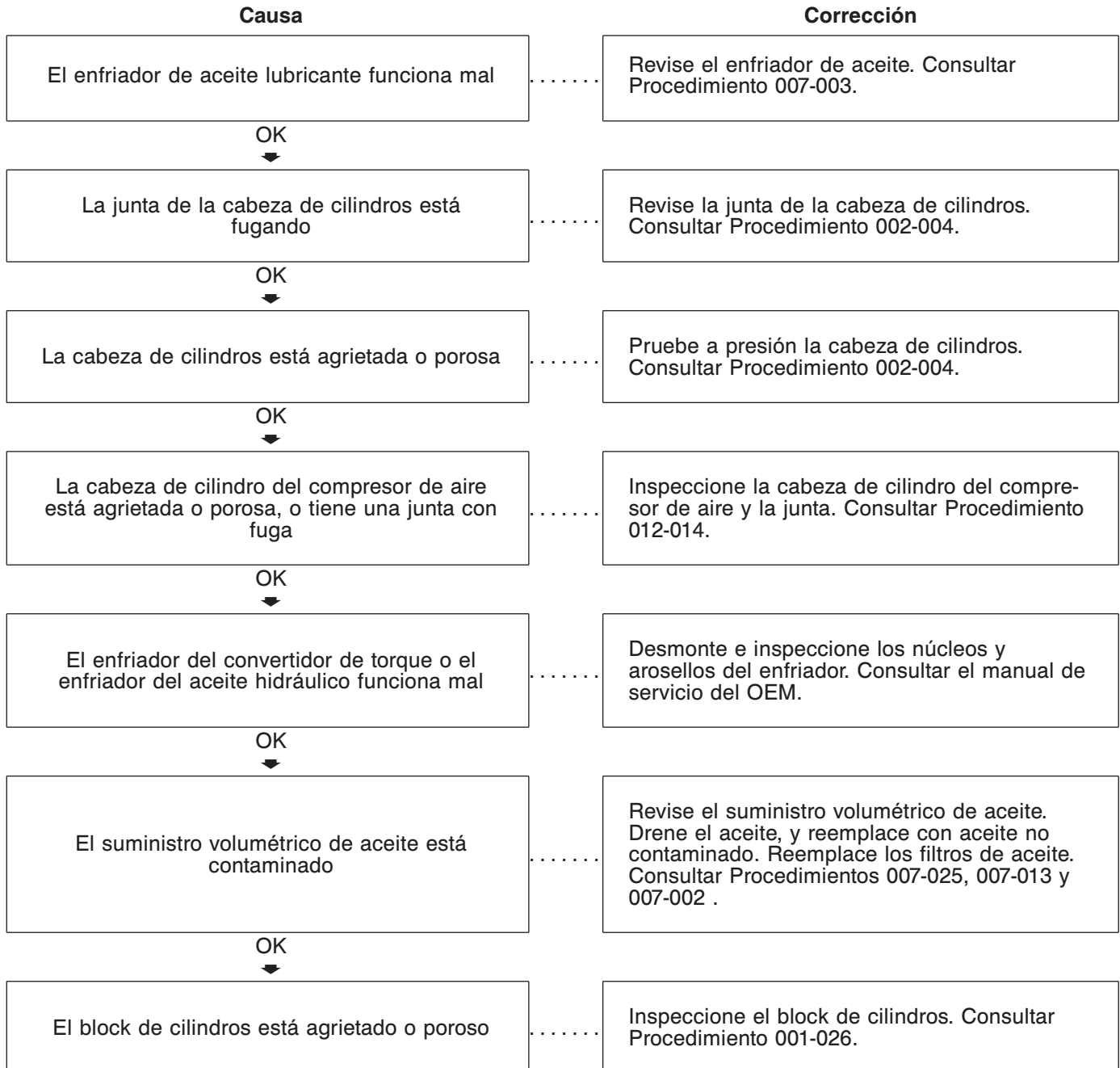
Temperatura del Aceite Lubricante Arriba de Especificación

Éste es un árbol de síntomas T107.



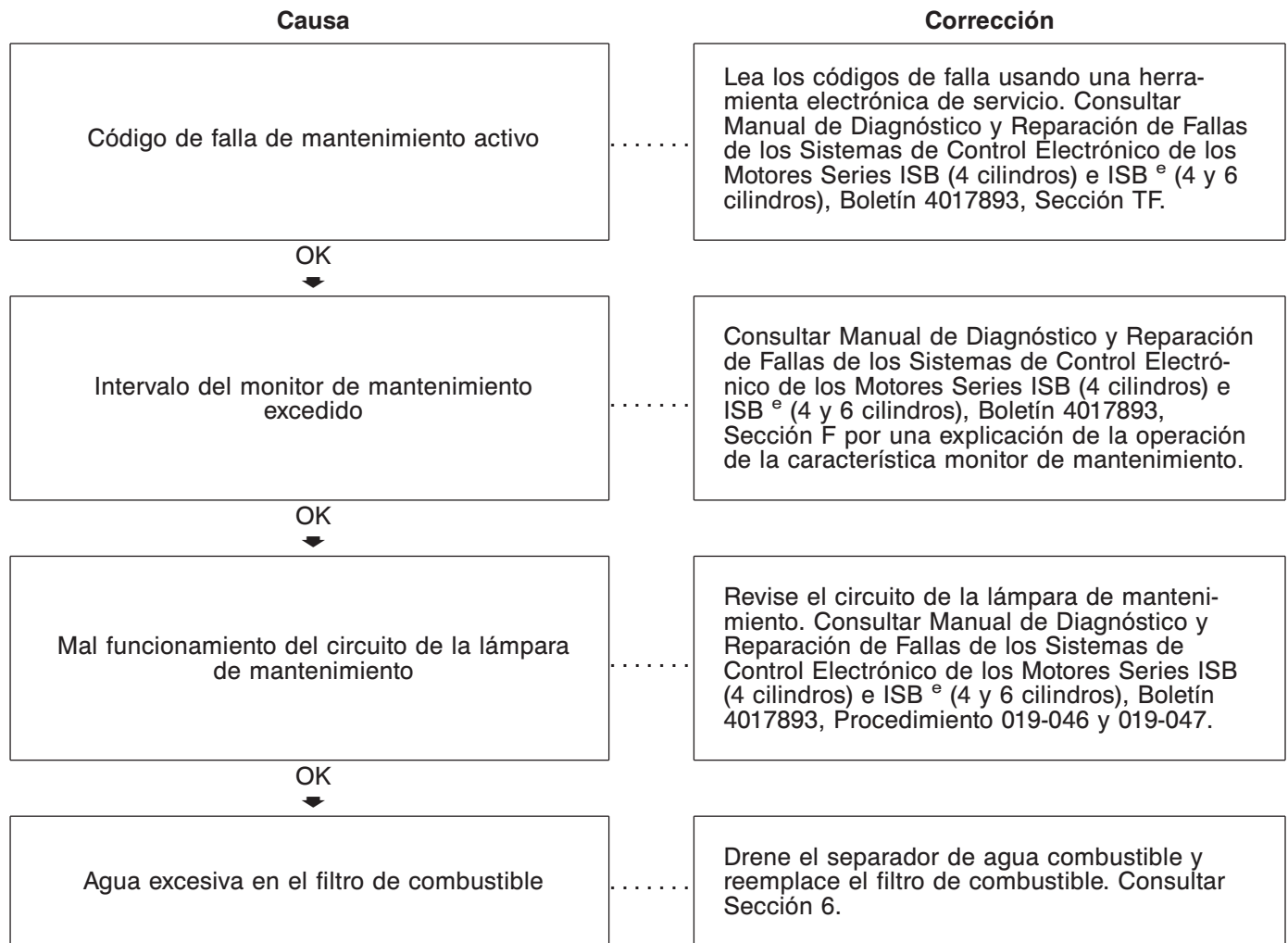
Aceite Lubricante o de la Transmisión en el Refrigerante

Éste es un árbol de síntomas T108.



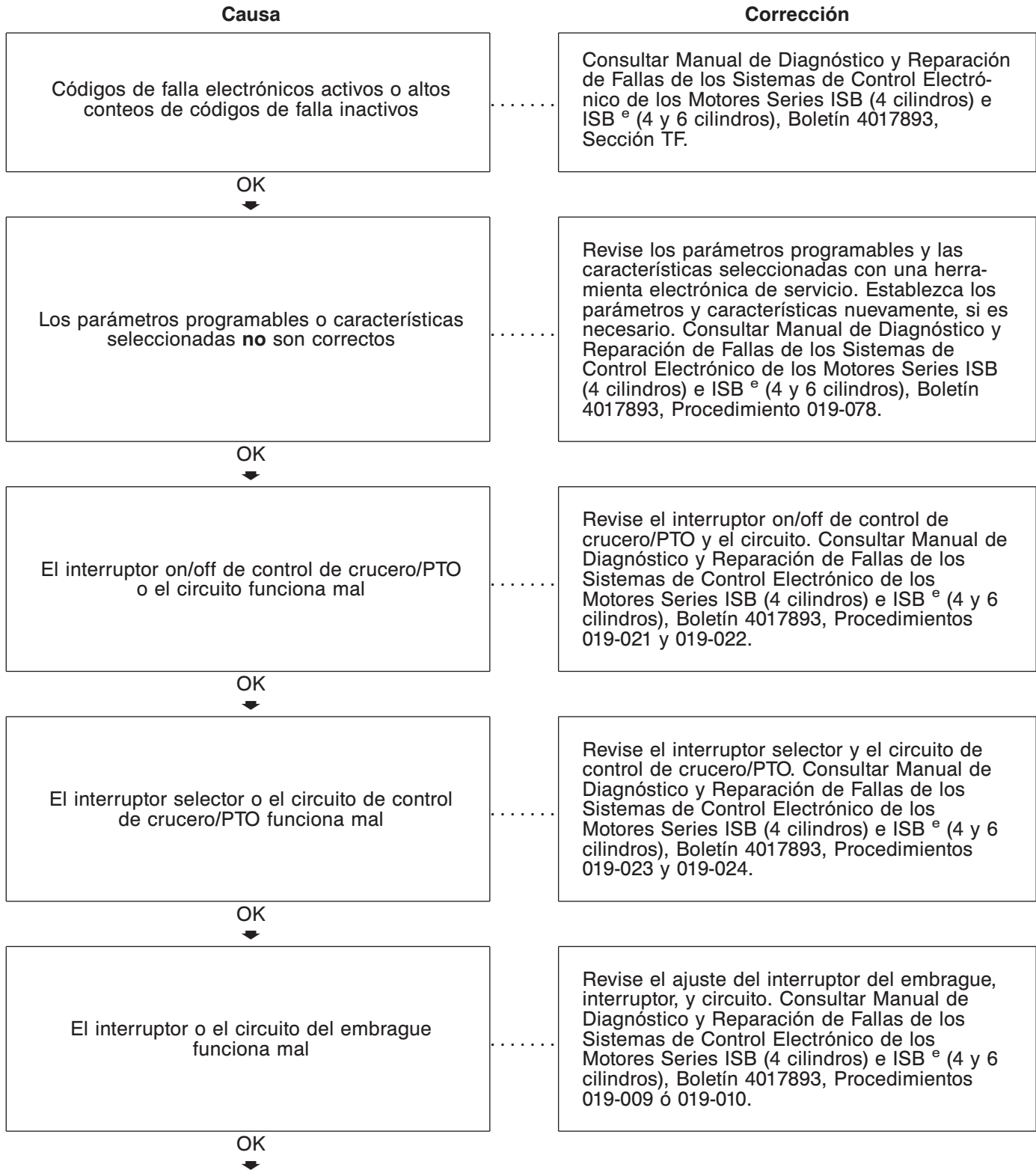
La Lámpara de Mantenimiento Permanece Encendida o Destella

Éste es un árbol de síntomas T108-1.



La PTO o Control de Crucero No Operan

Éste es un árbol de síntomas T112.



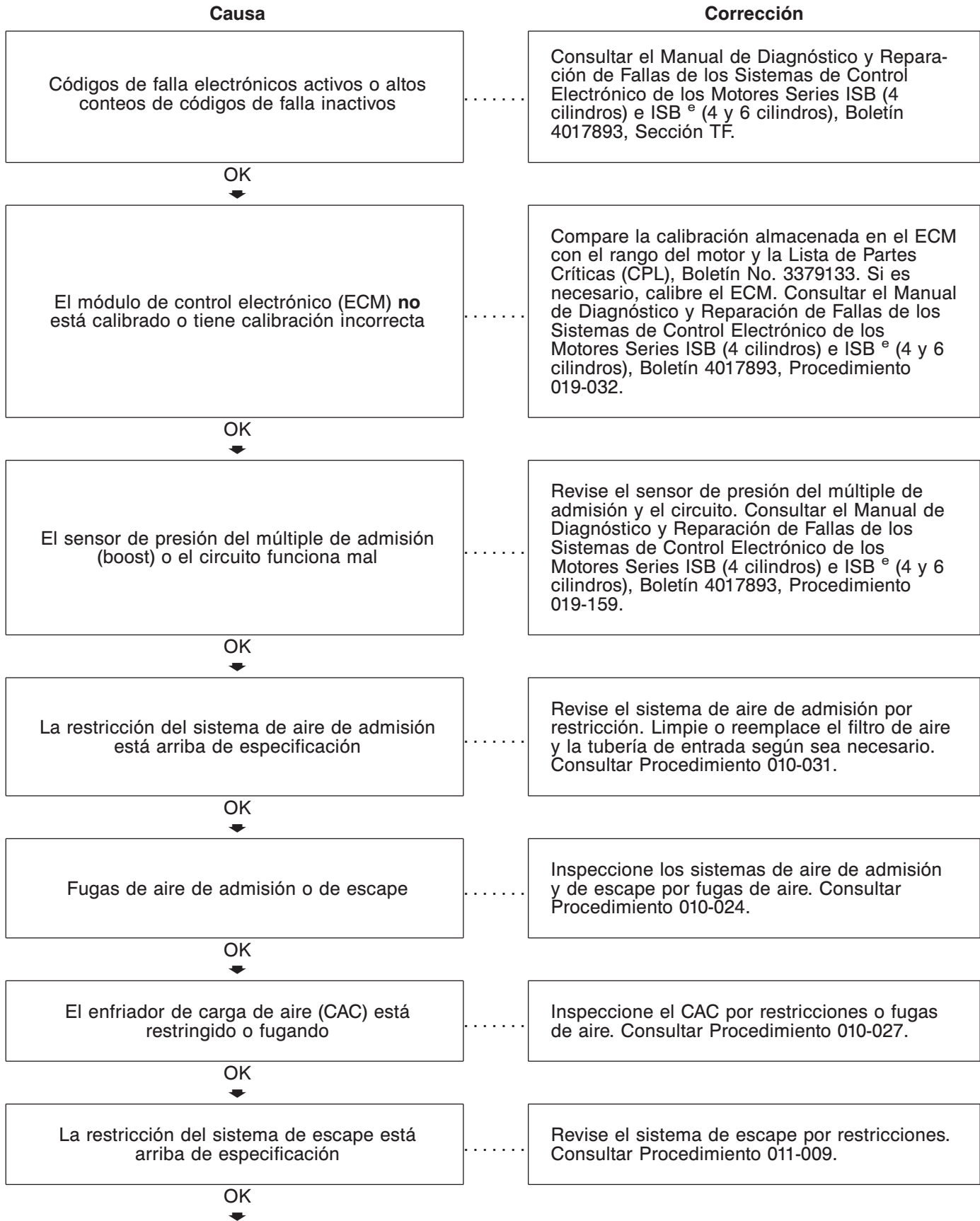
(Continúa)

La PTO o Control de Crucero No Operan (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|--|
| El interruptor o circuito del freno del vehículo funciona mal | Revise el interruptor y circuito del freno del vehículo. Consultar Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-088 y 019-089. |
| OK ↓ | |
| El sensor de velocidad del vehículo (VSS) o circuito funciona mal | Use una herramienta electrónica de servicio para monitorear la velocidad del vehículo mientras el vehículo no se mueve. Consultar manual apropiado de la herramienta de servicio electrónica. Si el monitor muestra velocidad, revise el sensor y el circuito. Consultar Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimientos 019-090 y 019-091. |
| OK ↓ | |
| Los dispositivos de control J1939 están interfiriendo con los controles del motor | Desconecte alternativamente todos los otros dispositivos de control J1939 del circuito del enlace de datos, hasta que se restauren las comunicaciones o la funcionalidad. Consultar el manual de servicio del OEM para localizar y reparar dispositivos de control J1939. |
| OK ↓ | |
| La calibración del módulo de control electrónico (ECM) no es correcta | Compare la calibración almacenada en el ECM con el rango del motor y la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín No. 3379133. Si es necesario, calibre el ECM. Consultar Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-032. |

Humo Negro — Excesivo

Éste es un árbol de síntomas T116.



(Continúa)

Humo Negro — Excesivo (Continúa)

| Causa | Corrección |
|--|--|
| El actuador electrónico de control de combustible está funcionando mal | Revise el actuador electrónico de control de combustible. Reemplace si es necesario. Consultar Procedimiento 005-007. |
| OK ↓ | |
| Los ajustes del tren de válvulas e inyectores no son correctos | Mida y ajuste las calibraciones del tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 003-004. |
| OK ↓ | |
| El inyector funciona mal | Realice la prueba automatizada de desempeño de cilindro. Reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| Los inyectores no son los correctos | Desmonte los inyectores y compare los números de parte con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace los inyectores si es necesario. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| El espesor de la lana del inyector no es correcto | Desmonte los inyectores y verifique el espesor de la lana del inyector. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| El turbocargador no es el correcto | Revise el número de parte del turbocargador y compárelo con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace el turbocargador si es necesario. Consultar Procedimiento 010-033. |
| OK ↓ | |
| La tolerancia de la rueda del turbocargador está fuera de especificación | Revise la tolerancia radial del cojinete y la tolerancia axial. Inspeccione el turbocargador. Repare o reemplace el turbocargador si es necesario. Consultar Procedimiento 010-033. |
| OK ↓ | |

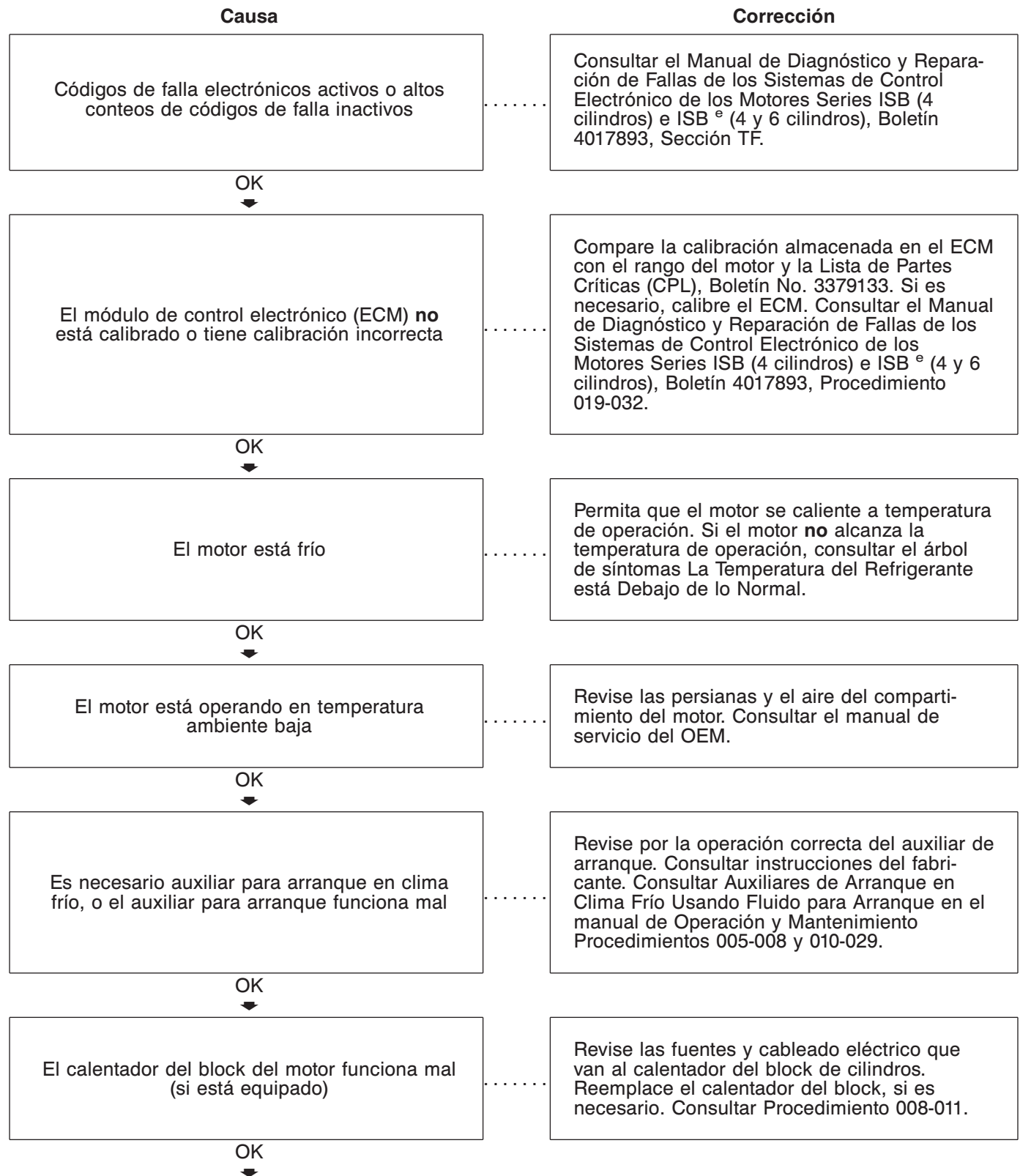
(Continúa)

Humo Negro — Excesivo (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|---|
| El sello de aceite del turbocargador está fugando | Revise los sellos del compresor y de la turbina del turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033. |
| OK ↓ | |
| Las cargas parásitas del vehículo son excesivas. | Revise los frenos del vehículo por arrastre, mal funcionamiento de la transmisión, tiempo de ciclo de operación del ventilador de enfriamiento, y unidades impulsadas por el motor. Consultar el manual de servicio del OEM, Secciones 8 y 9. |
| OK ↓ | |
| El grado del combustible no es el correcto para la aplicación o la calidad del combustible es mala | Opere el motor desde un tanque con combustible de alta calidad. Consultar el Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB ^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017872-00, Sección V y Combustible para Motores Cummins, Boletín 3379001. |
| OK ↓ | |
| Daño interno del motor | Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002. |

Humo Blanco — Excesivo

Éste es un árbol de síntomas T118.



(Continúa)

Humo Blanco — Excesivo (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|---|
| El sensor de temperatura de refrigerante funciona mal | Revise el sensor de temperatura de refrigerante. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB [®] (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-019. |
| OK ↓ | |
| El sensor de presión del múltiple de admisión funciona mal | Revisar el sensor de presión del múltiple de admisión. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Sistemas de Control Electrónico de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB [®] (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, Procedimiento 019-159. |
| OK ↓ | |
| El grado del combustible no es el correcto para la aplicación o la calidad del combustible es mala | Opere el motor desde un tanque con combustible de alta calidad. Consultar el Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores Series ISB (4 cilindros) e ISB [®] (4 y 6 cilindros), Boletín 4017872-00, Sección V y Combustible para Motores Cummins, Boletín 3379001. |
| OK ↓ | |
| El filtro de combustible está obstruido | Mida la presión de combustible antes y después del filtro de combustible. Consultar Procedimiento 005-011. |
| OK ↓ | |
| Restricción de entrada de combustible | Revise por restricción de entrada de combustible. Consultar Procedimiento 006-020. |
| OK ↓ | |
| Aire en el sistema de combustible | Revise por aire en el sistema de combustible. Consultar Procedimiento 006-003. |
| OK ↓ | |
| El conector de combustible está restringido | Inspeccione el conector de combustible por daño que pueda causar restricción. Consultar Procedimiento 006-052. |
| OK ↓ | |

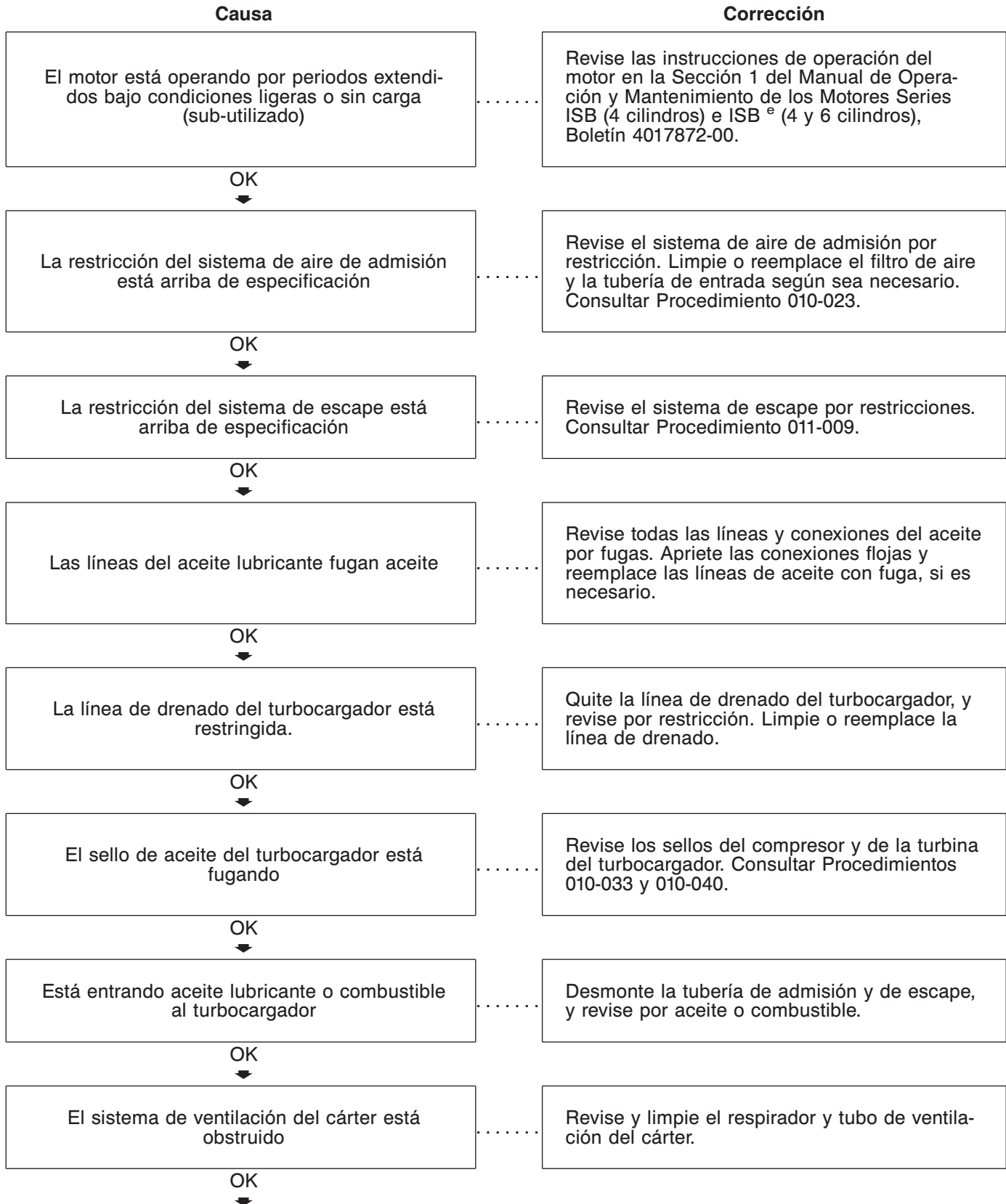
(Continúa)

Humo Blanco — Excesivo (Continúa)

| Causa | Corrección |
|---|---|
| Los ajustes del tren de válvulas e inyectores no son correctos | Mida y ajuste las calibraciones del tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 003-004. |
| OK ↓ | |
| Los inyectores no son los correctos | Desmonte los inyectores y compare los números de parte con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace los inyectores si es necesario. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| El inyector funciona mal | Realice la prueba automatizada de desempeño de cilindro. Reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 014-008. |
| OK ↓ | |
| El espesor de la lana del inyector no es correcto | Desmonte los inyectores y verifique el espesor de la lana del inyector. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| El refrigerante está fugando dentro de la cámara de combustión | Consultar Procedimiento 008-020. |
| OK ↓ | |
| La protuberancia del inyector no es correcta | Revise la protuberancia del inyector. Consultar Procedimiento 006-026. |
| OK ↓ | |
| Daño interno del motor | Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002. |

El Turbocargador Fuga Aceite o Combustible del Motor

Éste es un árbol de síntomas T122.



(Continúa)

El Turbocargador Fuga Aceite o Combustible del Motor (Continúa)

| Causa | | Corrección |
|---|-------|--|
| La holgura del vástago de válvula es excesiva o los sellos del vástago de válvula están dañados | ..... | Revise los vástagos y sellos de válvula. Consultar Procedimiento 002-020. |
| OK ⬇ | | |
| Está presente humo blanco | ..... | Consultar el árbol de síntomas Humo Blanco - Excesivo. |

Información General de Diagnóstico de Fallas

Procedimientos de Diagnóstico del Ruido del Motor - Información General

NOTA: Cuando diagnostique problemas de ruido del motor, asegúrese de que los ruidos causados por accesorios, tales como el compresor de aire y la toma de fuerza, **no** sean confundidos con ruidos del motor. Quite las bandas impulsoras de accesorios para eliminar el ruido causado por estas unidades. El ruido también viajará a otras partes metálicas **no** relacionadas con el problema. El uso de un estetoscopio puede ayudar a localizar un ruido del motor.

Los ruidos del motor escuchados en la velocidad del cigüeñal, rpm del motor, son ruidos relacionados con el cigüeñal, bielas, pistones, y pernos de pistón. Los ruidos escuchados en la velocidad del árbol de levas, un medio de las rpm del motor, están relacionados con el tren de válvulas. Un tacómetro digital manual puede ayudar a determinar si el ruido está relacionado con los componentes que operan en la velocidad del cigüeñal o del árbol de levas.

Algunas veces puede aislarse el ruido del motor efectuando una prueba de corte de cilindro. Consultar Procedimiento 014-008. Si el volumen del ruido disminuye o el ruido desaparece, está relacionado con ese cilindro particular del motor.

No hay una regla o prueba definida que determine positivamente el origen de una reclamación por ruido.

Los componentes y accesorios impulsados por el motor, tales como embragues de ventilador impulsados por engrane, bombas hidráulicas, alternadores impulsados por banda, compresores de aire acondicionado, y turbocargadores, pueden contribuir a ruido del motor. Use la siguiente información como una guía para diagnosticar ruido del motor.

Ruido de los Cojinetes de Bancada

(Consultar árbol de síntomas Ruido Excesivo del Motor – Cojinete de Bancada)

El ruido causado por un cojinete de bancada flojo es un golpeteo fuerte y sordo que se escucha cuando el motor está jalando una carga. Si todos los cojinetes de bancada están flojos, se escuchará un matraqueo fuerte. El golpeteo se escucha regularmente cada dos revoluciones. El ruido es más fuerte cuando el motor está arrastrando o bajo carga pesada. El golpeteo es más sordo que un ruido de biela. Baja presión de aceite también puede acompañar esta condición.

Si el cojinete **no** está lo bastante flojo para producir un golpeteo por sí mismo, el cojinete puede golpetear si el aceite es muy delgado, o si no hay aceite en el cojinete.

Un ruido irregular puede indicar cojinetes de empuje del cigüeñal gastados.

Un golpeteo agudo intermitente indica tolerancia axial excesiva del cigüeñal. Desacoplamientos repetidos del embrague pueden causar un cambio en el ruido.

Ruido de los Cojinetes de Biela

(Consultar árbol de síntomas Ruido Excesivo del Motor – Biela)

Las bielas con tolerancia excesiva golpetearán en todas las velocidades del motor, y bajo ambas condiciones, de ralentí y de carga. Cuando los cojinetes comienzan a aflojarse, el ruido puede confundirse con ruido del pistón o pernos de pistón flojos. El ruido se incrementa en volumen con la velocidad del motor. Baja presión de aceite también puede acompañar esta condición.

Ruido del Pistón

(Consultar árbol de síntomas Ruido Excesivo del Motor – Pistón)

Es difícil indicar la diferencia entre ruido del perno de pistón, biela, y pistón. Un perno de pistón flojo causa un golpeteo doble y fuerte que se escucha usualmente cuando el motor está operando en ralentí. Cuando se corta el inyector para este cilindro, se escuchará un cambio notable en el sonido del ruido de golpeteo. Sin embargo, en algunos motores el golpeteo se hace más notable cuando el vehículo se opera en el camino en una velocidad constante.

Operación del Vehículo - Información General

Facilidad de manejo es un término que en general describe el desempeño del vehículo en el camino. Los problemas de facilidad de manejo para un motor pueden ser causados por varios factores diferentes. Algunos de los factores están relacionados con el motor y algunos **no** lo están.

Antes de diagnosticar, es importante determinar la reclamación exacta y si el motor tiene un problema real de facilidad de manejo o si simplemente **no** cumple las expectativas del operador. La Forma de Reclamación del Cliente de Facilidad de Manejo/Baja Potencia, es una lista valiosa de preguntas que **debe** usarse para asistir al técnico de servicio a determinar que tipo de problema de facilidad de manejo está experimentando el vehículo. Llene la lista de verificación antes de diagnosticar el problema. La forma puede encontrarse al final de esta sección. Si un motor se desempeña a especificaciones de fábrica pero **no** cumple las expectativas del cliente, explíquelo al cliente que nada está mal con el vehículo y porqué.

Las tablas de síntomas de diagnóstico de fallas se han establecido para dividir los problemas de facilidad de manejo en dos síntomas diferentes: Baja Salida de Potencia del Motor y Aceleración o Respuesta Deficiente del Motor.

Baja potencia es un término que se usa en el campo para describir muchos problemas de desempeño diferentes. Sin embargo, en este manual, baja potencia se define como la incapacidad del motor para producir la potencia necesaria para mover el vehículo en una velocidad que puede esperarse razonablemente, bajo las condiciones dadas de carga, pendiente, viento, y así sucesivamente. La baja potencia es causada usualmente por la falta de flujo de combustible que puede ser causado por cualquiera de los siguientes factores:

- Falta de recorrido completo del pedal del acelerador
- Sensor de presión del múltiple de admisión defectuoso
- Restricción excesiva de entrada de combustible, admisión, escape, o de la línea de drenado
- Líneas de succión de la bomba de combustible flojas.

La baja potencia **no** es la incapacidad del vehículo para acelerar satisfactoriamente desde un alto o desde la parte inferior de una pendiente. Consultar árbol de síntomas Baja Salida de Potencia del Motor por los procedimientos apropiados para localizar y corregir un problema de baja potencia. La tabla inicia con puntos básicos que pueden causar potencia inferior.

La aceleración deficiente o respuesta se describe en este manual como la incapacidad del vehículo para acelerar satisfactoriamente desde un alto o desde la parte inferior de una pendiente. También puede ser el retraso en aceleración durante un intento por pasar o rebasar a otro vehículo en condiciones menores a velocidad y carga nominales. La aceleración o respuesta deficiente es difícil de diagnosticar ya que puede ser causada por factores tales como:

- Factores relacionados con el motor o con la bomba
- Técnica del operador
- Cambios de velocidad inapropiados
- Aplicación inapropiada del motor
- Embrague o varillaje del embrague gastado.

La aceleración o respuesta deficiente relacionada con el motor puede ser causada por varios factores diferentes, tales como:

- Sensor de presión del múltiple de admisión defectuoso
- Restricción excesiva de la línea de drenado
- Banda muerta del acelerador.

Consultar árbol de síntomas Aceleración o Respuesta Deficiente del Motor, por los procedimientos apropiados para localizar y corregir una reclamación por aceleración o respuesta deficiente. Para información adicional, vea Diagnóstico de Reclamaciones por Facilidad de Manejo, Boletín No. 3387245.

Operación del Vehículo/Baja Potencia - Forma de Reclamación del Cliente

Nombre del Cliente/Compañía _____ Fecha _____

1. ¿Cómo ocurrió el problema? Repentinamente _____ Gradualmente _____
2. ¿En qué horas/millaje comenzó el problema? Horas _____ Millas _____ Desde Nuevo _____

- ¿Después de reparación del motor? Sí _____ No _____
— ¿Después de reparación del equipo? Sí _____ No _____
— ¿Después de cambio en uso del equipo? Sí _____ No _____
— ¿Después de cambio en parámetros programables seleccionados? Sí _____ No _____
— Si es así, ¿qué se reparó y cuándo? _____

3. ¿Experimenta también el vehículo economía de combustible deficiente? Sí _____ No _____

Conteste las preguntas de la 4 a la 7 usando las selecciones (A a F) listadas debajo. Encierre en un círculo la letra o letras que describe mejor la reclamación.

- A - Comparado con la flotilla
B - Comparado con la competencia
C - Comparado con el motor previo
D - Expectativa personal
E - **No** jalará en cuesta
F - **No** jalará en terreno plano

4. A B C D E F

- ¿Puede el vehículo obtener la velocidad de camino esperada? Sí _____ No _____
• ¿Cuál es la velocidad deseada? rpm/mpH _____
• ¿Cuál es la velocidad alcanzada? rpm/mpH _____
• Peso Bruto Vehicular _____

5. A B C D E F

- ¿Ha cambiado la carga del vehículo? Sí _____ No _____
• ¿Es el vehículo capaz de jalar la carga? Sí _____ No _____

¿Cuándo?

- _____ En terreno montañoso
• _____ Con un remolque cargado
• _____ En terreno plano
• _____ Otro _____

SI LA PREGUNTA 4 O 5 SE CONTESTO CON NO, LLENE LA LISTA DE VERIFICACION DE FACILIDAD DE MANEJO/BAJA POTENCIA/CONSUMO EXCESIVO DE COMBUSTIBLE Y VAYA AL ARBOL DE SINTOMAS BAJA POTENCIA.

A B C D E F

6. ¿Es el vehículo lento para acelerar o responder? Sí _____ No _____

¿Cuándo?

- ¿Desde un alto? Sí _____ No _____
• ¿Después de un cambio? Sí _____ No _____ rpm _____
• ¿Antes de un cambio? Sí _____ No _____ rpm _____
• ¿Sin cambio? Sí _____ No _____ rpm _____

7. A B C D E F

- ¿Se tironea el vehículo después de periodos de desaceleración larga o de correr sin motor? . Sí _____ No _____
rpm _____

SI LA PREGUNTA 6 O 7 SE CONTESTO CON SÍ, LLENE LA LISTA DE VERIFICACION DE FACILIDAD DE MANEJO/BAJA POTENCIA/CONSUMO EXCESIVO DE COMBUSTIBLE Y VAYA AL ARBOL DE SINTOMAS ACCELERACION/RESPUESTA DEFICIENTE.

Comentarios Adicionales:

- _____

Esta Página Puede Copiarse Para Su Conveniencia.

Operación del Vehículo/Baja Potencia/Consumo Excesivo de Combustible - Lista de Verificación

Especificaciones del Vehículo/Equipo

Año, Tipo, y Modelo: _____

Transmisión (RT 14609, y cosas así): _____,

Ciclo de Servicio: _____,

Relación del Eje Trasero, No. de Ejes: _____, Aplicación: Industrial _____, Marino _____, Equipo Gen. _____, Automotriz _____

Peso Bruto Vehicular Típico: _____, Rango de Motor: _____

Tipo y Tamaño de Remolque: _____, Altura: _____, Peso: _____

Tamaño de Llanta (11R x 24.5, Perfil Bajo, y cosas así) _____

Tipo de Llanta: Radial _____, Cara Estándar _____, Cara Extra _____

Tipo de Ventilador: Mando Directo _____, Viscoso _____, Embrague _____

Servodirección: Sí _____ No _____

Aire Acondicionado: Sí _____ No _____

Deflector de Aire: Sí _____ No _____

Compresor de Freón: Sí _____ No _____

| Información General | | | | | |
|------------------------------------|--------|--|------------------------------|---------------|-------|
| No. DO: | | No. SC: | | | |
| Código de Bomba de Combustible: | | No. de Serie de la Bomba de Combustible: | | | |
| Millaje: | | No. de Serie del Motor: | | | |
| Fecha de Puesta en Servicio: | | Modelo y Rango de Motor: | | | |
| Velocidad de Crucero y rpm: | | Velocidad Nominal y rpm: | | | |
| Gobernador de Velocidad de Camino: | Sí | No | Tipo: | | |
| Freno del Motor: | Sí | No | Tipo/Marca: | | |
| Chasis y Otras Piezas Relacionadas | | | | | |
| Tubos de Ventilación del Tanque: | OK | No OK | Fugas de Combustible Obvias: | Sí | No |
| Arrastre del Freno: | OK | No OK | Alineación del Eje: | OK | No OK |
| Altitud: | | Temperatura Ambiente: | | | |
| Calentador de Combustible: | | Condiciones (Viento, Lluvia, Nieve): | | | |
| Tipo de Combustible: | No. 1D | No. 2D | Otro | | |
| Terreno Típico: | Plano | Montañoso | % de Asfalto | % de Concreto | |

Comentarios Adicionales:

Literatura Recomendada:

- Diagnóstico de Reclamaciones por Facilidad de Manejo, Boletín No. 3387137
- Guía para Diagnóstico de Fallas, Boletín No. 3379090
- Técnicas Profesionales del Operador, Boletín No. 3804818
- Guía para LCPM, Boletín No. 3382021
- Diagnóstico de Consumo Excesivo de Combustible, Boletín No. 3387245

NOTA: Use esta información para ejecución VE/VMS.

Esta Página Puede Copiarse Para Su Conveniencia

Consumo de Combustible - Información General

La causa del consumo excesivo de combustible es difícil de diagnosticar y de corregir, debido al número potencial de factores involucrados. Los problemas reales de consumo de combustible pueden ser causados por cualquiera de los siguientes factores:

- Factores del motor
- Factores y especificaciones vehiculares
- Factores ambientales
- Técnica del operador y prácticas de operación
- Factores del sistema de combustible
- Problemas por baja potencia/facilidad de manejo.

Antes de diagnosticar, es importante determinar la reclamación exacta. ¿Está basada la reclamación en si el problema es real o percibido, o **no** cumple las expectativas del operador? La Forma de Reclamación del Cliente - Consumo de Combustible (en la siguiente página) es una lista valiosa de preguntas que pueden usarse para asistir al técnico de servicio a determinar la causa del problema. Llene la forma antes de diagnosticar la reclamación. Los siguientes son algunos de los factores que **deben** considerarse cuando se diagnostiquen reclamaciones por consumo de combustible.

1. **Resultado de un Problema por Baja Potencia/Facilidad de Manejo:** Un operador cambiará el estilo de manejo para compensar por un problema de baja potencia/facilidad de manejo. Algunas cosas que probablemente haga el operador son (a) cambiar a unas rpm más altas del motor o (b) operar en la curva de caída en un cambio inferior, en vez de cambiar hacia arriba para manejar en condiciones de aceleración parcial. Estos cambios en el estilo de manejo, incrementarán la cantidad de combustible utilizado.
2. **Técnica del Operador y Prácticas de Operación:** Como regla general, un incremento de 1 mph en velocidad de camino es igual a un incremento de 0.1 mpg en consumo de combustible. Por ejemplo, incrementar la velocidad de camino de 50 a 60 mph, resultará en una pérdida de millaje de combustible de 1 mpg.
3. **Cambios de Clima Ambientales y Estacionales:** Como regla general, puede haber una diferencia de tanto como 1 a 1.5 mpg en consumo de combustible, dependiendo de la estación y de las condiciones climáticas.
4. **Tiempo Excesivo en Ralentí:** Operar el motor en ralentí puede usar de 0.5 a 1.5 galones por hora, dependiendo de la velocidad de ralentí del motor.
5. **Ruta y Terreno del Camión:** Las rutas este/oeste experimentan casi vientos cruzados continuos y vientos de frente. Se puede usar menos combustible en las rutas norte/sur donde partes del viaje son **no sólo** más calientes, sino que tienen también menos resistencia al viento.
6. **Aerodinámica del Vehículo:** El requerimiento de potencia simple más grande para un camión es la potencia necesaria para vencer la resistencia al aire. Como regla general, cada reducción del 10 por ciento en resistencia al aire, resulta en un incremento del 5 por ciento en mpg.
7. **Resistencia a la Rodadura:** La resistencia a la rodadura es el segundo consumidor más grande de potencia en un camión. El tipo de llanta y diseño de cara tiene un efecto medible en economía de combustible y desempeño. El cambiar de una llanta de capa sesgada a una radial de perfil bajo, puede reducir la resistencia a la rodadura en aproximadamente 36 por ciento.
8. **Dispositivos Adicionales Usando la Misma Fuente de Combustible:** Los dispositivos adicionales pueden usar el mismo tanque de combustible que el vehículo. Por ejemplo, el uso excesivo de generadores o cámaras frigoríficas pueden indicar falsamente alto consumo de combustible.

Factores adicionales del vehículo, especificaciones del vehículo, y alineación del eje también pueden afectar el consumo de combustible. Para información adicional sobre el diagnóstico de reclamaciones por consumo de combustible, consulte a Diagnóstico de Consumo Excesivo de Combustible, Boletín 3387245.

Consumo de Combustible - Forma de Reclamación del Cliente

Nombre del Cliente/Compañía _____ Fecha _____

Conteste las siguientes preguntas. Algunas preguntas requieren poner una X junto a la respuesta apropiada.

1. ¿Qué millaje de combustible se espera? _____ mpg esperado
2. ¿En qué están basadas las expectativas?
Millaje original _____, Otras unidades en la flotilla _____, Motores competitivos _____
Motor previo poseído _____, **Sólo** expectativas _____, Reporte VE/VMS® _____
3. ¿Cuándo ocurrió el problema?
Desde Nuevo _____, Repentinamente _____, Gradualmente _____
4. ¿Comenzó el problema después de una reparación? Sí _____ No _____
Si es así, ¿qué se reparó y cuándo? _____
5. ¿Está el vehículo experimentando también un problema de facilidad de manejo (baja potencia o aceleración/respuesta deficiente)? Sí _____ No _____

SI LA RESPUESTA ES SÍ, LLENE LA LISTA DE VERIFICACION DE FACILIDAD DE MANEJO/BAJA POTENCIA/ CONSUMO EXCESIVO DE COMBUSTIBLE Y VAYA A LA TABLA DE SINTOMAS DE DIAGNOSTICO DE FALLAS, BAJA SALIDA DE POTENCIA DEL MOTOR.

1. ¿Es estacional el problema? Sí _____ No _____
2. ¿Condiciones climáticas durante la revisión de consumo de combustible?
Lluvia _____, Nieve _____, Viento _____, Temperaturas calientes _____, Temperaturas frías _____
3. ¿Cómo se mide el millaje de combustible? Tanque _____, Viaje _____, Mes _____, Año _____
Hubometro _____, Odómetro _____
4. ¿Se llevan registros exactos del combustible que se agrega en el camino? Sí _____ No _____
5. ¿Varían las rutas entre vehículos comparados? Sí _____ No _____
6. ¿Han cambiado las rutas para el motor que se revisa? Sí _____ No _____
7. ¿Cuáles son las cargas transportadas, comparadas con la unidad de comparación? Peso Bruto Vehicular

Más pesadas _____, Más ligeras _____
8. ¿Cuál es la altitud durante la operación?
Por debajo de 10,000 pies _____, Arriba de 10,000 pies _____
9. ¿Cuánto del tiempo emplea el camión en ralentí? Horas/día _____
10. ¿Está la técnica del operador o las prácticas de operación afectando la economía de combustible?
 - Velocidad de camino alta: mph _____
 - Opera en velocidad nominal o arriba: rpm _____
 - rpm de cambio incorrectas: rpm de cambio _____, Torque pico _____
 - Opera en una velocidad de cruce: rpm _____
 - Compensa por baja potencia: Sí _____ No _____

SI DESPUES DE LLENAR ESTA FORMA, APARECE QUE EL PROBLEMA NO ES CAUSADO POR FACTORES DEL VEHICULO, FACTORES AMBIENTALES, O TECNICA DEL OPERADOR, LLENE LA LISTA DE VERIFICACION DE FACILIDAD DE MANEJO/BAJA POTENCIA/CONSUMO EXCESIVO DE COMBUSTIBLE, Y VAYA AL ARBOL DE SINTOMAS DE DIAGNOSTICO DE FALLAS CONSUMO EXCESIVO DE COMBUSTIBLE.

Esta Página Puede Copiarse Para Su Conveniencia.


Consumo de Aceite

En adición a la información que sigue, está disponible una publicación de servicio titulada Resumen Técnico de Consumo de Aceite, Boletín 3379214.

Cummins Engine Company, Inc. define “utilización aceptable de aceite” como se describe en la siguiente tabla.

| UTILIZACION ACEPTABLE DE ACEITE | | | | | | | | | |
|--|----------------|---------------|---------------------------|-------------------|------------------|----------------------------|---------------|--------------|------------------------|
| EN CUALQUIER MOMENTO DURANTE EL PERIODO DE COBERTURA | | | | | | | | | |
| FAMILIA DE MOTORES | HRS POR CUARTO | HRS POR LITRO | HORAS POR CUARTO IMPERIAL | MILLAS POR CUARTO | MILLAS POR LITRO | MILLAS POR CUARTO IMPERIAL | KM POR CUARTO | KM POR LITRO | KM POR CUARTO IMPERIAL |
| A | 10.0 | 10.6 | 12.0 | 400 | 425 | 475 | 650 | 675 | 775 |
| 4B | 10.0 | 10.6 | 12.0 | 400 | 425 | 475 | 650 | 675 | 775 |
| 6B | 10.0 | 10.6 | 12.0 | 400 | 425 | 475 | 650 | 675 | 775 |
| 6C | 10.0 | 10.6 | 12.0 | 400 | 425 | 475 | 650 | 675 | 775 |
| V/VT-378 | 4.0 | 4.3 | 5.0 | - | - | - | - | - | - |
| V/VT-504 | 4.0 | 4.3 | 5.0 | 250 | 265 | 310 | 400 | 425 | 485 |
| V/VT-555 | 4.0 | 4.3 | 5.0 | 250 | 265 | 310 | 400 | 425 | 485 |
| Serie L | 4.0 | 4.3 | 5.0 | 250 | 265 | 310 | 400 | 425 | 485 |
| Serie M | 4.0 | 4.3 | 5.0 | 250 | 265 | 310 | 400 | 425 | 485 |
| Serie N | 4.0 | 4.3 | 5.0 | 250 | 265 | 310 | 400 | 425 | 485 |
| V/VT/VTA-903 | 4.0 | 4.3 | 5.0 | 250 | 265 | 310 | 400 | 425 | 485 |
| KT/KTA-19 | 3.0 | 3.2 | 3.75 | 200 | 210 | 250 | 320 | 340 | 390 |
| V/VT/VTA28 | 2.0 | 2.1 | 2.5 | - | - | - | - | - | - |
| KT/KTA38 | 1.5 | 1.6 | 1.8 | - | - | - | - | - | - |
| KTA50 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | - | - | - | - | - | - |

| UTILIZACION ACEPTABLE DE ACEITE (Autobús Urbano, Vehículo de Enlace, y Autobús Escolar) | | | | | | | | | |
|--|----------------|---------------|---------------------------|-------------------|------------------|----------------------------|---------------|--------------|------------------------|
| EN CUALQUIER MOMENTO DURANTE EL PERIODO DE COBERTURA | | | | | | | | | |
| FAMILIA DE MOTORES | HRS POR CUARTO | HRS POR LITRO | HORAS POR CUARTO IMPERIAL | MILLAS POR CUARTO | MILLAS POR LITRO | MILLAS POR CUARTO IMPERIAL | KM POR CUARTO | KM POR LITRO | KM POR CUARTO IMPERIAL |
| B | 10.0 | 10.6 | 12.0 | 200 | 210 | 240 | 320 | 340 | 385 |
| C | 8.0 | 8.5 | 10.0 | 150 | 160 | 180 | 240 | 255 | 290 |
| L, M, N | 4.0 | 4.3 | 5.0 | 100 | 105 | 120 | 160 | 170 | 195 |

| | | | | |
|---|--|--|-------------------------------------|---|
|  | | Cummins Engine Company, Inc. Box 3005 Columbus, IN, U.S.A. 47202-3005 15200020 | | |
| Reporte de Consumo de Aceite Lubricante del Motor | | | | |
| Nombre del Propietario | Fecha de Entrega | | | Número de Serie del Motor |
| | Mes | Día | Año | |
| Dirección | | Fabricante del Equipo | | Modelo de Motor & hp |
| Ciudad | Estado/Provincia | | No. de Serie del Equipo | No. de Serie de la Bomba de Combustible |
| Aplicación del Motor (Describir) | Intervalo de Cambio de Aceite y Filtro | | | Reclamación Registrada Originalmente |
| | Aceite | | Filtros | Fecha Millas/Horas/Kilómetros |
| Aceite Lubricante Agregado | | | | |
| Fecha del Aceite Agregado | Operación del Motor Millas/Horas/Kilómetros | | Cuartos - Litros Aceite Agregado | Marca y Viscosidad de Aceite Usado |
| Arrancar Prueba | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Ultimo Millaje/Horas/Kilómetros _____ Menos Millaje/Horas/Kilómetros Iniciales _____ | | | | |
| Igual a Millaje/Horas/Kilómetros de Prueba _____ Dividido Entre Aceite Agregado _____ | | | | |
| Equals _____ Rango de Utiliza- ción _____ | | | | |
| Firma del Cliente | Dealer Cummins | | Distribuidor Cummins | |
| Cummins Engine Company, Inc. Forma 4755 | | | | |



Cummins
Engine Company, Inc.
Box 3005
Columbus, IN, U.S.A.
47202-3005

15200020

REPORTE DE CONSUMO DE ACEITE

| | |
|----------------------------|-------------|
| Nombre del Cliente: | D/r: |
| Modelo de Motor: | Mi/Km/Hr: |
| No. de Serie del Motor: | No. de CPL: |
| Marca/Modelo del Vehículo: | Fecha: |

1. Revisión de la historia de mantenimiento:

Liste cualquier falla previa que pudiera haber tenido un efecto perjudicial en la vida del componente del cilindro. Las fallas podrían incluir combustible, refrigerante, y/o abrasivos extraños en el aceite, daño de la ranura del segundo anillo, taponamiento del filtro, etc.

- Aceite de Lubricación Utilizado:
 - Marca
 - Viscosidad
 - Intervalo de Cambio (mi/km/hr)

- Filtro de Aceite de Combinación:
 - Modelo
 - Elemento
 - Intervalo de Cambio (mi/km/hr)

- Filtro de Aceite de Derivación:
 - Modelo
 - Elemento
 - Intervalo de Cambio (mi/km/hr)

- Filtro de Aceite de Flujo Pleno:
 - Modelo
 - Elemento
 - Intervalo de Cambio (mi/km/hr)

- Filtro de Aire:
 - Marca y Modelo
 - Intervalo de Cambio (mi/km/hr)

2. Liste cualquier fuga externa del motor.

3. Revise por cualquier fuga interna y listelas. Revise los sellos del turbocargador, guías de válvula, compresor de aire, y cosas así.

4. ¿Ha sido alterada la bomba de combustible? _____ ¿Cuáles son las lecturas máximas de presión del riel? _____ Si es sí, la bomba **debe** reajustarse a las especificaciones de fábrica y enviarse al cliente para volver a evaluar el régimen de consumo de aceite. Los requerimientos de elegibilidad también **deben** cumplirse otra vez.

5. Drene y rellene el cárter de aceite para revisar las marcas de la bayoneta y anote los hallazgos. **Advertencia: Las agencias gubernamentales han determinado que el aceite usado de motor es tóxico y cancerígeno. Evite la inhalación, ingestión, y contacto excesivo.**

6. **Solamente** después de completar las revisiones anteriores, corregir las fugas, y llenar la documentación apropiada, desensamble el motor para determinar la causa de la falla y repare según se requiera.

7. Indique la razón para el consumo de aceite.

Firmado: _____

Sección 0 - Motor Completo - Grupo 00

Contenido de la Sección

| | Página |
|---|--------|
| Desmontaje del Motor | 0-3 |
| Desmontar | 0-3 |
| Verificación Inicial | 0-3 |
| Herramientas de Servicio | 0-2 |
| Desensamble y Ensamble del Motor | 0-2 |
| Instalación del Motor | 0-7 |
| Instalar | 0-7 |
| Motor Completo - Información General | 0-1 |
| Información General | 0-1 |
| Pernos de Montaje del Motor | 0-12 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 0-12 |
| Pintura del Motor | 0-11 |
| Preliminar | 0-11 |

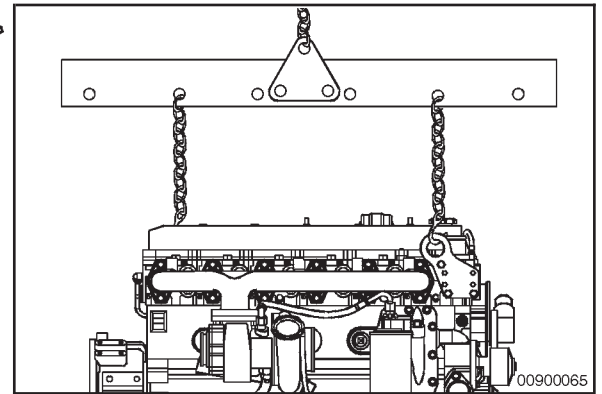
ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Motor Completo - Información General

Información General

Los procedimientos requeridos para reemplazar un motor variarán con diferentes modelos de motor, tipo de equipo, equipo opcional, y las instalaciones del taller. Use los siguientes procedimientos como una guía.

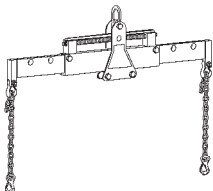
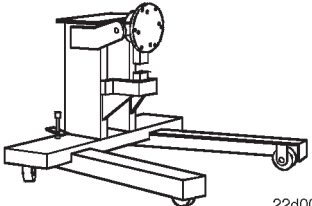
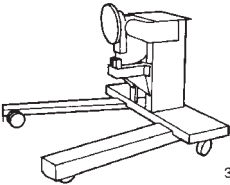
NOTA: Todos los pasos de reemplazo **no** aplicarán a todos los tipos de equipo. Complete **solamente** los pasos que aplican al equipo involucrado. Use las recomendaciones y precauciones del fabricante del equipo para desmontaje de partes del chasis para tener acceso al motor.



Herramientas de Servicio

Desensamble y Ensamble del Motor

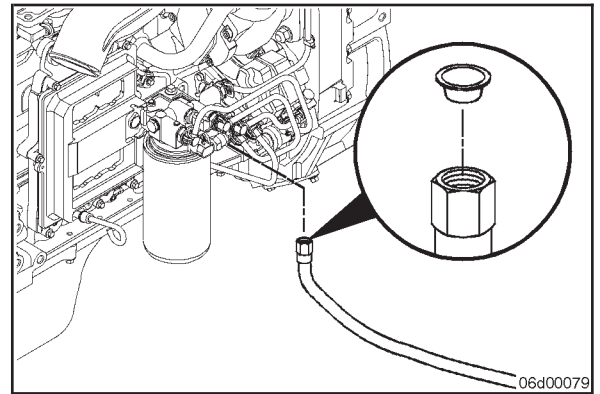
Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|----------------------|--|--|
| 3162871 | Dispositivo de Elevación del Motor Se usa para desmontar e instalar el motor. |  3162871 |
| 3163625 | Placa Adaptadora del Banco del Motor Se usa para montar el motor al banco de reconstrucción. |  22d00099 |
| 3375194 ó 3375193 | Banco de Reconstrucción del Motor Banco de reconstrucción del motor, tipo portátil inclinable. |  3375194 |
| | | |
| | | |
| | | |

Desmontaje del Motor (000-001)

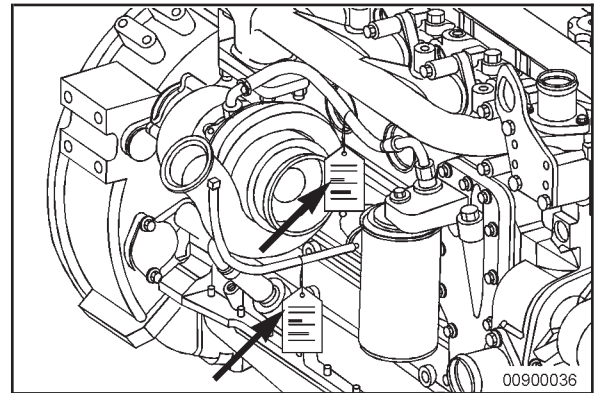
Verificación Inicial

Cierre y tape la línea de suministro de combustible y la línea de retorno de combustible.



Desmontar

Coloque una etiqueta en todas las mangueras, líneas, varillaje, y conexiones eléctricas conforme las quita, para identificar sus ubicaciones.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de daño personal, ventile siempre el compartimento antes de dar servicio a las baterías. Para evitar arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

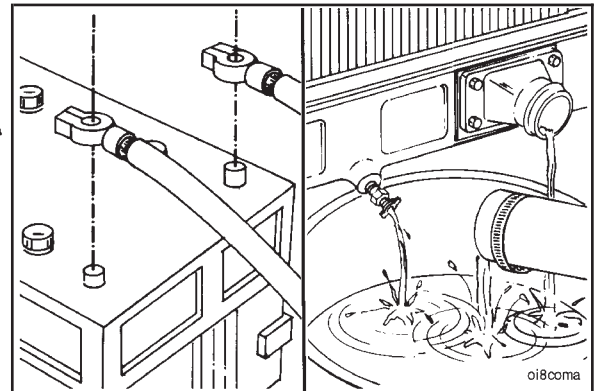
El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

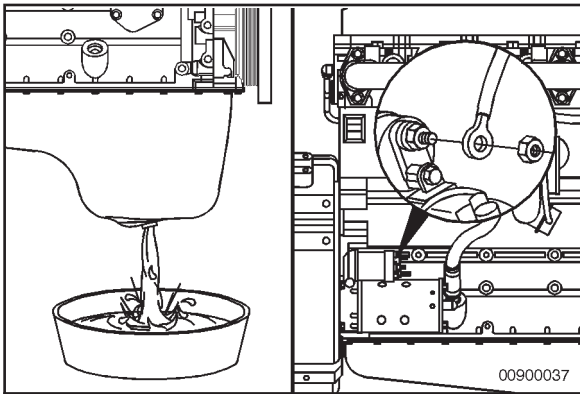
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Espere hasta que la temperatura esté por debajo de 50°C [120°F] para evitar daño personal por el refrigerante caliente.

Desconecte los cables de la batería, cable negativo (-) primero.

Drene el refrigerante del motor. Consultar Procedimiento 008-018.





⚠ ADVERTENCIA ⚠

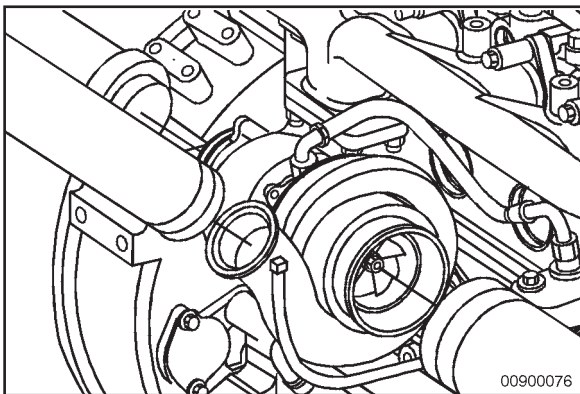
Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y puede causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Para reducir la posibilidad de daño personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.

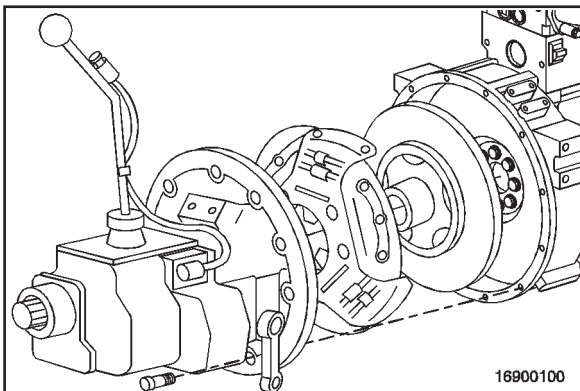
Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

Desconecte el cable del motor de arranque, cintas de conexión de tierra del motor, mangueras de la cabina o del chasis al motor, tubos, cables eléctricos, arneses, y líneas hidráulicas.



Desconecte los tubos de admisión y de escape del turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.

Desconecte todos los accesorios impulsados por el motor montados en el chasis.

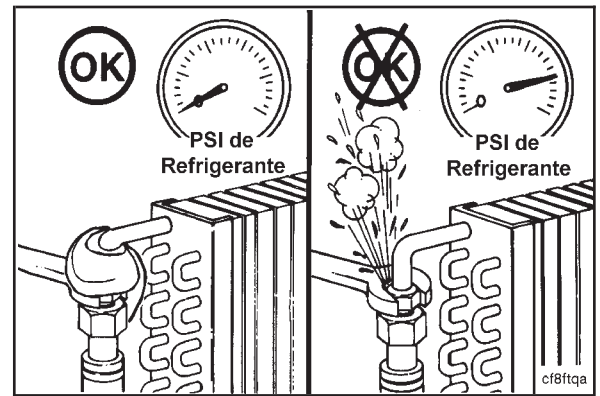


Desconecte las unidades de mando del volante. Consultar Procedimiento 016-005.

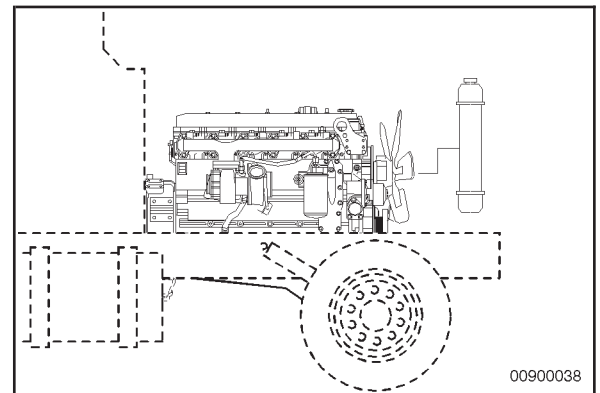
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Si se usa un sistema de refrigerante líquido (aire acondicionado), utilice protección para sus ojos y cara, y enrolle un trapo alrededor de las conexiones antes de remover. El refrigerante líquido puede causar serio daño a sus ojos y piel.

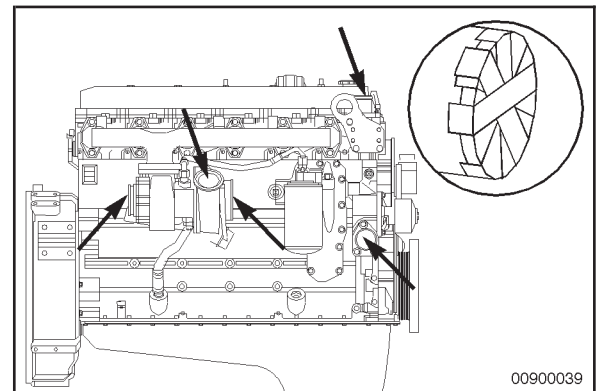
Por protección ambiental, las regulaciones federales exigen que el refrigerante líquido sea reciclado y **no** descargado en la atmósfera.

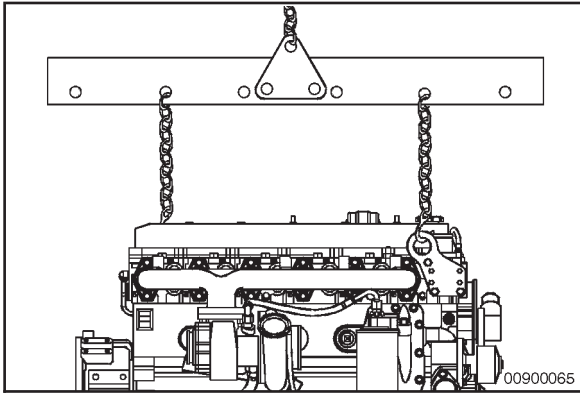


Desmonte todos los componentes del chasis necesarios para desmontar el motor del equipo.



Cubra todas las aberturas del motor para evitar que la suciedad y desechos entren al motor.





⚠ ADVERTENCIA ⚠

El equipo de elevación del motor debe estar diseñado para levantar con seguridad el motor y la transmisión como un ensamble, sin causar daño personal. El peso seco de los motores estándar series ISB de 4 cilindros e ISB^e (4 cilindros) sin accesorios es 371 kg [818 lb]. El peso seco del motor estándar e ISB^e (6 cilindros) sin accesorios es 471 kg [1038 lb]. Consulte las especificaciones del OEM por el peso de la transmisión.

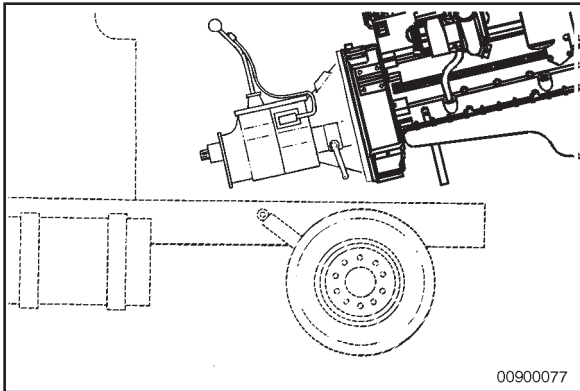


⚠ PRECAUCIÓN ⚠

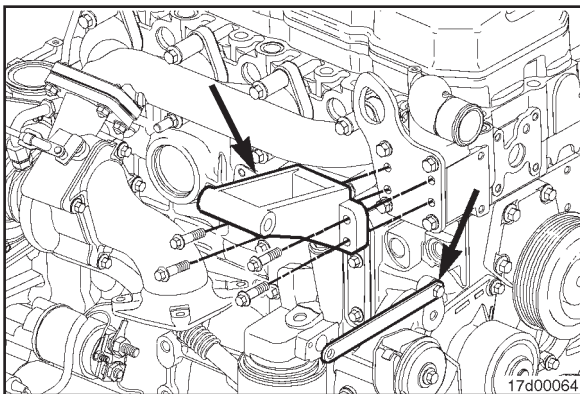


Si la transmisión no se va a desmontar, coloque un soporte bajo la transmisión para evitar que caiga antes de desmontar el motor.

Use una grúa de capacidad nominal apropiada y el dispositivo de elevación del motor Número de Parte 3822512, fijado a los soportes de elevación montados en el motor, para desmontar el motor.



NOTA: En aplicaciones en las cuales los soportes traseros del motor están unidos a la transmisión, es a menudo necesario desmontar el motor y la transmisión como un ensamble. Consulte el manual del OEM por instrucciones.

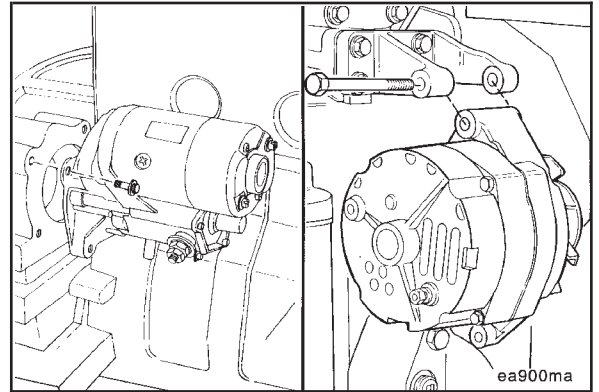


Quite todos los accesorios y soportes restantes que se usarán con el motor de reemplazo.

Instalación del Motor (000-002)

Instalar

Instale todos los accesorios y soportes que se quitaron del motor en los pasos previos.

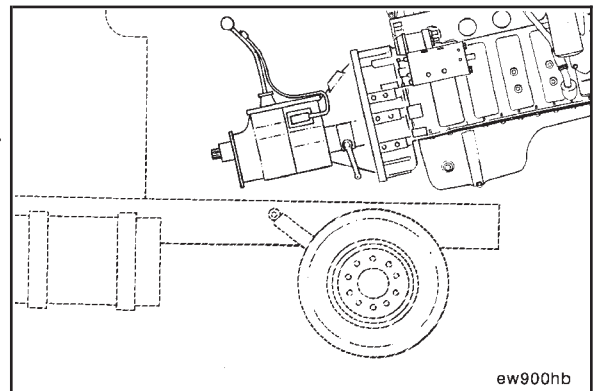
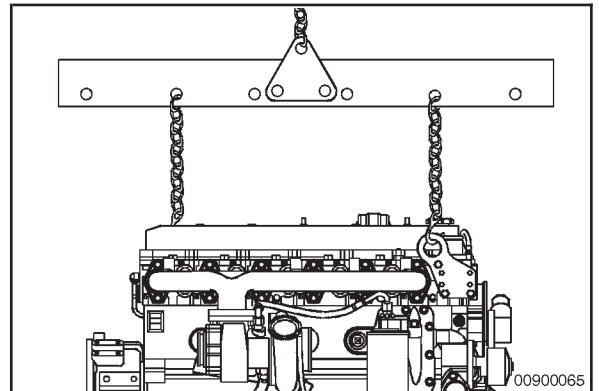


⚠ ADVERTENCIA ⚠

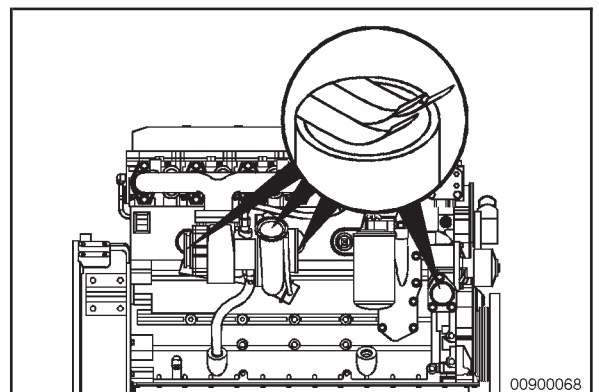
El equipo de elevación del motor debe estar diseñado para levantar con seguridad el motor y la transmisión como un ensamble, sin causar daño personal. El peso seco de los motores estándar ISB (4 cilindros) e ISB^e (4 cilindros) sin accesorios es 371 kg [818 lb]. El peso seco del motor estándar ISB^e (6 cilindros) sin accesorios es 471 kg [1038 lb]. Consulte las especificaciones del OEM por el peso de la transmisión.

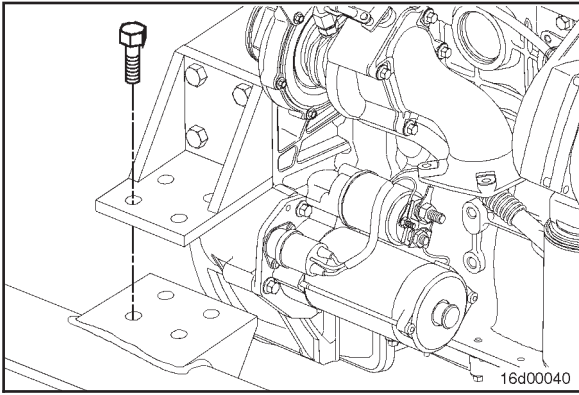
Use una grúa de capacidad nominal apropiada y el soporte de elevación del motor, Número de Parte 3822512, fijado a los soportes de elevación montados en el motor, para instalar el motor.

NOTA: En aplicaciones en las cuales los soportes traseros del motor están unidos a la transmisión, es a menudo necesario instalar el motor y la transmisión como un ensamble. Consulte el manual del OEM por instrucciones.



Quite las cubiertas de todas las aberturas que fueron cubiertas durante el desmontaje.



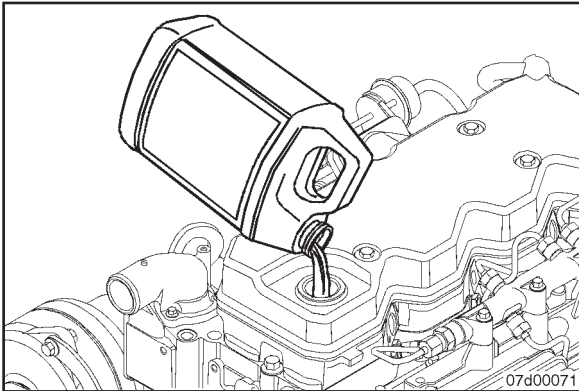


Alineé el motor en el chasis, y apriete los tornillos de montaje del motor. Consulte las especificaciones de torque del OEM.



Conecte todos los accesorios montados en el motor y en el chasis que se quitaron.

NOTA: Asegúrese de que todas las líneas, mangueras, y tubos están orientados y sujetos apropiadamente para evitar daño. Asegúrese de que las conexiones de la tubería de admisión de aire y de escape están apretadas y libres de fugas.

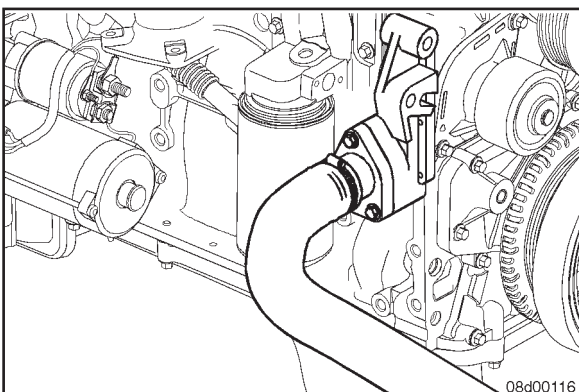


Llene el motor con aceite limpio para motor 15W-40. Consultar Procedimiento 007-025.



Llene el sistema de enfriamiento con una premezcla de 50 por ciento de agua, 50 por ciento de anticongelante a base de etilen glicol, y protección DCA4 contra la corrosión. Consultar Procedimiento 008-018.

NOTA: La capacidad total de refrigerante del motor es 9 litros [9.5 cuartos]. Consulte las instrucciones del fabricante de equipo original para determinar la capacidad del sistema de enfriamiento entero.

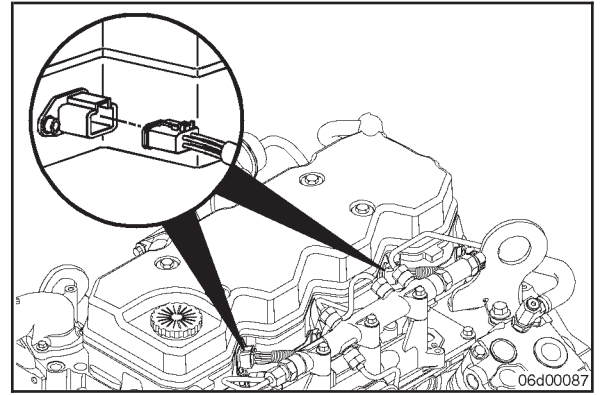


⚠ PRECAUCIÓN ⚠

La instalación del tapón de presión del sistema de enfriamiento en este punto es crítica para purgado apropiado del aire atrapado en el sistema de enfriamiento. El purgado inapropiado de aire del sistema de enfriamiento resultará en daño al motor por sobrecalentamiento.

Realice una inspección final para asegurarse de que todas las mangueras, cables, varillajes, y componentes han sido instalados y apretados apropiadamente.

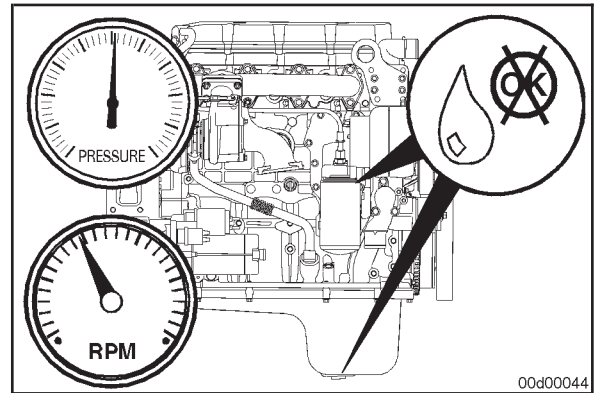
Desconecte los conectores del arnés de inyectores del motor en la carcasa de balancines, para asegurarse de que el motor **no** arrancará.



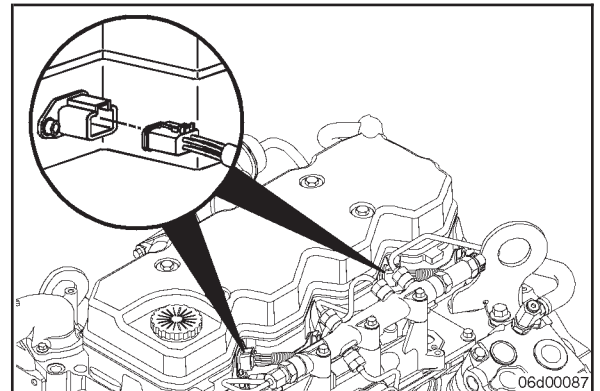
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No accione el motor de arranque por más de 30 segundos. Para reducir la posibilidad de daño al motor, espere 2 minutos entre accionamientos del motor de arranque para permitir que este se enfríe.

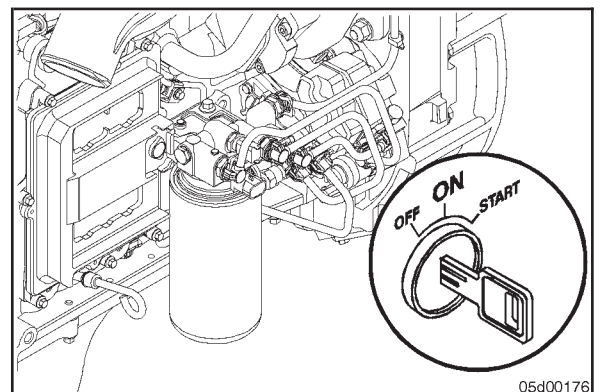
De marcha al motor hasta que el indicador de presión de aceite lubricante indique una presión positiva.

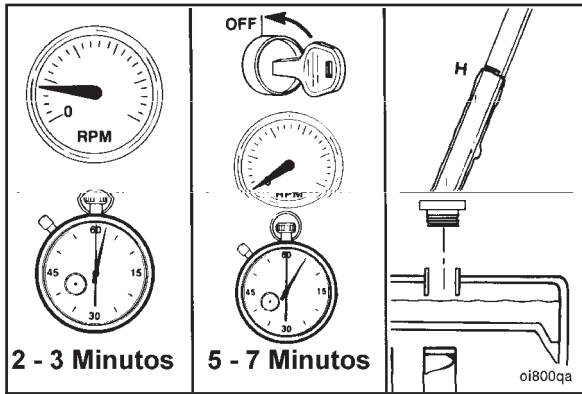


Después de observar la presión, conecte el conector de inyectores del arnés del motor en la carcasa de balancines.



Consulte las instrucciones del fabricante original para cebar la bomba de combustible y el sistema de combustible.





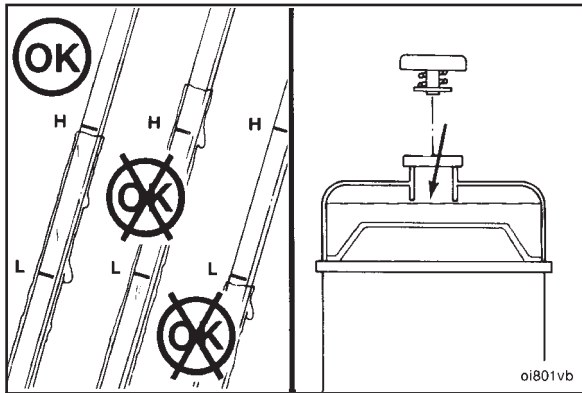
⚠ ADVERTENCIA ⚠

No quite el tapón de presión de un motor caliente. Espere hasta que la temperatura del refrigerante esté por debajo de 50°C [120°F] antes de quitar el tapón de presión. El rocío o el vapor del refrigerante caliente pueden causar daño personal.

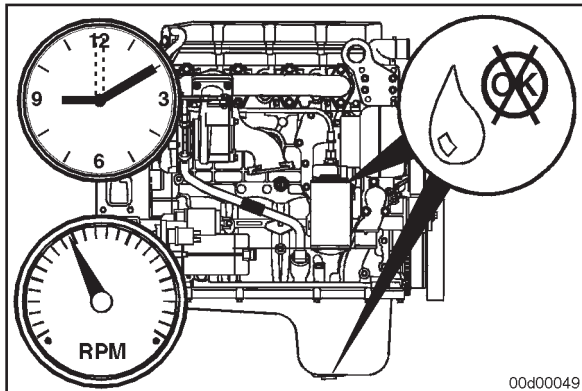
Opere el motor en ralentí bajo por 2 a 3 minutos.

Apague el motor y espere de 5 a 7 minutos para que el aceite lubricante escurra al cárter del aceite lubricante.

Revise otra vez los niveles de aceite lubricante y de refrigerante.



Llene el motor a los niveles correctos de aceite lubricante y de refrigerante, si es necesario. Consultar Procedimientos 007-025 y 008-018.



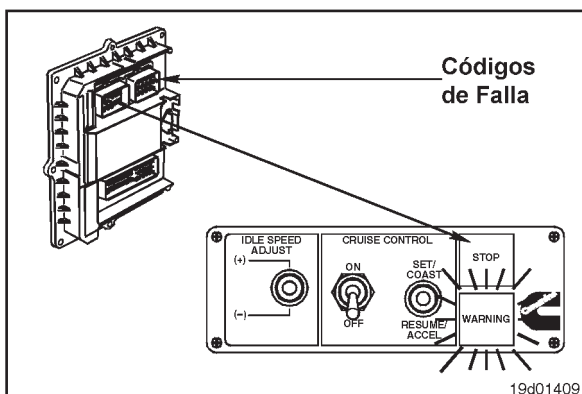
Opere el motor en 1000 a 1200 rpm por 8 a 10 minutos.

Revise por operación apropiada, ruidos inusuales, y fugas de refrigerante, combustible, o de aceite lubricante.



Repere todas las fugas y problemas de componentes. Consultar procedimientos apropiados.

Consultar Sección 14 para los Procedimientos de Asentamiento y Prueba del Motor.



Use la herramienta de servicio INSITE™ para leer y borrar cualquier código de falla. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Combustible de los Motores ISB (4 cilindros) e ISB^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017893, para corregir cualquier código de falla.

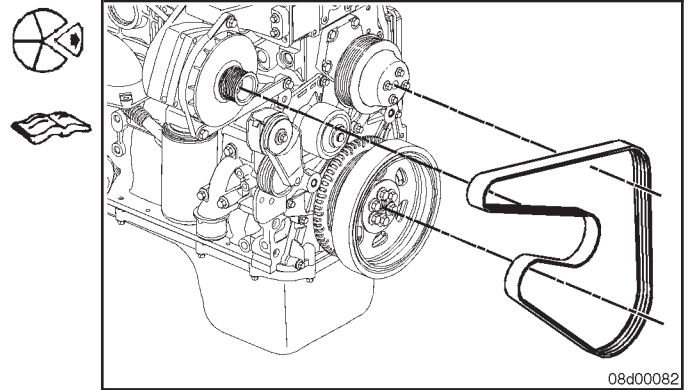
Pintura del Motor (000-007)

Preliminar

Quite la banda impulsora del ventilador de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-002.

Cubra las siguientes partes del motor:

- Aberturas de escape y admisión
- Componentes eléctricos
- Conexiones de entrada y drenado de combustible.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El aire comprimido usado para limpieza no deberá exceder de 207 kPa [30 psi]. Use solamente con ropa protectora, gafas/careta, y guantes para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

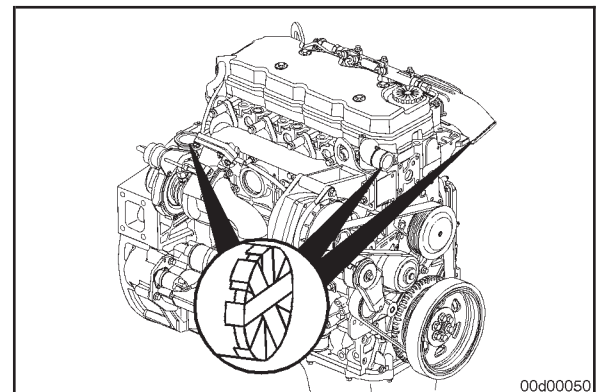
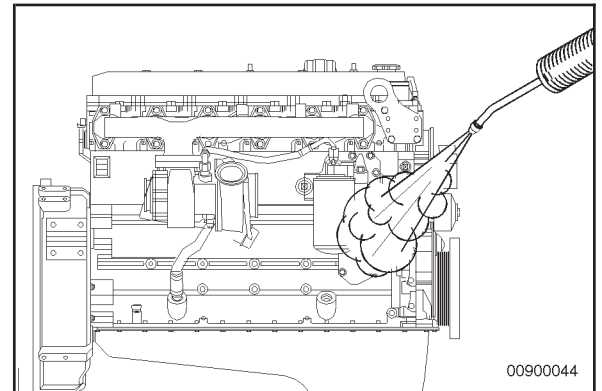
Para reducir la posibilidad de daño a los componentes del motor, evite la aplicación directa y prolongada de vapor o de agua sobre los componentes eléctricos.

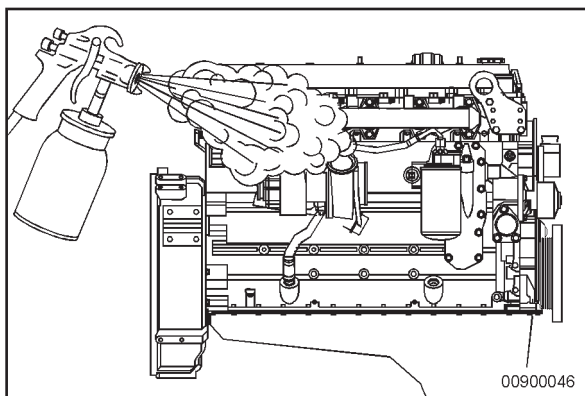
Use vapor para limpiar el motor, y seque con aire comprimido.

NOTA: Asegúrese de que todas las superficies del motor estén limpias y secas antes de pintar el motor.

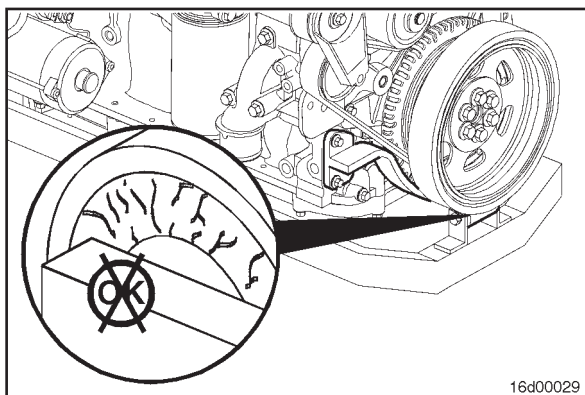
Proteja los siguientes componentes de la pintura:

- Todas las placas de datos (motor, bomba de combustible, etc.)
- Múltiple de escape
- Carcasa de la turbina del turbocargador
- Volante
- Superficie de montaje de la transmisión en la cubierta del volante
- Conexiones eléctricas
- Todas las calcomanías
- Todas las superficies para banda de las poleas
- Cualquier conexión, roscas, y terminales eléctricas de cable expuestas.





Pinte el motor.



Pernos de Montaje del Motor (000-008)

Inspeccionar para Reutilizar

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Los soportes acojinados con hule del motor y los soportes dañados pueden causar desalineación del motor. El daño a componentes del tren motriz puede resultar en reclamaciones por vibración excesiva.

Inspeccione todos los soportes acojinados con hule por grietas o daño.

Inspeccione todos los soportes de montaje por grietas o barrenos para tornillo dañados.

Sección 1 - Block de Cilindros - Grupo 01

Contenido de la Sección

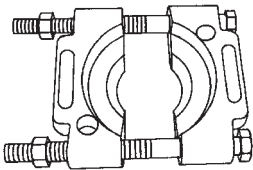
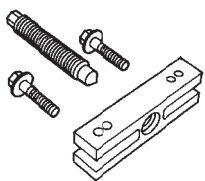
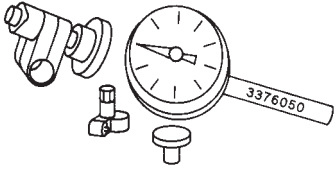
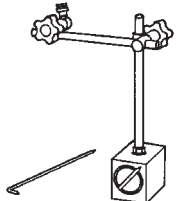
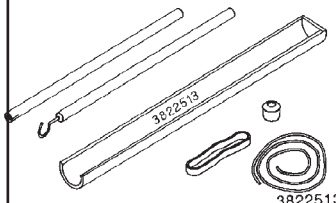
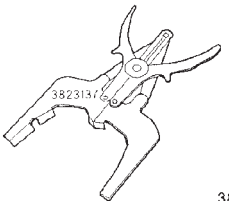
| | Página |
|---|--------|
| Amortiguador de Vibración | 1-86 |
| Desmontar | 1-86 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-86 |
| Instalar | 1-87 |
| Amortiguador de Vibración de Hule | 1-84 |
| Desmontar | 1-84 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-85 |
| Instalar | 1-85 |
| Anillo Indicador de Velocidad del Cigüeñal | 1-99 |
| Desmontar | 1-99 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-100 |
| Instalar | 1-100 |
| Limpiar | 1-100 |
| Anillos del Pistón | 1-83 |
| Desmontar | 1-83 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-83 |
| Instalar | 1-84 |
| Arbol de Levas | 1-13 |
| Desmontar | 1-13 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-15 |
| Instalar | 1-20 |
| Limpiar | 1-15 |
| Biela | 1-28 |
| Desmontar | 1-28 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-30 |
| Instalar | 1-33 |
| Limpiar | 1-29 |
| Block de Cilindros | 1-50 |
| Desabrigantar | 1-59 |
| Desensamblar | 1-50 |
| Desmontar | 1-50 |
| Ensamblar | 1-56 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-54 |
| Instalar | 1-59 |
| Limpiar | 1-53 |
| Boquilla de Enfriamiento del Pistón | 1-78 |
| Desmontar | 1-78 |
| Instalar | 1-80 |
| Limpiar | 1-80 |
| Bujes del Arbol de Levas | 1-22 |
| Desmontar | 1-23 |
| Instalar | 1-23 |
| Medir | 1-24 |
| Verificación Inicial | 1-22 |
| Carcasa de Engranés Trasera | 1-67 |
| Desmontar | 1-67 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-69 |
| Instalar | 1-69 |
| Limpiar | 1-69 |
| Cigüeñal | 1-34 |
| Desmontar | 1-34 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-37 |
| Instalar | 1-39 |
| Limpiar | 1-37 |
| Verificación de Rotación | 1-43 |
| Cojinetes de Bancada | 1-7 |
| Desmontar | 1-9 |

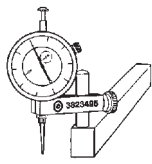
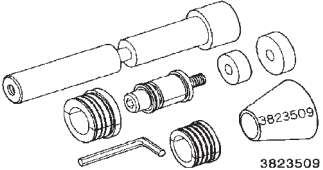

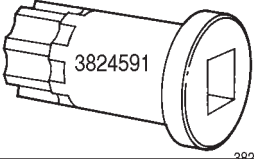
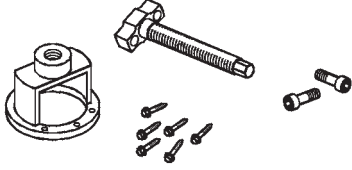
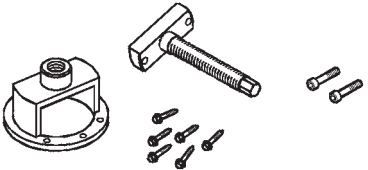
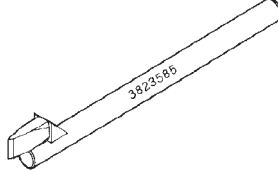
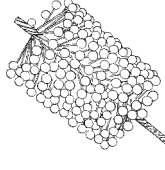
| | Página |
|---|--------------|
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-10 |
| Instalar | 1-10 |
| Verificación Inicial | 1-7 |
| Cojinetes de Biela..... | 1-3 |
| Desmontar | 1-3 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-4 |
| Instalar | 1-5 |
| Limpiar | 1-4 |
| Conjunto de Pistón y Biela..... | 1-89 |
| Desensamblar | 1-92 |
| Desmontar | 1-89 |
| Ensamblar | 1-94 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-93 |
| Instalar | 1-95 |
| Limpiar | 1-93 |
| Cubierta de Engranés Frontal..... | 1-63 |
| Desmontar | 1-63 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-65 |
| Instalar | 1-65 |
| Limpiar | 1-64 |
| Engrane del Arbol de Levas (Arbol de Levas Instalado)..... | 1-24 |
| Desmontar | 1-24 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-25 |
| Instalar | 1-26 |
| Limpiar | 1-25 |
| Medir | 1-27 |
| Engrane Frontal del Cigüeñal (Cigüeñal Desmontado)..... | 1-44 |
| Desmontar | 1-44 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-44 |
| Instalar | 1-45 |
| Limpiar | 1-45 |
| Herramientas de Servicio | 1-1 |
| Block de Cilindros | 1-1 |
| Pistón | 1-71 |
| Desensamblar | 1-73 |
| Desmontar | 1-71 |
| Ensamblar | 1-76 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-75 |
| Instalar | 1-76 |
| Limpiar | 1-73 |
| Placa de Refuerzo del Block | 1-101 |
| Desmontar | 1-101 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-102 |
| Instalar | 1-102 |
| Limpiar | 1-102 |
| Sello Frontal del Cigüeñal | 1-46 |
| Desmontar | 1-46 |
| Instalar | 1-47 |
| Limpiar | 1-47 |
| Sello Trasero del Cigüeñal..... | 1-48 |
| Desmontar | 1-48 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-49 |
| Instalar | 1-49 |
| Limpiar | 1-49 |

Herramientas de Servicio

Block de Cilindros

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|--|---|
| 3375326 | Removedor del Engrane del Cigüeñal Se usa para quitar el engrane del cigüeñal sin calentar o dañar el engrane. Se usa con la herramienta ST 647. |  22d00101 |
| ST 647 | Extractor Estándar Se usa para desmontar el engrane del cigüeñal. |  ad8toga |
| 3376050 | Ensamble de Indicador de Dial Se usa para medir diversos componentes. Se usa con la herramienta Número de Parte 3377399. |  3376050 |
| 3377399 | Portaindicador de Base Magnética Se usa en conjunción con el Indicador de Dial Número de Parte 3376050. |  22d00102 |
| 3822513 | Kit de Herramienta de Remoción del Levantaválvula Se usa para quitar e instalar levantaválvulas. |  3822513 |
| 3823137 | Expansor de Anillos de Pistón Se usa para instalar los anillos del pistón sobre los pistones, sin dañar o deformar los anillos. |  3823137 |

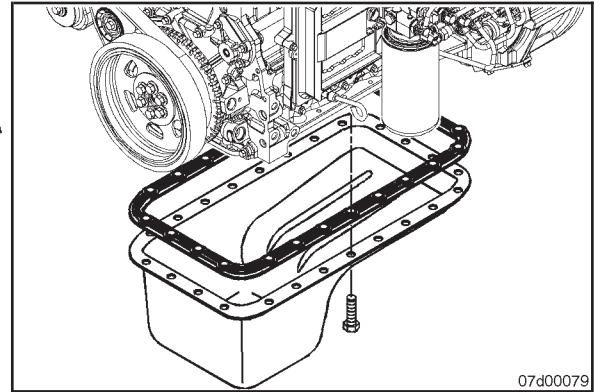
| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|--|---|
| 3823495 | Ensamble de Calibrador de Dial para Profundidad Se usa para medir la protuberancia de la camisa, profundidades de caja del block de cilindros, e intrusión y/o protuberancia de válvula. |  3823495 |
| 3823509 | Herramienta para Buje del Arbol de Levas Se usa para remover bujes del árbol de levas. |  3823509 |
| 3164057 | Escantillón para Longitud del Tornillo Se usa para medir la longitud libre del tornillo. |  22d00085 |
| 3824591 | Herramienta de Giro Se usa para accionar la corona dentada del volante para girar el cigüeñal. |  3824591 |
| 3164042 | Reemplazador del Sello de Aceite (Frontal) Se usa para quitar/installar el sello frontal del cigüeñal. |  22d00086 |
| 3164043 | Reemplazador del Sello de Aceite (Trasero) Se usa para quitar/installar el sello trasero del cigüeñal. |  22d00087 |
| 3823585 | Partidor de Engrane Se usa para separar los engranes impulsores. |  3823585 |
| 3823612 | Bruñidor Flexible Se usa para desabrigar las paredes de cilindro del block del motor. |  22d00100 |

Cojinetes de Biela (001-005)

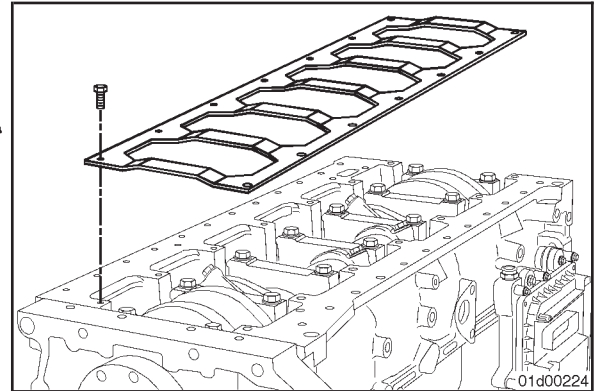
Desmontar

Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

Desmonte el cárter del aceite y la junta del cárter del aceite. Consultar Procedimiento 007-025.



Quite el refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.



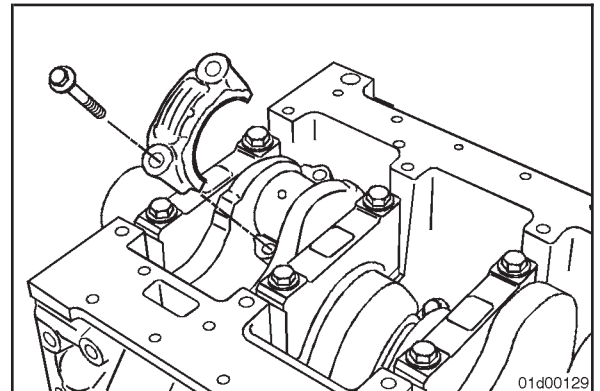
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No dañe la superficie de separación por fractura en la biela o en la tapa de biela mientras quita la tapa de biela. Si la superficie de separación por fractura es dañada, la biela y la tapa de biela deben reemplazarse para ayudar a reducir la posibilidad de daño al motor.

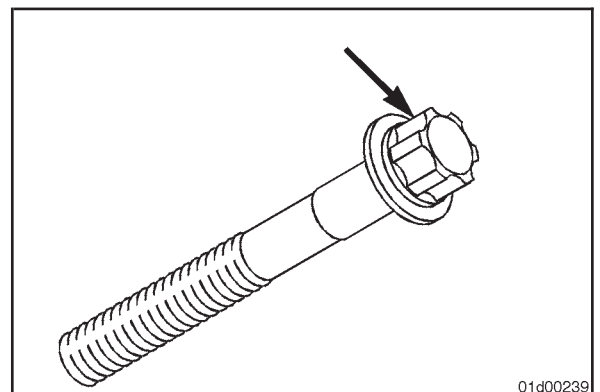
Gire el motor a punto muerto inferior del cojinete de biela a ser removido.

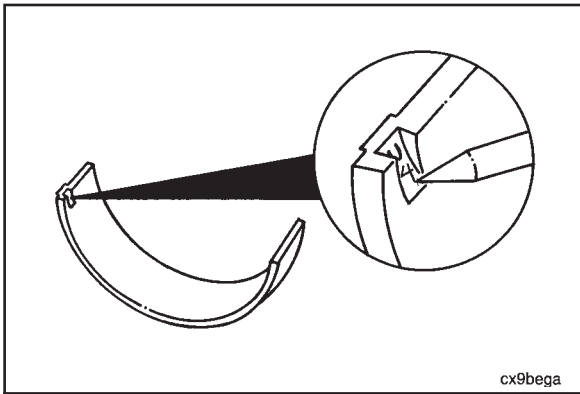
Quite los tornillos de biela y la tapa de biela.

Empuje la biela dentro del cilindro lejos del cigüeñal.



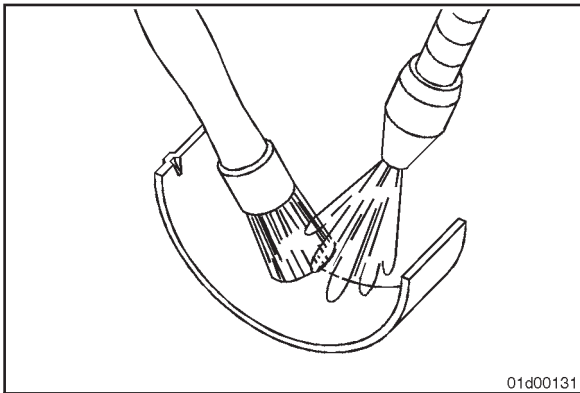
Algunos motores están equipados con una punta Torx externa (E-12).





Marque los cojinetes de biela para posición y número de cilindro conforme los quite.

Ejemplo : U1 - cojinete superior de biela para el cilindro número 1.



Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

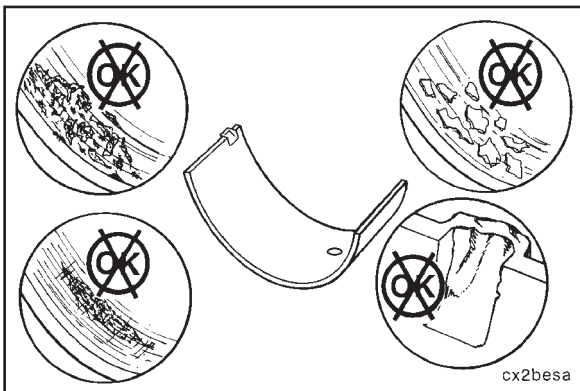
Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Limpie el cojinete de biela en agua jabonosa o en solvente.

Seque el cojinete de biela con aire comprimido.



Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione el cojinete de biela por:

1. Melladuras
2. Grietas
3. Rebabas
4. Rayas
5. Rozamiento.

NOTA: Los cojinetes **siempre deben** reemplazarse en pares.

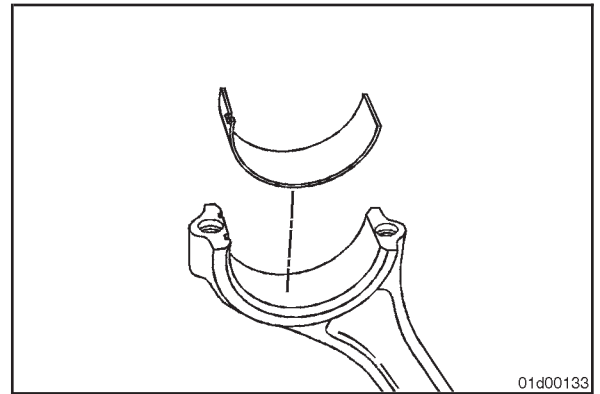
Reemplace los cojinetes en pares si un cojinete muestra picadura, descascarillamiento, daño a la lengüeta de cierre, rayas, o desgaste fuerte.

Si las melladuras o rebabas **no** pueden eliminarse con un cojincillo Scotch-Brite 7448, entonces el cojinete **debe** reemplazarse.

Instalar

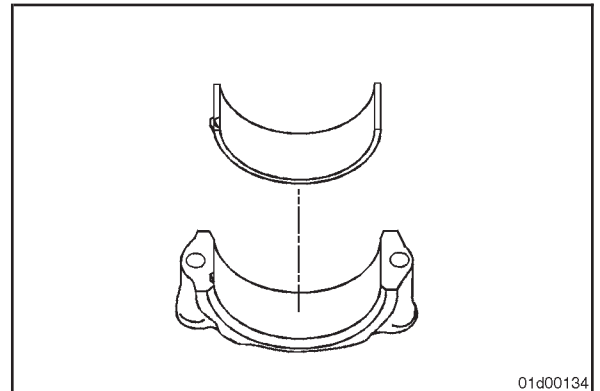
NOTA: Los cojinetes de biela usados **deben** volverse a colocar en sus ubicaciones originales.

Instale los cojinetes superiores en la biela. Asegúrese de que la lengüeta esté alineada.



01d00133

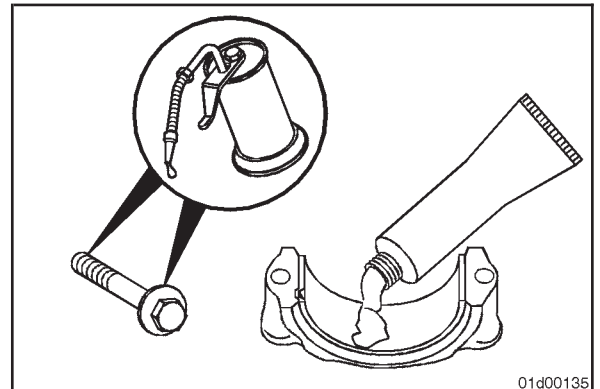
Instale los cojinetes inferiores en las tapas de biela.



01d00134

Lubrique las superficies de cojinete con Lubriplate™ 105, ó equivalente.

Lubrique las roscas y debajo de las cabezas de los tornillos de biela con aceite limpio 15W-40.

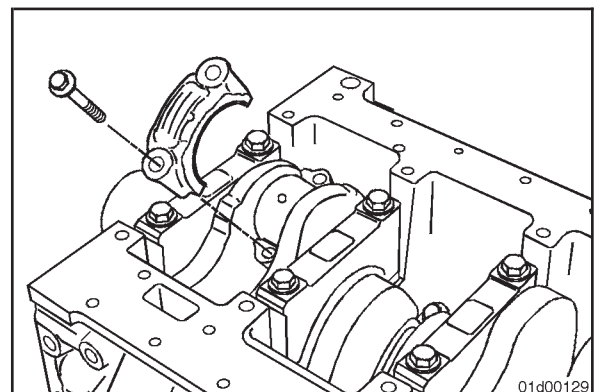


01d00135

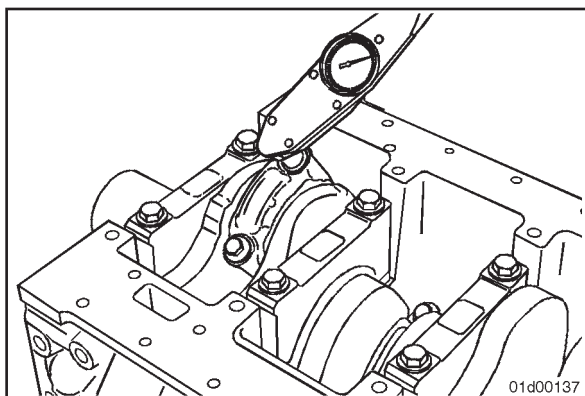
Instale las tapas de biela en la biela correspondiente.

Instale y apriete a mano los tornillos de biela.

NOTA: El extremo largo de la biela está en el lado de admisión del motor.



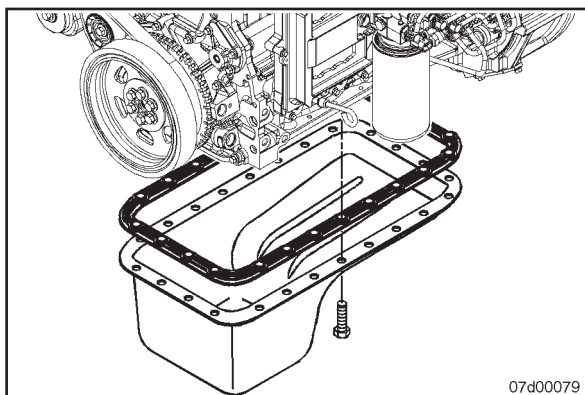
01d00129



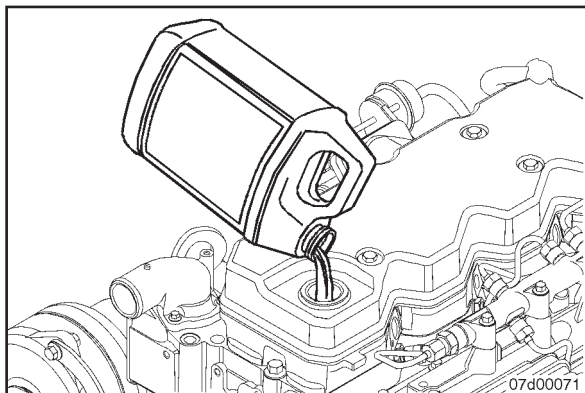
Apriete los tornillos de biela.

Valor de Torque: Paso 1 60 N•m [44 lb-pie]
2 Gire 60 grados.

NOTA: Después de apretar el tornillo para cada biela, gire el cigüeñal 360 grados para asegurarse de que el cigüeñal gira libremente.



Instale el cárter de aceite. Consultar Procedimiento 007-025.



Llene el motor con aceite limpio. Consultar Procedimiento 007-025.

Cojinetes de Bancada (001-006)

Verificación Inicial

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y puede causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

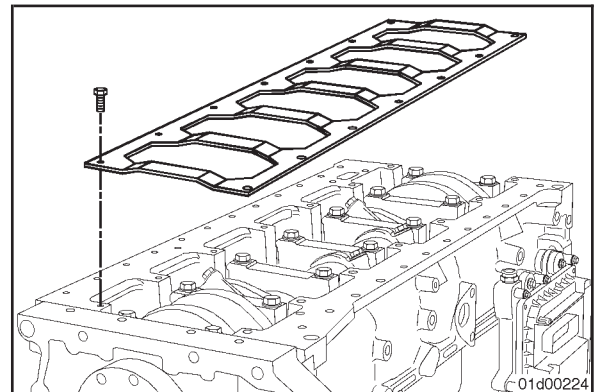
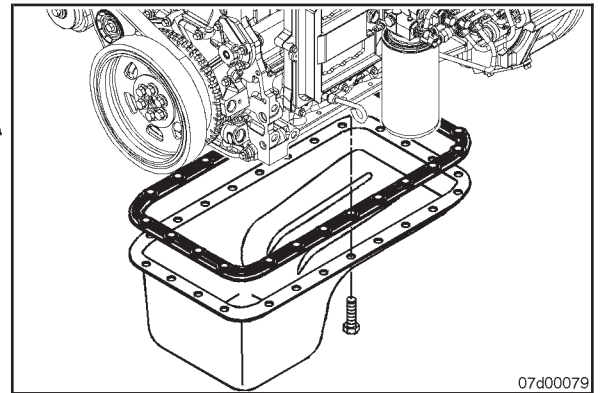
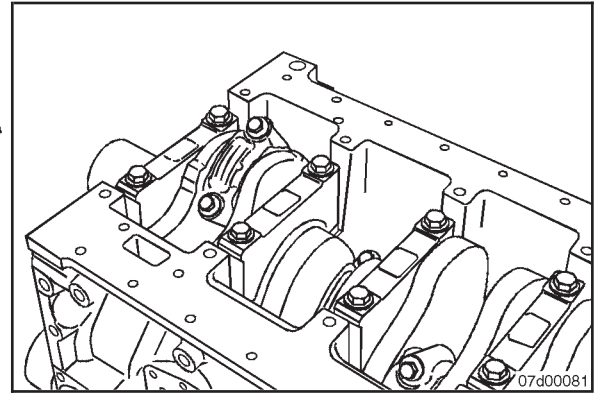
Para reducir la posibilidad de daño personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.

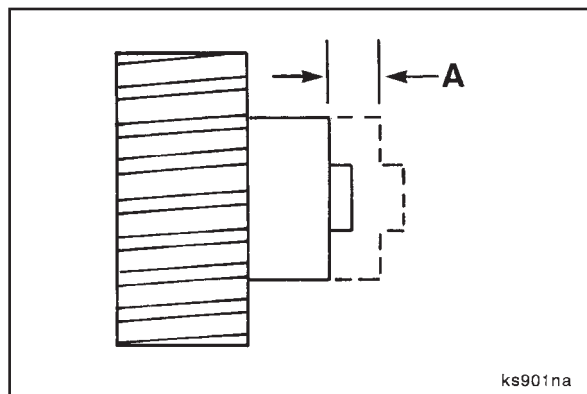
Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

NOTA: Antes de quitar las tapas de bancada, asegúrese de que las tapas están marcadas claramente para su colocación en el lado de enfriador de aceite lubricante de la tapa de bancada.

Desmonte el cárter de aceite lubricante y la junta. Consultar Procedimiento 007-025.

Quite los tornillos y la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.





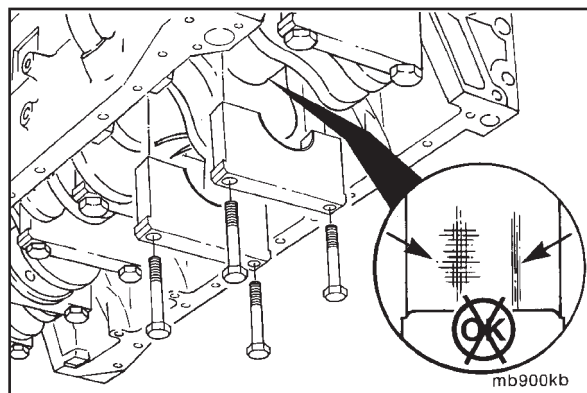
Ensamble de Indicador de Dial, Número de Parte 3376050



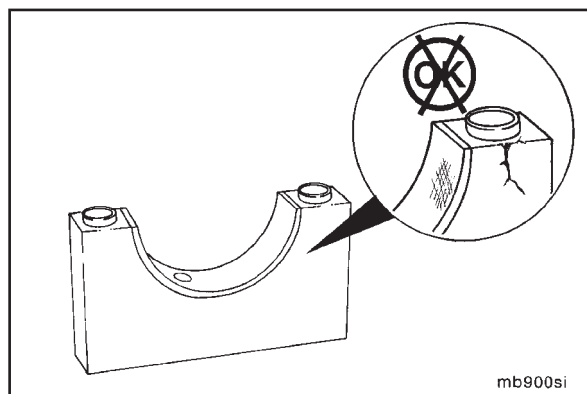
NOTA: Las dimensiones del cojinete de empuje y del muñón del cigüeñal determinan el juego axial.

Mida el juego axial del cigüeñal con un ensamble de indicador de dial, Número de Parte 3376050.

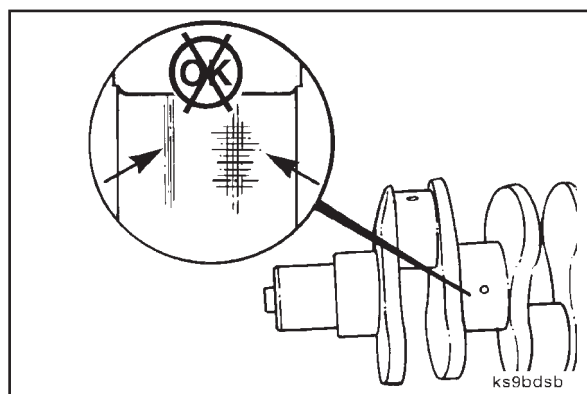
| Dim. (A) Límites del Juego Axial | | |
|----------------------------------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.102 | MIN | 0.004 |
| 0.432 | MAX | 0.017 |



Realice una inspección de los cojinetes de bancada y de los muñones del cigüeñal. Quite las tapas Números 2 y 3, y revise los muñones del cigüeñal por signos de sobrecalentamiento, rayas profundas, u otro daño. Si no hay daño, no hay necesidad de quitar las otras tapas de bancada en este momento, a menos que el juego axial del cigüeñal sea excesivo.



Inspeccione las tapas de bancada por indentaciones, grietas, u otro daño.



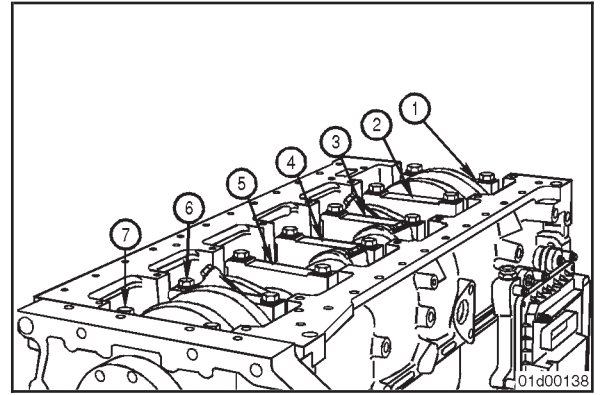
Inspeccione los muñones del cigüeñal por rayas profundas, indicaciones de sobrecalentamiento, y otro daño.

NOTA: Si los muñones del cigüeñal o las tapas de bancada están dañados, el motor necesitará desmontarse para completar la reparación general.

Desmontar

Quite todas las tapas de bancada, excepto las tapas de bancada números 1 y 7.

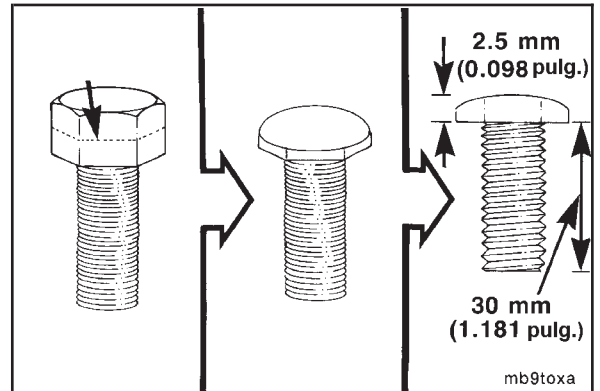
NOTA: Cuando reemplace cojinetes en el chasis, reemplace los números 2 al 6 mientras las tapas números 1 y 7 soportan el cigüeñal. Después de reemplazar los números 2 al 6, reemplace los números 1 y 7.



Perno

Use un perno para sacar los cojinetes superiores de entre el cigüeñal y el block de cilindros.

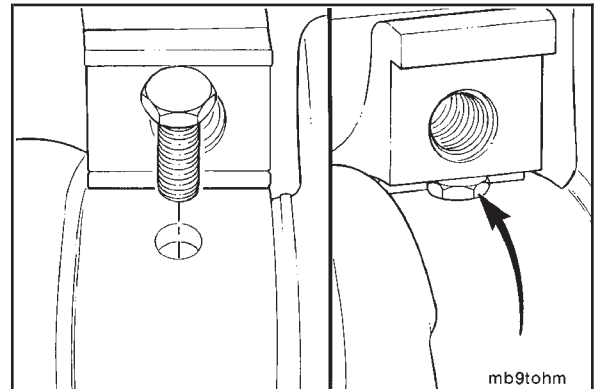
NOTA: Para hacer un perno, esmerile un tornillo de 6 mm a las dimensiones mostradas.



Instale el perno dentro del barreno del aceite lubricante en el cigüeñal. Gire el cigüeñal de modo que el perno empuje contra el extremo del cojinete de bancada opuesto a la lengüeta.

Saque el cojinete de bancada.

Siga este procedimiento para sacar los otros cojinetes de bancada, excepto el número 1.



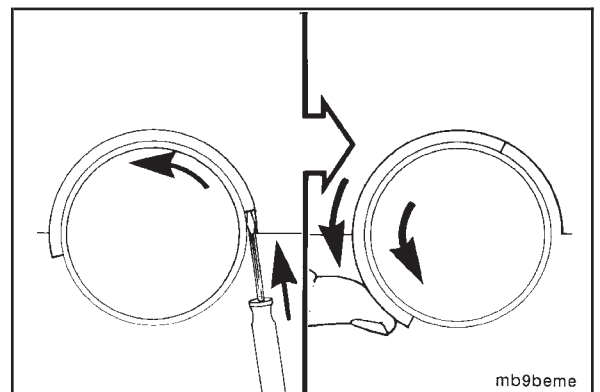
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

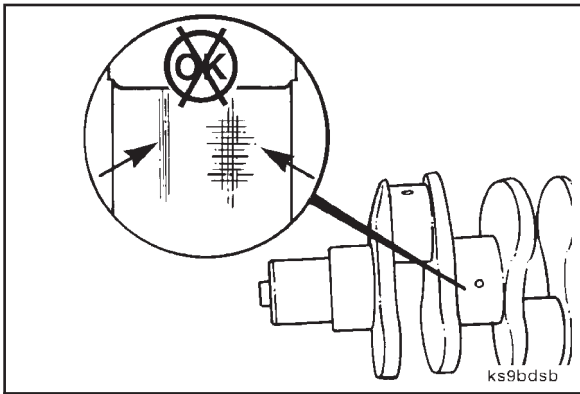
Tenga cuidado de no dañar el cigüeñal o el block de cilindros con el desarmador.

Desarmador de Hoja Plana

NOTA: El cojinete de bancada frontal número 1, **no** tiene un barreno en el muñón, así que el perno **no** puede usarse para reemplazar el cojinete.

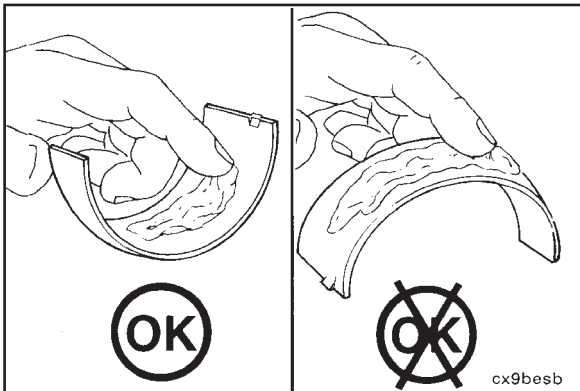
Usando un desarmador de hoja plana, golpee suavemente el extremo del cojinete para aflojarlo del block de cilindros. Luego, haga presión con sus dedos contra el cojinete, y gire el cigüeñal para sacar el cojinete de bancada.





Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione todas las tapas de bancada y muñones para bancada del cigüeñal por incisión profunda y sobrecalentamiento.



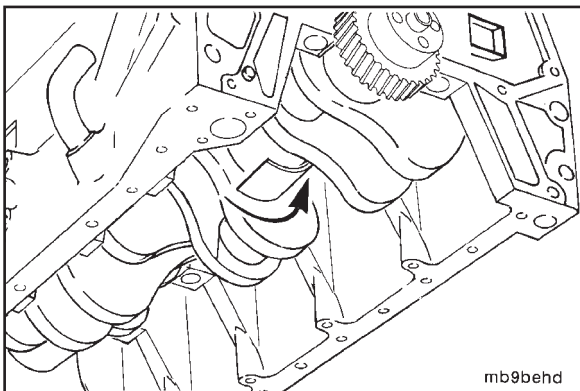
Instalar

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Para ayudar a reducir la posibilidad de daño al motor, no lubrique el lado que va contra el block de cilindros.

NOTA: Asegúrese de que el cojinete de bancada instalado es de la misma medida que la del cojinete de bancada que se quitó. La medida está grabada en la parte posterior del cojinete de bancada.

Aplice una capa de Lubriplate™ 105, ó equivalente, a los nuevos cojinetes de bancada superiores.

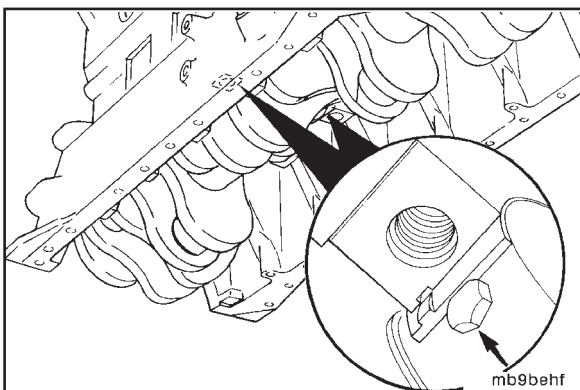


⚠ PRECAUCIÓN ⚠

El lado de lengüeta debe estar hacia fuera. Esto reducirá la posibilidad de daño a la lengüeta.

Posicione el nuevo cojinete de bancada con el lado plano orientado sobre el cigüeñal.

Instale a mano en lo posible.

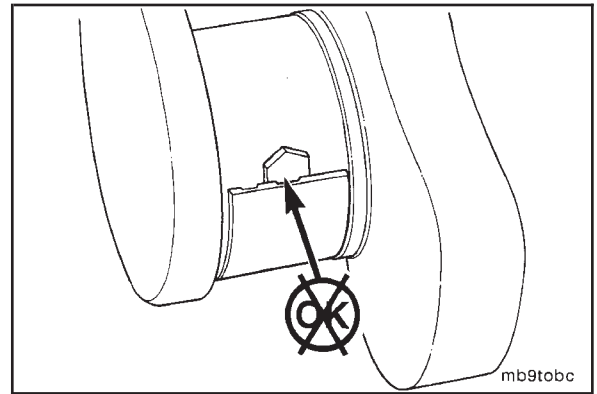


Usando el perno, empuje lentamente el cojinete de bancada hacia su posición. Asegúrese de que el cojinete de bancada esté alineado con el block de cilindros. Asegúrese de que la lengüeta del cojinete de bancada encaja en la muesca.

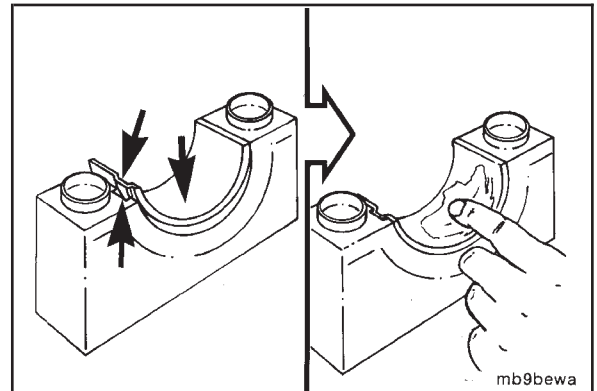
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Asegúrese de que el perno no se deslice bajo el cojinete. Puede rayar la superficie del cojinete y causar severo daño al motor.

Termine de empujar el cojinete de bancada hacia su posición.



Instale los cojinetes de bancada inferiores en las tapas de bancada. Aplique una capa de Lubriplate™ 105, ó equivalente, al lado de cigüeñal de los cojinetes de bancada.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Asegúrese de que las tapas están correctamente instaladas con el número hacia el lado de enfriador de aceite del motor. El no hacerlo así puede resultar en severo daño al motor.

Instale una tapa de bancada después de instalar cada cojinete de bancada superior, para mantener el cojinete de bancada en su lugar mientras se instalan los otros superiores.

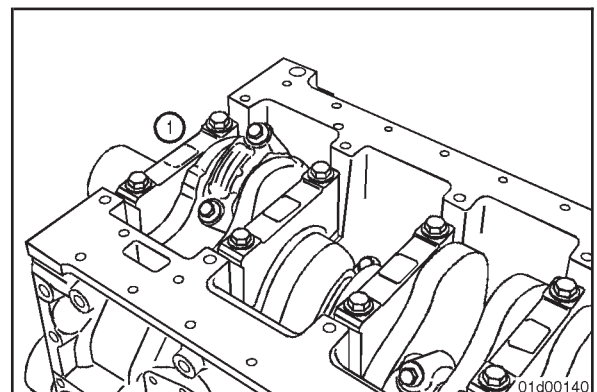
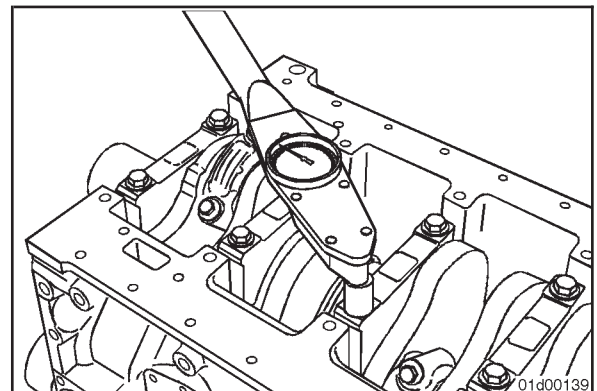
Apriete los tornillos de tapa de bancada.

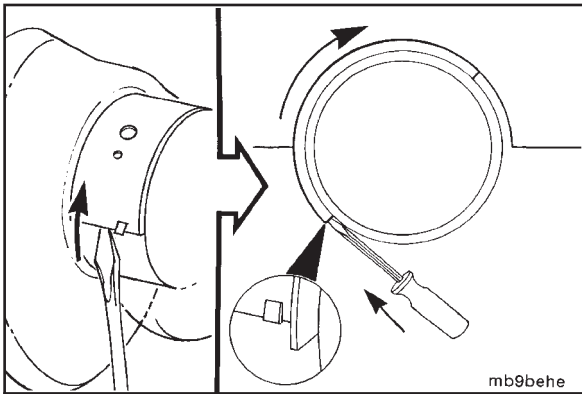
Valor de Torque: 50 N•m [37 lb-pie]

NOTA: No apriete al valor de torque final en este momento.

Repita este procedimiento para instalar los cojinetes superiores y tapas restantes, con la excepción del cojinete de bancada número 1.

NOTA: El cojinete de empuje debe instalarse en el penúltimo muñón desde la parte posterior (muñones número 4 en el de cuatro cilindros, número 6 en el de seis cilindros).





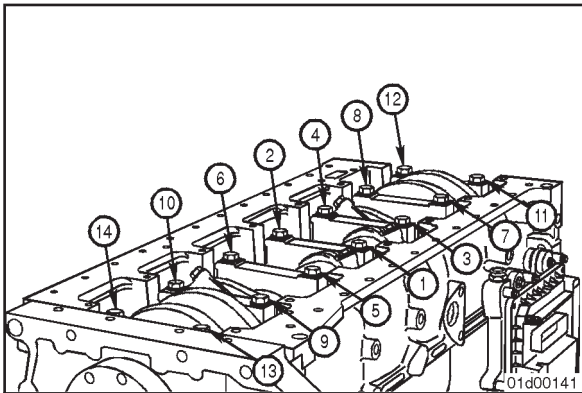
PRECAUCIÓN

Tenga cuidado de no dañar el cigüeñal, block de cilindros, o cojinete con el desarmador.



Lubrique e instale el cojinete de bancada número 1.

Use el desarmador para empujar el cojinete de bancada hacia su posición conforme gira el cigüeñal.



PRECAUCIÓN

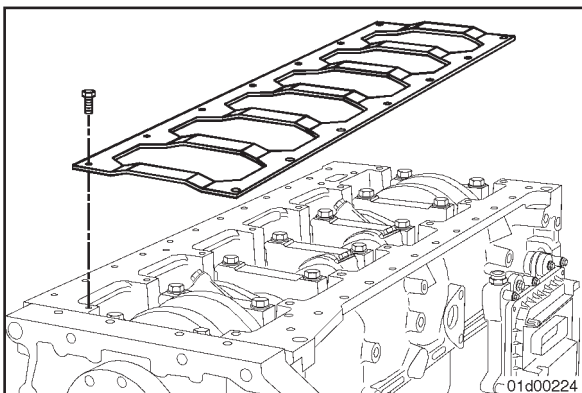
El cigüeñal debe girar libremente. Si el cigüeñal no gira libremente, el motor puede dañarse cuando arranque.

Apriete los tornillos uniformemente y en secuencia. Efectúe cada paso en todos los tornillos antes de efectuar el siguiente paso.

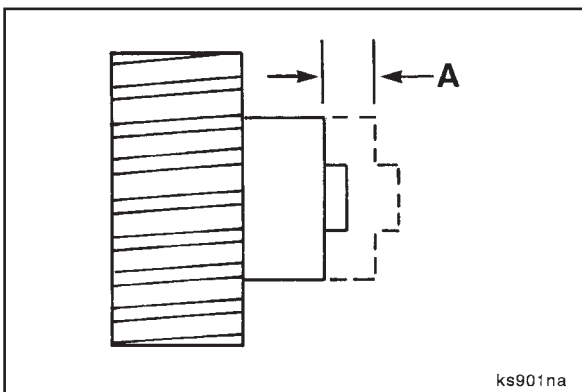
Valor de Torque:

| | | |
|--------|--|-------------|
| Paso 1 | 60 N•m | [44 lb-pie] |
| 2 | 80 N•m | [59 lb-pie] |
| 3 | Gire todos los tornillos 90 grados en sentido de manecillas del reloj. | |

Revise la instalación y la medida de los cojinetes de bancada si el cigüeñal **no** gira libremente.



Instale el refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.

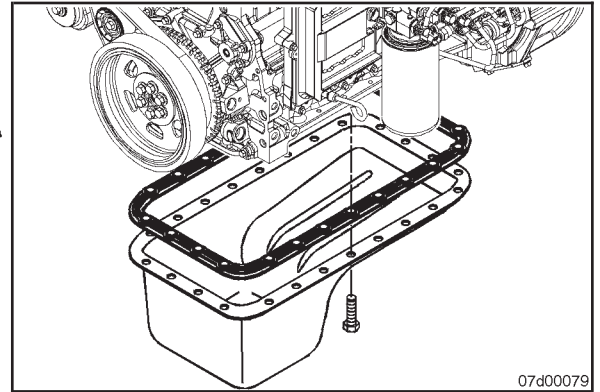


NOTA: Las dimensiones del cojinete de empuje y del muñón del cigüeñal determinan el juego axial.

Mida el juego axial del cigüeñal con un ensamble de indicador de dial, Número de Parte 3376050.

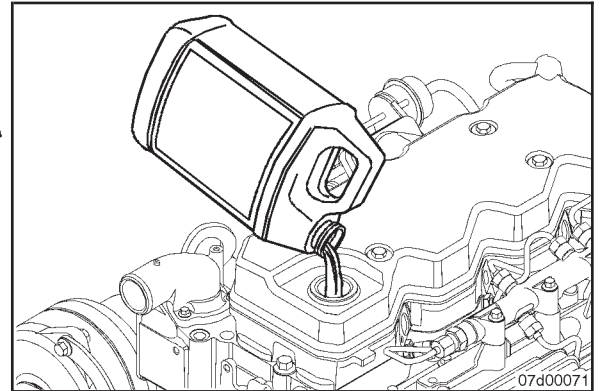
| Límites del Juego Axial, Dimensión (A) | | |
|--|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.102 | MIN | 0.004 |
| 0.432 | MAX | 0.017 |

Instale el cárter de aceite lubricante y la junta. Consultar Procedimiento 007-025.



07d00079

Llene el cárter de aceite lubricante. Consultar Sección 7, Sistema de Aceite Lubricante - Información General, por la especificación correcta del aceite lubricante.



07d00071

Arbol de Levas (001-008)

Desmontar

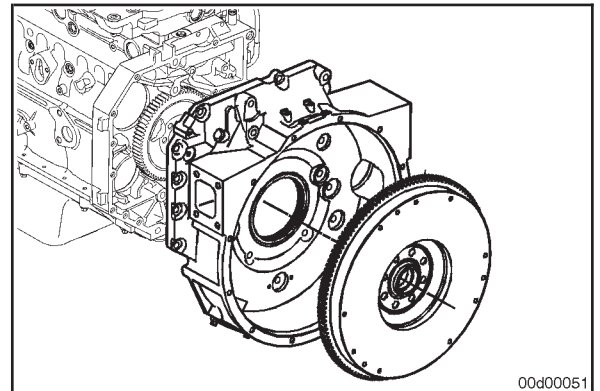


ADVERTENCIA

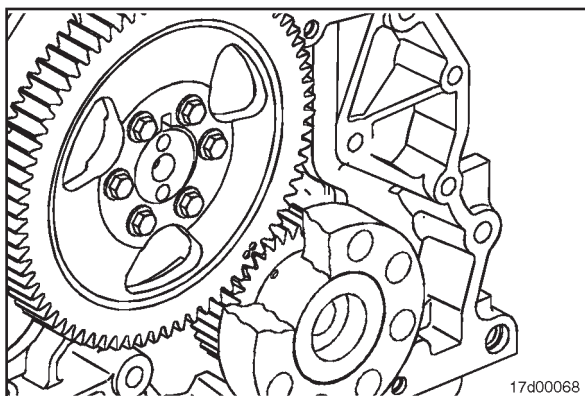
Soporte la parte trasera del motor usando el soporte trasero unido a la parte trasera del block de cilindros. El no soportar el motor puede causar daño personal.

NOTA: Antes de iniciar este procedimiento, asegúrese de que haya espacio adecuado detrás de la transmisión y la cubierta del volante. La separación desde la cara de la carcasa de engranes a cualquier obstrucción en el área del árbol de levas para el ISB e ISB^e (4 cilindros) es 60.96 cm [24 pulg.], y de 81.28 cm [32 pulg.] para el ISB^e (6 cilindros). Si esta **no** está disponible, el motor **debe** desmontarse.

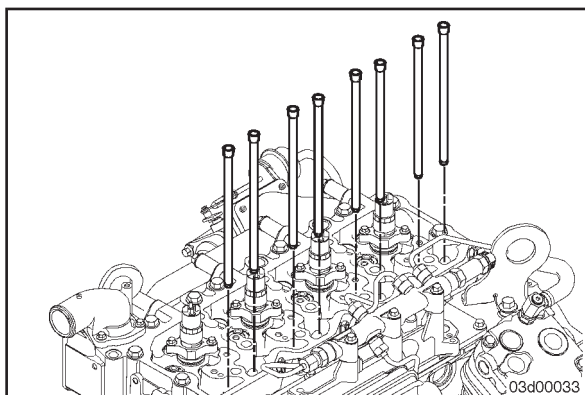
- Desmonte la transmisión. Consultar instrucciones del fabricante de equipo original.
- Desmonte el volante. Consultar Procedimiento 016-005.
- Desmonte la cubierta del volante. Consultar Procedimiento 016-006.



00d00051



Gire el motor para alinear las marcas de sincronización en los engranes.

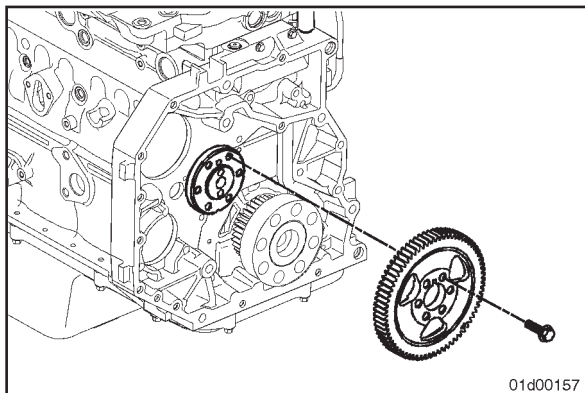


Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



Quite los balancines. Consultar Procedimiento 003-008.

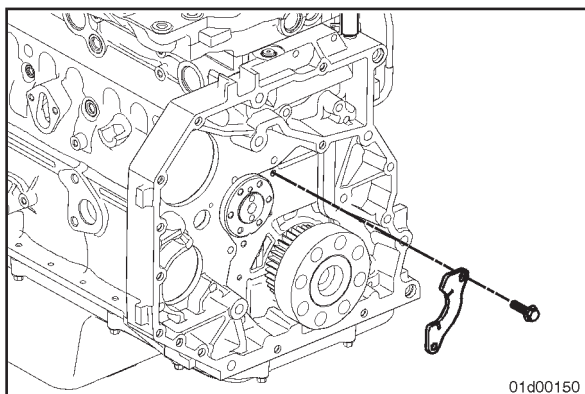
Quite los tubos de empuje. Consultar Procedimiento 004-014.



Use el kit de reemplazo de levantaválvula, Número de Parte 3822513 para elevar los levantaválvulas.

Afloje lo suficiente el compresor de aire (si está equipado) para librar la carcasa.

Quite los tornillos del engrane del árbol de levas y la placa de empuje del engrane del árbol de levas.



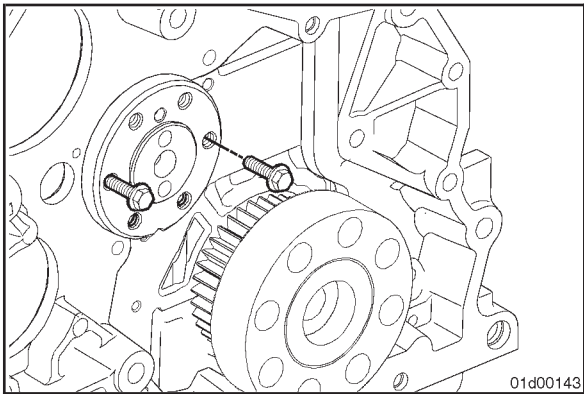
Quite los tornillos del engrane del árbol de levas y la placa de empuje del engrane del árbol de levas.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

El árbol de levas caerá si no es soportado, una vez que el árbol de levas libre el último buje. Esto puede causar daño al muñón del árbol de levas.

Atornille cinco vueltas en el árbol de levas dos tornillos del engrane del árbol de levas.

Saque el árbol de levas del barreno usando los tornillos instalados en el árbol de levas como un asa.



01d00143

Limpiar

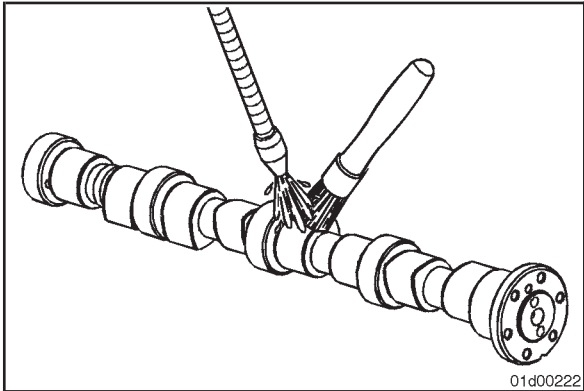
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

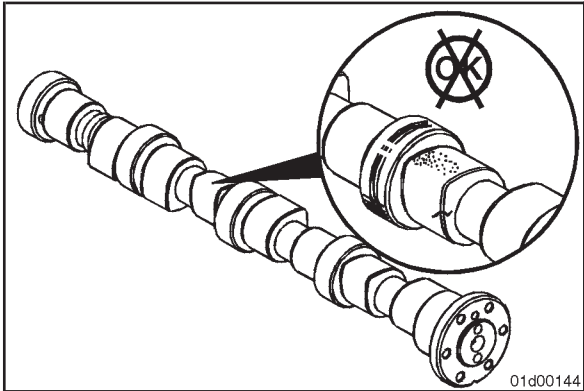
Limpie el árbol de levas con solventes y seque con aire comprimido.



01d00222

Inspeccionar para Reutilizar

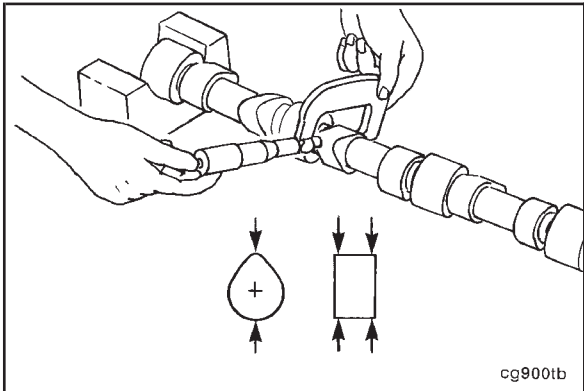
Inspeccione los lóbulos de válvula y muñones para coji-
nete por agrietamiento, picaduras, o incisiones.



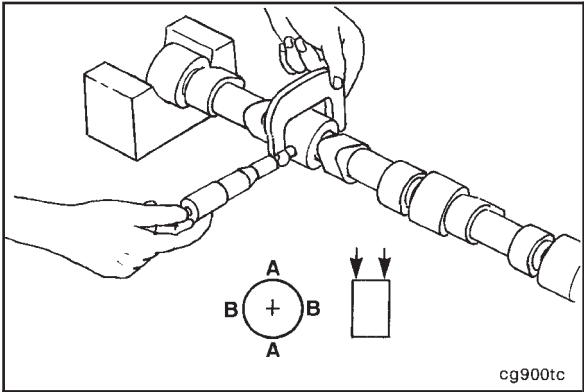
01d00144

Mida los lóbulos de válvula.

| Diámetro de Pico del Lóbulo | | | |
|-----------------------------|--------|-----|-------|
| | mm | | pulg |
| Admisión | 47.175 | MIN | 1.857 |
| | 47.855 | MAX | 1.884 |
| Escape | 45.632 | MIN | 1.797 |
| | 46.312 | MAX | 1.823 |



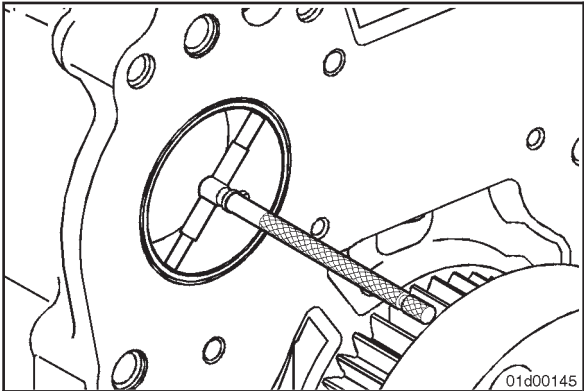
cg900tb



Mida los muñones para cojinete.

| Diámetro del Muñón (Número 1 y Número 7) | | | |
|--|-----|-------|--|
| mm | | pulg | |
| 54.028 | MIN | 2.127 | |
| 54.048 | MAX | 2.128 | |

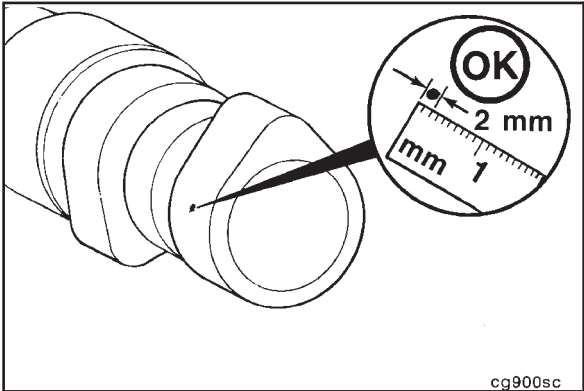
| Diámetro del Muñón (Número 2 a Número 6) | | | |
|--|-----|--------|--|
| mm | | pulg | |
| 53.962 | MIN | 2.1245 | |
| 54.013 | MAX | 2.1265 | |



Mida el barreno del árbol de levas.

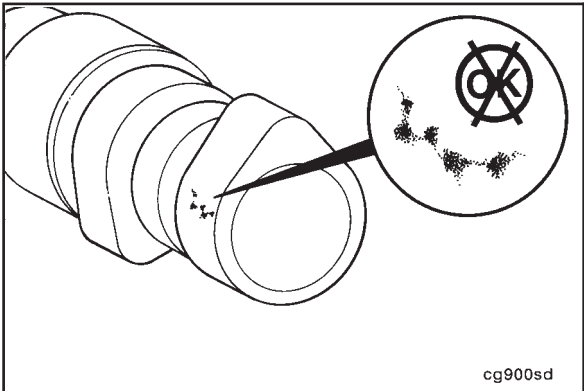
NOTA: Mida los barrenos frontal y trasero del árbol de levas.

| Diámetro del Barreno del Arbol de Levas (Máximo) | | | |
|--|------------|--------|--|
| mm | | pulg | |
| Solamente Número 1 y Número 7 (sin buje) | 59.248 MAX | 2.3326 | |
| Solamente Número 1 y Número 7 (con buje) | 54.147 MAX | 2.1318 | |
| Números 2 a 6 | 54.164 MAX | 2.1324 | |



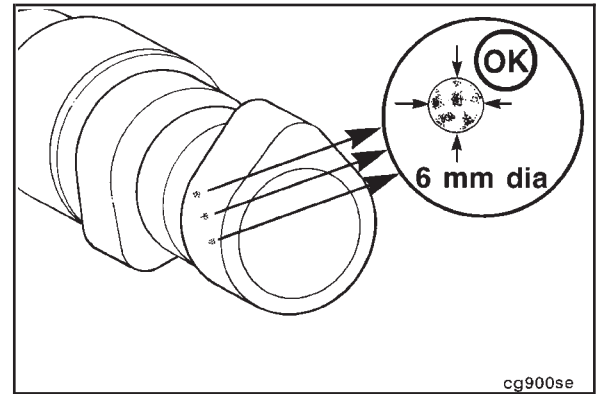
Criterios de Reutilización con Picadura

Una picadura sola **no debe** ser más grande que el área de un círculo con diámetro de 2 mm [0.079 pulg.].



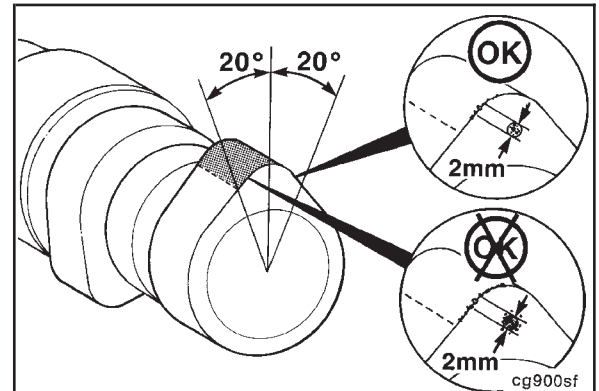
La interconexión de picaduras **no** es permitida y se trata como una picadura.

Las picaduras totales, cuando se suman juntas, **no deben** exceder de un círculo de 6 mm [0.236 pulg.].

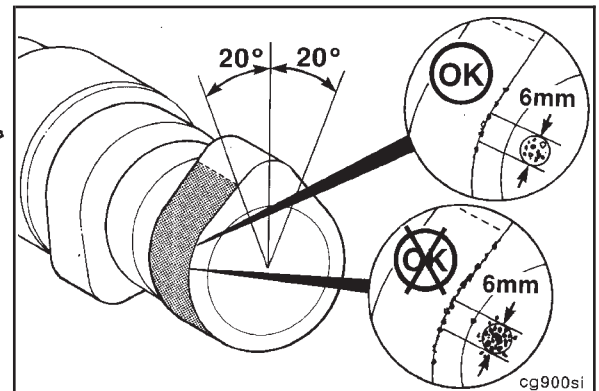


Criterios de Deterioro del Borde (rotura)

El área de deterioro del borde **no** puede ser más grande que el área equivalente de un círculo de 2 mm [0.079 pulg.] dentro de ± 20 grados de la nariz del lóbulo del árbol de levas.



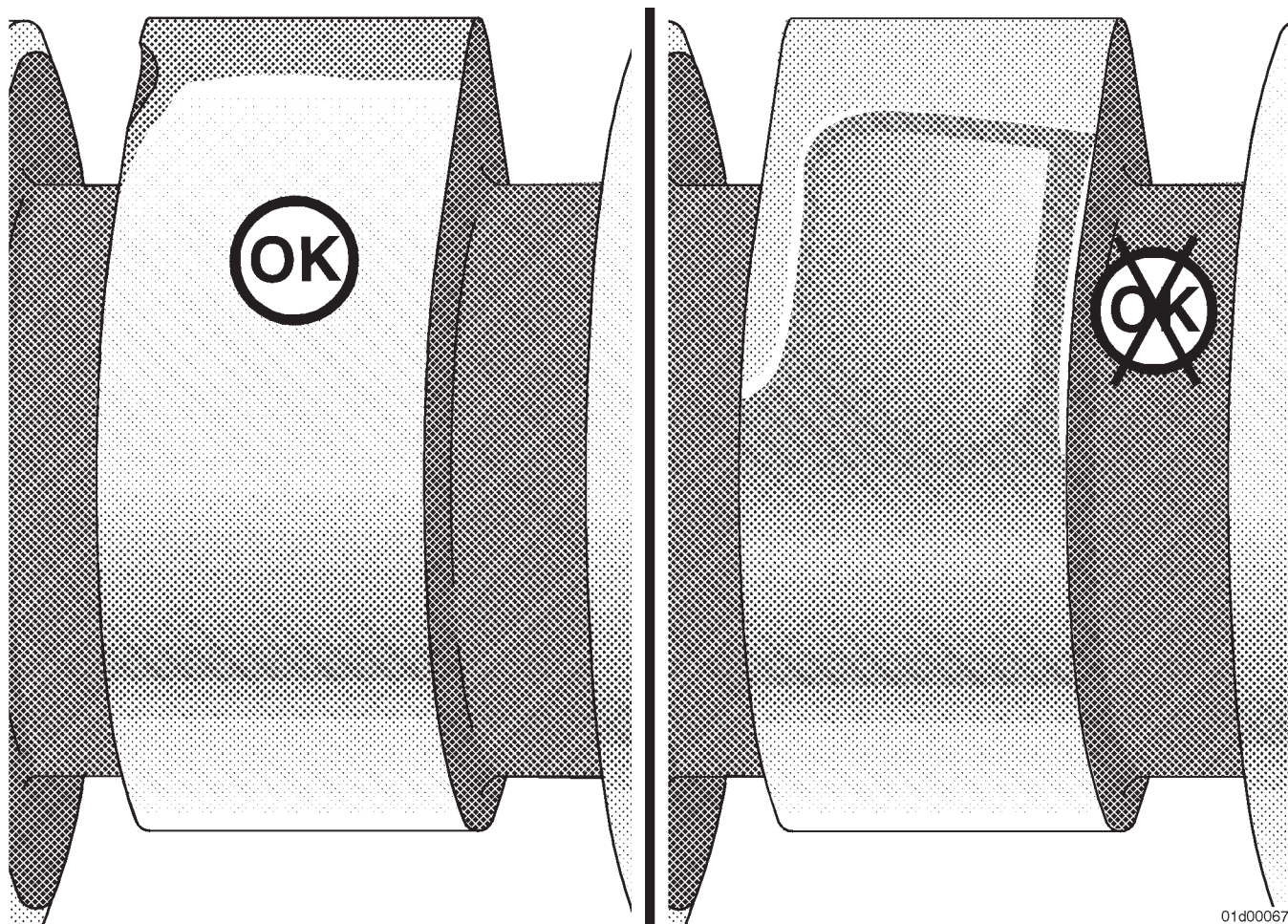
Fuera de los ± 20 grados de la nariz del lóbulo del árbol de levas, las áreas de deterioro del borde **no** deberán ser más grandes que el área equivalente de un círculo de 6 mm [0.236 pulg.].



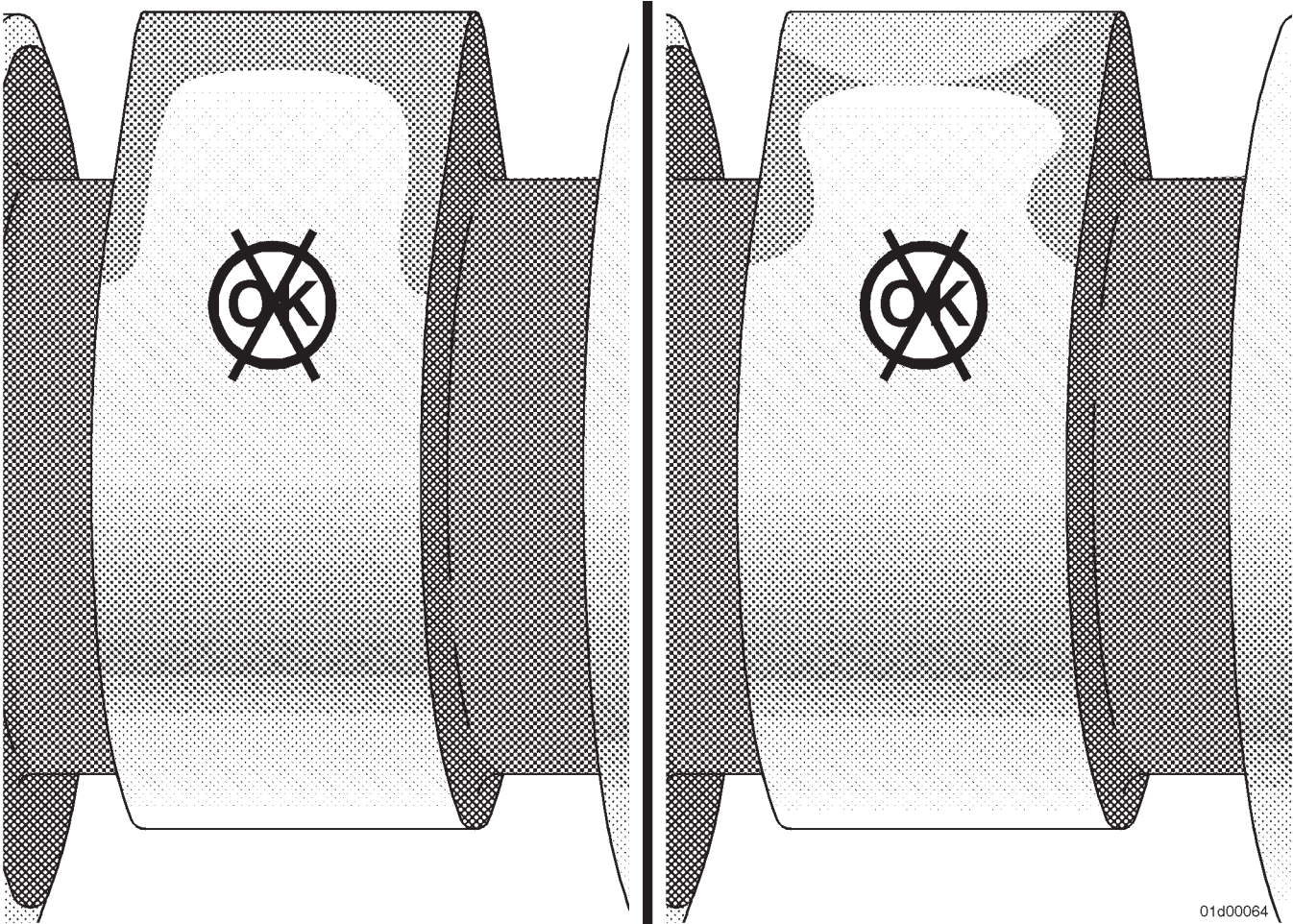
NOTA: Si el árbol de levas muestra alguna picadura o desgaste, quite e inspeccione los levantaválvulas antes de instalar el árbol de levas. Consultar Procedimiento 004-015. Si se instala un árbol de levas nuevo, también **deben** instalarse levantaválvulas nuevos.

La primera ilustración muestra patrón de grano normal y un defecto de fundición dentro del área de la nariz. Ambas condiciones son aceptables para reutilización.

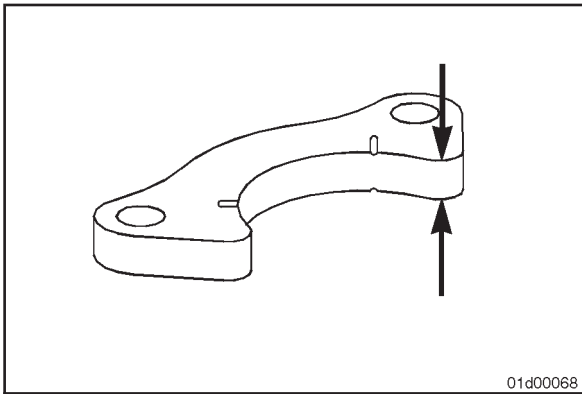
Las tres ilustraciones subsiguientes muestran patrones de desgaste que **no** son aceptables para reutilización.



01d00067



01d00064

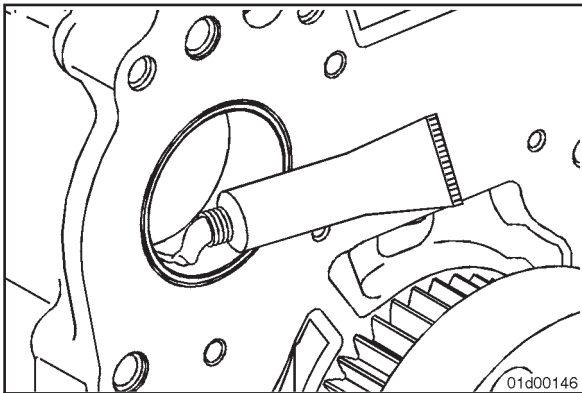


01d00068



Mida el espesor de la placa de empuje del árbol de levas usando la siguiente tabla:

| Espesor de la Placa de Empuje del Arbol de Levas | | |
|--|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 9.34 | MIN | 0.368 |
| 9.60 | MAX | 0.378 |

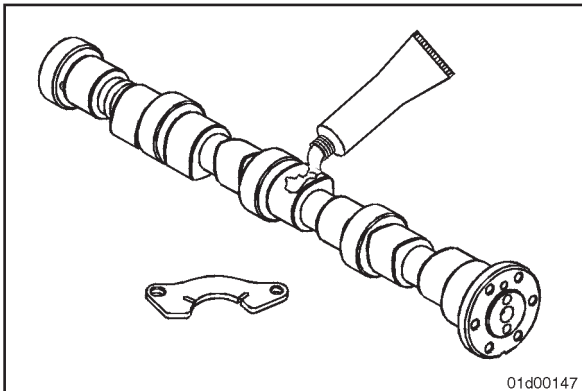


01d00146



Instalar

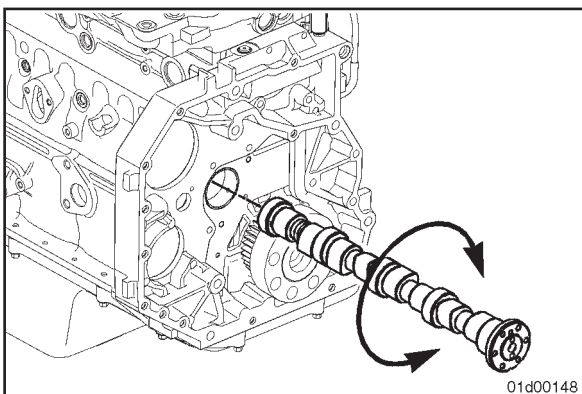
Aplique una capa de Lubriplate™ 105, ó equivalente, al barreno trasero del árbol de levas.



01d00147



Lubrique los lóbulos, muñones, y arandela de empuje del árbol de levas con Lubriplate™ 105, ó equivalente.



01d00148



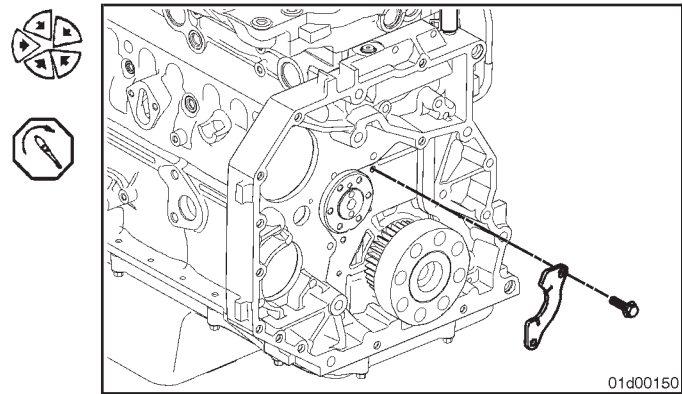
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No force el árbol de levas dentro del barreno del árbol de levas, ya que puede resultar daño al buje del árbol de levas.

Instale el árbol de levas. Mientras empuja hacia dentro ligeramente, gire el árbol de levas y deslice cuidadosamente el árbol de levas a través de los bujes del árbol de levas. Conforme cada muñón del árbol de levas pase a través de un buje, el árbol de levas caerá ligeramente y los lóbulos se atorarán en los bujes. Girando el árbol de levas se liberará el lóbulo del buje y permitirá que el árbol de levas sea instalado.

Instale la placa de empuje.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]



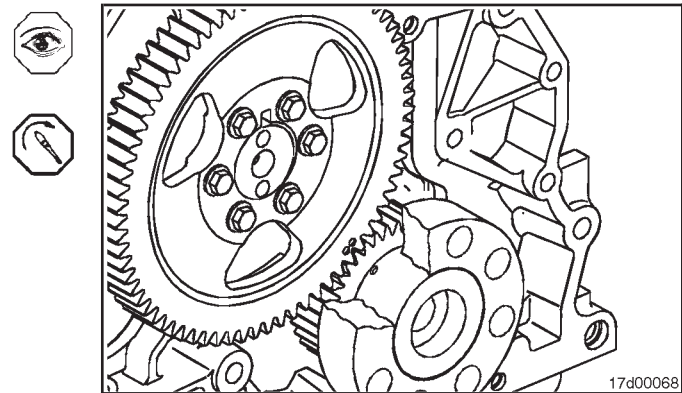
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Para reducir la posibilidad de daño al motor, asegúrese de que el árbol de levas gira libremente.

Alineé el engrane del árbol de levas y apriete los tornillos.

Valor de Torque: 36 N•m [27 lb-pie]

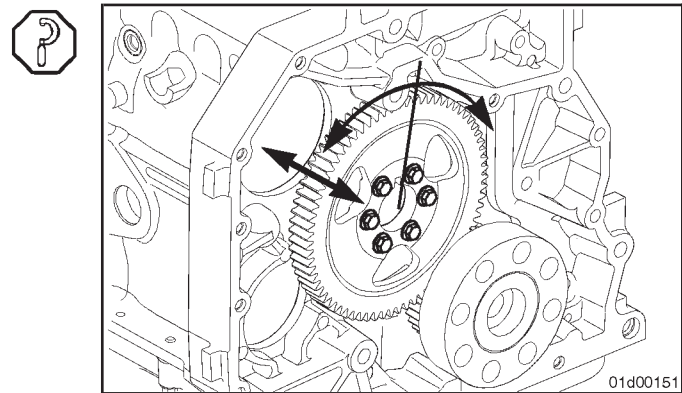
NOTA: Cuando está instalado apropiadamente, el árbol de levas girará libremente.



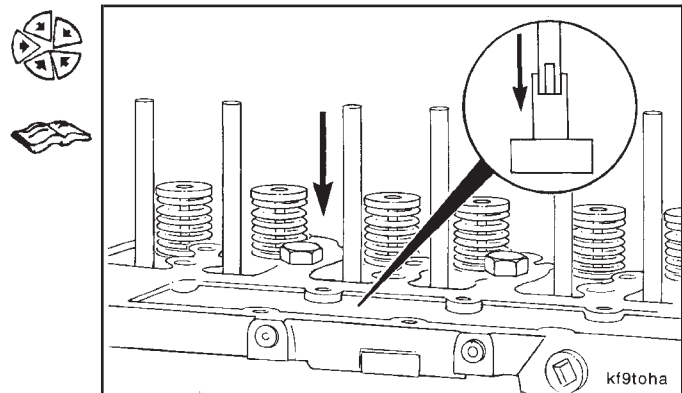
Verifique que el árbol de levas tenga juego axial y juego del engrane apropiados.

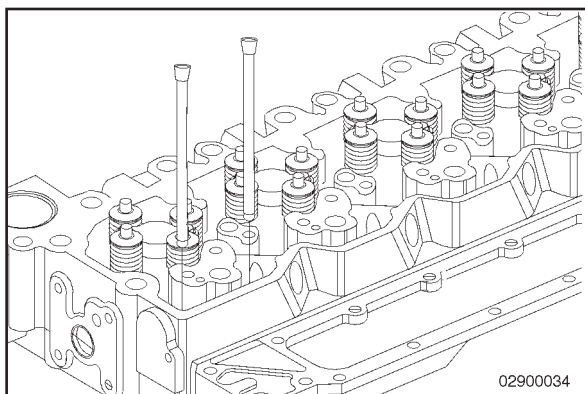
| Juego Axial del Arbol de Levas (A) | | |
|------------------------------------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.10 | MIN | 0.004 |
| 0.36 | MAX | 0.014 |

| Límites del Juego del Engrane del Arbol de Levas (B) | | |
|--|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.076 | MIN | 0.003 |
| 0.280 | MAX | 0.011 |

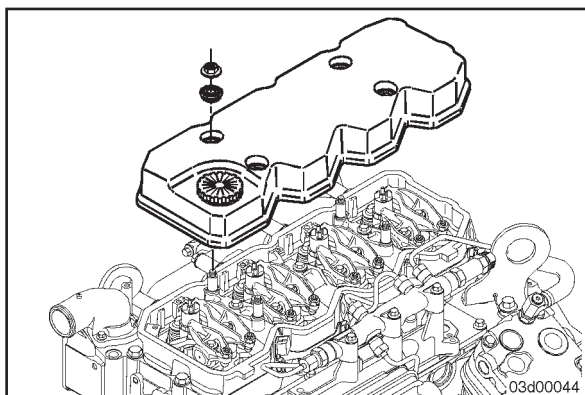


Quite los pasadores de madera. Consultar Procedimiento 004-015.

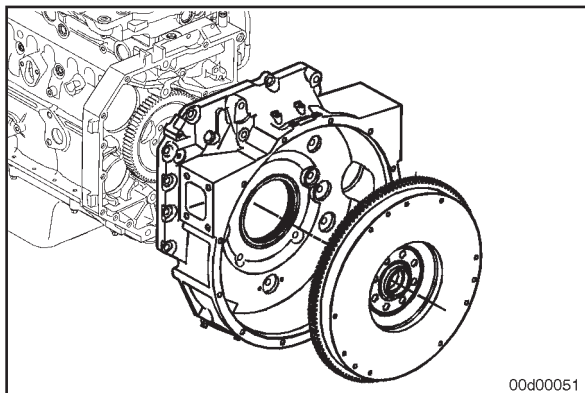




Instale los tubos de empuje. Consultar Procedimiento 004-014.



Instale los balancines y cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



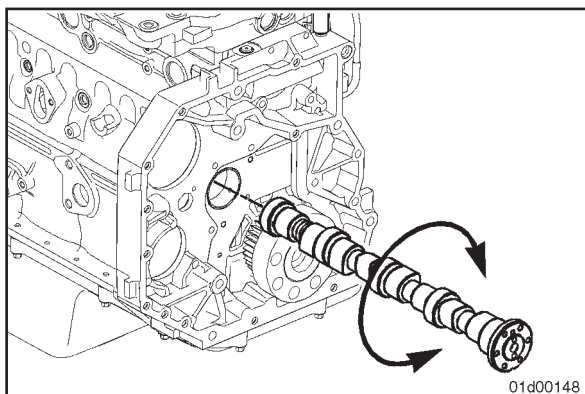
Complete la instalación de las siguientes partes desmontadas.

Instale la cubierta del volante. Consultar Procedimiento 016-006.



Instale el volante. Consultar Procedimiento 016-005.

Instale la transmisión. Consultar instrucciones del fabricante de equipo original.



Bujes del Arbol de Levas (001-010)

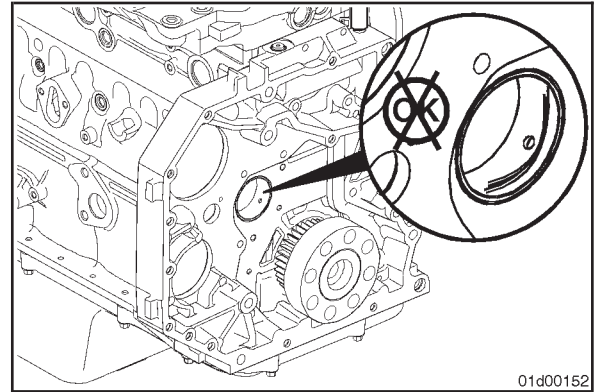
Verificación Inicial



Desmonte el árbol de levas. Consultar Procedimiento 001-008.

NOTA: Inspeccione los barrenos frontal y trasero del árbol de levas.

Inspeccione el barrenos del árbol de levas por daño y desgaste excesivo.

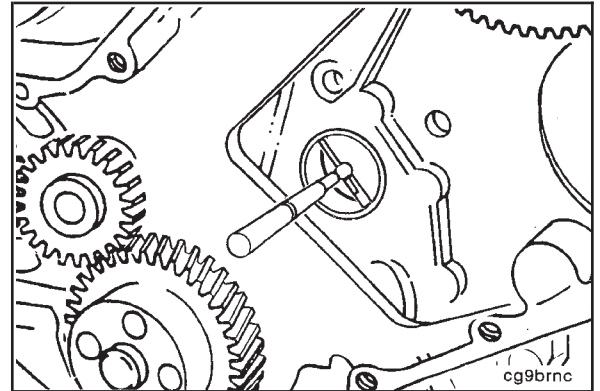


01d00152

Mida el barrenos del árbol de levas.

| Diámetro del Barreno del Arbol de Levas (máximo) | | | |
|--|--------|-----|--------|
| | mm | | pulg |
| Frontal y trasero - (sin buje instalado) | 59.248 | MAX | 2.3326 |
| Frontal y trasero - solamente (con buje) | 54.147 | MAX | 2.1318 |
| Interno | 54.164 | MAX | 2.1324 |

NOTA: El barrenos interno del Arbol de Levas normalmente **no** usa un buje pero podría recuperarse usando un buje de servicio. Vea el manual de alternativas de reparación por las instrucciones.



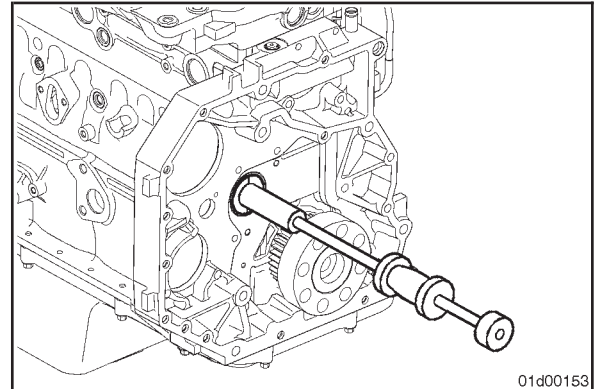
cg9brnc

Desmontar

Instale la herramienta para buje del árbol de levas, Número de Parte, 3823509, ó equivalente.

Quite el buje del árbol de levas.

NOTA: Los bujes del árbol de levas **no** pueden reutilizarse.



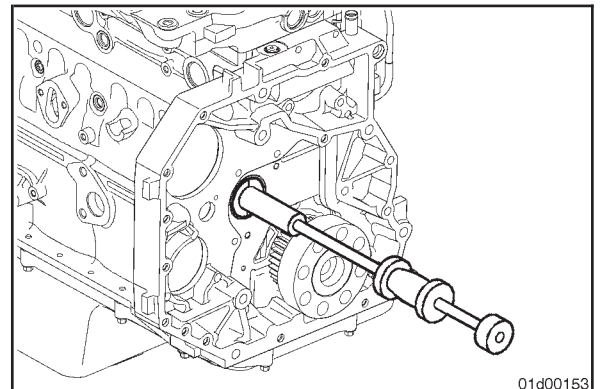
01d00153

Instalar

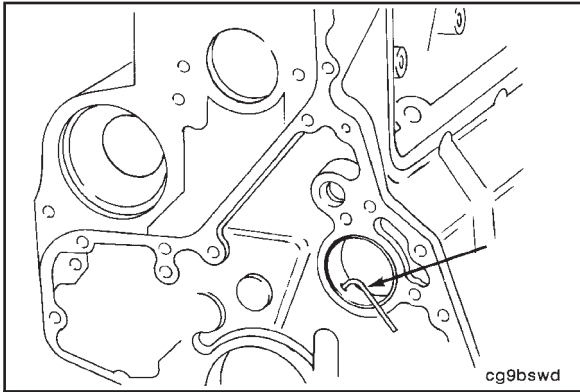
Herramienta para Bujes del Arbol de Levas, Número de Parte 3823509

Use la herramienta para bujes del árbol de levas, Número de Parte, 3823509, ó equivalente.

Instale el buje del árbol de levas de modo que esté parejo con la cara frontal del block de cilindros.

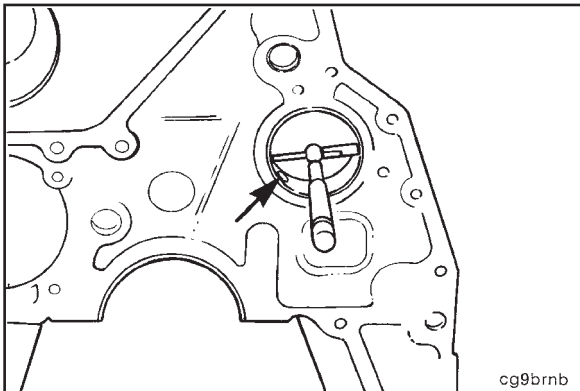


01d00153



NOTA: Una varilla con diámetro de 3.2 mm [0.126 pulg.] **debe** poder pasar a través del orificio del aceite lubricante.

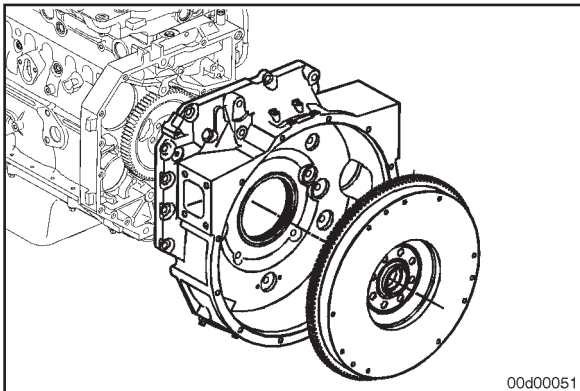
Asegúrese de que el orificio del aceite lubricante esté alineado.



Medir

Mida el buje de árbol de levas instalado.

| Barreno del Arbol de Levas (bujes instalados) | | |
|---|-----|--------|
| mm | | pulg |
| 54.083 | MIN | 2.1293 |
| 54.147 | MAX | 2.1318 |



Engrane del Arbol de Levas (Arbol de Levas Instalado) (001-012)



Desmontar

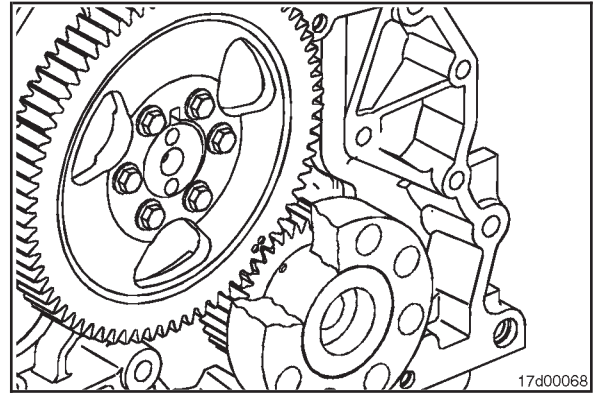
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Soporte la parte trasera del motor usando el soporte trasero unido a la parte trasera del block de cilindros. El no soportar el motor puede causar serio daño personal.

- Desmonte la transmisión. Consultar instrucciones del fabricante de equipo original.
- Desmonte el volante. Consultar Procedimiento 016-005.
- Desmonte la cubierta del volante. Consultar Procedimiento 016-006.

Gire el motor para permitir que las marcas de sincronización del árbol de levas se alineen.

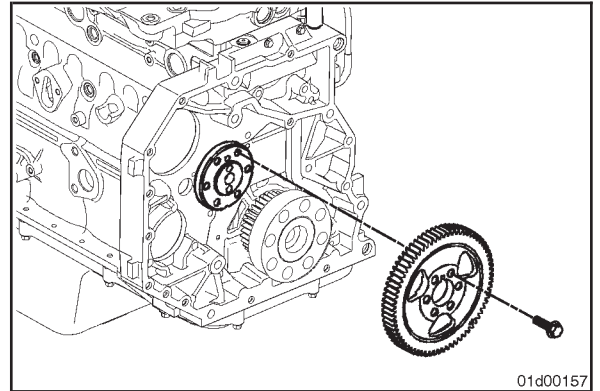
Desconecte el compresor de aire y sáquelo de la carcasa lo suficiente para permitir que el engrane del compresor de aire libre la carcasa.



17d00068

Quite los tornillos del engrane del árbol de levas.

Quite el engrane del árbol de levas.



01d00157

Limpiar



ADVERTENCIA

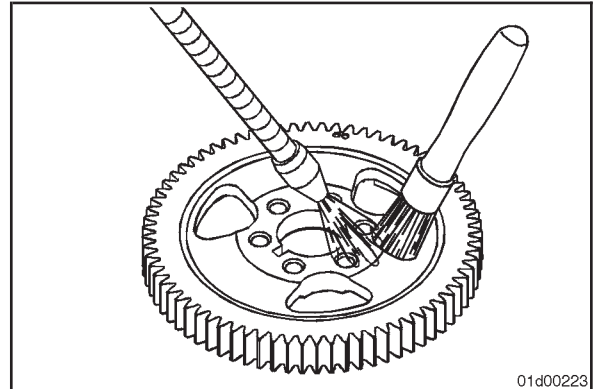
Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.



ADVERTENCIA

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

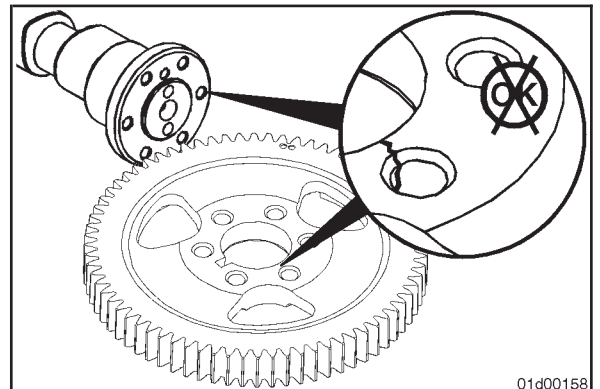
Limpie el engrane del árbol de levas. Seque con aire comprimido.



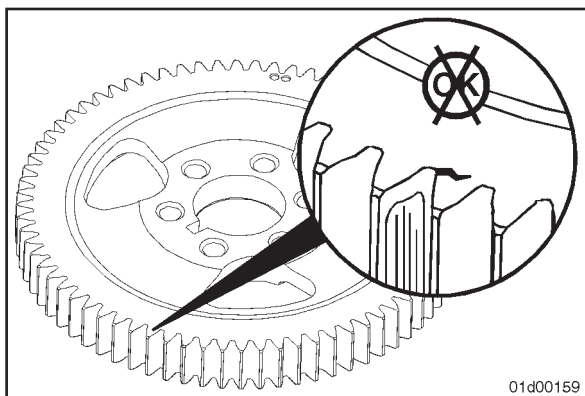
01d00223

Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione por grietas y rozamiento en los barrenos para tornillo en el árbol de levas y el engrane del árbol de levas.

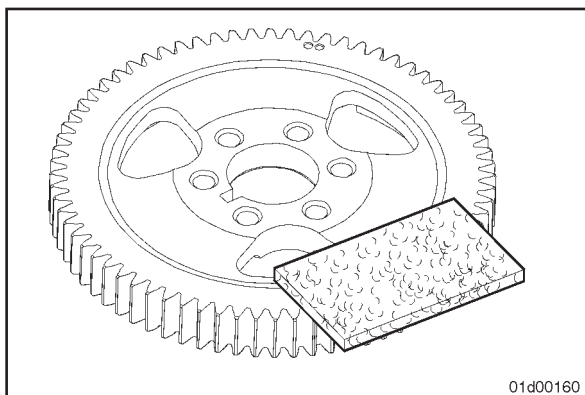


01d00158



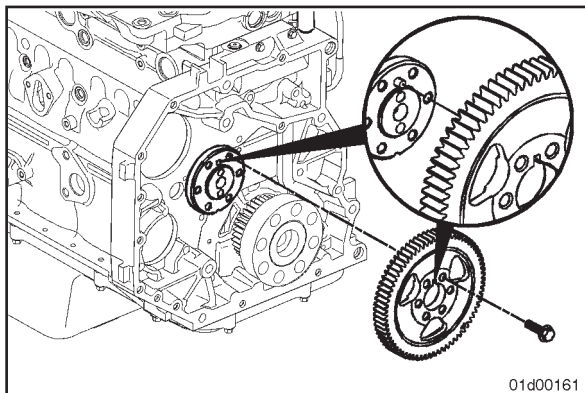
Inspeccione por rozamiento en los dientes del engrane del árbol de levas.

Inspeccione por dientes agrietados o rotos en el engrane del árbol de levas.



Elimine cualquier rozamiento, rebabas y metal elevado con Scotch-Brite 7448.

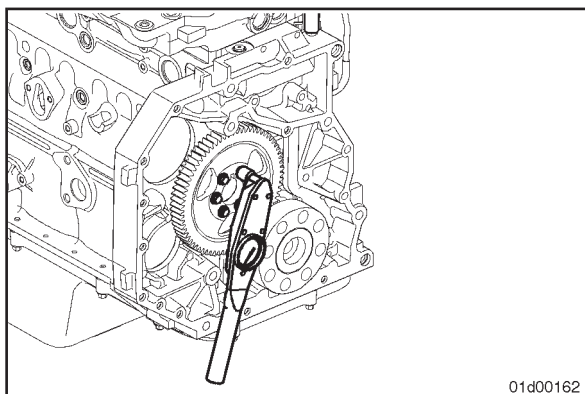
Si el rozamiento, rebabas, o metal elevado **no** pueden eliminarse con Scotch-Brite 7448, reemplace el engrane.



Instalar

Alinee el engrane del árbol de levas con el perno en el árbol de levas y la marca en el engrane del cigüeñal.

Instale el engrane del árbol de levas, sobre el árbol de levas.



Instale los tornillos del engrane del árbol de levas y apriete.

Valor de Torque: 36 N•m [27 lb-pie]

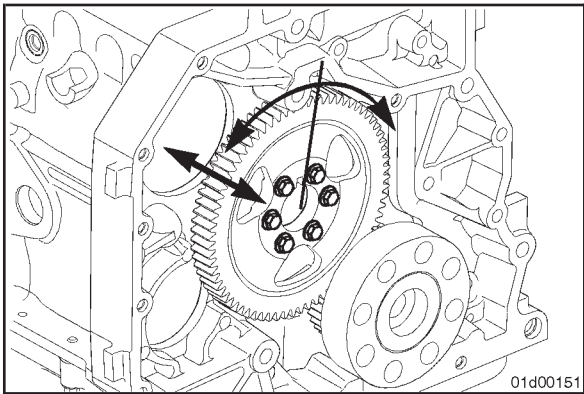


Revise el juego axial del árbol de levas.

| Juego Axial del Arbol de Levas | | |
|--------------------------------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.100 | MIN | 0.004 |
| 0.360 | MAX | 0.014 |

Revise el juego del engrane del árbol de levas.

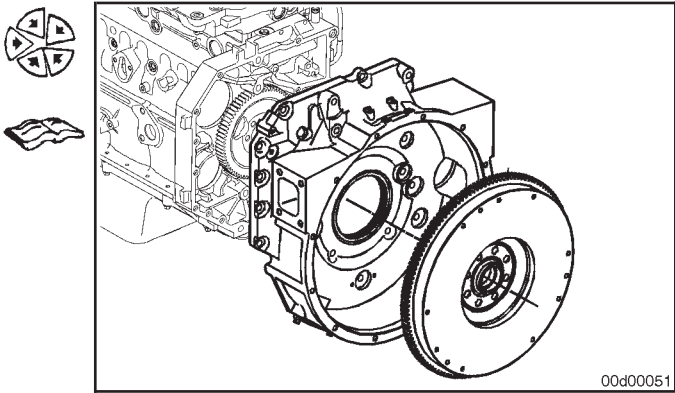
| Juego del Engrane del Arbol de Levas | | |
|--------------------------------------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.076 | MIN | 0.003 |
| 0.280 | MAX | 0.011 |



Instale el volante. Consultar Procedimiento 016-005.

Instale la cubierta del volante. Consultar Procedimiento 016-006.

Instale la transmisión. Consultar instrucciones del fabricante de equipo original.



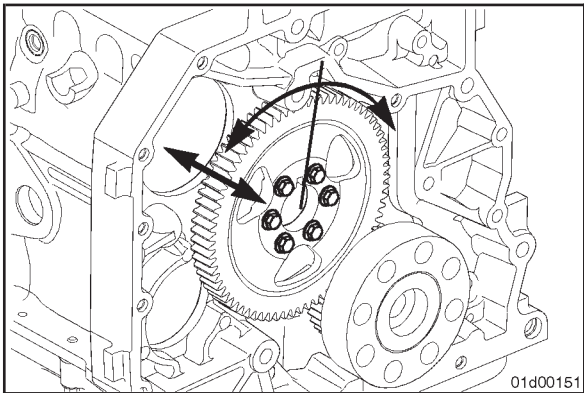
Medir

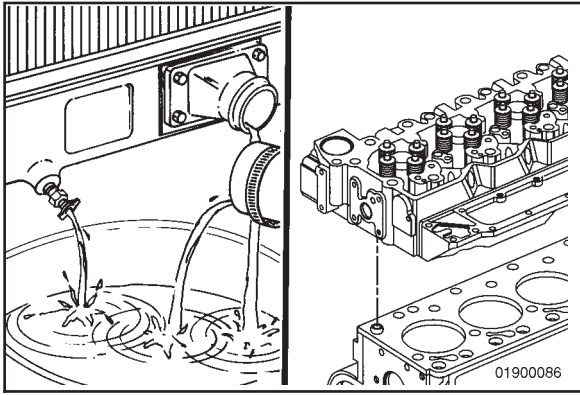
Revise el juego axial del árbol de levas.

| Juego Axial del Arbol de Levas | | |
|--------------------------------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.100 | MIN | 0.004 |
| 0.360 | MAX | 0.014 |

Revise el juego del engrane del árbol de levas.

| Juego del Engrane del Arbol de Levas | | |
|--------------------------------------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.076 | MIN | 0.003 |
| 0.280 | MAX | 0.011 |





Biela (001-014)

Desmontar



⚠ ADVERTENCIA ⚠

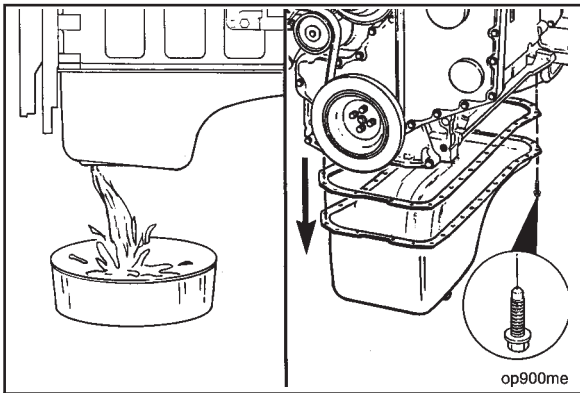
El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Espere hasta que la temperatura esté por debajo de 50°C [120°F] para reducir la posibilidad de daño personal por el refrigerante caliente.

Drene el refrigerante. Consultar Procedimiento 008-018.

Desmonte la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

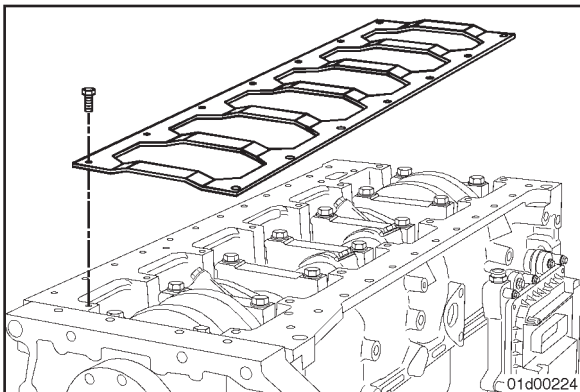
Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y puede causar toxicidad reproductiva. Para reducir la posibilidad de daño personal evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Para reducir la posibilidad de daño personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.

Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

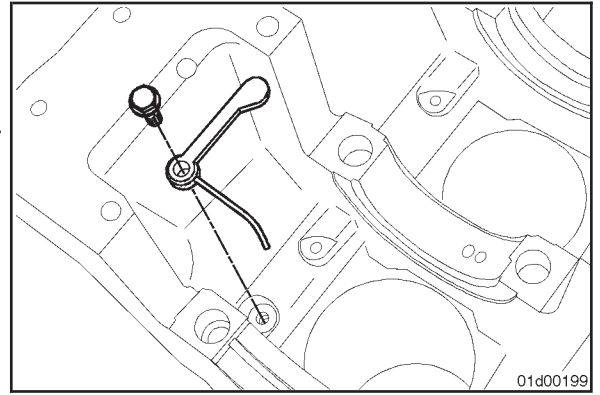
Desmonte el cárter de aceite lubricante y la junta. Consultar Procedimiento 007-025.



Quite el refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.

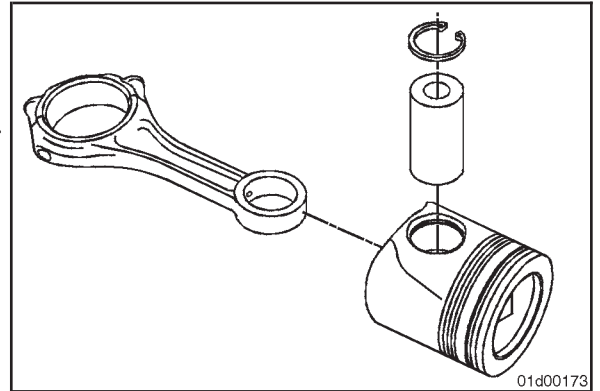


Quite las boquillas dirigidas de enfriamiento del pistón (si están equipadas) para evitar daño durante la remoción de la biela.



Desmonte los ensambles de pistón y biela del motor. Consultar Procedimiento 001-054.

Desensamble los pistones de las bielas. Consultar Procedimiento 001-054.



Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use ropa protectora y gafas de seguridad o una careta. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

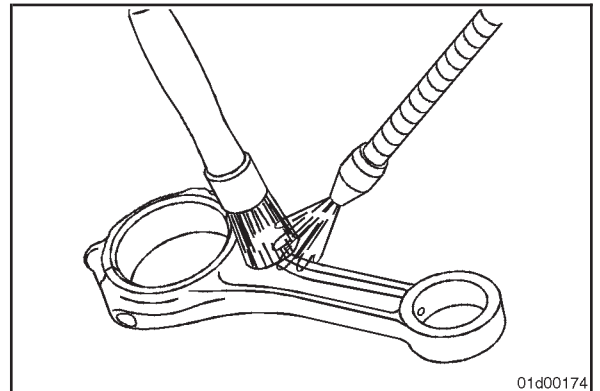
⚠ ADVERTENCIA ⚠

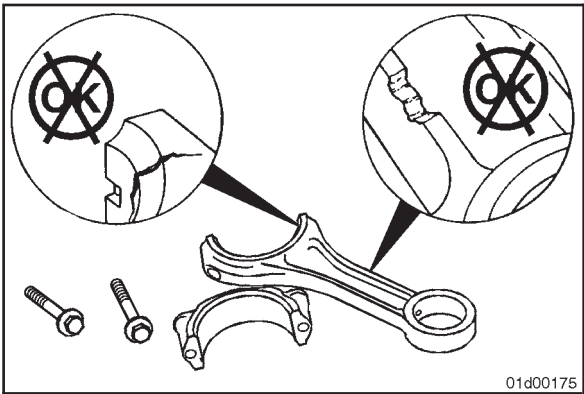
El aire comprimido usado para limpieza no deberá exceder de 207 kPa [30 psi]. Use sólo con ropa protectora, gafas/careta, y guantes.

Use vapor o solvente para limpiar las bielas.

Use un cepillo con cerdas de nylon y solvente para limpiar los taladros del aceite.

Seque las bielas con aire comprimido.



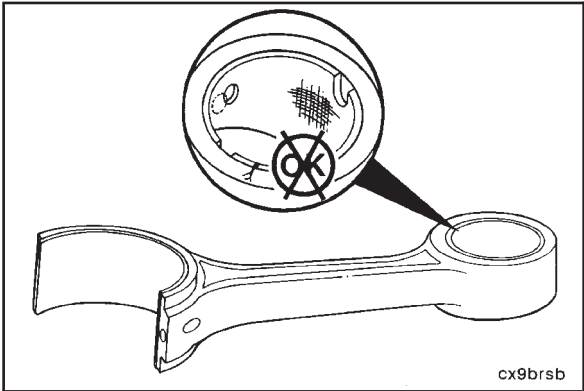


Inspeccionar para Reutilizar

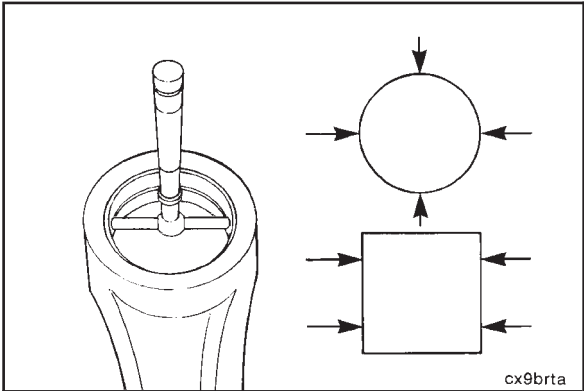
PRECAUCIÓN

La biela y la tapa deben reemplazarse como un ensamble si algún daño por rozamiento es visible en cualquiera de las dos piezas.

Inspeccione las tapas de biela, asientos de cojinete de biela, y tornillos por melladuras, grietas, rebabas, rayas, y rozamiento.



Inspeccione el barreno del perno del pistón por daño o desalineación del pasaje del aceite y buje.



Mida el diámetro interior del buje para perno de pistón en la biela.

| Diámetro del Buje para Perno de Pistón en la Biela | | |
|--|-----|--------|
| mm | | pulg |
| 40.019 | MIN | 1.5756 |
| 40.042 | MAX | 1.5765 |

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Use un tornillo de banco con mordazas de latón para sostener la biela. Muecas, rayas, o indentaciones en el área de la nervadura en doble T pueden causar daño al motor.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

El número en la biela debe ser igual al número en la tapa de biela. Nunca ensamble una tapa nueva a una biela usada, o una tapa usada a una biela nueva. Puede resultar daño al motor.

Use aceite limpio para motor 15W-40 para lubricar los tornillos de biela.

Ensamble la biela, tapa de biela, arandelas, y tornillos.

Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 100 N•m [74 lb-pie]

Diámetro del Barreno para Cigüeñal en la Biela, Cojinetes Removidos

| mm | | pulg |
|-------|-----|-------|
| 72.99 | MIN | 2.874 |
| 73.01 | MAX | 2.874 |

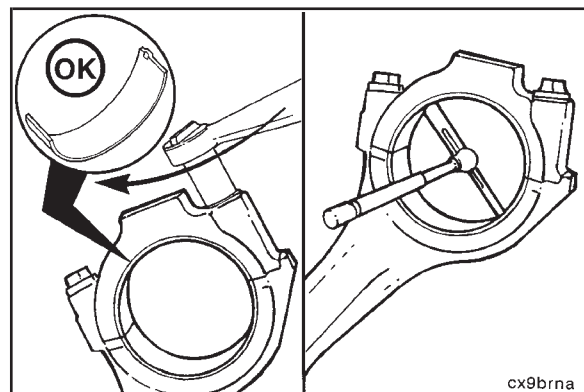
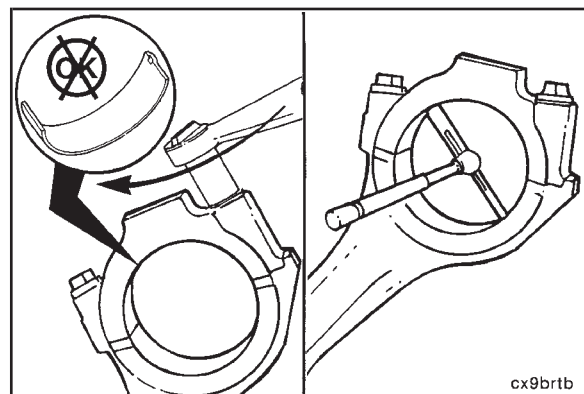
NOTA: Si las mediciones del barreno para el cigüeñal **no** están dentro de las especificaciones, la biela **debe** reemplazarse.

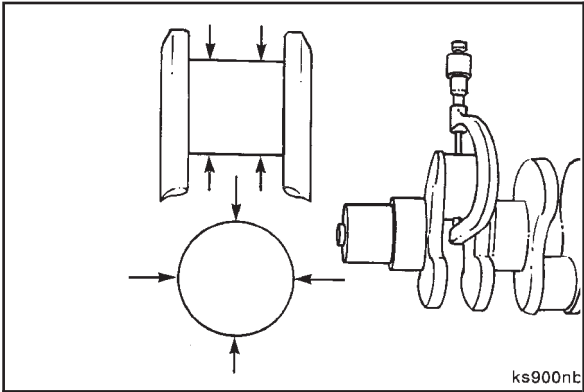
Use un calibrador de dial para barrenos, para medir el diámetro interior dentro de un arco de 20 grados desde cada lado de la línea divisora.

Mida el diámetro interior a 90 grados de la línea divisora.

Diámetro del Barreno para Cigüeñal en la Biela, Cojinetes Instalados

| | mm | | pulg |
|-----------------------------------|-------|-----|-------|
| Estándar | 69.05 | MIN | 2.719 |
| | 69.10 | MAX | 2.720 |
| 0.25 mm [0.010 pulg.] Sobremedida | 68.80 | MIN | 2.709 |
| | 68.85 | MAX | 2.711 |
| 0.50 mm [0.020 pulg.] Sobremedida | 68.55 | MIN | 2.699 |
| | 68.60 | MAX | 2.701 |
| 0.75 mm [0.030 pulg.] Sobremedida | 68.30 | MIN | 2.689 |
| | 68.35 | MAX | 2.691 |
| 1.00 mm [0.040 pulg.] Sobremedida | 68.05 | MIN | 2.680 |
| | 68.10 | MAX | 2.681 |

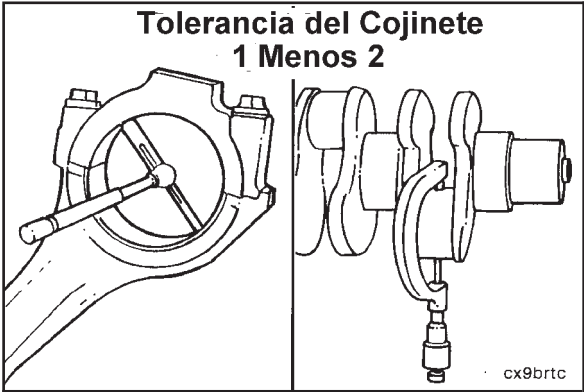




Mida el diámetro del muñón para biela en el cigüeñal.

| Diámetro del Muñón para Biela en el Cigüeñal | | | |
|--|-------|-----|-------|
| | mm | | pulg |
| Estándar | 68.96 | MIN | 2.715 |
| | 69.01 | MAX | 2.717 |
| 0.25 mm [0.010 pulg.] Abajo de medida | 68.71 | MIN | 2.705 |
| | 68.76 | MAX | 2.707 |
| 0.50 mm [0.020 pulg.] Abajo de medida | 68.46 | MIN | 2.695 |
| | 68.51 | MAX | 2.697 |
| 0.75 mm [0.030 pulg.] Abajo de medida | 68.21 | MIN | 2.685 |
| | 68.26 | MAX | 2.687 |
| 1.00 mm [0.040 pulg.] Abajo de medida | 67.96 | MIN | 2.676 |
| | 68.01 | MAX | 2.678 |

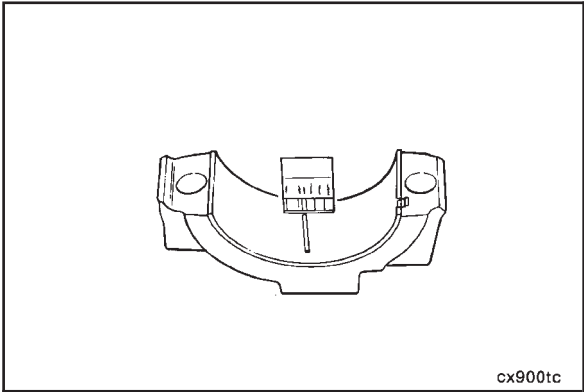
NOTA: Si los muñones para biela en el cigüeñal **no** están dentro de las especificaciones dadas, el cigüeñal **debe** rectificarse.



La tolerancia del cojinete es igual al barreno para cigüeñal en la biela (con cojinetes) menos el diámetro del muñón para biela en el cigüeñal.



| Tolerancia del Cojinete Entre Biela y Cigüeñal | | |
|--|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.04 | MIN | 0.002 |
| 0.12 | MAX | 0.005 |

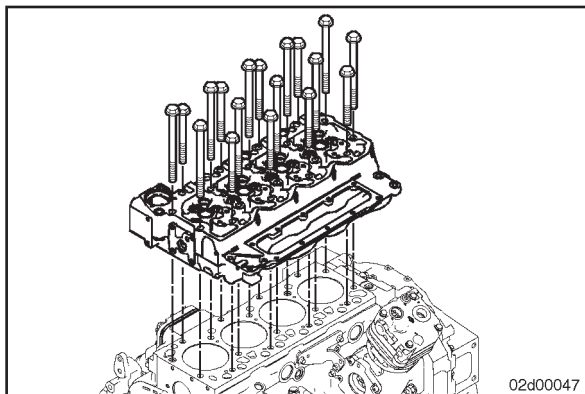


La tolerancia del cojinete también puede determinarse con un plastigauge durante el ensamble del motor.

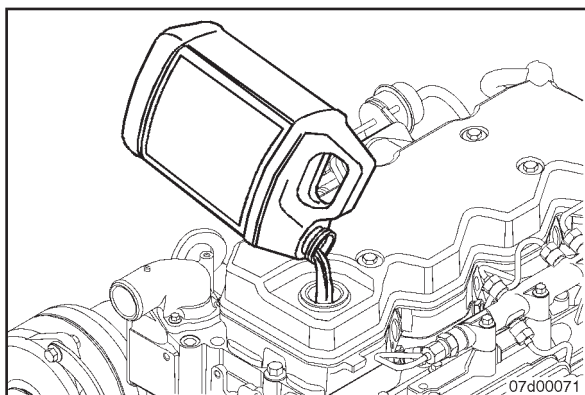
NOTA: Si los muñones están fuera de especificación, reemplace los cojinetes del árbol de levas.

Instale los ensambles de pistón y biela. Consultar Procedimiento 001-043.





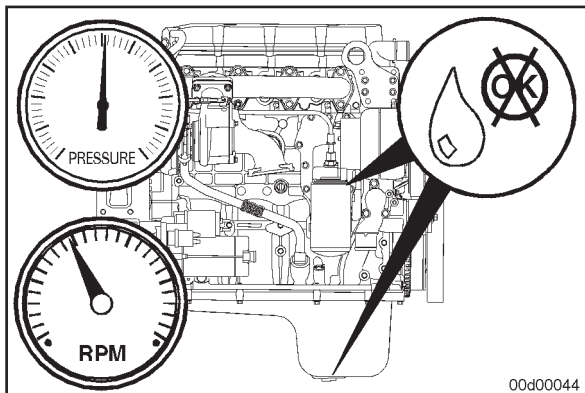
Instale la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.



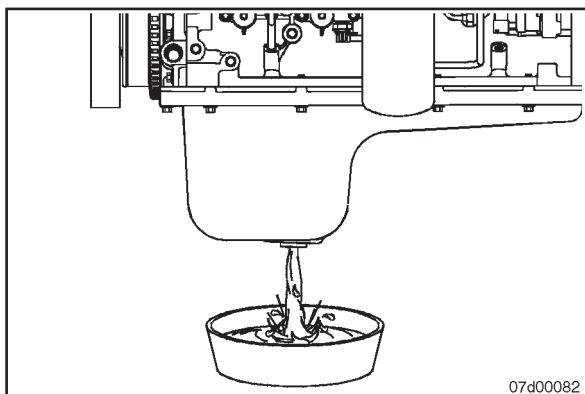
Llene el cárter de aceite lubricante. Consultar Sección 7, Sistema de Aceite Lubricante - Información General, por la especificación correcta del aceite lubricante.



Llene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.



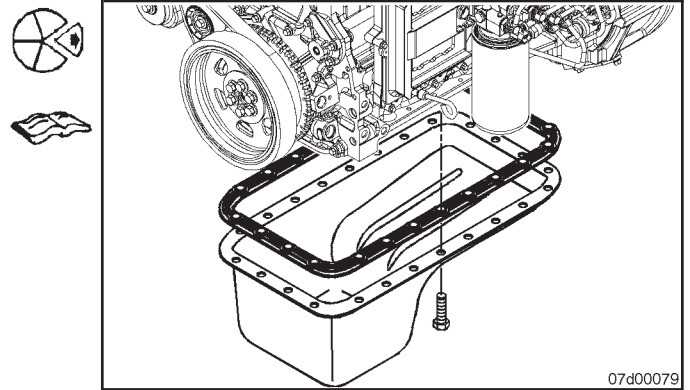
Opere el motor a temperatura normal de operación y revise por fugas. Consultar Procedimiento 000-002.



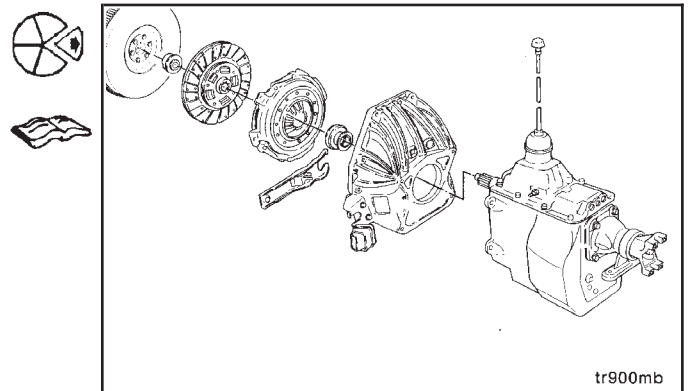
Cigüeñal (001-016) Desmontar

Drene el sistema de lubricación. Consultar Procedimiento 007-025.

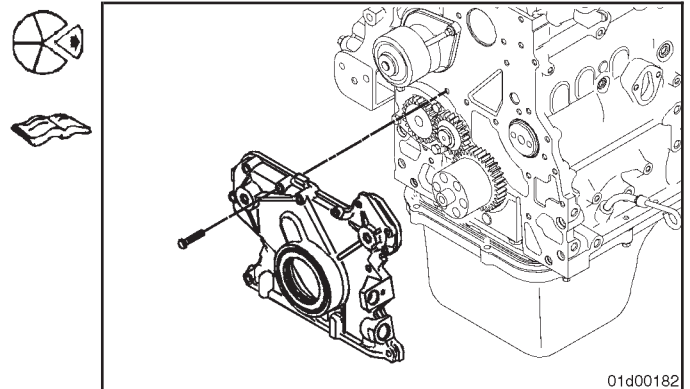
Desmante el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



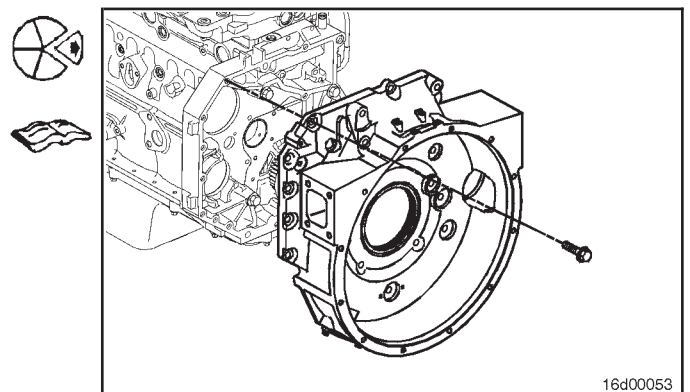
Desmante la transmisión. Consultar instrucciones del fabricante de equipo original.

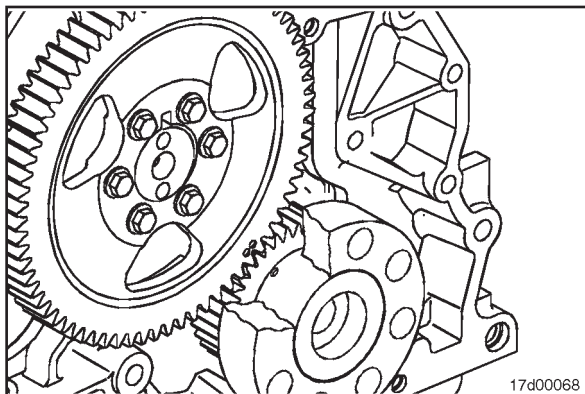


Desmante la cubierta frontal. Consultar Procedimiento 001-031.

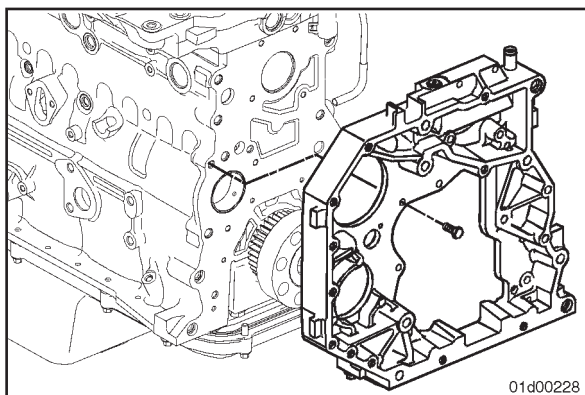


Desmante la cubierta del volante. Consultar Procedimiento 016-006.

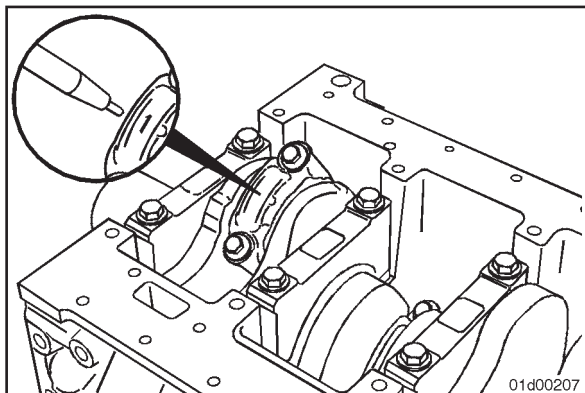




Quite el engrane del árbol de levas. Consultar Procedimiento 001-012.

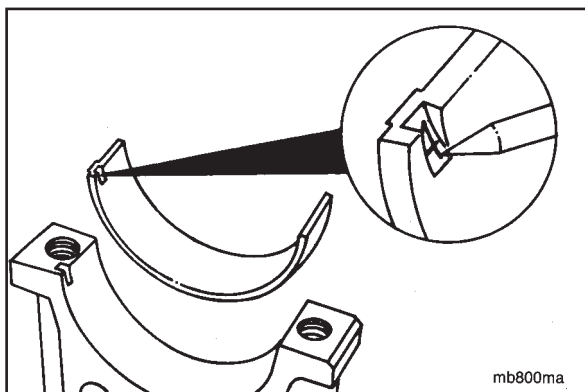


Quite la carcasa de engranes. Consultar Procedimiento 001-034.



NOTA: Marque las bielas para ubicación.

Quite las tapas de biela. Consultar Procedimiento 001-014.



Use una lezna para marcar la posición del cojinete en el área de la lengüeta.

NOTA: El marcar la posición del cojinete es para futura identificación o posible análisis de falla.

Quite todas las tapas de bancada excepto dos. Consultar Procedimiento 001-006.



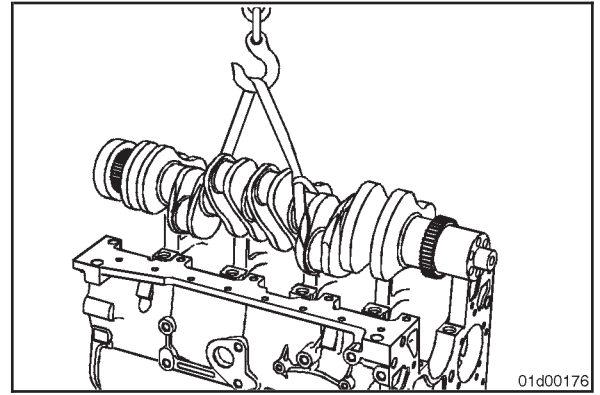
NOTA: Asegúrese de soportar el cigüeñal antes de la remoción de las dos tapas finales.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Este componente pesa más de 23 kg [50 lb]. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.

Soporte el peso del cigüeñal con una grúa o dispositivo de elevación.

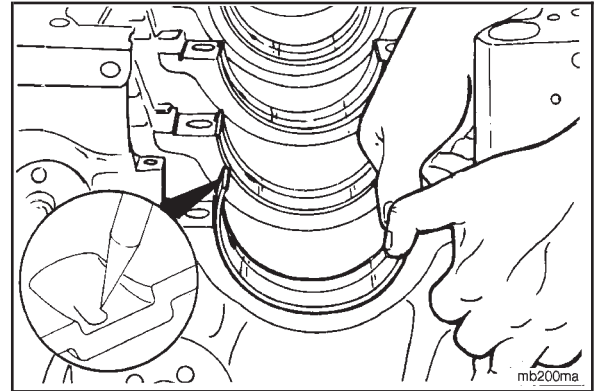
Desmonte el cigüeñal.



Quite los cojinetes de bancada superiores.

Use una lezna para marcar la posición del cojinete en el área de la lengüeta.

NOTA: El marcar la posición del cojinete es para futura identificación o posible análisis de falla.



Limpiar

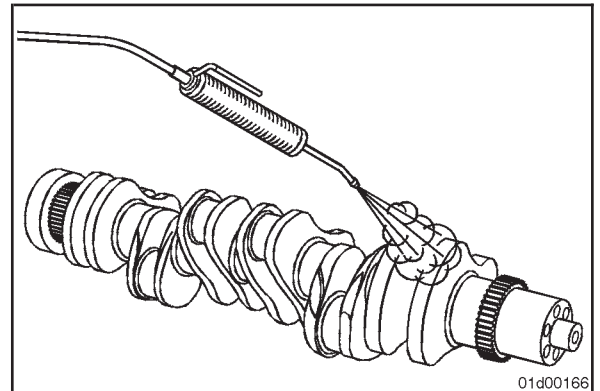
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Limpie con vapor o use agua jabonosa caliente y seque con aire comprimido.



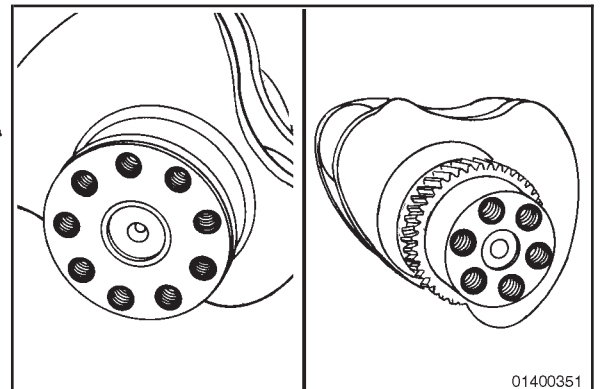
Inspeccionar para Reutilizar

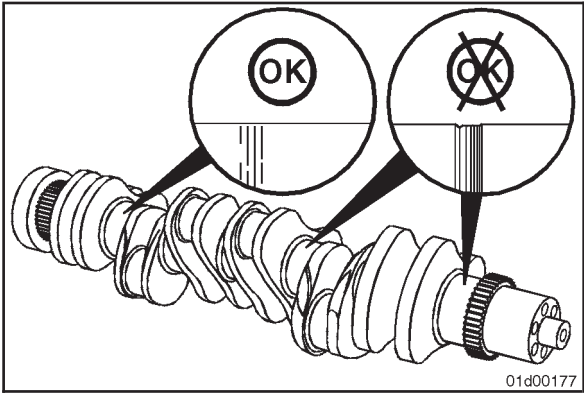
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No repase las roscas en el cigüeñal. Puede ocurrir severo daño al motor.

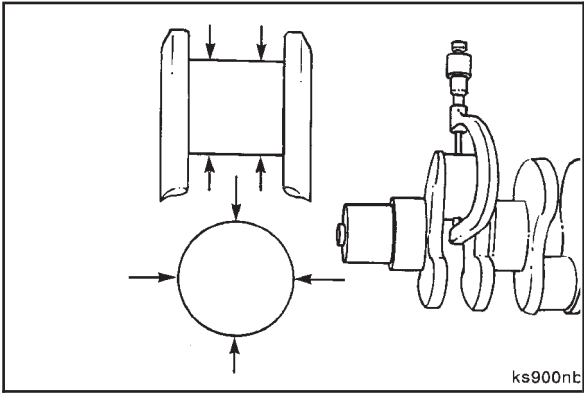
Revise las roscas por daño en ambos extremos del cigüeñal.

Si son necesarias reparaciones, consulte el Manual de Alternativas de Reparación, Boletín 3379035, para instrucciones de reparación.





Revise los muñones para bancada y los muñones para biela por daño o desgaste excesivo. Rayas menores son aceptables.



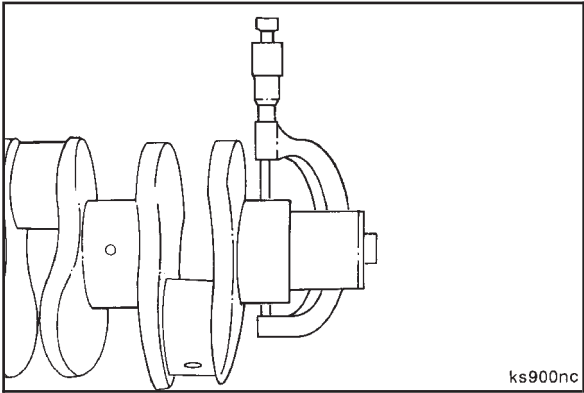
Mida el diámetro exterior del muñón.



| Diámetro Exterior del Muñón para Biela | | |
|--|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 68.96 | MIN | 2.715 |
| 69.01 | MAX | 2.717 |



Están disponibles cojinetes para biela y cojinetes para bancada a sobremedida. Consultar Manual de Alternativas de Reparación, Boletín 3379035, por especificaciones e instrucciones de rectificado.



Mida el diámetro exterior del muñón para bancada.



| Diámetro Exterior del Muñón para Bancada | | |
|--|-----|--------|
| mm | | pulg |
| 82.962 | MIN | 3.2662 |
| 83.013 | MAX | 3.2682 |

Ovalamiento: 0.050 mm [0.002 pulg.].

Conicidad: 0.013 mm [0.0005 pulg.].

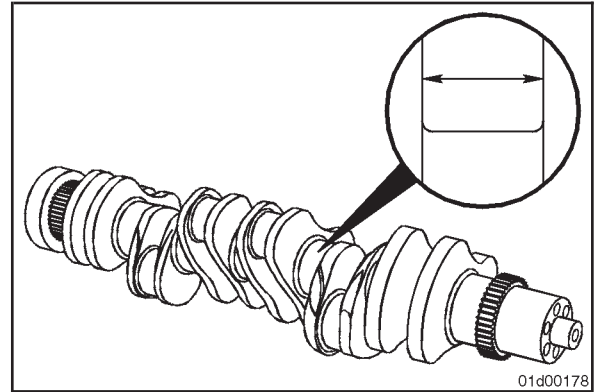
La tolerancia del cojinete es igual al diámetro del barreno de la bancada con cojinetes instalados menos (-) la circunferencia del muñón para bancada del cigüeñal.

Tolerancia Máxima del Cojinete: 0.119 mm [0.0047 pulg.].

NOTA: El cigüeñal puede rectificarse abajo de medida si el diámetro exterior **no** está dentro de especificaciones. **Siempre** rectifique **todos** los muñones cuando uno **no** esté dentro de especificaciones.

Mida la distancia de empuje.

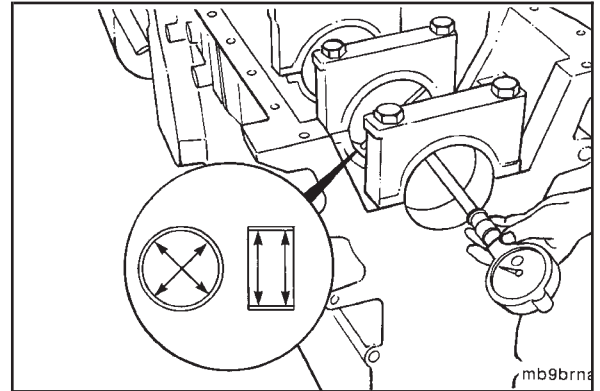
| Distancia de Empuje (6) | | |
|-------------------------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.065 | MIN | 0.003 |
| 0.432 | MAX | 0.017 |



Usando el ensamble de indicador de dial, Número de Parte 3376050, mida el diámetro instalado del barreno de la bancada.

Diámetro del Barreno de la Bancada (máximo)

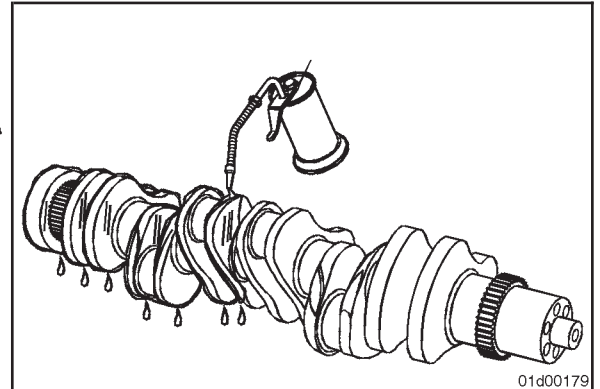
83.106 mm [3.272 pulg.]



NOTA: Están disponibles cojinetes de empuje a sobremedida si la distancia de empuje **no** está dentro de especificaciones. Están disponibles cojinetes de empuje a sobremedida de 0.25 a 0.51 mm [0.010 a 0.020 pulg.]. Si el cigüeñal **debe** maquinarse para usar un cojinete de empuje a sobremedida, consulte el Manual de Alternativas de Reparación, Boletín 3379035, por instrucciones.

Use un aceite preservador **ligero** para lubricar el cigüeñal para evitar oxidación.

NOTA: Si el cigüeñal **no** se va a usar inmediatamente, use un aceite preservador **grueso**. Proteja el cigüeñal con una cubierta para evitar que la suciedad se pegue al aceite.



Instalar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

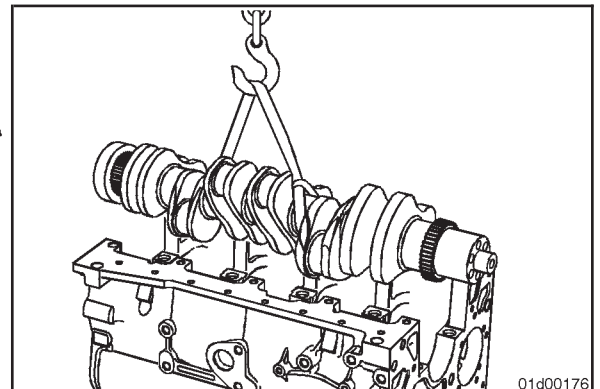
Este ensamble pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.

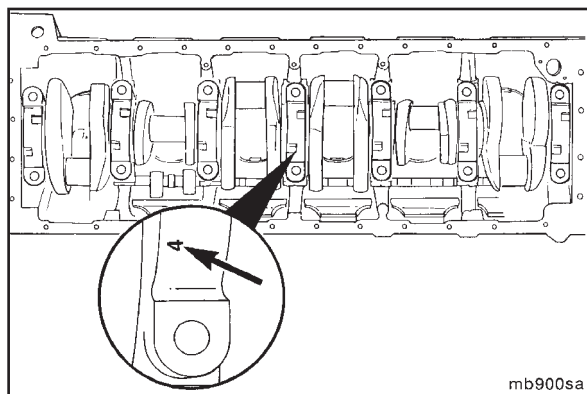
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Instale cuidadosamente el cigüeñal para evitar daño a los cojinetes de bancada del cigüeñal, especialmente los muñones para cojinetes de empuje/bancada. La vida del motor se acortará si ocurre daño al cigüeñal.

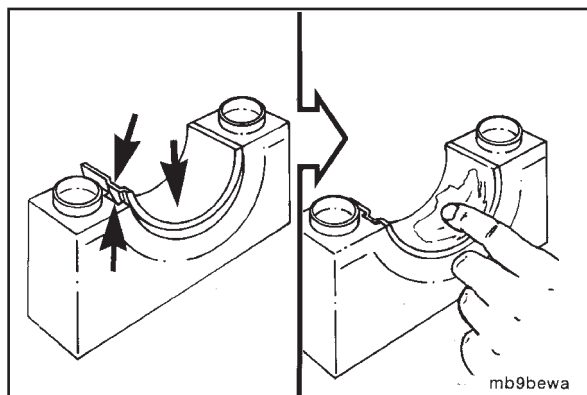
Instale los cojinetes superiores de bancada. Consultar Procedimiento 001-006.

Instale el cigüeñal.





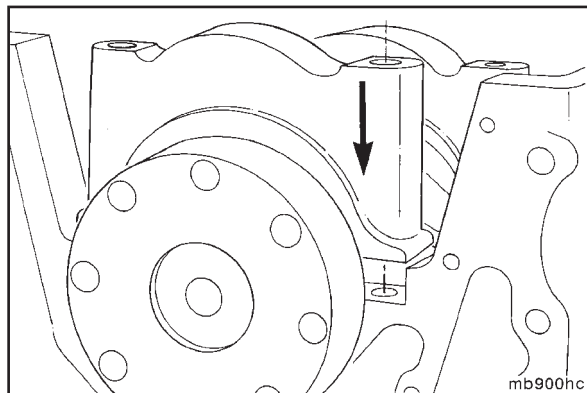
Las tapas de bancada están numeradas para ubicación. La número 1 empieza con el frente del block, y los números miran al lado de enfriador de aceite del motor.



Instale los cojinetes de bancada inferiores en las tapas de bancada.



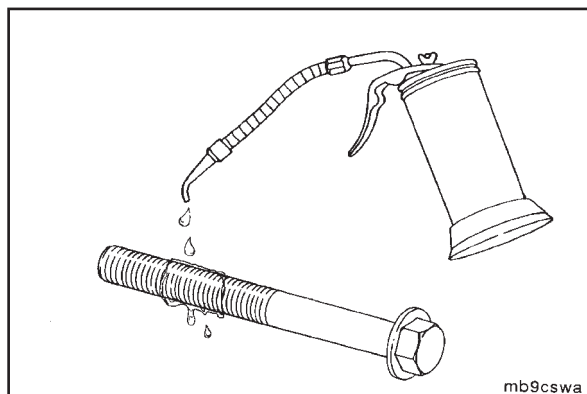
Aplique una capa de Lubriplate™ 105 al lado de cigüeñal de los cojinetes de bancada.



NOTA: Asegúrese de que los pasadores anulares hayan sido instalados en las tapas.



Instale las tapas de bancada en el block de cilindros.



Lubrique la rosca y lado inferior de la cabeza del tornillo de bancada con aceite limpio para motor.

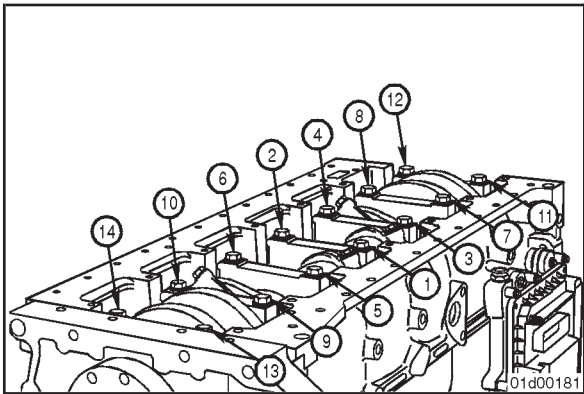
Instale los tornillos de tapa de bancada.

Apriete los tornillos uniformemente y en secuencia. Efectúe cada paso para todos los tornillos antes de efectuar el siguiente paso.

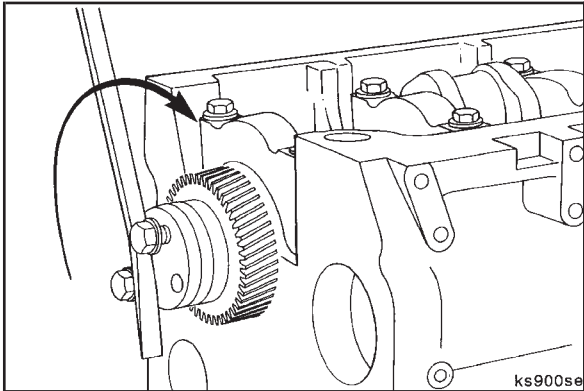
Valor de Torque:

Tornillos de
Tapa de Ban-
cada

- Paso 1 90 N•m [66 lb-pie]
2 Gire todos los tornillos 90
grados en sentido de manecillas del reloj.



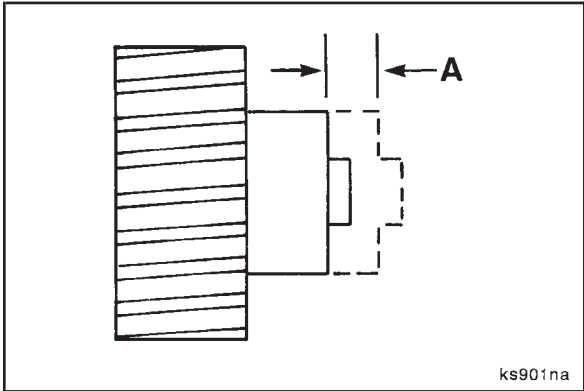
El cigüeñal **debe** girar libremente después de instalar las tapas de bancada.



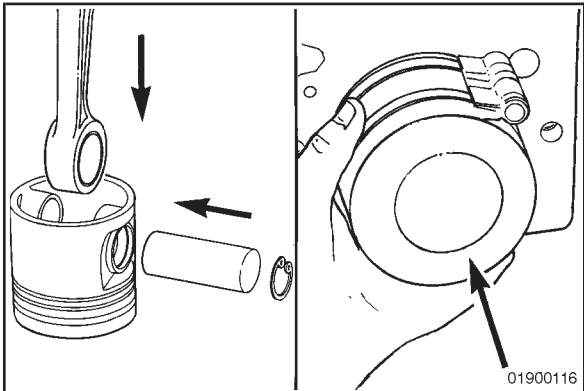
NOTA: Las dimensiones del cojinete de empuje y del muñón del cigüeñal determinan el juego axial.

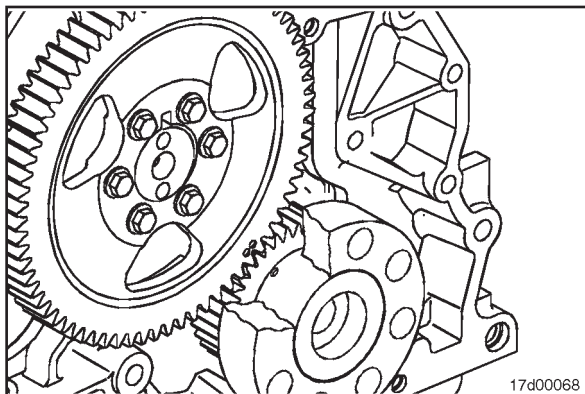
Mida el juego axial del cigüeñal con un ensamble de indicador de dial, Número de Parte 3376050.

| Juego Axial del Cigüeñal | | |
|--------------------------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.102 | MIN | 0.004 |
| 0.432 | MAX | 0.017 |

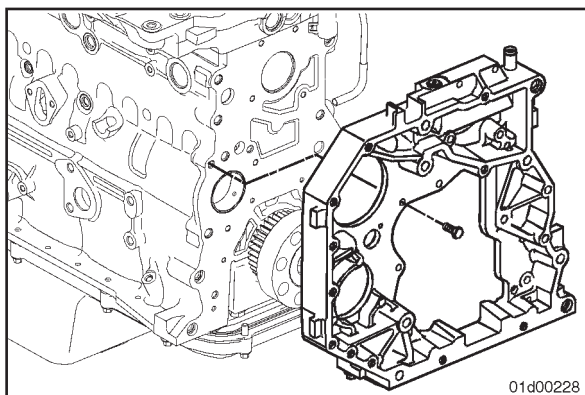


Instale las bielas. Consultar Procedimiento 001-014.

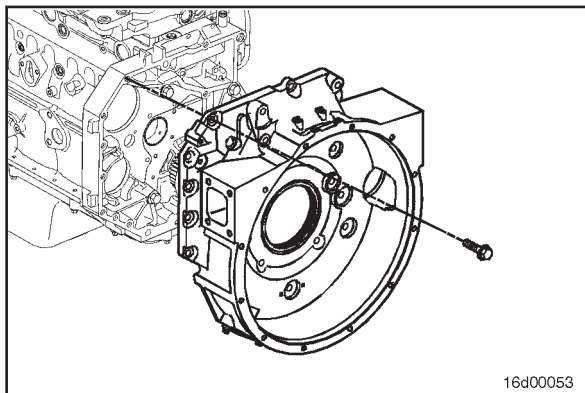




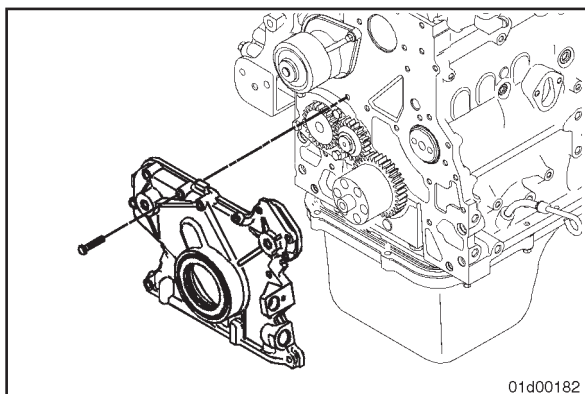
Instale el engrane del árbol de levas. Consultar Procedimiento 001-012.



Instale la carcasa de engranes. Consultar Procedimiento 001-034.



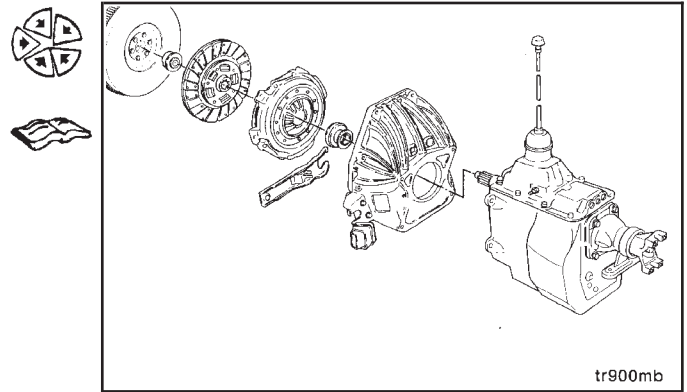
Instale la cubierta del volante. Consultar Procedimiento 016-006.



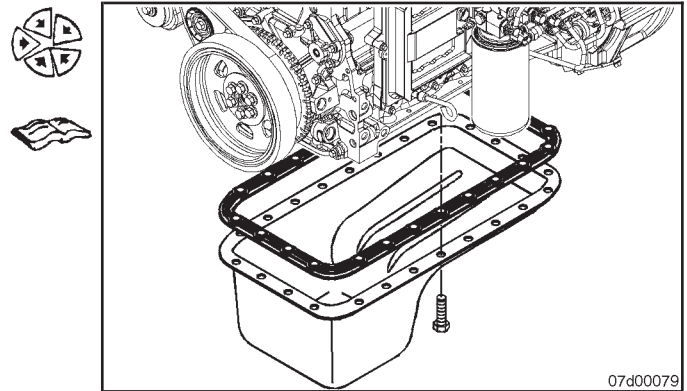
Instale la cubierta de engranes frontal. Consultar Procedimiento 001-031.



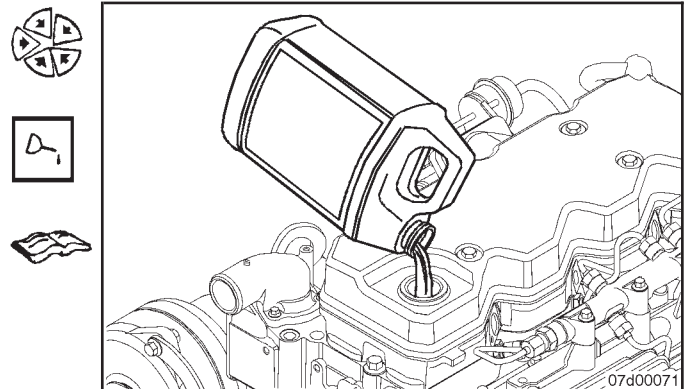
Instale la transmisión. Consultar instrucciones del fabricante de equipo original.



Instale el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



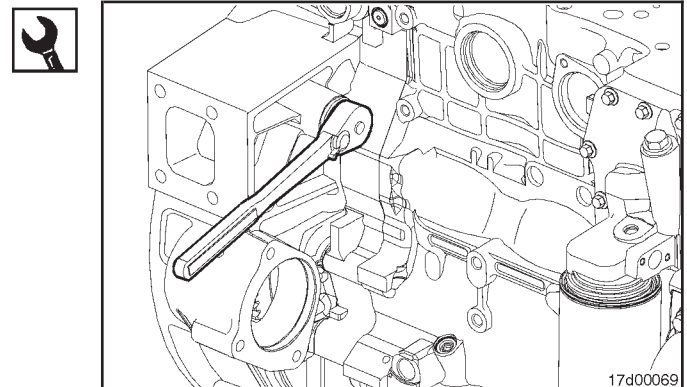
Llene el sistema de lubricación. Consultar Procedimiento 007-025.

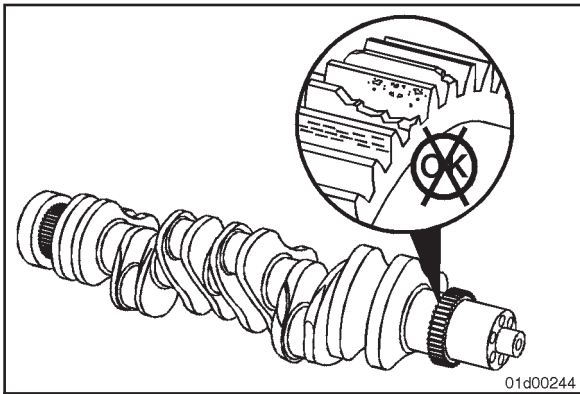


Verificación de Rotación

La herramienta de giro, Número de Parte 3824591, se inserta dentro de la cubierta del volante y acciona la corona dentada del volante.

El cigüeñal puede entonces girarse a mano usando una matraca o maneral de 1/2 pulgada.





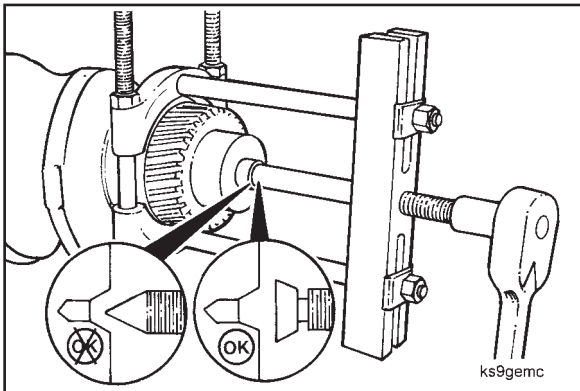
Engrane Frontal del Cigüeñal (Cigüeñal Desmontado) (001-019)

Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione el engrane del cigüeñal por picadura, rozamiento, o dientes faltantes.

Reemplace el engrane del cigüeñal si está presente picadura o le faltan dientes.

Si el rozamiento **no** puede eliminarse usando cojincillos Scotch-Brite™, reemplace el engrane del cigüeñal.



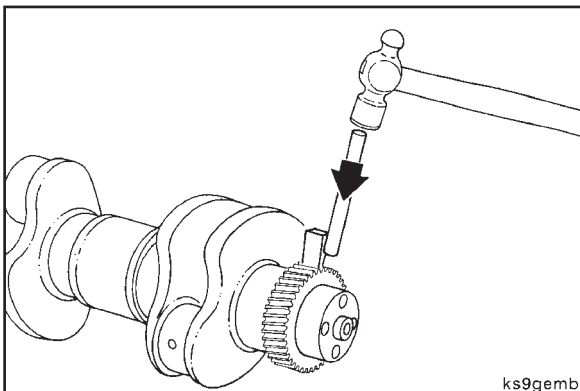
Desmontar

Desmonte el cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-016.

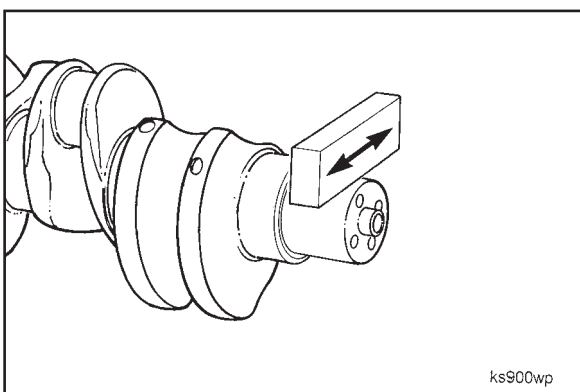
Quite el engrane del cigüeñal.

Para este paso se requerirá un extractor de engranes para servicio pesado, Número de Parte 3375840.

NOTA: Si no se puede desmontar el engrane del cigüeñal con el extractor de engranes, use el partidor de engranes, Número de Parte 3823585.



Sugerencia de Servicio: Use **siempre** un martillo grande de acero (2 lbs.), partidor de engranes, Número de Parte 3823585, cuando parta el engrane del cigüeñal. Los martillos de plomo absorben el choque requerido para romper el engrane.



Elimine todas las rebabas, y asegúrese de que la superficie para engrane en el extremo del cigüeñal está uniforme.

Limpiar

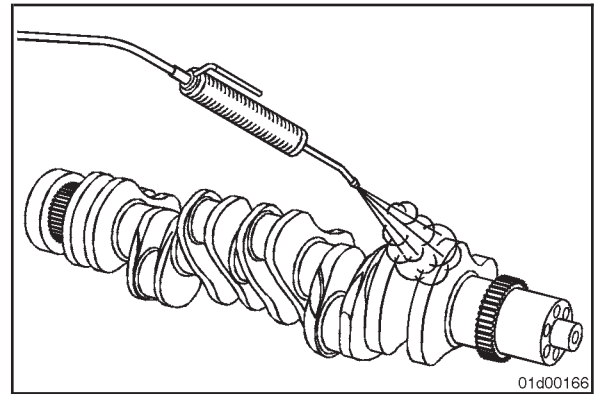


Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.



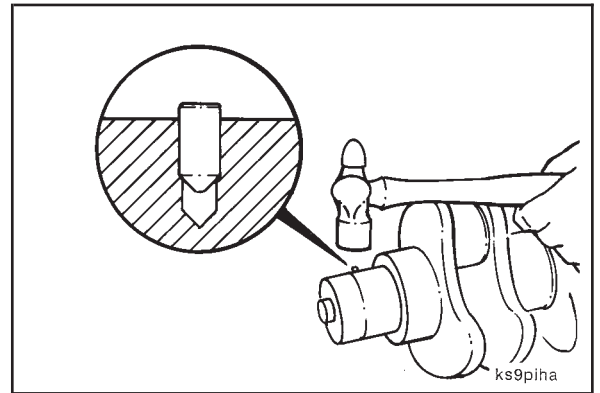
Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Limpie el engrane del cigüeñal con solvente. Seque con aire comprimido.



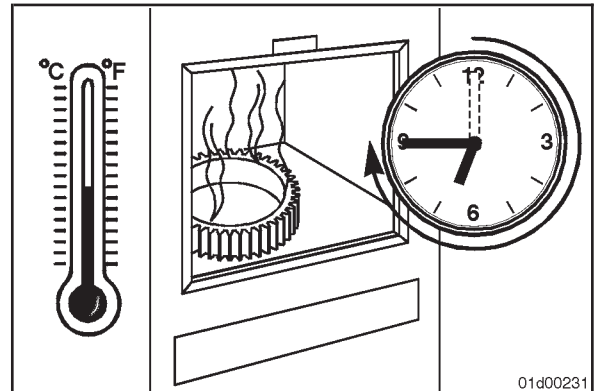
Instalar

Si se quitó previamente, instale el perno de alineación hasta que llegue al fondo.

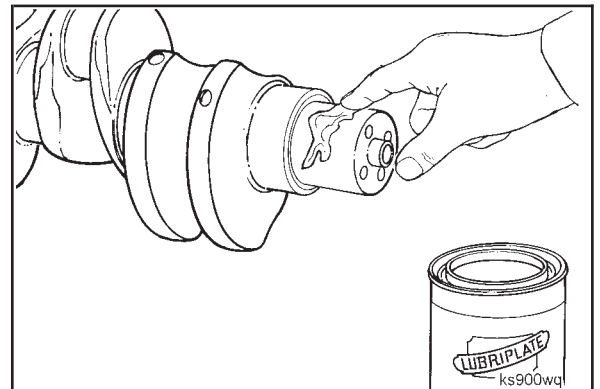


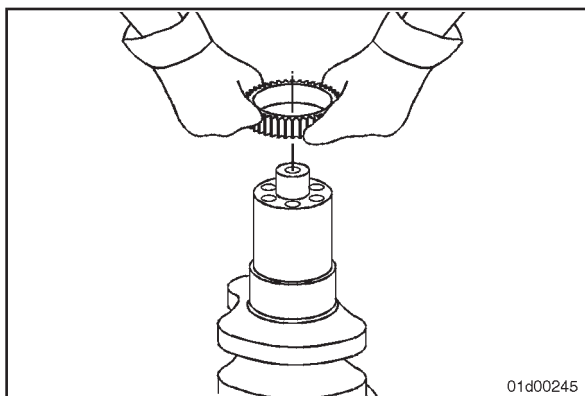
El engrane se deformará permanentemente si es sobrecalentado. La temperatura del horno nunca debe exceder de 204°C [400°F].

Caliente el engrane del cigüeñal en un horno precalentado por 45 minutos a 177°C [350°F].



Aplique una capa delgada de Lubriplate™ 105 a la nariz del cigüeñal.



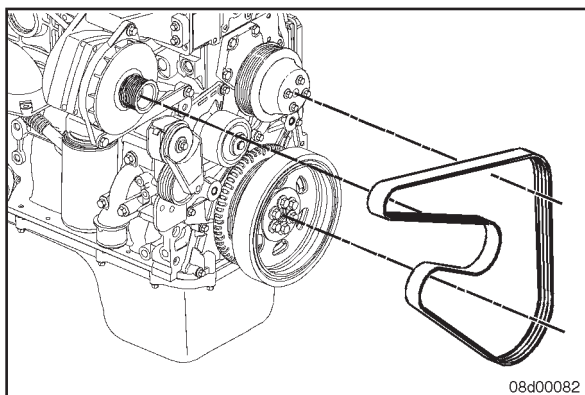


⚠ ADVERTENCIA ⚠



Para reducir la posibilidad de quemaduras severas, use guantes protectores cuando instale el aro dentado caliente.

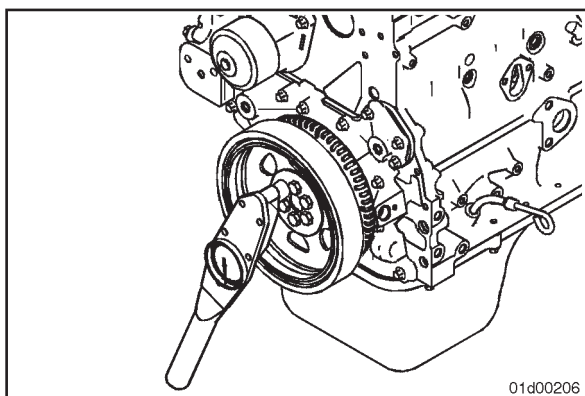
Instale el engrane caliente hasta el hombro del cigüeñal. Instale el cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-016.



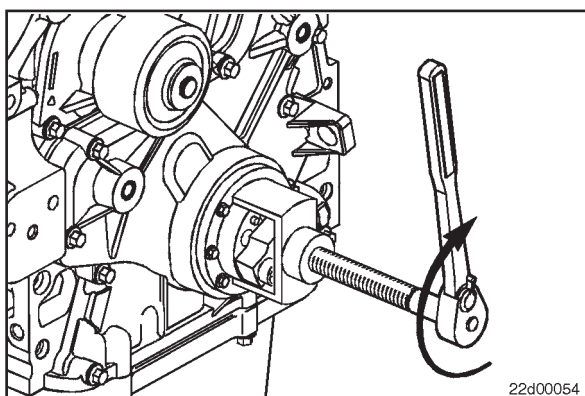
Sello Frontal del Cigüeñal (001-023)
Desmontar



Quite la banda impulsora del ventilador de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-002.



Desmonte la polea del amortiguador de vibración. Consultar Procedimiento 001-051 ó 001-052.



Use la herramienta, Número de Parte 3164042, para quitar el sello de aceite de la cubierta de engranes.



Limpiar



Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.



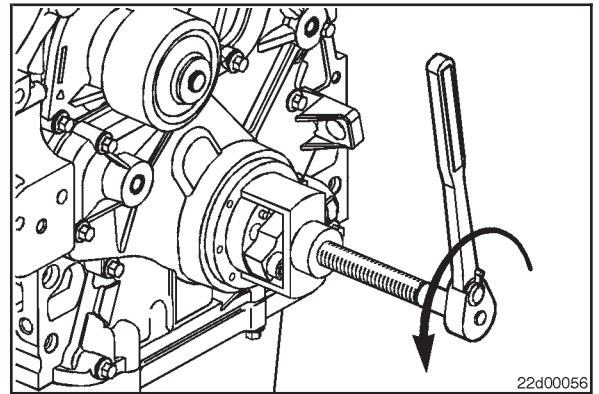
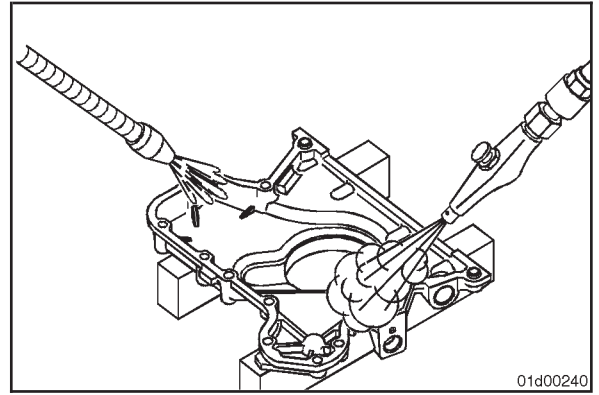
El aire comprimido usado para limpieza no deberá exceder de 207 kPa [30 psi]. Use solamente con ropa protectora, gafas/careta, y guantes para reducir la posibilidad de daño personal.

Usando solvente, limpie los residuos de aceite y de sello del barreno del sello de la cubierta de engranes y de la superficie del cigüeñal.

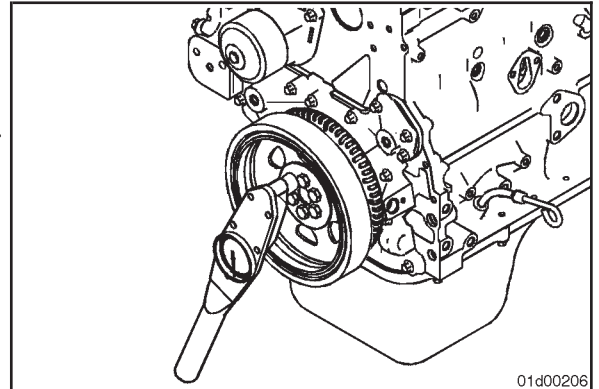
Seque con aire comprimido.

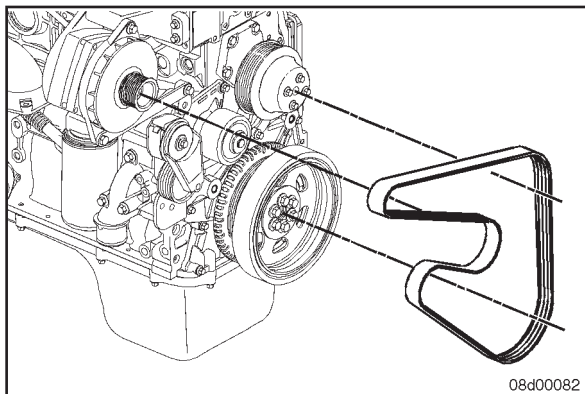
Instalar

Use la herramienta, Número de Parte 3164042, para instalar el sello de aceite en la cubierta de engranes.

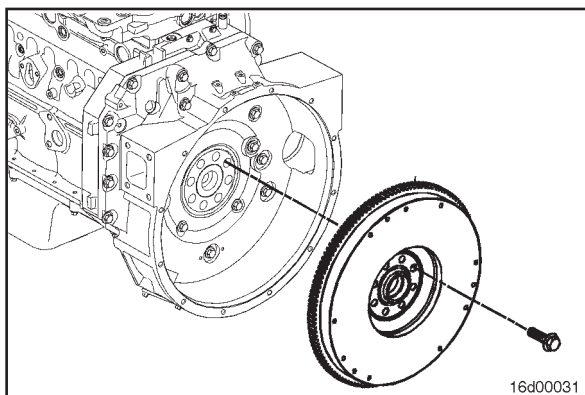


Instale la polea del amortiguador de vibración. Consultar Procedimiento 001-051 ó 001-052.





Instale la banda impulsora del ventilador de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-002.



Sello Trasero del Cigüeñal (001-024)

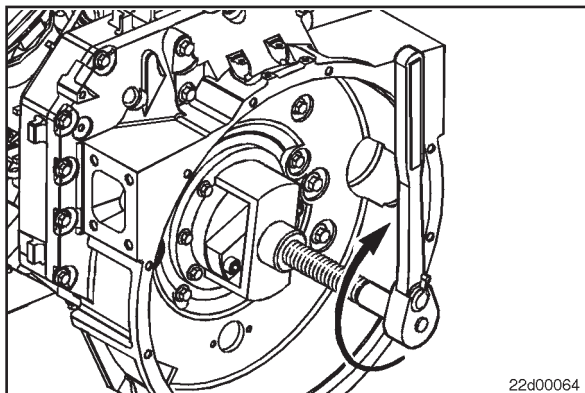
Desmontar



Desmonte el embrague y la transmisión. Consultar instrucciones del fabricante de equipo original.

Desmonte el motor de arranque. Consultar Procedimiento 013-020.

Desmonte el volante. Consultar Procedimiento 016-005.



Use el Número de Parte 3164043 para quitar el sello.

Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El aire comprimido usado para limpieza no deberá exceder de 207 kPa [30 psi]. Use solamente con ropa protectora, gafas/careta, y guantes para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

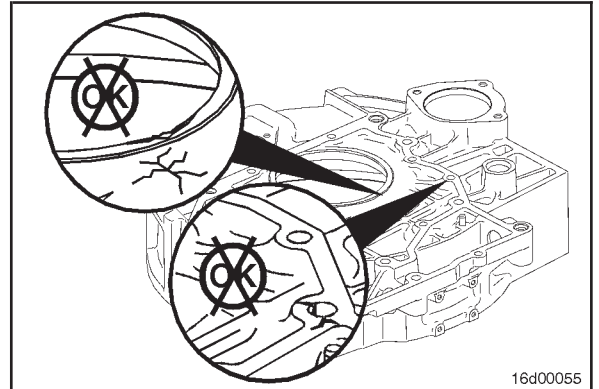
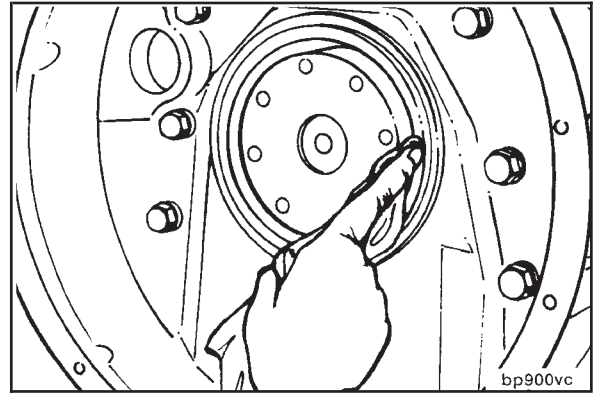
El labio del sello y la superficie de sello en el cigüeñal deben estar libres de todo residuo de aceite para evitar fugas del sello.

Limpie la superficie de sello trasera del cigüeñal con solvente.

Seque la superficie con aire comprimido.

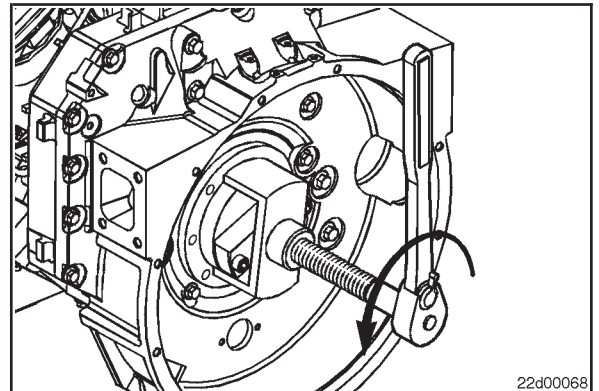
Inspeccionar para Reutilizar

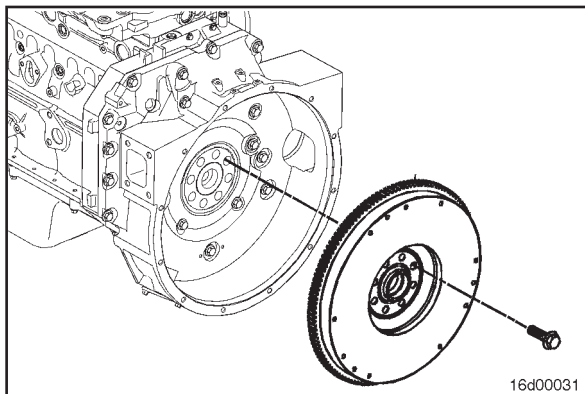
Inspeccione la carcasa por grietas u otro daño.



Instalar

Use el Número de Parte 3164043 para instalar el sello.



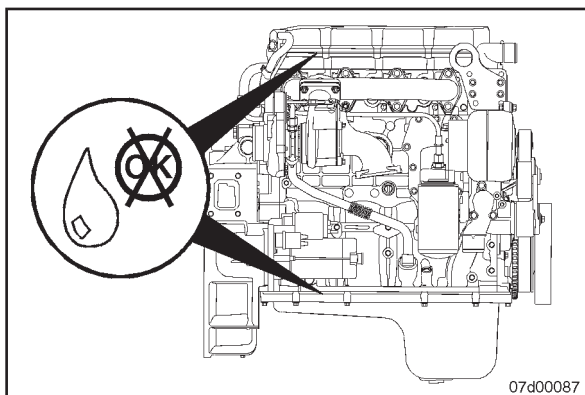


Instale el volante. Consultar Procedimiento 016-005.

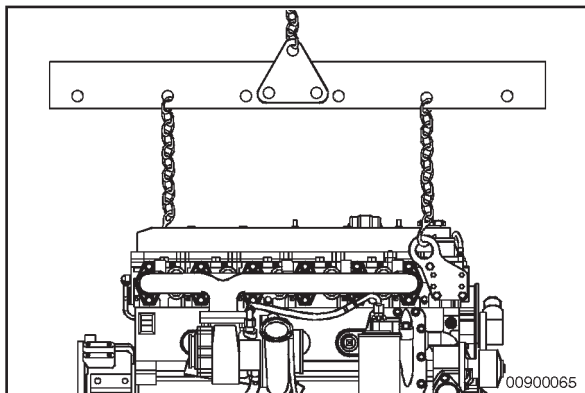
Instale el motor de arranque. Consultar Procedimiento 013-020.



Instale el embrague y la transmisión. Consultar manual del OEM.



Opere el motor y revise por fugas.



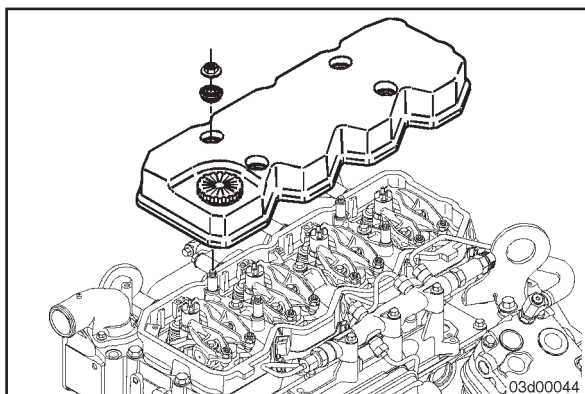
Block de Cilindros (001-026)

Desmontar



Para desmontaje del block del motor, consulte a Desmontaje del Motor, Procedimiento 000-001.

Monte el motor en el banco giratorio del motor. Consultar Procedimiento 000-001.

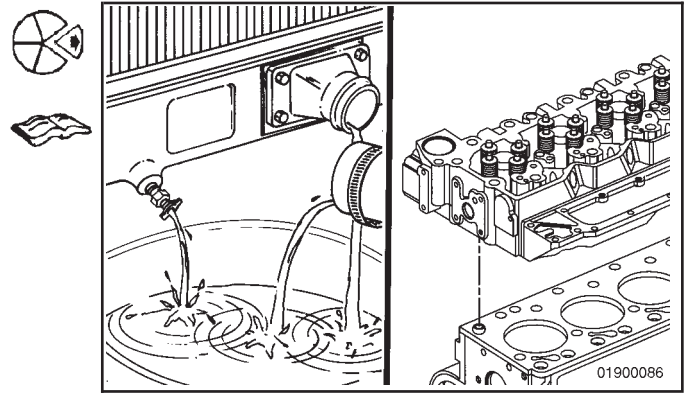


Desensamblar

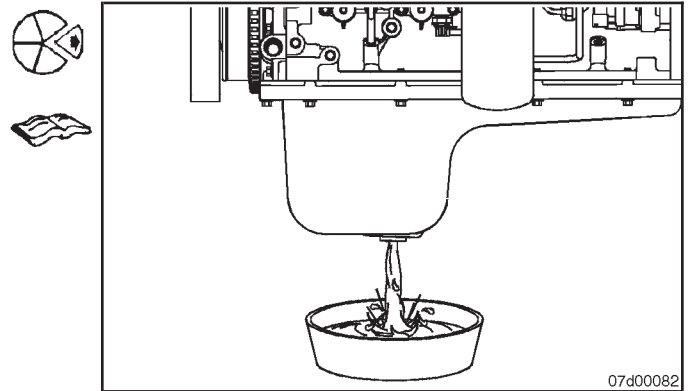
Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



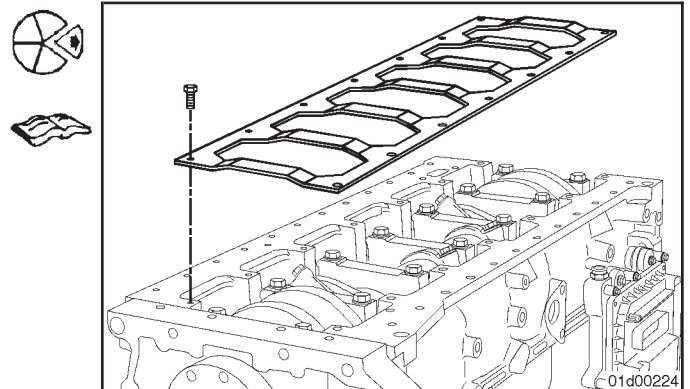
Desmante la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.



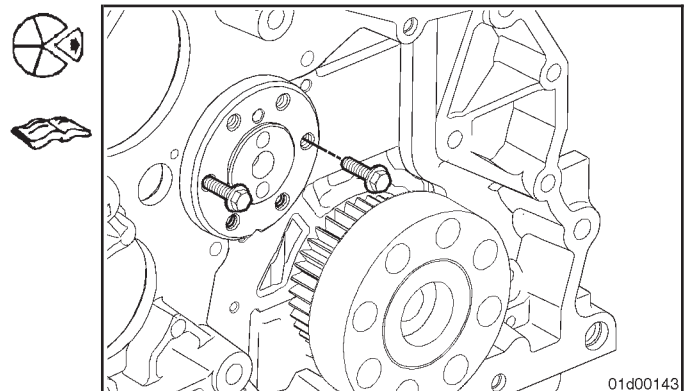
Desmante el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

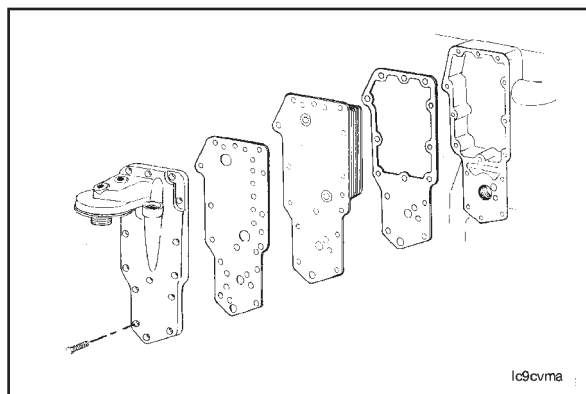


Quite el refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.

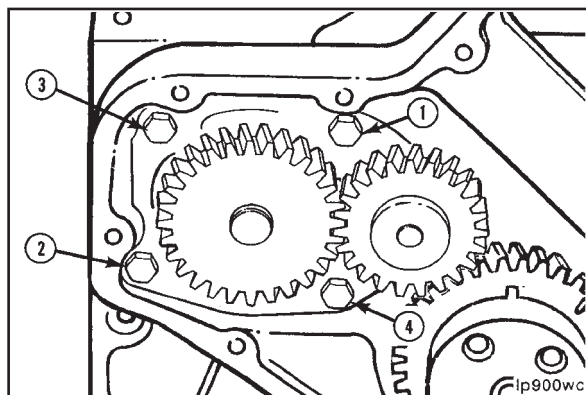


Desmante el árbol de levas. Consultar Procedimiento 001-008.

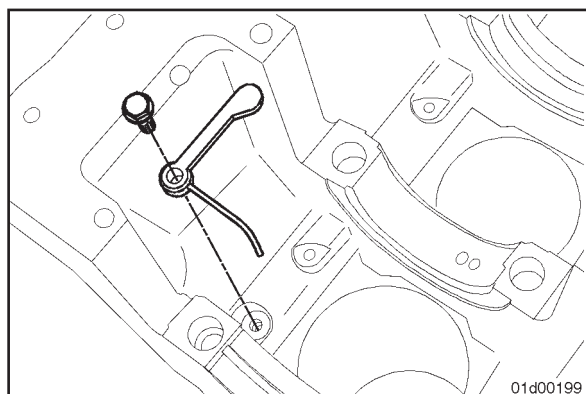




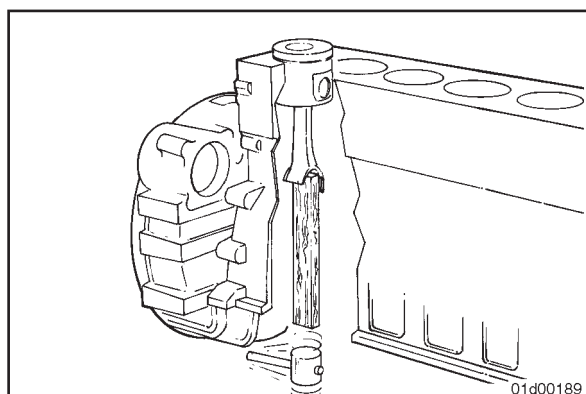
Desmonte el enfriador de aceite. Consultar Procedimiento 007-003.



Desmonte la bomba de aceite. Consultar Procedimiento 007-031.



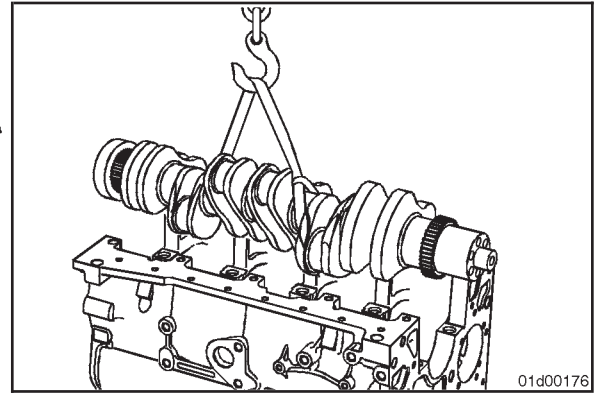
Quite las boquillas de enfriamiento del pistón. Consultar Procedimiento 001-046.



Desmonte los ensambles de pistón y biela. Consultar Procedimiento 001-043.



Desmonte el cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-016.

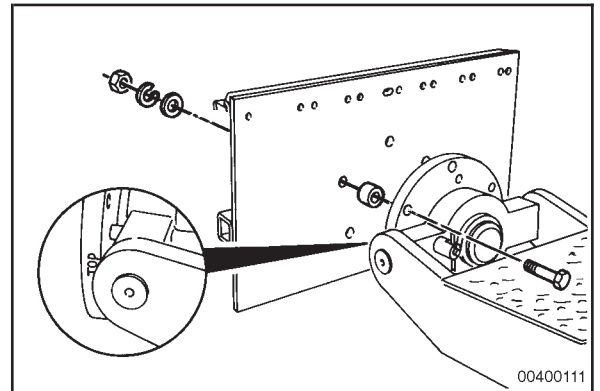


Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Este componente pesa más de 23 kg [50 lb]. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.

Quite el block del banco del motor.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

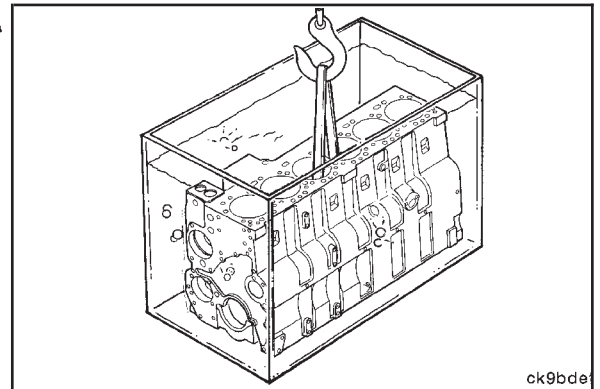
Use una solución de limpieza que no dañe los bujes del árbol de levas.

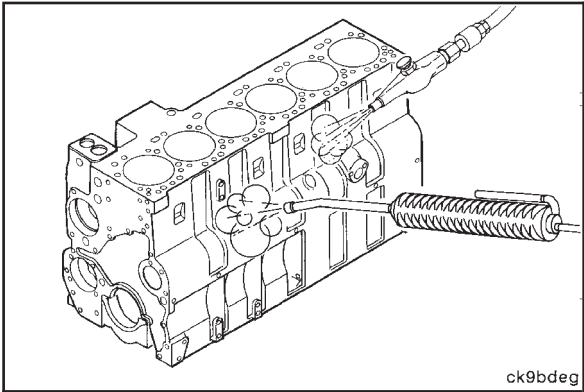
Siga las instrucciones de operación del fabricante para el tanque de limpieza.

Siga las instrucciones del fabricante del solvente para usar el solvente.

NOTA: Cummins Engine Company, Inc., **no** recomienda ninguna solución de limpieza específica. La experiencia ha mostrado que los mejores resultados se obtienen usando una solución de limpieza que pueda calentarse de 80 a 95°C [176 a 203°F]. Un tanque de limpieza que mezcle y filtre la solución de limpieza dará los mejores resultados.

Limpie el block de cilindros en el tanque de limpieza.





⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use ropa protectora en adición a gafas de seguridad o una careta. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

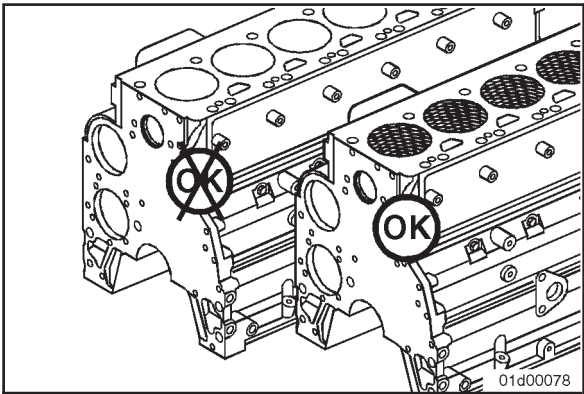
Para reducir la posibilidad de daño al motor, asegúrese de remover todos los desechos de los barrenos para tornillo y pasajes del aceite.

Saque el block del tanque de limpieza.

Use vapor para limpiar completamente el block de cilindros.

Use aire comprimido para secar el block.

NOTA: Si el block de cilindros **no** se va a usar inmediatamente, aplique una capa de aceite preservador para evitar la oxidación. Cubra el block para evitar que la suciedad se pegue al aceite.

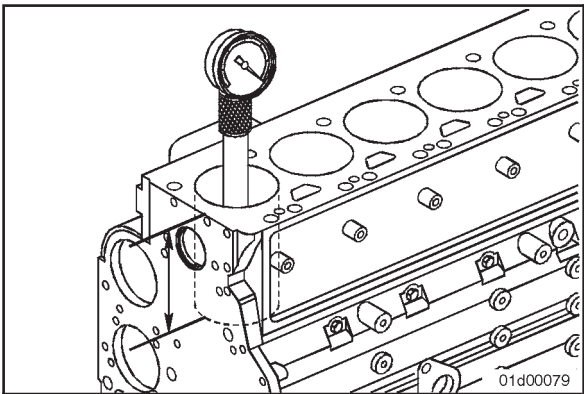


Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione los barrenos de cilindro por brillo.

Una superficie sin brillo tendrá una apariencia achurada con las líneas en ángulos de 25 a 30 grados con la parte superior del barrenado del cilindro.

Si se requiere desabrigantado, consulte la sección de desabrigantado, localizada posteriormente en esta sección.



Inspeccione los barrenos de cilindro por daño o desgaste excesivo.

Mida los barrenos de cilindro.

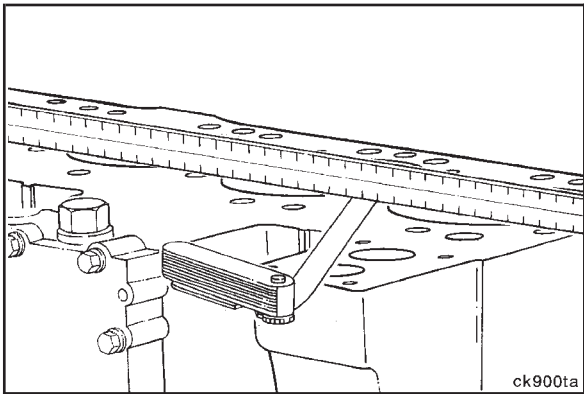
| Diámetro del Barreno de Cilindro | | |
|----------------------------------|-----|--------|
| mm | | pulg |
| 102.000 | MIN | 4.0156 |
| 102.116 | MAX | 4.0203 |
| Ovalamiento | | |
| mm | | pulg |
| 0.038 | MAX | 0.0015 |
| Conicidad | | |
| mm | | pulg |
| 0.076 | MAX | 0.003 |

NOTA: Están disponibles pistones y anillos a sobremedida para blocks de cilindros remandrilados.

Mida la planicidad total del block de cilindros.

| Planicidad del Block de Cilindros | | | |
|-----------------------------------|-------|-----|-------|
| | mm | | pulg |
| Extremo a Extremo | 0.076 | MAX | 0.003 |
| Lado a Lado | 0.051 | MAX | 0.002 |

Inspeccione por cualquier depresión o imperfección localizadas. Si están presentes, la cara de la cabeza en el block de cilindros **debe** remaquinarse.



Inspeccione los barrenos de la bancada por daño o desgaste anormal.

Instale los cojinetes de bancada.

Instale las tapas de bancada en el block.

Apriete los tornillos de tapa de bancada.

Valor de Torque: 176 N•m [130 lb-pie]

Mida el diámetro del barreno de la bancada.

| Diámetro del Barreno de la Bancada con Cojinetes Instalados | | |
|---|-----|--------|
| mm | | pulg |
| 83.106 | MAX | 3.2721 |

Mida los muñones para bancada en el cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-016.

Tolerancia del Cojinete: Diámetro del barreno de la bancada (con cojinetes instalados) menos el diámetro del muñón para bancada del cigüeñal.

| Tolerancia Máxima del Cojinete | | |
|--------------------------------|-----|--------|
| mm | | pulg |
| 0.119 | MAX | 0.0047 |

Quite los cojinetes de bancada.

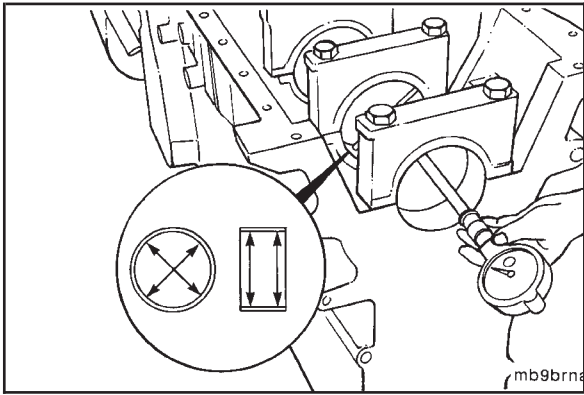
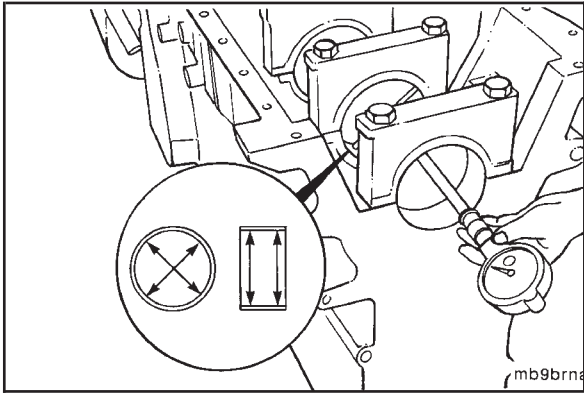
Instale las tapas de bancada.

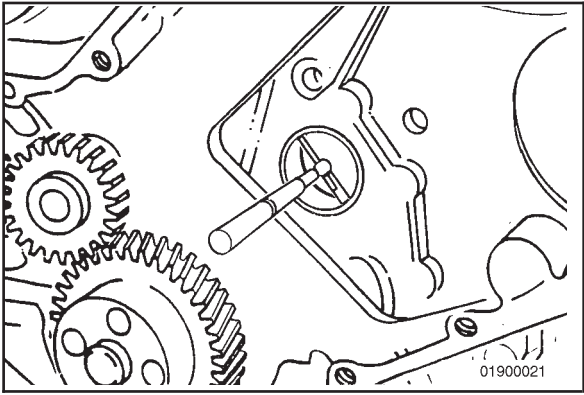
Apriete los tornillos de tapa de bancada.

Valor de Torque: 176 N•m [130 lb-pie]

Mida el barreno de la bancada con los cojinetes removidos.

| Diámetro del Barreno de la Bancada con Cojinetes Removidos | | |
|--|-----|--------|
| mm | | pulg |
| 87.983 | MIN | 3.4639 |
| 88.019 | MAX | 3.4653 |





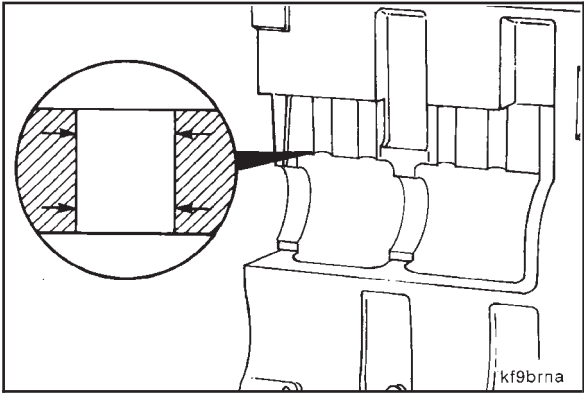
Inspeccione los barrenos del árbol de levas por incisiones o desgaste excesivo.

Mida los barrenos del árbol de levas.



| | Diámetro del Barreno del Arbol de Levas | | |
|-------------------|---|-----|--------|
| | mm | | pulg |
| Frontal y Trasero | 54.14 | MAX | 2.1315 |
| Interno | 54.164 | MAX | 2.1324 |

NOTA: Están disponibles bujes de servicio y **deben** usarse si el desgaste excede las dimensiones anteriores.



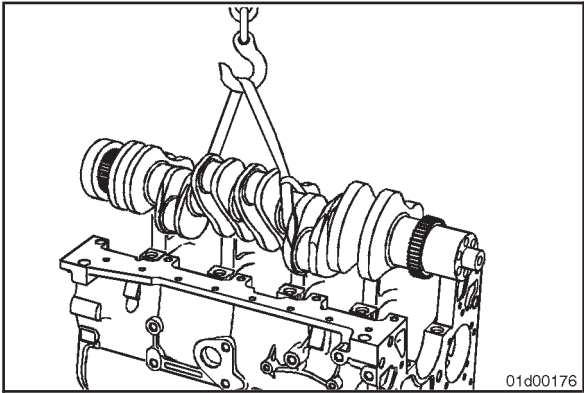
Inspeccione los barrenos de levantaválvulas por incisiones o desgaste excesivo.

Mida los barrenos de levantaválvula.



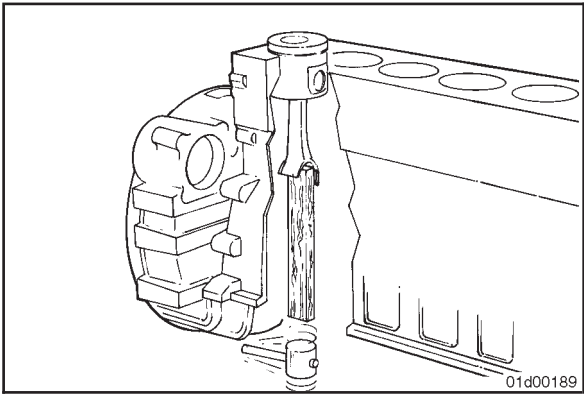
| | Diámetro del Barreno de Levantaválvula | | |
|--------|--|--|-------|
| | mm | | pulg |
| 16.000 | MIN | | 0.631 |
| 16.055 | MAX | | 0.632 |

NOTA: Si los barrenos de levantaválvula están fuera de especificación, el block **debe** reemplazarse.



Ensamblar

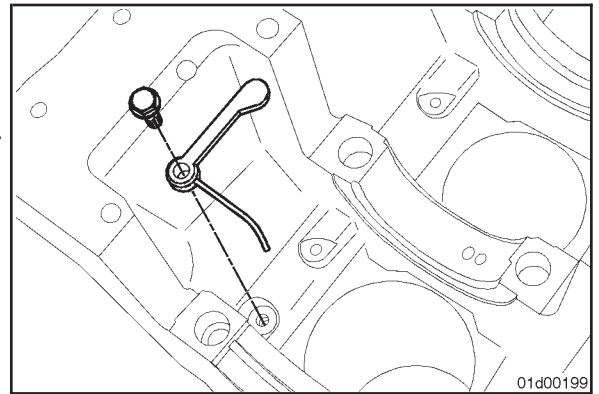
Instale el cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-016.



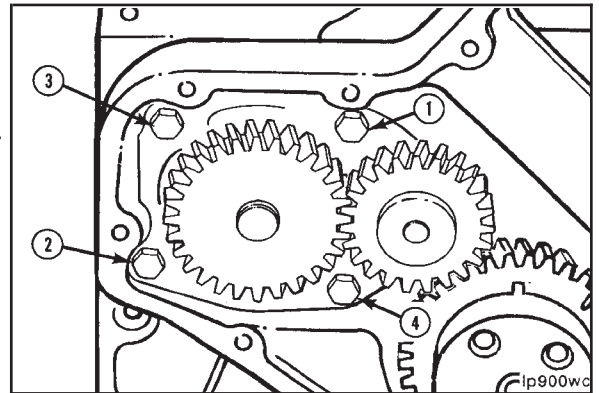
Instale los ensambles de pistón y biela. Consultar Procedimiento 001-043.



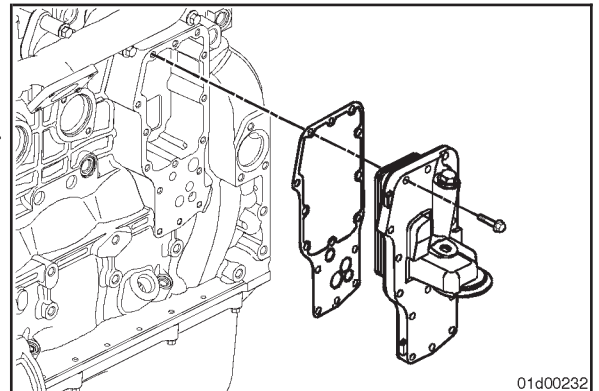
Instale las boquillas de enfriamiento del pistón. Consultar Procedimiento 001-046.



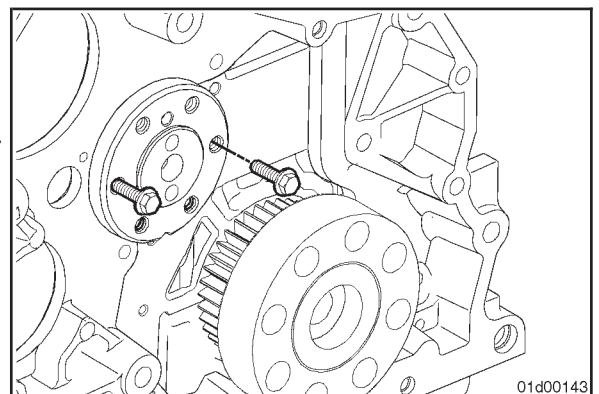
Instale la bomba del aceite. Consultar Procedimiento 007-031.

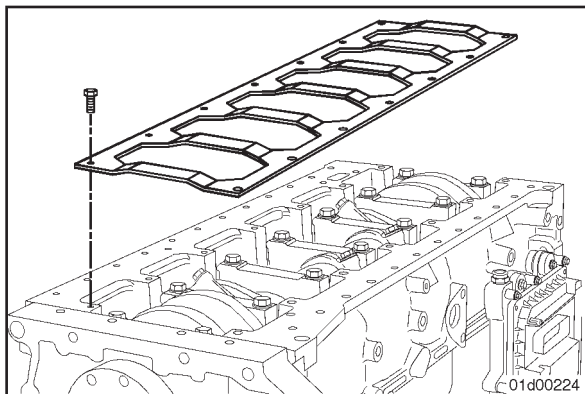


Instale el enfriador de aceite. Consultar Procedimiento 007-003.

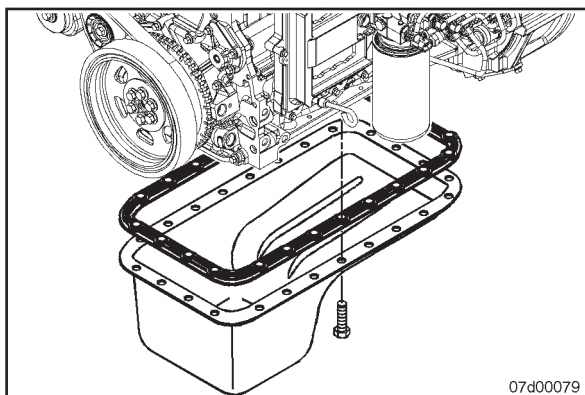


Instale el árbol de levas. Consultar Procedimiento 001-008.

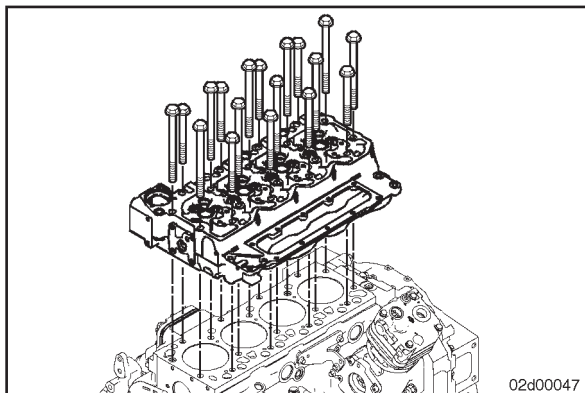




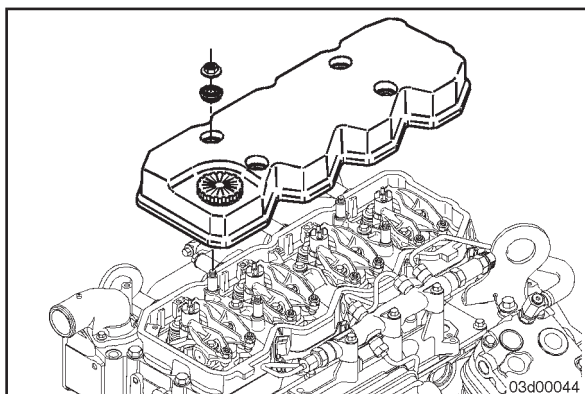
Instale el refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.



Instale el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



Instale la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.

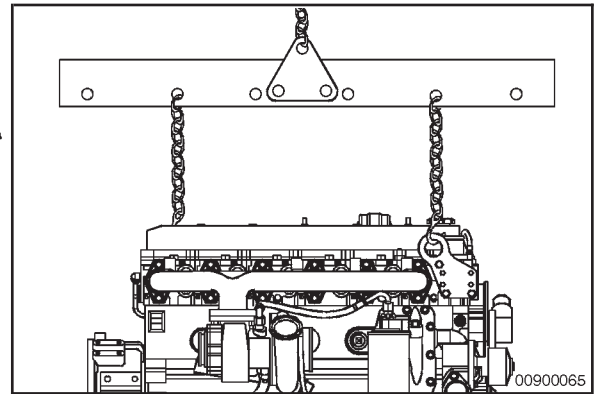


Instale la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



Instalar

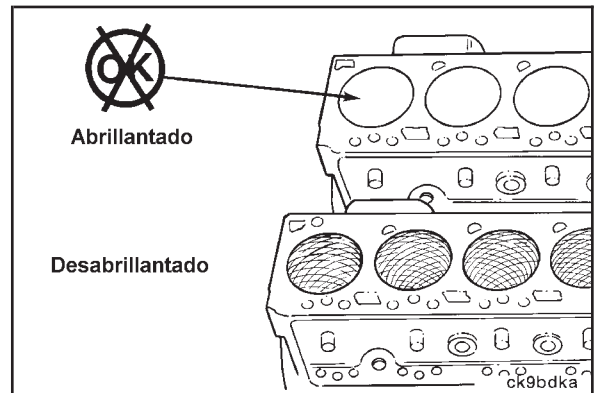
Para instalación del block del motor, consulte a Instalación del Motor, Procedimiento 000-001.



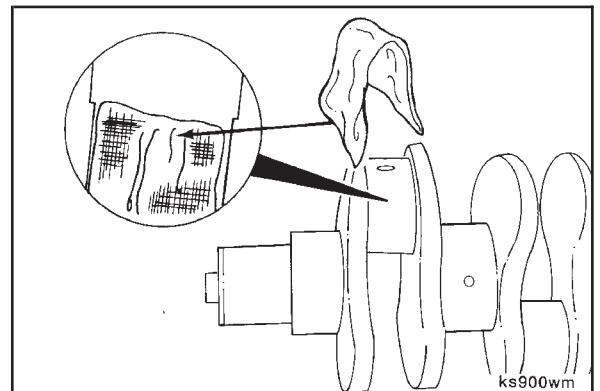
Desabrillantar

El desabrillantado le da al barreno del cilindro el acabado superficial correcto requerido para asentar los anillos.

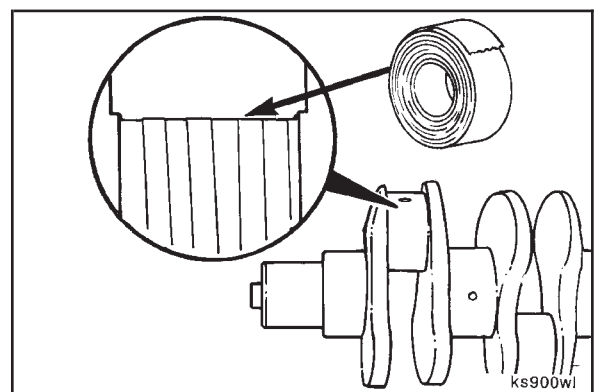
NOTA: Los anillos de pistón nuevos podrían **no** asentar en barrenos de cilindro con brillo.

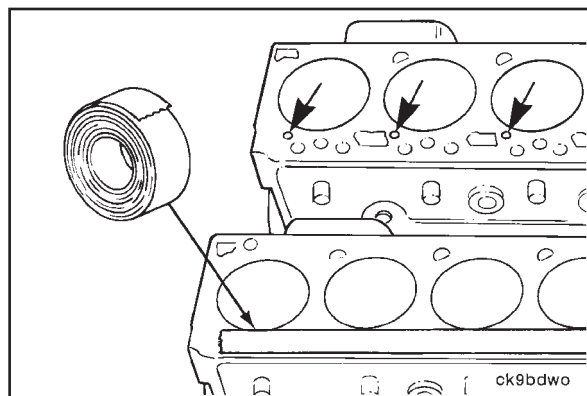


Enrolle los muñones para biela con un trapo limpio.

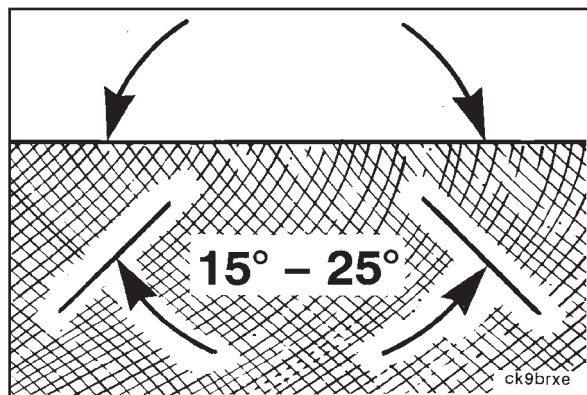


Cubra el trapo con cinta a prueba de agua si está instalado el cigüeñal.

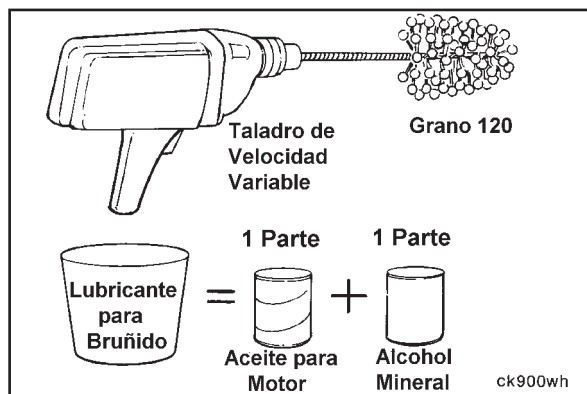




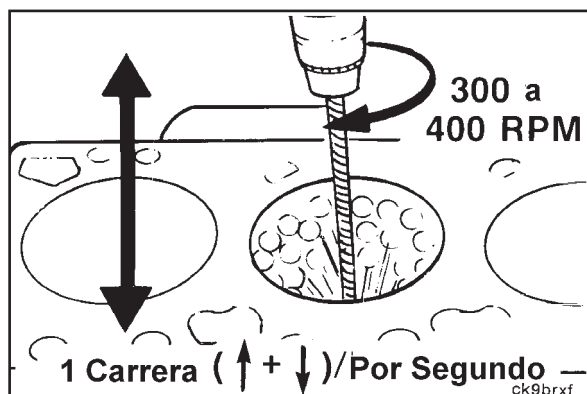
También, cubra los barrenos de lubricación y los barrenos de levantaválvula en la parte superior del block de cilindros con cinta a prueba de agua.



Una superficie correctamente sin brillo tendrá una apariencia achurada con las líneas en ángulos de 15 a 25 grados con la parte superior del block de cilindros.

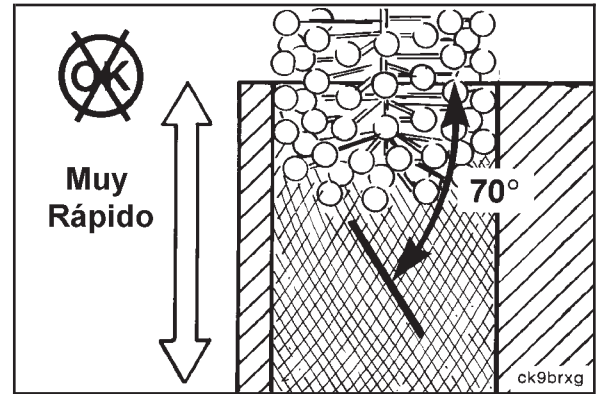


Use un taladro, un bruñidor flexible de grano fino, mezcla de partes iguales de alcohol mineral, y aceite lubricante para motor SAE 30W para desabriglar los barrenos de cilindro.

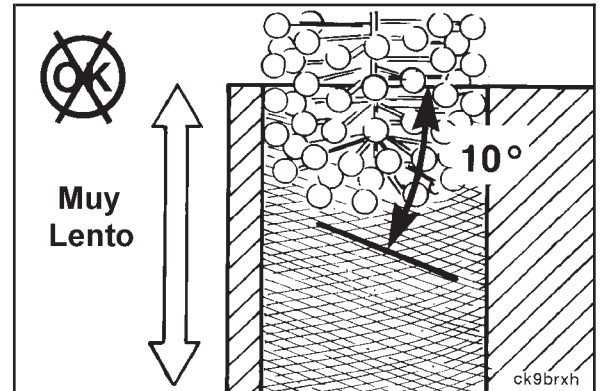


El ángulo de achurado es una función de la velocidad del taladro y de que tan rápido se mueva verticalmente el bruñidor.

Esta ilustración muestra el resultado de velocidad del taladro muy lenta o carrera vertical muy rápida.

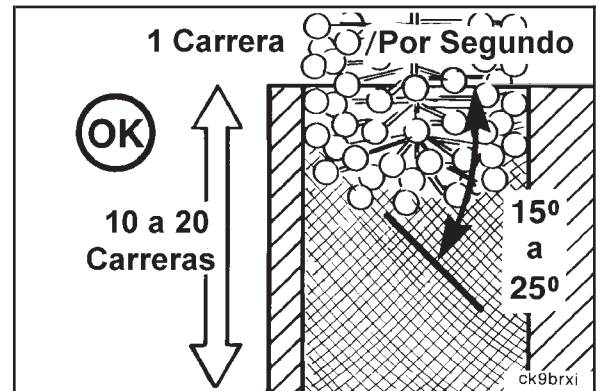


Esta ilustración muestra el resultado de velocidad del taladro muy rápida o carrera vertical muy lenta.



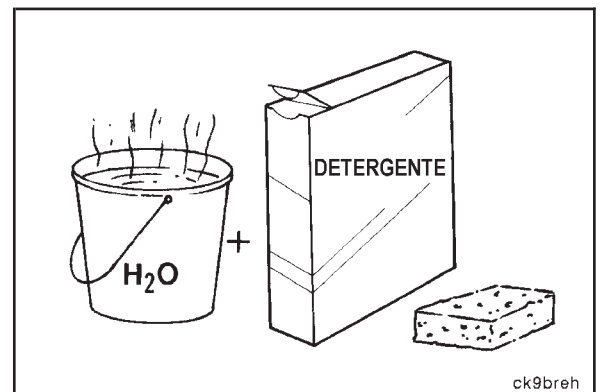
NOTA: Las carreras verticales **deben** ser pasadas continuas y uniformes a lo largo de la longitud total del barreno de cilindro.

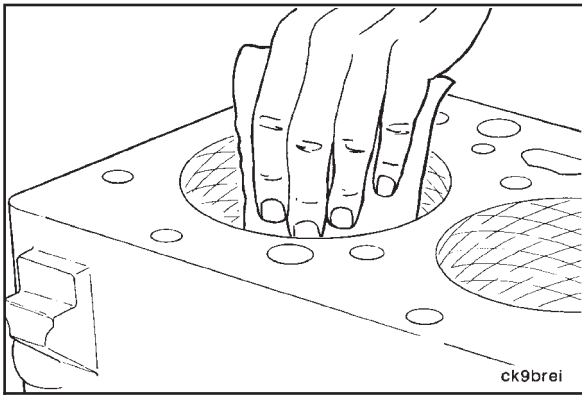
Inspeccione el barreno del cilindro después de 10 carreras.



Limpieza

Use una solución fuerte de detergente de lavandería y agua caliente, para limpiar los barrenos de los cilindros.





⚠ PRECAUCIÓN ⚠

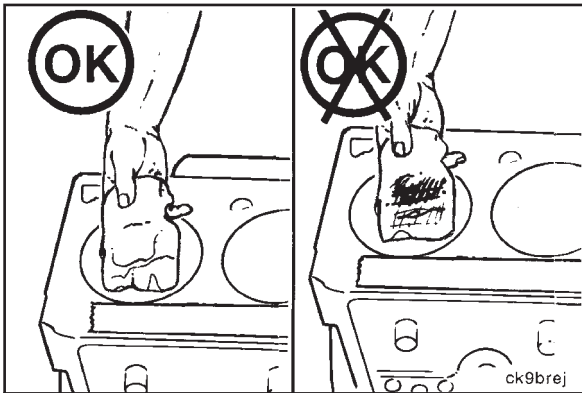
Limpie los barrenos de los cilindros inmediatamente después de desabrigar. El no hacerlo así puede resultar en daño al motor.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Enjuague los barrenos de cilindros hasta remover el detergente.

Seque el block de cilindros con aire comprimido.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

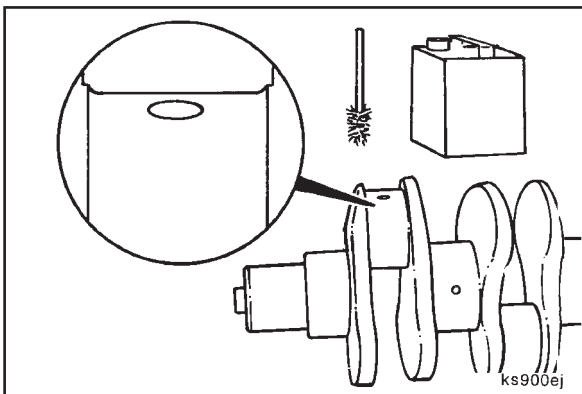
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Asegúrese de quitar la cinta que cubre los barrenos de levantaválvula y del aceite lubricante después de que termine el proceso de limpieza. El no hacerlo así puede resultar en daño al motor.

Revise la limpieza del barreno del cilindro, limpiando con un trapo blanco sin pelusa, ligeramente aceitado. Si aun está presente residuo de arenilla, repita el proceso de limpieza hasta eliminar todos los residuos. Lave los barrenos de cilindro con solvente. Seque el block de cilindros con aire comprimido.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Asegúrese de quitar el recubrimiento de las boquillas de enfriamiento del pistón. El no hacerlo así puede resultar en daño al motor.

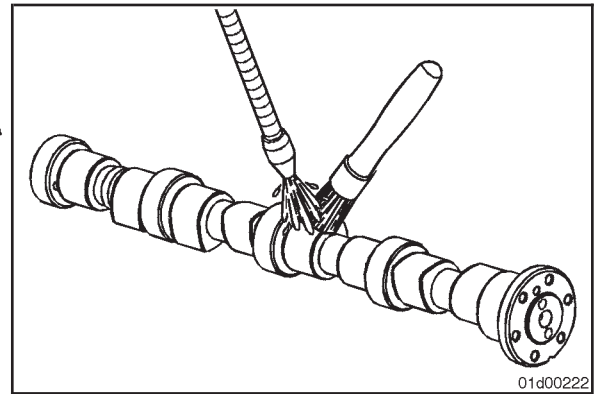
Quite la cinta y trapo protectores, y limpie los muñones del cigüeñal si el cigüeñal **no** fue desmontado.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

Use un solvente y una brocha para limpiar los residuos que posiblemente hayan salpicado el árbol de levas.

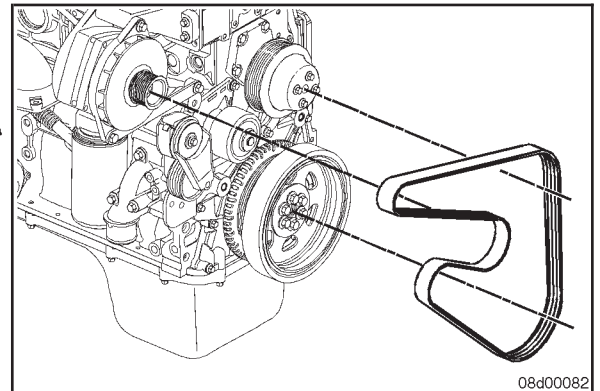
NOTA: Si no se desmontó sáltese este paso.



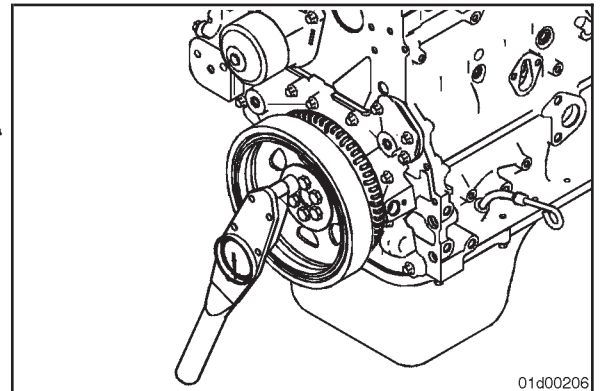
Cubierta de Engranés Frontal (001-031)

Desmontar

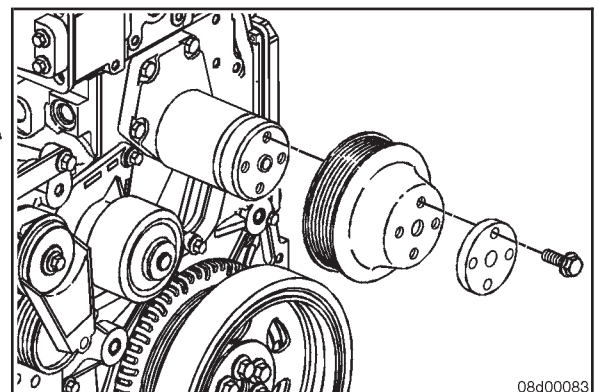
Quite la banda impulsora del ventilador de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-002.

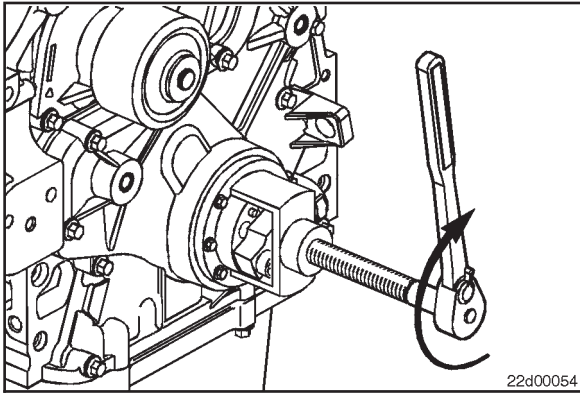


Desmonte el amortiguador de vibración. Consultar Procedimiento 001-051 ó 001-052.

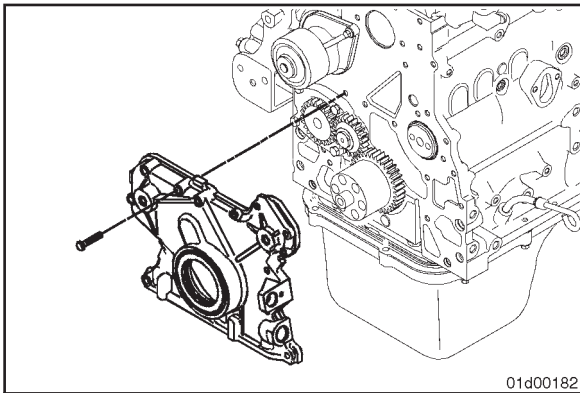


Si se requiere, desmonte la polea del cubo del ventilador. Consultar Procedimiento 008-039.



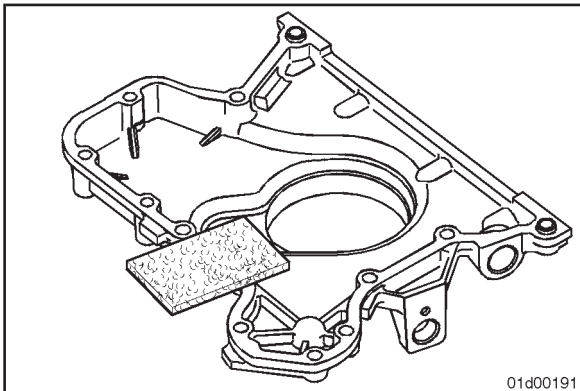


Quite el sello frontal. Consultar Procedimiento 001-023.



Quite los tornillos de montaje de la cubierta de engranes frontal.

Quite la cubierta de engranes frontal.



Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El aire comprimido usado para limpieza no deberá exceder de 207 kPa [30 psi]. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

Use una espátula para juntas o Scotch-Brite 7448, ó equivalente, para remover todo el sellador.

Limpie las superficies de sello para junta y la superficie entre el sello de aceite y la cubierta de engranes.

Use vapor o solvente para limpiar la cubierta de la carcasa de engranes.

Seque la cubierta con aire comprimido.

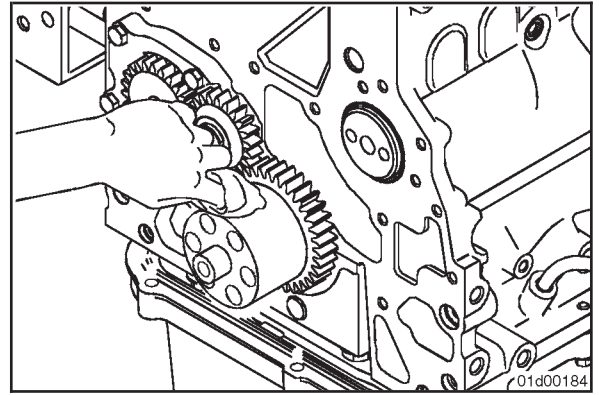
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

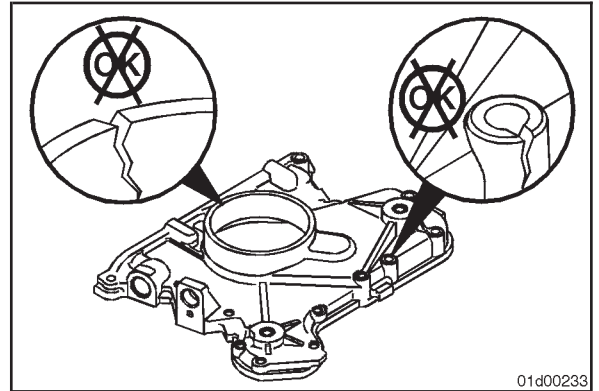
El cigüeñal debe estar limpio, seco, y libre de aceite antes de instalar la cubierta de engranes. El no limpiar apropiadamente la superficie de sello resultará en una fuga de aceite.

Limpie la nariz del cigüeñal con solvente.



Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione la cubierta de engranes por grietas o daño.

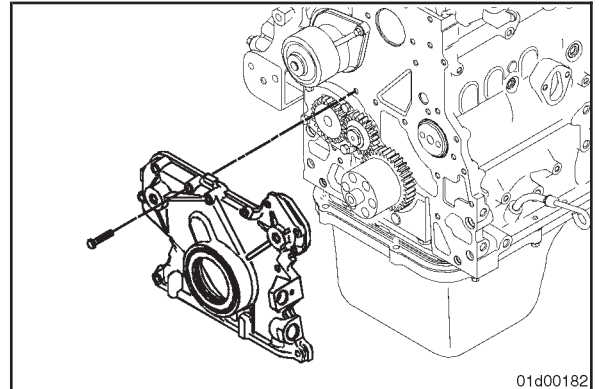


Instalar

Aplique un cordón delgado de sellador Loctite™ 5999, ó equivalente, a la superficie de sello de la cubierta frontal.

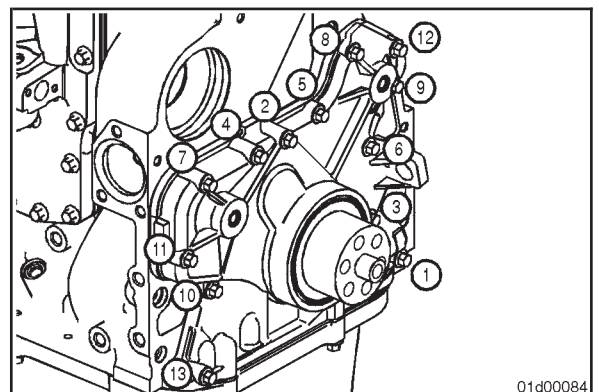
NOTA: Instale la cubierta frontal dentro de 10 minutos de aplicar el sellador Loctite™ 5999, ó el sellador **no** sellará correctamente. Una vez instalado, permita que el sellador Loctite™ 5999 seque por 30 minutos antes de hacer funcionar el motor.

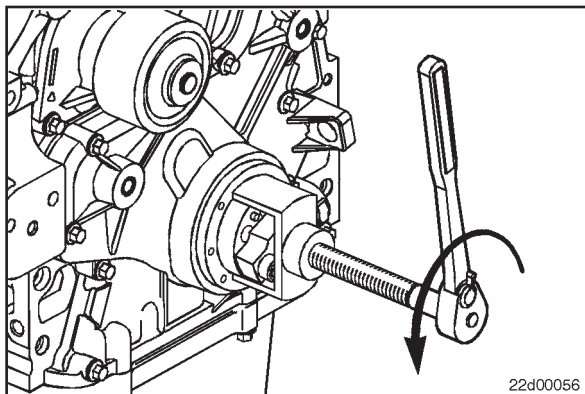
Instale la cubierta frontal en el motor.



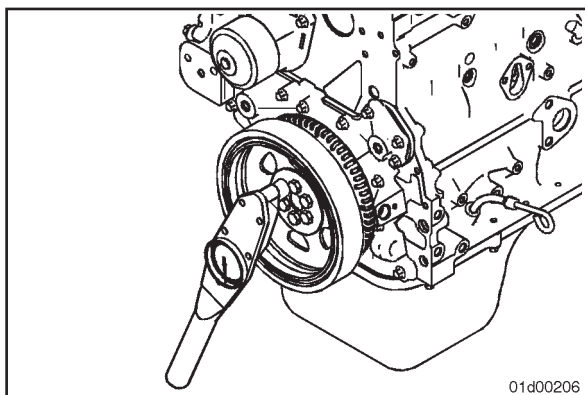
Instale y apriete los tornillos de la cubierta frontal en el orden indicado.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]

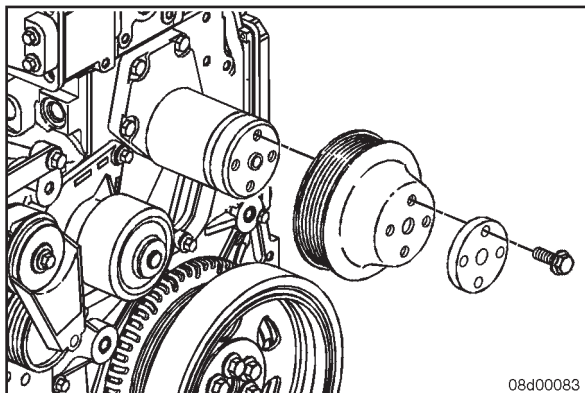




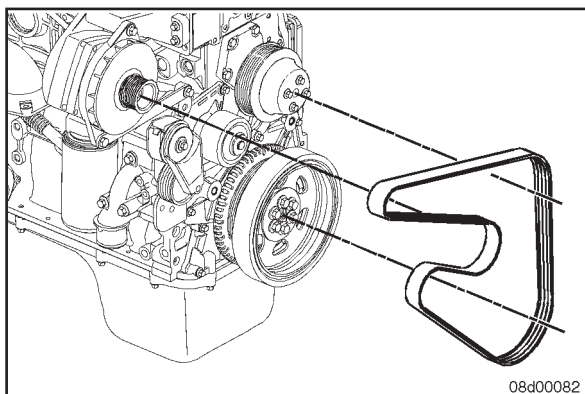
Instale el sello frontal. Consultar Procedimiento 001-023.



Instale el amortiguador de vibración. Consultar Procedimiento 001-051 ó 001-052.



Si se desmontó, instale la polea del cubo del ventilador. Consultar Procedimiento 008-039.



Instale la banda impulsora del ventilador de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-002.

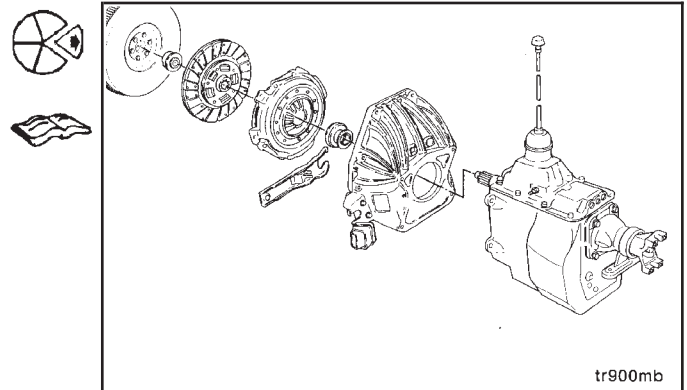
Carcasa de Engranos Trasera (001-034)

Desmontar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.

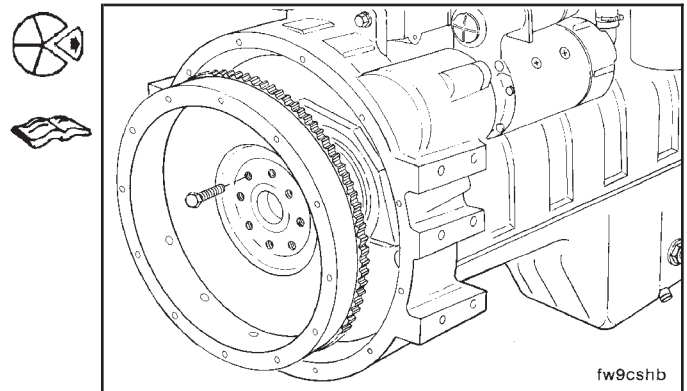
Desmonte la transmisión. Consultar instrucciones del fabricante de equipo original.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

El componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.

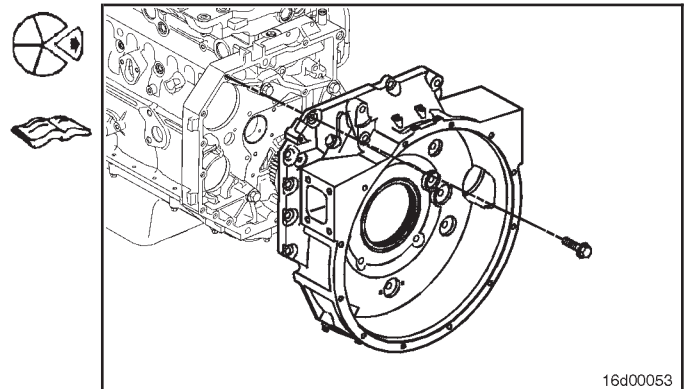
Desmonte el volante. Consultar Procedimiento 016-005.



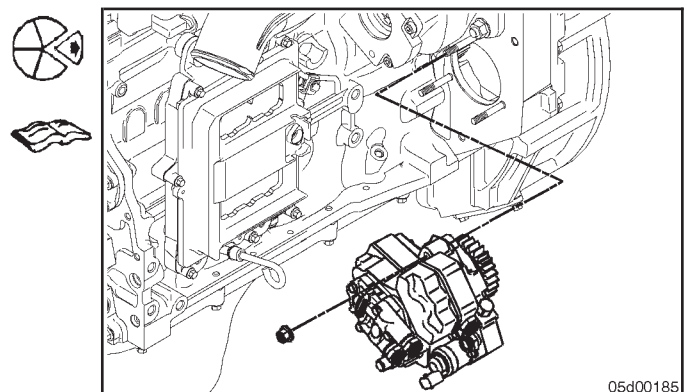
⚠ ADVERTENCIA ⚠

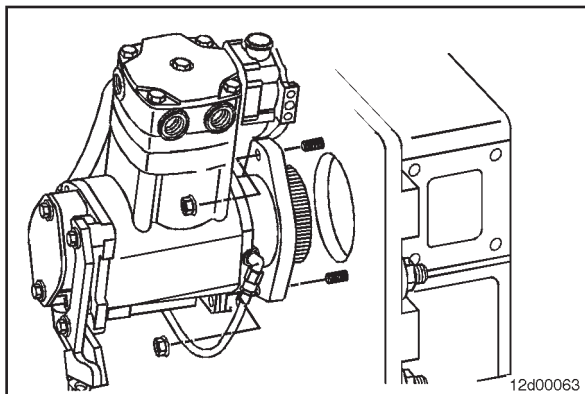
Soporte la parte trasera del motor usando el soporte trasero unido a la parte trasera del block de cilindros. El no soportar el motor puede causar daño personal.

Desmonte la cubierta del volante. Consultar Procedimiento 016-006.

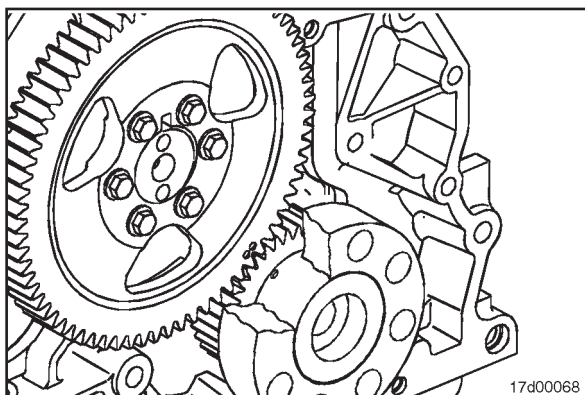


Desmonte la bomba de combustible. Consultar Procedimiento 005-016.

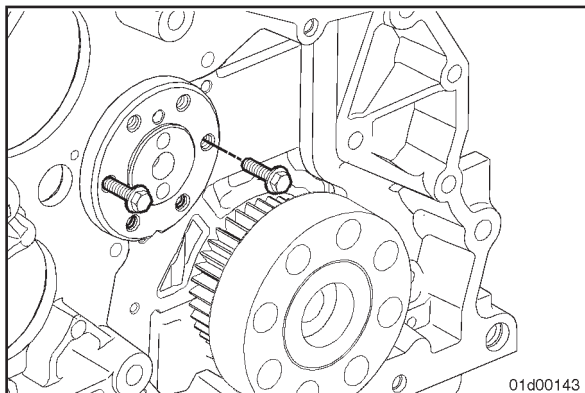




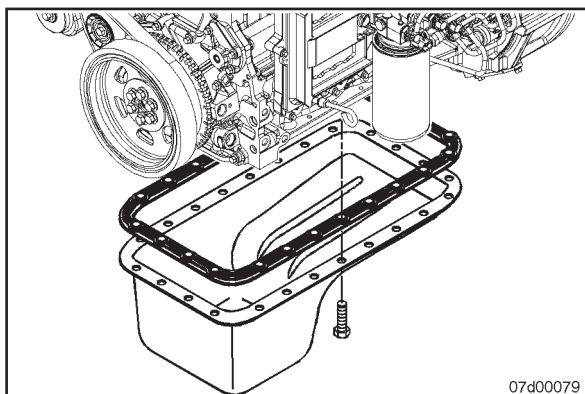
Desmonte el compresor de aire. Consultar Procedimiento 012-014.



Gire el motor a las marcas de alineación.



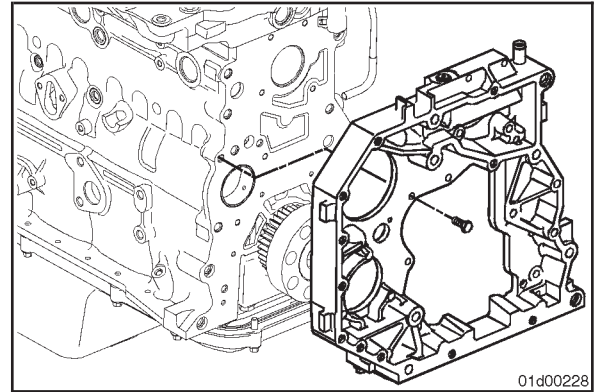
Desmonte el engrane del árbol de levas y el árbol de levas. Consultar Procedimiento 001-008.



Afloje el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



Quite los tornillos de la carcasa de engranes trasera, carcasa, y junta.



01d00228

Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

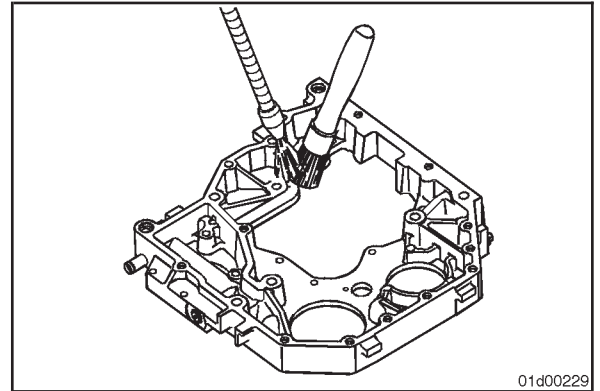
Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Limpie la carcasa de engranes trasera con solvente. Seque con aire comprimido.

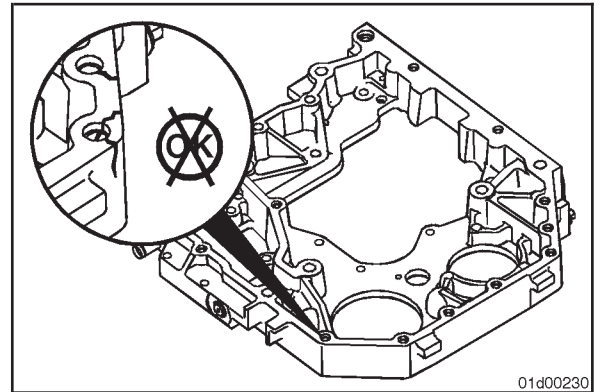
Limpie el orificio de suministro de aceite para el mando de accesorios.



01d00229

Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione la carcasa de engranes trasera por signos de fuga o de algún otro daño.



01d00230

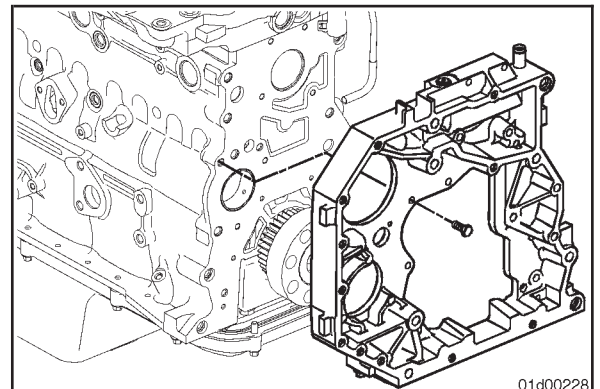
Instalar

Aplique sellador Loctite™ 5999 ó equivalente e instale los tornillos de la carcasa de engranes trasera y la carcasa.

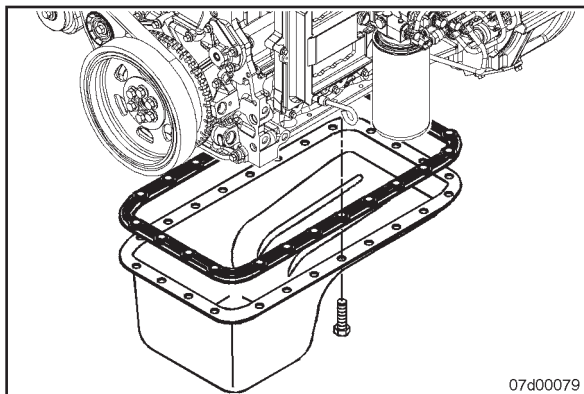
Apriete los tornillos como se muestra.

Valor de Torque:

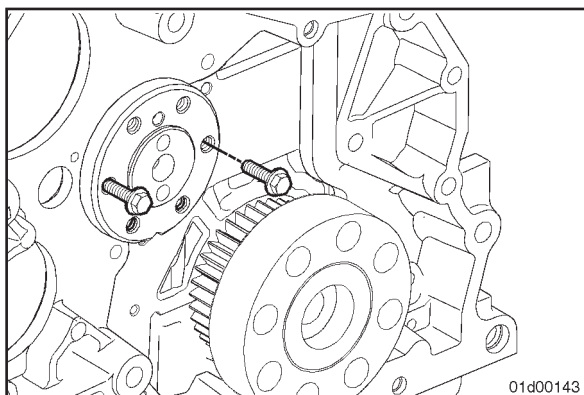
| | | |
|-----|--------|----------------|
| M12 | 50 N•m | [37 lb-pie] |
| M10 | 47 N•m | [35 lb-pie] |
| M8 | 24 N•m | [212 lb-pulg.] |



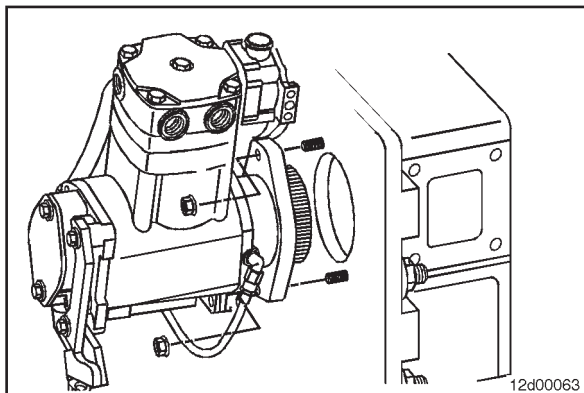
01d00228



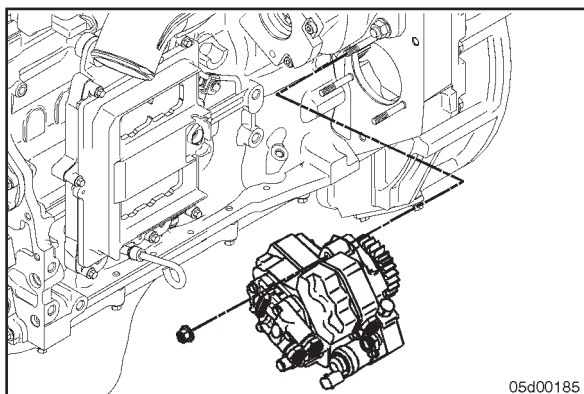
Apriete el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



Instale el engrane del árbol de levas y el árbol de levas. Consultar Procedimiento 001-008.



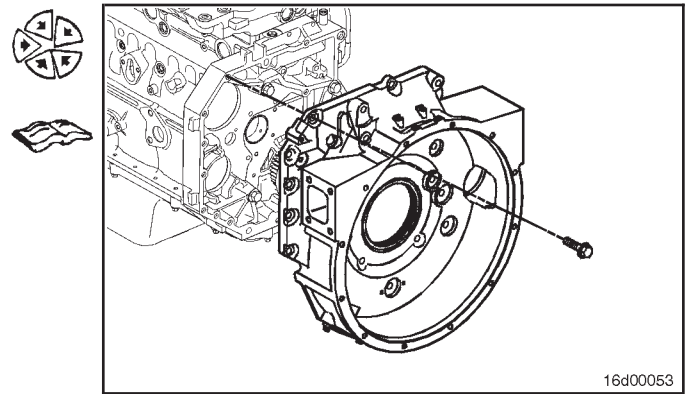
Instale el compresor de aire. Consultar Procedimiento 012-014.



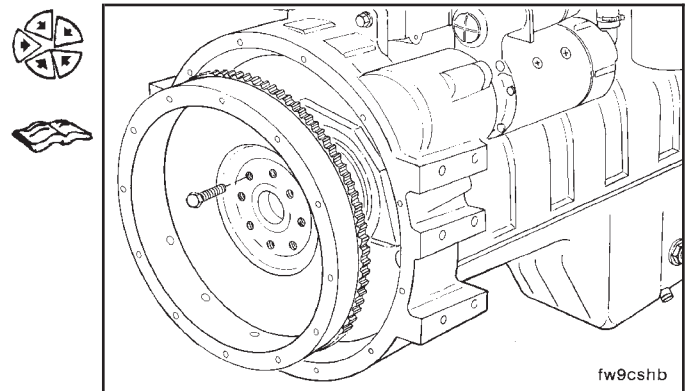
Instale la bomba de combustible. Consultar Procedimiento 005-016.



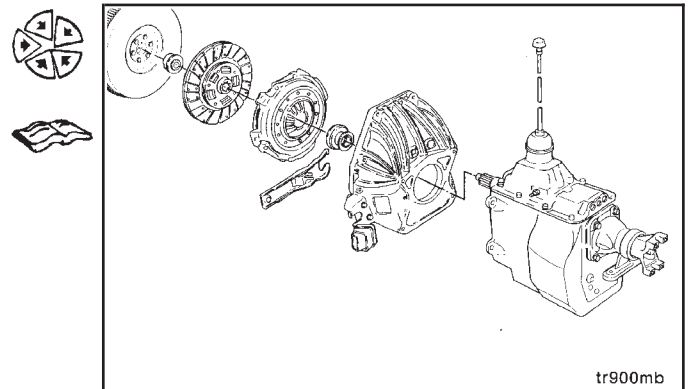
Instale la cubierta del volante. Consultar Procedimiento 016-006.



Instale el volante. Consultar Procedimiento 016-005.



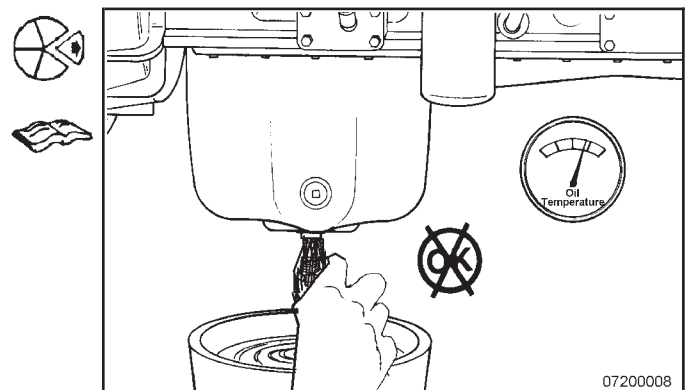
Instale la transmisión. Consultar instrucciones del fabricante de equipo original.

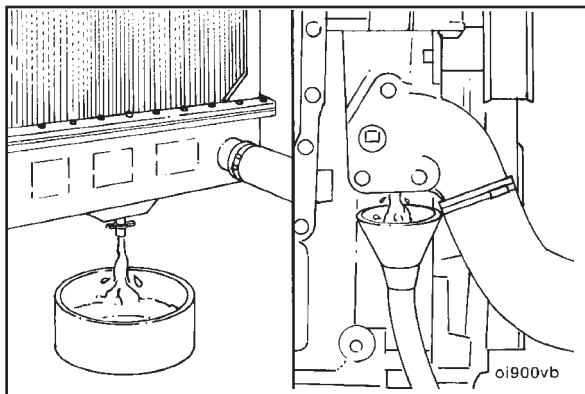


Pistón (001-043)

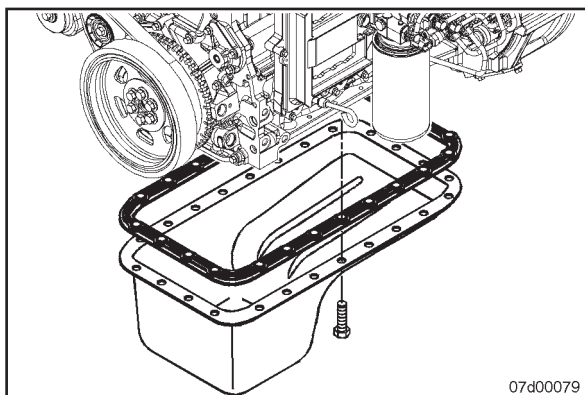
Desmontar

Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

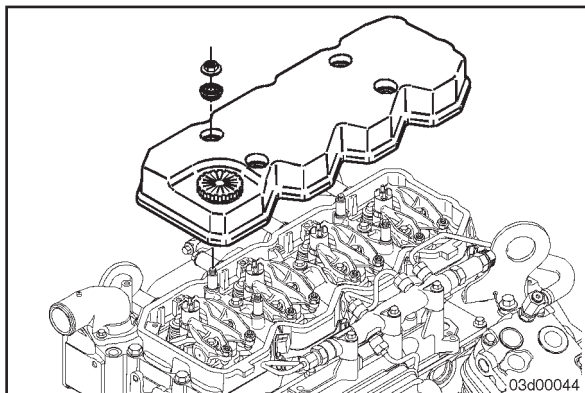




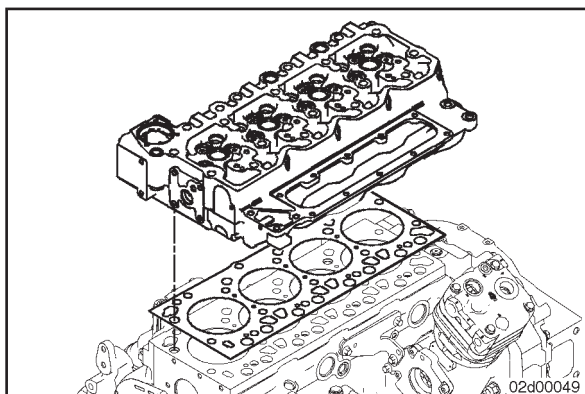
Drene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.



Desmante el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



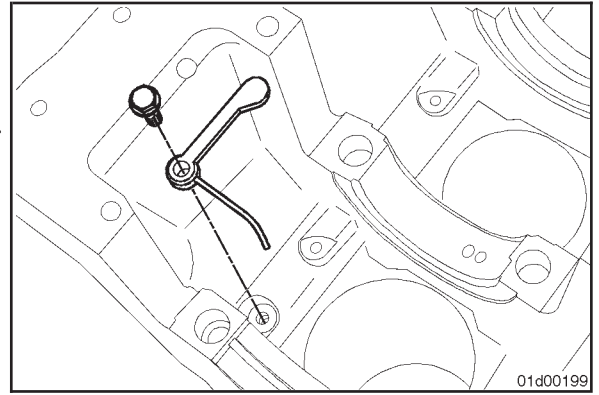
Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



Desmante la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.

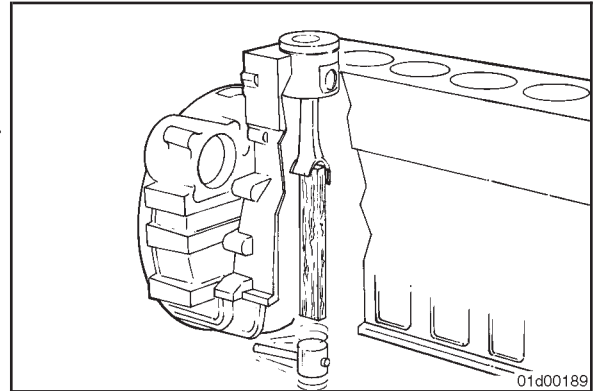


Si el motor está equipado con boquillas de enfriamiento del pistón a chorro tipo J, ellas **deben** quitarse antes de quitar las bielas del motor. Consultar Procedimiento 001-046.



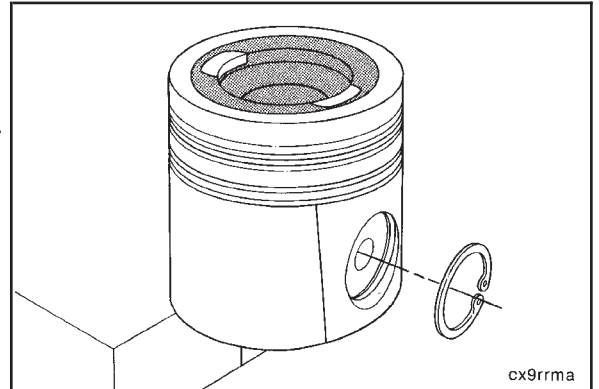
NOTA: El pistón y las bielas **deben** desmontarse como un ensamble.

Desmonte y desensamble el ensamble de pistón y biela. Consultar Procedimiento 001-054.



Desensamblar

Desensamble el ensamble de pistón y biela. Consultar Procedimiento 001-054.



Limpiar

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

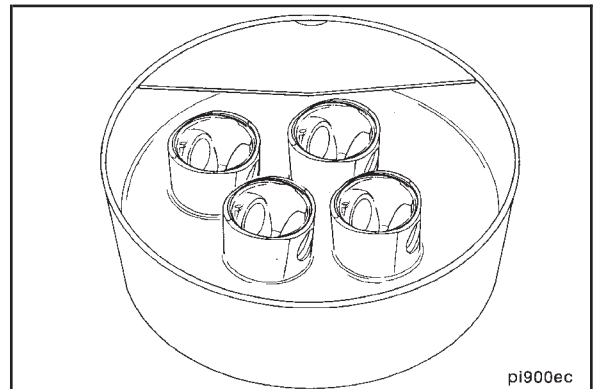
No use el método de limpieza con bolas para limpiar los pistones. Los pistones se dañarán por el material de limpieza incrustado en el aluminio.

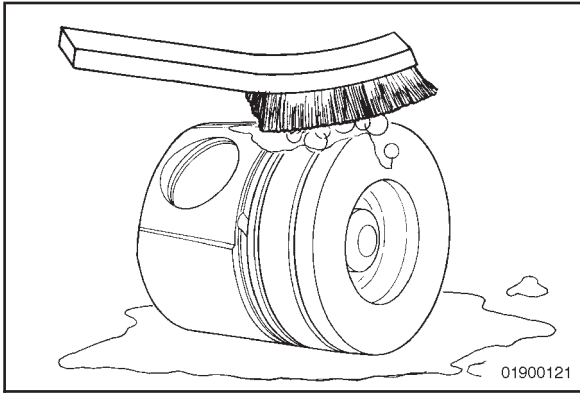
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No limpie los pistones en un tanque con ácido. Puede ocurrir daño al pistón.

Remoje los pistones en limpiador de partes frío.

NOTA: Remojar los pistones durante la noche usualmente aflojará los depósitos de carbón.

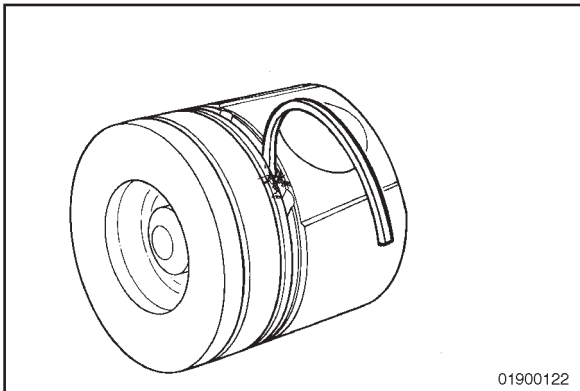




⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No limpie los pistones en un tanque con ácido. Puede ocurrir daño a los pistones.

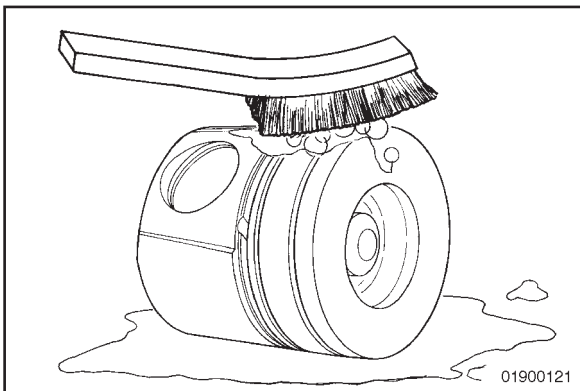
Limpie los pistones en una solución fuerte de detergente para lavandería y agua caliente.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use un limpiador de ranuras para anillo y asegúrese de no rayar la superficie de sello del anillo en la ranura del pistón.

Limpie los depósitos restantes de las ranuras para anillo con el extremo a escuadra de un anillo roto.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No limpie los pistones y bielas en un tanque con ácido. Puede ocurrir daño a los pistones y a las bielas.

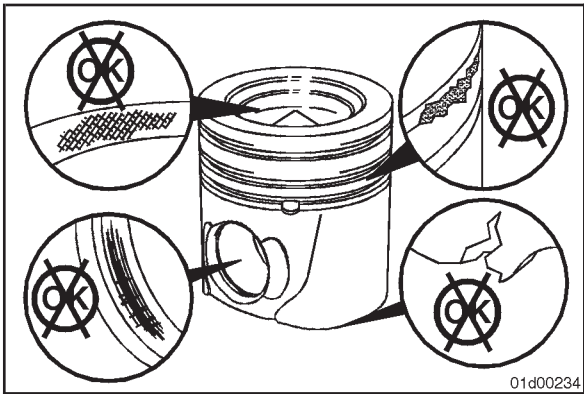
Lave los pistones nuevamente en una solución de detergente o con solvente.

Enjuague los pistones en agua caliente limpia.

Seque los pistones con aire comprimido.

Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione el pistón por daño y desgaste en la falda, barreno del perno, parte superior, y partes planas entre ranuras para anillo.

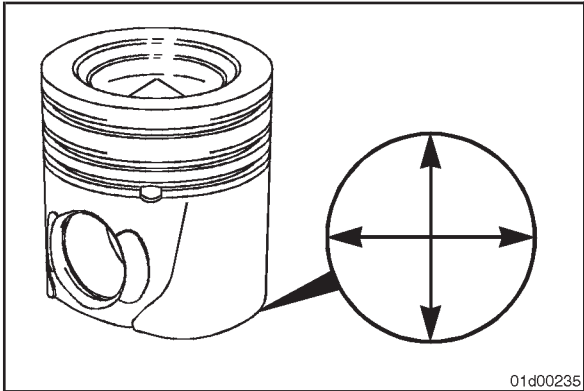


01d00234

Mida el diámetro de la falda del pistón a 12 mm de la parte inferior del pistón.



| Diámetro de la Falda del Pistón | | | |
|---------------------------------|-----|--|-------|
| mm | | | pulg |
| 101.864 | MIN | | 4.010 |
| 101.887 | MAX | | 4.011 |

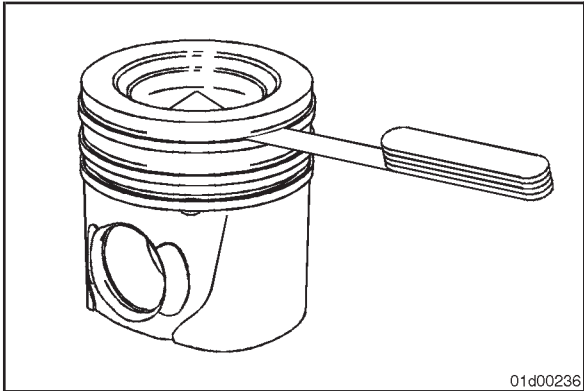


01d00235

Mida la tolerancia del anillo de pistón.



| Tolerancia del Anillo de Pistón | | | |
|---------------------------------|-------|-----|--------|
| | mm | | pulg |
| Intermedio | 0.045 | MIN | 0.0018 |
| | 0.095 | MAX | 0.0037 |
| De control de aceite | 0.040 | MIN | 0.0016 |
| | 0.085 | MAX | 0.0033 |

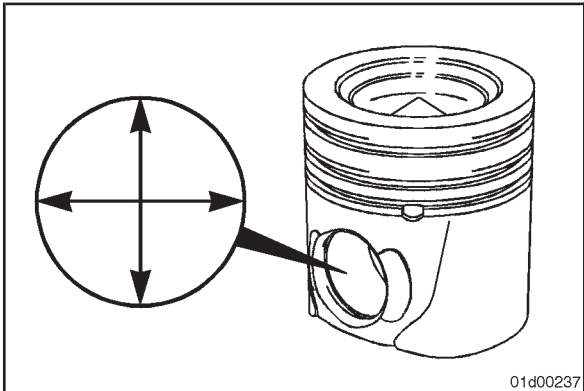


01d00236

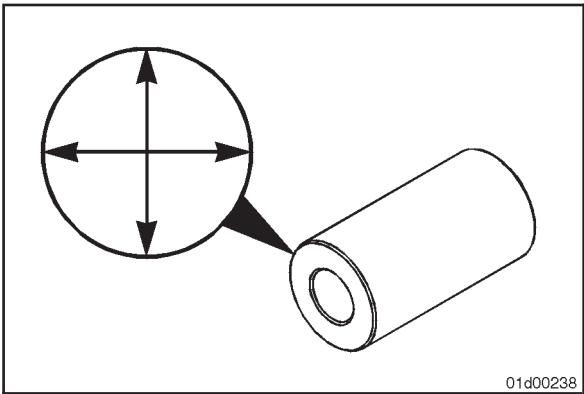
Mida el barreno del perno de pistón.



| Barreno del Perno de Pistón | | | |
|-----------------------------|-----|--|-------|
| mm | | | pulg |
| 40.006 | MIN | | 1.575 |
| 40.012 | MAX | | 1.575 |

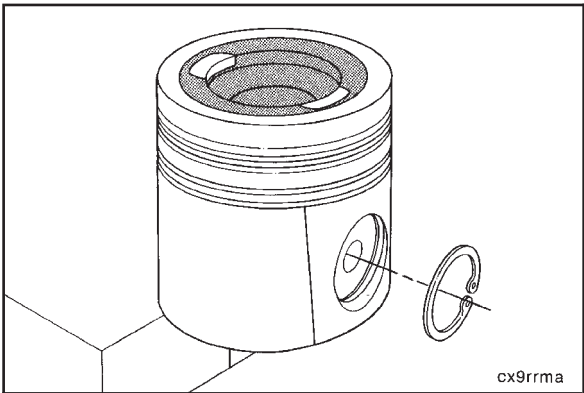


01d00237



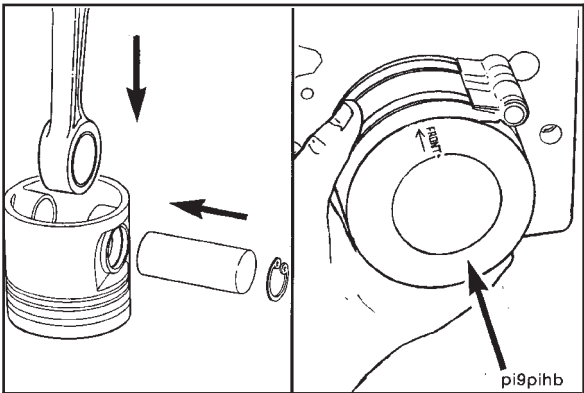
Mida el diámetro del perno de pistón.

| Diámetro del Perno de Pistón | | |
|------------------------------|-----|--------|
| mm | | pulg |
| 39.990 | MIN | 1.5744 |
| 40.003 | MAX | 1.5749 |



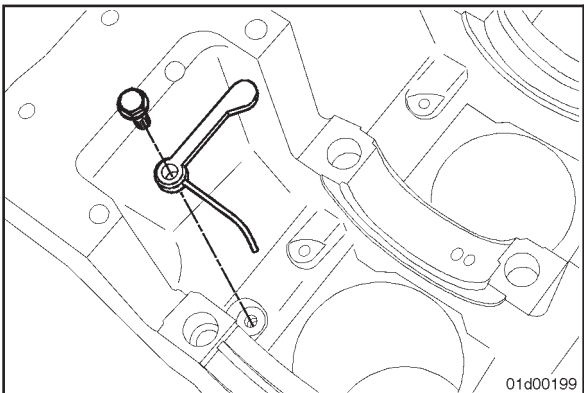
Ensamblar

Ensamble el ensamble de pistón y biela. Consultar Procedimiento 001-054.



Instalar

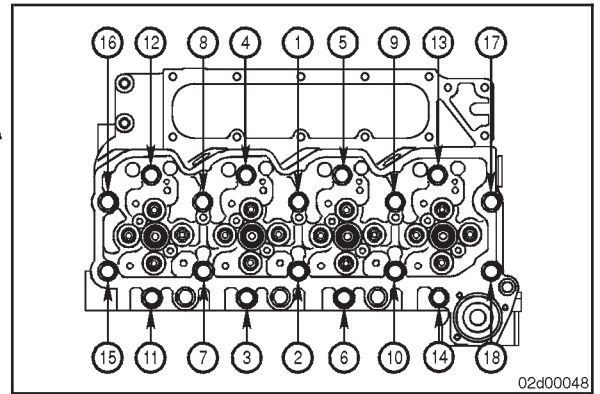
Instale los ensambles de pistón y biela. El pistón y biela **deben** instalarse como un ensamble. Consultar Procedimiento 001-054.



Si el motor está equipado con las boquillas de enfriamiento del pistón a chorro tipo J, las boquillas de enfriamiento del pistón a chorro tipo J **deben** instalarse después de las bielas. Consultar Procedimiento 001-046.

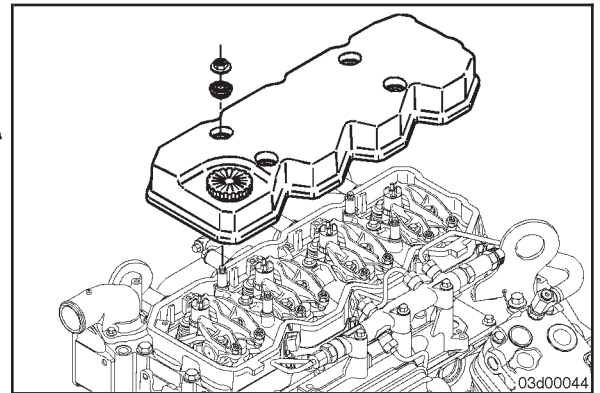


Instale la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.



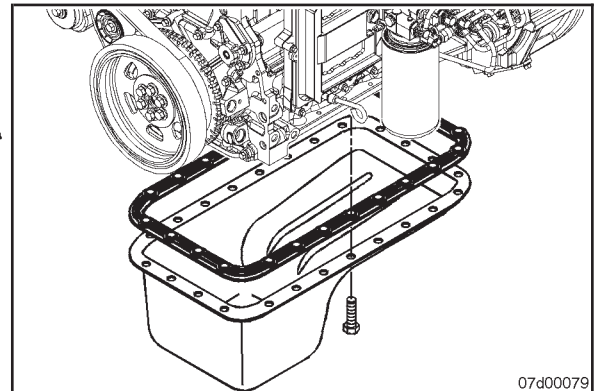
02d00048

Instale la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



03d00044

Instale el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

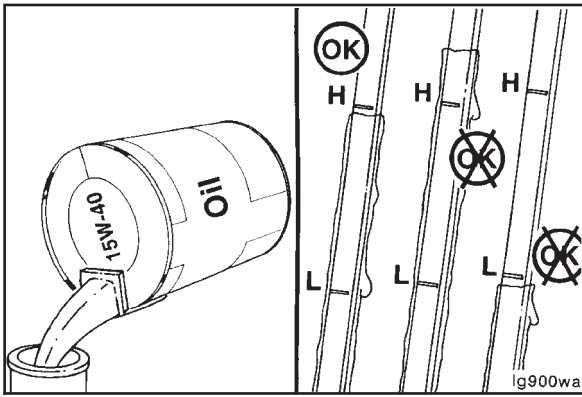


07d00079

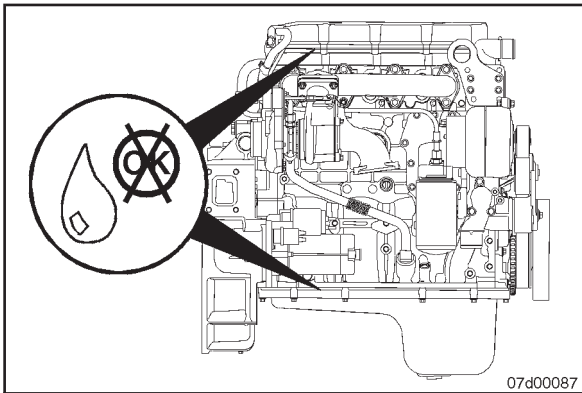
Llene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.



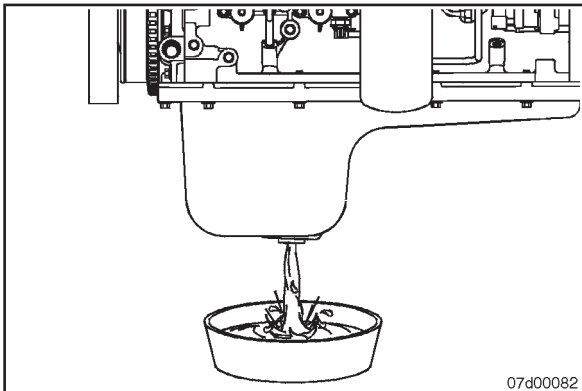
ra800wn



Llene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



Opere el motor y revise por fugas.



Boquilla de Enfriamiento del Pistón (001-046)



Desmontar

Boquilla de Enfriamiento del Pistón a Chorro Tipo Asiento

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y causar toxicidad reproductiva. Para reducir la posibilidad de la inhalación de vapores, ingestión, contacto prolongado con aceite usado de motor.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

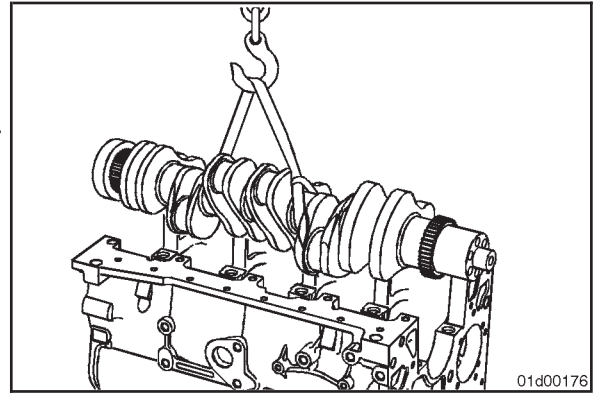
Para reducir la posibilidad de daño personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.

Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

Desmonte el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

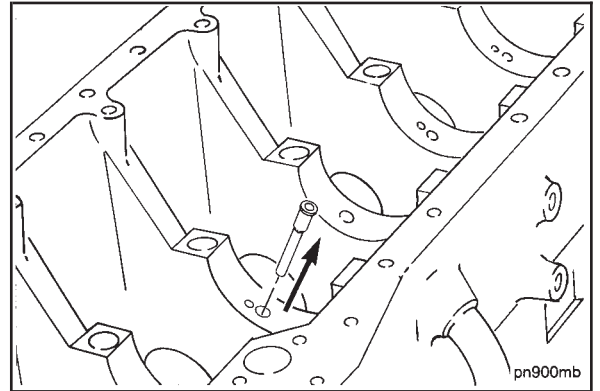
Quite la placa de refuerzo del block (Procedimiento 001-089).

Desmonte el cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-016.



Quite las boquillas de enfriamiento presionando con el borde plano de un desarmador.

NOTA: No reutilice las boquillas de plástico de enfriamiento del pistón una vez quitadas.



Boquilla de Enfriamiento del Pistón a Chorro Tipo J

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y causar toxicidad reproductiva. Para reducir la posibilidad de la inhalación de vapores, ingestión, contacto prolongado con aceite usado de motor.

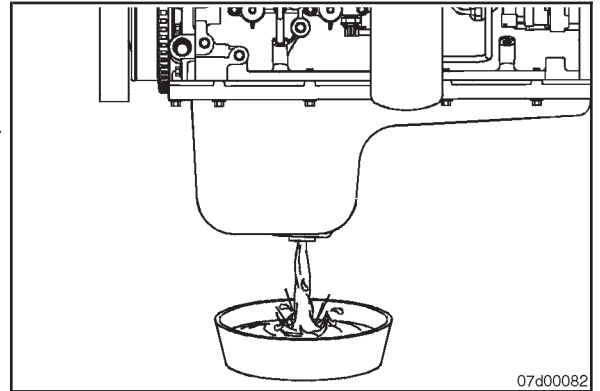
⚠ ADVERTENCIA ⚠

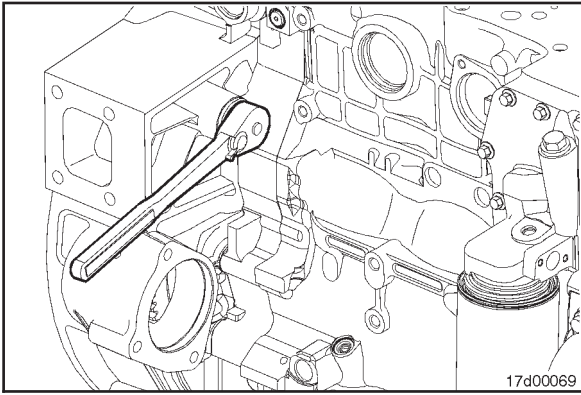
Para reducir la posibilidad de daño personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.

Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

Desmonte el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

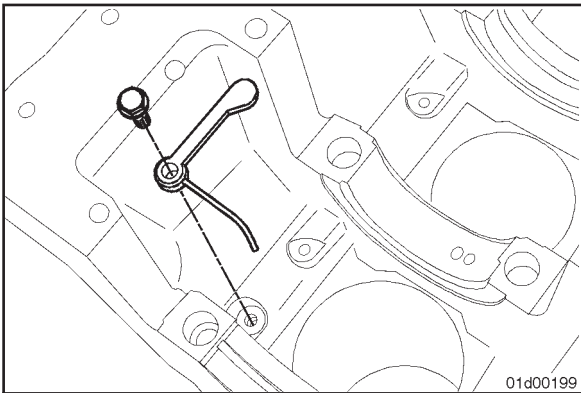
Quite la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.



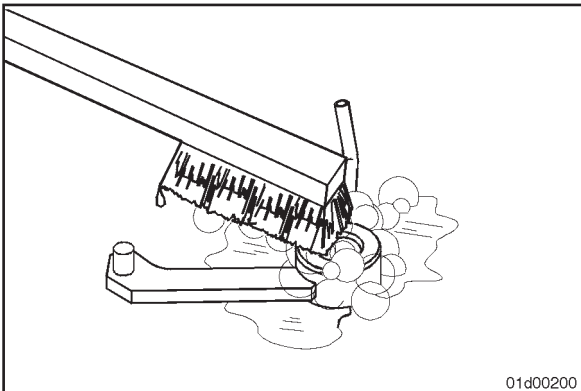


Gire el cigüeñal a varias posiciones para quitar cada boquilla de enfriamiento del pistón.

NOTA: El pistón deberá estar en punto muerto superior para fácil acceso.



Quite las boquillas de enfriamiento.



Limpiar

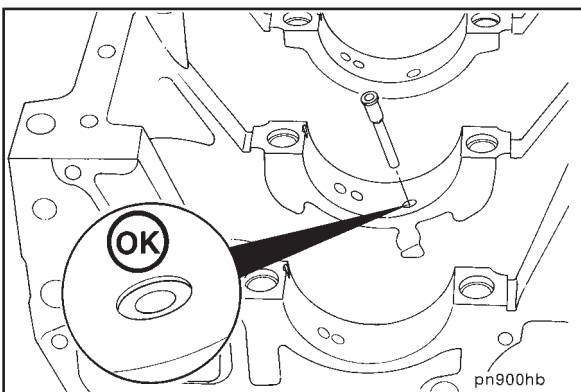
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Limpie la boquilla de enfriamiento del pistón y el barreno en el block usando solvente. Seque con aire comprimido.



Instalar

Boquilla de Enfriamiento del Pistón a Chorro Tipo Asiento

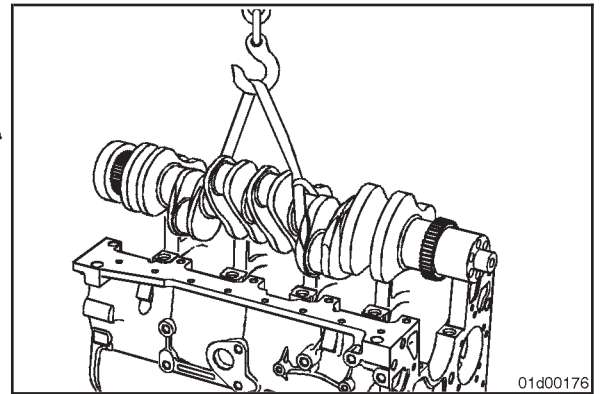
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use martillo para instalar las boquillas de enfriamiento. Haga solamente presión con sus manos. El usar un martillo puede causar daño al componente.

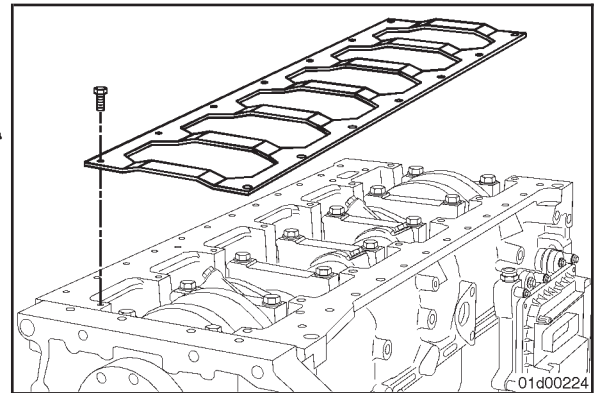
Empuje a mano la boquilla de enfriamiento del pistón hacia su lugar.

Use un punzón plano para empujar la boquilla dentro del hueco.

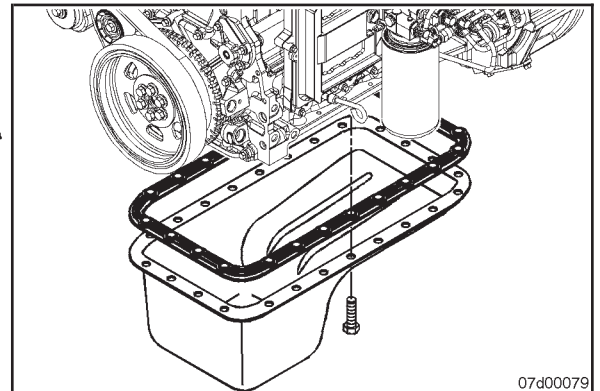
Instale el cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-016.



Instale el refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.



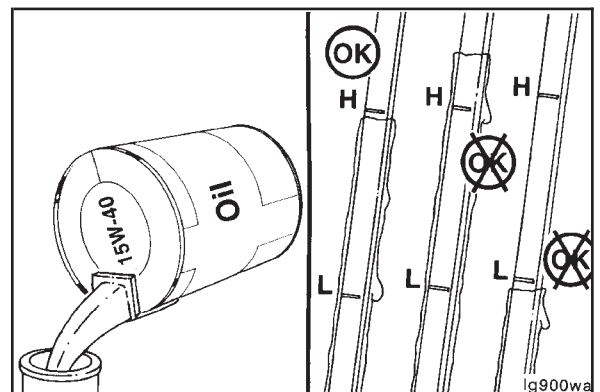
Instale el cárter de aceite lubricante y la junta. Consultar Procedimiento 007-025.

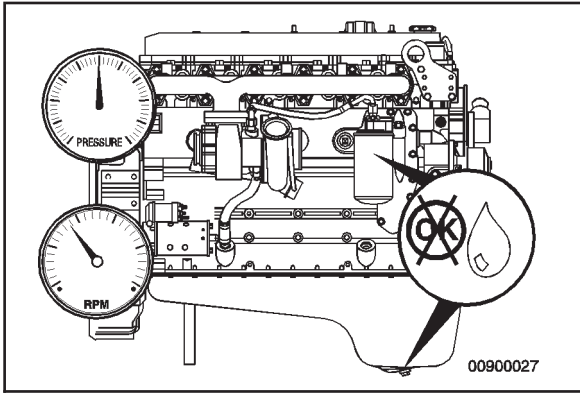


Llene el motor con aceite lubricante limpio 15W-40 al nivel apropiado.



NOTA: Cuando llene el cárter de aceite, use el tubo de llenado en el lado del motor en vez del que está en la parte superior de la cubierta de balancines. Si el motor **no** está equipado con un llenado lateral, espere al menos 3 minutos antes de medir el nivel del aceite con la bayoneta, para permitir que el aceite escurra al cárter.

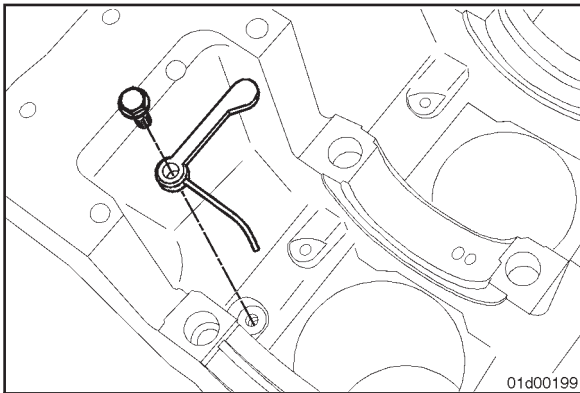




△ PRECAUCIÓN △

La presión de aceite del motor debe indicarse en el indicador dentro de 15 segundos después del arranque. Si no se registra presión de aceite dentro de los 15 segundos, apague inmediatamente el motor para evitar daño al mismo. Confirme que esté el nivel correcto de aceite en el cárter de aceite.

Opere el motor para inspeccionar por fugas.



Boquilla de Enfriamiento del Pistón a Chorro Tipo J

Use una extensión larga para guiar el tornillo y el chorro de enfriamiento hacia su lugar.



Apunte el tornillo y revise la boquilla de enfriamiento por alineación.

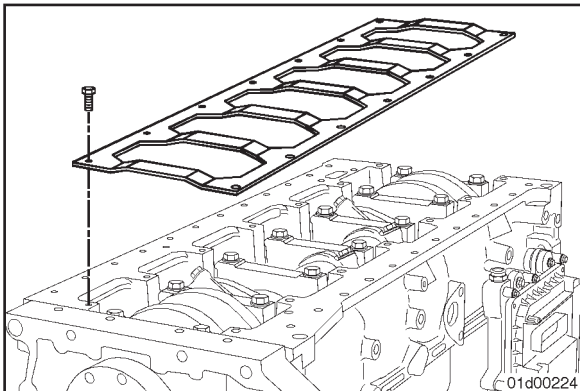
Apriete el tornillo.

Valor de Torque:

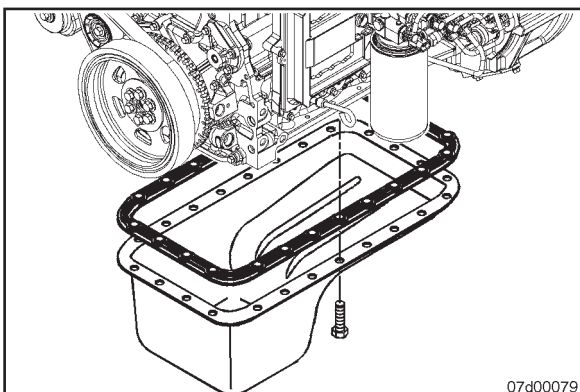
Tornillo de chorro tipo J

15 N•m

[133 lb-pulg.]



Instale el refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.

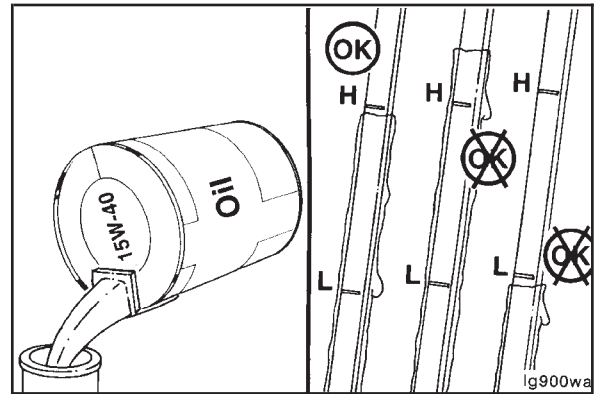


Instale el cárter de aceite lubricante y la junta. Consultar Procedimiento 007-025.



Llene el motor con aceite lubricante limpio 15W-40 al nivel apropiado.

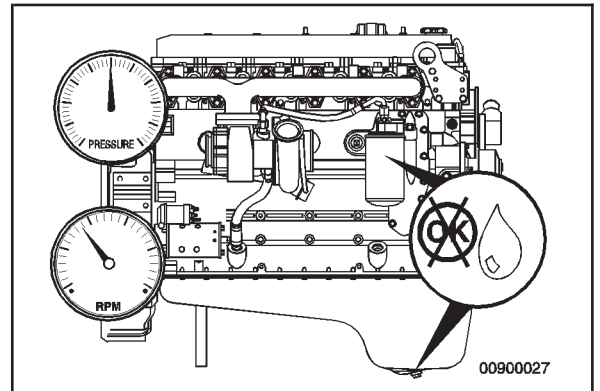
NOTA: Cuando llene el cárter de aceite, use el tubo de llenado en el lado del motor en vez del que está en la parte superior de la cubierta de balancines. Si el motor **no** está equipado con un llenado lateral, espere al menos 3 minutos antes de medir el nivel del aceite con la bayoneta, para permitir que el aceite escurra al cárter.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

La presión de aceite del motor debe indicarse en el indicador dentro de 15 segundos después del arranque. Si no se registra presión de aceite dentro de los 15 segundos, apague inmediatamente el motor para evitar daño al mismo. Confirme que esté el nivel correcto de aceite en el cárter de aceite.

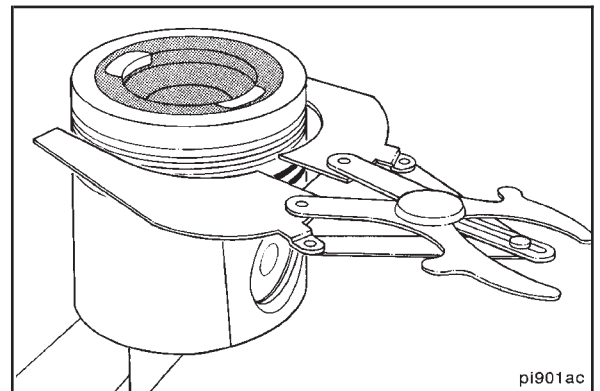
Opere el motor para inspeccionar por fugas.



Anillos del Pistón (001-047)

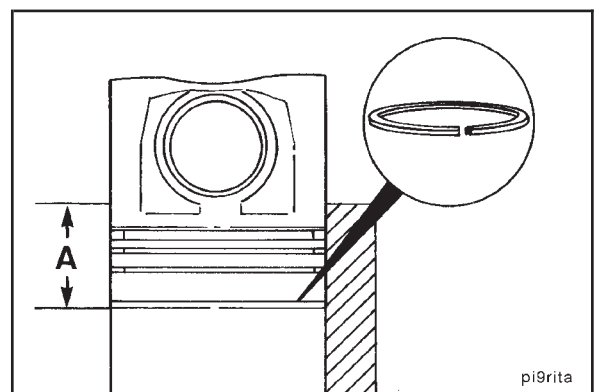
Desmontar

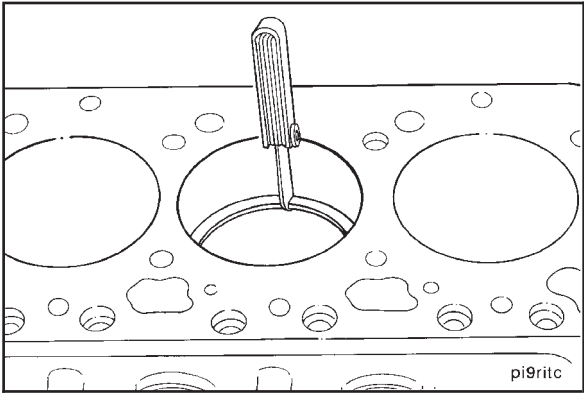
Use el expansor de anillos de pistón, Número de Parte 3823137, para quitar los anillos de pistón.



Inspeccionar para Reutilizar

Posicione cada anillo dentro del cilindro a 89 mm [3.5 pulg.] por debajo de la cara superior (A), y use un pistón para escuadrarlo con el barreno.

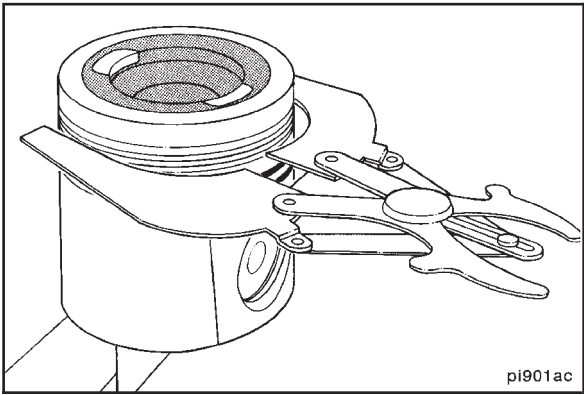




Use un calibrador de lanas para medir la separación.

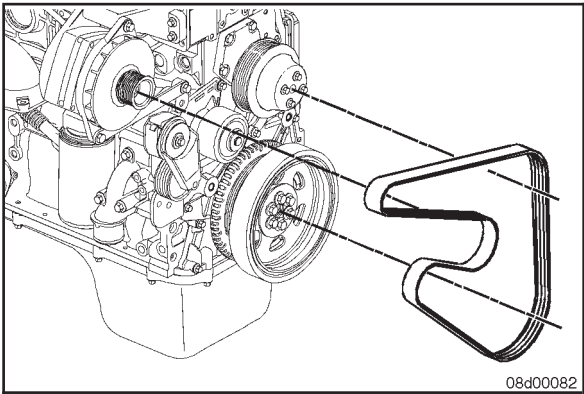
Separación del Anillo Ni Doble

| | mm | | pulg |
|----------------|------|-----|-------|
| Superior | 0.25 | MIN | 0.010 |
| | 0.54 | MAX | 0.020 |
| 2o. (Keystone) | 0.63 | MIN | 0.025 |
| | 1.02 | MAX | 0.040 |
| De Aceite | 0.28 | MIN | 0.011 |
| | 0.77 | MAX | 0.030 |



Instalar

Use el expansor de anillos de pistón, Número de Parte 3823137, para instalar los anillos de pistón.

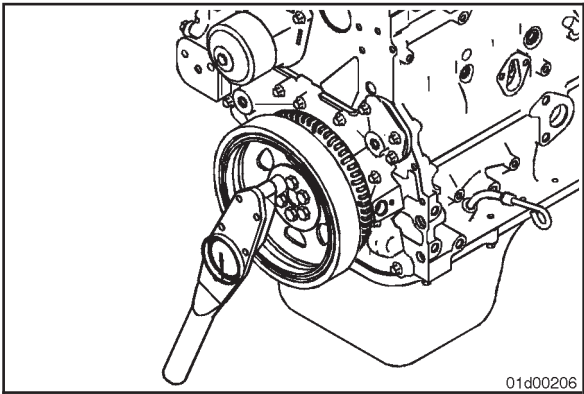


Amortiguador de Vibración de Hule (001-051)



Desmontar

Quite la banda impulsora. Consultar Procedimiento 008-002.



Quite los seis tornillos.

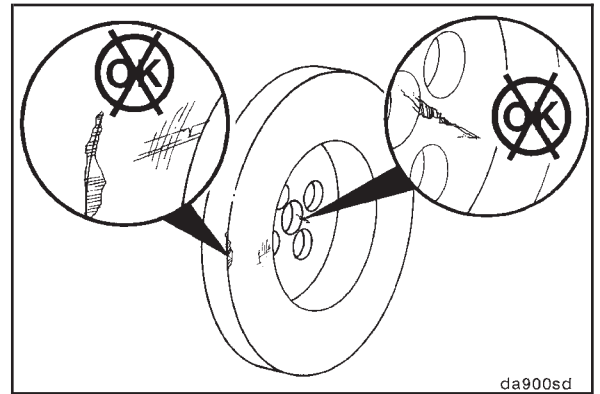
NOTA: El anillo de velocidad es sostenido en su lugar por los mismos tornillos del amortiguador de vibración.

Desmonte el amortiguador de vibración.

Inspeccionar para Reutilizar

Revise el plato de montaje por grietas.

Revise las marcas de alineación en los anillos interno y externo.

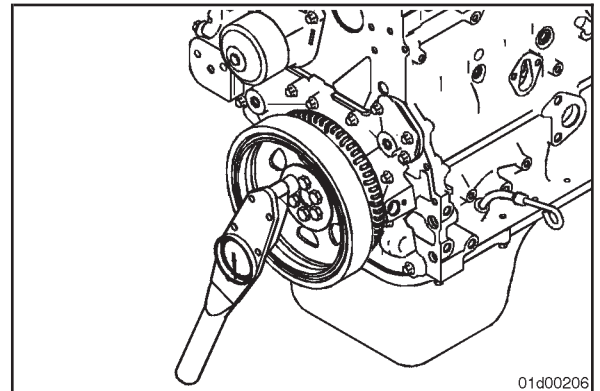


Instalar

NOTA: Alinee el anillo de velocidad con el perno indicador.

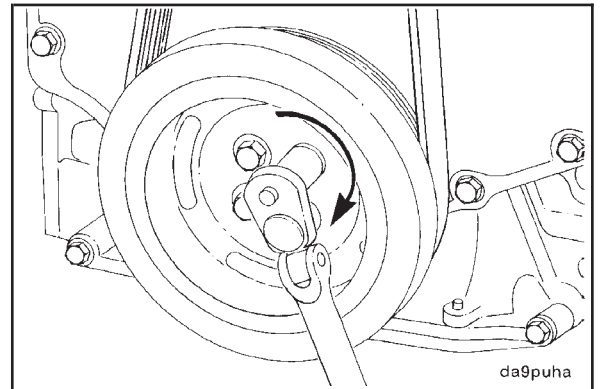
Lubrique los tornillos con aceite limpio para motor.

Instale el amortiguador de vibración y el anillo de velocidad.



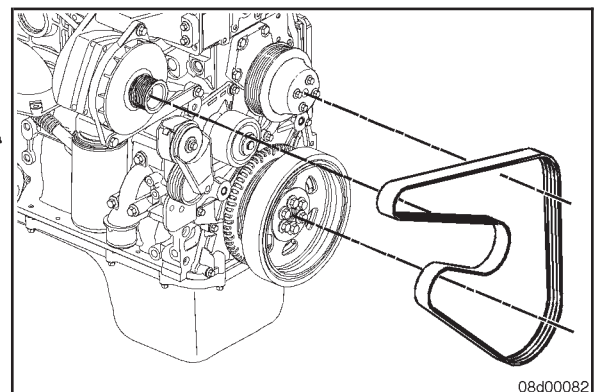
Apriete los tornillos del amortiguador de vibración.

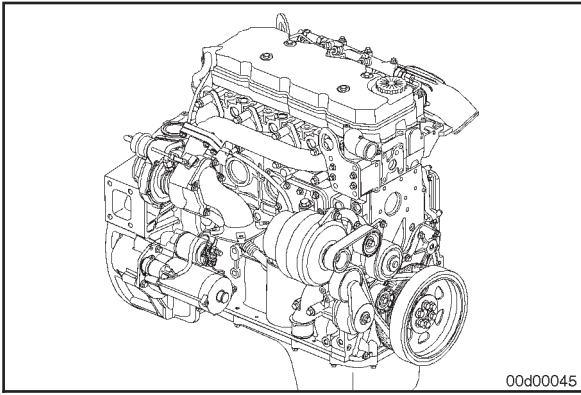
Valor de Torque: 95 N•m [70 lb-pie]



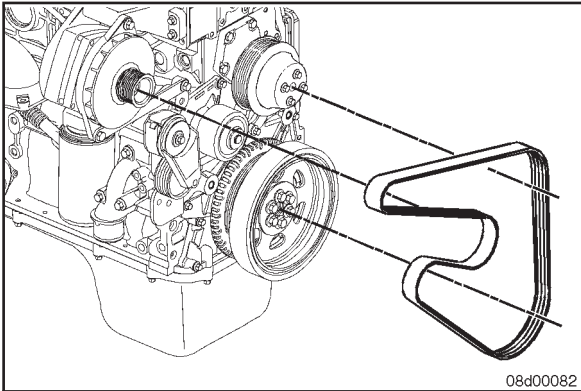
Instale la banda impulsora. Consultar Procedimiento 008-002.

Sugerencia de Servicio: Si se tiene dificultad al instalar la banda impulsora (la banda parece muy corta), posicione primero la banda sobre las poleas ranuradas y luego, mientras sostiene el tensor hacia arriba, deslice la banda sobre la polea de la bomba del agua.





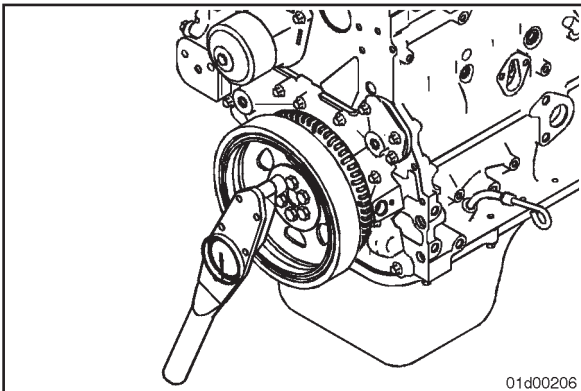
Opere el motor para revisar la operación del amortiguador de vibración y de la banda impulsora.



Amortiguador de Vibración (001-052) Desmontar



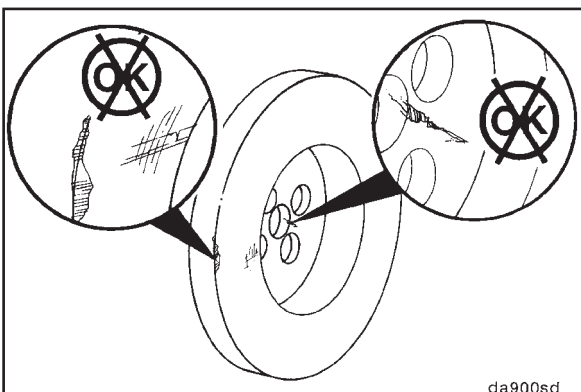
Quite la banda impulsora. Consultar Procedimiento 008-002.



NOTA: El anillo de velocidad es sostenido en su lugar por los mismos tornillos del amortiguador de vibración.

Quite los seis tornillos.

Desmonte el amortiguador de vibración.



Inspeccionar para Reutilizar

Revise el plato de montaje por grietas.

Revise el alojamiento por indentaciones o superficies elevadas.

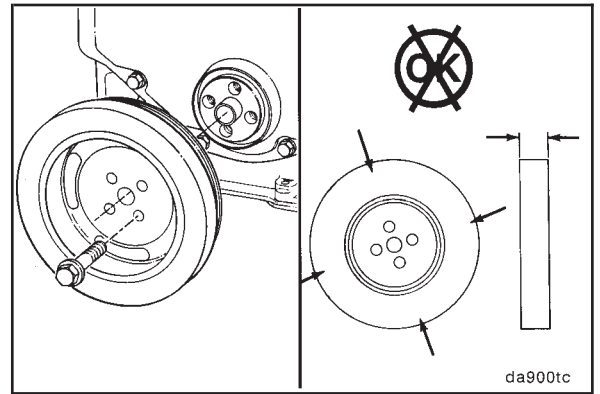
Reemplace el amortiguador si identifica cualquiera de estos defectos.

NOTA: El amortiguador viscoso está llenado con un fluido silicónico. Después de muchas horas de uso, el fluido silicónico puede volverse más espeso y expandirse.

Para determinar si el espesor del amortiguador es correcto, quite la pintura del amortiguador en cuatro sitios en cualquier lado del amortiguador.

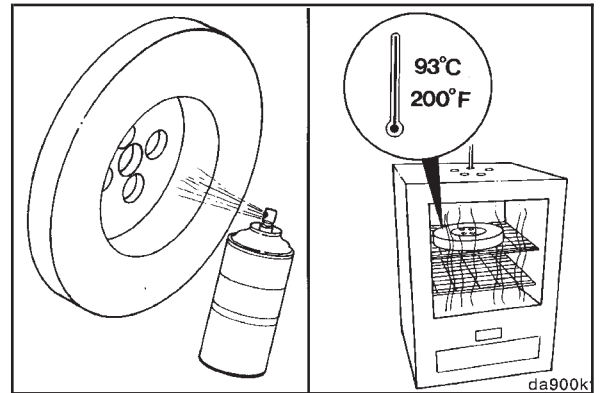
Mida y registre el espesor del amortiguador en cuatro lugares. Mida el espesor a 3.175 mm [0.125 pulg.] del exterior del amortiguador.

Reemplace el amortiguador si su espesor varía por más de 0.25 mm [0.010 pulg.].



Rocíe el amortiguador con revelador detector, tipo SKD-NF, o su equivalente.

Caliente el amortiguador en un horno, lado de labio rolado hacia abajo, a 93°C [200°F] por 2 horas.

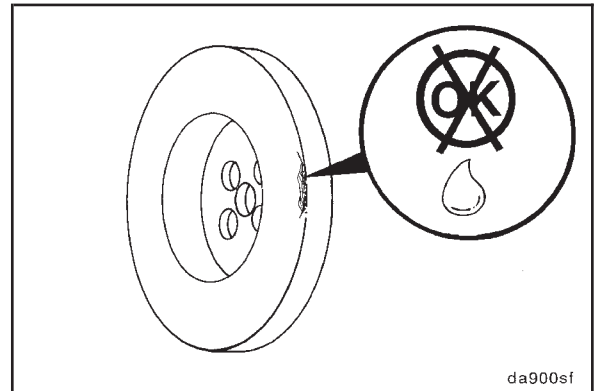


⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use guantes protectores para reducir la posibilidad de daño personal cuando manipule partes que hayan sido calentadas.

Saque el amortiguador del horno y revise por fuga de fluido.

Si hay fuga, el amortiguador de vibración **debe** reemplazarse.

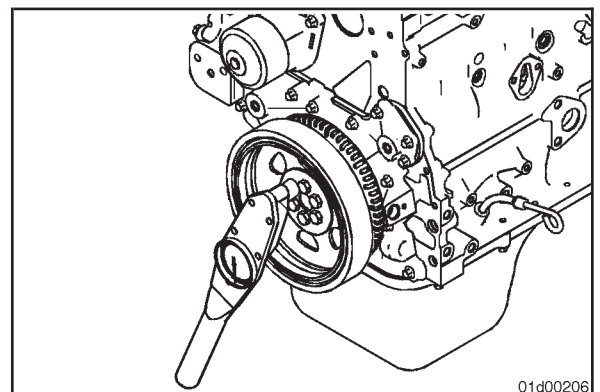


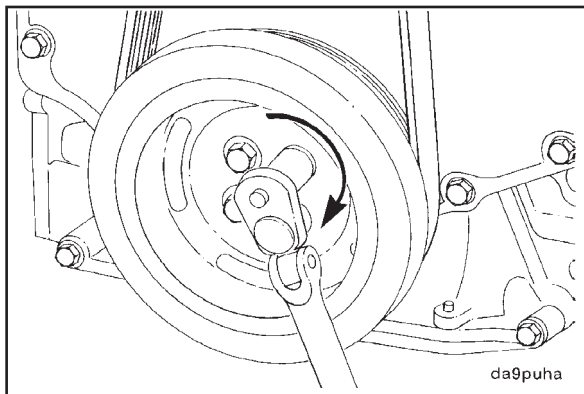
Instalar

NOTA: Alinee el anillo de velocidad con el perno indicador.

Cubra los tornillos de montaje con aceite lubricante 15W-40.

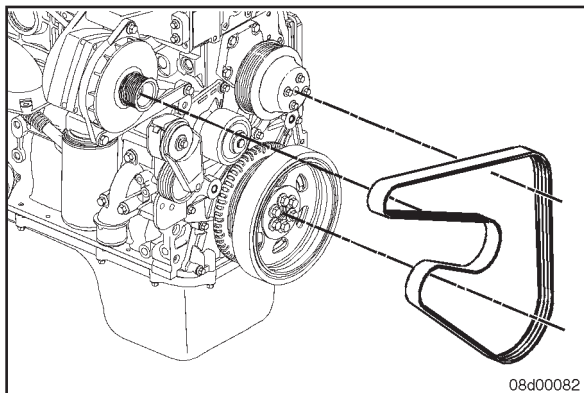
Instale el amortiguador de vibración y el anillo de velocidad.





Apriete los tornillos del amortiguador de vibración.

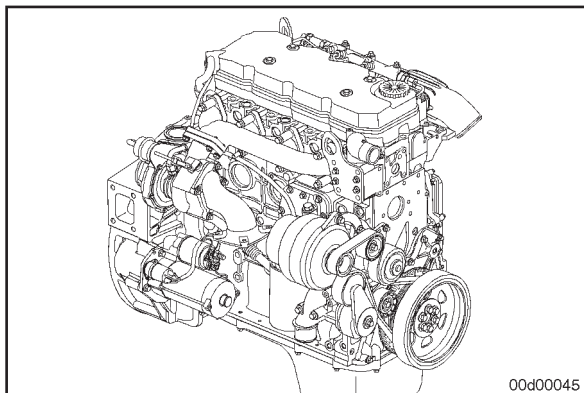
Valor de Torque: 95 N•m [70 lb-pie]



Instale la banda impulsora. Consultar Procedimiento 008-002.



Sugerencia de Servicio: Si se tiene dificultad al instalar la banda impulsora (la banda parece muy corta), posicione primero la banda sobre las poleas ranuradas y luego, mientras sostiene el tensor hacia arriba, deslice la banda sobre la polea de la bomba del agua.



Opere el motor para revisar la operación del amortiguador de vibración y de la banda impulsora.



Conjunto de Pistón y Biela (001-054)

Desmontar



Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y puede causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor.

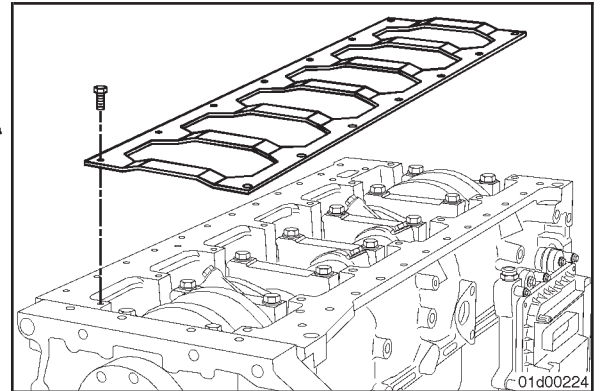
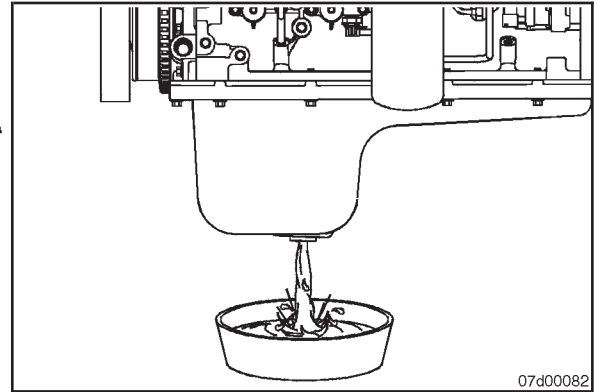


Para reducir la posibilidad de daño personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.

Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

Desmonte el cárter de aceite lubricante y la junta. Consultar Procedimiento 007-025.

Quite la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.



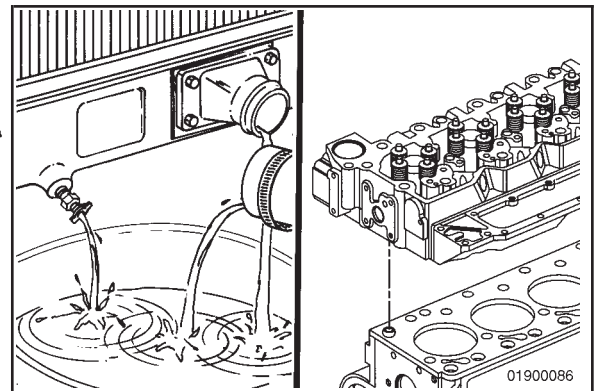
El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

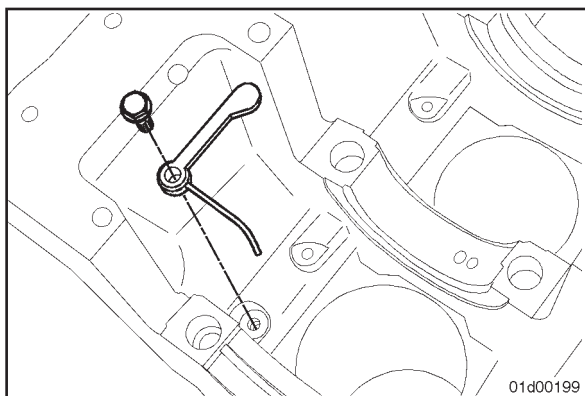


Espere hasta que la temperatura esté por debajo de 50°C [120°F] para reducir la posibilidad de daño personal por el refrigerante caliente.

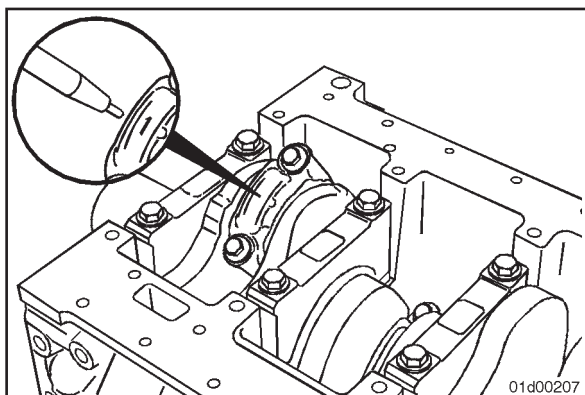
Drene el refrigerante. Consultar Procedimiento 008-018.

Desmonte la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.

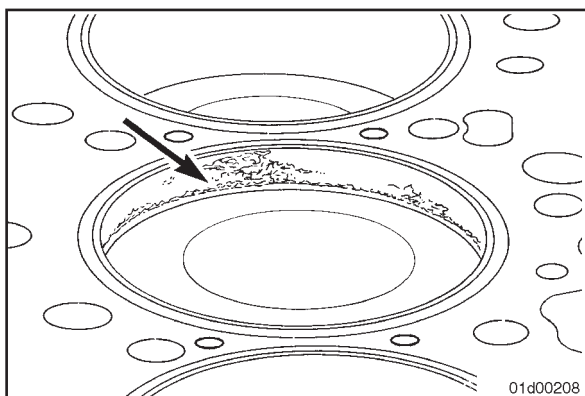




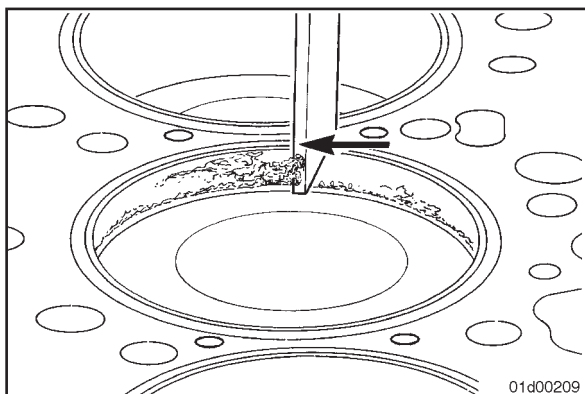
Si el motor está equipado con boquillas de enfriamiento del pistón a chorro tipo J, ellas **deben** quitarse para evitar daño al componente.



Marque cada tapa de biela según el cilindro.



Gire el cigüeñal hasta que los pistones estén por debajo de los depósitos de carbón, que se encuentran encima del área de recorrido del anillo.

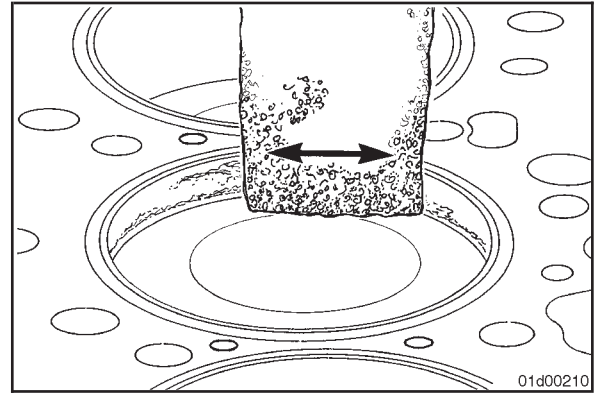


⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No dañe el cilindro con la rasqueta.

Use una rasqueta o un instrumento sin filo para aflojar los depósitos de carbón.

Quite el carbón restante con un cojincillo de limpieza Scotch-Brite, o equivalente.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Para reducir la posibilidad de daño a sus ojos, use protección para sus ojos durante esta operación.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

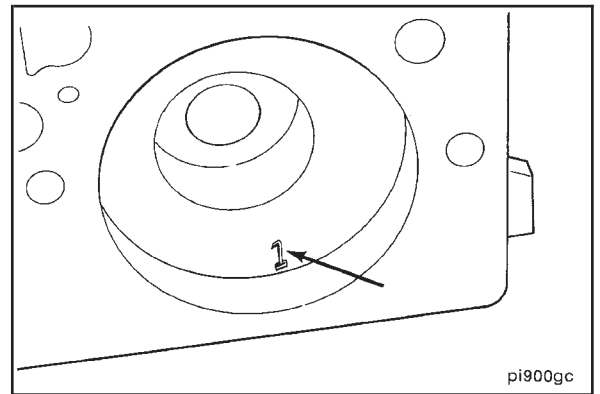
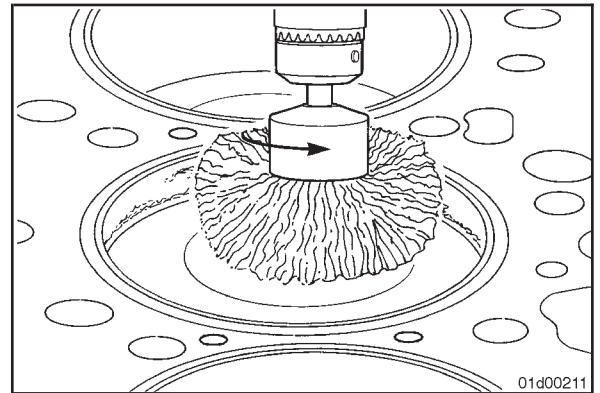
Para reducir la posibilidad de daño al motor, no use la carda de alambre de acero en el área de recorrido del pistón. Opere la carda con un movimiento circular para remover los depósitos.

Un método alternativo para remover el cordón de carbón es usar una carda de alambre de acero de alta calidad instalada en un taladro o una pulidora.

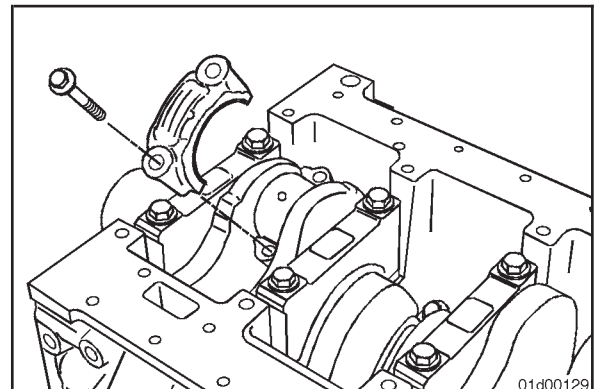
NOTA: Una carda de alambre de baja calidad soltará cerdas de acero durante la operación, causando contaminación adicional.

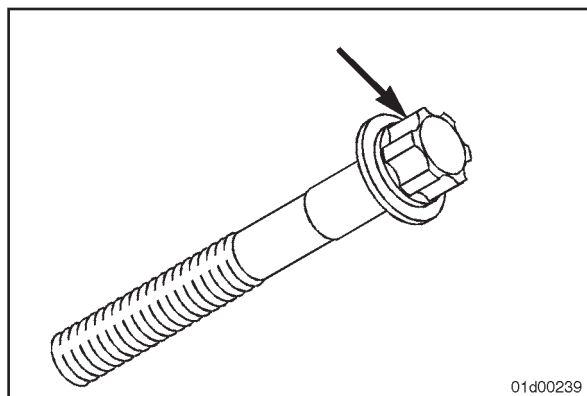
Marque cada pistón según el cilindro.

NOTA: En pistones con recubrimiento anodizado, **no** marque sobre el recubrimiento anodizado o sobre el reborde exterior.

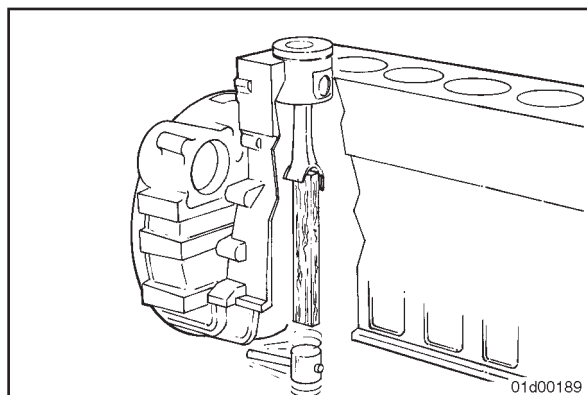


Quite los tornillos, tapa de biela, y cojinetes de biela.





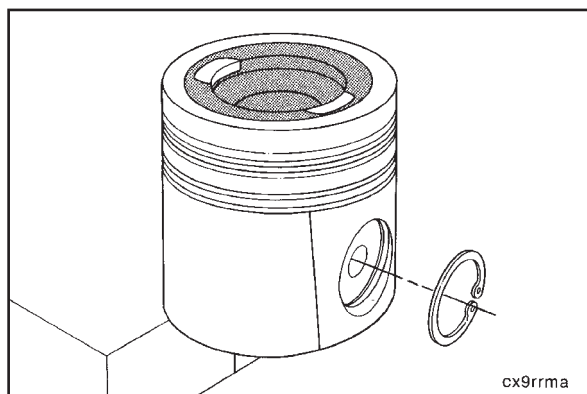
Algunos motores están equipados con una punta Torx externa (E-12).



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

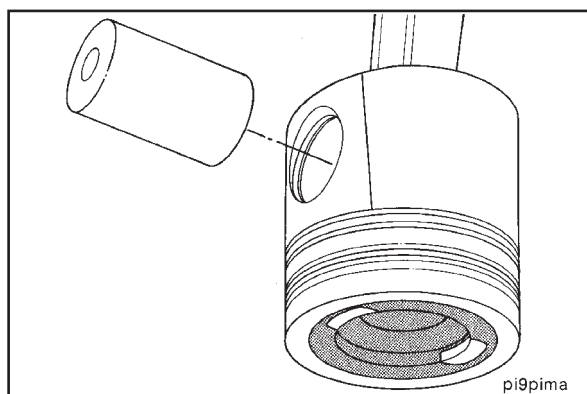
Para reducir la posibilidad de daño al motor, debe tenerse cuidado de no mutilar la biela o el cojinete.

Empuje el ensamble de pistón y biela fuera del barreno del cilindro.



Desensamblar

Quite los anillos de retención del perno del pistón.

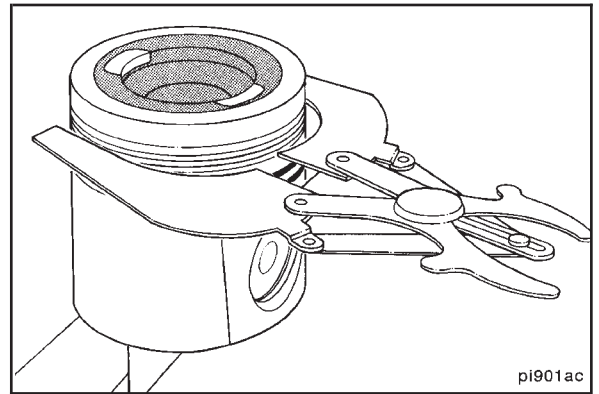


NOTA: No se requiere calentar el pistón.

Saque el perno de pistón.

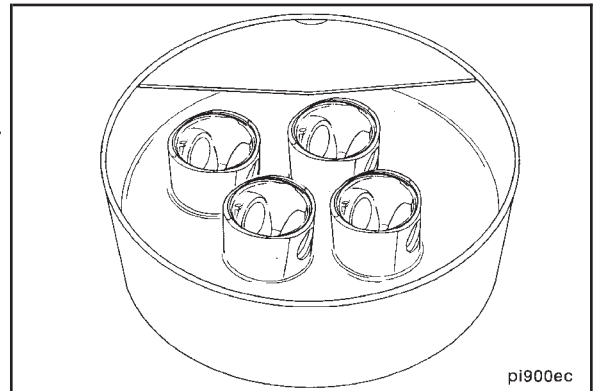
Quite la biela del pistón.

Use el expansor de anillos de pistón, Número de Parte 3823137, para quitar los anillos de pistón.



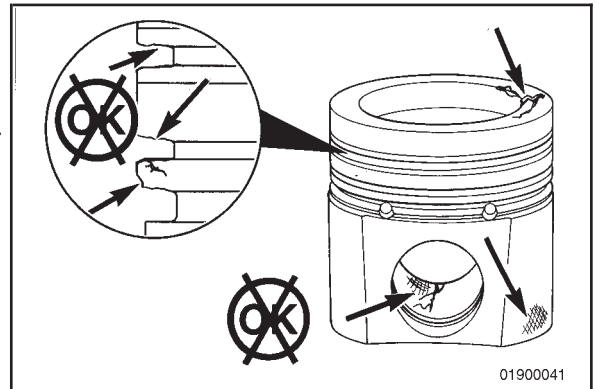
Limpiar

Limpie los pistones. Consultar Procedimiento 001-043.

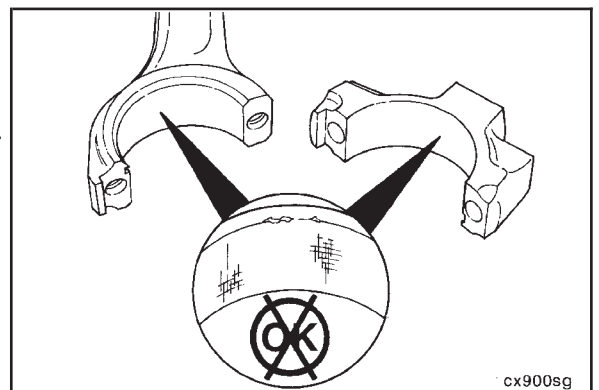


Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione los pistones. Consultar Procedimiento 001-043.



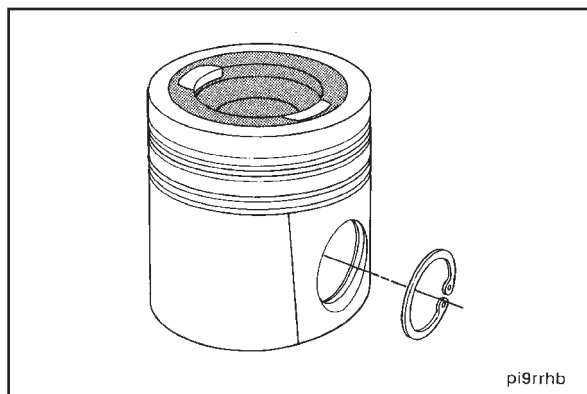
Inspeccione la biela. Consultar Procedimiento 001-014.



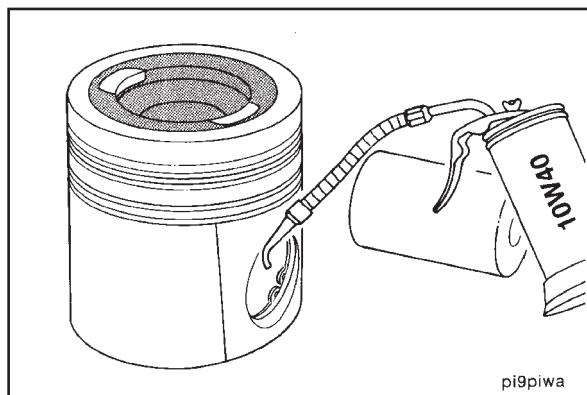


Ensamblar

Instale el anillo de retención en la ranura para el perno en el lado frontal del pistón.



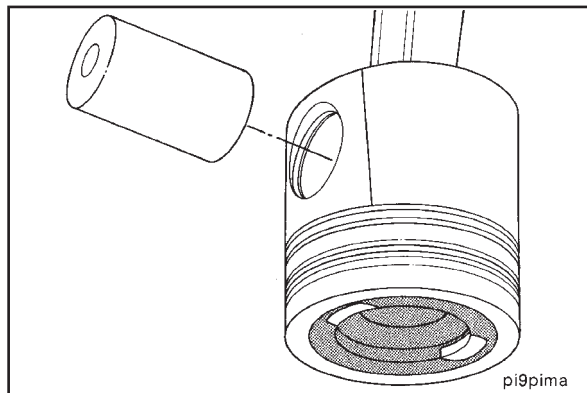
Lubrique el perno y los barrenos del perno con aceite limpio para motor 15W-40.



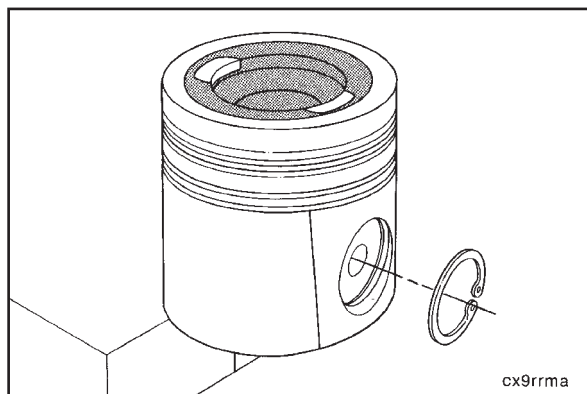
NOTA: Los pistones **no** requieren calentamiento para instalar el perno del pistón. Sin embargo, los pistones necesitan estar a temperatura ambiente o arriba.

Instale la biela.

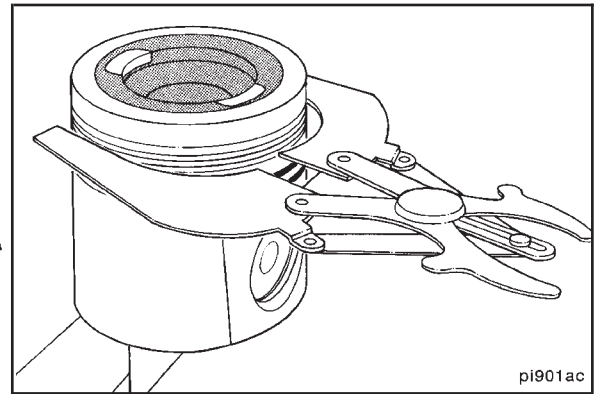
Instale el perno del pistón.



Instale el segundo anillo de retención.



Use el expansor de anillos de pistón, Número de Parte 3823137, para instalar los anillos de pistón. Consultar Procedimiento 001-047.



pi901ac

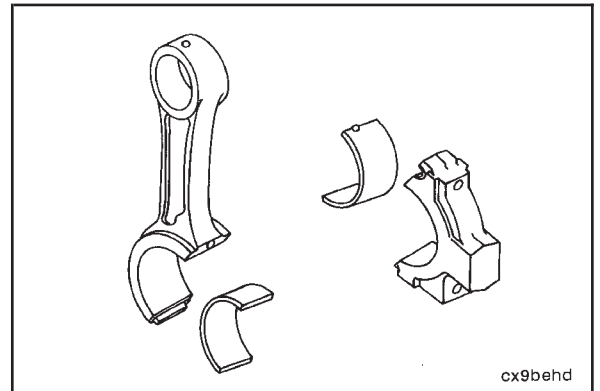
Instalar

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Las bielas y las tapas de biela no son intercambiables. Las bielas y las tapas de biela se maquinan como un ensamble. Resultará daño al motor si las bielas y las tapas se mezclan.

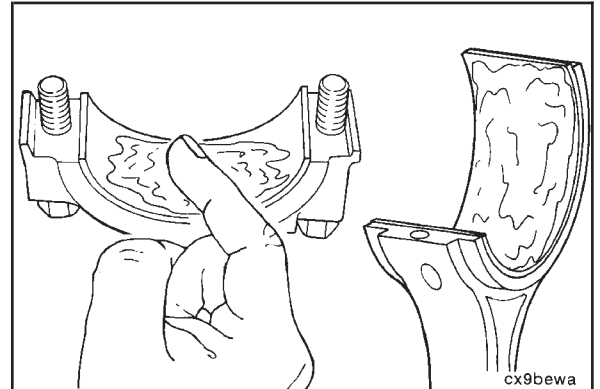
Instale los cojinetes en la biela y en la tapa de biela.

NOTA: Asegúrese de que las lengüetas de los cojinetes estén dentro de la ranura de la biela y la tapa de biela.



cx9behd

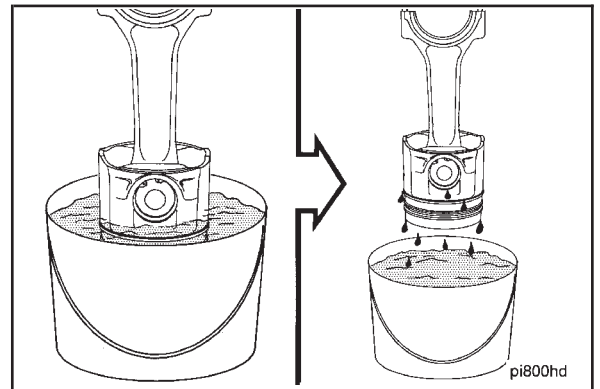
Lubrique los cojinetes de biela con una película ligera de Lubriplate™ 105, ó equivalente.



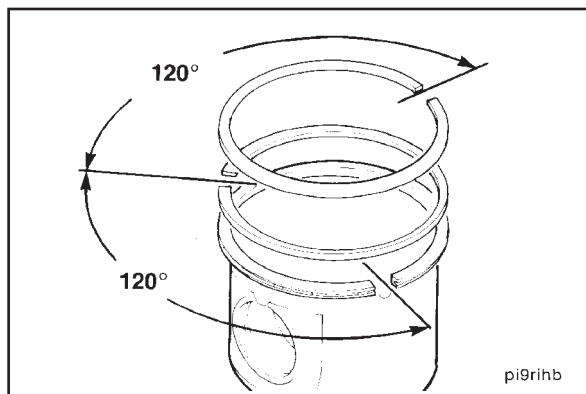
cx9bewa

Sumerja los pistones en aceite limpio para motor 15W-40 hasta que se cubran los anillos.

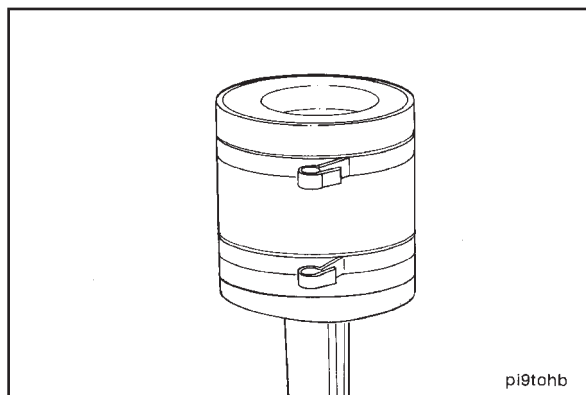
Permita que el aceite excesivo escurra del ensamble.



pi800hd



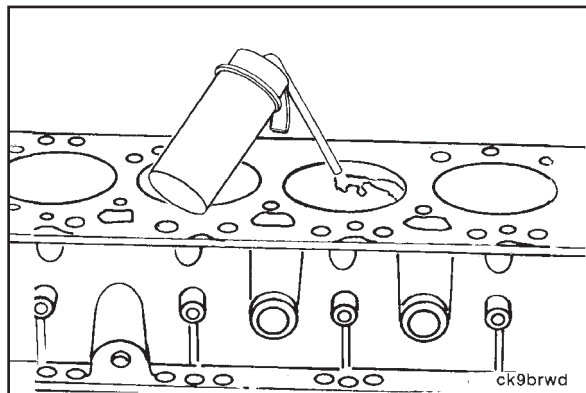
Posicione los anillos de modo que las separaciones del anillo estén espaciadas a 120 grados.



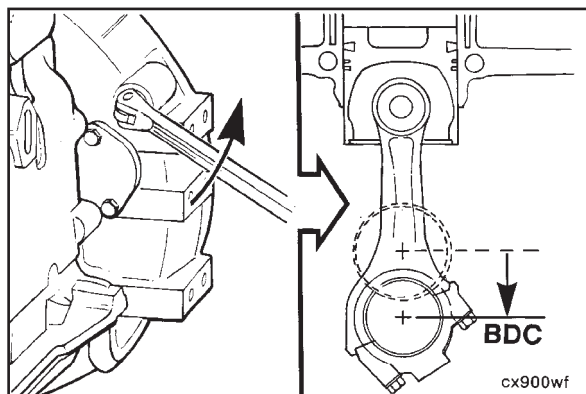
PRECAUCIÓN

Si usa un compresor de anillos tipo fleje, asegúrese de que el extremo interior del fleje no se enganche en una separación del anillo y rompa el anillo.

Comprima los anillos.



Lubrique el barreno del cilindro con aceite limpio para motor 15W-40.

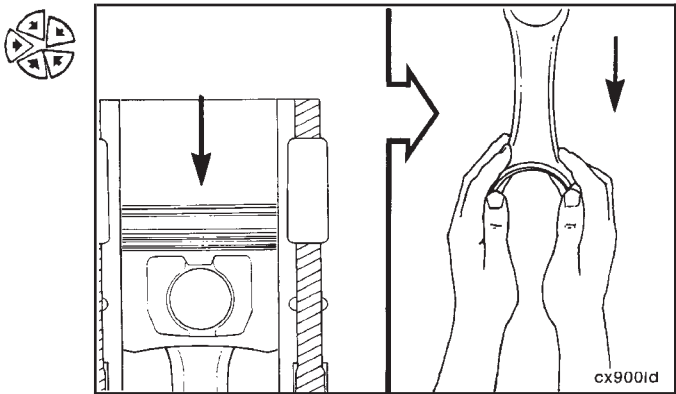


Posicione el muñón de biela, para el pistón a ser instalado, en punto muerto inferior.

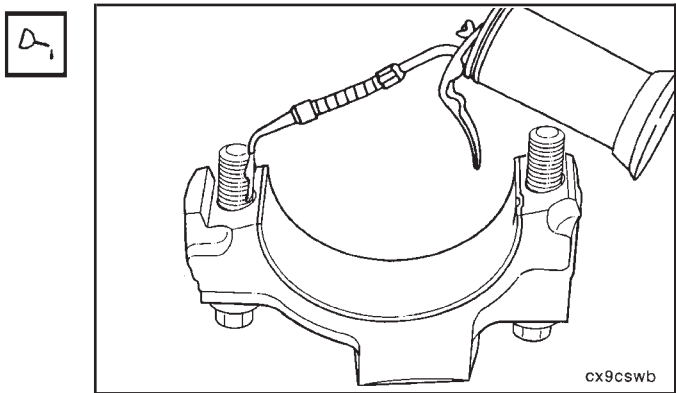
NOTA: Tenga cuidado de **no** dañar la pared del cilindro cuando inserte la biela.

Empuje cuidadosamente el pistón dentro del barreno, mientras guía la biela hacia el muñón del cigüeñal.

NOTA: El extremo largo de la biela **debe** estar en el lado de admisión del motor.



Lubrique las rosca y lado inferior de la cabeza del tornillo de biela con aceite limpio para motor 15W-40.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

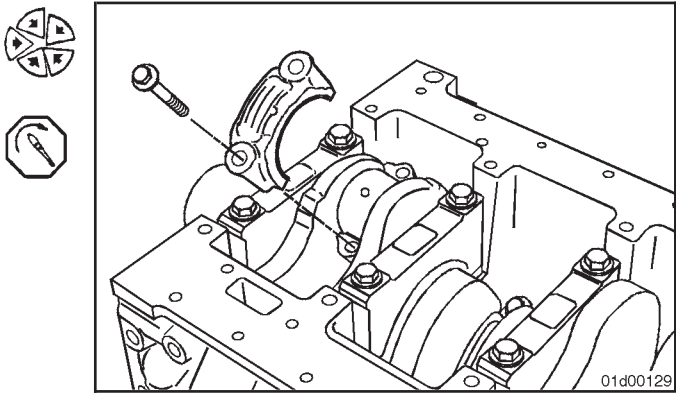
El número estampado en la biela y en la tapa en la línea divisora, debe coincidir y ser instalado en el lado de enfriador de aceite del motor.

Instale la tapa y tornillos de biela.

Alternativamente, apriete los dos tornillos.

Valor de Torque:

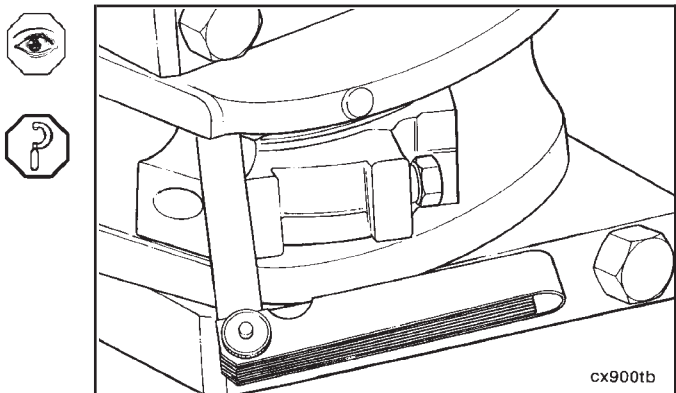
| | | | |
|--------------------|--------|--|-------------|
| Tornillos de Biela | Paso 1 | 60 N•m | [44 lb-pie] |
| | 2 | Gire 60 grados en sentido de manecillas del reloj. | |

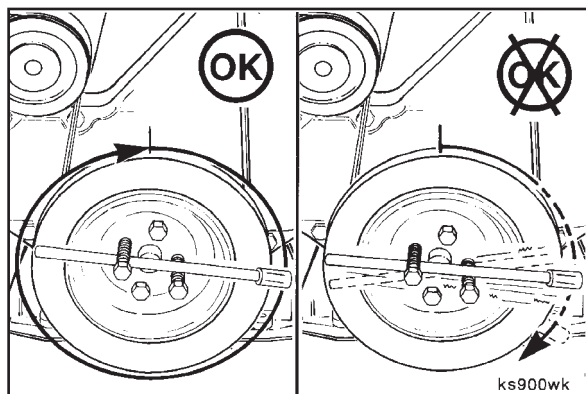


NOTA: No mida la separación entre dos tapas de biela.

Mida la separación lateral entre la biela y el cigüeñal.

| Separación Lateral de la Biela | | |
|--------------------------------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.10 | MIN | 0.004 |
| 0.33 | MAX | 0.013 |

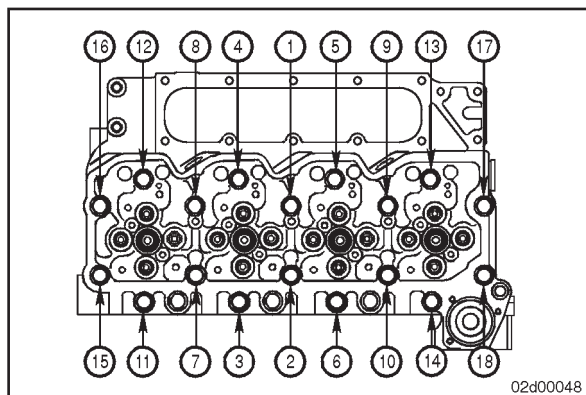




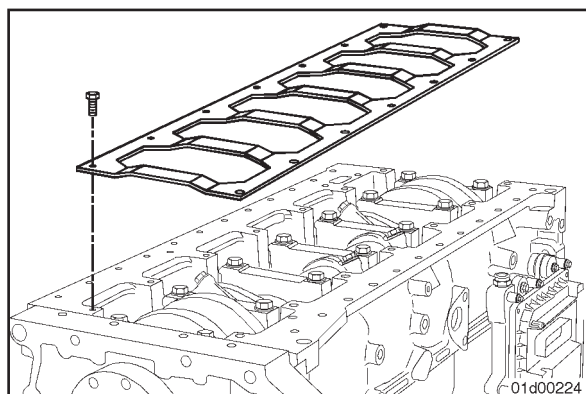
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Para reducir la posibilidad de daño al motor, el cigüeñal debe girar libremente.

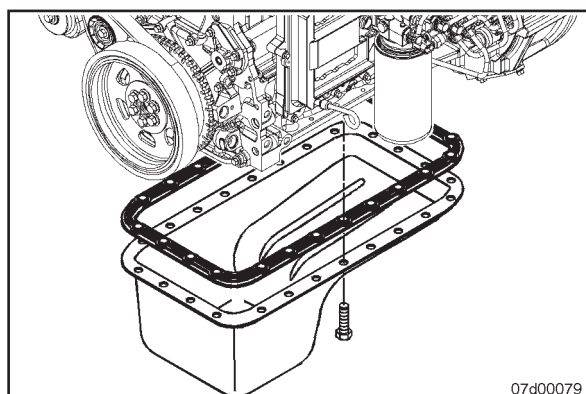
Asegúrese de que el cigüeñal tiene libertad de rotación conforme se instalan las tapas de biela. Si el cigüeñal **no** gira libremente, revise la instalación de los cojinetes de biela y la medida del cojinete.



Instale la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.



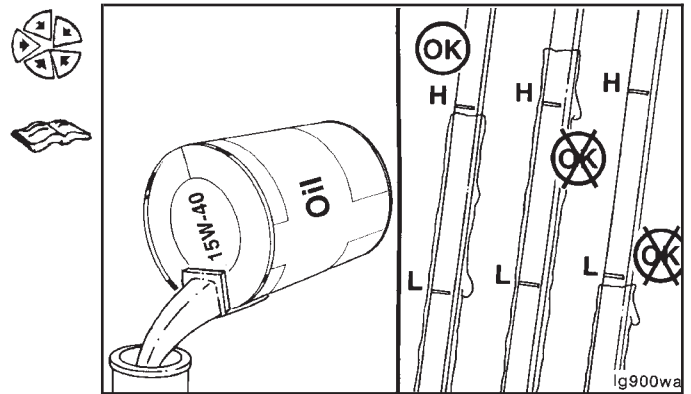
Instale la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.



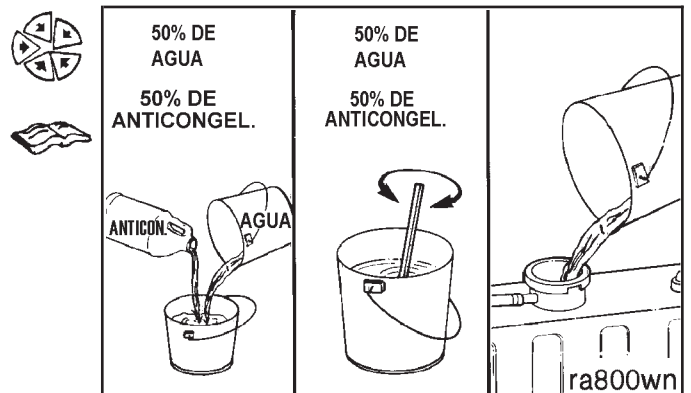
Instale el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



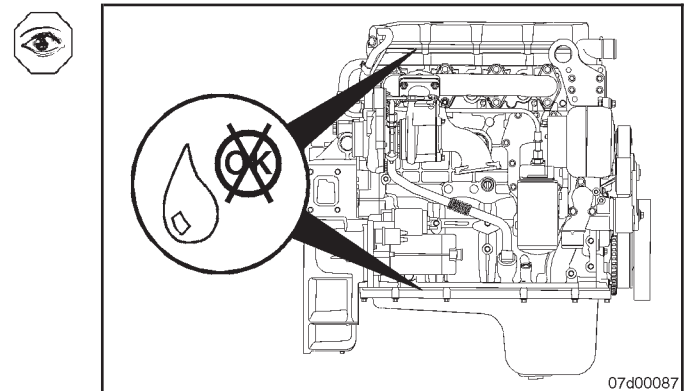
Llene el motor con aceite lubricante limpio. Consultar Procedimiento 007-025.



Llene el motor con refrigerante limpio. Consultar Procedimiento 007-025.



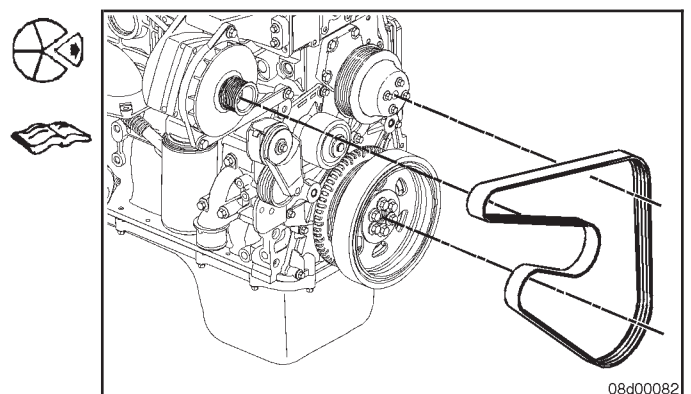
Opere el motor y revise por fugas.

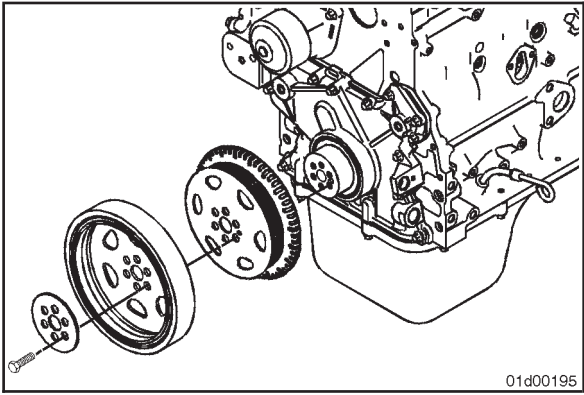


Anillo Indicador de Velocidad del Cigüeñal (001-071)

Desmontar

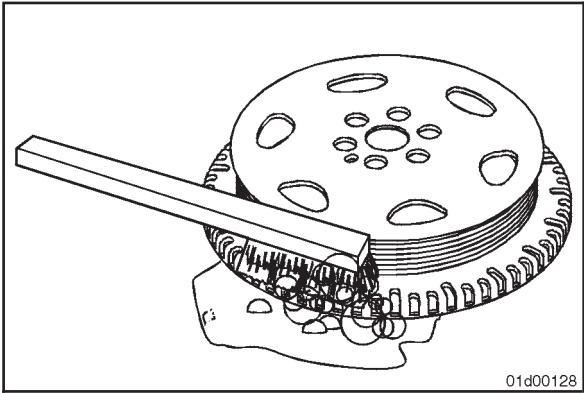
Quite la banda impulsora. Consultar Procedimiento 008-002.





NOTA: El anillo de velocidad es sostenido por los mismos tornillos del amortiguador de vibración.

Desmonte la polea del amortiguador de vibración y el anillo de velocidad. Consultar Procedimiento 001-051 ó 001-052.



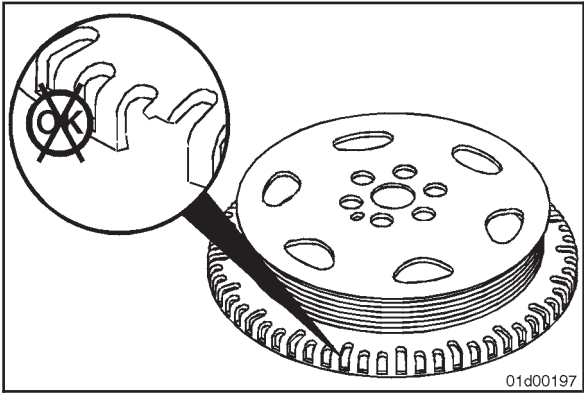
Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El aire comprimido usado para limpieza no deberá exceder de 207 kPa [30 psi]. Use ropa protectora, gafas/careta, y guantes para reducir la posibilidad de daño personal.

Usando agua jabonosa, limpie cualquier aceite del anillo indicador de velocidad.

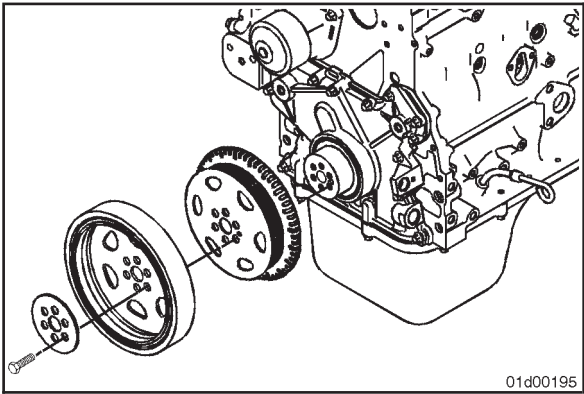
Seque el anillo indicador de velocidad con aire comprimido.



Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione el anillo indicador de velocidad por dientes faltantes, grietas, o superficies dañadas.

Si encuentra algún daño, el anillo indicador de velocidad **debe** reemplazarse.



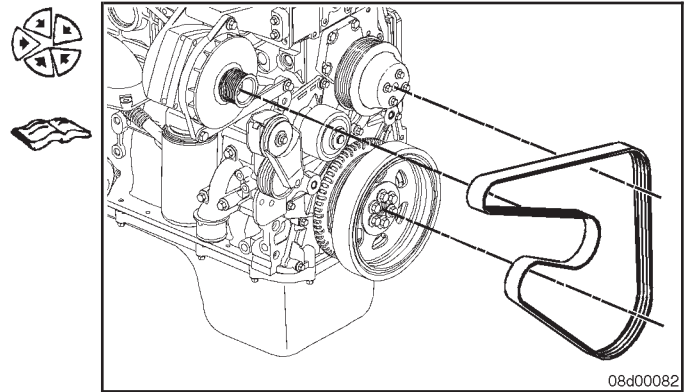
Instalar

NOTA: El anillo de velocidad es sostenido por los mismos tornillos del amortiguador de vibración. Asegúrese de alinear el perno de posicionamiento.

Instale la polea del amortiguador de vibración y el anillo de velocidad. Consultar Procedimiento 001-051 ó 001-052.

| Separación del Sensor | | |
|-----------------------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.8 | MIN | 0.032 |
| 1.5 | MAX | 0.060 |

Instale la banda impulsora. Consultar Procedimiento 008-002.



Placa de Refuerzo del Block (001-089) Desmontar



Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor.

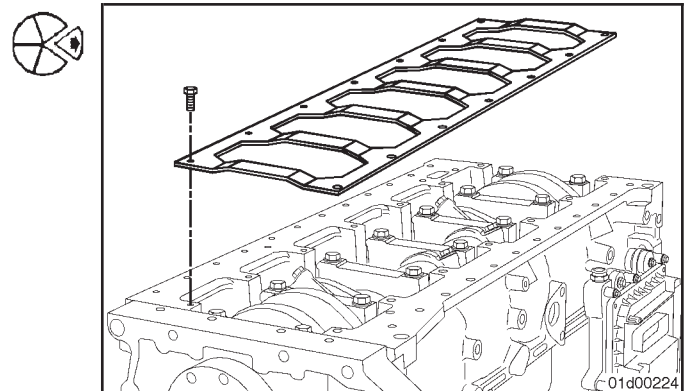
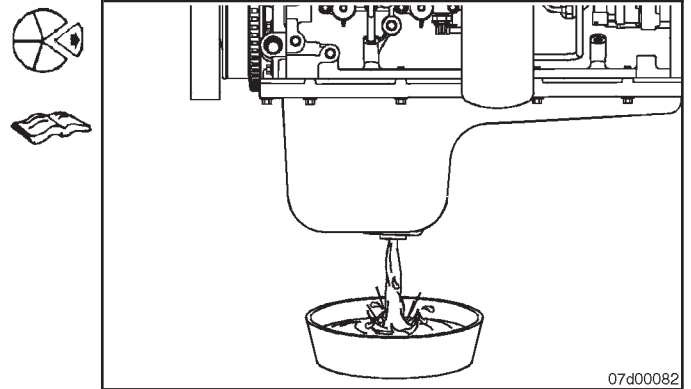


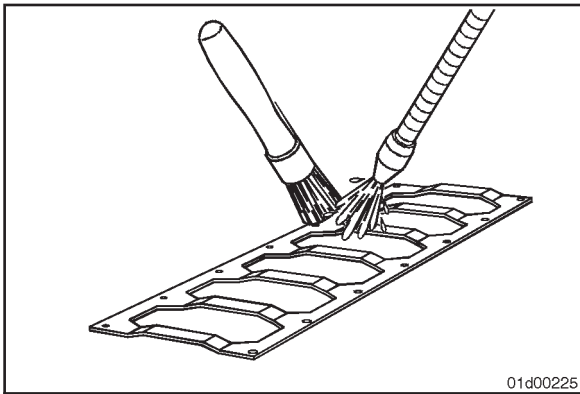
Para reducir la posibilidad de daño personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.

Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

Desmonte el cárter de aceite lubricante, junta, y tubo del aceite. Consultar Procedimiento 007-025.

Quite los tornillos y la placa de refuerzo del block.





Limpiar

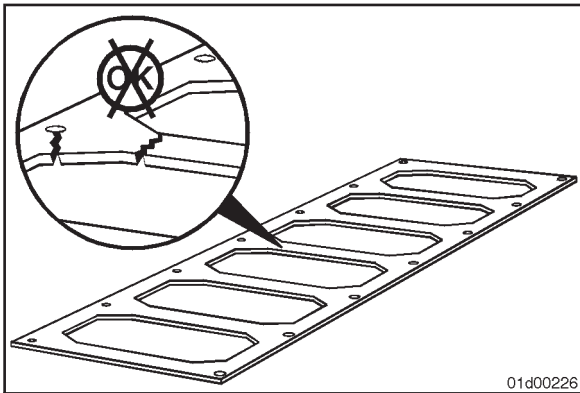
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

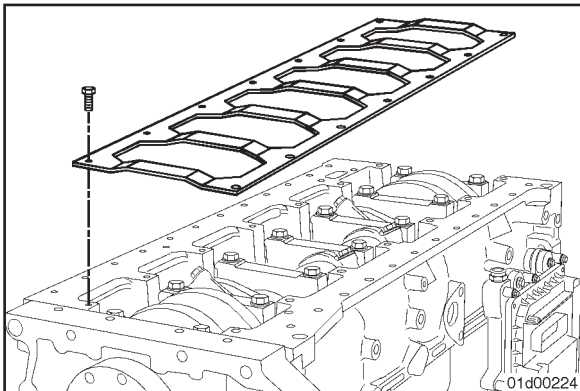
Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Limpie la placa de refuerzo del block con solvente. Seque con aire comprimido.



Inspeccionar para Reutilizar

Revise la placa de refuerzo del block por grietas o deformación. Reemplace si está presente daño.



Instalar

Instale los tornillos y la placa de refuerzo del block.

Apriete los tornillos.

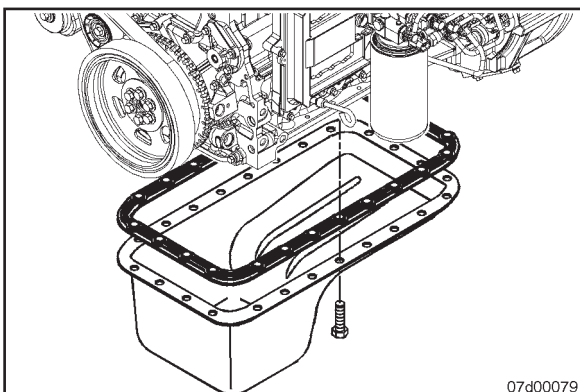


Valor de Torque:

Placa de Re-
fuerzo del Block

43 N•m

[32 lb-pie]



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor.

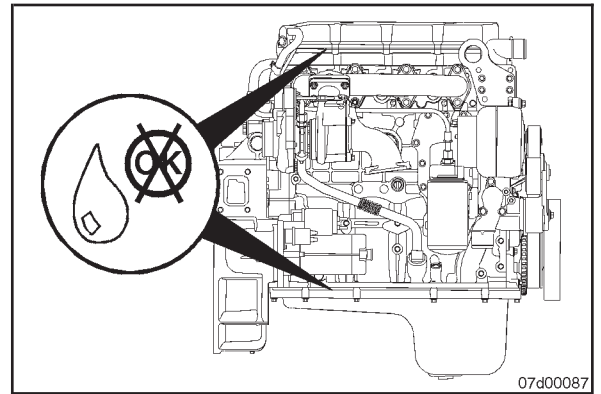
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Para reducir la posibilidad de daño personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.

Instale el cárter de aceite lubricante, junta, y tubo del aceite. Consultar Procedimiento 007-025.

Llene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

Opere el motor y revise por fugas.



NOTAS

[illegible]

Sección 2 - Cabeza de Cilindros - Grupo 02

Contenido de la Sección

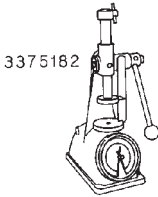
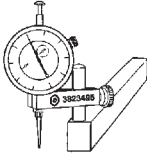
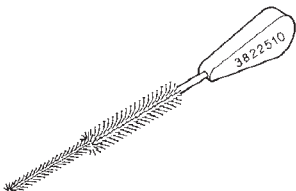
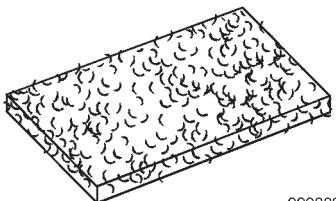
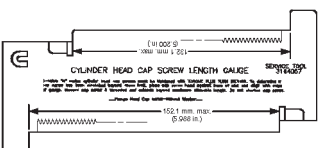
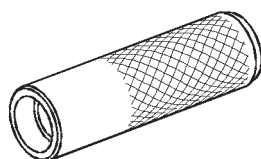
| | Página |
|---|--------|
| Cabeza de Cilindros | 2-5 |
| Desmontar | 2-6 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 2-13 |
| Instalar | 2-18 |
| Limpiar | 2-11 |
| Preliminar | 2-5 |
| Prueba de Presión | 2-16 |
| Cruceta | 2-3 |
| Desmontar | 2-3 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 2-4 |
| Instalar | 2-4 |
| Limpiar | 2-3 |
| Herramientas de Servicio | 2-1 |
| Cabeza de Cilindros | 2-1 |
| Junta de la Cabeza de Cilindros | 2-39 |
| Desmontar | 2-39 |
| Instalar | 2-39 |
| Protuberancia del Inyector | 2-41 |
| Medir | 2-41 |
| Sello de Guía de Válvula de la Cabeza de Cilindros | 2-25 |
| Desmontar | 2-26 |
| Instalar | 2-27 |
| Limpiar | 2-27 |
| Preliminar | 2-25 |
| Válvula de la Cabeza de Cilindros | 2-30 |
| Desensamblar | 2-30 |
| Desmontar | 2-30 |
| Ensamblar | 2-35 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 2-32 |
| Instalar | 2-36 |
| Limpiar | 2-32 |
| Preliminar | 2-30 |

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Herramientas de Servicio

Cabeza de Cilindros

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

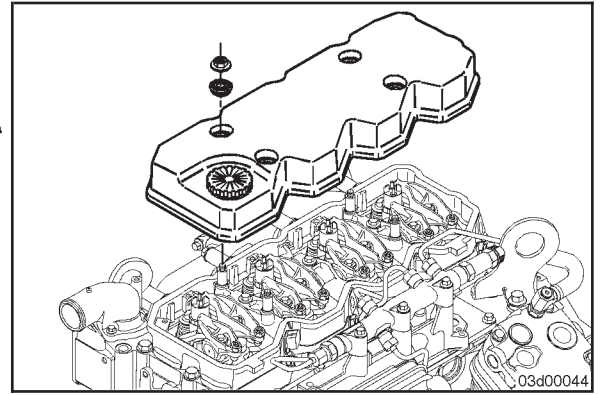
| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|--|---|
| 3375182 | Probador del Resorte de Válvula Se usa para revisar la tensión del resorte. |  3375182 |
| 3823495 | Ensamble de Calibrador para Profundidades Se usa para medir la protuberancia de la camisa, protuberancia del inyector, profundidades de caja del block de cilindros, e intrusión y/o protuberancia de válvula. |  3823495 |
| 3822510 | Cepillo del Barreno del Inyector Se usa para limpiar el barreno del inyector en la cabeza de cilindros. |  3822510 |
| 3823258 | Scotch-Brite 7448 Se usa para limpiar el carbón de los barrenos superiores de la camisa, remover óxido y corrosión, y superficies con rozamiento. |  22900039 |
| 3164057 | Escantillón para Longitud del Tornillo Se usa para medir la longitud de los tornillos de la cabeza de cilindros. |  22d00085 |
| 3164055 | Instalador del Sello del Vástago de Válvula Se usa para instalar el sello del vástago de válvula. |  22d00088 |

[illegible]

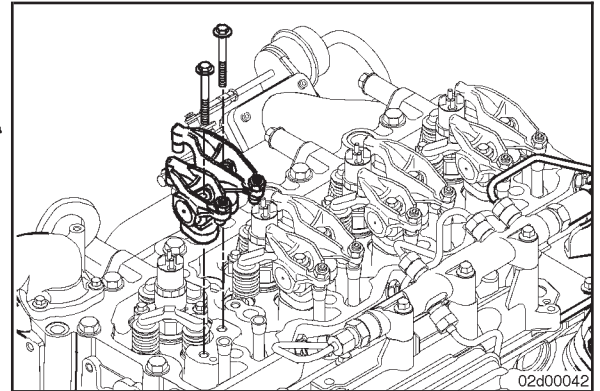
Cruceta (002-001)

Desmontar

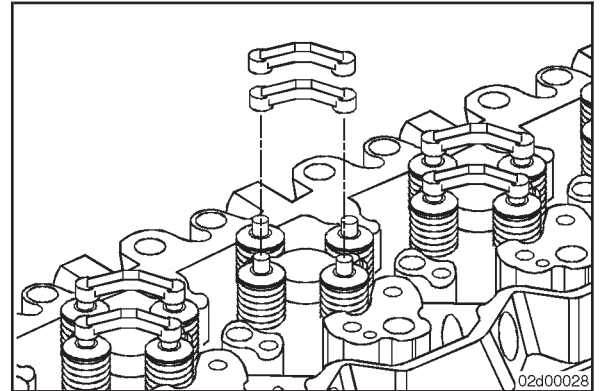
Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-008.



Desmonte el ensamble de balancines. Consultar Procedimiento 003-008.



Quite las crucetas.



Limpiar



ADVERTENCIA



Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

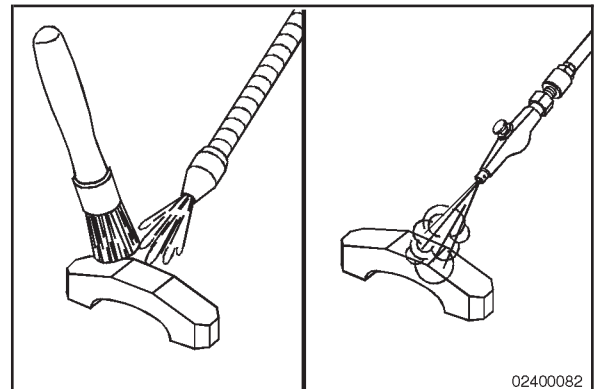


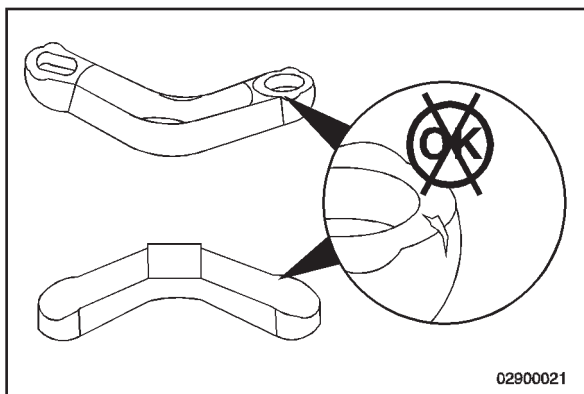
ADVERTENCIA



Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

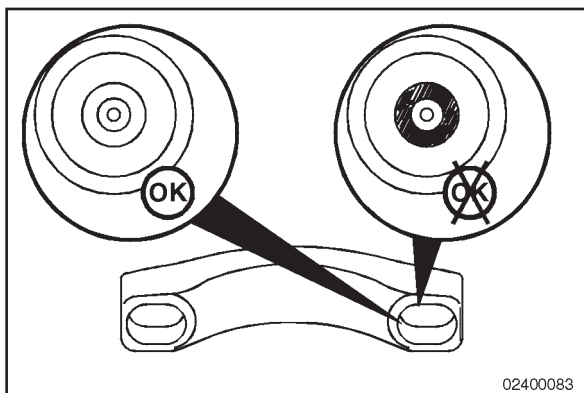
Limpie las crucetas con solvente. Seque con aire comprimido.



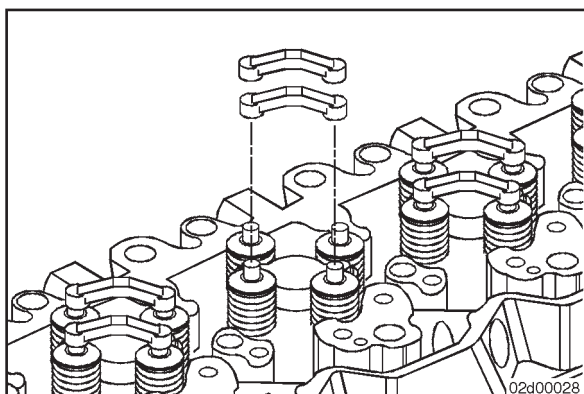


Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione las crucetas por grietas y/o desgaste excesivo en las superficies de acoplamiento del balancín y la punta de la válvula.



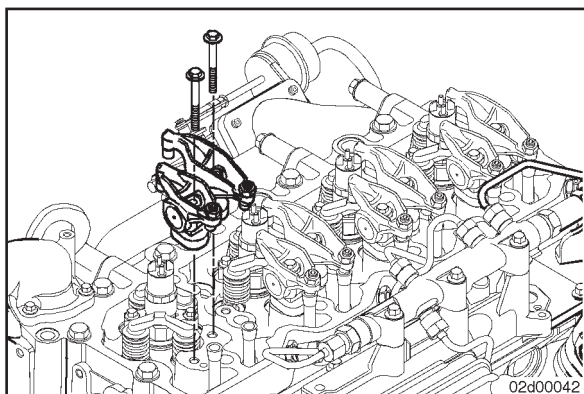
Inspeccione los cojincillos de contacto por grietas y otro daño.



Instalar

NOTA: Las crucetas tienen un barreno redondo y uno ovalado. **No** se requiere colocar los barrenos en una posición particular.

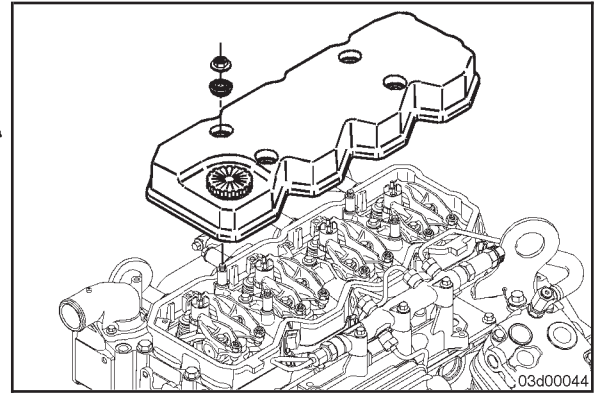
Instale las crucetas en los vástagos de válvula.



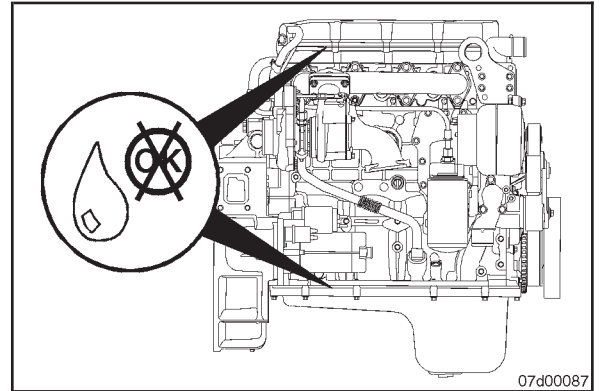
Instale el ensamble de balancines. Consultar Procedimiento 003-008.



Instale la cubierta y la junta de balancines. Consultar Procedimiento 003-008.



Opere el motor y revise por fugas.



Cabeza de Cilindros (002-004)

Preliminar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

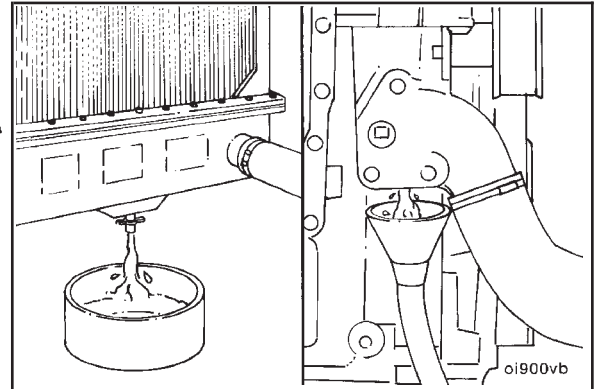
El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

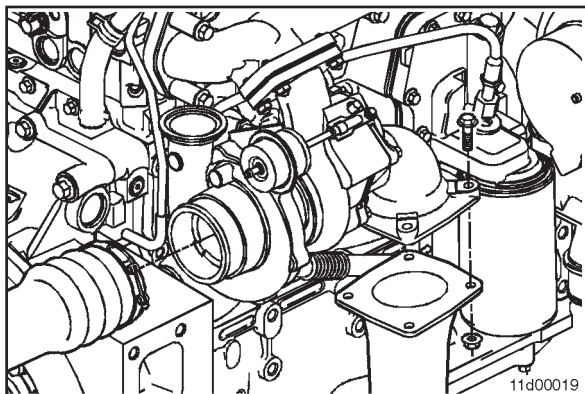
⚠ ADVERTENCIA ⚠

No quite el tapón de presión de un motor caliente. Espere hasta que la temperatura del refrigerante esté por debajo de 50°C [120°F] antes de quitar el tapón de presión. El rocío o el vapor del refrigerante caliente pueden causar daño personal.

Drene el refrigerante. Consultar Procedimiento 008-018.

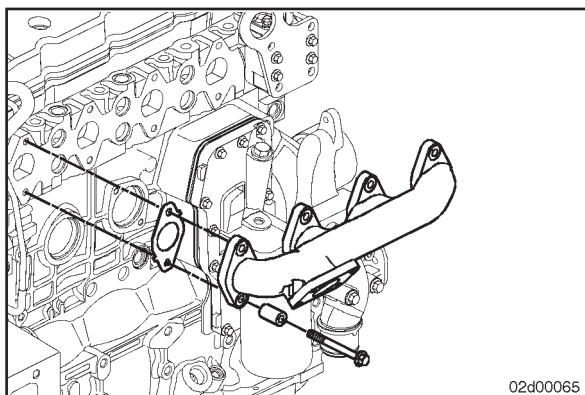
Quite todas las mangueras del agua y del calentador conectadas a la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 008-045.



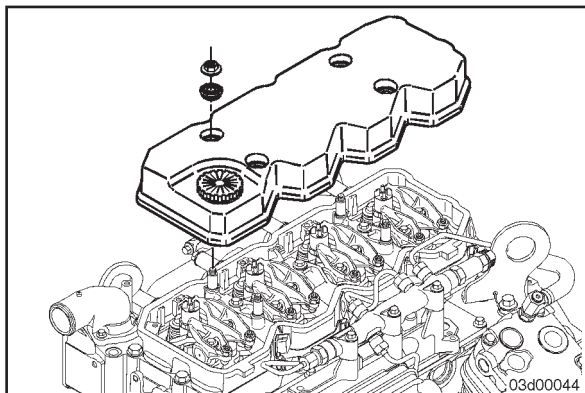


Desmontar

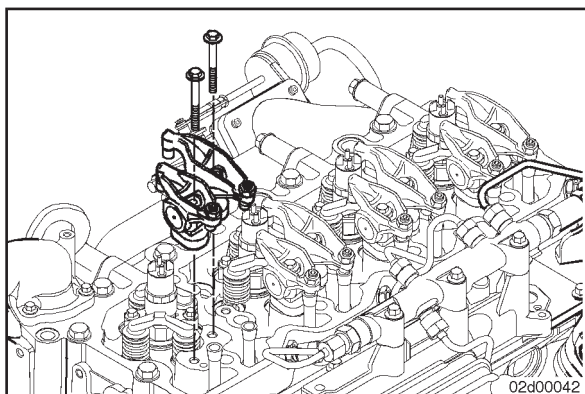
Desmante el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.



Desmante el múltiple de escape. Consultar Procedimiento 011-007.



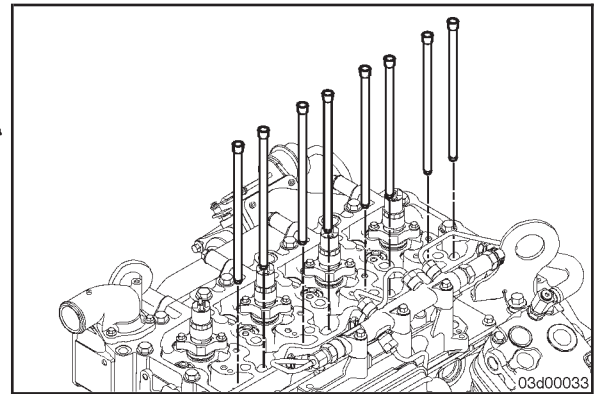
Quite la cubierta de balancines y la carcasa de balancines. Consultar Procedimiento 003-008.



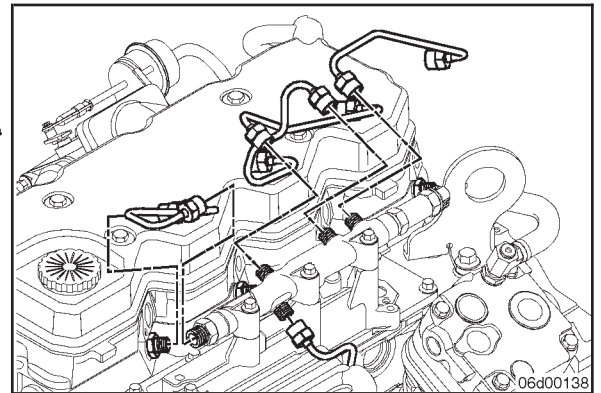
Quite los balancines y las crucetas. Consultar Procedimiento 003-008.



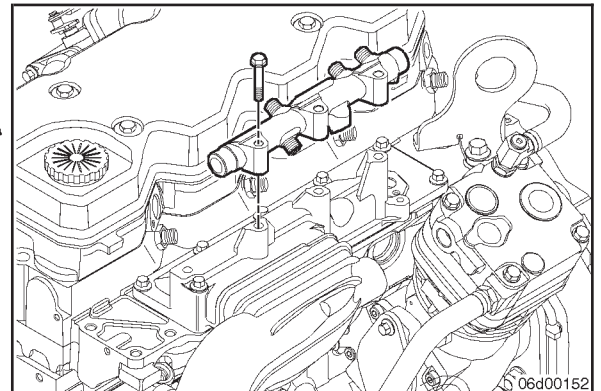
Quite las varillas de empuje. Consultar Procedimiento 004-014.



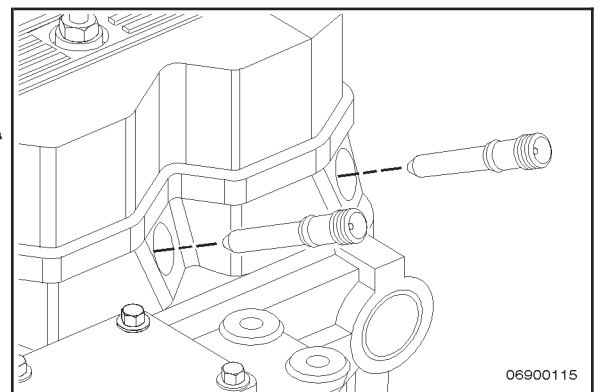
Quite las líneas de suministro del inyector. Consultar Procedimiento 006-051.

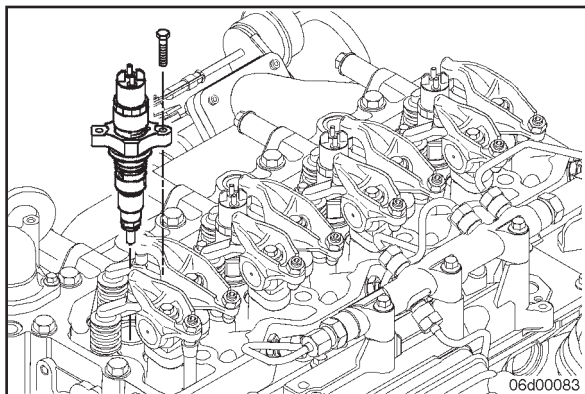


Desconecte el riel de combustible de la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 006-060.

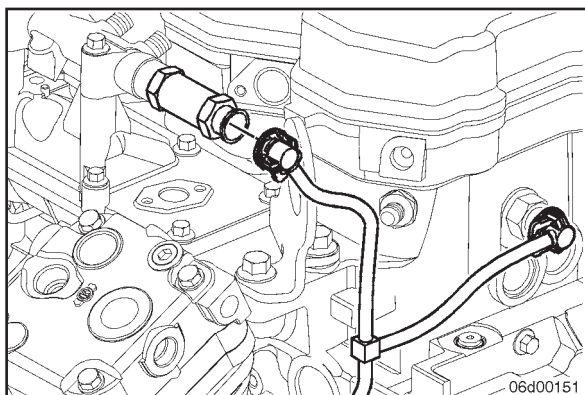


Quite los tubos del conector de combustible. Consultar Procedimiento 006-052.

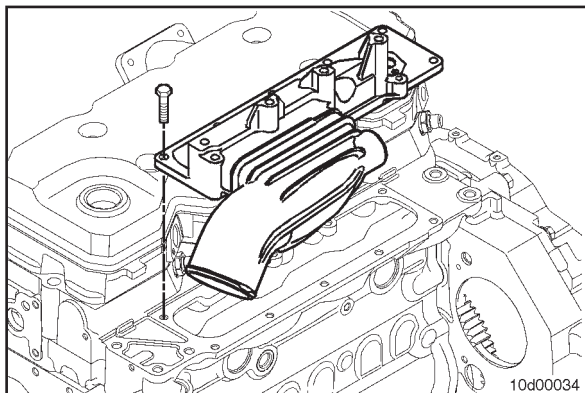




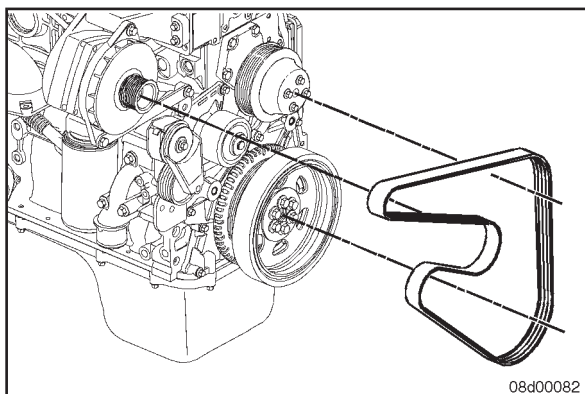
Desmonte los inyectores. Consultar Procedimiento 006-026.



Quite las líneas de retorno de combustible. Consultar Procedimiento 006-013.



Quite la cubierta del múltiple de admisión. Consultar Procedimiento 010-023.

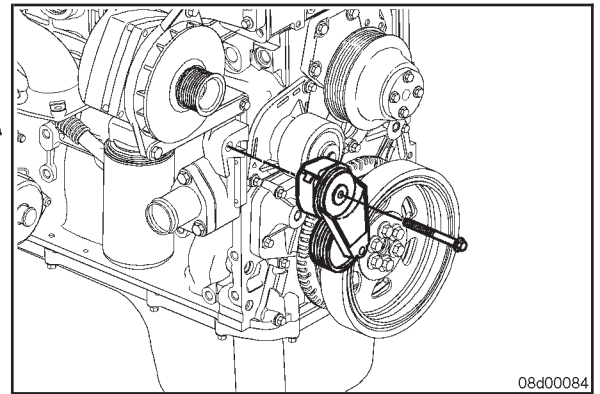


Quite la banda impulsora. Consultar Procedimiento 008-002.



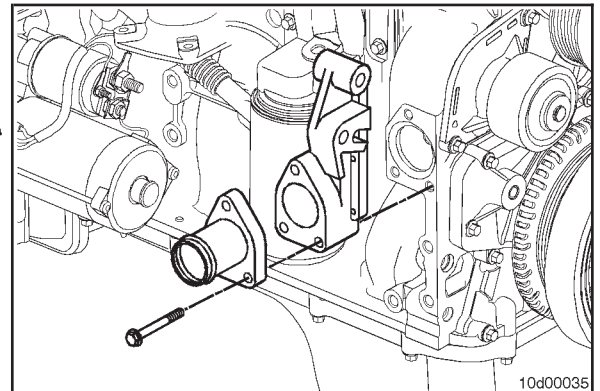
NOTA: Omite este paso si el soporte del ventilador **no** está unido a la cabeza de cilindros.

Quite el tensor de banda. Consultar Procedimiento 008-087.



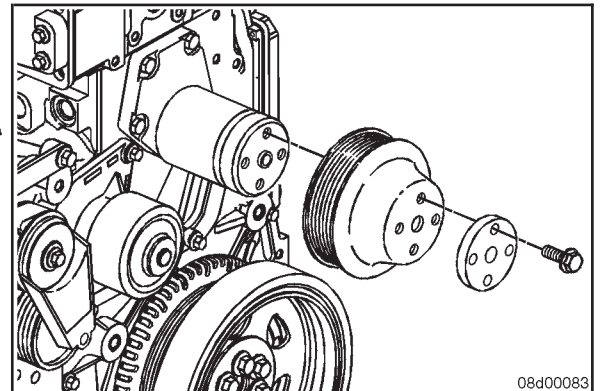
NOTA: Omite este paso si el soporte del ventilador **no** está unido a la cabeza de cilindros.

Quite el soporte del tensor de banda. Consultar Procedimiento 008-087.



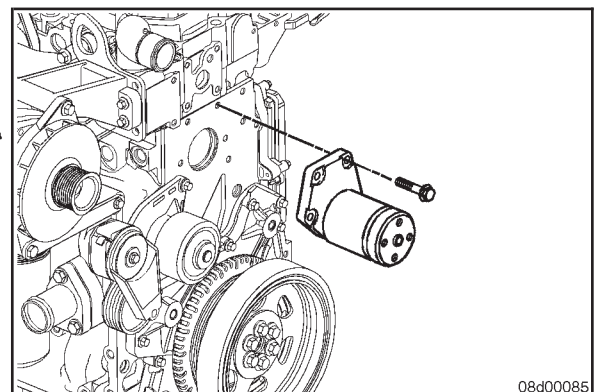
NOTA: Omite este paso si el soporte del ventilador **no** está unido a la cabeza de cilindros.

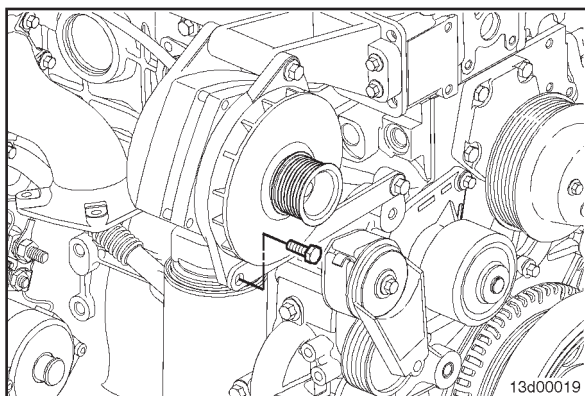
Desmonte la polea del cubo del ventilador. Consultar Procedimiento 008-039



NOTA: Omite este paso si el soporte del ventilador **no** está unido a la cabeza de cilindros.

Desmonte el ensamble de cubo del ventilador. Consultar Procedimiento 008-036.





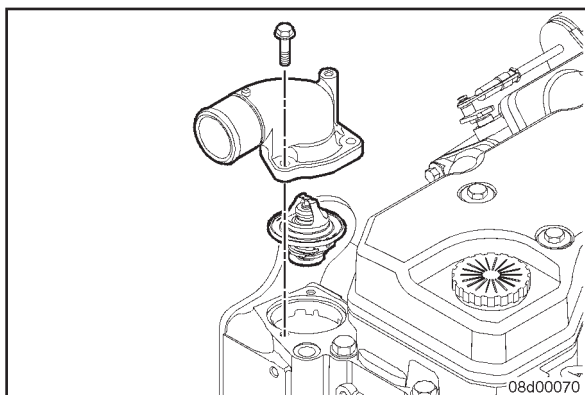
13d00019



Afloje el eslabón del alternador, tornillo de montaje, y tornillos de la conexión de entrada del agua.



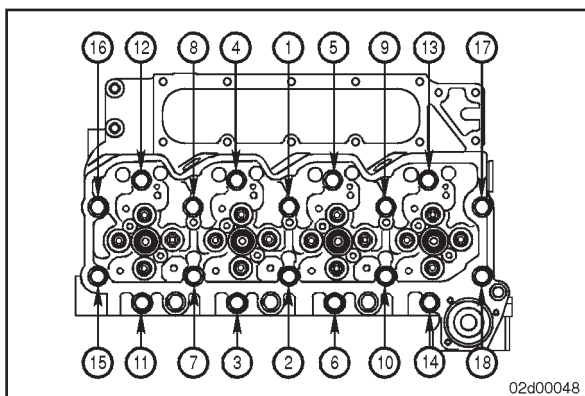
Quite los tornillos de montaje del soporte del alternador, y pivotee el alternador lejos del motor. Consultar Procedimiento 013-001.



08d00070



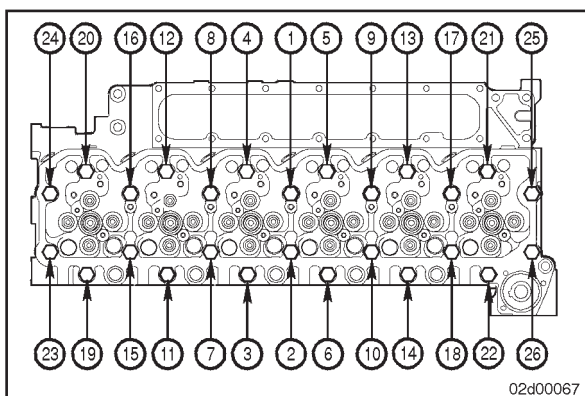
Quite el ensamble de la carcasa del termostato y el soporte del motor. Consultar Procedimiento 008-013.



02d00048



Quite los tornillos de la cabeza de 4 cilindros, al revés de la secuencia mostrada.



02d00067

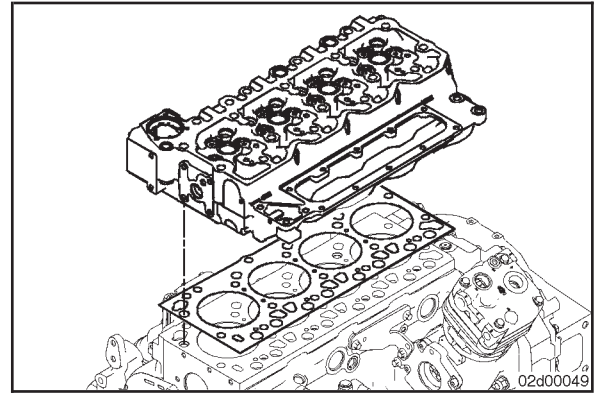


Quite los tornillos de la cabeza de 6 cilindros, al revés de la secuencia mostrada.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

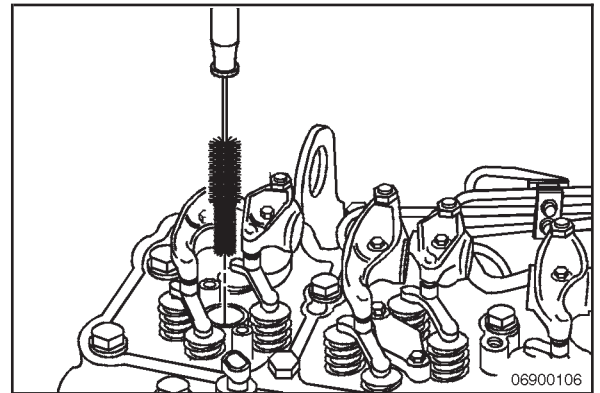
Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.

Quite la cabeza de cilindros y la junta de la cabeza de cilindros, del block de cilindros.



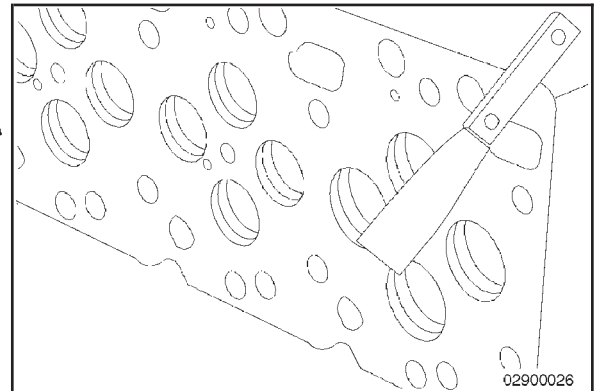
Limpiar

Use un cepillo para barreno del inyector, Número de Parte 3822510, ó equivalente, para limpiar el carbón del asiento de la boquilla del inyector.



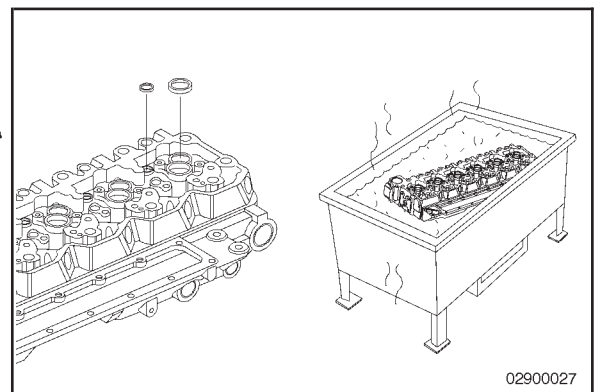
Desensamble la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-020.

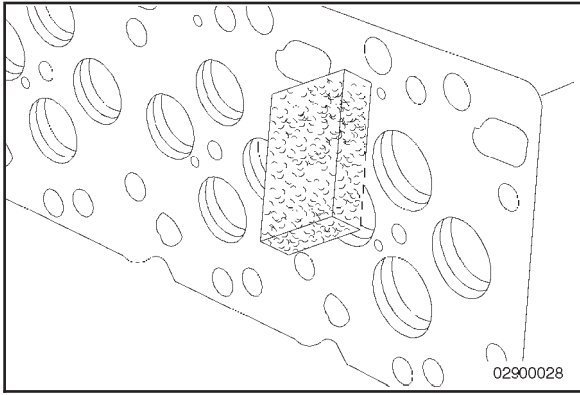
Raspe el material de junta de todas las superficies para junta en el block y la cabeza.



Limpie la acumulación de depósitos de los pasajes del refrigerante.

NOTA: Los depósitos excesivos pueden limpiarse en un tanque con ácido, pero primero **deben** removerse los tapones de expansión. Consultar Procedimiento 017-002.

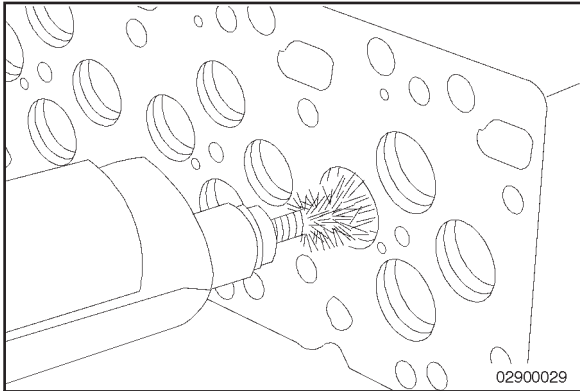




⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

Limpie la cara de combustión de la cabeza de cilindros con un cojincillo Scotch-Brite™ 7448, Número de Parte 3823258, ó equivalente y solvente.

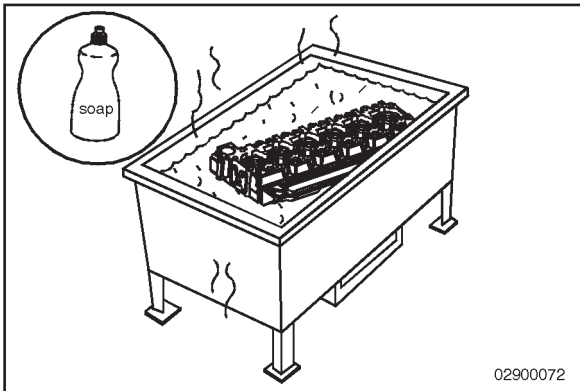


⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use protección para sus ojos mientras limpia los depósitos de carbón para reducir la posibilidad de daño personal.

Limpie los depósitos de carbón de las cavidades de válvula con una carda de alambre de acero de alta calidad instalada en un taladro o en una pulidora.

NOTA: Una carda de alambre de baja calidad soltará cerdas de acero durante la operación, causando contaminación adicional.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Lave la cabeza de cilindros en una solución de agua jabonosa caliente.

Enjuague la cabeza de cilindros con agua limpia.

Seque la cabeza de cilindros con aire comprimido.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

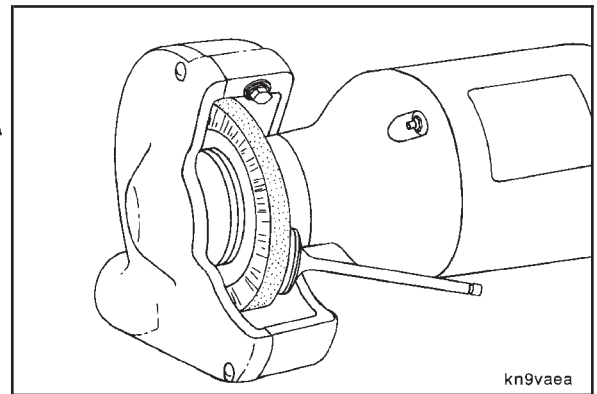
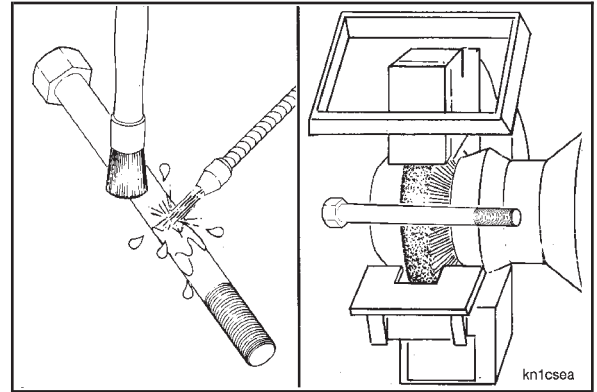
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use soluciones cáusticas ni ácidas para limpiar los tornillos de la cabeza de cilindros. Puede ocurrir daño a los componentes.

Use un solvente a base de petróleo para limpiar los tornillos.

Limpie completamente los tornillos con un cepillo de alambre, carda de alambre suave, o limpieza con bolas no abrasivas para remover depósitos del cuerpo y de la rosca.

Limpie las válvulas. Consultar Procedimiento 002-020.



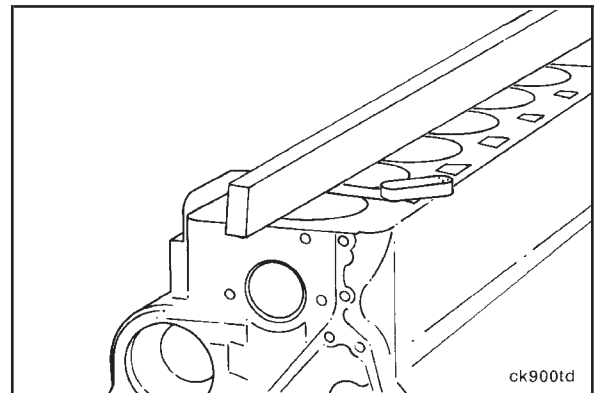
Inspeccionar para Reutilizar

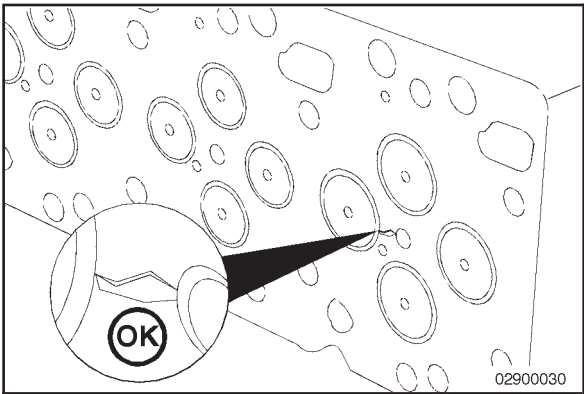
Inspección de la Cara de Combustión del Block de Cilindros

Use una regla y calibrador de linternas para medir la planicidad total del block de cilindros.

La planicidad total, de extremo a extremo y de lado a lado, **no debe** exceder de 0.075 mm [0.003 pulg.].

Inspeccione la cara de combustión por cualquier depresión o imperfección localizadas. Si están presentes, la cara de la cabeza en el block de cilindros **debe** maquinarse.

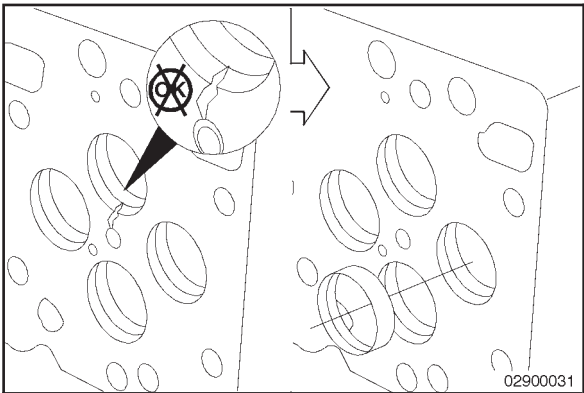




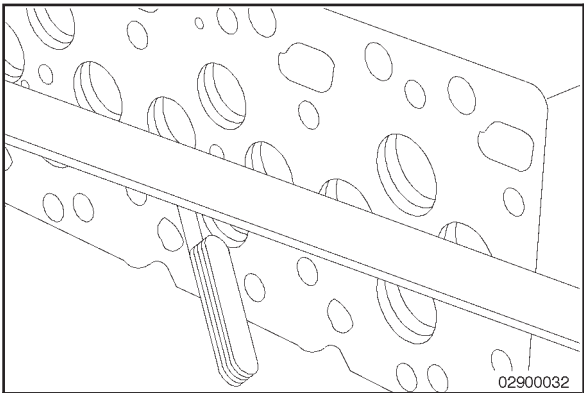
Grietas de la Cabeza de Cilindros - Normas de Reutilización

Las normas de reutilización para una cabeza de cilindros con una grieta que se extiende del barreno del inyector hacia el asiento de la válvula de admisión son como sigue:

Si la grieta **no** se extiende dentro del asiento de la válvula, la cabeza de cilindros es reutilizable.



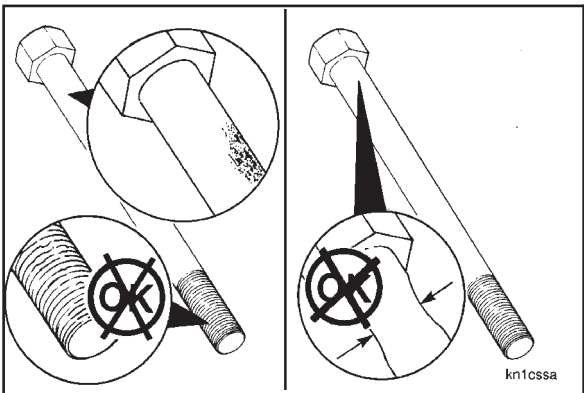
Si la grieta se extiende dentro o a través del asiento de la válvula, la cabeza de cilindros **debe** reemplazarse.



Use una regla y un calibrador de lanas para inspeccionar la superficie de combustión de la cabeza de cilindros por planicidad.

| Planicidad de la Cabeza de Cilindros | | | |
|--------------------------------------|-------|-----|-------|
| | mm | | pulg |
| Extremo a Extremo | 0.305 | MAX | 0.012 |
| Lado a Lado | 0.076 | MAX | 0.003 |

NOTA: Si está fuera de especificación, la cabeza de cilindros **debe** reemplazarse.



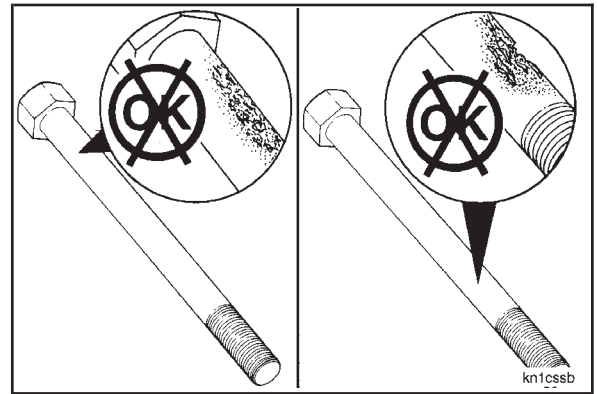
Inspeccione los tornillos de la cabeza de cilindros por roscas dañadas, superficies corroídas, o un diámetro reducido (debido a alargamiento del tornillo).

No reutilice tornillos de la cabeza de cilindros bajo las siguientes condiciones:

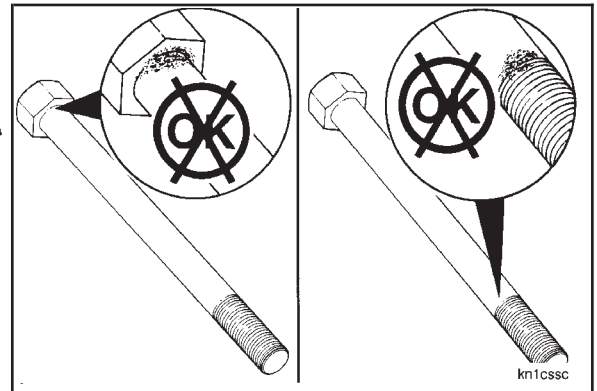
- Corrosión o picadura visible que exceda de 1 cm cuadrado [0.155 pulg. cuad.] en área.

Ejemplo:

- Aceptable es 9.525 x 9.525 mm [3/8 x 3/8 pulg.]
 - Inaceptable es 12.700 x 12.700 mm [1/2 x 1/2 pulg.].
- La corrosión o picadura visible excede de 0.12 mm [0.005 pulg.] en profundidad.



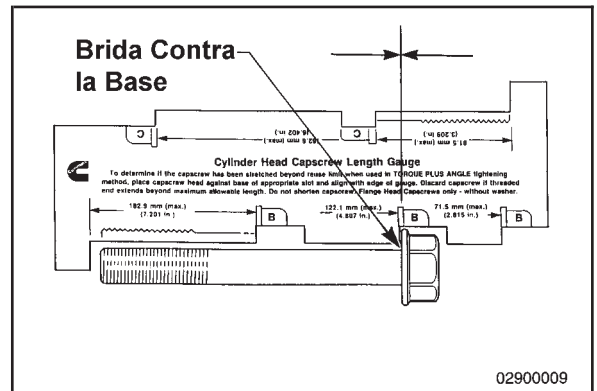
- La corrosión o picadura visible está colocada dentro de 3.2 mm [1/8 pulg.] de la arista.
- Alargado más allá de la "longitud libre" máxima. Consulte el procedimiento de medición de abajo:



Medición de la Longitud Libre

NOTA: Si los tornillos **no** están dañados, pueden reutilizarse a lo largo de la vida del motor, a menos que se exceda la longitud libre especificada.

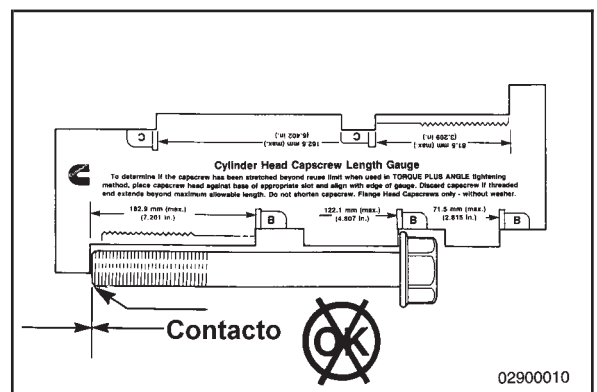
Para revisar la longitud libre del tornillo usando el escantillón de longitud del tornillo, Número de Parte 3164057, coloque la cabeza del tornillo en la ranura apropiada, con la brida contra la base de la ranura.

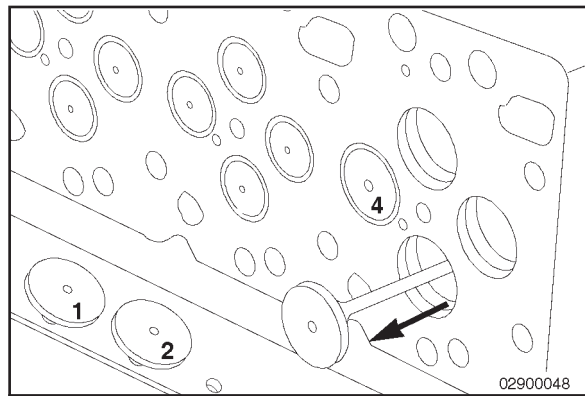


Si el extremo del tornillo toca la pata del escantillón, el tornillo es muy largo y **debe** desecharse.



| Longitud Libre del Tornillo | | | |
|-----------------------------|-------|-----|------|
| | mm | | pulg |
| Tornillo Corto | 132.1 | MAX | 5.20 |
| Tornillo Largo | 152.1 | MAX | 5.99 |





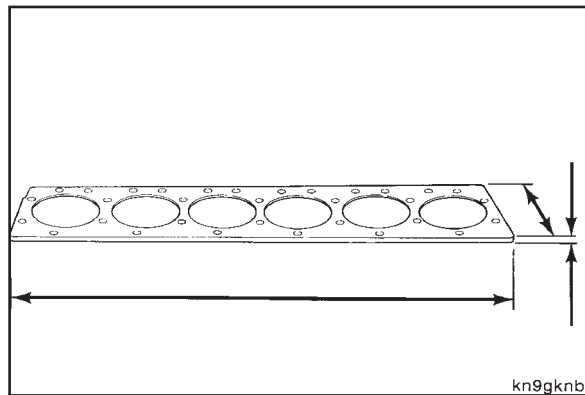
Prueba de Presión

PRECAUCIÓN



No pruebe a presión la cabeza de cilindros con las válvulas y resortes de válvula instalados. El agua que entra a la cabeza de cilindros no puede secarse completamente y dañará las guías de válvula y vástagos de válvula.

Quite las válvulas. Consultar Procedimiento 002-020.

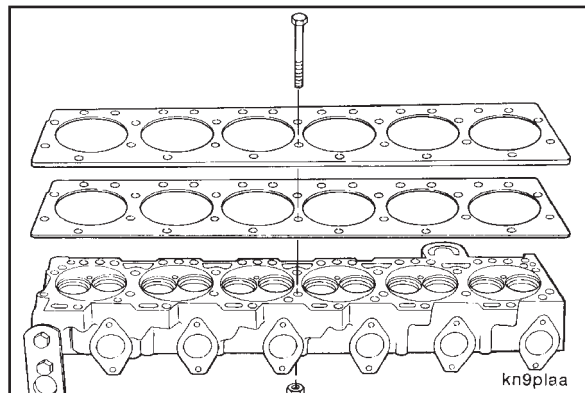


NOTA: Un dispositivo de prueba de la cabeza de cilindros puede fabricarse a partir de una pieza plana de acero o de aluminio. Consulte la siguiente tabla por dimensiones del dispositivo de prueba.

| Dimensiones del Dispositivo de Prueba | | |
|---------------------------------------|----------|-------------|
| 16 mm | Espesor | 0.630 pulg. |
| 749 mm | Longitud | 29.5 pulg. |
| 193 mm | Ancho | 7.6 pulg. |

NOTA: Use la junta de la cabeza de cilindros como patrón para taladrar los barrenos para tornillo.

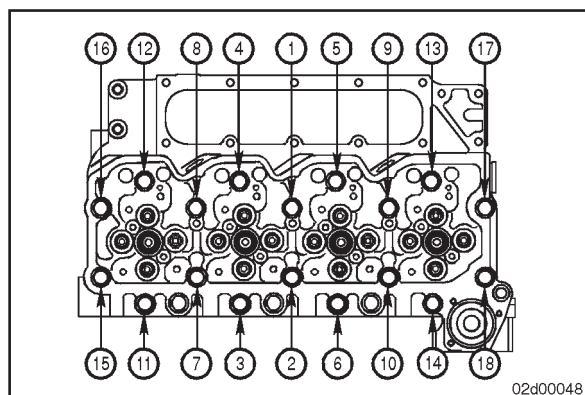
NOTA: Necesitará maquinarse una pieza adicional de metal para cubrir la carcasa del termostato.



Instale el dispositivo de prueba de agua de la cabeza de cilindros.

1. Instale una nueva junta de la cabeza.
2. Instale la placa de prueba.
3. Instale lo siguiente:
 - 26 tornillos de la cabeza de cilindros de los Motores ISB (4 cilindros) e ISB^e (4 y 6 cilindros) de 180 mm de largo, Número de Parte 3920781
 - 26 tuercas hexagonales con brida M12 x 1.75, Número de Parte 3900781
 - 52 arandelas de 12 mm, Número de Parte 3900269.

NOTA: Cummins recomienda que se coloque una arandela entre cada tornillo y la cabeza, y entre cada tuerca y la placa de prueba. Esto evitará mutilación sobre la superficie de la cabeza de cilindros.



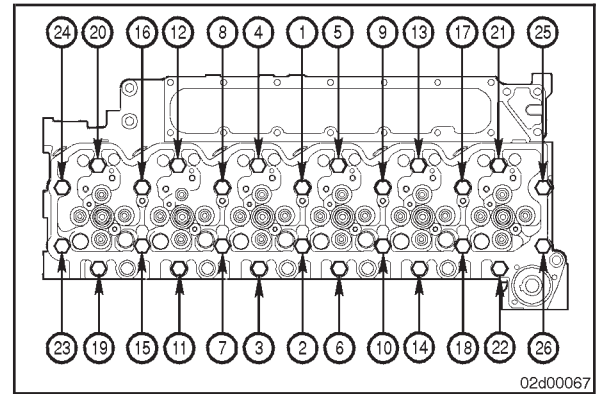
Use la secuencia ilustrada para apretar las tuercas de la de 4 cilindros.

Valor de Torque: 80 N•m [59 lb-pie]



Use la secuencia ilustrada para apretar las tuercas de la de 6 cilindros.

Valor de Torque: 80 N•m [59 lb-pie]



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.

Conecte una manguera de suministro de aire regulado a la placa del dispositivo de prueba.

Aplique presión de aire.

Presión de Aire: 276 kPa [40 psi]

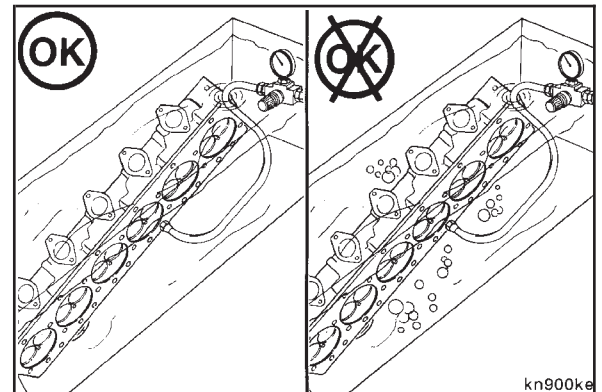
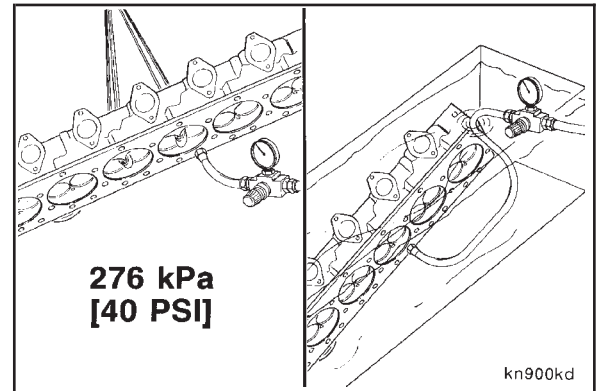
Use una eslinga de nylon para elevación y una grúa, para colocar la cabeza de cilindros dentro de un tanque con agua caliente.

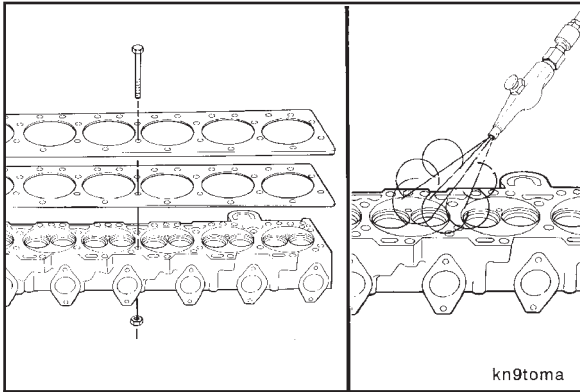
Temperatura del Agua: 60 °C [140 °F]

NOTA: La cabeza de cilindros **debe** estar completamente sumergida en el agua.

Inspeccione la cabeza. Burbujas indican una fuga de aire.

Si la cabeza de cilindros fuga, **debe** repararse o reemplazarse.





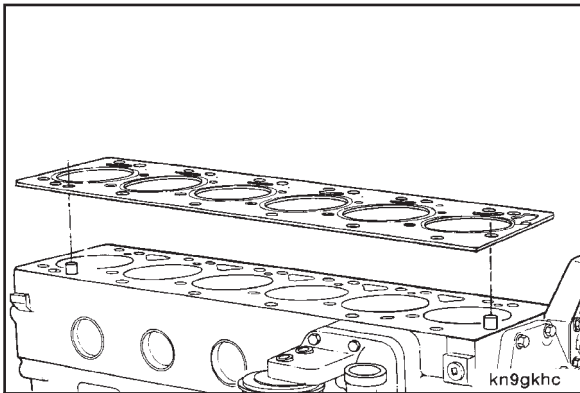
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Quite el dispositivo de prueba.

Use aire comprimido para secar la cabeza de cilindros.

Ensamble la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-020.



Instalar

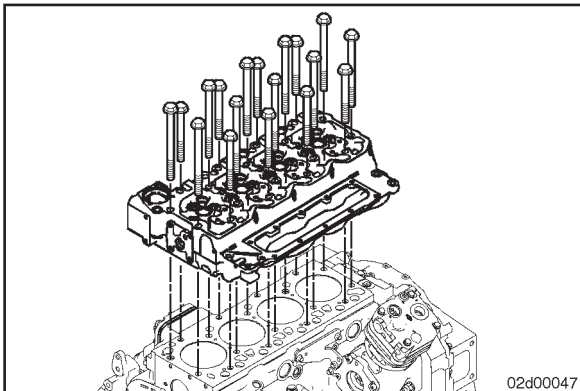
⚠ PRECAUCIÓN ⚠



Asegúrese de que la junta está correctamente alineada con los barrenos en el block de cilindros. Puede ocurrir daño al block de cilindros si la junta no está correctamente alineada.

Inspeccione la junta de la cabeza de cilindros por grietas en el recubrimiento de silicon. Reemplace la junta si están presentes grietas.

Posicione la junta de la cabeza de cilindros sobre los pasadores.

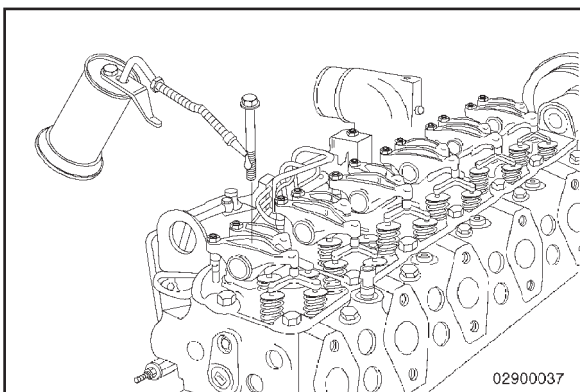


⚠ ADVERTENCIA ⚠

Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.



Ponga cuidadosamente la cabeza de cilindros sobre el block de cilindros, y asíéntela sobre los pasadores.



NOTA: Tornillos cortos, de 130 mm se colocan en el grupo externo de barrenos. Hay 8 en el motor de 4 cilindros y 12 en el motor de 6 cilindros.



Lubrique la rosca y debajo de las cabezas en los tornillos de montaje de la cabeza de cilindros con aceite limpio para motor.

Instale los tornillos y apriete con sus dedos.

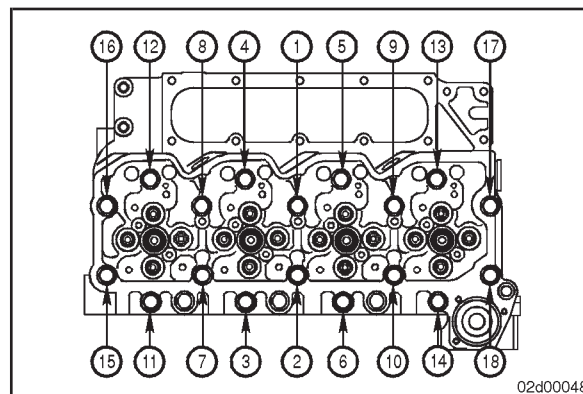
Cuatro Cilindros

NOTA: Tornillos cortos, de 130 mm se colocan en el grupo externo de barrenos. Hay 8 en el motor de 4 cilindros y 12 en el motor de 6 cilindros.

Use la secuencia ilustrada para apretar los tornillos de la cabeza de cilindros.

Apriete los tornillos.

| | | | |
|---------------|--|--|------------------|
| Paso 1 | Todos los Tornillos | 35 N•m | 26 lb-pie |
| Paso 2 | Solamente tornillos largos internos | 55 N•m | 41 lb-pie |
| Paso 3 | Todos los Tornillos | Gire 90 grados en sentido de manecillas del reloj | |
| Paso 4 | Todos los Tornillos | Gire 90 grados en sentido de manecillas del reloj | |



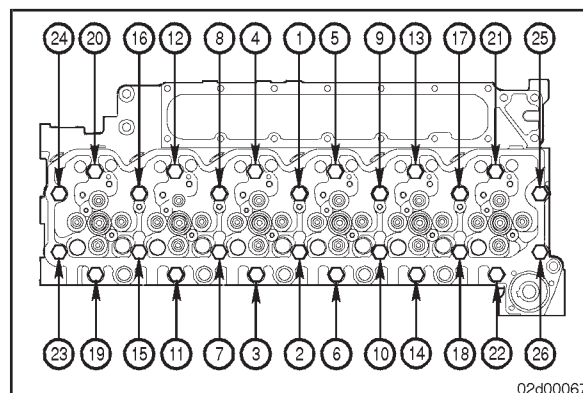
Seis Cilindros

NOTA: Tornillos cortos, de 130 mm se colocan en el grupo externo de barrenos. Hay 8 en el motor de 4 cilindros y 12 en el motor de 6 cilindros.

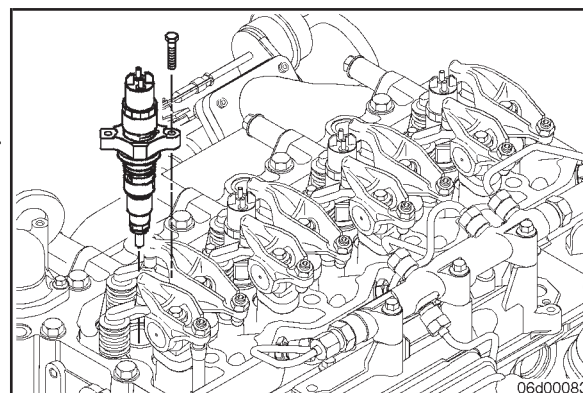
Use la secuencia ilustrada para apretar los tornillos de la cabeza de cilindros.

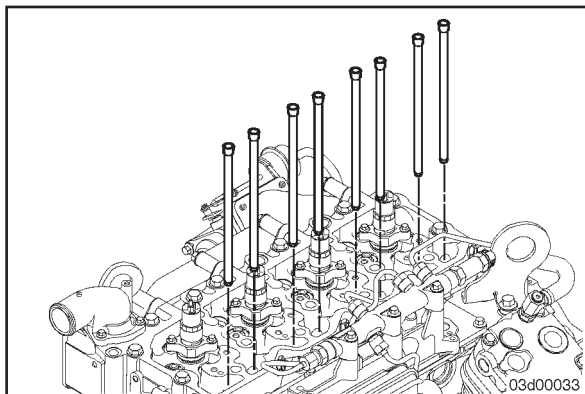
Apriete los tornillos.

| | | | |
|---------------|--|--|------------------|
| Paso 1 | Todos los Tornillos | 35 N•m | 26 lb-pie |
| Paso 2 | Solamente tornillos largos internos | 55 N•m | 41 lb-pie |
| Paso 3 | Todos los Tornillos | Gire 90 grados en sentido de manecillas del reloj | |
| Paso 4 | Todos los Tornillos | Gire 90 grados en sentido de manecillas del reloj | |

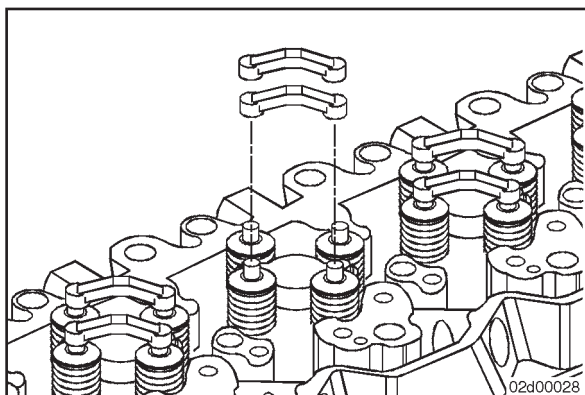


Instale los inyectores. Consultar Procedimiento 006-026.

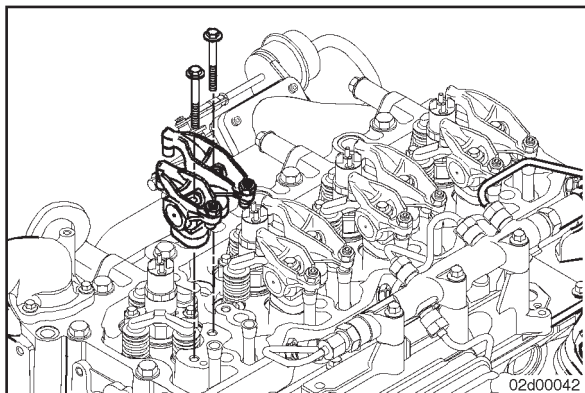




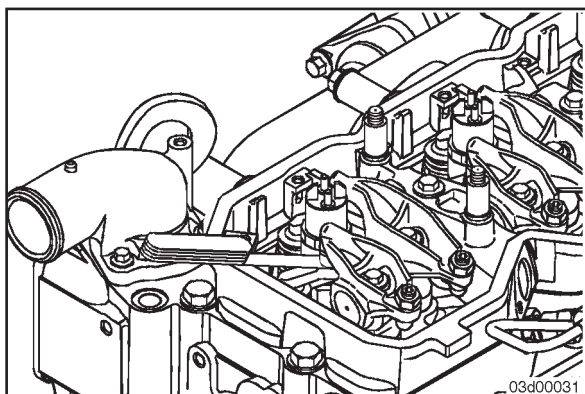
Instale las varillas de empuje. Consultar Procedimiento 004-014.



Instale las crucetas. Consultar Procedimiento 002-001.



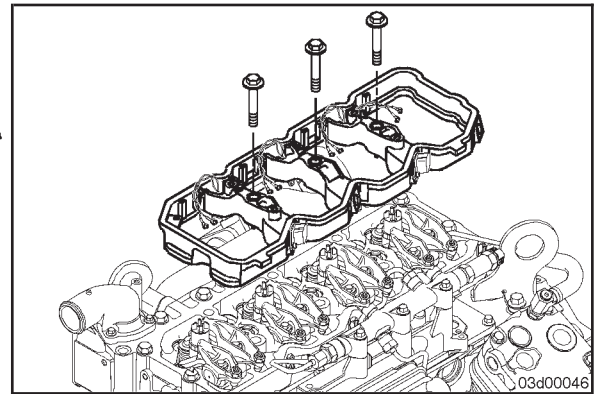
Instale los balancines. Consultar Procedimiento 003-008.



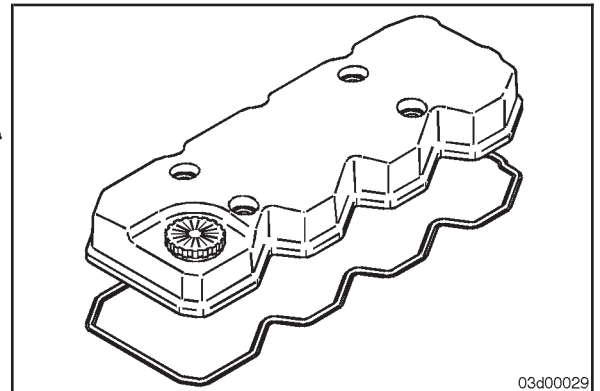
Ajuste la tolerancia de la válvula. Consultar Procedimiento 003-004.



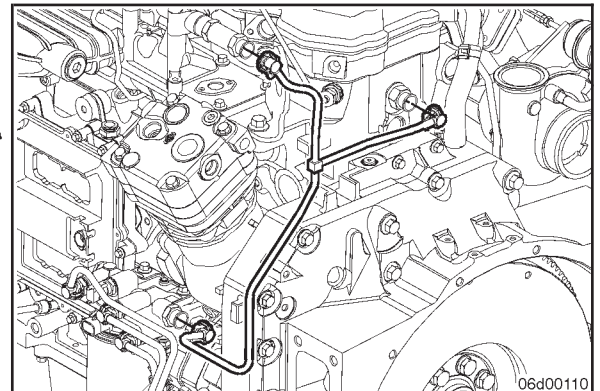
Instale la carcasa de balancines. Consultar Procedimiento 003-008.



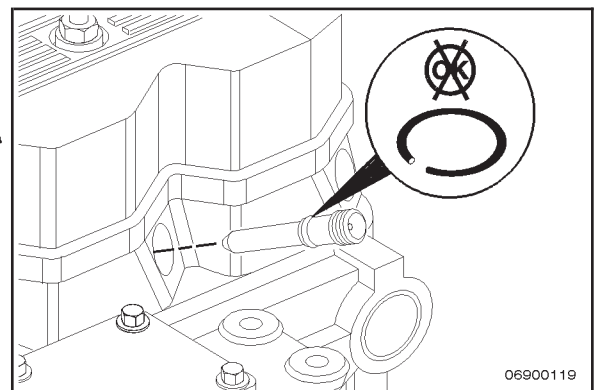
Instale la junta de la cubierta de balancines y la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.

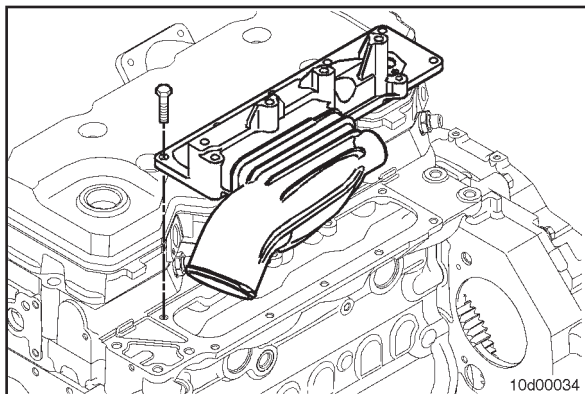


Instale las líneas de drenado de combustible. Consultar Procedimiento 006-013.

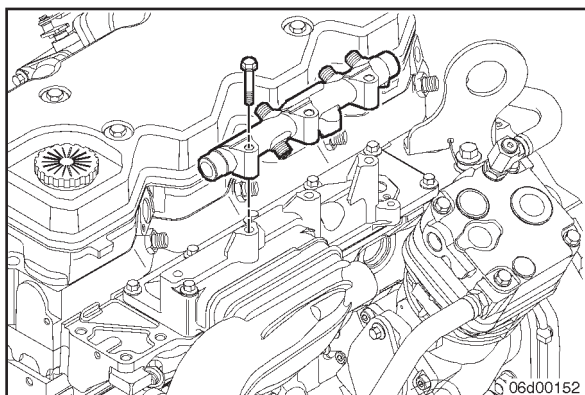


Instale los conectores de combustible. Consultar Procedimiento 006-052.

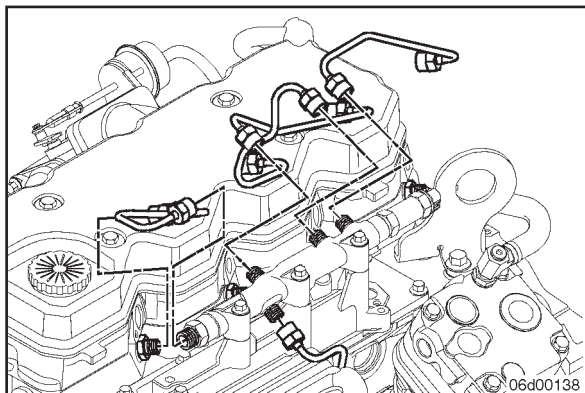




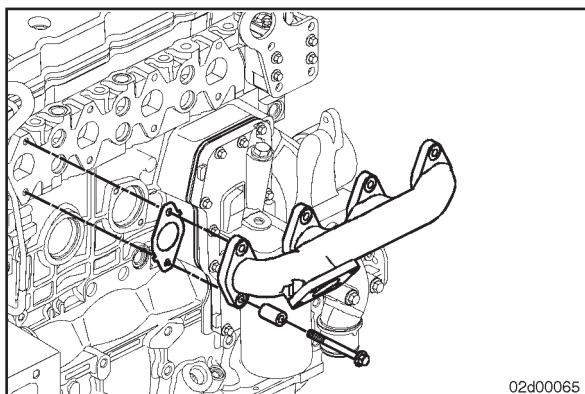
Instale la tapa del múltiple. Consultar Procedimiento 010-023.



Instale el riel de combustible. Consultar Procedimiento 006-060.



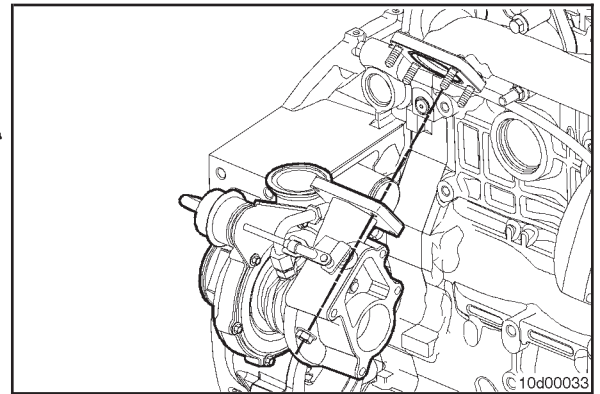
Instale las líneas de suministro del inyector. Consultar Procedimiento 006-051.



Instale el múltiple de escape. Consultar Procedimiento 011-007.

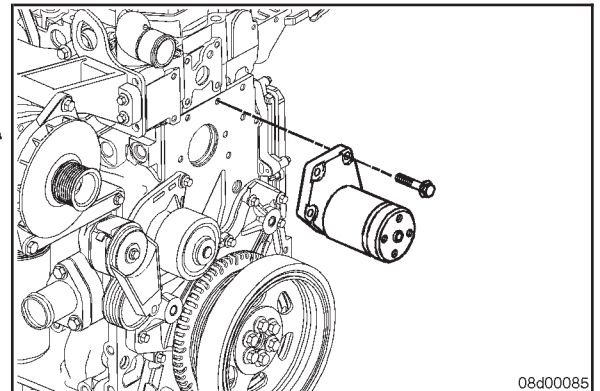


Instale el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.



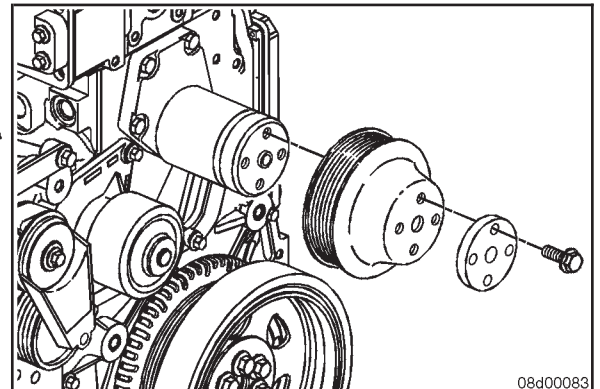
NOTA: Omita este paso si el soporte del ventilador **no** está unido a la cabeza de cilindros.

Instale el cubo del ventilador. Consultar Procedimiento 008-036.



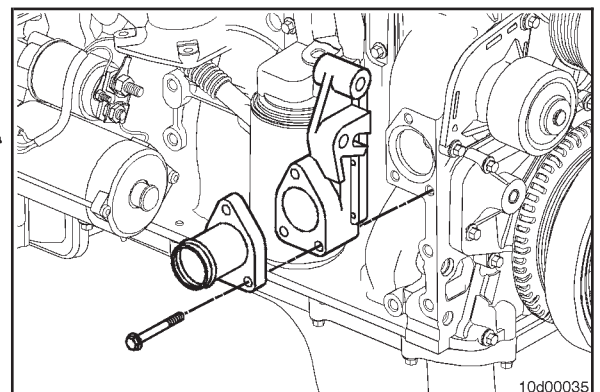
NOTA: Omita este paso si el soporte del ventilador **no** está unido a la cabeza de cilindros.

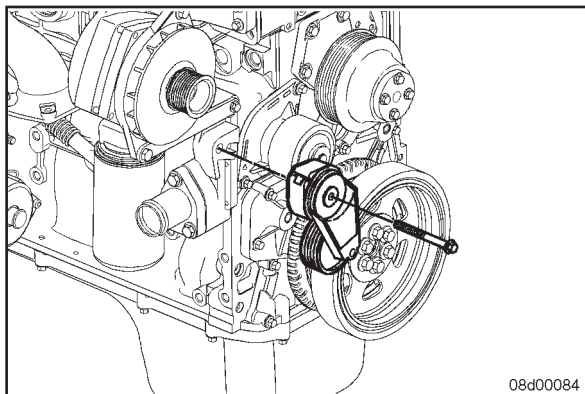
Instale la polea del cubo del ventilador. Consultar Procedimiento 008-039.



NOTA: Omita este paso si el soporte del ventilador **no** está unido a la cabeza de cilindros.

Instale el soporte del tensor a la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 008-087.

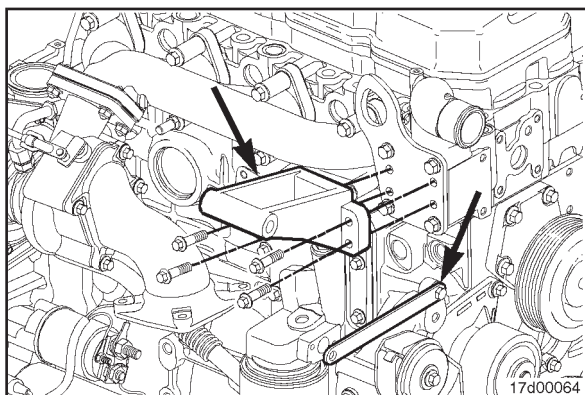




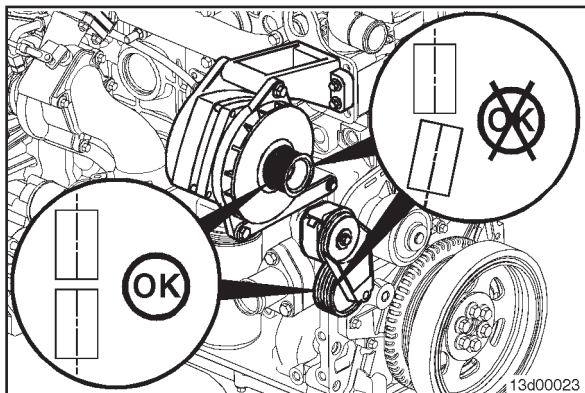
NOTA: Omita este paso si el soporte del ventilador **no** está unido a la cabeza de cilindros.



Instale el tensor de banda. Consultar Procedimiento 008-087.



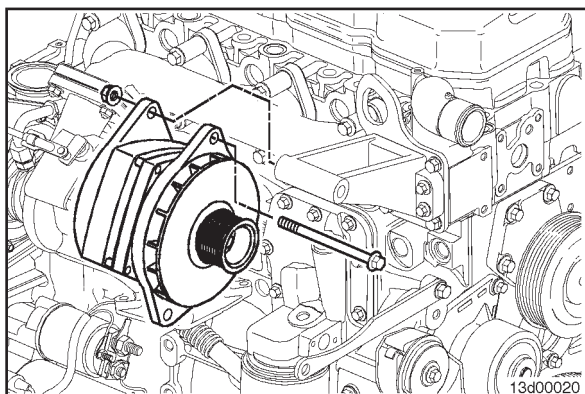
Ensamble el soporte del alternador a la carcasa del termostato. Consultar Procedimiento 013-003.



Instale el alternador. Consultar Procedimiento 013-001.



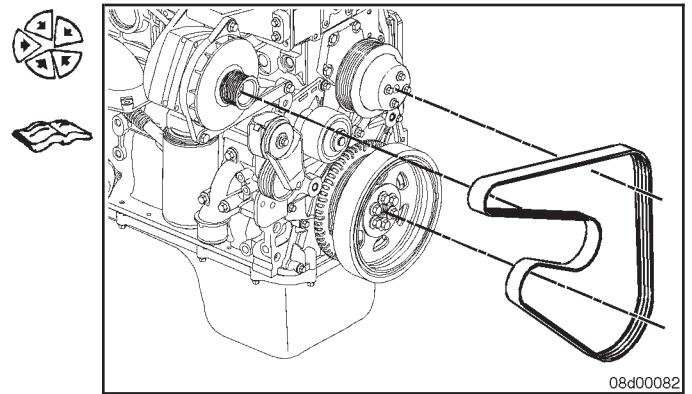
NOTA: Revise la polea del alternador con una regla para asegurarse de que esté alineada con las otras poleas y que esté paralela a la cara frontal del block.



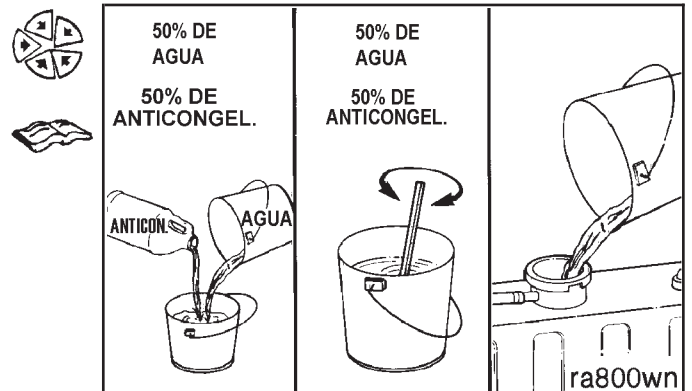
Apriete los tornillos del alternador. Consultar Procedimiento 013-001.



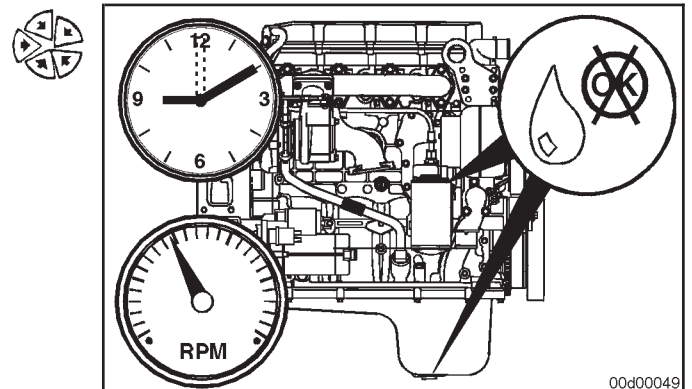
Instale la banda impulsora. Consultar Procedimiento 008-002.



Llene el motor con refrigerante. Consultar Procedimiento 008-025.



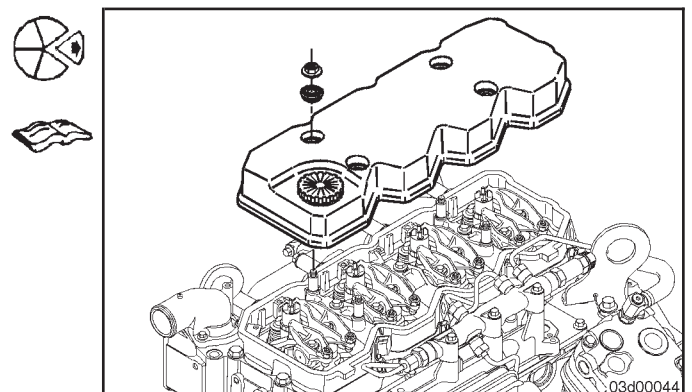
Opere el motor y revise por fugas.

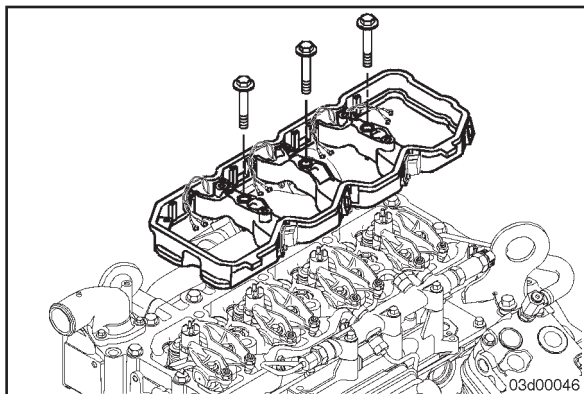


Sello de Guía de Válvula de la Cabeza de Cilindros (002-016)

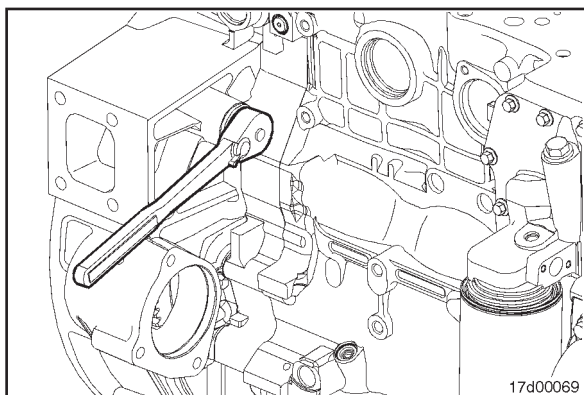
Preliminar

Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.





Quite la carcasa de balancines. Consultar Procedimiento 003-013.



Desmontar

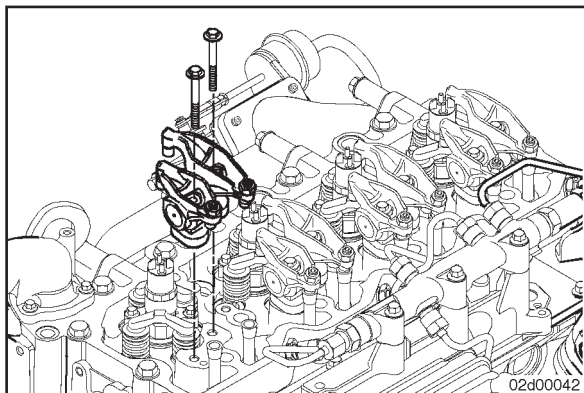
PRECAUCIÓN



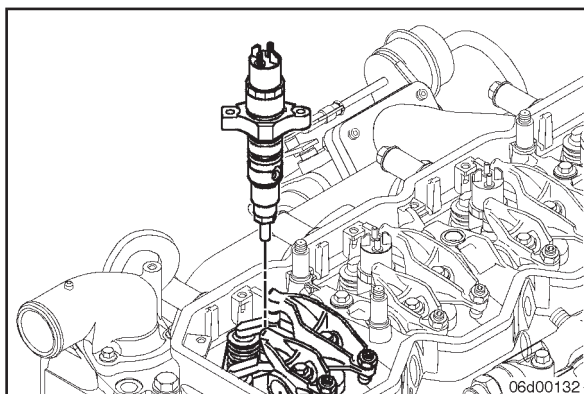
El no tener el pistón en punto muerto superior resultará en que la válvula caiga dentro del cilindro. Si las válvulas caen dentro del cilindro, puede resultar daño al motor.

Gire el pistón al punto muerto superior en el cilindro en el que se trabaja.

NOTA: El punto muerto superior de un cilindro específico se alcanza cuando ambos balancines están flojos.



Desmonte el ensamble de balancines. Consultar Procedimiento 003-008.

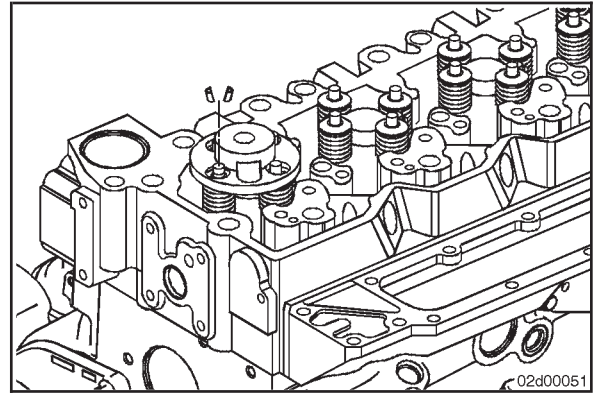


Desmonte el inyector. Consultar Procedimiento 006-026.



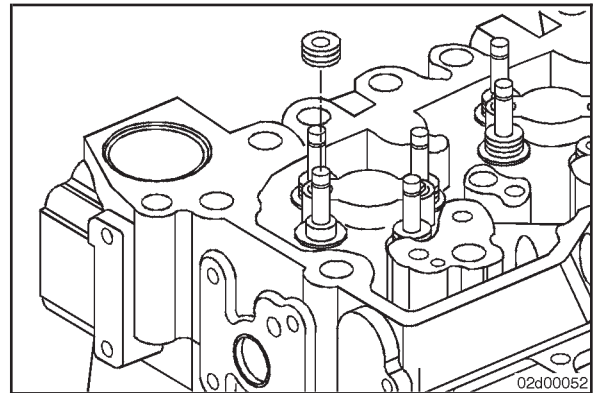
Comprima los resortes de válvula con el compresor de resortes de válvula, Número de Parte 3162226.

Quite los seguros, compresor de resortes de válvula, retén del resorte de válvula, y resorte de válvula.



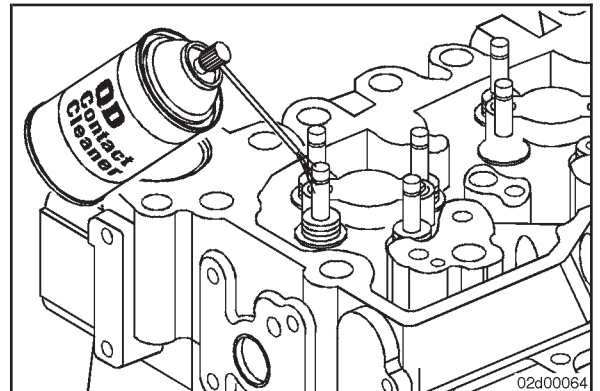
NOTA: Use las pinzas para sellos, Número de Parte 3163293, para quitar el sello del vástago de válvula.

Quite y deseche el sello del vástago de válvula.



Limpiar

Limpie la torre de sello con el limpiador de motores eléctricos, Número de Parte 3824510.

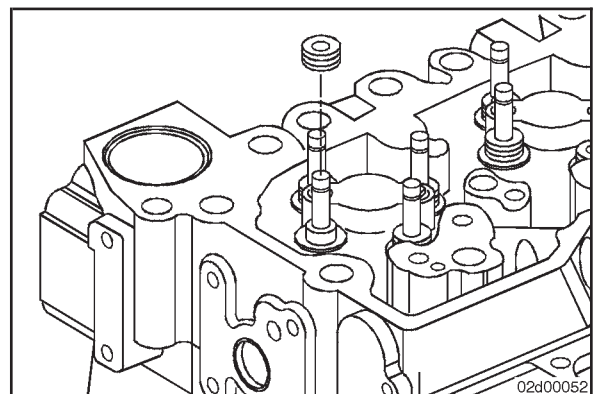


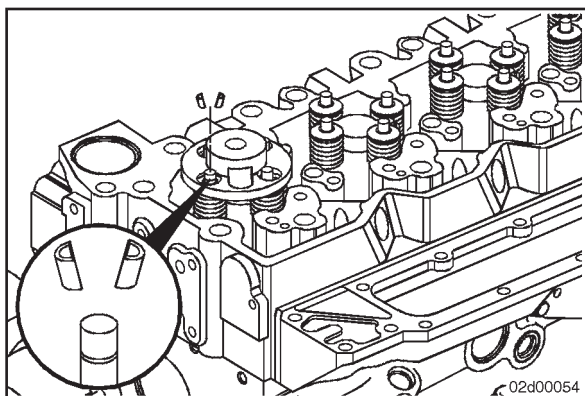
Instalar

- Instale los sellos amarillos de válvula sobre las guías de la válvula de admisión.
- Instale los sellos verdes de válvula sobre las guías de la válvula de escape.
- Use una herramienta de instalación del vástago de válvula, Número de Parte 3164055.

NOTA: Un dado de cavidad profunda de 13 mm y extensión podrían usarse para impulsar el nuevo sello del vástago de válvula en su lugar.

Instale los nuevos sellos de vástago de válvula.





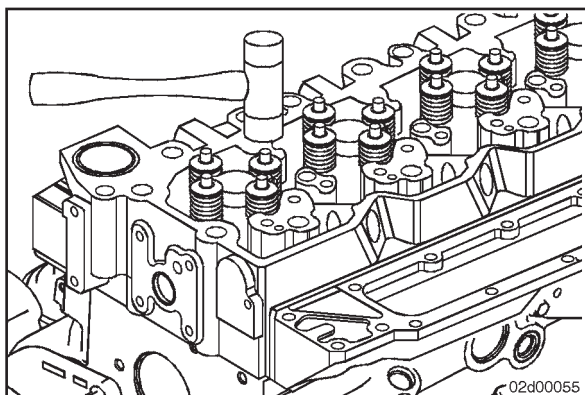
Instale el resorte y retén de válvula.

Comprima el resorte de válvula y retén con el compresor de resortes de válvula, Número de Parte 3162226.



Instale el seguro.

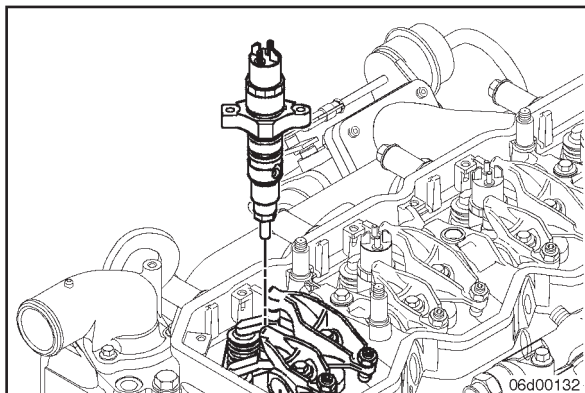
Quite el compresor de resortes de válvula.



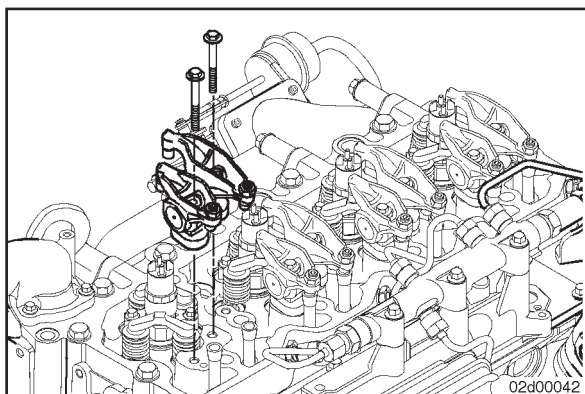
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Para reducir la posibilidad de daño personal, use gafas de seguridad cuando use un martillo.

Golpee el vástago de válvula con un martillo de plástico para asentar completamente los seguros.



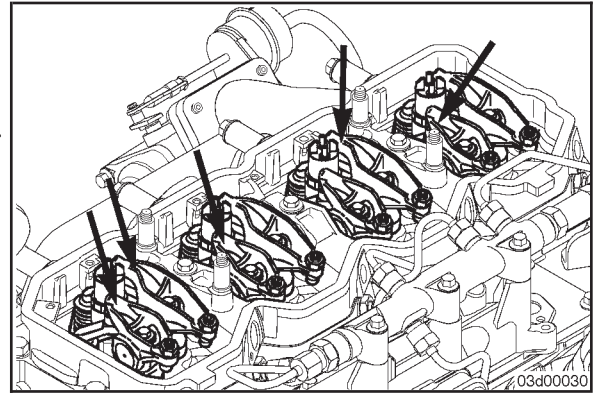
Instale el inyector. Consultar Procedimiento 006-026.



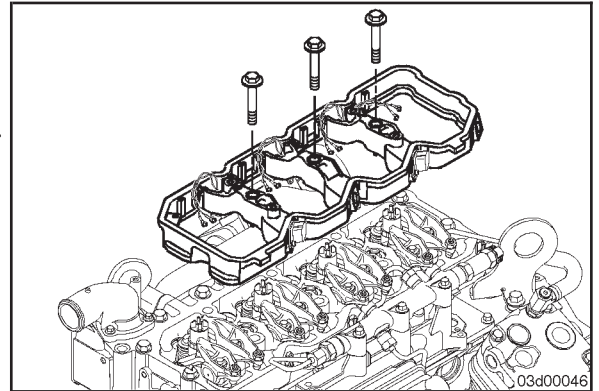
Instale el ensamblaje de balancines. Consultar Procedimiento 003-008.



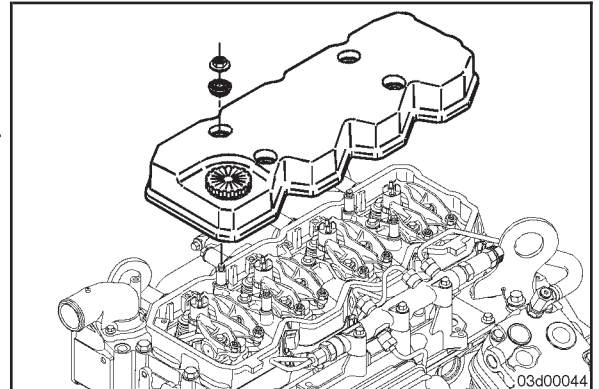
Ajuste el tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 003-004.



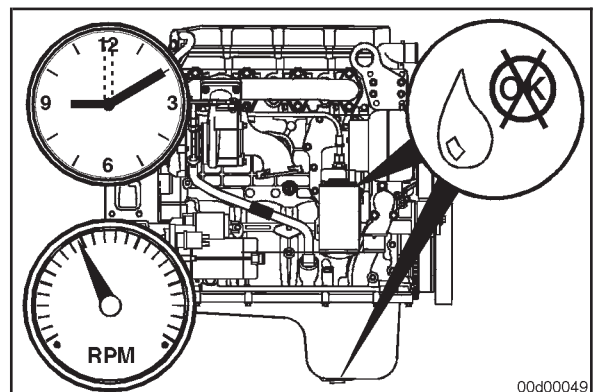
Instale la carcasa de balancines. Consultar Procedimiento 003-013.

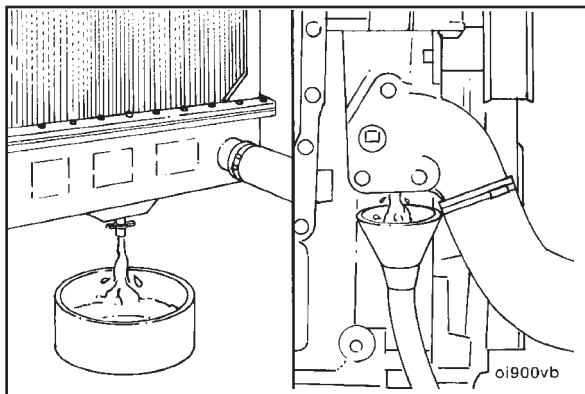


Instale la cubierta de balancines y la junta. Consultar Procedimiento 003-011.



Opere el motor en ralentí de 5 a 10 minutos para revisar por fugas y operación apropiada.



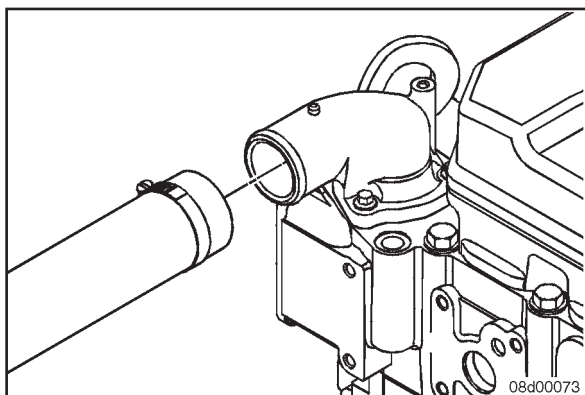


Válvula de la Cabeza de Cilindros (002-020)

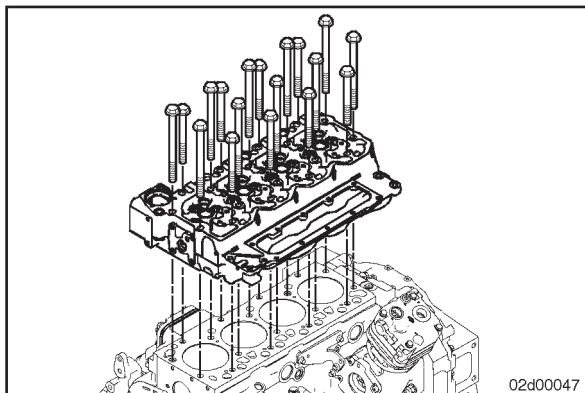


Preliminar

Drene el refrigerante. Consultar Procedimiento 008-018.

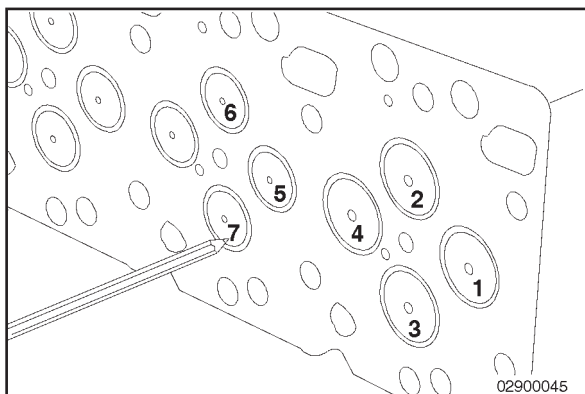


Quite todas las mangueras del agua y del calentador de la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 008-045.



Desmontar

Desmonte la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.



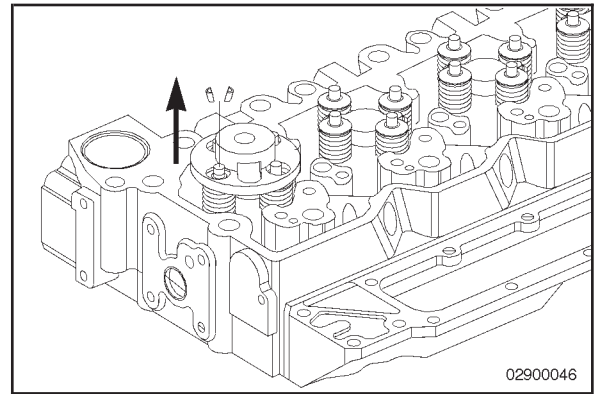
Desensamblar

Los siguientes procedimientos de desensamble se proporcionan **solamente** para propósitos de inspección.

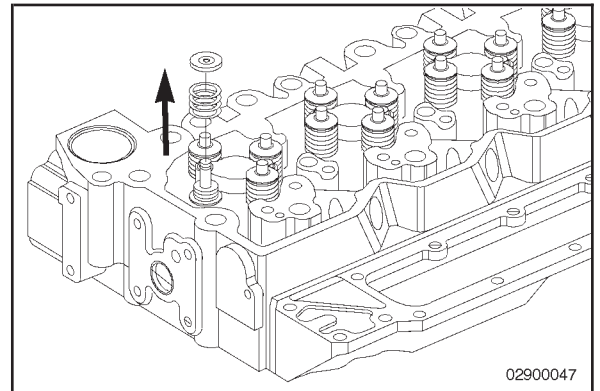
Marque las válvulas para identificar su ubicación.

Comprima el resorte de válvula, y quite los seguros del vástago de válvula.

Quite los seguros.

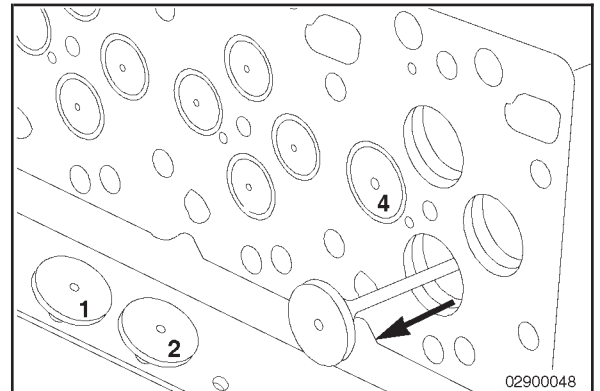


Libere el resorte de válvula, y quite el retén del resorte y el resorte.

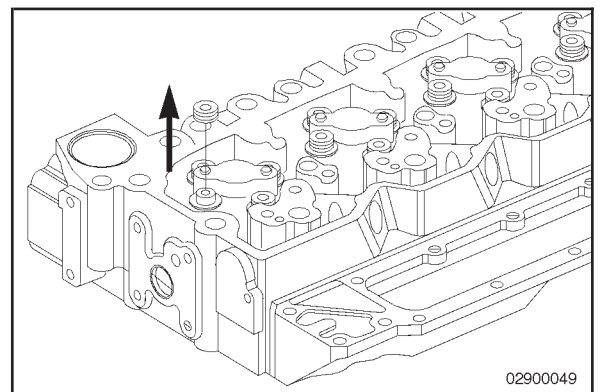


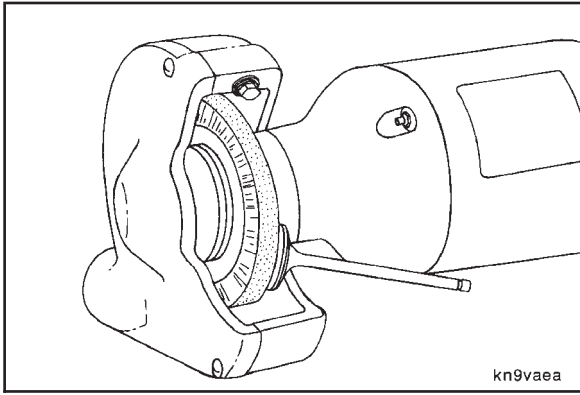
Quite los restantes seguros, retenes, resortes, y válvulas.

NOTA: Mantenga las válvulas en un estante rotulado para una correspondencia correcta con los asientos compañeros, mientras toma mediciones.



Quite los sellos del vástago de válvula. Consultar Procedimiento 002-016.





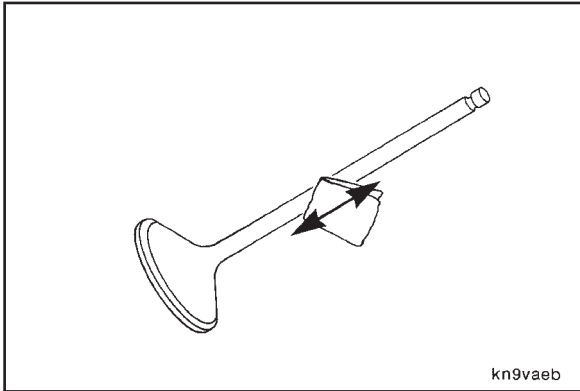
Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use protección para sus ojos cuando limpie las válvulas con una carda de alambre para reducir la posibilidad de daño personal.

Limpie las cabezas de válvula con una carda de alambre suave.

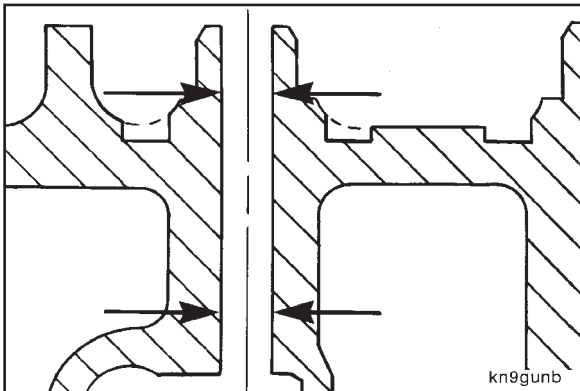
NOTA: Mantenga las válvulas en un estante rotulado para evitar que se mezclen antes de tomar mediciones.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

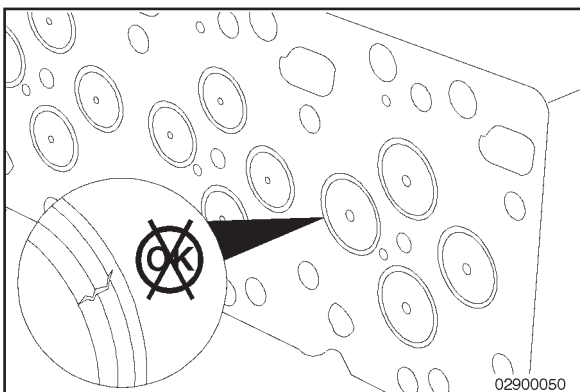
Pula los vástagos de válvula con un cojincillo Scotch-Brite™ 7448, Número de Parte 3823258, y solvente.



Inspeccionar para Reutilizar

Inspección de la Guía de Válvula

Inspeccione las guías de válvula. Consultar Procedimiento 002-020.

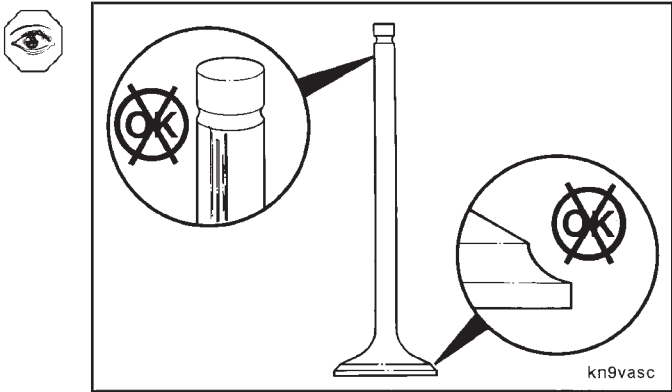


Inspección del Asiento de Válvula

Inspeccione los asientos de válvula. Consultar Procedimiento 002-020.



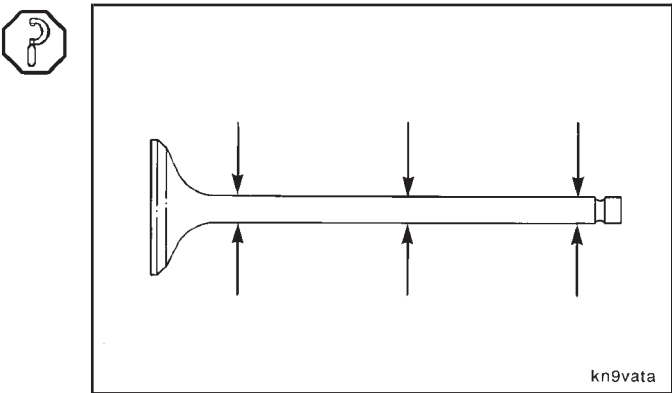
Inspeccione por desgaste anormal en las cabezas y en los vástagos.



Mida el diámetro del vástago de válvula.

| Diámetro del Vástago de Válvula | | |
|---------------------------------|-----|--------|
| mm | | pulg |
| 6.96 | MIN | 0.2740 |
| 7.01 | MAX | 0.2760 |

NOTA: Si el diámetro del vástago de válvula está fuera de especificación, **debe** reemplazarse.



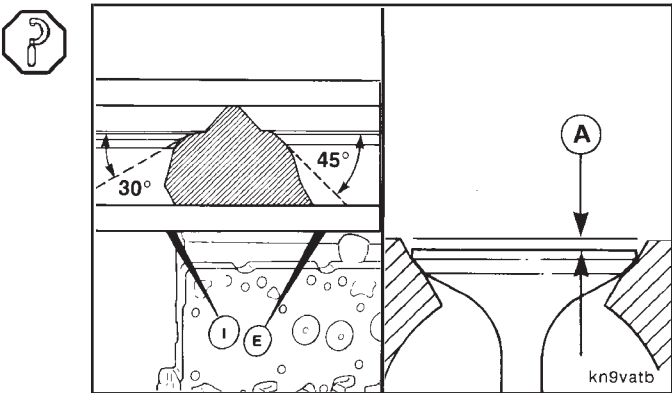
Angulo del asiento de válvula:

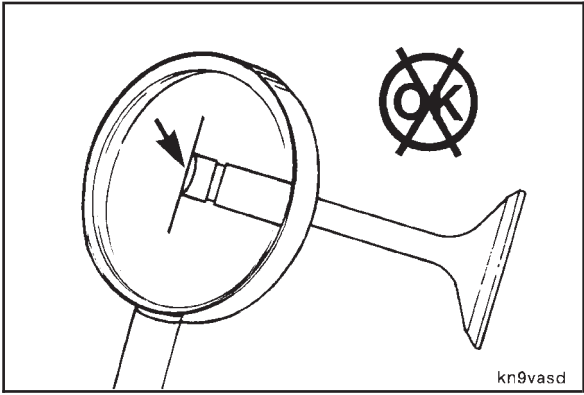
- Admisión 30 grados
- Escape 45 grados.

| Profundidad de la Válvula de Admisión (instalada) | | |
|---|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.584 | MIN | 0.023 |
| 1.092 | MAX | 0.043 |

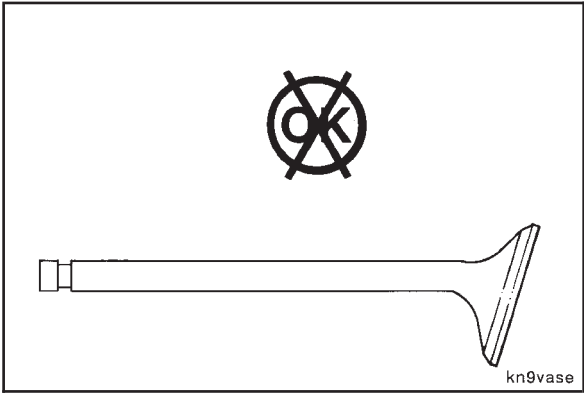
| Profundidad de la Válvula de Escape (instalada) | | |
|---|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.965 | MIN | 0.038 |
| 1.473 | MAX | 0.058 |

NOTA: Si el ángulo del asiento de válvula está fuera de especificación, **debe** reemplazarse o rectificarse. Vea el Manual de Alternativas de Reparación, Boletín 3810310.

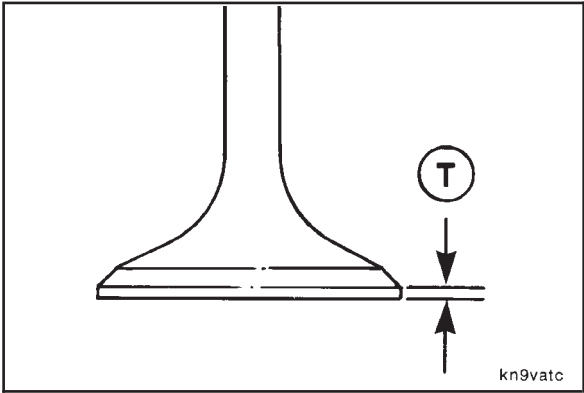




Revise la punta del vástago de válvula por planicidad. Reemplace el vástago de válvula si está gastado.



Inspeccione por válvulas dobladas. Reemplace el vástago de válvula si está doblado.

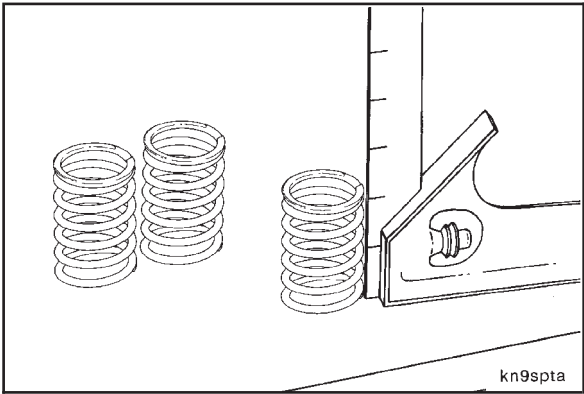


Mida el espesor del reborde para determinar si hay suficiente material para rectificar la válvula.



| Límite del Espesor del Reborde de la Válvula | | |
|--|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.79 | MIN | 0.031 |

NOTA: Si el espesor del reborde de válvula está fuera de especificación, **debe** reemplazarse o rectificarse. Vea el Manual de Alternativas de Reparación, Boletín 3810310.



Inspeccione los resortes de válvula.

Mida el resorte de válvula.



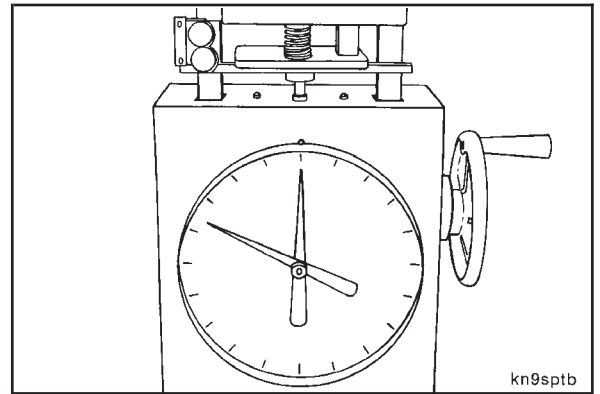
Longitud Libre Aproximada (L):

47.75 mm [1.88 pulg.]

Inclinación Máxima:

1.5 mm [0.059 pulg.]

Se requiere una carga de 320.8 a 358.8 N [72 a 80.7 lb] para comprimir el resorte, Número de Parte 3162226, a una altura de 35.33 mm [1.39 pulg.].

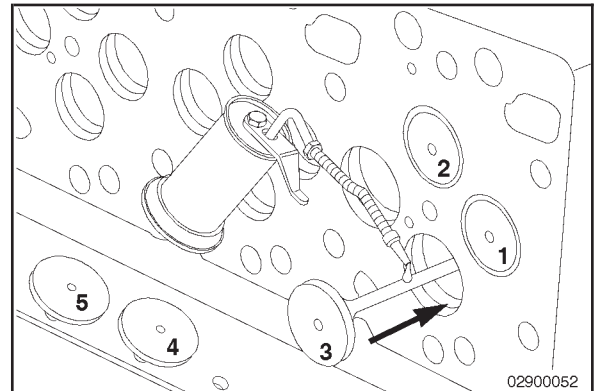


Ensamblar



Lubrique todos los barrenos de guía de válvula y los vástagos de válvula con aceite 90W. El no lubricar las guías de válvula y los vástagos de válvula puede resultar en desgaste prematuro de la guía de válvula.

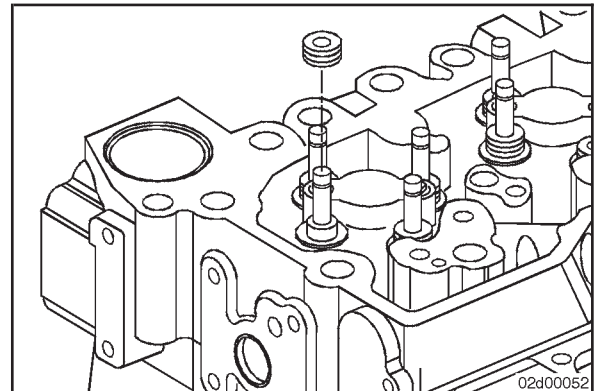
Lubrique los vástagos con aceite para motor SAE 15W-40 antes de instalar las válvulas.



NOTA: Limpie todos los componentes de la cabeza de cilindros antes de ensamblar.

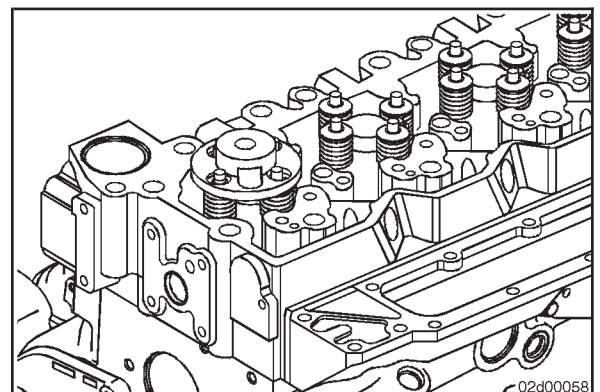
Instale nuevos sellos de vástago de válvula usando una herramienta de instalación del vástago de válvula, Número de Parte 3164055. Coloque la cabeza de cilindros sobre una superficie plana para impedir que las válvulas se salgan durante la instalación. Consultar Procedimiento 002-016.

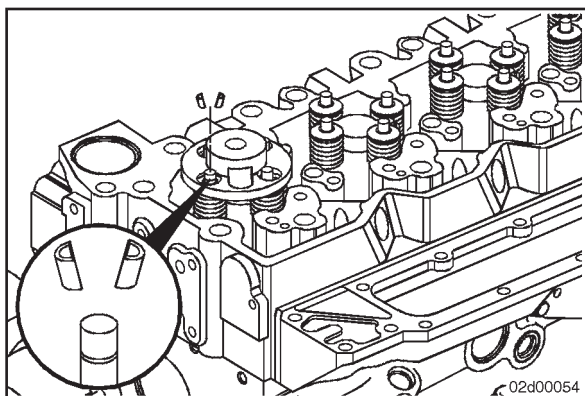
NOTA: Instale los sellos amarillos de válvula sobre las guías de válvulas de admisión y los sellos verdes de válvula sobre las guías de válvulas de escape.



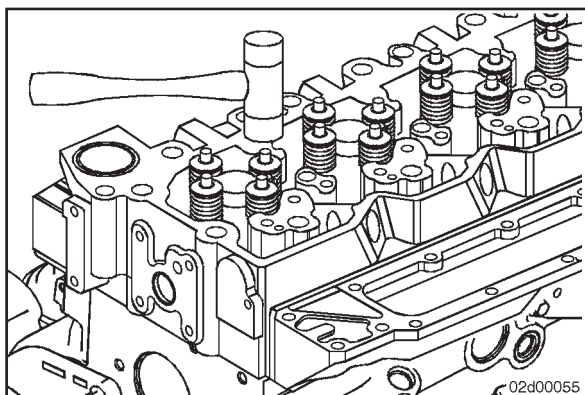
Compresión del Resorte de Válvula

Comprima el resorte de válvula usando el Número de Parte 3162226, después de ensamblar el resorte y el retén.





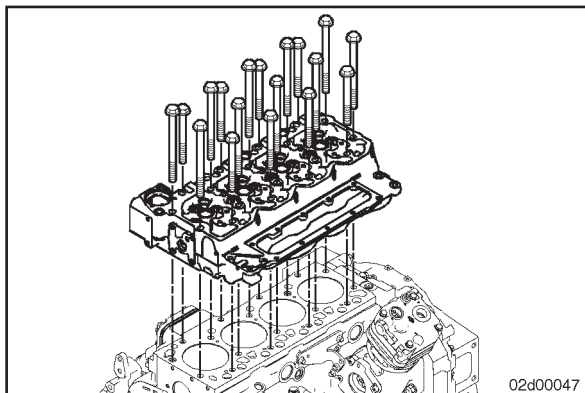
Instale nuevos seguros de válvula y libere la tensión del resorte.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Para reducir la posibilidad de daño personal, use protección para sus ojos. Si los seguros no se instalan correctamente, pueden botarse cuando los vástagos sean golpeados con un martillo.

Después del ensamble, golpee los vástagos de válvula con un martillo de plástico para asegurarse de que los seguros están asentados.

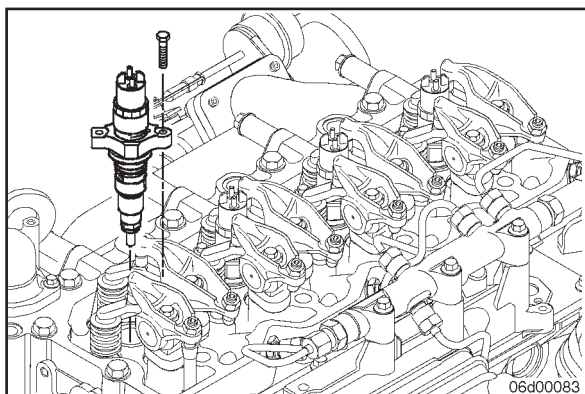


Instalar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.

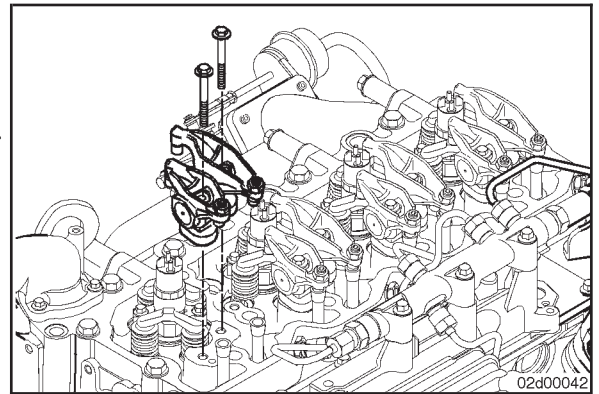
Instale la cabeza de cilindros y la junta. Consultar Procedimiento 002-004.



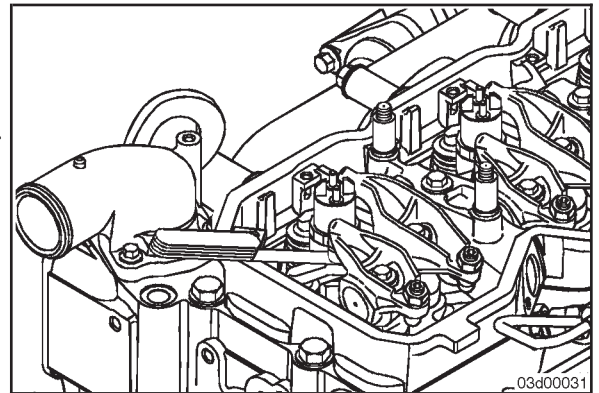
Instale los inyectores. Consultar Procedimiento 006-026.



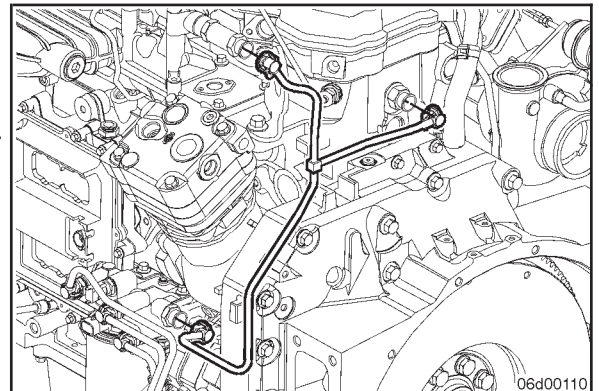
Instale las crucetas. Consultar Procedimiento 002-001.
Instale los balancines. Consultar Procedimiento 003-008.



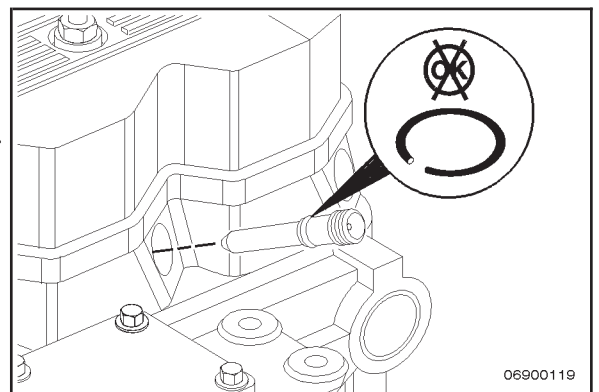
Ajuste el juego de la válvula. Consultar Procedimiento 003-004.

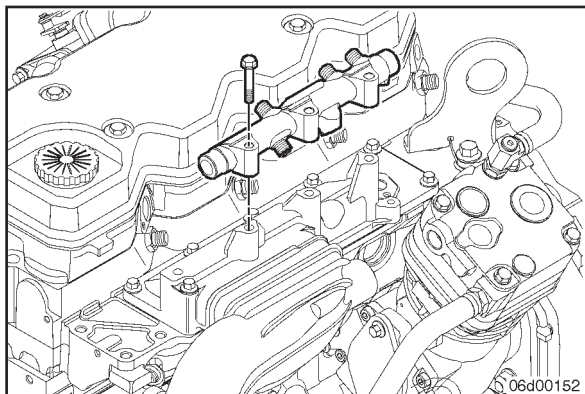


Instale las líneas de drenado de combustible. Consultar Procedimiento 006-008.

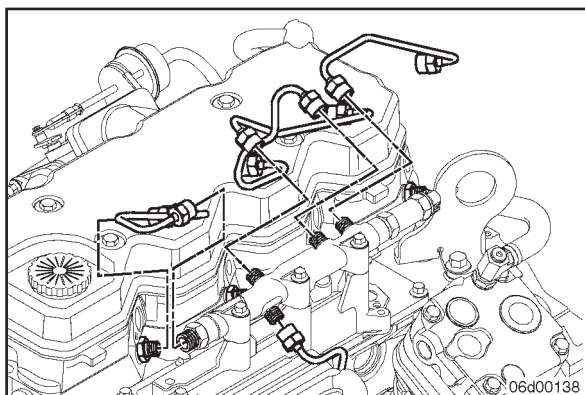


Instale los conectores de combustible. Consultar Procedimiento 006-052.

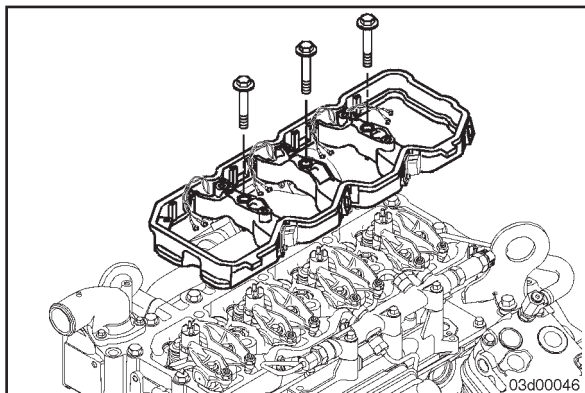




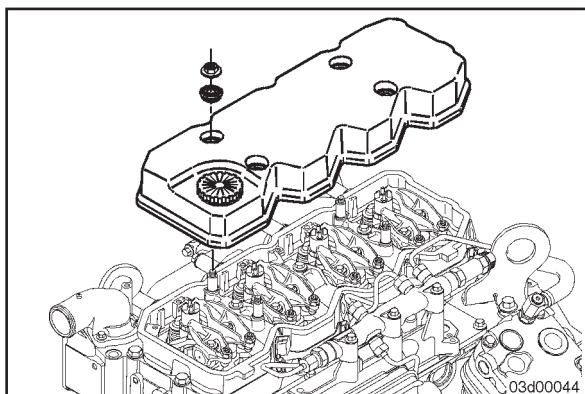
Instale el riel de combustible. Consultar Procedimiento 006-060.



Instale las líneas de combustible de alta presión. Consultar Procedimiento 006-051.



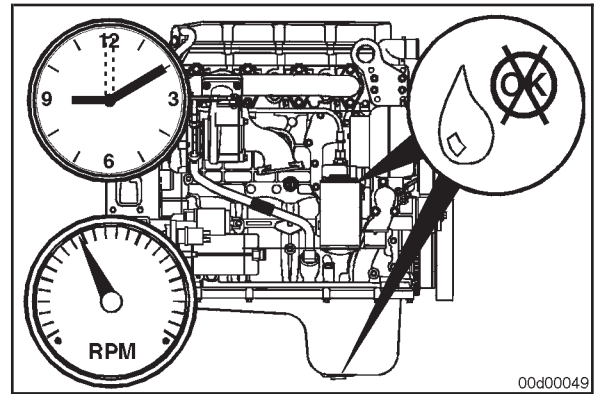
Instale la carcasa de balancines. Consultar Procedimiento 003-008.



Instale la cubierta de balancines y la junta. Consultar Procedimiento 003-011.



Opere el motor y revise por fugas.



Junta de la Cabeza de Cilindros (002-021)

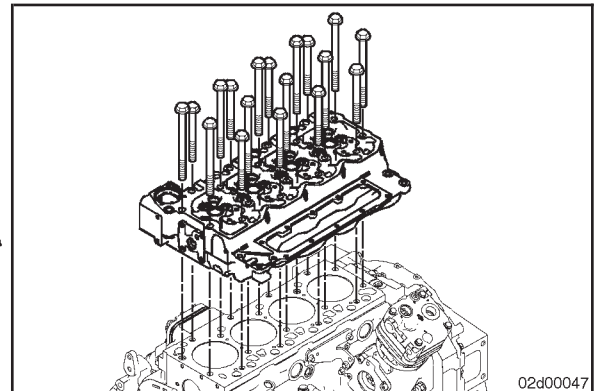
Desmontar



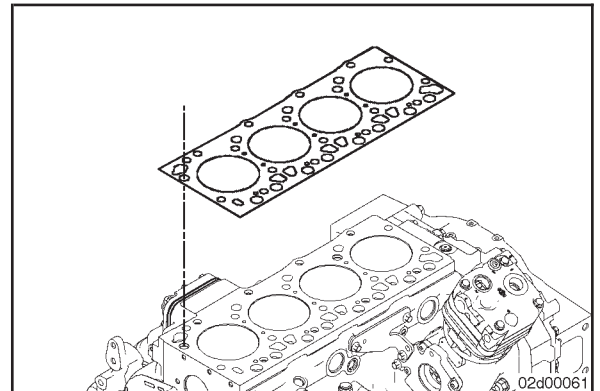
ADVERTENCIA

Este ensamble pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este ensamble.

Desmonte la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.



Quite la junta de la cabeza de cilindros.

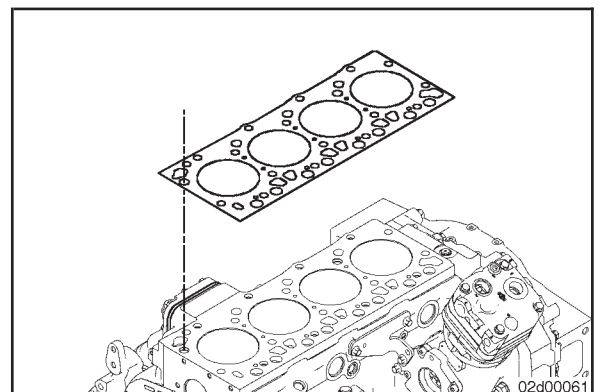


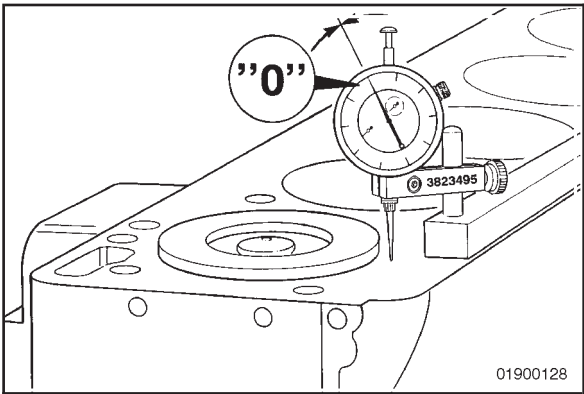
Instalar

NOTA: Debe instalarse una nueva junta. **No** reutilice una junta vieja.

Instale la junta de la cabeza.

Las juntas de la cabeza de cilindros están graduadas. Para un reemplazo típico de la junta de la cabeza de cilindros use números de parte equivalentes.

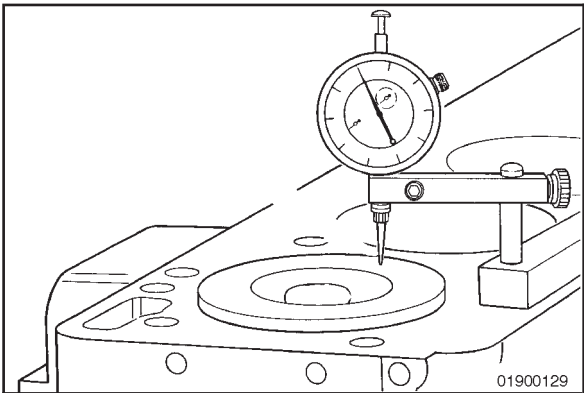




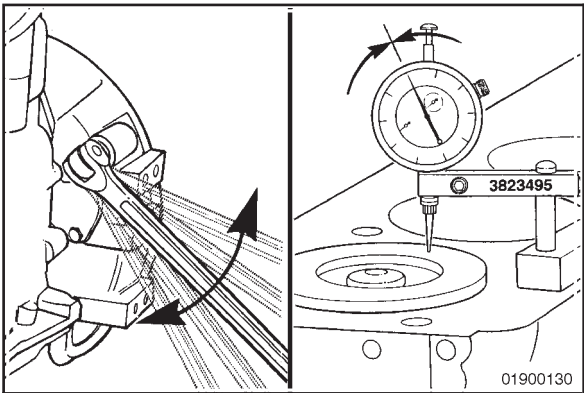
Gradación de la Junta de la Cabeza

Instale el indicador de dial sobre la cabeza de cilindros y ponga a Cero.

NOTA: Este procedimiento se requiere **solamente** después de un reemplazo de pistón, cigüeñal o biela.



Mueva el indicador de dial directamente sobre el perno del pistón para eliminar cualquier movimiento de lado a lado. **No** coloque la punta del indicador sobre el área anodizada.



Gire el cigüeñal a punto muerto superior. Gire el cigüeñal **en sentido de manecillas del reloj y en sentido contrario de manecillas del reloj** para encontrar la más alta lectura del indicador de dial.

Registre la lectura.

Repita en los cilindros restantes.

Calcule la altura promedio sumando todos los números registrados antes y dividiendo entre el número de cilindros.

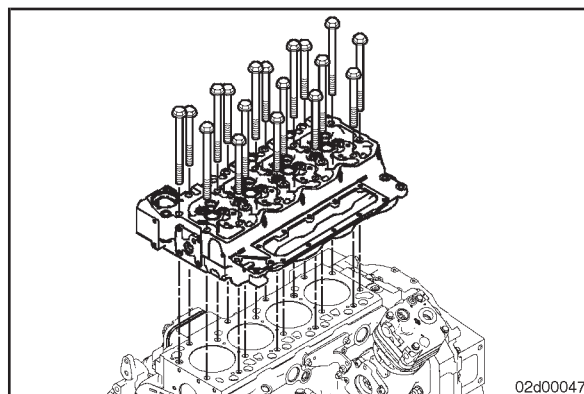
Si el promedio es;

| Altura Promedio | 4 Cilindros | 6 Cilindros |
|------------------------|-------------|-------------|
| ≥ .301 mm [.011 pulg.] | 489 88 53 | 489 88 50 |
| < .301 mm [.011 pulg.] | 489 88 54 | 489 88 51 |

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Este ensamble pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este ensamble.

Instale la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.



02d00047

Protuberancia del Inyector (002-022)

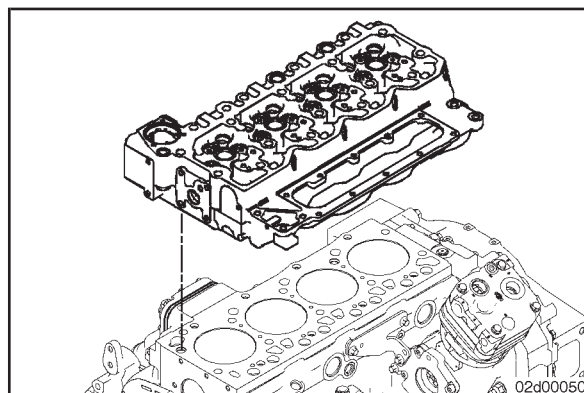
Medir

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

La protuberancia inapropiada del inyector puede causar problemas de desempeño y fugas de combustible de alta presión, debido a desalineación del conector del combustible.

Desmonte la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.

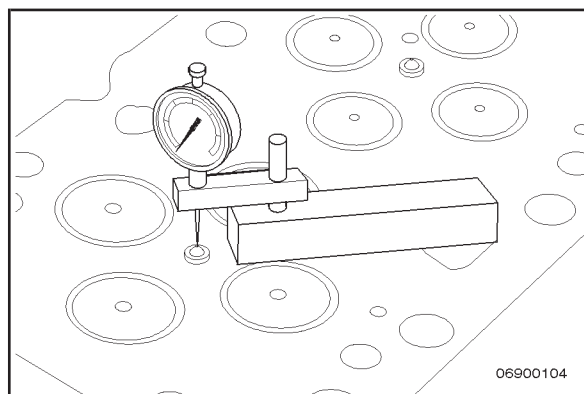
Mida la protuberancia del inyector.



02d00050

Coloque la herramienta de protuberancia del inyector sobre la superficie plana de la cabeza. Mida la protuberancia del inyector en el punto más alto en el inyector. La protuberancia **debe** estar dentro de la siguiente especificación.

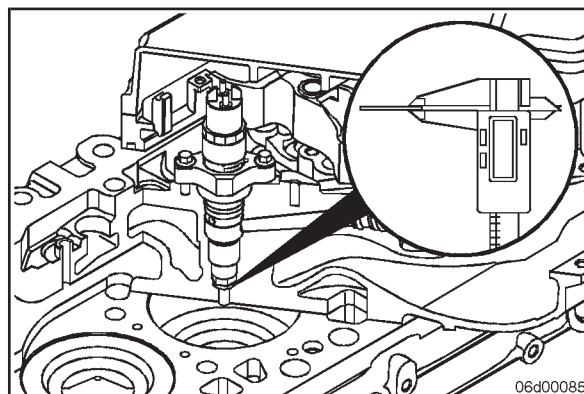
| Protuberancia del Inyector | | |
|----------------------------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 2.45 | MIN | 0.096 |
| 3.15 | MAX | 0.124 |



06900104

Si la protuberancia del inyector está fuera de especificación, revise el espesor de la arandela de sello del inyector. Consultar Procedimiento 006-026.

Si la arandela de sello es del espesor correcto, revise para asegurarse de que el barreno del inyector está limpio y libre de desechos.



06d00085

NOTAS

[illegible]

Sección 3 - Balancines - Grupo 03

Contenido de la Sección

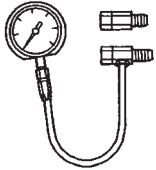
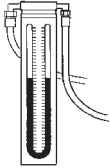

| | Página |
|---|--------|
| Ajuste del Tren de Válvulas e Inyectores | 3-2 |
| Ajustar | 3-2 |
| Balancín | 3-3 |
| Desensamblar | 3-4 |
| Desmontar | 3-3 |
| Ensamblar | 3-6 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 3-6 |
| Instalar | 3-8 |
| Limpiar | 3-5 |
| Carcasa de Balancines | 3-11 |
| Desmontar | 3-11 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 3-13 |
| Instalar | 3-13 |
| Limpiar | 3-12 |
| Cubierta de Balancines | 3-9 |
| Desmontar | 3-9 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 3-10 |
| Instalar | 3-10 |
| Limpiar | 3-10 |
| Herramientas de Servicio | 3-1 |
| Balancines | 3-1 |
| Tubo del Respirador del Cáster | 3-14 |
| Desmontar | 3-14 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 3-15 |
| Instalar | 3-16 |
| Limpiar | 3-15 |
| Medir | 3-16 |

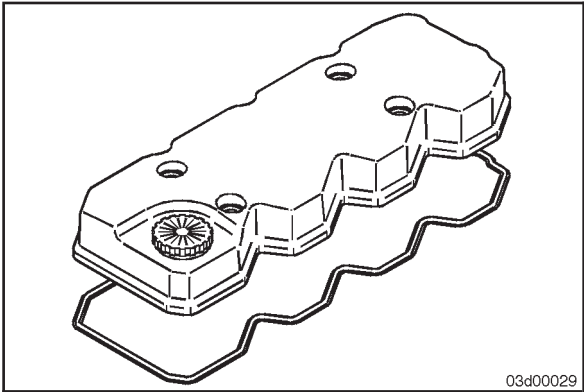
ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Herramientas de Servicio

Balancines

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|--|--|
| 3822566 | Herramienta de Verificación del Paso de Gases al Cáster Se usa para medir el paso de gases al cárter del motor (blowby). Se usa con la herramienta Número de Parte ST 1111-3. |  eg8togc |
| ST 1111-3 | Manómetro Se usa para medir el paso de gases al cárter del motor (blowby). Se usa con la herramienta Número de Parte 3822566. |  eg100ja |
| 3164070 | Loctite 5999 Se usa para fijar tornillos. |  3823494 |
| | | |
| | | |
| | | |

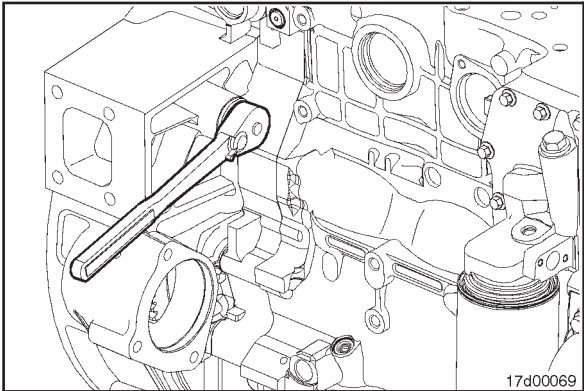


Ajuste del Tren de Válvulas e Inyectores (003-004)

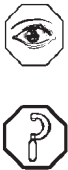
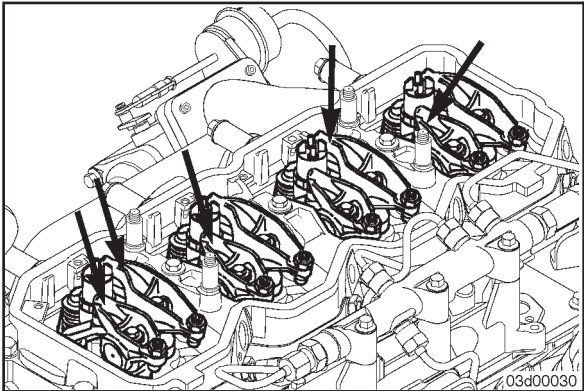
Ajustar

Quite la cubierta de balancines y la junta. Consultar Procedimiento 003-011.

NOTA: La temperatura del refrigerante del motor **debe** ser menor de 60°C [140°F].



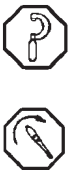
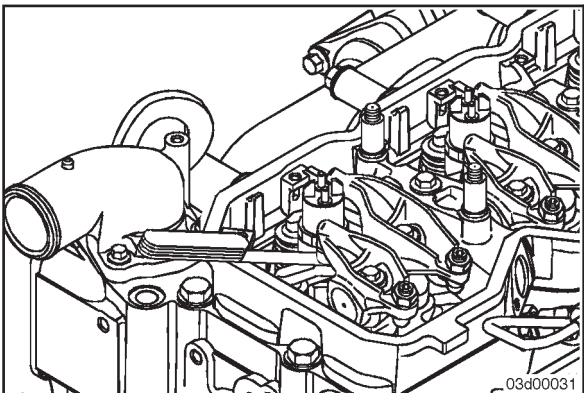
Usando la herramienta de giro, Número de Parte 3824591, gire el cigüeñal y alinee la rueda fónica enfrente del block grande del cigüeñal a la posición de 12 en punto. Si ambos balancines número 1 están flojos, mueva a los siguientes pasos. Si ambos balancines número 1 **no** están flojos, gire 360 grados.



Con el motor en esta posición, se puede revisar el juego en los siguientes balancines: Cuatro cilindros 1A, 1E, 2A, y 3E, seis cilindros 1A, 1E, 2A, 3E, 4A, y 5E.

| Límites de Revisión del Juego | | | |
|-------------------------------|-------|-----|-------|
| | mm | | pulg |
| Admisión | 0.152 | MIN | 0.006 |
| | 0.381 | MAX | 0.015 |
| Escape | 0.381 | MIN | 0.015 |
| | 0.762 | MAX | 0.030 |

NOTA: Las revisiones del juego se realizan usualmente como parte de un procedimiento de diagnóstico, y **no** se requiere reajuste durante las revisiones mientras que las mediciones del juego estén dentro de los rangos anteriores.



Mida el juego insertando una lámina de calibrar entre la cruceta y el casquillo del balancín. Si la medición del juego está fuera de especificación, afloje la contratuerca, y ajuste el juego a especificaciones nominales.

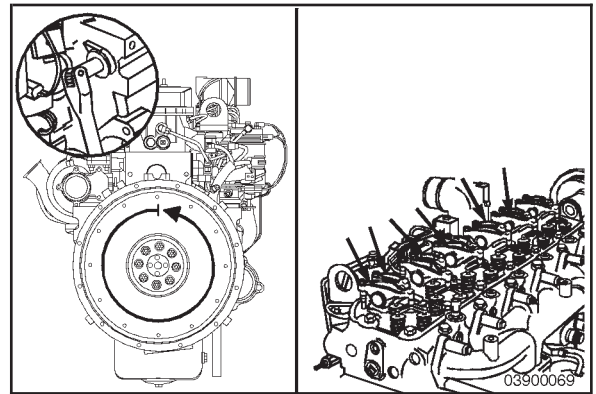


| Especificaciones del Juego | | |
|----------------------------|-------|-------|
| | mm | pulg. |
| Admisión | 0.254 | 0.010 |
| Escape | 0.508 | 0.020 |

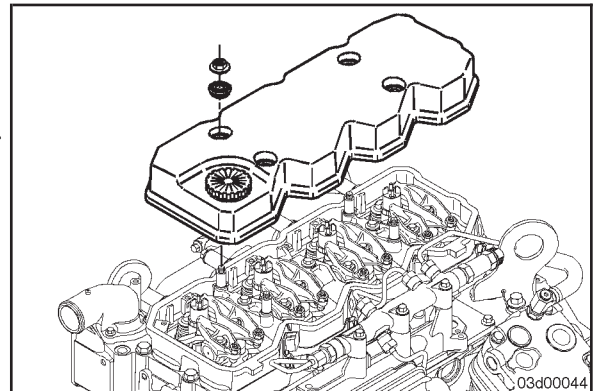
Apriete la contratuerca y vuelva a medir.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]

Usando la herramienta de giro, Número de Parte 3824591, gire el cigüeñal 360 grados y mida el juego para los siguientes balancines: Cuatro cilindros 2E, 3A, 4E, y 4A, seis cilindros 2E, 3A, 4E, 5A, 6A, y 6E. Reajuste si está fuera de especificación.



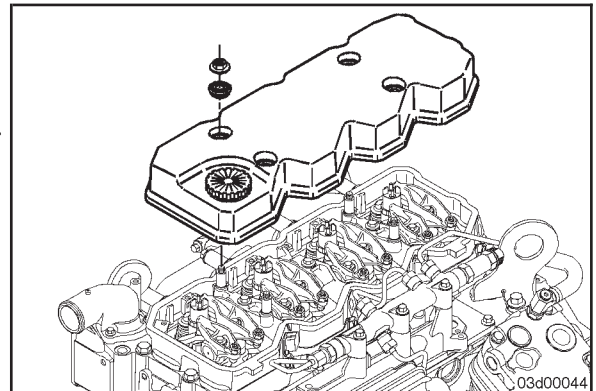
Instale la junta y la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



Balancín (003-008)

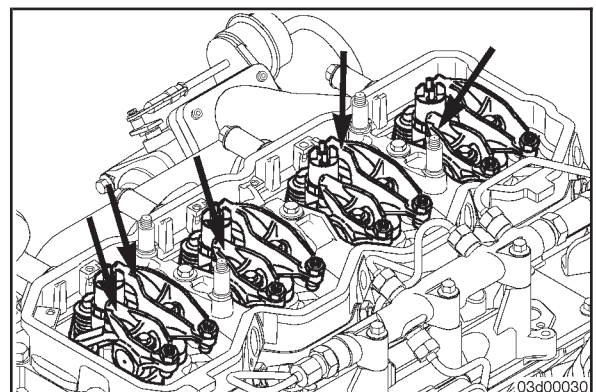
Desmontar

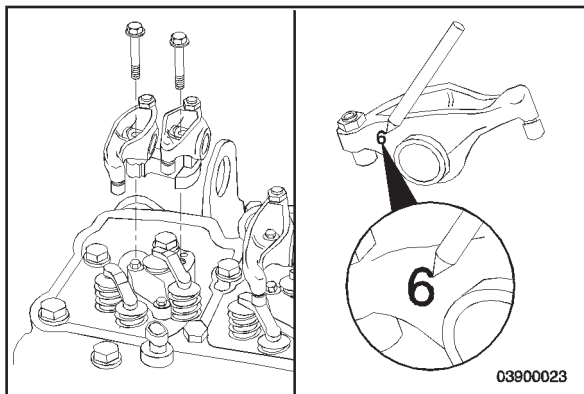
Quite la cubierta de balancines y la junta. Consultar Procedimiento 003-011.



Afloje las contratuercas de los tornillos de ajuste.

Afloje los tornillos de ajuste hasta que topen.

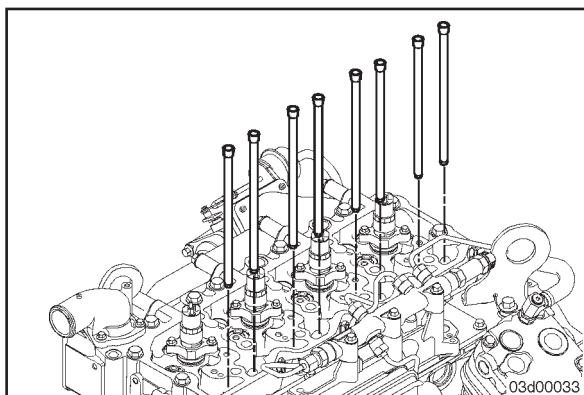




Quite los tornillos de los pedestales de balancín.

Quite los pedestales y ensambles de balancín.

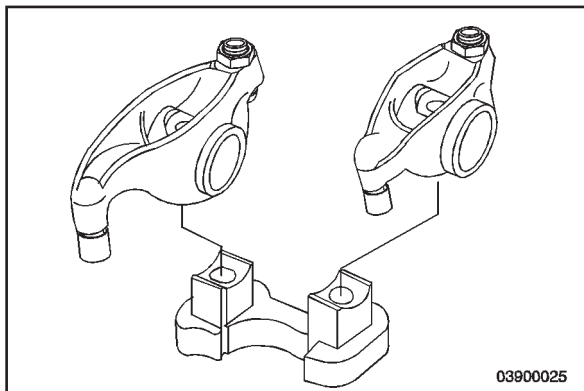
Quite y marque las crucetas una a la vez en cuanto a su ubicación y posición. Las crucetas y ensamble de balancín **deben** instalarse en su ubicación y posición originales.



Marque las varillas de empuje para identificar su ubicación.



Quite las varillas de empuje. Consultar Procedimiento 004-014.

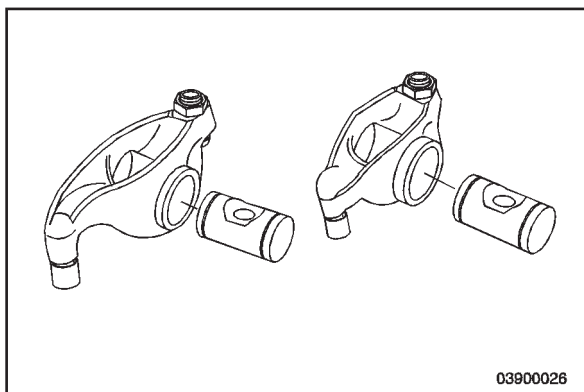


Desensamblar

Balancines - Desensamble

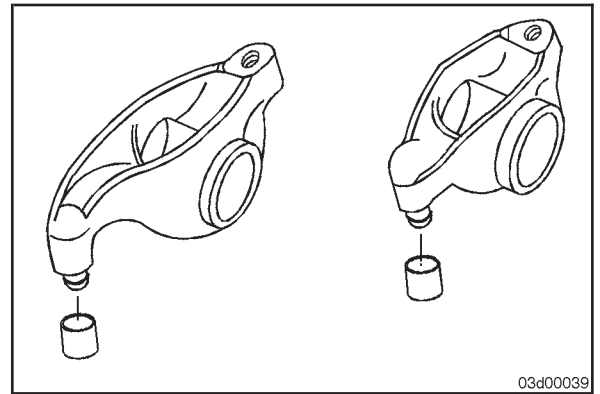
Si el balancín y varillas de empuje se van a inspeccionar para reutilización, siga estos pasos:

Quite los balancines.

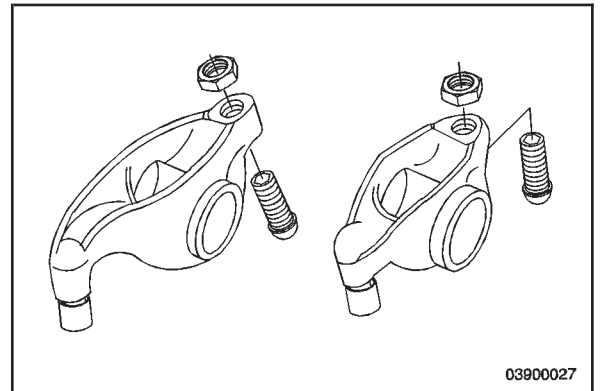


Quite los ejes de balancín de los balancines.

Quite el casquillo del balancín.

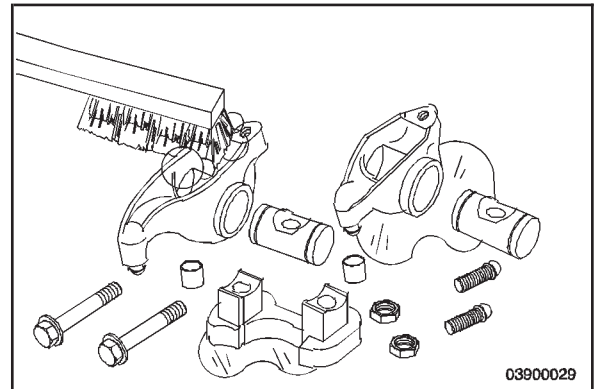


Quite la contratuerca y el tornillo de ajuste.



Limpiar

Limpie todas las partes en una solución fuerte de detergente para lavandería y agua caliente.

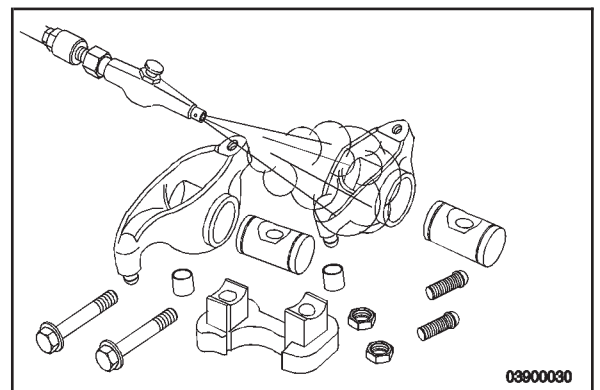


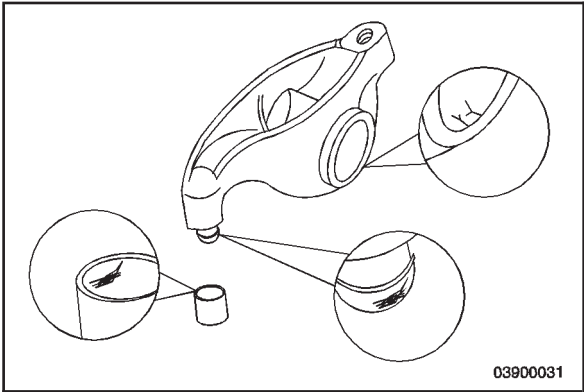
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Use aire comprimido para secar las partes después de enjuagar en agua limpia caliente.

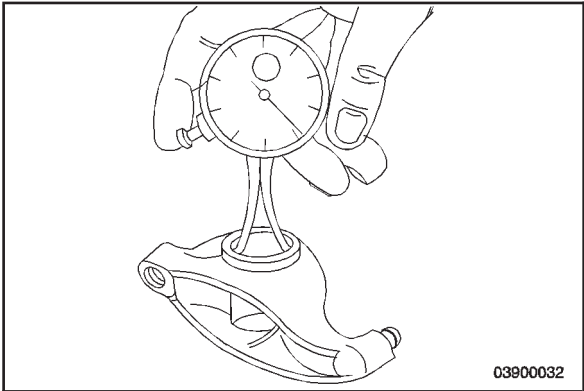
NOTA: Los pedestales están hechos de metal sinterizado y parecerán húmedos incluso después de que hayan sido limpiados y secados.





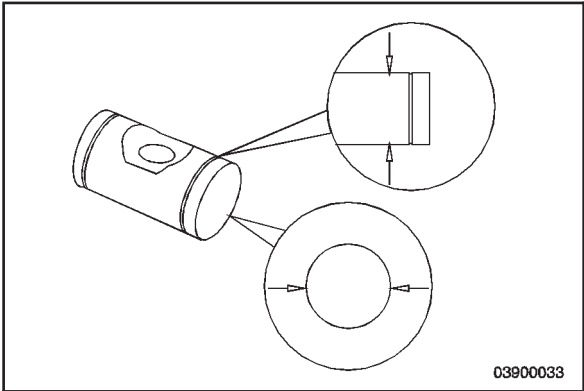
Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione por grietas y desgaste excesivo en el barreno.
Inspeccione las superficies de desgaste del inserto esférico y casquillo, así como también del retén.



Mida el barreno del balancín.

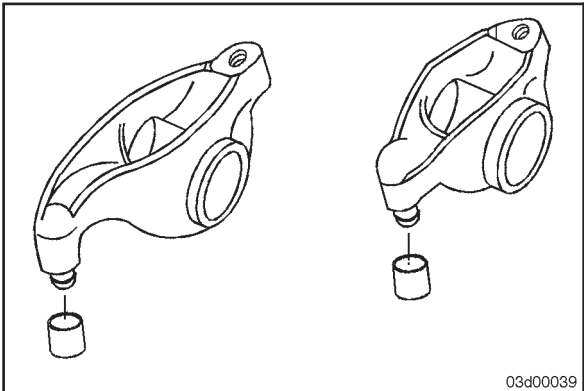
| Barreno del Balancín | | |
|----------------------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 22.03 | MAX | 0.867 |



Inspeccione el pedestal del balancín y el eje de balancines.
Mida el diámetro del eje de balancín.



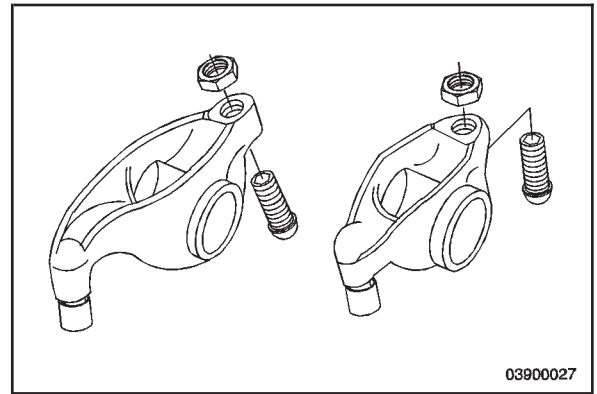
| Eje de Balancín | | |
|-----------------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 21.96 | MIN | 0.865 |



Ensamblar

Instale el casquillo.

Instale el tornillo de ajuste y la contratuerca.

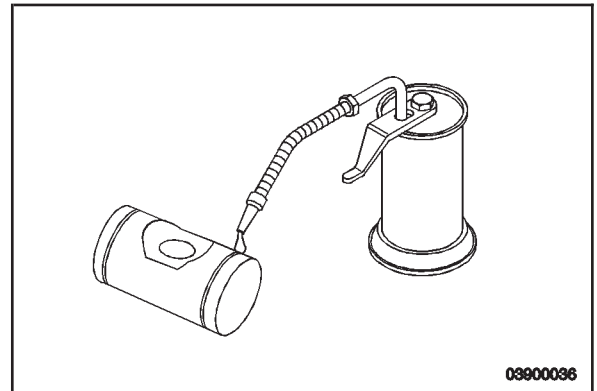


03900027

Lubrique los ejes de balancín con aceite lubricante limpio para motor 15W-40.

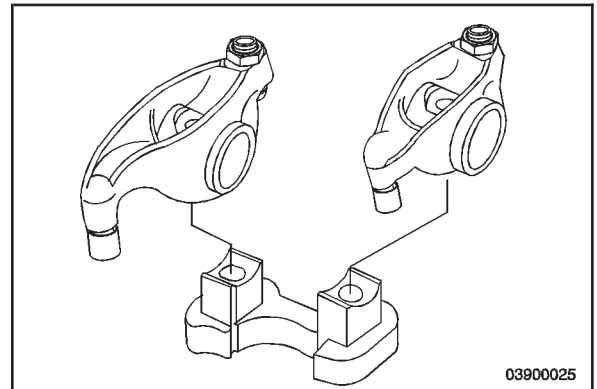


Instale los ejes de balancín dentro de los balancines.



03900036

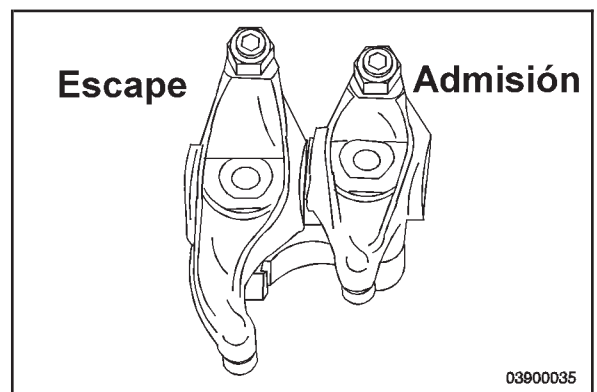
Posicione los balancines sobre el pedestal de balancín.



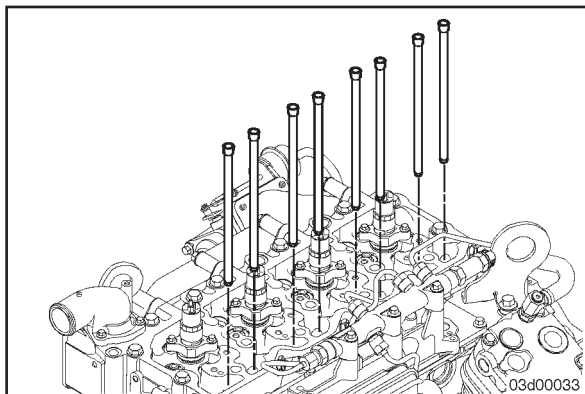
03900025

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Asegúrese de ensamblar los balancines de admisión y de escape en la ubicación correcta. El no hacerlo así resultará en daño al motor.



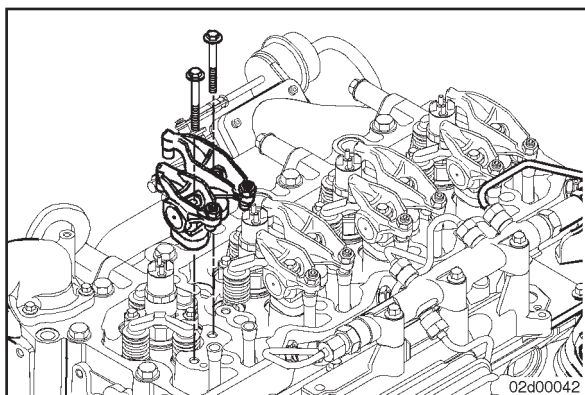
03900035



Instalar

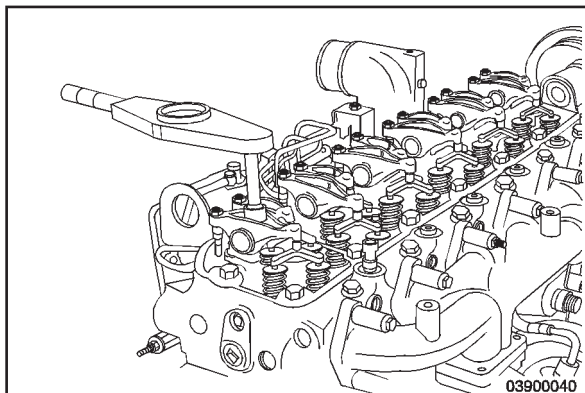
Instale las crucetas en su ubicación y posición originales.

Instale las varillas de empuje como se marcaron durante la remoción.



Instale los ensambles de balancín y pedestales en su posición original.

Instale los tornillos de montaje del pedestal.

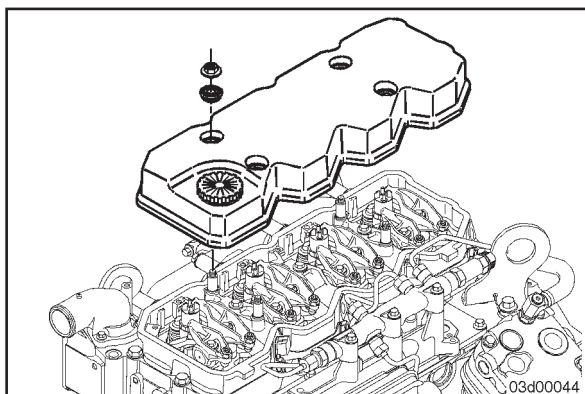


Apriete los tornillos de montaje del pedestal.

Valor de Torque: 36 N•m [27 lb-pie]



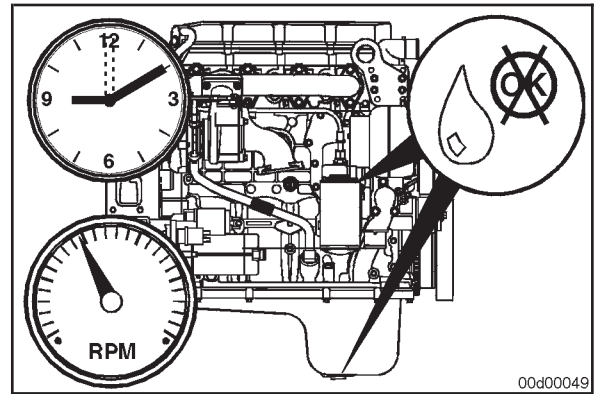
Ajuste el juego de válvula para las válvulas de admisión y de escape. Consultar Procedimiento 003-004.



Instale la junta de la cubierta de balancines y la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



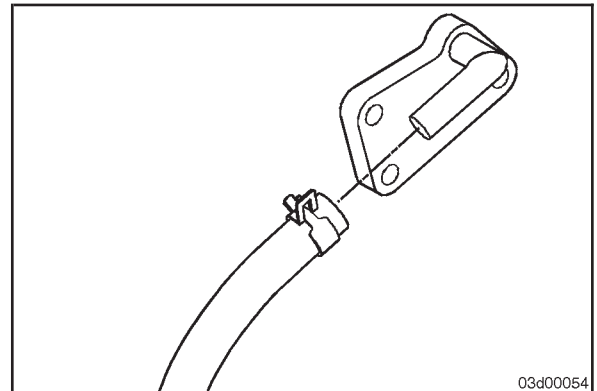
Opere el motor y revise por fugas.



Cubierta de Balancines (003-011)

Desmontar

Quite las abrazaderas en la conexión del tubo del respirador de la cubierta de balancines a la carcasa de engranes.

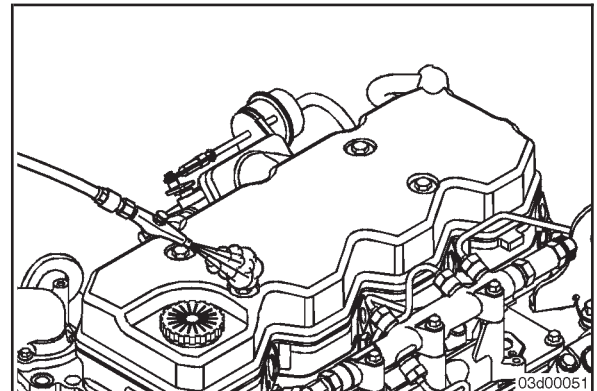


⚠ ADVERTENCIA ⚠

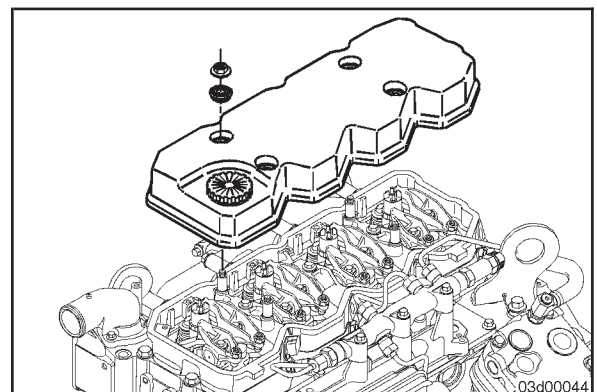
Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

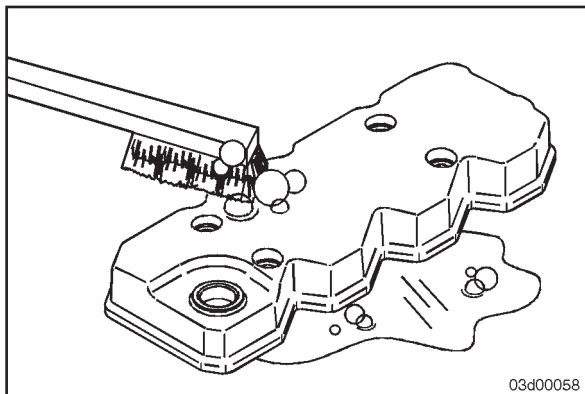
NOTA: Las tuercas y los aisladores de hule **no** están capturados.

Limpie alrededor de las tuercas y uniones de sello con aire comprimido para remover desechos sueltos.



Quite la cubierta de balancines y la junta.



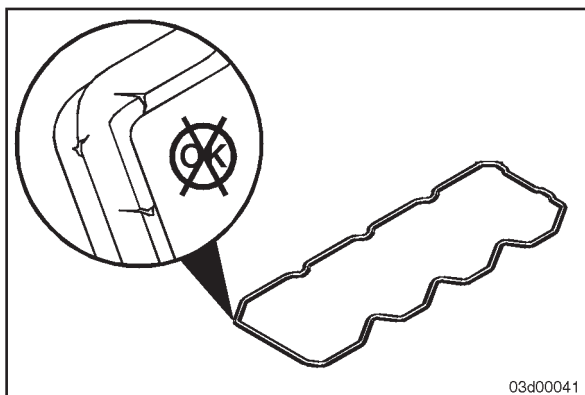


Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

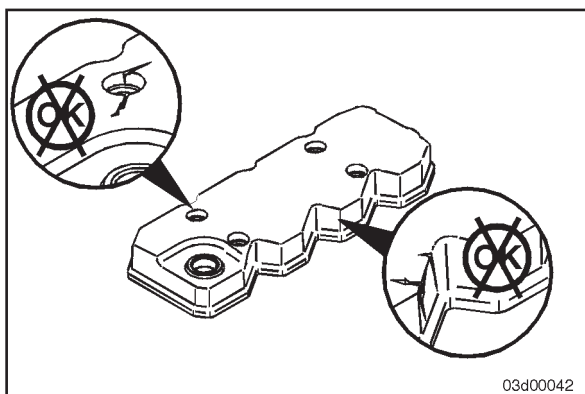
Limpie la cubierta de balancines con agua jabonosa caliente. Seque con aire comprimido.



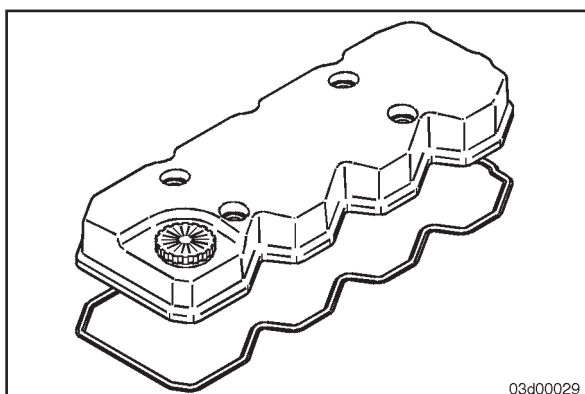
Inspeccionar para Reutilizar

Revise la junta por grietas.

Reemplace la junta si están presentes grietas.



Inspeccione la cubierta de balancines por grietas u otro daño.

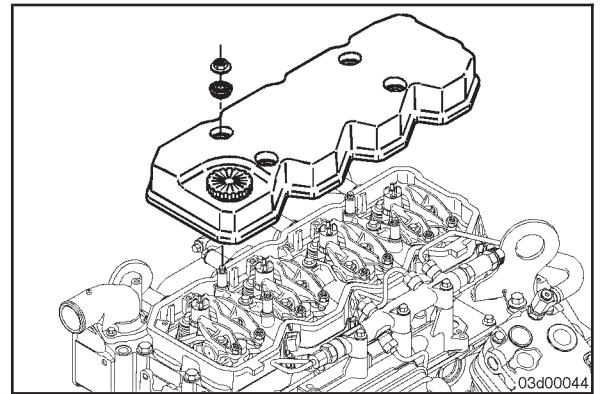


Instalar

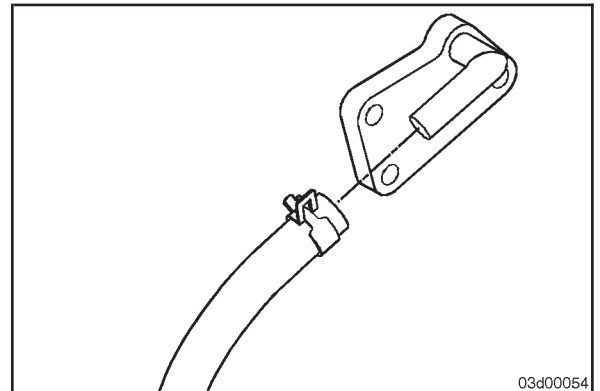
Coloque la junta de la cubierta de balancines en la cubierta.

Instale la cubierta de balancines y la junta.
Apriete los tornillos.

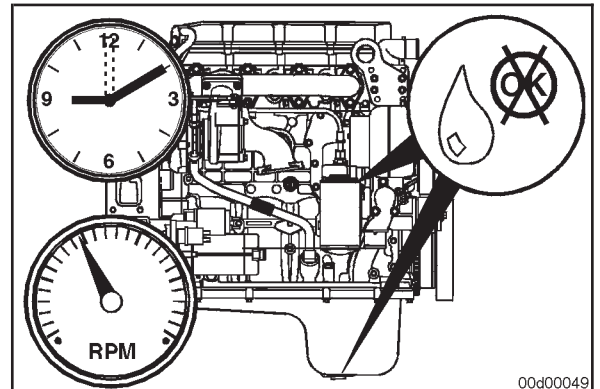
Valor de Torque: 10 N•m [89 lb-pulg.]



Instale las abrazaderas del tubo del respirador del cárter.



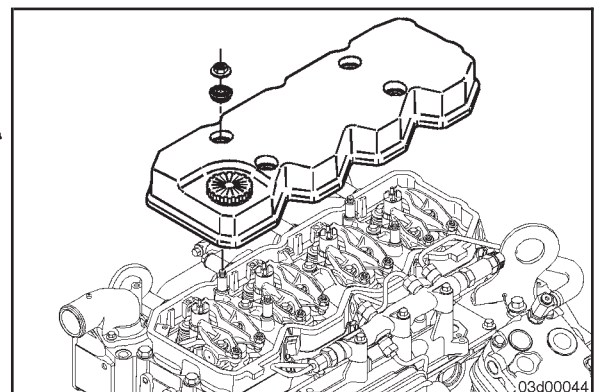
Opere el motor y revise por fugas.

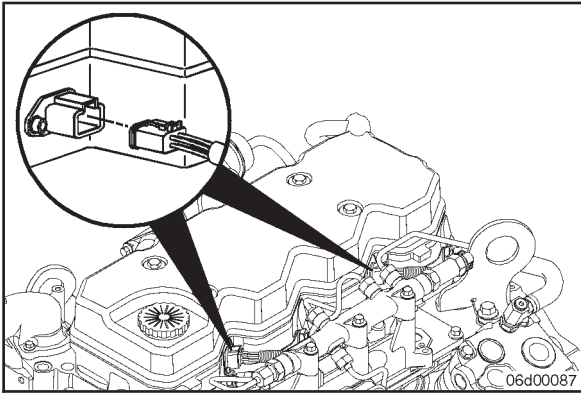


Carcasa de Balancines (003-013)

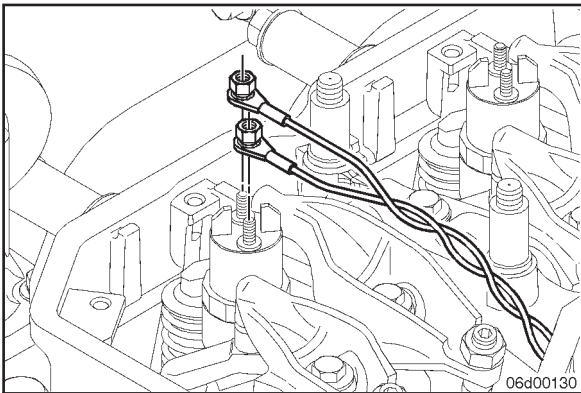
Desmontar

Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



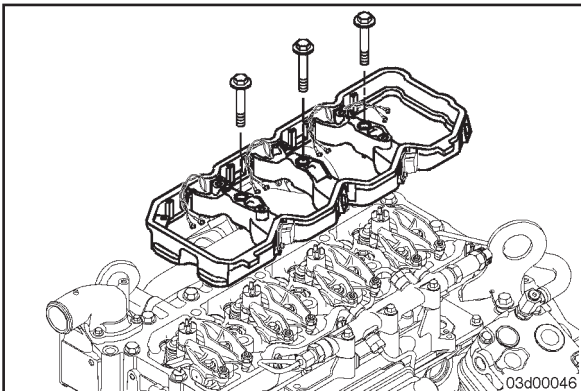


Desconecte el conector pasante del inyector. Consultar Procedimiento 006-052.



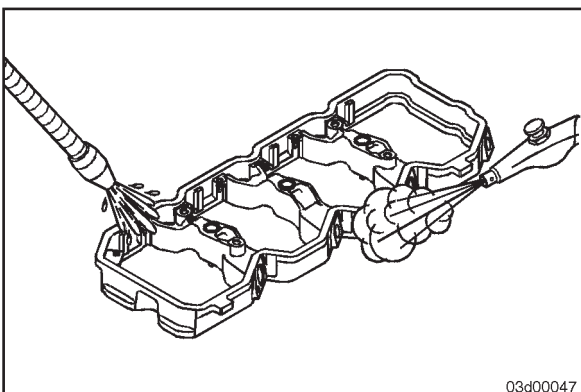
NOTA: No es necesario marcar estos cables.

Desconecte el cableado para inyector, del inyector. Consultar Procedimiento 006-026.



NOTA: Revise por grietas en el área de puente de la carcasa de balancines antes de quitar los tornillos de montaje.

Quite la carcasa de balancines, tornillos, y junta.



Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

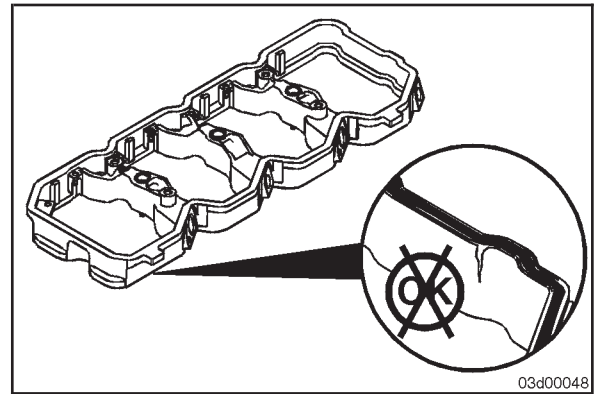
Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Limpie la carcasa de balancines con solvente.

Seque la carcasa de balancines con aire comprimido.

Inspeccionar para Reutilizar

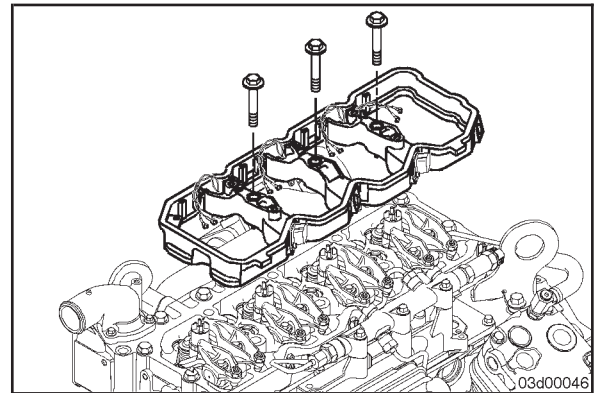
Inspeccione la carcasa de balancines por grietas o cualquier otro daño, especialmente en la superficie de montaje a la cabeza de cilindros.



Instalar

Instale la carcasa de balancines y la junta.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]

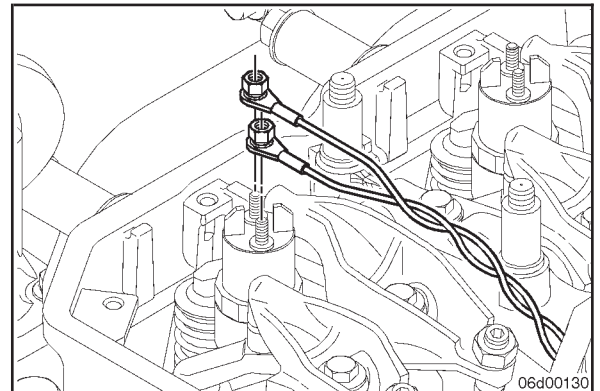


⚠ PRECAUCIÓN ⚠

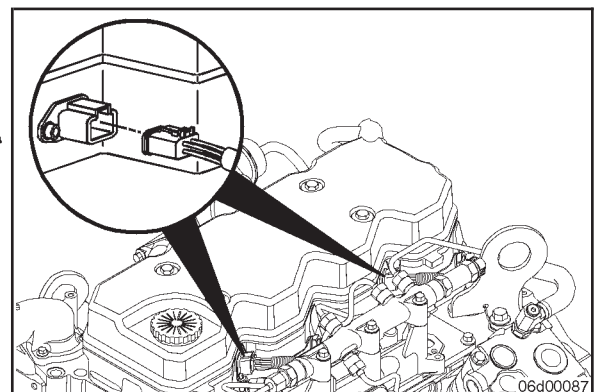
El sobreapriete del cableado del inyector puede causar daño al inyector.

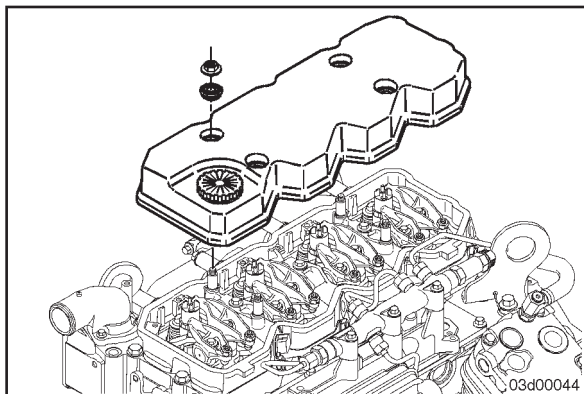
Conecte el cableado del inyector.

Valor de Torque: 1.0 N•m [9 lb-pulg.]



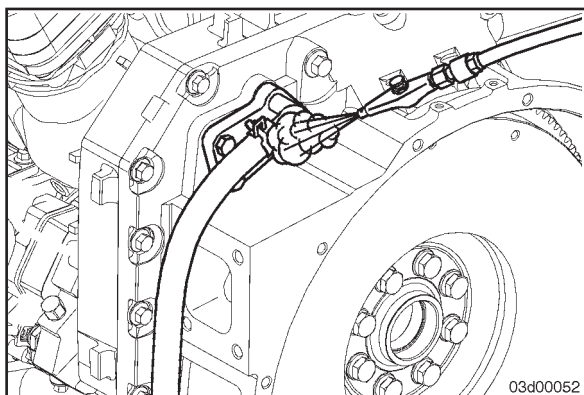
Conecte el conector pasante.





Instale la cubierta de balancines y la junta. Consultar Procedimiento 003-011.

Valor de Torque: 10 N•m [89 lb-pulg.]



Tubo del Respirador del Cáster (003-018)

Desmontar

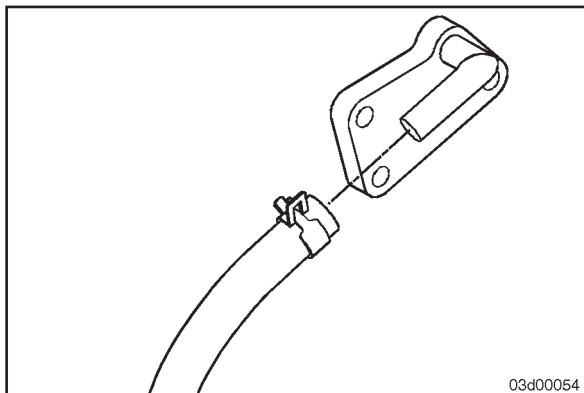


ADVERTENCIA

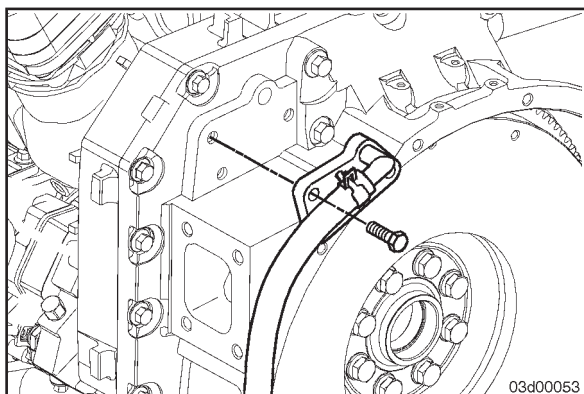


Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Limpie el área alrededor de la tapa con aire comprimido.

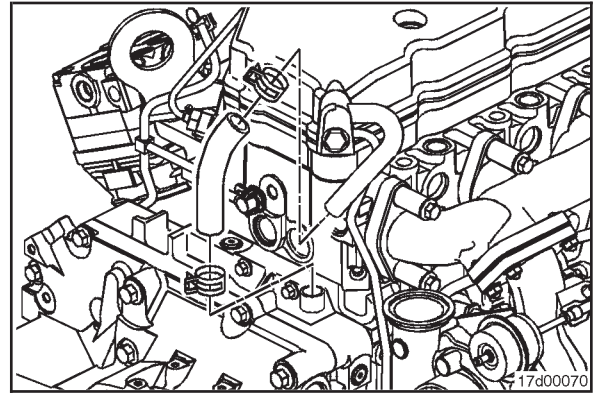


Quite la grapa de presión y el tubo del respirador del cáster.



Quite los tres tornillos y la tapa.

Quite el respirador y el tubo del respirador de entre la cubierta de balancines y la carcasa de engranes.



Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

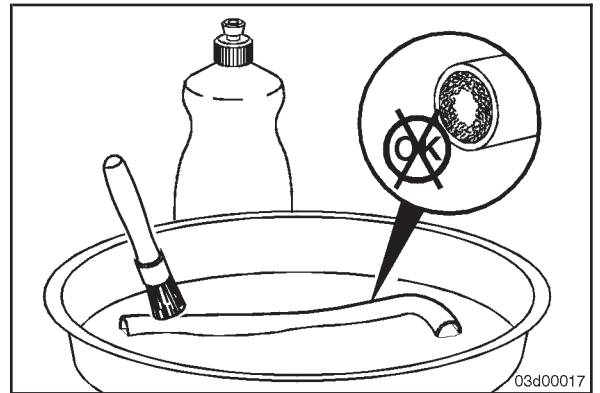
Si el tubo del respirador del cárter está bloqueado, el tubo y el respirador del cárter deben limpiarse o reemplazarse para evitar acumulación de presión excesiva en el cárter.

El tubo del respirador del cárter **debe** removerse.

Revise internamente por obstrucciones o acumulación de sedimento.

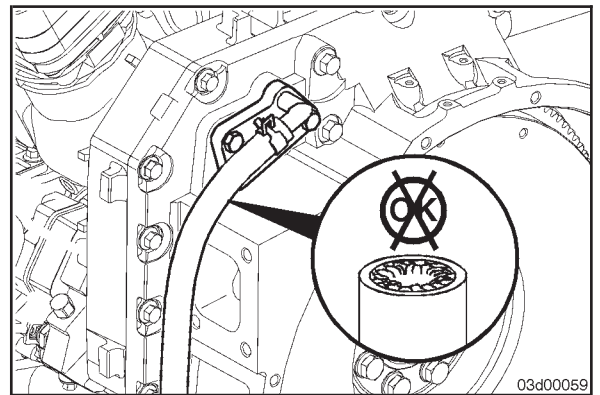
Limpie con agua jabonosa caliente y un cepillo suave.

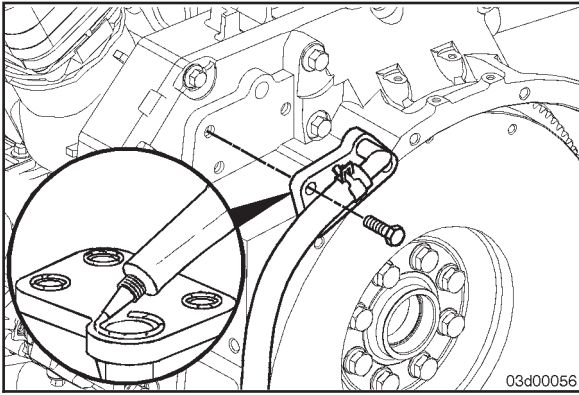
Use aire comprimido para secar después de enjuagar en agua limpia.



Inspeccionar para Reutilizar

Revise el tubo del respirador del cárter por obstrucciones o grietas.





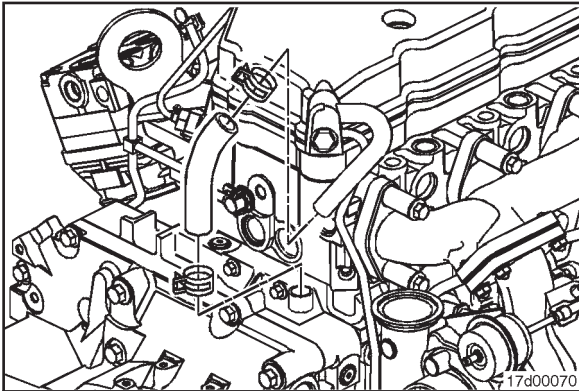
Instalar

Aplique un cordón de 2 mm de Loctite 5999 a la tapa.

Instale la tapa y los tornillos.



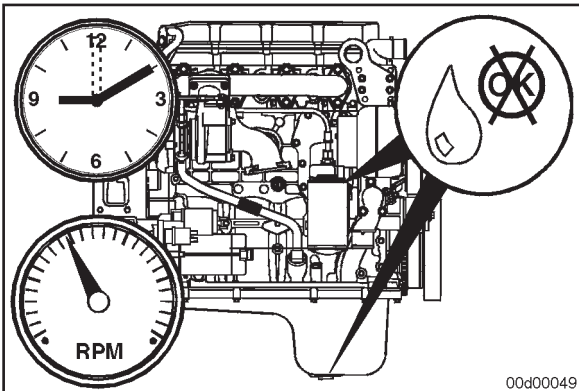
Valor de Torque: 7 N•m [62 lb-pulg.]



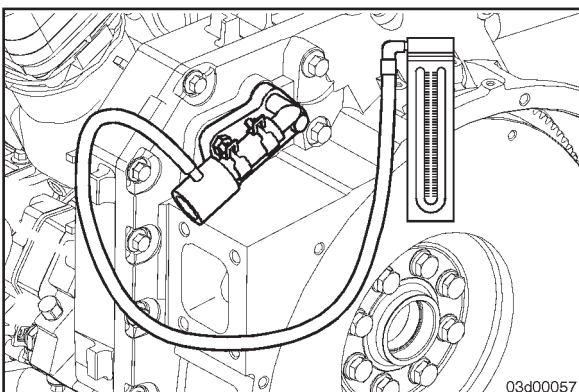
Instale el tubo del respirador del cárter y la abrazadera de resorte.

Instale el adaptador del respirador.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]



Opere el motor y revise por fugas.



Medir

Mida el respirador del cárter usando la herramienta para verificación de paso de gases al cárter, Número de Parte 3822566.



Conecte el tubo de medición a un manómetro de agua.

Opere el motor por 4 minutos bajo carga.

La presión máxima permisible es 254 mm H₂O [10 pulg. H₂O].

Sección 4 - Seguidores de Leva/Levantaválvulas - Grupo 04

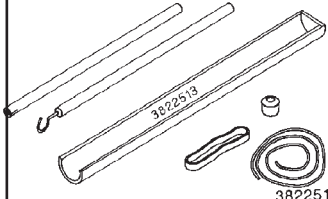
Contenido de la Sección

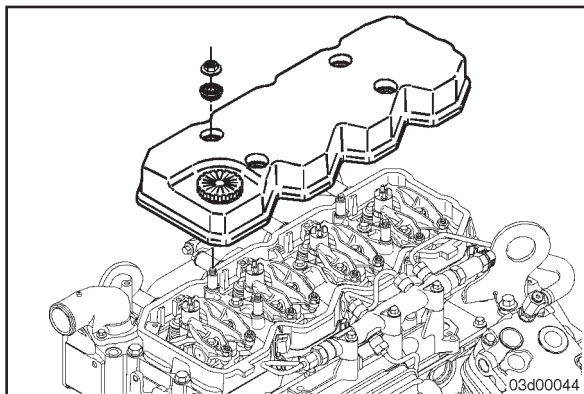
| | Página |
|--|--------|
| Herramientas de Servicio | 4-1 |
| Seguidores de Leva/Levantaválvulas | 4-1 |
| Levantaválvulas | 4-4 |
| Desmontar | 4-4 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 4-7 |
| Instalar | 4-7 |
| Limpiar | 4-6 |
| Preliminar | 4-4 |
| Varillas o Tubos de Empuje | 4-2 |
| Desmontar | 4-2 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 4-3 |
| Instalar | 4-3 |
| Limpiar | 4-2 |
| Preliminar | 4-2 |

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Herramientas de Servicio
Seguidores de Leva/Levantaválvulas

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|--|---|
| 3822513 | Kit de Reemplazo del Levantaválvula Se usa para quitar e instalar levantaválvulas. |  |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

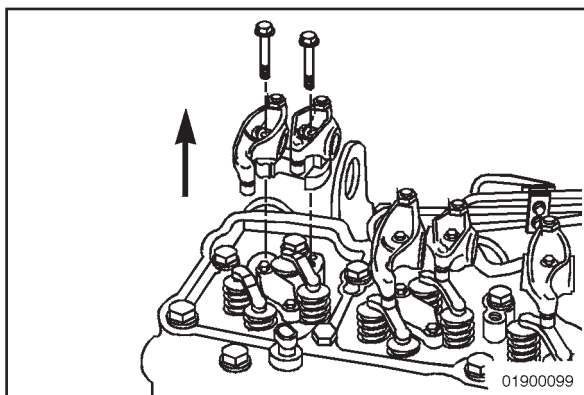


Varillas o Tubos de Empuje (004-014)

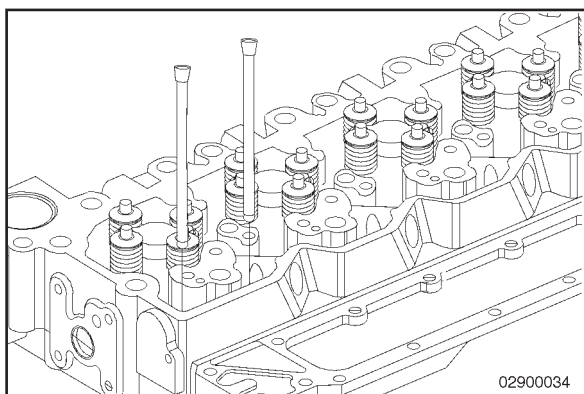
Preliminar



Quite la cubierta de balancines y la junta. Consultar Procedimiento 003-011.



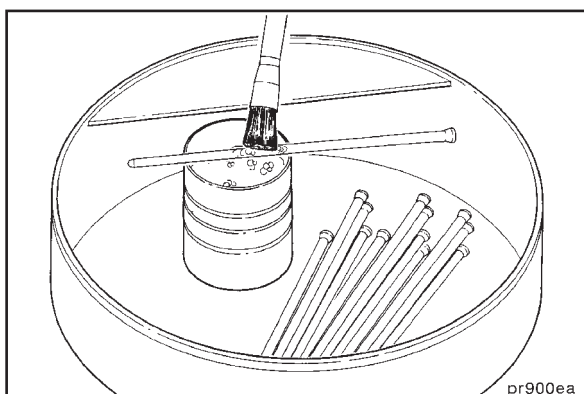
Quite los balancines. Consultar Procedimiento 003-008.



Desmontar

Marque las varillas de empuje para identificar su ubicación.

Quite las varillas de empuje.



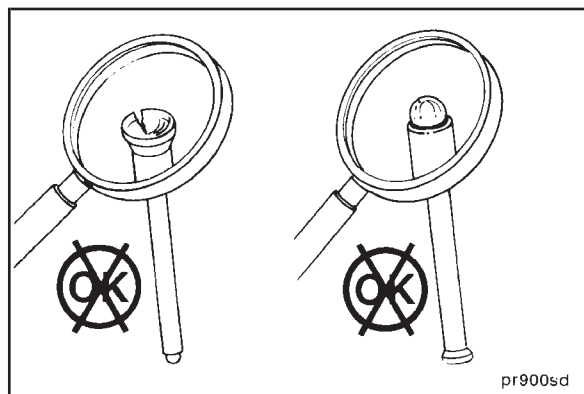
Limpiar

Limpie los tubos de empuje en agua jabonosa caliente.

Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione ambos extremos de las varillas de empuje por desgaste, incisiones, u otro daño.

Revise por grietas donde la esfera y el casquillo están presionados en el tubo.

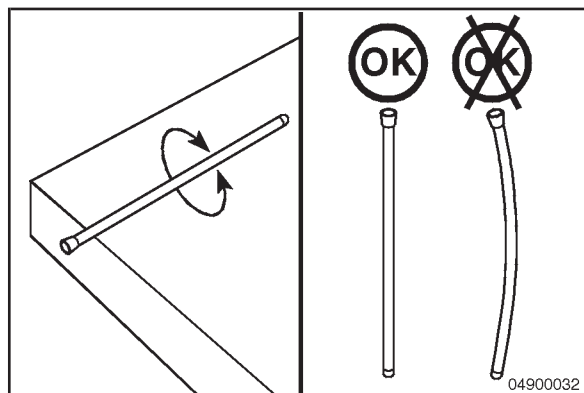


⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use ni trate de enderezar una varilla de empuje doblada. El usar una varilla de empuje doblada puede causar daño al motor.

Revise la rectitud de la varilla de empuje rodándola sobre una superficie a nivel.

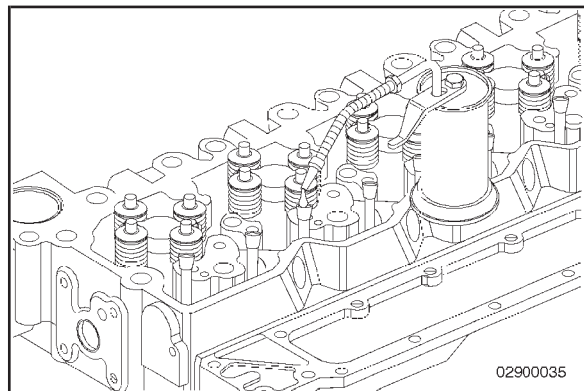
Reemplace la varilla de empuje si está doblada.



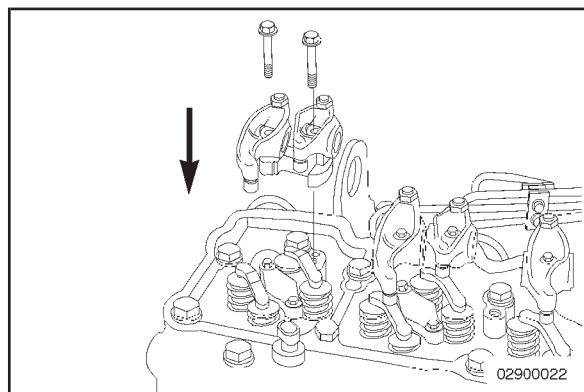
Instalar

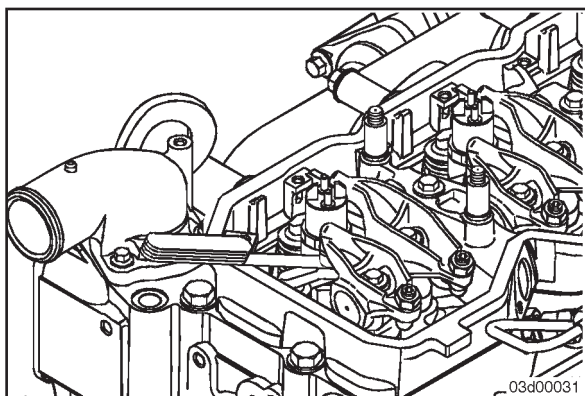
Instale las varillas de empuje en los casquillos de los levantaválvulas.

Lubrique los casquillos de las varillas de empuje con aceite limpio para motor 15W-40.

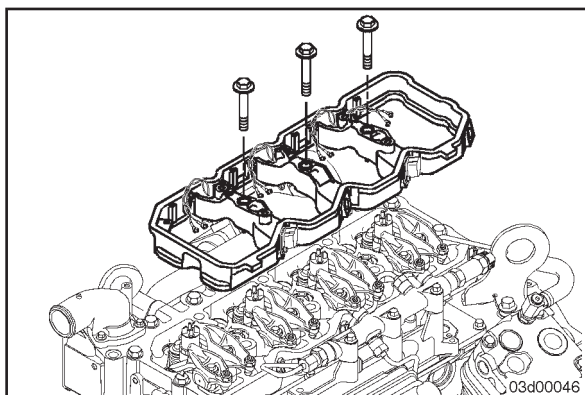


Instale las crucetas y los balancines. Consultar Procedimiento 003-008.

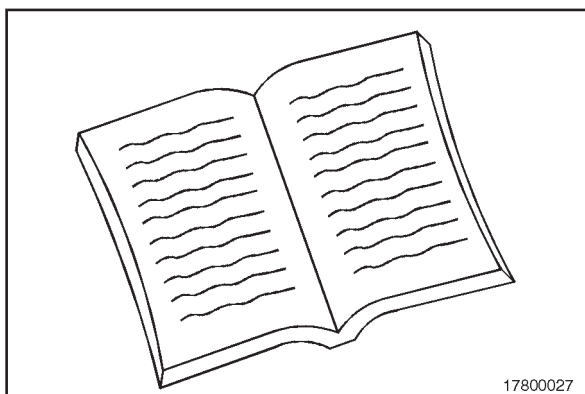




Ajuste las válvulas. Consultar Procedimiento 003-004.



Instale la cubierta de balancines y la junta. Consultar Procedimiento 003-011.



Levantaválvulas (004-015)

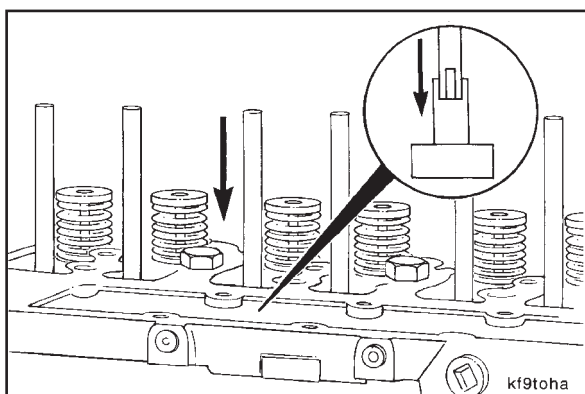
Preliminar



Quite la cubierta de balancines y la junta. Consultar Procedimiento 003-011.

Quite los balancines. Consultar Procedimiento 003-008.

Quite las varillas de empuje. Consultar Procedimiento 004-014.



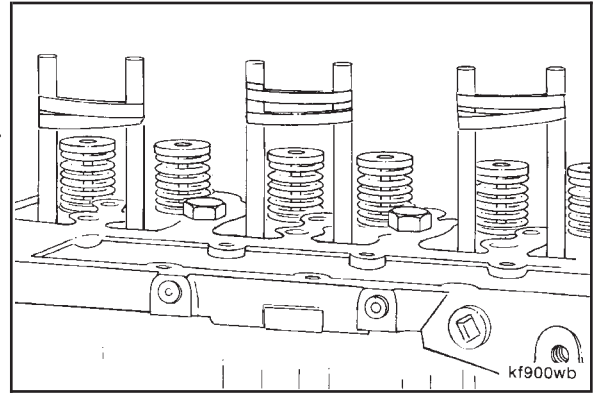
Desmontar

Inserte los pasadores firmemente a través de los barrenos del tubo de empuje y en la parte superior de cada levantaválvula. Cuando se instalan apropiadamente, los pasadores pueden usarse para jalar los levantaválvulas hacia arriba y deberá requerirse esfuerzo considerable para ser sacado.

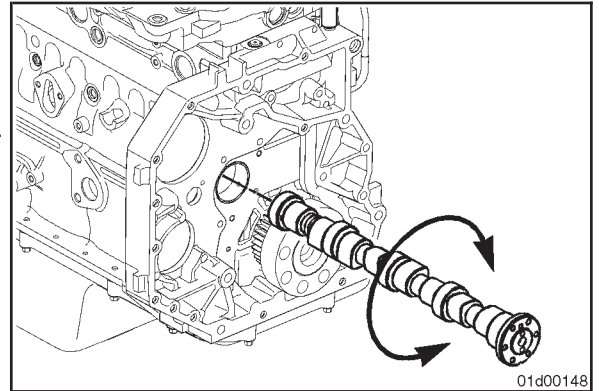
Jale los levantaválvulas hacia arriba y enrolle una banda de hule alrededor de la varillas del pasador. Esto evitará que los levantaválvulas caigan hacia abajo.



Desmonte el árbol de levas. Consultar Procedimiento 001-008.



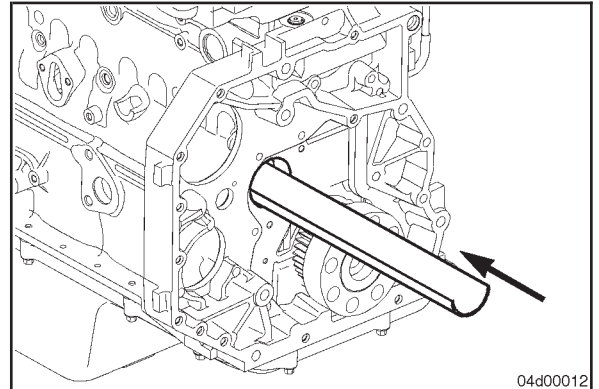
Desmonte el árbol de levas. Consultar Procedimiento 001-008.



Inserte la canaleta del kit de reemplazo de levantaválvula, Número de Parte 3822513, a la longitud total del barreno del árbol de levas.



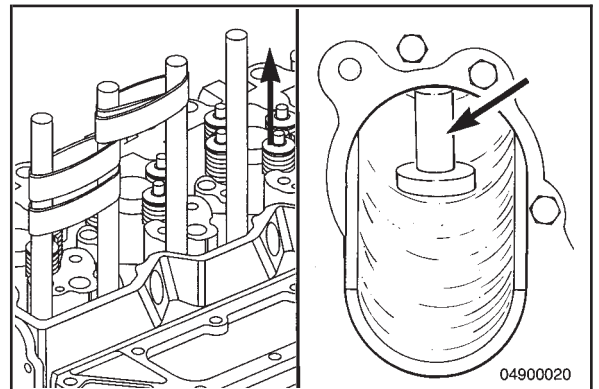
NOTA: Asegúrese de posicionar la canaleta de modo que capture el levantaválvula cuando se retire el pasador de madera.

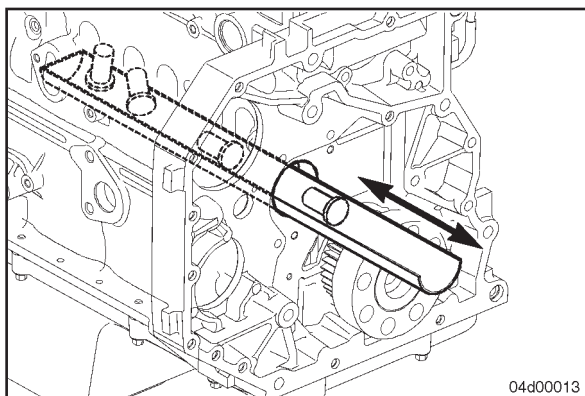


Solamente quite un levantaválvula a la vez.

Quite la banda de hule de los dos levantaválvulas compañeros.

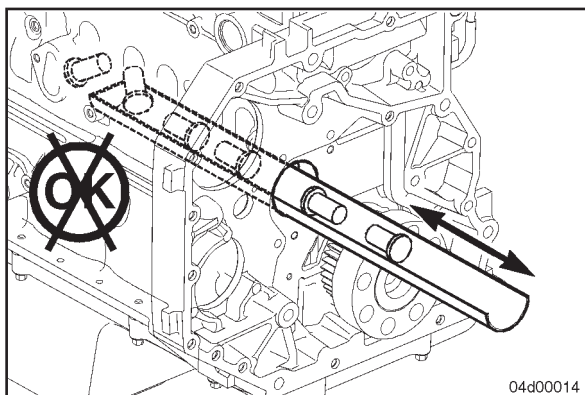
Fije el levantaválvula que **no** se va a remover con la banda de hule.



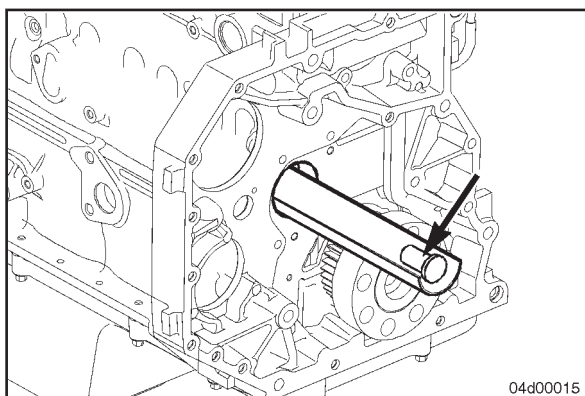


NOTA: Cuando el levantaválvula cae dentro de la canaleta, la mayoría de las veces caerá sobre. Sin embargo, si **no** lo hace, sacuda suavemente la canaleta sólo lo suficiente para permitir que el levantaválvula caiga sobre antes de remover.

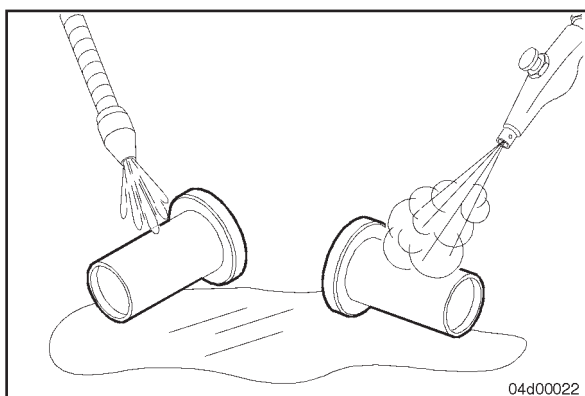
Saque el pasador de madera del barreno del levantaválvula, permitiendo que el levantaválvula caiga dentro de la canaleta.



NOTA: Cuando saque los levantaválvulas del cilindro No. 1, tenga cuidado especial de **no** golpear o sacudir los levantaválvulas sobre el extremo de la canaleta.



Jale cuidadosamente la canaleta y levantaválvula del barreno del árbol de levas, y saque el levantaválvula. Repita el proceso hasta sacar todos los levantaválvulas.



Limpiar



ADVERTENCIA



Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

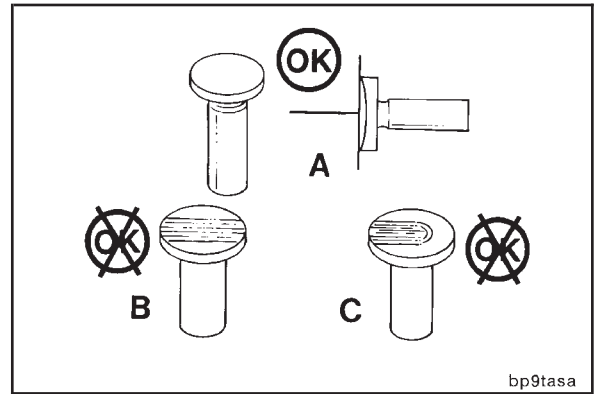
Limpe los levantaválvulas con solvente.

Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione el casquillo, vástago, y cara por desgaste excesivo, grietas, y otro daño.



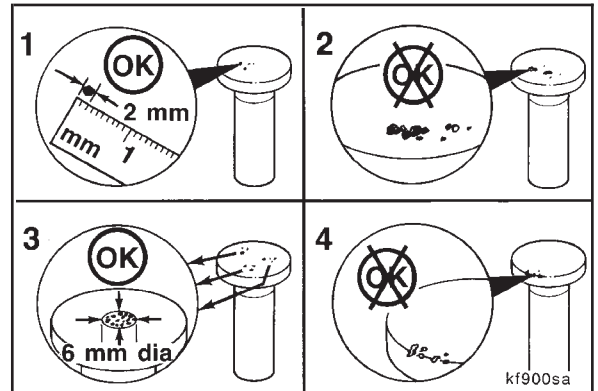
- A. Contacto normal (exagerado)
- B. Contacto irregular - **no** reutilizar
- C. Contacto irregular - **no** reutilizar.



Marcas de picadura en la cara del levantaválvula son aceptables.

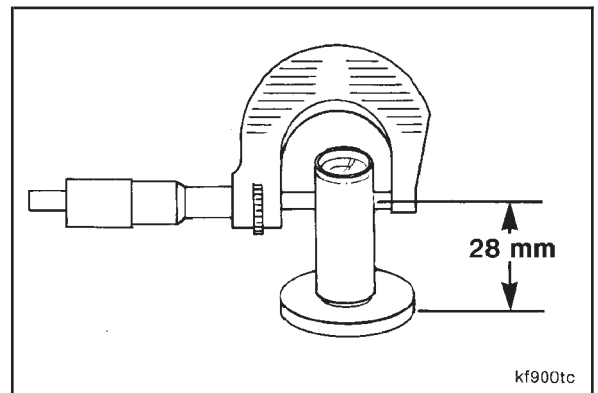
Los siguientes criterios definen el tamaño de las picaduras permitidas.

- Una picadura sencilla **no** puede ser mayor de 2 mm [0.079 pulg.].
- La interconexión de picaduras **no** es permitida.
- Las picaduras totales cuando se suman juntas **no** deberán exceder de 6 mm [0.236 pulg.] en diámetro, o un total del 4 por ciento de la cara del levantaválvula.
- No se permiten picaduras en las aristas de la cara de desgaste del levantaválvula.



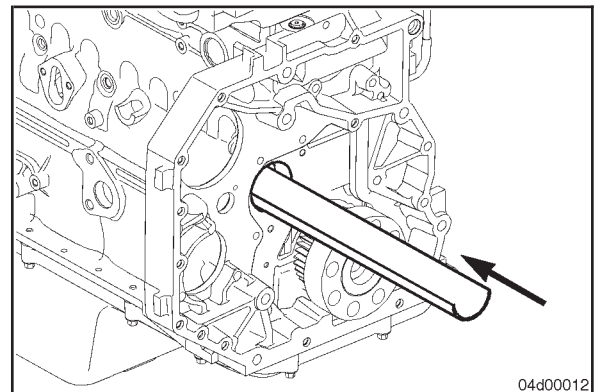
Mida el vástago del levantaválvula.

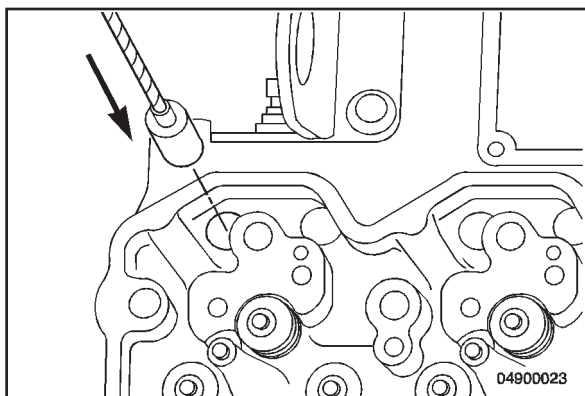
| Diámetro del Vástago del Levantaválvula | | |
|---|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 15.936 | MIN | 0.627 |
| 15.977 | MAX | 0.629 |



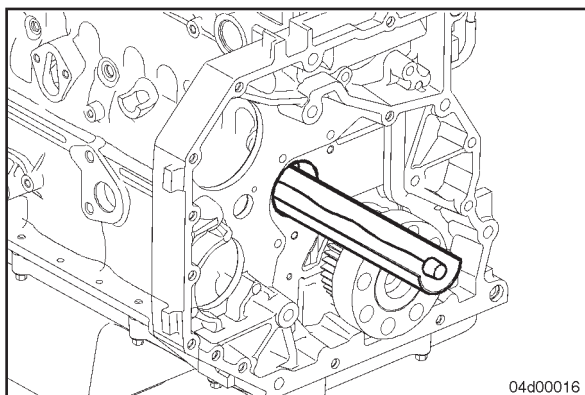
Instalar

Inserte la canaleta del kit de reemplazo de levantaválvula, Número de Parte 3822513, a la longitud total del barreno del árbol de levas.

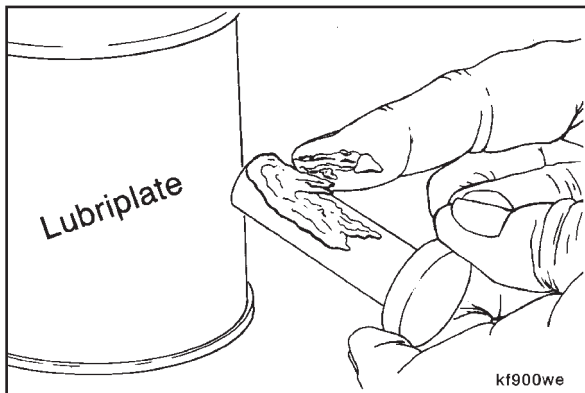




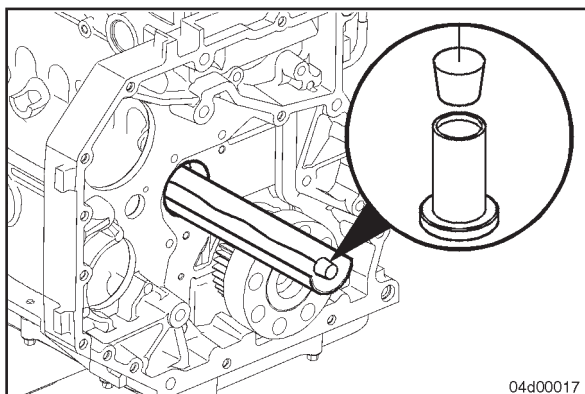
Baje la herramienta de instalación del levantaválvula a través del barreno del tubo de empuje, a través del barreno del levantaválvula, y hacia la canaleta.



Haga avanzar la herramienta de instalación a través de los barrenos del árbol de levas jalando cuidadosamente la canaleta/herramienta de instalación hacia fuera al frente del motor. La barrera en la parte trasera de la canaleta jalará hacia fuera la herramienta la **mayoría** de las veces.



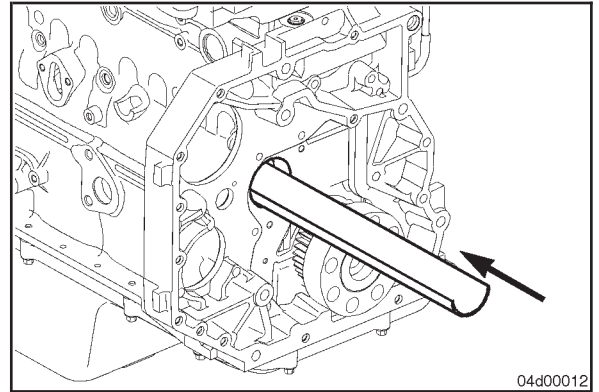
Lubrique los levantaválvulas con Lubriplate™ 105, ó equivalente.



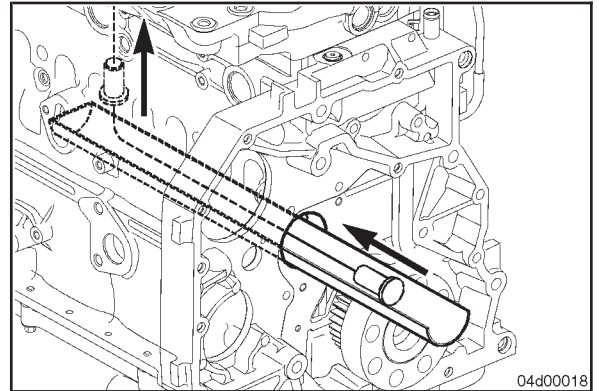
NOTA: Para ayudarse a remover la herramienta de instalación después de instalar el levantaválvula, mueva la herramienta hacia dentro y hacia fuera del levantaválvula varias veces, **antes** de instalar los levantaválvulas.

Inserte la herramienta de instalación en el levantaválvula.

Deslice la canaleta dentro del barreno del árbol de levas.

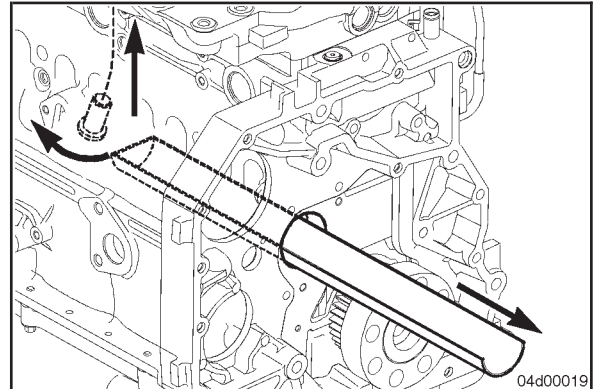


Jale la herramienta y el levantaválvula a través del barreno del árbol de levas y hacia arriba dentro del barreno del levantaválvula.

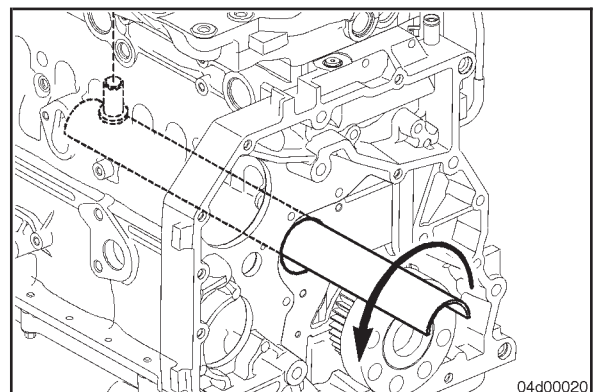


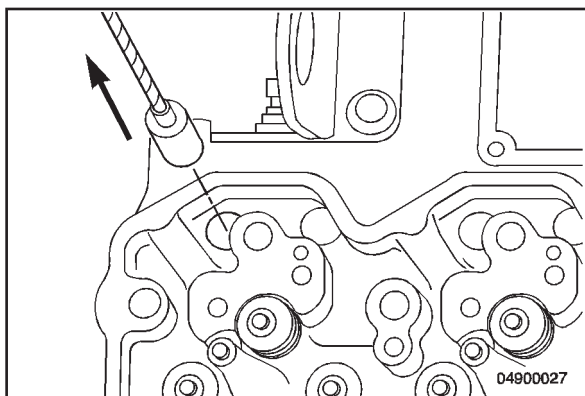
Si se experimenta dificultad para conseguir que el levantaválvula de la vuelta desde la canaleta hasta el barreno del levantaválvula, saque la canaleta lo suficiente para permitir que el levantaválvula caiga y se alinee por sí mismo.

Jale el levantaválvula hacia arriba dentro del barreno.

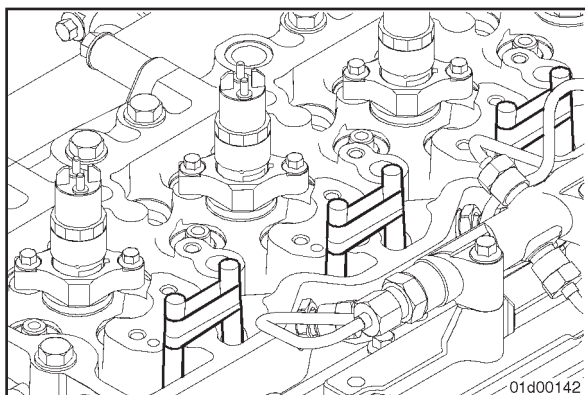


Después de que el levantaválvula haya sido jalado hacia arriba en posición, deslice la canaleta de vuelta dentro del barreno del árbol de levas y gírela una 1/2 vuelta. Esto posicionará el lado redondo de la canaleta hacia arriba, lo que mantendrá al levantaválvula en su lugar.





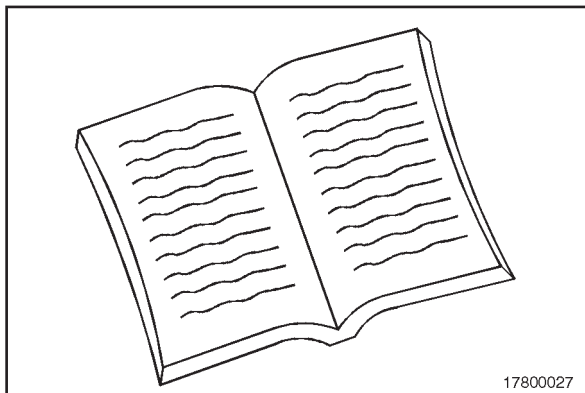
Retire la herramienta de instalación del levantaválvula.



Instale un pasador de madera en la parte superior del levantaválvula.

Enrolle bandas de hule alrededor de los pasadores de madera para fijar los levantaválvulas.

Repita este proceso hasta que se hayan instalado todos los levantaválvulas.



Complete los siguientes procedimientos:

Instale el árbol de levas. Consultar Procedimiento 001-008.



Instale las varillas de empuje. Consultar Procedimiento 004-014.

Instale los balancines. Consultar Procedimiento 003-008.

Ajuste las válvulas. Consultar Procedimiento 003-004.

Instale la cubierta de balancines y la junta. Consultar Procedimiento 003-011.

Sección 5 - Sistema de Combustible - Grupo 05

Contenido de la Sección

| | Página |
|--|--------|
| Bomba de Combustible | 5-17 |
| Desmontar | 5-17 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 5-19 |
| Instalar | 5-19 |
| Limpiar | 5-18 |
| Bomba de Engranajes de la Bomba de Combustible | 5-21 |
| Desmontar | 5-21 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 5-22 |
| Instalar | 5-22 |
| Verificación Inicial | 5-21 |
| Calentador Eléctrico del Combustible del Motor | 5-9 |
| Desmontar | 5-10 |
| Instalar | 5-10 |
| Verificación Inicial | 5-9 |
| Consumo de Combustible | 5-11 |
| Medir | 5-11 |
| Diagrama de Flujo del Sistema de Combustible | 5-4 |
| Información General | 5-4 |
| Especificaciones | 5-5 |
| Recomendaciones del Combustible | 5-5 |
| Sistema de Combustible | 5-5 |
| Flujo de Combustible | 5-15 |
| Prueba de Presión | 5-15 |
| Herramientas de Servicio | 5-6 |
| Sistema de Combustible | 5-6 |
| Prueba de Velocidad Mínima | 5-23 |
| Lista de Verificación de Velocidad Mínima | 5-27 |
| Si la Velocidad Mínima es muy Alta, Revise lo Siguiente: | 5-28 |
| Si la Velocidad Mínima es Muy Baja, Revise lo Siguiente: | 5-27 |
| Verificación de Velocidad de Sincronización | 5-26 |
| Verificación de Velocidad Mínima | 5-23 |
| Sistema de Combustible - Información General | 5-1 |
| Información General | 5-1 |
| Información General | 5-1 |
| Válvula del Actuador EFC | 5-7 |
| Desmontar | 5-7 |
| Instalar | 5-8 |
| Limpiar | 5-8 |
| Medir | 5-8 |
| Verificación Inicial | 5-7 |

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Sistema de Combustible - Información General

Información General

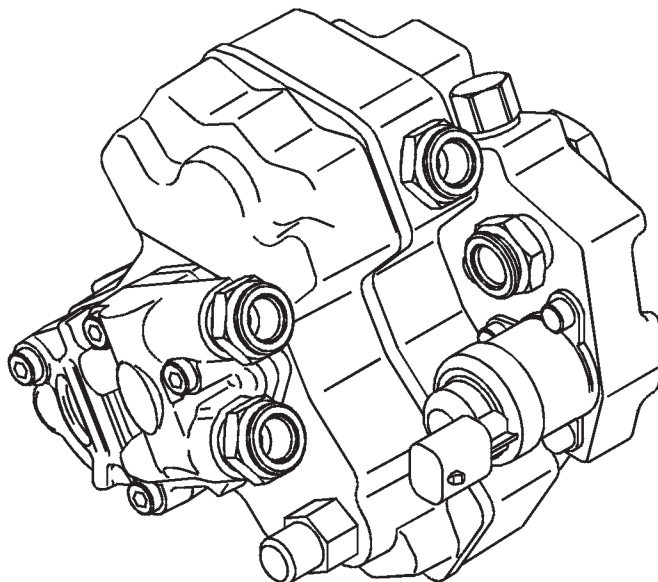
Información General

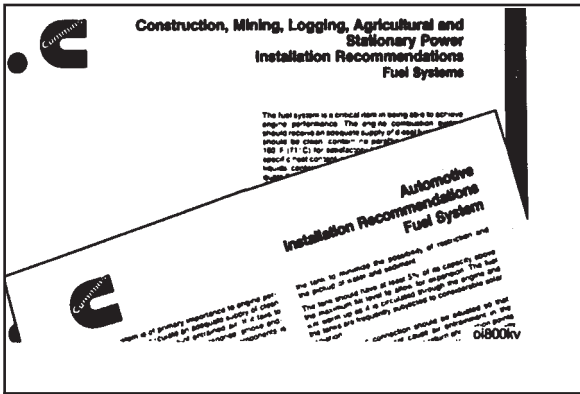
El sistema de combustible es un sistema de combustible Robert Bosch® de riel común de alta presión controlado electrónicamente. El sistema de riel común de alta presión consiste de cuatro componentes principales: Bomba de engranes de la bomba de combustible, bomba de alta presión, riel del combustible, e inyectores. La bomba de alta presión suministra combustible de alta presión al riel del combustible, independiente de la velocidad del motor. El combustible de alta presión es luego acumulado en el riel del combustible. El combustible de alta presión es suministrado constantemente a los inyectores por el riel del combustible. El módulo de control electrónico (ECM) controla la dosificación de combustible y sincronización del motor accionando los inyectores.

El combustible entra al sistema desde la conexión del fabricante de equipo original (OEM) en la parte superior de la placa de enfriamiento del ECM. Mientras el combustible fluye a través de la placa de enfriamiento del ECM, enfría los componentes electrónicos que están contenidos dentro del ECM. Después del ECM el combustible fluye hacia la bomba de engranes de la bomba de combustible, que está conectada a la parte trasera de la bomba de alta presión. La bomba de engranes de la bomba de combustible es una bomba de baja presión y produce presiones que van de 80 a 180 psi. El combustible a baja presión es entonces forzado a través de un elemento de filtro.

El combustible entra luego a la bomba de alta presión. El combustible de baja presión es entonces suministrado al actuador electrónico de control de combustible. El actuador electrónico de control de combustible es una válvula solenoide controlada electrónicamente. El ECM controla la cantidad de combustible que entra a las cámaras de bombeo de alta presión abriendo y cerrando el actuador electrónico de control de combustible, basado en una presión de combustible demandada. El sensor de presión en el riel de combustible proporciona la presión real de combustible. Cuando el actuador está abierto, se suministra la máxima cantidad de combustible a la bomba de alta presión. Cualquier combustible que **no** entre a la bomba de alta presión es dirigido a la válvula de sobreflujo de cascada. La válvula de sobreflujo de cascada regula cuanto combustible excesivo es usado para lubricación de la bomba de combustible y cuanto es regresado al tanque de combustible.

El combustible que entra a la bomba de alta presión es presurizado entre 250 y 1400 bar por tres cámaras radiales de bombeo. El combustible presurizado es luego suministrado al riel de combustible.



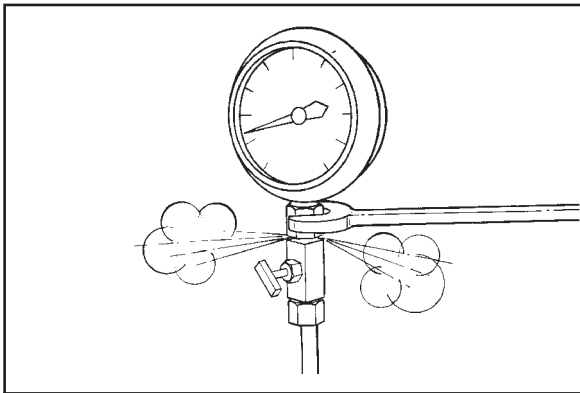


Publicaciones de Instalación

Está disponible la siguiente publicación para proporcionar recomendaciones de instalación del sistema de combustible, aprobadas por Cummins Engine Company, Inc.:

Recomendaciones de Instalación Automotriz, Boletín 3884899.

Contacte al Taller de Reparación Autorizado Cummins más cercano por las especificaciones y requerimientos del sistema de combustible del motor provistos en la Hoja de Datos del Motor, para su motor y aplicación específica.



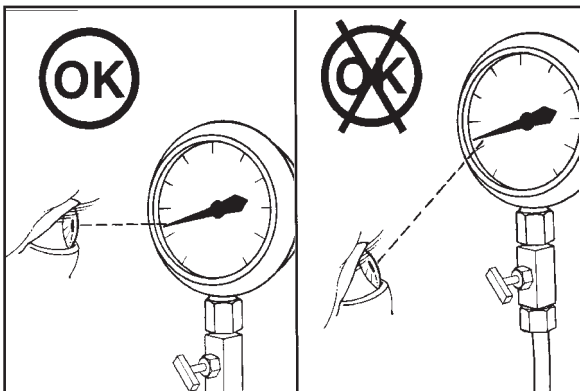
Uso Apropiado de Indicadores del Sistema de Combustible

NOTA: Para estar seguro de que la lectura del indicador de presión es correcta, remueva **siempre** el aire de la línea del indicador de presión, antes de tomar una lectura.

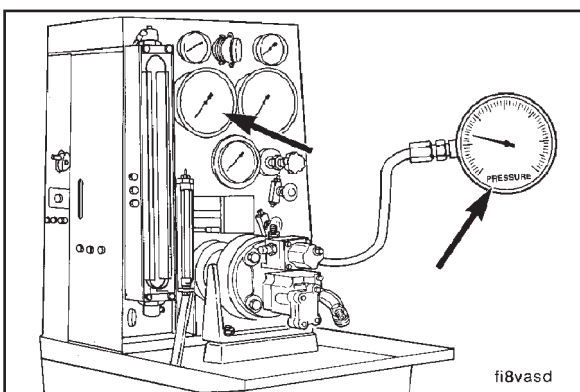
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No afloje las conexiones del indicador de vacío cuando el motor esté operando. Hacerlo así puede introducir aire en el sistema de combustible, causando que el motor funcione irregularmente o se pare.

Afloje la conexión en el indicador para remover el aire.

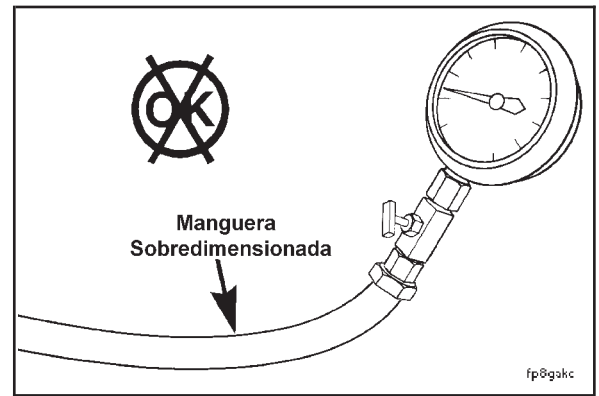


Lea el indicador en alineación directa con la manecilla del indicador.

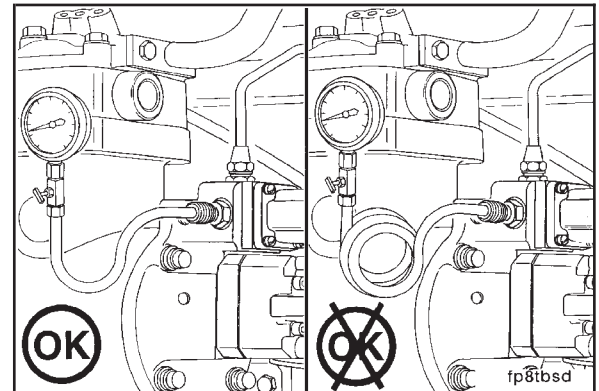


Los indicadores portátiles de presión de combustible **deben** revisarse regularmente contra un indicador de referencia o contra el indicador del banco de pruebas de la bomba de combustible. Ajuste la válvula en el indicador, hasta que la aguja del indicador deje de vibrar.

NOTA: Use **siempre** el mismo tamaño y material de línea o mangueras como las que se suministraron originalmente con el indicador.



La distancia del indicador al punto de conexión **debe** ser tan corta como sea posible.



△ PRECAUCIÓN △

Nunca exceda la capacidad máxima del indicador o flujómetro. El exceder la capacidad máxima causará que el indicador indique incorrectamente. Si se excede la máxima, revise el indicador contra un indicador de referencia.

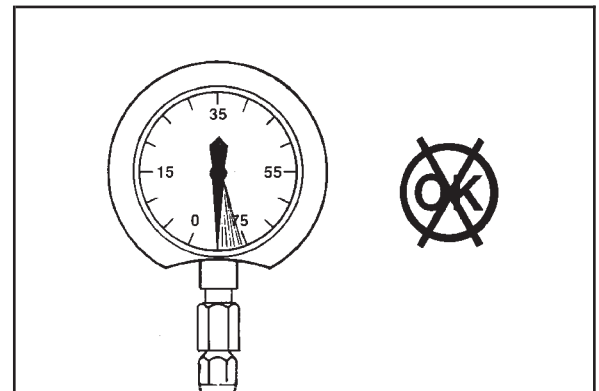
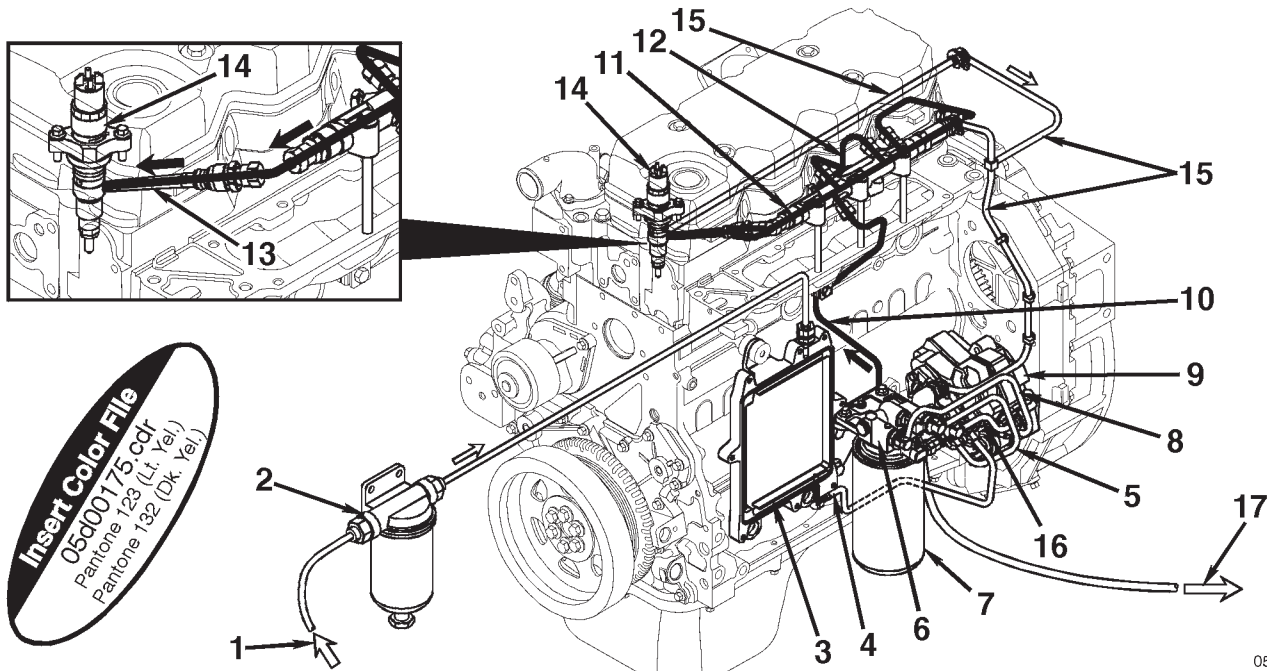


Diagrama de Flujo del Sistema de Combustible

Información General



05d00175

1. Del tanque de suministro de combustible
2. Separador de agua/combustible (**no** montado en el motor)
3. Placa de enfriamiento del ECM
4. A la bomba de engranes del combustible
5. Al filtro de combustible
6. Cabezal del filtro de combustible
7. Filtro de combustible
8. A la bomba de alta presión
9. Bomba de alta presión
10. Al riel de combustible
11. Riel de combustible
12. A los inyectores
13. Conector de alta presión
14. Inyector
15. Retorno de combustible de los inyectores y del riel de combustible al cabezal del filtro de combustible
16. Retorno de combustible de la bomba de alta presión al cabezal del filtro de combustible
17. Al tanque de suministro de combustible.

Especificaciones

Sistema de Combustible

Para valores de desempeño y de régimen de combustible, consulte la Hoja de Datos del Motor o la bomba de inyección de combustible para el modelo particular involucrado.

| | |
|--|-----------------------------------|
| Velocidad de Ralentí del Motor | Mínima 600 a 800 rpm máxima |
| Restricción Máxima de Entrada de Combustible a la Bomba de Engranés | 50.7 kPa [15 pulg. Hg] |
| Presión del Riel | 250 a 1400 bar [3625 a 20305 psi] |
| Rango de Presión de Combustible en la Salida del Filtro de Combustible (motor al dar marcha) . | 3.0 a 11.0 bar [43.5 a 159.5 psi] |
| Rango de Presión de Combustible en la Entrada del Filtro de Combustible (motor funcionando) . | 5 a 13 bar [73 a 189 psi] |
| Caída Máxima de Presión a través del Filtro de Combustible | 2.0 bar [29.0 psi] |
| Restricción Máxima de la Línea de Drenado de Combustible | 1.2 bar [17.4 psi] |
| Temperatura Máxima de Entrada del Combustible | 80°C [176°F] |
| Velocidad Mínima del Motor al Dar Marcha | 150 rpm |

Recomendaciones del Combustible

ADVERTENCIA

No mezcle gasolina, alcohol, o gasohol con combustible diesel. Esta mezcla puede causar una explosión.

PRECAUCIÓN

Debido a las tolerancias precisas de los sistemas de inyección diesel, es extremadamente importante que el combustible se mantenga limpio y libre de suciedad o agua. La suciedad o el agua en el sistema pueden causar daño severo a la bomba de combustible y a los inyectores de combustible.

PRECAUCIÓN

No use combustible diesel mezclado con aceite lubricante en motores equipados con un convertidor catalítico. Resultará daño al convertidor.

Cummins Engine Company, Inc. recomienda el uso de combustible ASTM Número 2D. El uso de combustible diesel Número 2 resultará en óptimo desempeño del motor.

En temperaturas de operación por debajo de los 0°C [32°F], se puede obtener desempeño aceptable usando mezclas del Número 2D y del Número 1D.

NOTA: Combustibles más ligeros pueden reducir la economía de combustible.

La viscosidad del combustible **debe** mantenerse arriba de 2.0 cSt a 40°C [104°F] para proporcionar lubricación adecuada al sistema de combustible.

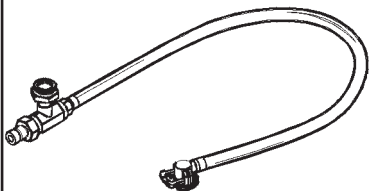
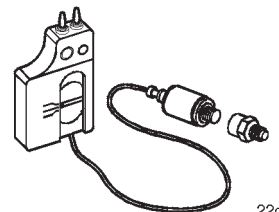
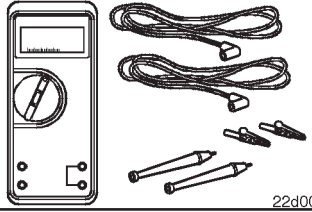
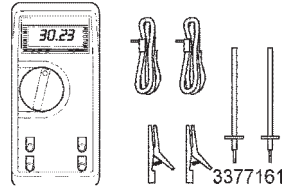
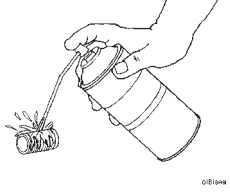
Se puede hallar información adicional para recomendaciones y especificaciones del combustible en Combustible para Motores Cummins, Boletín Número 3379001. Vea la información para pedido en la parte final de este manual.

* **NOTA:** Efectivo a partir del 1 de Octubre de 1993, la Agencia de Protección Ambiental exige que el contenido máximo de azufre **no** exceda del 0.05 por ciento de masa.

Herramientas de Servicio

Sistema de Combustible

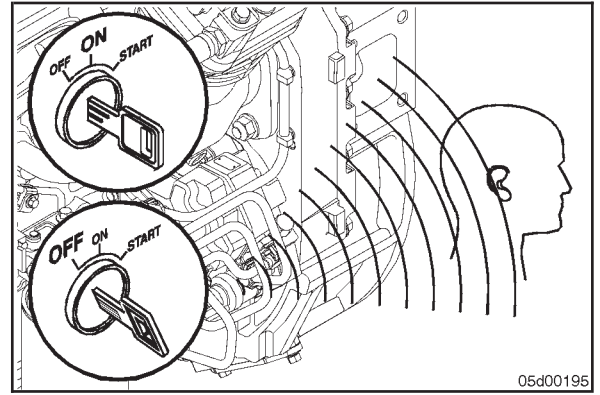
Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|---|---|
| 3164044 | Adaptador del Indicador de Presión de Combustible Se usa para medir la presión de combustible y para detectar aire en el sistema de combustible. Se usa con la herramienta Número de Parte 3824645. |  22d00082 |
| 3824645 | Módulo de Presión/Vacío Se usa para medir la presión y restricción de combustible. Se usa con la herramienta Número de Parte 3377161. |  22d00104 |
| 3377161 | Multímetro Digital Se usa para medir diversos circuitos eléctricos. |  22d00105 |
| 3377161 | Multímetro Se usa para medir circuitos eléctricos: Voltaje (voltios), resistencia (ohms), y corriente (amps). |  3377161 |
| 3824510 | Limpiador QD Se usa para limpiar con seguridad partes y herramientas. |  081994 |
| | | |

Válvula del Actuador EFC (005-007)

Verificación Inicial

Revise el actuador electrónico de control de combustible por un clic audible después de un ciclo de conexión y desconexión de la llave. Si no es escuchado un clic audible al desconectar la llave, reemplace el actuador electrónico de control de combustible.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

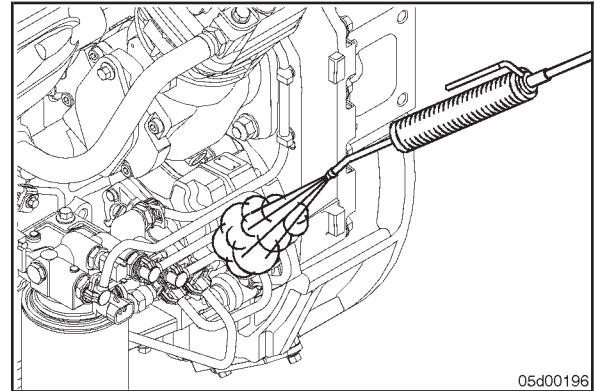
Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

Limpie con vapor la bomba de combustible y el área alrededor de la bomba de combustible.

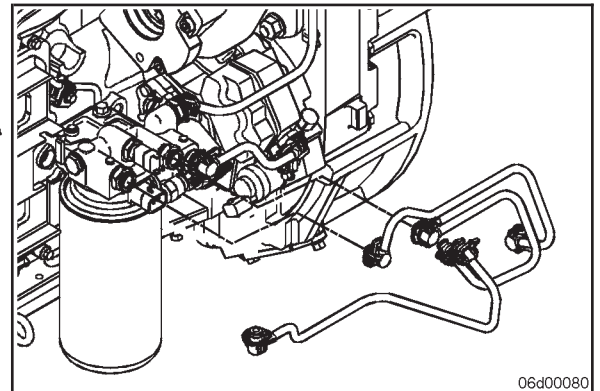
Seque con aire comprimido.



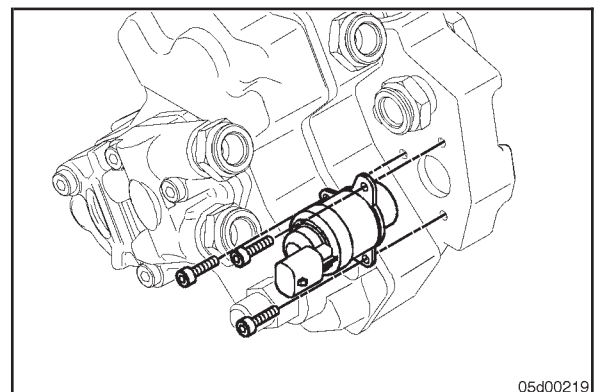
Desmontar

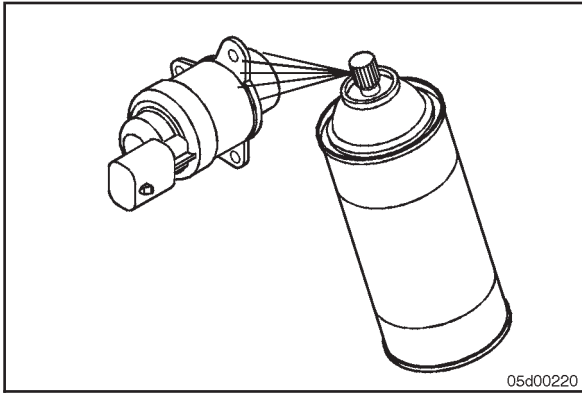
Desmonte la bomba de combustible del motor. Consultar Procedimiento 005-016.

Quite la línea de suministro de baja presión. Consultar Procedimiento 006-024.



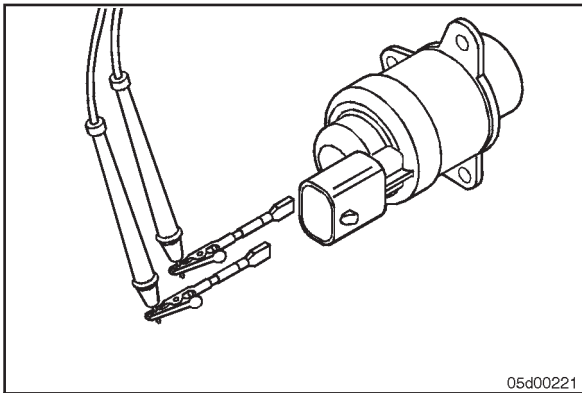
Quite los tornillos y el actuador electrónico de control de combustible.





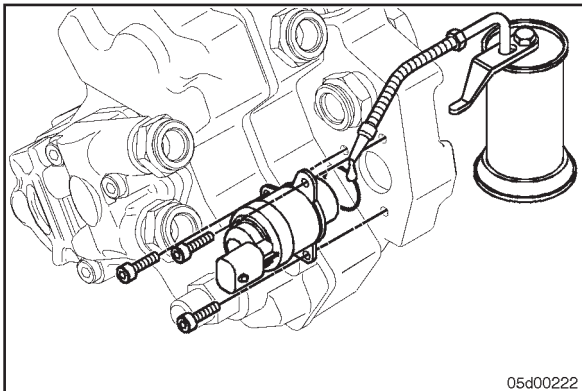
Limpiar

Limpie las superficies de montaje con limpiador de contactos de secado rápido.



Medir

Mida la resistencia del solenoide. La resistencia máxima es 3 ohms.



Instalar

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No se detenga más de dos minutos entre los Pasos uno y dos. Esto puede causar que los tornillos no mantengan su valor de torque. Pueden resultar fuga o daño al motor.

NOTA: Lubrique el nuevo arosello con aceite limpio antes de la instalación.

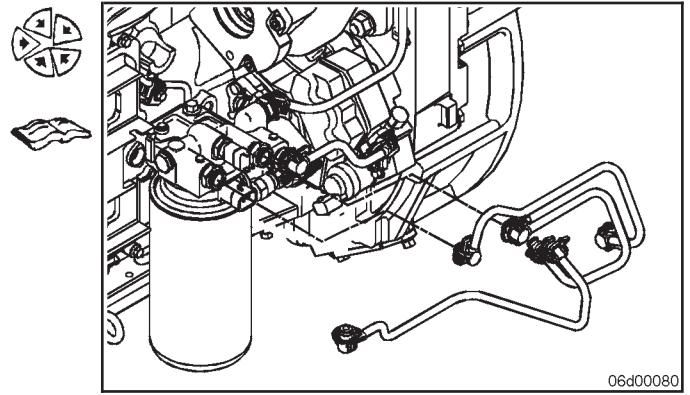
Instale un nuevo arosello en el actuador eléctrico de control de combustible.

Instale el actuador electrónico de control de combustible y los tornillos, y apriete.

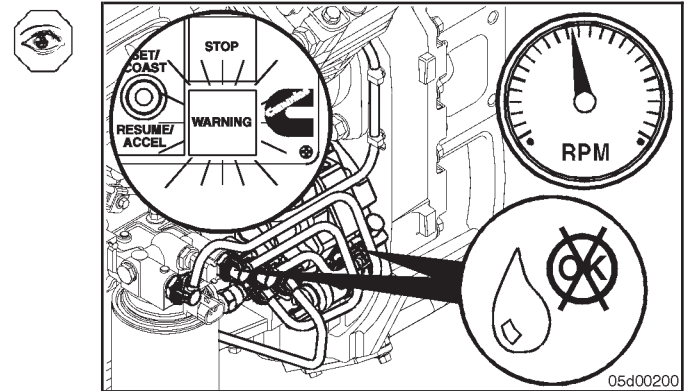
Valor de Torque: Paso 1 3 N•m [27 lb-pulg.]
2 7 N•m [62 lb-pulg.]

NOTA: Asegúrese de que la brida del actuador electrónico de control de combustible esté pareja con la superficie de montaje en la bomba de combustible.

Instale la línea de suministro de combustible de baja presión. Consultar Procedimiento 006-024.



Opere el motor y revise por fugas o códigos de falla.

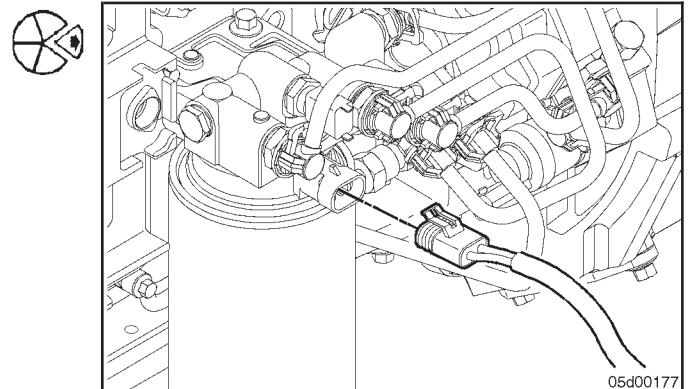


Calentador Eléctrico del Combustible del Motor (005-008)

Verificación Inicial

NOTA: El calentador de combustible **no** es controlado por el módulo de control electrónico (ECM). Una tira bimetálica en el cabezal del filtro actúa como termostato. El calentador de combustible se activará en aproximadamente 1°C [34°F] y se desactivará en aproximadamente 18°C [64°F].

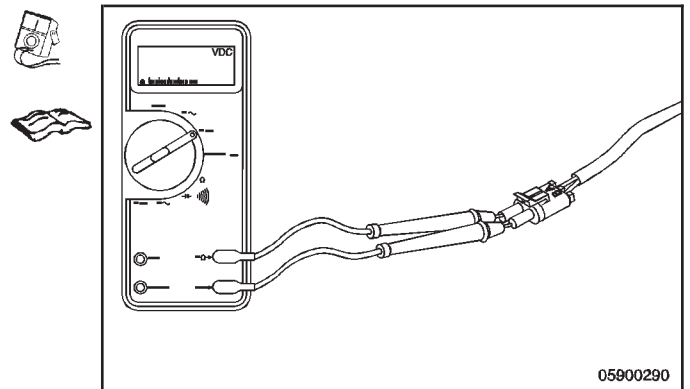
Quite el conector de 2 pines del calentador de combustible.

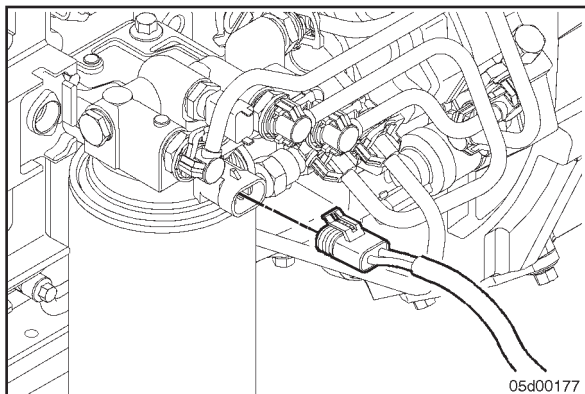


Revise por voltaje apropiado al calentador de combustible.

| Voltaje Mínimo |
|--------------------------------|
| Sistema de 12 voltios - 12 VCD |
| Sistema de 24 voltios -24 VCD |

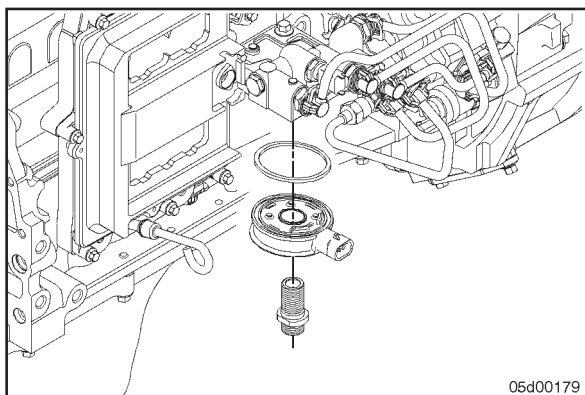
Si el voltaje **no** está dentro de especificaciones, consulte el manual de diagnóstico y reparación de fallas del OEM.





Desmontar

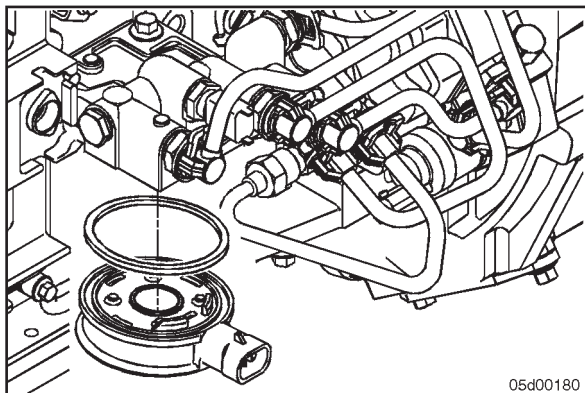
Desconecte el conector del calentador de combustible.



Desmonte el filtro de combustible.

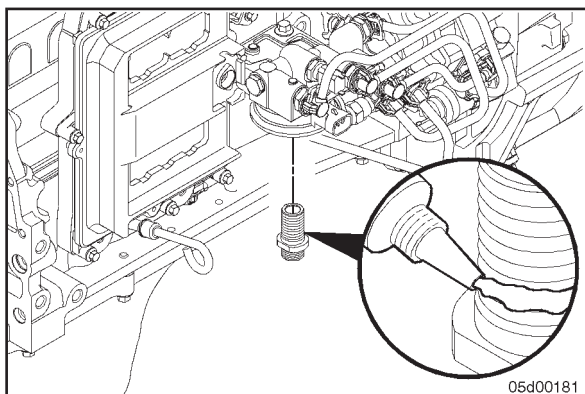
Quite el adaptador del filtro de combustible.

Quite el calentador de combustible del cabezal del filtro. El calentador deberá ser capaz de ser sacado del cabezal del filtro.



Instalar

Coloque el calentador de combustible, lado de junta mirando hacia arriba, contra el cabezal del filtro.



Aplique Loctite al adaptador del filtro.

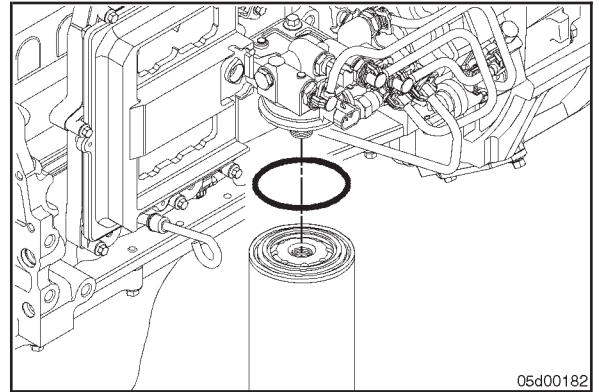
Instale el adaptador del filtro de combustible.

Valor de Torque: 27 N•m [239 lb-pulg.]

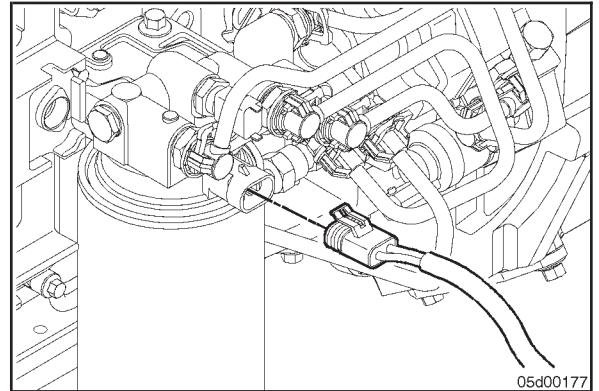


Instale un arosello entre el calentador de combustible y el depósito del filtro.

Instale el filtro de combustible.



Conecte el conector al calentador de combustible.



Consumo de Combustible (005-010)

Medir

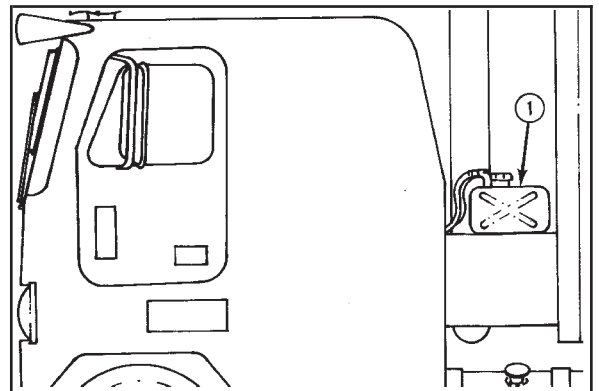
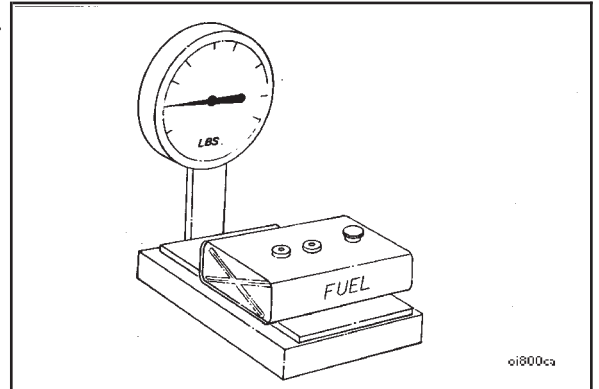
Consulte las hojas de la lista de verificación de consumo de combustible en la parte posterior de la Sección TS.

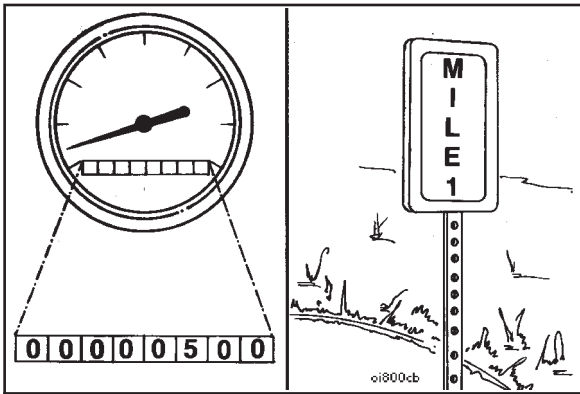
NOTA: El método más preciso para verificar el consumo de combustible es pesar el combustible utilizado. Use una báscula capaz de medir dentro de 0.045 kg [0.1 lb] para pesar el tanque de combustible. Use un tanque montado remotamente con suficiente capacidad para recorrer 80 km [50 mi].

Llene el tanque de combustible. Pese el tanque con el combustible. El peso del combustible diesel Número 2 es nominalmente 0.844 kg por litro [7.04 libras por galón].

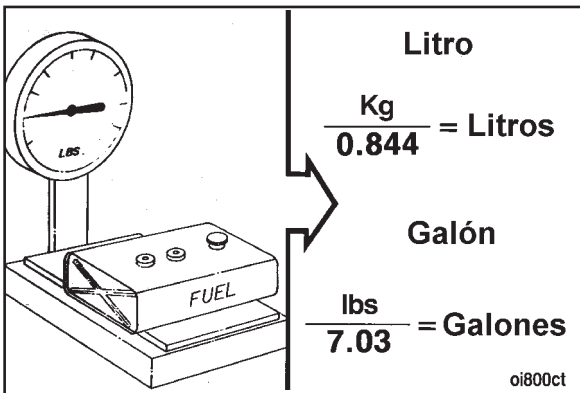
Instale el tanque remoto (1).

Instale la línea de retorno de combustible al tanque de prueba, o los resultados **no** serán exactos.

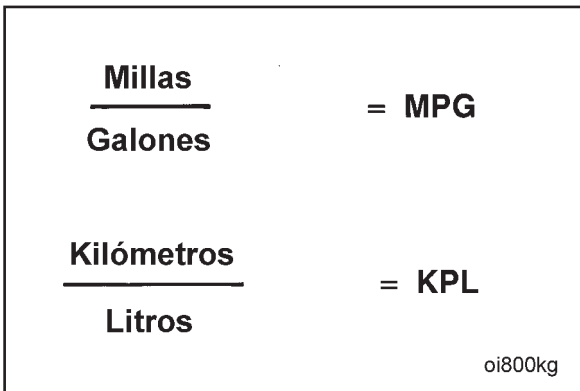




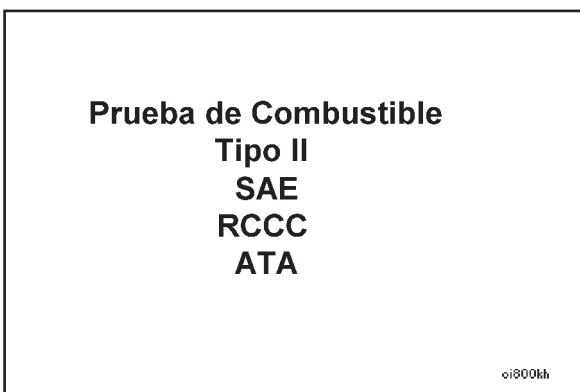
Mida la distancia recorrida con un odómetro exacto. La precisión del odómetro puede verificarse usando kilómetros medidos [millas].



Después de recorrer la ruta, quite los tanques, y pese el combustible sobrante. Calcule el combustible utilizado en litros [galones] según se requiera.



Calcule los kilómetros por litro o las millas por galón.

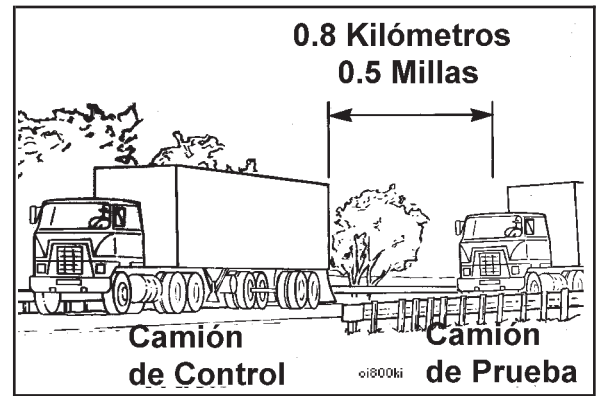


Además de la medición del combustible utilizado, los siguientes factores proporcionan puntos para correr una prueba similar a la reconocida Prueba de Combustible Tipo II de la Sociedad de Ingenieros Automotrices.

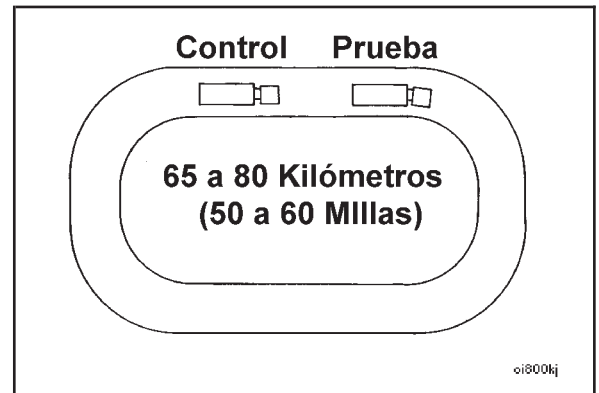
Estos procedimientos son útiles para determinar diferencias en consumo de combustible entre dos vehículos bajo las mismas condiciones ambientales, de camino, y de prueba.

Realice la prueba con el vehículo de prueba y un vehículo de control. El vehículo de control compensa por cambios en las condiciones de tráfico.

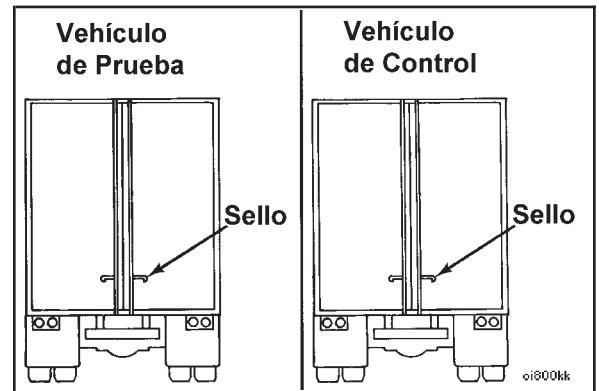
Los vehículos **deben** permanecer cerca juntos, para experimentar las mismas condiciones variables de tráfico y clima, pero **no** tan cerca como para afectarse uno al otro manejando o con viento de frente.



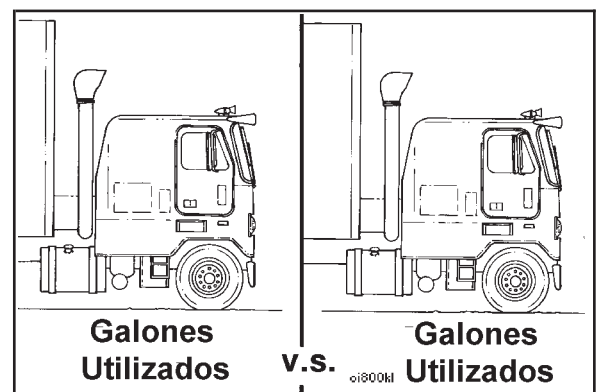
El curso de la prueba **debe** ser de 65 a 80 km [40 a 50 mi] de largo.



La ruta de prueba y pesos del camión **no deben** cambiar durante la prueba.



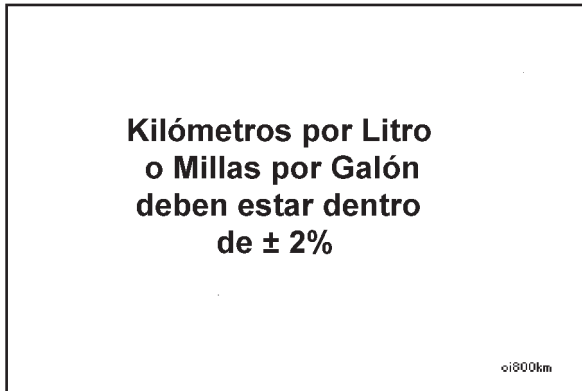
Todos los resultados de la prueba se basan en comparar el combustible utilizado por el camión de prueba con el combustible utilizado por el camión de control.





Maneje el camión en un recorrido de calentamiento para prueba. Maneje suficientes pruebas para lograr lo siguiente:

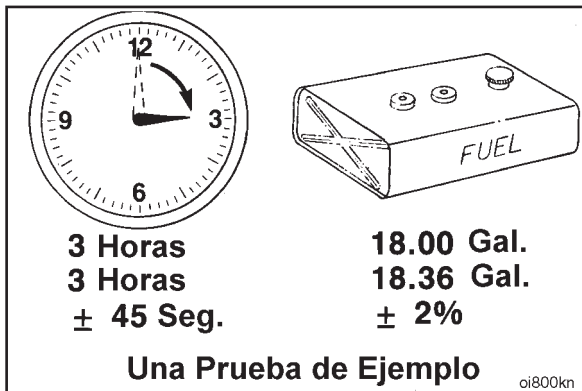
- Que la diferencia en tiempo transcurrido entre cada recorrido de prueba **solamente** pueda ser ± 0.5 por ciento. Esto será ± 15 segundos en 80 km [50 mi] a 97 km/h [60 mph].



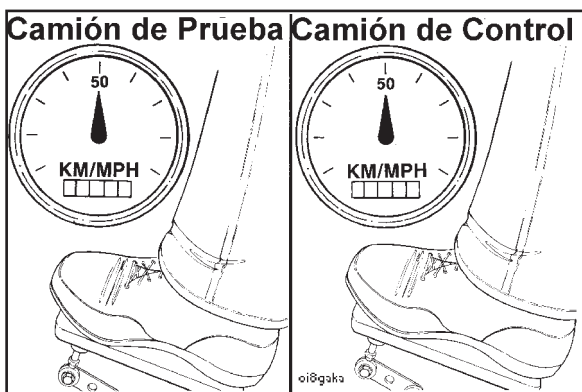
La utilización de combustible del camión de prueba entre manejos de prueba **debe** caer dentro de un rango del 2 por ciento (ejemplo: 2.55 versus 2.60 km/litro [6.00 versus 6.12 mpg]).

El mismo rango aplica también entre manejos de prueba del camión de control.

NOTA: Las diferencias en tráfico y prácticas de manejo pueden hacer que el manejo de prueba caiga fuera del rango del 2 por ciento.



Un mínimo de tres manejos de prueba que cumplan estas condiciones, hacen una prueba válida. Un manejo de prueba simple es poco confiable.



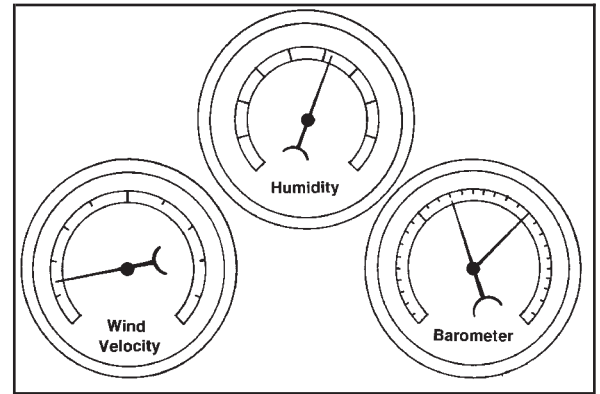
Use los mismos operadores experimentados para todas las pruebas.

NOTA: Las velocidades vehiculares **deben** ser representativas de una operación típica.

Durante la prueba, registre lo siguiente:

- Temperatura ambiente
- Humedad
- Presión barométrica
- Velocidad del viento
- Dirección del viento.

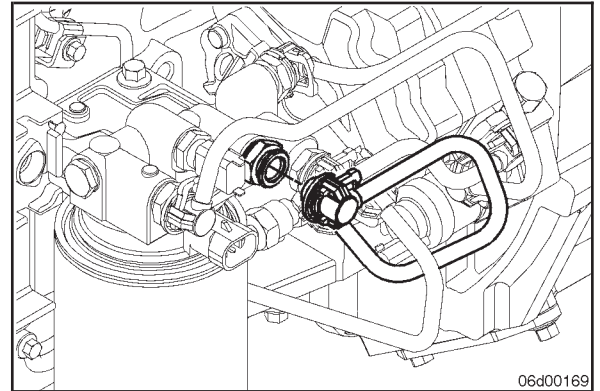
NOTA: Evite probar bajo cualquier condición extrema.



Flujo de Combustible (005-011)

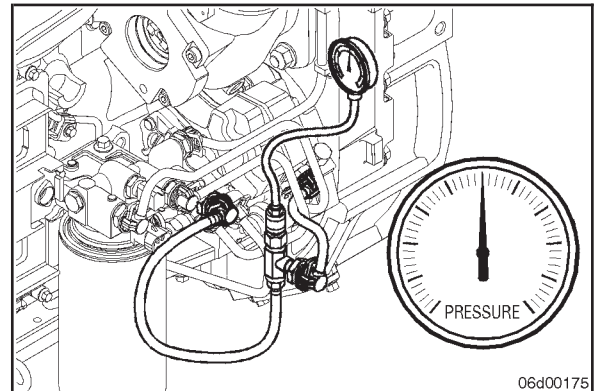
Prueba de Presión

Desconecte la línea de suministro del indicador de baja presión que va de la bomba de engranes a la entrada del filtro de combustible.



06d00169

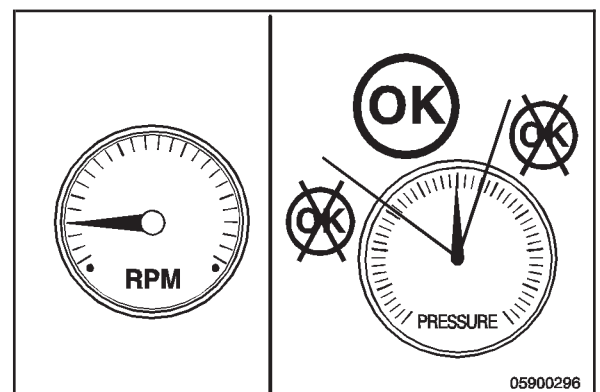
Inserte el adaptador del indicador de presión de combustible en el cabezal del filtro de combustible y reconecte la entrada de la línea de suministro de combustible de baja presión.



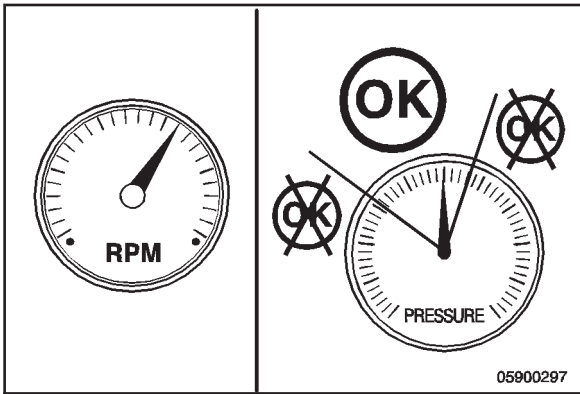
06d00175

Mida la presión del combustible en ralentí bajo:

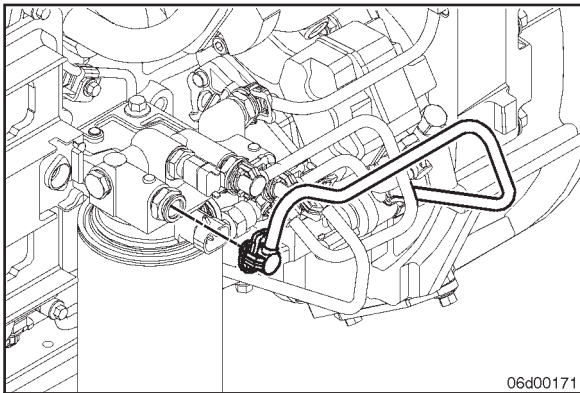
- Rango de presión de combustible en la entrada del filtro de combustible (motor funcionando) - 5 a 13 bar [73 a 189 psi].



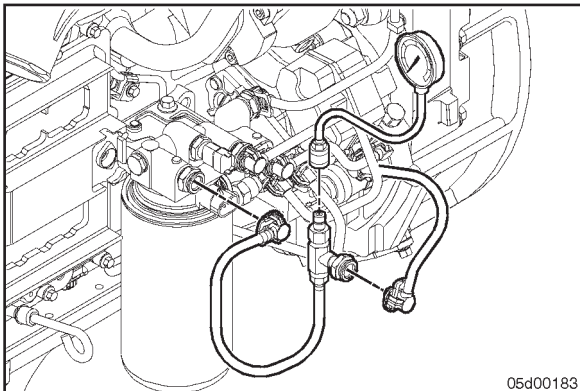
05900296



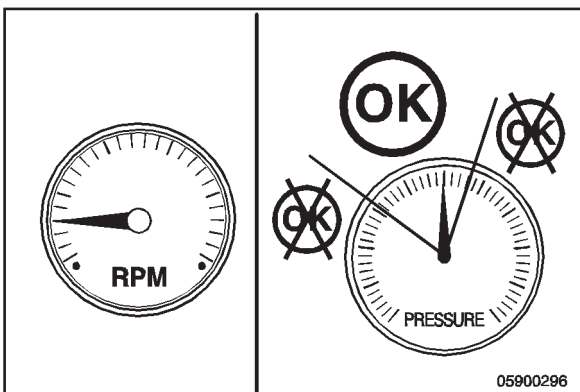
Si la presión de combustible está por debajo del mínimo en el lado de entrada del filtro, la bomba de engranes de la bomba de combustible puede estar dañada. Consultar Procedimiento 005-025.



Desconecte la línea de baja presión de la salida del filtro de combustible.



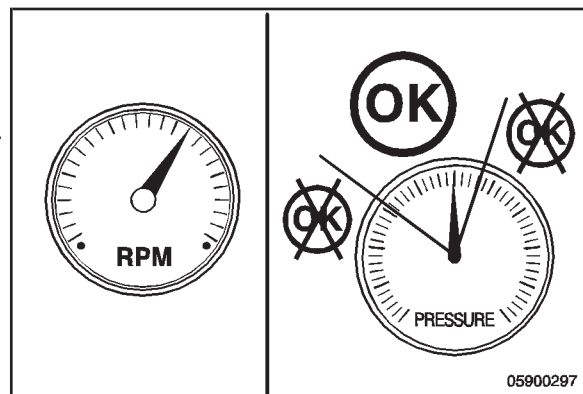
Inserte el adaptador del indicador de presión de combustible en el cabezal del filtro de combustible y reconecte la salida de la línea de combustible de baja presión.



Mida la presión del combustible al dar marcha:

- Rango de presión de combustible en la salida del filtro de combustible (motor al dar marcha) - 3.0 a 11.0 bar [45.5 a 159.5 psi].
- Caída máxima de presión a través del filtro de combustible - 2.0 bar [29.0 psi].

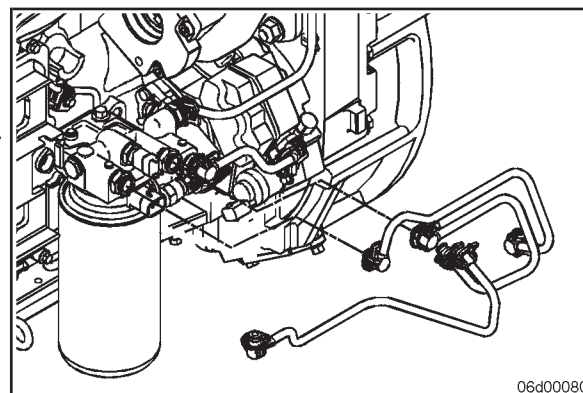
Si la caída de presión de combustible a través del filtro de combustible es mayor de 2.0 bar [29.0 psi], reemplace el filtro de combustible. Consultar Procedimiento 006-015.



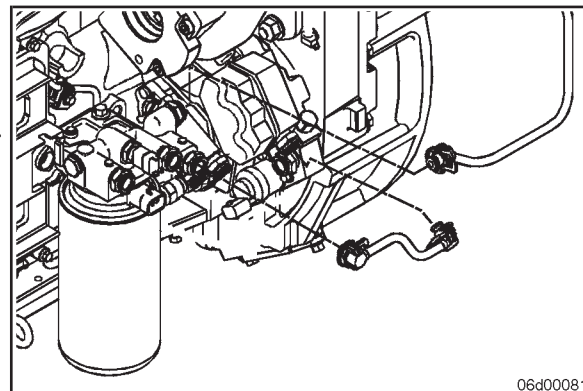
Bomba de Combustible (005-016)

Desmontar

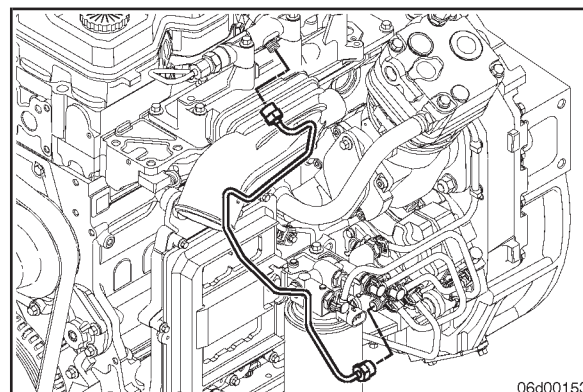
Desconecte los conectores rápidos de la línea de suministro de baja presión. Consultar Procedimiento 006-024.

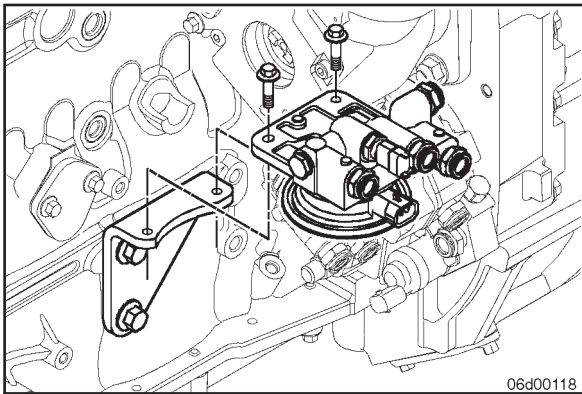


Desconecte los conectores rápidos de la línea de drenado de baja presión. Consultar Procedimiento 006-013.

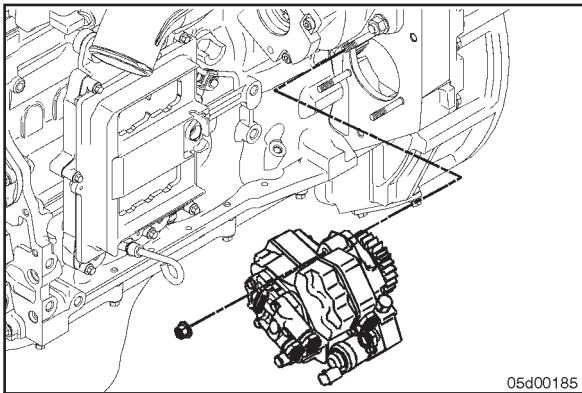


Desconecte la línea de suministro de alta presión que va de la bomba al riel y afloje los soportes de sujeción.

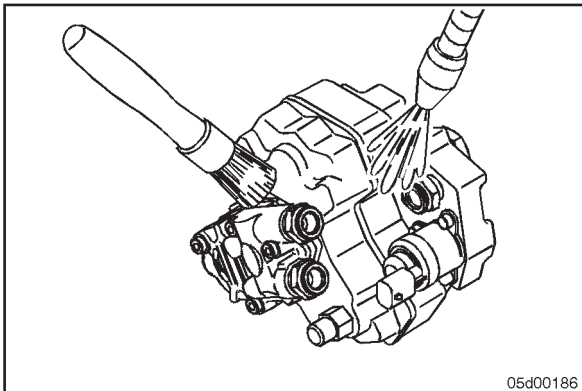




Quite el soporte del cabezal del filtro de combustible. Consultar Procedimiento 006-018.



Quite la bomba de combustible de la carcasa de engranes.



Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

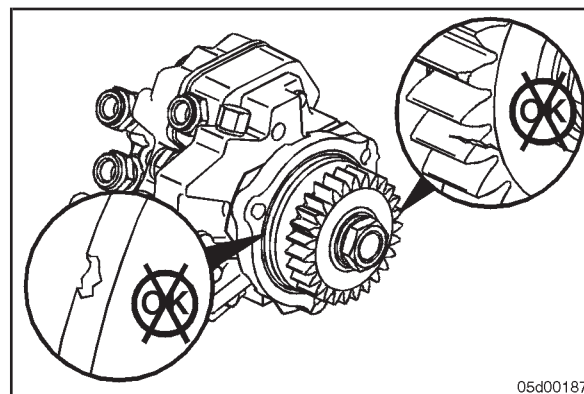
Use solvente o limpiador que no dañe el aluminio.

Limpie la bomba de combustible con solvente. Seque con aire comprimido.

Inspeccionar para Reutilizar

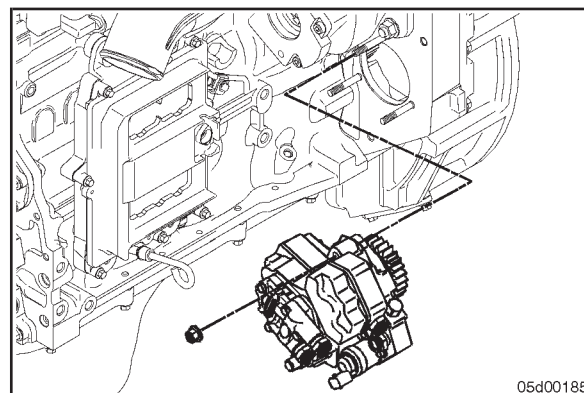
Inspeccione el eje impulsor/engrane por daño. Reemplace si encuentra daño.

Inspeccione el arosello por daño. Reemplace si encuentra daño.



Instalar

Instale la bomba de combustible en la carcasa de engranes.



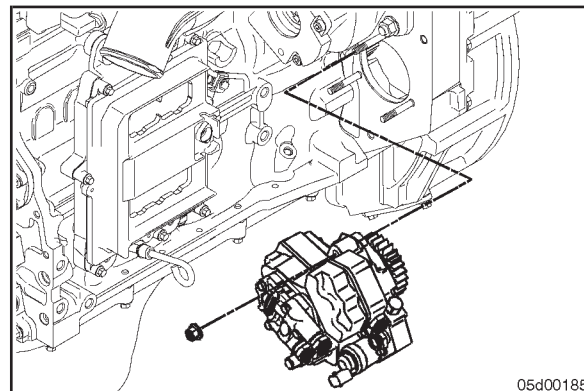
Instale las tuercas de montaje de la bomba de combustible y apriete.

Valor de Torque:

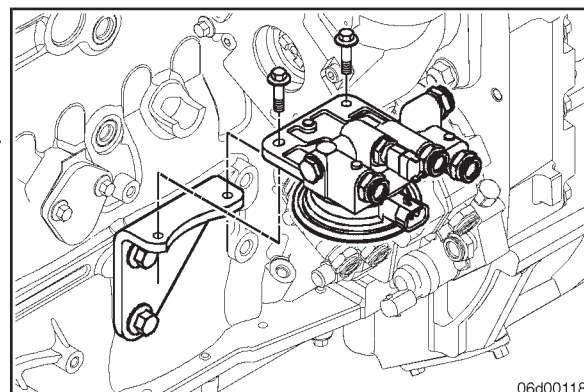
Tuercas de
Montaje de la
Bomba de
Combustible

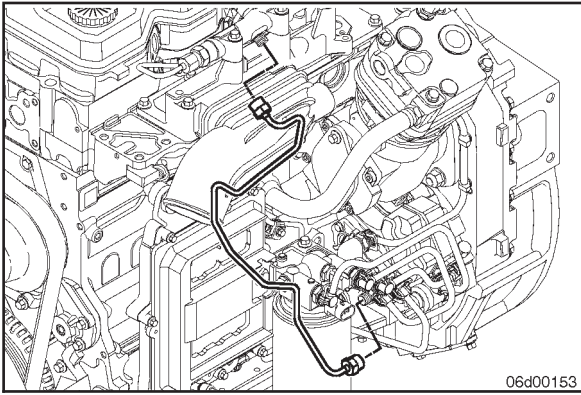
30 N•m

[22 lb-pie]



Instale el soporte del cabezal del filtro de combustible.
Consultar Procedimiento 006-018.





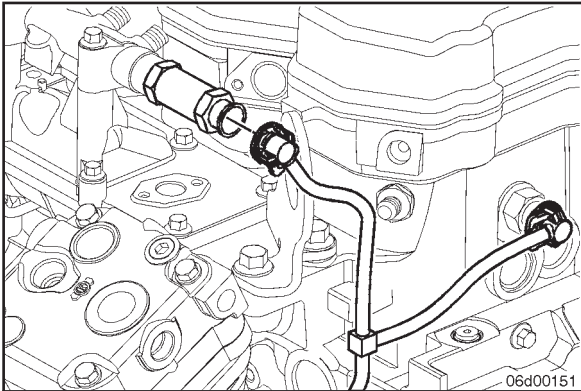
Instale la línea de suministro de alta presión que va de la bomba al riel y apriete los soportes de sujeción.

Valor de Torque:

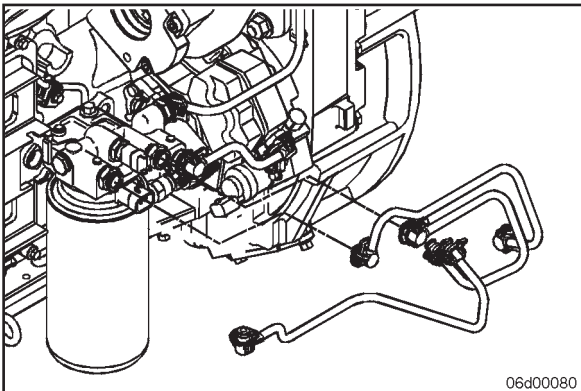
Línea de Sumi-
nistro de Alta
Presión

22 N•m

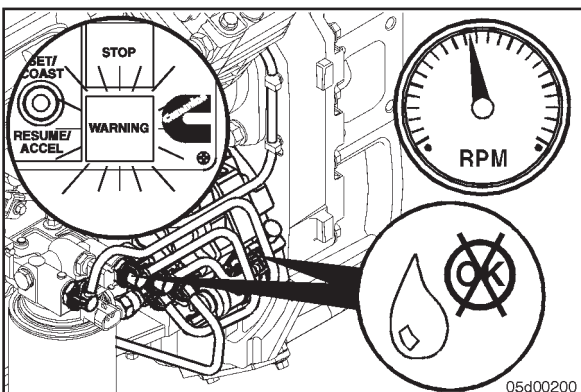
[195 lb-
pulg.]



Conecte las líneas de drenado de baja presión y los conectores rápidos. Consultar Procedimiento 006-013.



Conecte el suministro de baja presión y los conectores rápidos. Consultar Procedimiento 006-024.

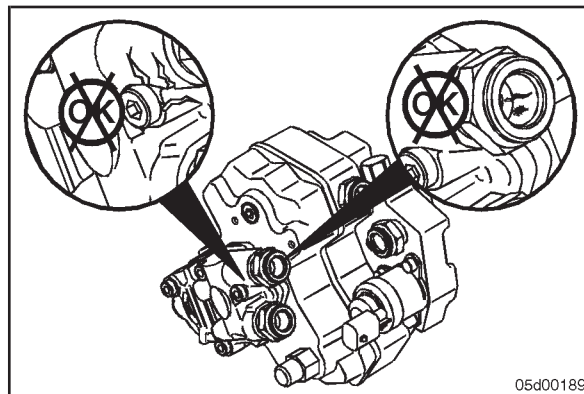


Opere el motor y revise por fugas o códigos de falla.

Bomba de Engranés de la Bomba de Combustible (005-025)

Verificación Inicial

Revise la bomba de engranes por fugas o daño al cuerpo o a las conexiones de combustible.



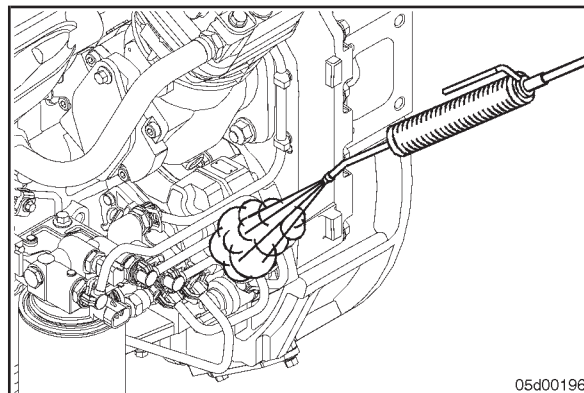
05d00189

Desmontar



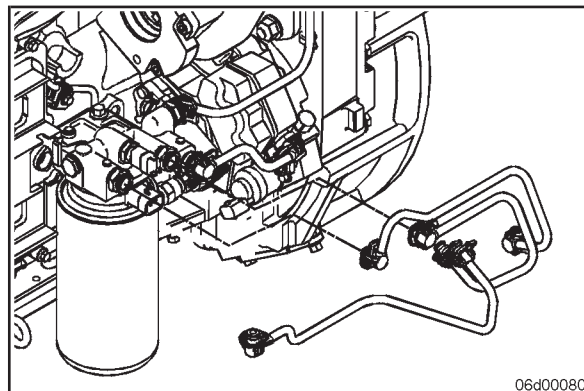
Cuando use un limpiador de vapor, use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

Limpie la bomba de combustible con vapor.



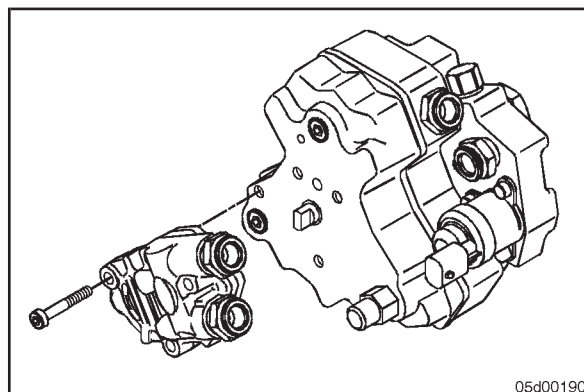
05d00196

Quite las líneas de combustible.

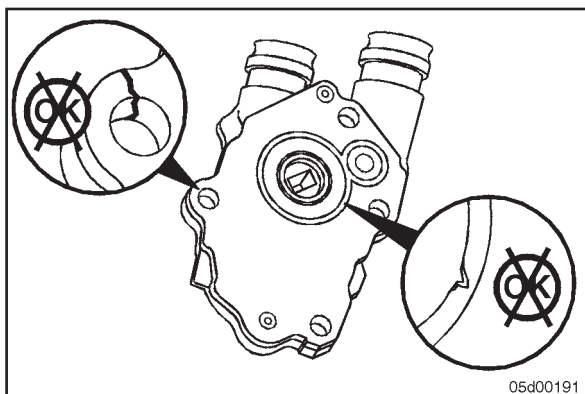


06d00080

Quite los tornillos que sostienen la bomba de engranes en un patrón cruzado.



05d00190



05d00191

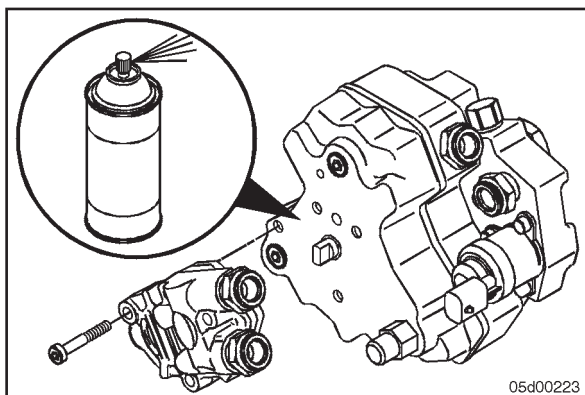


Inspeccionar para Reutilizar

Limpe las superficies de montaje con limpiador de contactos de secado rápido.



Inspeccione el acoplamiento impulsor y el extremo del eje por desgaste excesivo.

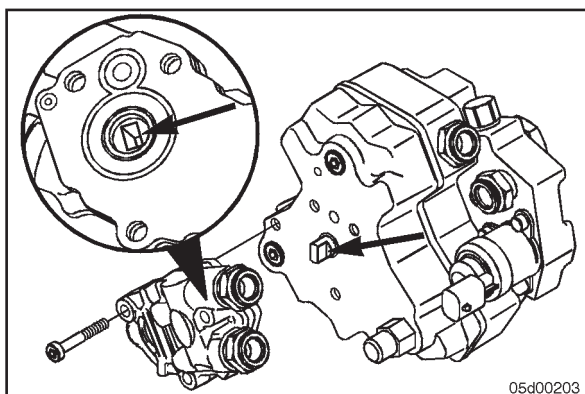


05d00223



Instalar

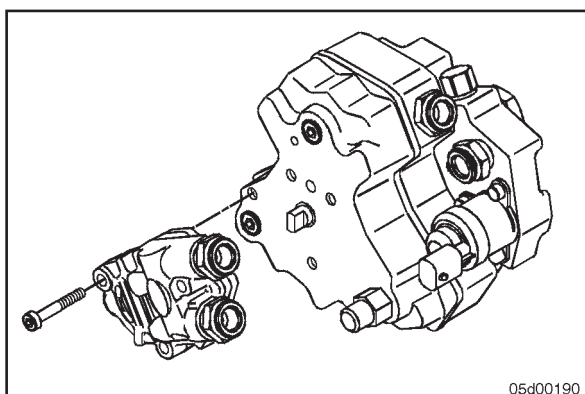
Limpe las superficies de montaje con limpiador de contactos de secado rápido.



05d00203



Ajuste el acoplamiento de la bomba de engranes para que corresponda con el de la bomba de combustible de alta presión.



05d00190



Instale nuevos anillos de sello.

Instale la bomba de engranes y apriete todos los tornillos en un patrón cruzado de dos pasos como sigue.



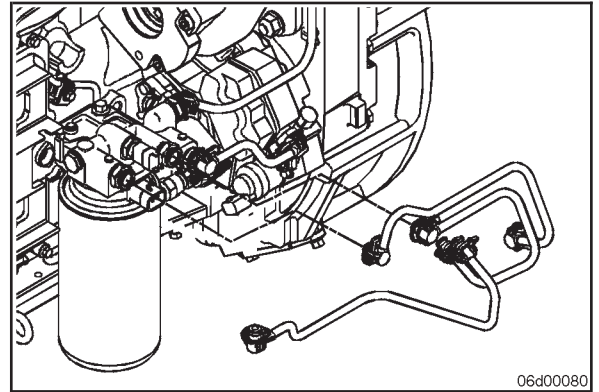
Valor de Torque:

Tornillos de la
 Bomba de En-
 granes

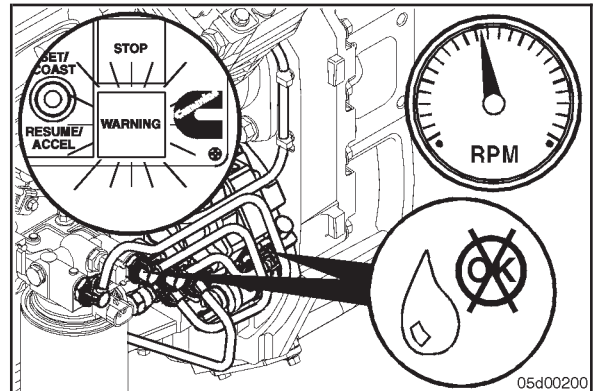
| | |
|--------|-------|
| Paso 1 | 4 N•m |
| 2 | 8 N•m |

| |
|---------------|
| [35 lb-pulg.] |
| [71 lb-pulg.] |

Conecte las líneas de combustible.



Opere el motor y revise por fugas o códigos de falla.



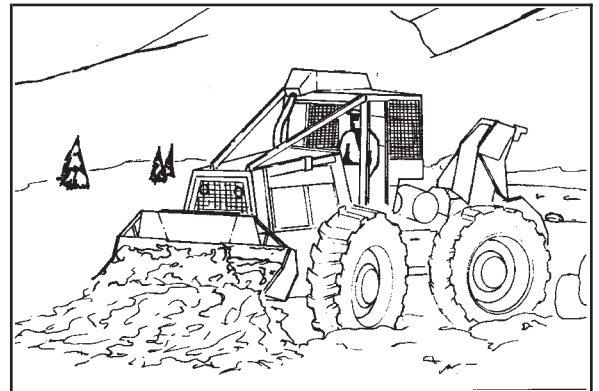
Prueba de Velocidad Mínima (005-054)

Verificación de Velocidad Mínima

Velocidad Mínima de la Transmisión del Convertidor

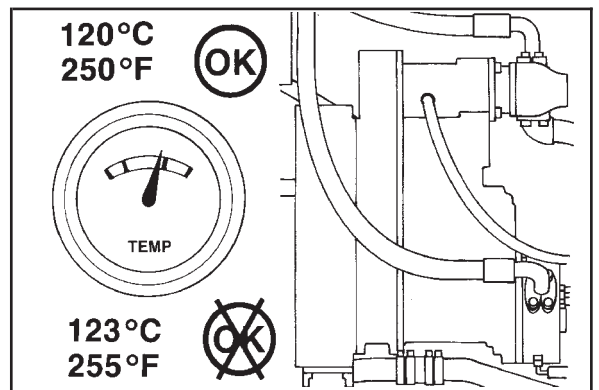
La velocidad mínima es la velocidad del motor (rpm) obtenida en aceleración plena, cuando el eje de salida del convertidor está bloqueado.

NOTA: Es posible que los frenos del vehículo **no** sostendrán una transmisión controlada electrónicamente.



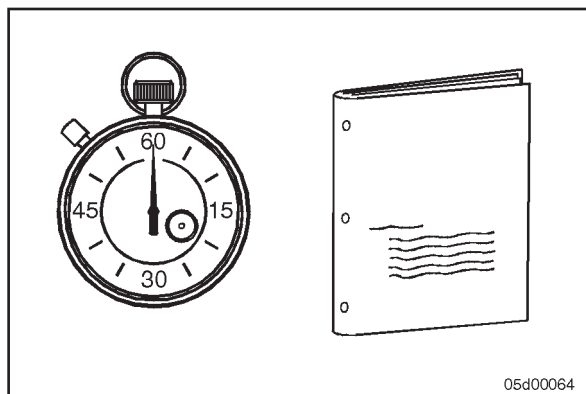
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No exceda la temperatura de aceite del convertidor de 120°C [248°F]. Puede resultar sobrecalentamiento y puede ocurrir daño al convertidor. Si la temperatura del aceite excede de 120°C [248°F], ponga la transmisión en neutral, y opere el motor hasta que la temperatura de aceite esté debajo de 120°C [248°F]. Revise el nivel de aceite del convertidor.

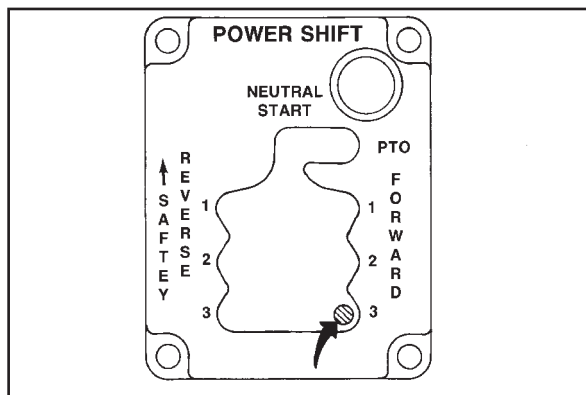


Se necesita el siguiente equipo para esta revisión:

- Cronómetro
- Especificaciones del fabricante del equipo de velocidad mínima y tiempo en mínima.

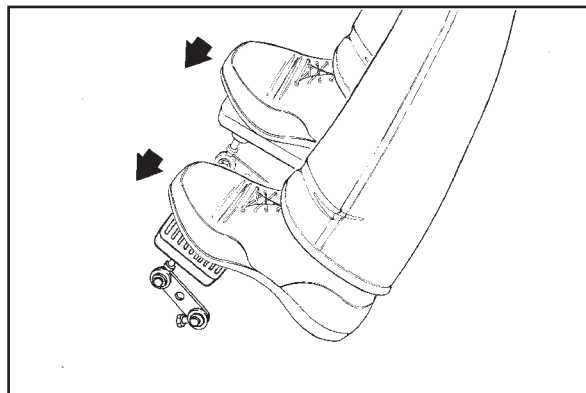


Coloque el selector de cambios en el cambio más alto o completamente hacia delante.

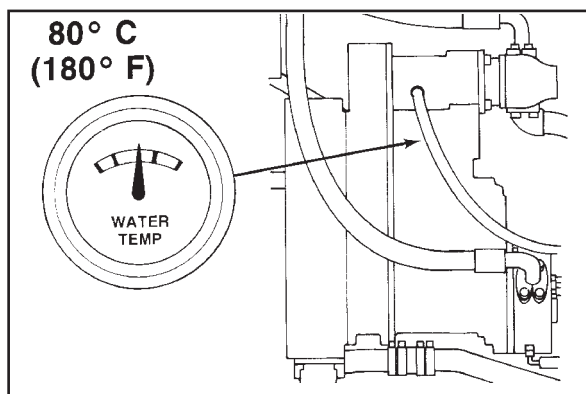


Asegúrese de que el vehículo tiene buenos frenos y presión de aire en el sistema de frenos.

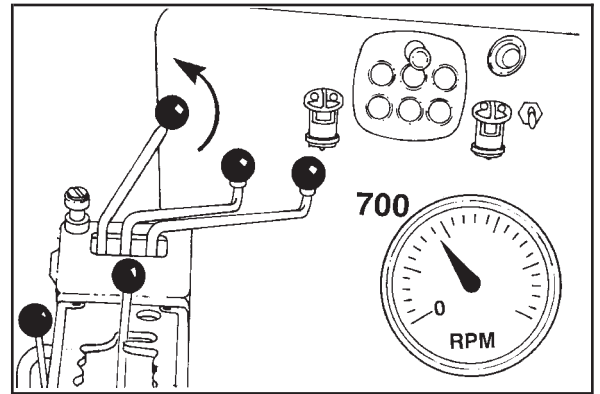
NOTA: Los frenos **deben** impedir que el vehículo se mueva cuando el motor esté en aceleración plena. Accione los frenos del vehículo para impedir que el vehículo se mueva.



Opere el motor hasta que la temperatura del convertidor sea de 80°C [176°F] o arriba.



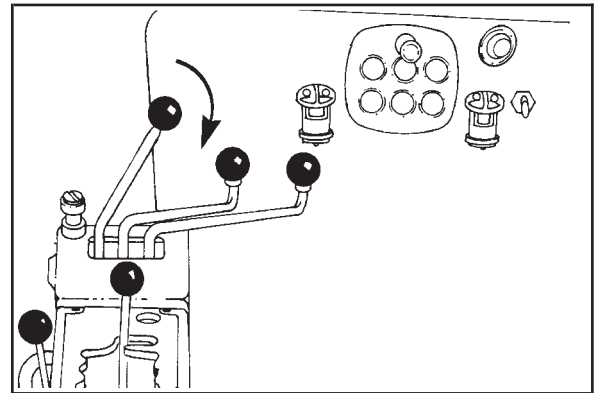
Lleve la velocidad del motor de vuelta a ralenti bajo.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

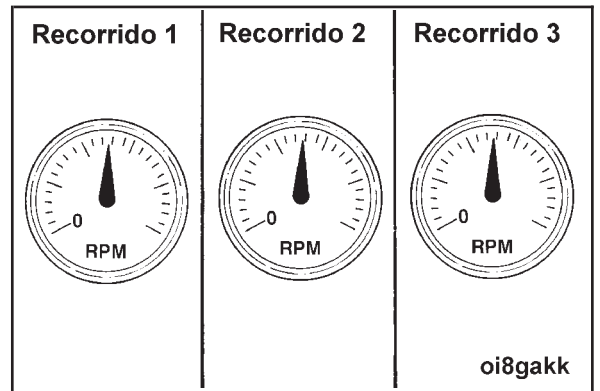
No exceda la temperatura de aceite del convertidor de 120°C [248°F]. Puede ocurrir sobrecalentamiento y daño al convertidor.

Mueva rápidamente el acelerador a la posición de totalmente abierto con los frenos del vehículo aplicados.



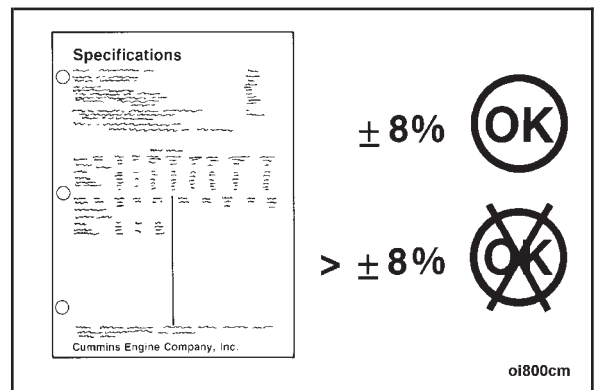
Revise la velocidad del motor (rpm) en el punto de mínima:

- Mantenga **siempre** la velocidad hasta que sea estable.
- Tome varias lecturas.
- Asegúrese de que las lecturas sean exactas.



Revise la velocidad (rpm) contra las especificaciones para el equipo, convertidor, o transmisión automática.

NOTA: La velocidad mínima para el motor y convertidor/transmisión puede variar ± 8 por ciento con respecto a las especificaciones del fabricante.

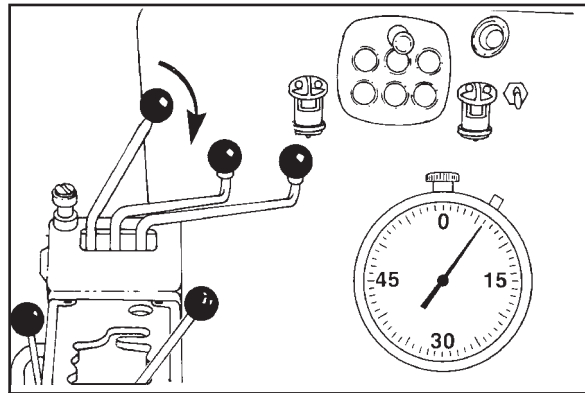


| Lista de Verificación de Velocidad Mínima | | |
|--|----|--|
| Si la Velocidad Mínima es Muy Baja, Revise lo Siguiendo: | | |
| | Si | No |
| 1. | | El tacómetro está mal. |
| 2. | | El motor está hasta o arriba de 70°C [160°F]. |
| 3. | | El aceite del convertidor está hasta 89°C [180°F]. |
| 4. | | La velocidad mínima se ha sostenido lo suficiente para que el motor acelere a plena potencia. |
| 5. | | La curva correspondiente de velocidad mínima se registró correctamente. |
| 6. | | El aceite del convertidor cumple la recomendación de fabricante del convertidor (SAE 30 en vez de SAE 10, por ejemplo). |
| 7. | | Los requerimientos de potencia de los accesorios impulsados por el motor exceden el 10 por ciento de la potencia bruta del motor. Revise por pérdidas anormales de potencia por accesorios, tales como bombas hidráulicas, ventiladores grandes, compresores sobredimensionados y así sucesivamente. Desmonte el accesorio o determine exactamente el requerimiento de potencia y ajuste por consiguiente. |
| 8. | | La unidad está operando en una altitud lo suficientemente elevada para afectar la potencia del motor. |
| 9. | | La presión de carga del convertidor es correcta. |
| 10. | | Las aspas del convertidor interfieren, o están en una etapa de falla. Revise el sumidero c/filtro por partículas. |



Si la velocidad mínima **no** está dentro de las especificaciones, consulte la Lista de Verificación de Velocidad Mínima al final de esta sección.

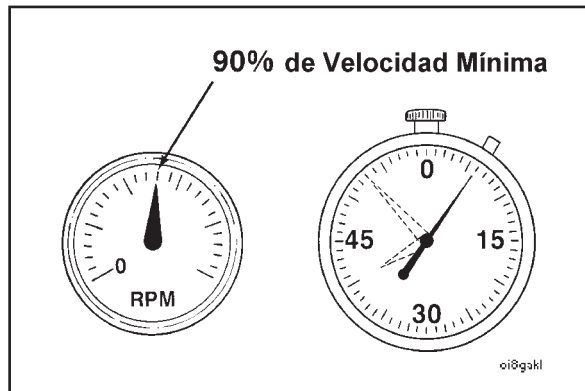
Revise los procedimientos de diagnóstico del fabricante del equipo por otras razones para problemas de velocidad mínima.



Verificación de Velocidad de Sincronización

Efectúe el procedimiento previo de Verificación de Velocidad Mínima a través del paso "Llevar la velocidad del motor de vuelta a ralentí bajo"; luego:

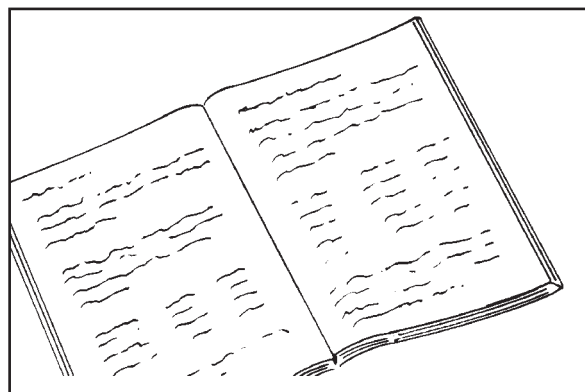
- Mueva rápidamente el acelerador a la posición de totalmente abierto, y arranque el cronómetro al mismo tiempo.



- Cuando la velocidad del motor sea el 90 por ciento de las rpm de velocidad mínima, detenga el cronómetro.

Ejemplo: Velocidad mínima 2089 [2089 x 0.90 = 1880 rpm]

NOTA: El tipo de unidad y las rpm de velocidad mínima pueden hacer que el tiempo de velocidad mínima sea de un máximo de 10 segundos.



Revise las especificaciones del fabricante del equipo por el tiempo en mínima o el tiempo de aceleración.



Si el tiempo es excesivo, consulte la Lista de Verificación de Velocidad Mínima al final de este procedimiento.

Lista de Verificación de Velocidad Mínima

Si la Velocidad Mínima es Muy Baja, Revise lo Siguiente:

| | Sí | No | |
|-----|----|----|---|
| 1. | | | El tacómetro está mal. |
| 2. | | | La temperatura del motor está hasta o arriba de 70°C [160°F]. |
| 3. | | | El aceite del convertidor está hasta una temperatura de 80°C [180°F]. |
| 4. | | | La velocidad mínima se ha sostenido lo suficiente para que el motor acelere a plena potencia. |
| 5. | | | La velocidad mínima de la curva correspondiente se registró correctamente. |
| 6. | | | El aceite del convertidor está de acuerdo a la recomendación del fabricante del convertidor (SAE 30 en vez de SAE 10, por ejemplo). |
| 7. | | | Los requerimientos de potencia de los accesorios impulsados por el motor exceden el 10 por ciento de la potencia bruta del motor. Revise por pérdidas de potencia por accesorios anormales, tales como bombas hidráulicas, ventiladores grandes, compresores sobredimensionados, y así sucesivamente. Desmonte el accesorio o determine exactamente el requerimiento de potencia y ajuste por consiguiente. |
| 8. | | | La unidad está operando en una altitud lo suficientemente elevada para afectar la potencia del motor. |
| 9. | | | La presión de carga del convertidor es correcta. |
| 10. | | | El gobernador del eje trasero está interfiriendo con e impidiendo una abertura de aceleración total. Desconecte el gobernador del eje trasero. No exceda la velocidad de salida máxima del fabricante. |
| 11. | | | Las aspas del convertidor interfieren, o están en una etapa de falla. Revise el sumidero o filtro por partículas. |
| 12. | | | Los estatores del convertidor están girando libres en vez de bloquearse. |
| 13. | | | El motor está ajustado para potencia diferente a la especificada en la curva de potencia. |
| 14. | | | El convertidor es inadecuado debido a fabricación o reconstrucción inapropiada de la unidad. |
| 15. | | | El convertidor está funcionando en la curva de absorción publicada. |
| 16. | | | La adaptación del motor y convertidor es correcta. Revise los modelos de motor y convertidor por la adaptación apropiada. |
| 17. | | | El motor está adaptado a un convertidor muy grande. Si se cree que existe esta condición, favor de reportar la información de motor-convertidor-accesorio a la fábrica. |
| 18. | | | La potencia del motor es baja. La elevación del torque del motor podría ser menor de la mostrada en la curva del motor estándar. Vea los ajustes de calibración de combustible y la revisión de presión del múltiple de aire del turbocargador. |

Si la Velocidad Mínima es muy Alta, Revise lo Siguiente:

| | Sí | No | |
|-----|----|----|---|
| 1. | | | El motor es alto en potencia. |
| 2. | | | El tacómetro está mal. |
| 3. | | | Los requerimientos de potencia de los accesorios son menores del 10 por ciento de la potencia bruta del motor. |
| 4. | | | El aceite del convertidor está aereando o formando espuma. Revise por bajo nivel de aceite, fugas de aire en la línea de succión, falta de antiespumante en el aceite, o de cedazo de succión o filtro. Sería acompañado por una pérdida notable del desempeño de la máquina. |
| 5. | | | El convertidor está siendo mantenido en velocidad mínima plena. Revise por embrague de desconexión frontal patinando o un eje de salida girando. En el conjunto de convertidor-transmisión, esto puede ser imposible de revisar. |
| 6. | | | El elemento de la turbina del convertidor está comenzando a fallar y pierde aspas, o el convertidor se fabricó originalmente con el elemento de tamaño equivocado. |
| 7. | | | La adaptación entre motor y convertidor es correcta, debido a una revisión en el rango del motor o al desempeño del convertidor. |
| 8. | | | Si el nivel de aceite es muy alto en las unidades de transmisión-convertidor con el sumidero de aceite en la transmisión, puede causar aereación severa debido a la inmersión de las partes en el aceite. |
| 9. | | | El convertidor está funcionando en la curva de absorción publicada. |
| 10. | | | La presión de carga del convertidor es correcta. |

Las razones para velocidades mínimas anormales listadas anteriormente, son algunas que han sido encontradas por representantes de Cummins y probablemente **no** incluyen todas las causas posibles. La corrección del problema se cubre en el manual de servicio del vehículo, el manual de servicio del convertidor, o es evidente.

Sección 6 - Inyectores y Líneas de Combustible - Grupo 06

Contenido de la Sección

| | Página |
|---|--------|
| Aire en el Combustible | 6-4 |
| Probar | 6-4 |
| Conector de Combustible (Montado en la Cabeza) | 6-22 |
| Desmontar | 6-22 |
| Instalar | 6-23 |
| Filtro de Combustible (Tipo Atornillable) | 6-10 |
| Desmontar | 6-10 |
| Instalar | 6-10 |
| Herramientas de Servicio | 6-3 |
| Inyectores y Líneas de Combustible | 6-3 |
| Inyector | 6-15 |
| Desmontar | 6-15 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 6-17 |
| Instalar | 6-17 |
| Limpiar | 6-17 |
| Medir | 6-17 |
| Inyectores y Líneas de Combustible - Información General | 6-1 |
| Información General | 6-1 |
| Líneas de Drenado de Combustible | 6-8 |
| Desmontar | 6-8 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 6-9 |
| Instalar | 6-9 |
| Verificación Inicial | 6-8 |
| Líneas de Suministro del Inyector (Alta Presión) | 6-21 |
| Desmontar | 6-21 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 6-21 |
| Instalar | 6-21 |
| Verificación Inicial | 6-21 |
| Placa de Enfriamiento del ECM, Combustible Enfriado | 6-4 |
| Desmontar | 6-4 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 6-6 |
| Instalar | 6-6 |
| Verificación Inicial | 6-4 |
| Restricción de Entrada de Combustible | 6-13 |
| Verificación Inicial | 6-13 |
| Restricción de la Línea de Drenado de Combustible | 6-7 |
| Medir | 6-7 |
| Riel de Combustible | 6-23 |
| Desmontar | 6-23 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 6-25 |
| Instalar | 6-25 |
| Soporte del Cabezal del Filtro de Combustible | 6-11 |
| Desensamblar | 6-12 |
| Desmontar | 6-11 |
| Ensamblar | 6-12 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 6-12 |
| Instalar | 6-13 |
| Tuberías de Suministro de Combustible | 6-14 |
| Desmontar | 6-14 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 6-15 |
| Instalar | 6-15 |
| Verificación Inicial | 6-14 |
| Válvula de Alivio de Presión del Combustible | 6-27 |
| Desmontar | 6-27 |
| Instalar | 6-28 |

| | Página |
|---|--------|
| Verificación Inicial | 6-27 |
| Válvula de Sobreflujo del Retorno de Combustible | 6-19 |
| Desmontar | 6-19 |
| Instalar | 6-20 |
| Limpiar | 6-20 |
| Verificación Inicial | 6-19 |

Inyectores y Líneas de Combustible - Información General

Información General

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El combustible es inflamable. Mantenga todos los cigarrillos, flamas, lámparas piloto, equipo de arco eléctrico, e interruptores fuera del área de trabajo y de áreas que comparten ventilación, para reducir la posibilidad de daño personal severo o la muerte cuando trabaje en el sistema de combustible.

Los motores ISB (4 cilindros) e ISB^e (4 y 6 cilindros) usan inyectores accionados por solenoide. El combustible de alta presión fluye dentro del lado del inyector y el solenoide es activado, causando que se levante la aguja y que el combustible sea inyectado. Las tolerancias en el barreno de la boquilla son extremadamente pequeñas y cualquier suciedad o contaminantes causará que el inyector se pegue. Esto es por lo que es importante limpiar alrededor de todas las conexiones de combustible antes de dar servicio al sistema de combustible. También, tape o cubra cualquier conexión de combustible abierta antes de efectuar una reparación del sistema de combustible.

El combustible de alta presión es suministrado al inyector desde el riel de combustible por una línea de suministro del inyector y un conector de combustible. El conector de combustible empuja contra el cuerpo del inyector cuando la tuerca del conector de combustible es apretada. La línea de suministro del inyector es entonces conectada al conector de combustible.

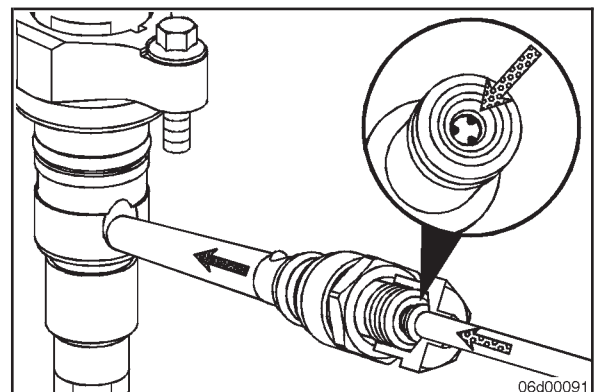
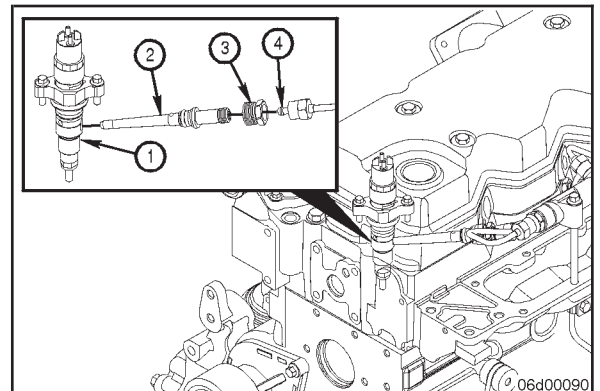
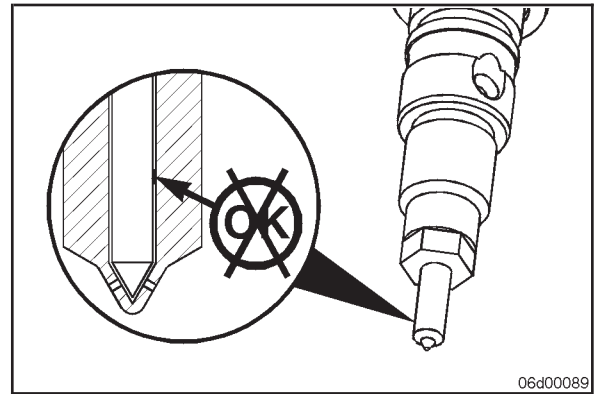
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

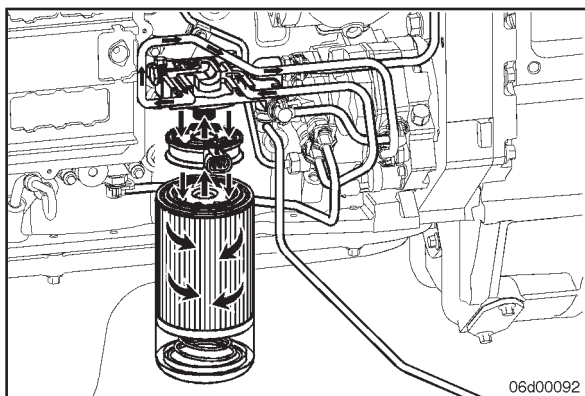
Para reducir la posibilidad de daño al motor, use siempre el torque apropiado que se usa en las tuercas de la línea de alta presión.

El torque en este conector de combustible y las líneas de suministro del inyector es crítico. Si la tuerca o la línea se aprietan de menos, las superficies **no** sellarán y resultará una fuga de combustible de alta presión. Si la tuerca se sobreaprieta, el conector y el inyector se deformarán, y causarán también una fuga de combustible de alta presión. Esta fuga será dentro de la cabeza y **no** será visible. El resultado será una posible falla del inyector y baja potencia.

El conector de combustible contiene un filtro de corte que rompe pequeños contaminantes que entran al sistema de combustible. El filtro de corte usa la alta presión pulsante para romper la mayoría de las partículas de modo que sean lo suficientemente pequeñas para pasar a través del inyector.

NOTA: Los filtros de corte **no** son un sustituto para la limpieza y para cubrir todas las conexiones del sistema de combustible durante la reparación.





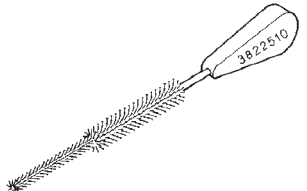
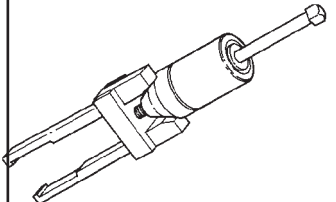
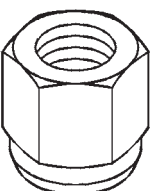
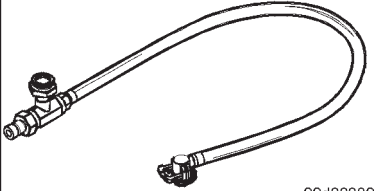
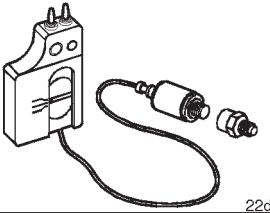
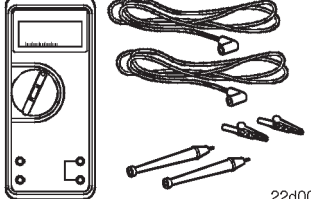
Todos los inyectores alimentados dentro de un circuito de retorno común contenido dentro de la cabeza de cilindros. Cualquier fuga de combustible es regresada al tanque vía este taladro en la cabeza de cilindros y línea de retorno conectada a la parte trasera de la cabeza de cilindros. La línea de retorno se conecta al cabezal del filtro donde se combina con el flujo de retorno de la bomba de alta presión.

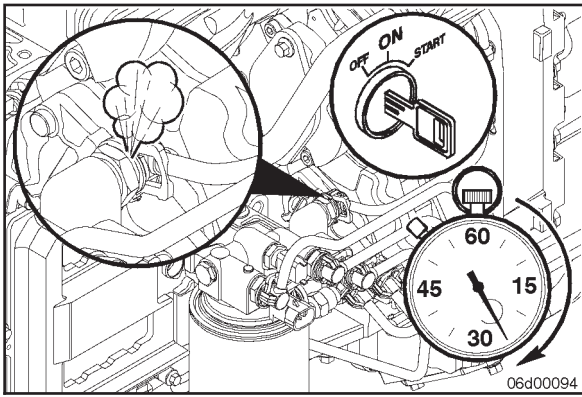
El módulo de control electrónico (ECM) controla la dosificación de combustible y sincronización del motor accionando los solenoides en el inyector. Un impulso electrónico es enviado a los solenoides para levantar la aguja e iniciar el evento de inyección. Controlando electrónicamente los inyectores, hay un control más preciso y exacto de la cantidad de dosificación de combustible y de la sincronización. También, pueden alcanzarse eventos de inyección múltiple controlando electrónicamente los inyectores.

Herramientas de Servicio

Inyectores y Líneas de Combustible

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|---|---|
| 3822510 | Cepillo del Barreno del Inyector Se usa para limpiar el barreno del inyector. |  3822510 |
| 3823024 | Extractor de Inyectores Se usa para extraer el inyector. |  22d00080 |
| 3164025 | Removedor del Conector de Combustible Se usa para extraer el conector de combustible. |  22d00081 |
| 3164044 | Adaptador del Indicador de Presión de Combustible Se usa para medir la presión de combustible y para detectar aire en el sistema de combustible. Se usa con la herramienta Número de Parte 3824645. |  22d00082 |
| 3824645 | Módulo de Presión/Vacío Se usa para medir la presión y restricción de combustible. Se usa con la herramienta Número de Parte 3377161. |  22d00104 |
| 3377161 | Multímetro Digital Se usa para medir diversos circuitos eléctricos. |  22d00105 |



Aire en el Combustible (006-003)

Probar



Un reemplazo de líneas de suministro de combustible, filtros de combustible, bomba de inyección de combustible, líneas de combustible de alta presión, e inyectores permitirá que entre aire al sistema de combustible. El aire dentro del sistema puede hacer que el motor sea difícil de arrancar, funcione irregularmente, tenga fallas de encendido, produzca baja potencia, o puede causar humo excesivo y una detonación de combustible.



Instale la herramienta de servicio adaptadora del indicador de presión de combustible, Número de Parte 3164044, antes de la bomba de engranes.

Opere el motor en ralentí y revise por burbujas de aire.



Si el aire continúa burbujando fuera del sistema por varios minutos, entonces está presente una fuga de aire.

Una fuente que a menudo se pasa por alto, de la cual puede entrar aire al sistema de combustible está entre la entrada de combustible y el tubo de succión en el tanque. Los tanques de combustible que tienen la conexión de salida en la parte superior, tendrán un tubo de succión que se extiende al fondo del tanque. Grietas u orificios muy pequeños en la unión soldada que une el tubo con la conexión pueden permitir la entrada de aire al sistema de combustible.

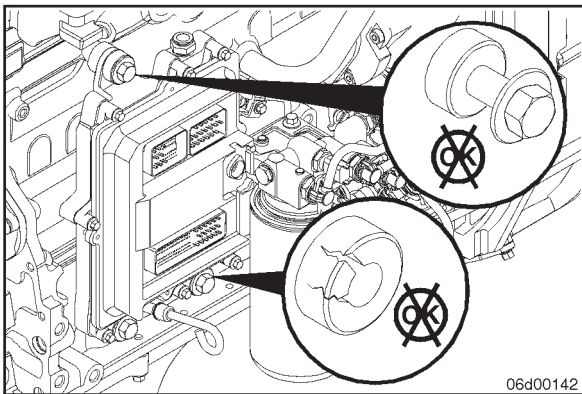
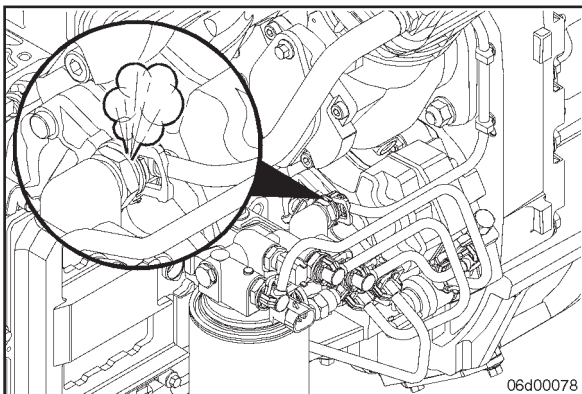
También, revise para asegurarse de que todas las conexiones de la línea de suministro de combustible en el tanque a la entrada de combustible estén apretadas.



Placa de Enfriamiento del ECM, Combustible Enfriado (006-006)

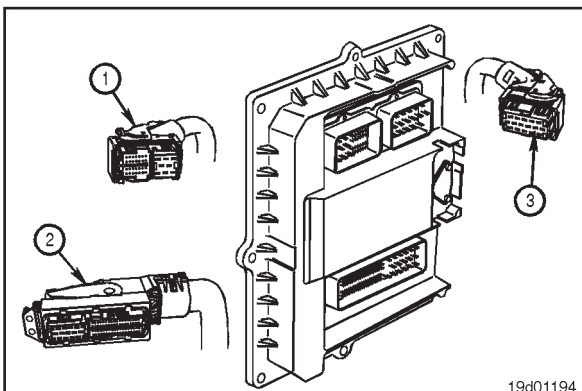
Verificación Inicial

Revise la placa de enfriamiento del módulo de control electrónico (ECM) por fugas, aisladores dañados, o tornillos flojos.

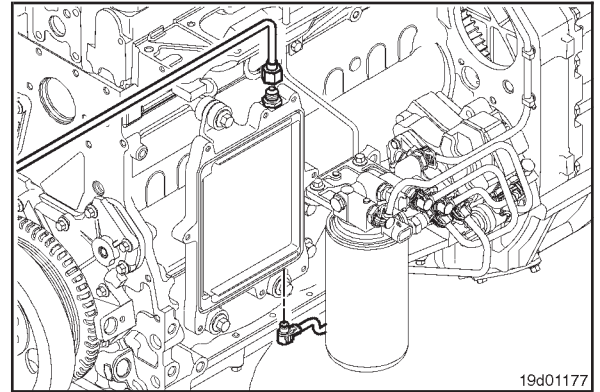


Desmontar

Desconecte los conectores eléctricos (1), (2), y (3).

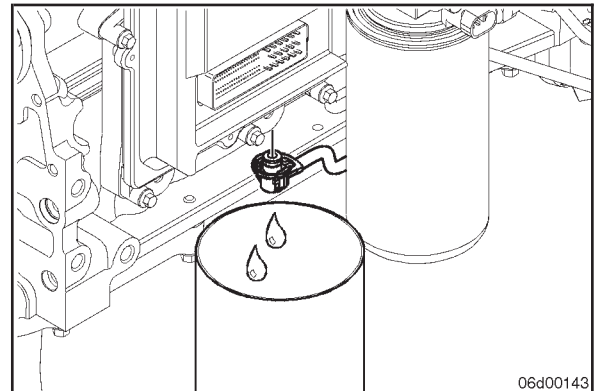


Quite la línea de suministro de combustible de la parte superior de la placa de enfriamiento.



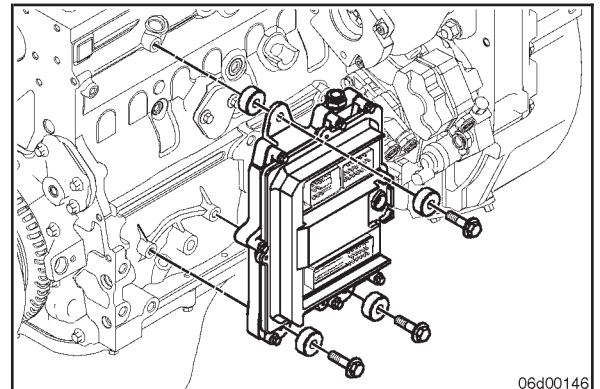
Coloque un depósito para combustible bajo la línea de combustible en la parte inferior de la placa de enfriamiento.

Quite la línea de combustible de la parte inferior de la placa de enfriamiento.

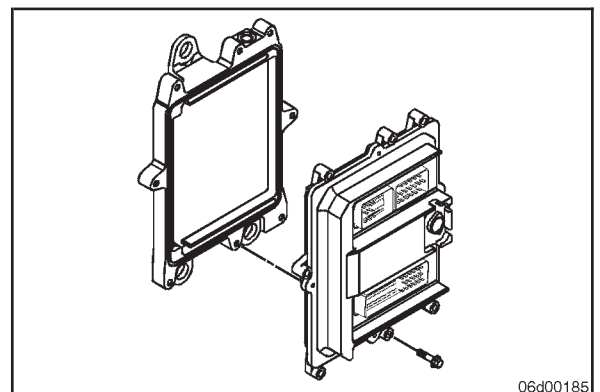


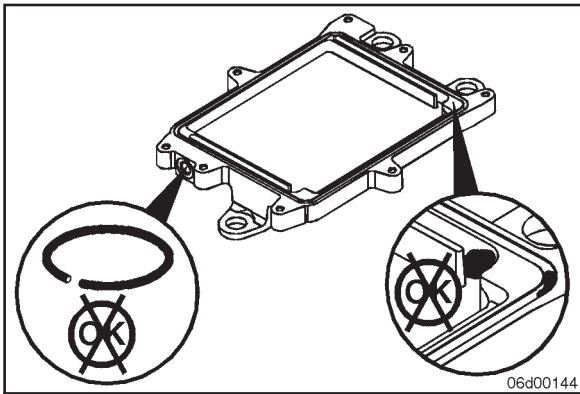
Quite el ECM y los tornillos de montaje de la placa de enfriamiento. **No** pierda ninguno de los ojales resistentes al calor. Los ojales resistentes al calor están en ambos lados de la placa de enfriamiento. Uno de los sitios de montaje tiene ojales de arandela de estrella resistentes al calor en ambos lados de la placa de enfriamiento.

Quite el ECM y la placa de enfriamiento del motor y drene cualquier combustible restante en el depósito para combustible.



Quite la placa de enfriamiento de la parte posterior del ECM.



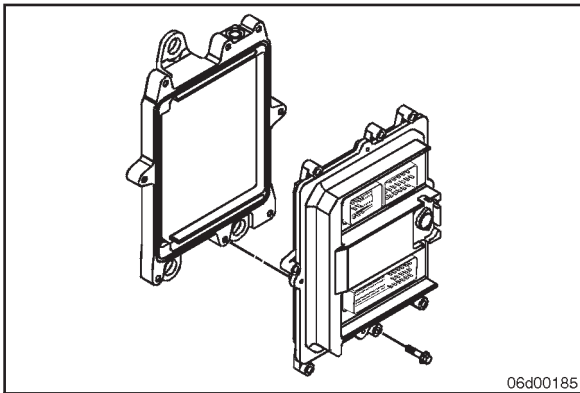


Inspeccionar para Reutilizar

△ PRECAUCIÓN △

Para reducir la posibilidad de daño al motor, no pinte la placa de enfriamiento. Asegúrese de que no haya grasa o suciedad entre el ECM y la placa de enfriamiento.

Asegúrese de que el ECM está limpio.



Instalar

Instale una nueva placa de enfriamiento.



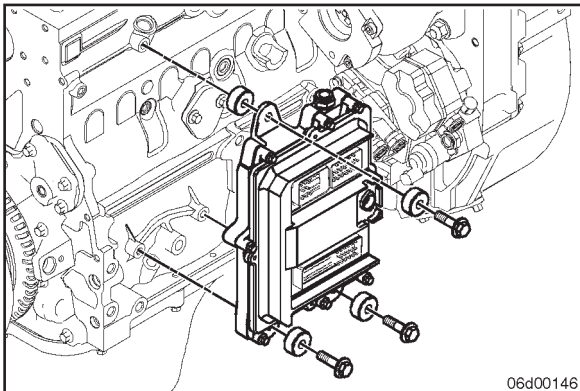
Use una nueva junta entre el ECM y la placa de enfriamiento.

Instale los ocales resistentes al calor en ambos lados de la placa de enfriamiento.

Instale los dos ocales de arandela de estrella resistentes al calor en la misma posición de montaje.

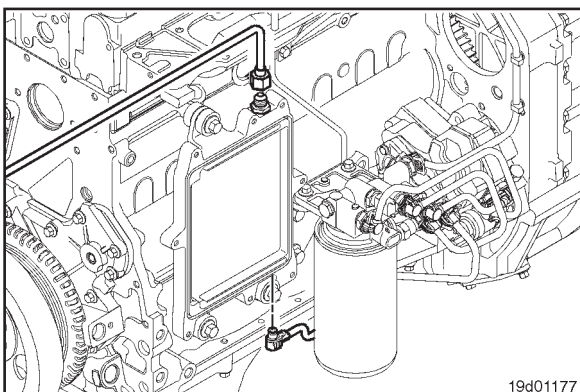
Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 10 N•m [89 lb-pulg.]



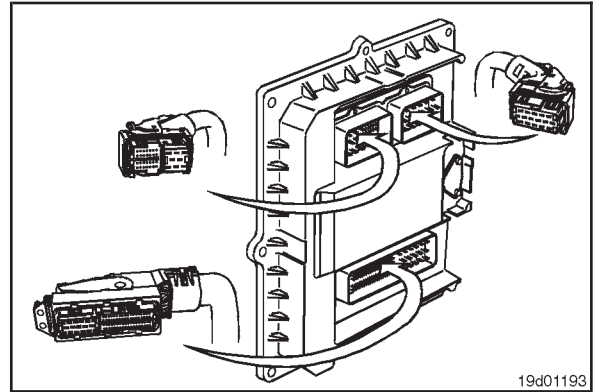
Instale el ECM y la placa de enfriamiento al block de cilindros.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]

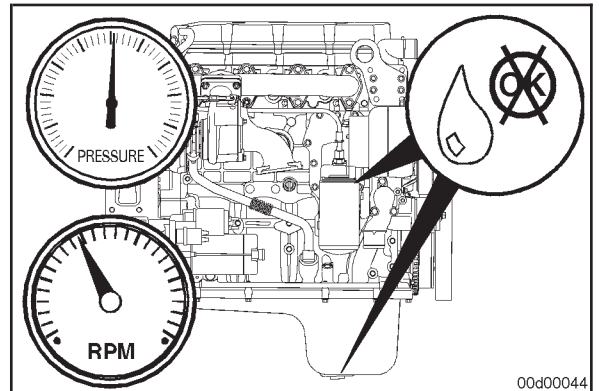


Instale las líneas de entrada y salida del combustible, en la placa de enfriamiento.

Conecte los conectores del arnés del motor y del arnés del OEM al ECM.



Opere el motor y revise por fugas o códigos de falla.

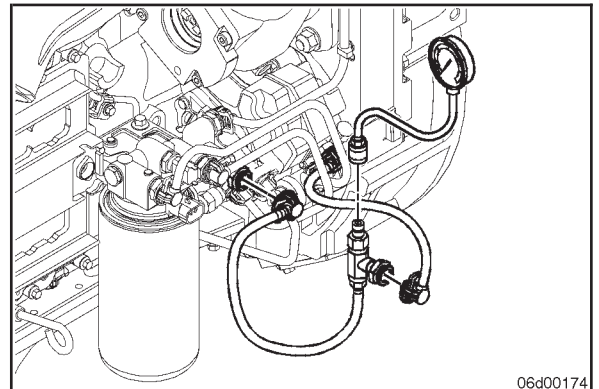


Restricción de la Línea de Drenado de Combustible (006-012)

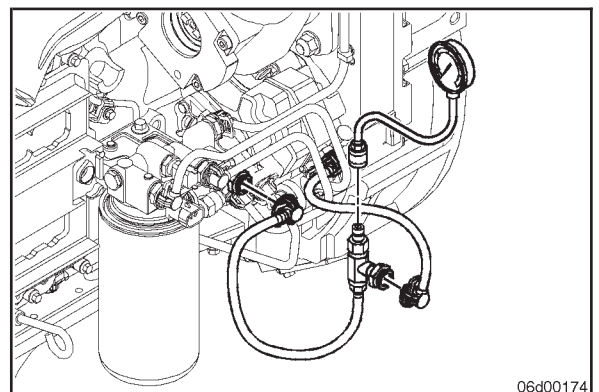
Medir

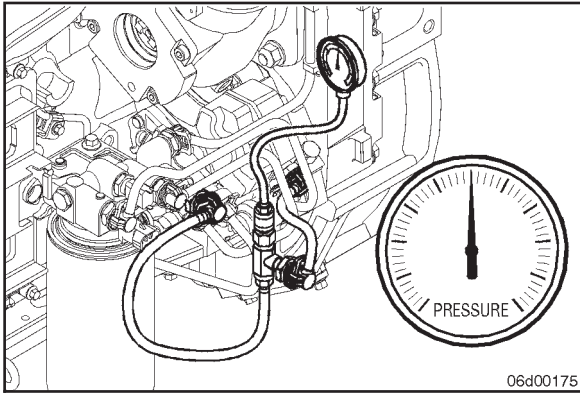
Desconecte la línea de drenado de la conexión en el cabezal del filtro de combustible.

Inserte la herramienta de servicio con toma de presión y reconecte la línea de combustible.



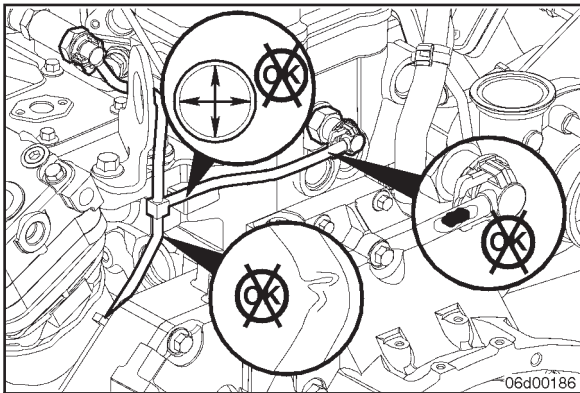
Opere el motor en marcha o ralentí bajo y mida la presión del combustible.



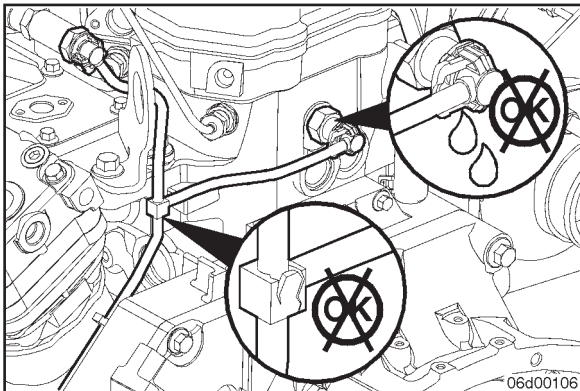


Observe la lectura en el indicador.

| Restricción Permisible de la Línea de Drenado | | |
|---|-----|------|
| kPa | | psi |
| 120 | MAX | 17.4 |



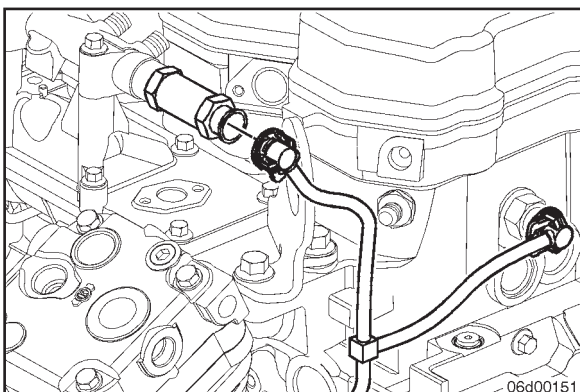
Si la restricción de la línea de drenado de combustible es muy alta. Revise las líneas de combustible del fabricante de equipo original que van al tanque por tamaño apropiado, fugas, dobleces, u obstrucciones.



Líneas de Drenado de Combustible (006-013)

Verificación Inicial

Inspeccione las líneas de drenado por cualquier signo de fugas, grietas, rozamiento, o soportes flojos o rotos.



Desmontar

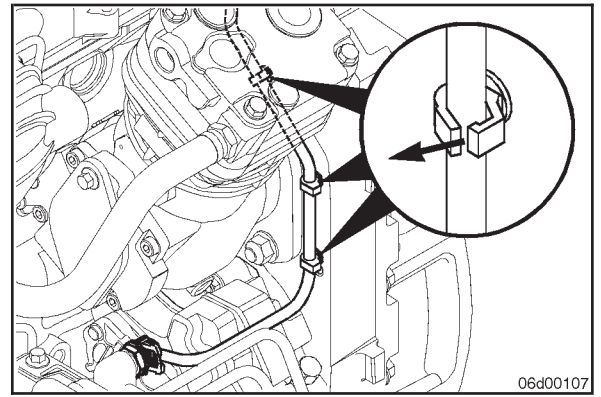
Desconecte los conectores de la línea de combustible.



NOTA: Limpie todas las conexiones antes del desensamble. Suciedad o contaminantes pueden dañar el sistema de combustible.

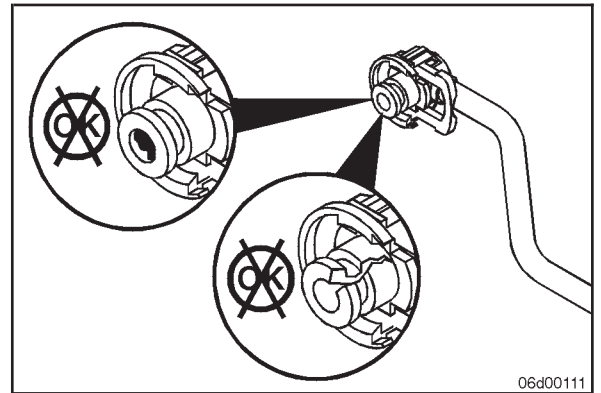
NOTA: Empuje hacia dentro la lengüeta blanca para liberar la línea.

Quite la línea de combustible de la carcasa de engranes.



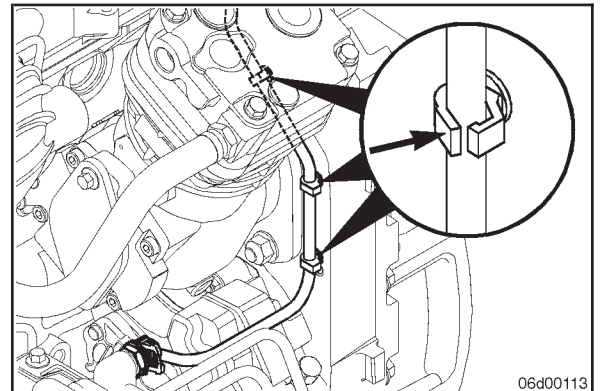
Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione las líneas de drenado de combustible por obstrucción y áreas pellizcadas, y el conector por daño.



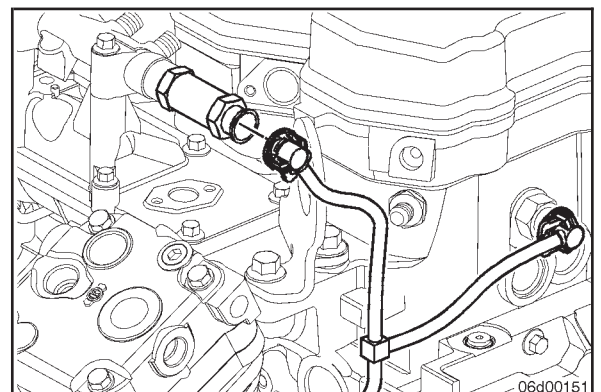
Instalar

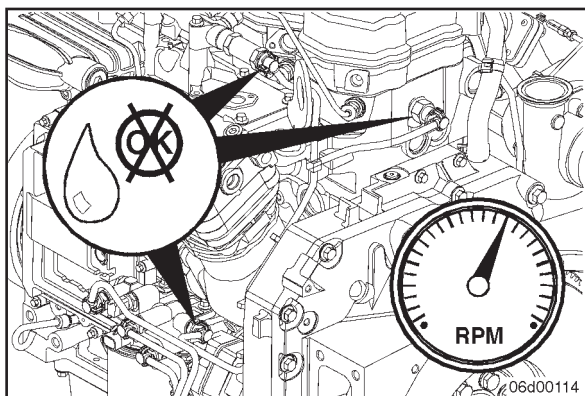
Conecte la línea de combustible a la carcasa de engranes.



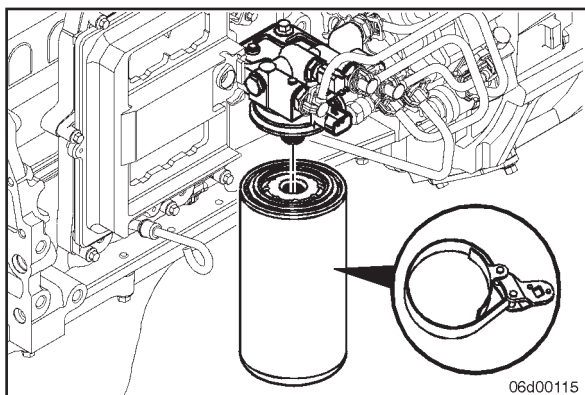
Conecte los conectores de la línea de combustible.

NOTA: Jale la lengüeta blanca hacia fuera para fijar la línea.





Opere el motor y revise por fugas.

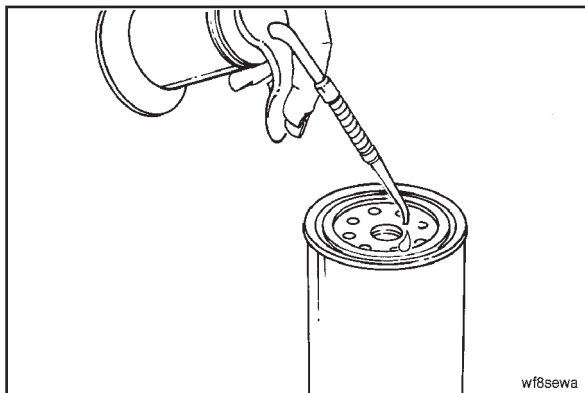


Filtro de Combustible (Tipo Atornillable) (006-015)

Desmontar

Filtro de Combustible - Tipo Atornillable

Desmonte el filtro de combustible.



Instalar

Lubrique el arosello con aceite lubricante limpio.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

El sobreapriete mecánico puede deformar la rosca, así como también dañar el sello del elemento del filtro o el depósito del filtro.

Use el filtro de combustible correcto.

Número de Parte Cummins 4894548

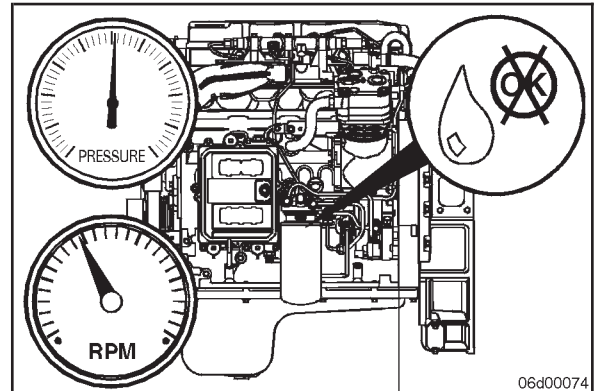
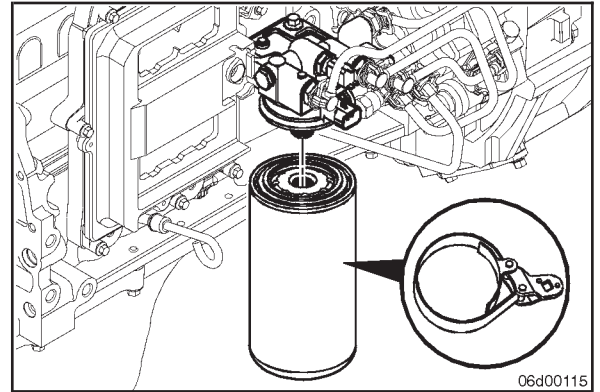
Número de Parte Fleetguard® FF5420.

Instale el filtro en el cabezal del filtro. Apriete el filtro hasta que la junta contacte la superficie del cabezal del filtro.

Apriete el filtro de combustible de $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de vuelta adicional después del contacto, o consulte las instrucciones del fabricante del filtro.

Cebe el sistema de combustible después de la instalación del filtro de combustible.

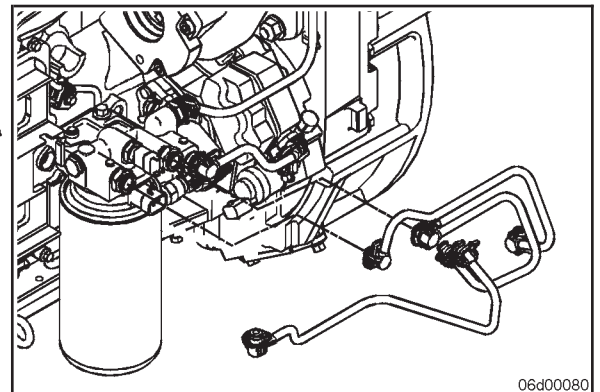
Opere el motor y revise por fugas.

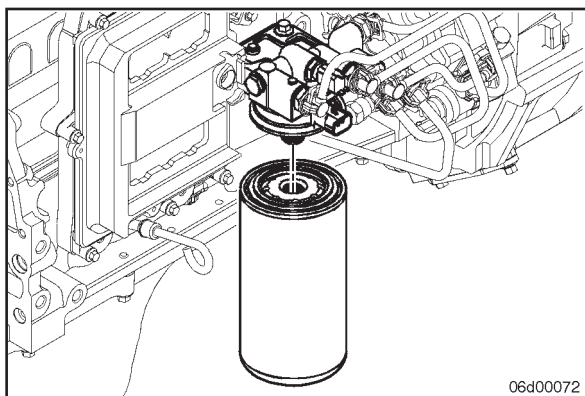


Soporte del Cabezal del Filtro de Combustible (006-018)

Desmontar

Quite los conectores de la línea de suministro y retorno de combustible. Consultar Procedimiento 006-024.



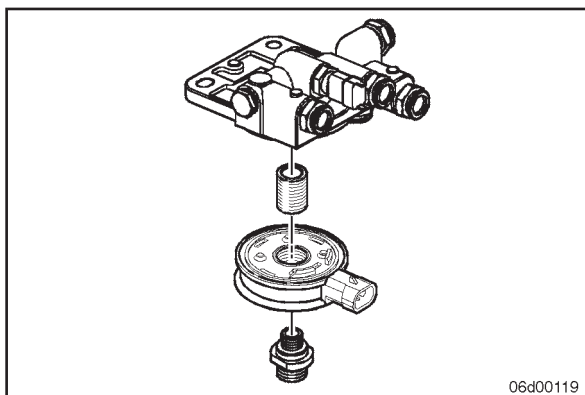


Desmonte el filtro de combustible. Consultar Procedimiento 006-015.



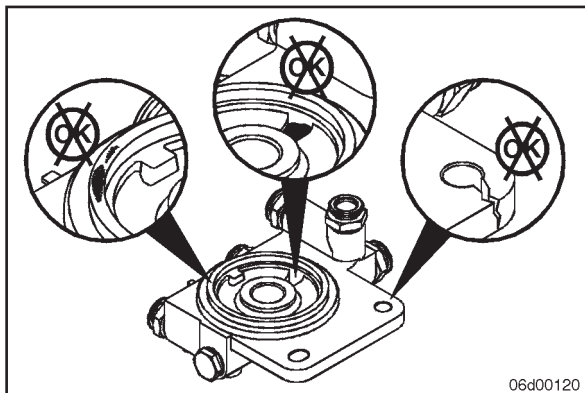
Desconecte el conector del calentador de combustible, si es aplicable.

Quite los tornillos del soporte del filtro de combustible.



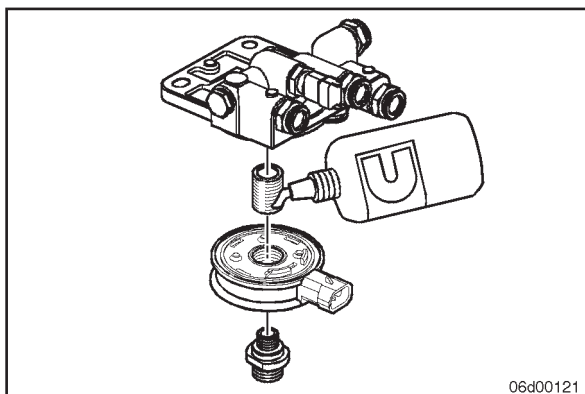
Desensamblar

Quite el calentador de combustible. Consultar Procedimiento 005-008.



Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione el cabezal del filtro por grietas, bloqueo del pasaje, y material o desechos en las superficies de sello.



Ensamblar

Aplique Loctite 277, ó equivalente, a la rosca del adaptador del filtro que se acopla al cabezal del filtro.



Ensamble el cabezal del filtro.

Instale el adaptador del filtro y el calentador de combustible.

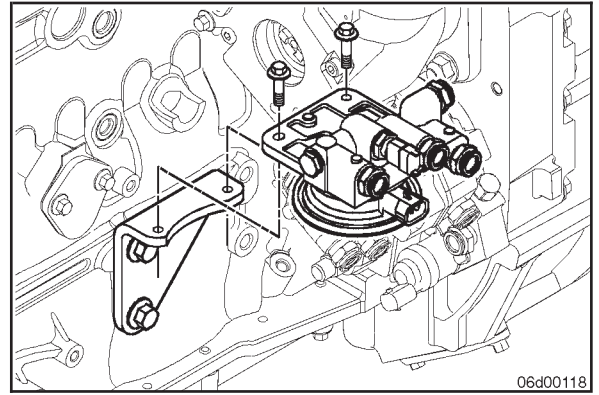
Valor de Torque: 27 N•m [239 lb-pulg.]

NOTA: Asegúrese de que haya un arosello entre el cabezal del filtro y el calentador.

Instalar

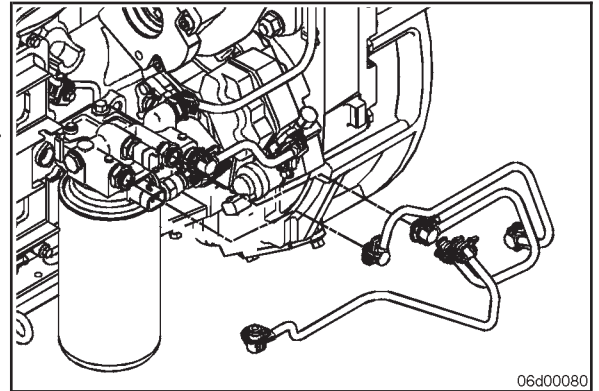
Instale el soporte del cabezal del filtro. Apriete los tornillos de retención.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]

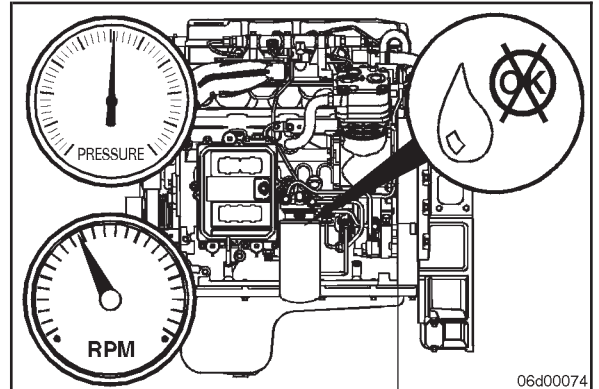


Instale el filtro de combustible. Consultar Procedimiento 006-015.

Instale las líneas de retorno y de suministro del combustible. Consultar Procedimiento 006-024.



Opere el motor y revise por fugas.



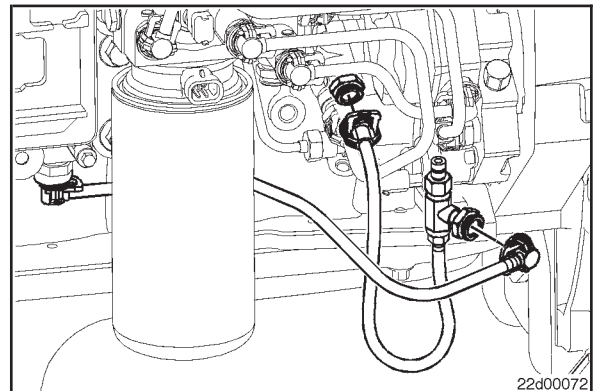
Restricción de Entrada de Combustible (006-020)

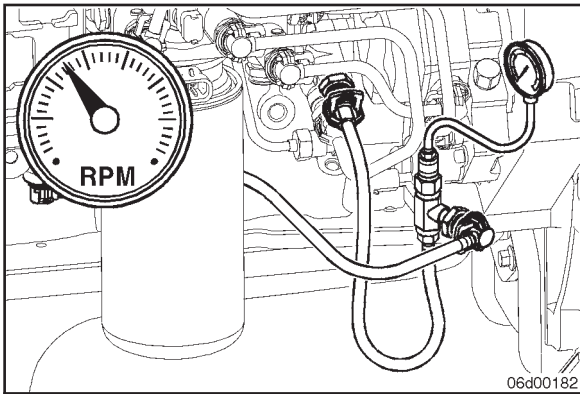
Verificación Inicial

Desconecte la línea de combustible que va de la placa de enfriamiento del ECM a la bomba de engranes, en la bomba de engranes.

Instale un adaptador del indicador de presión de Combustible y reconecte la línea de combustible.

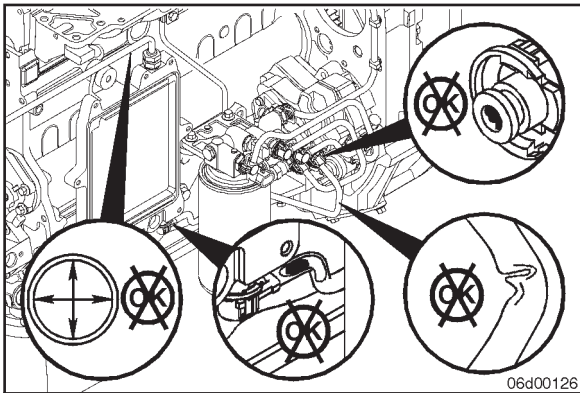
Instale un indicador de vacío que tenga un rango de al menos 0 a 508.0 mm Hg [0 a 20 pulg. Hg].





Opere el motor en ralentí alto y mida la restricción de entrada de combustible.

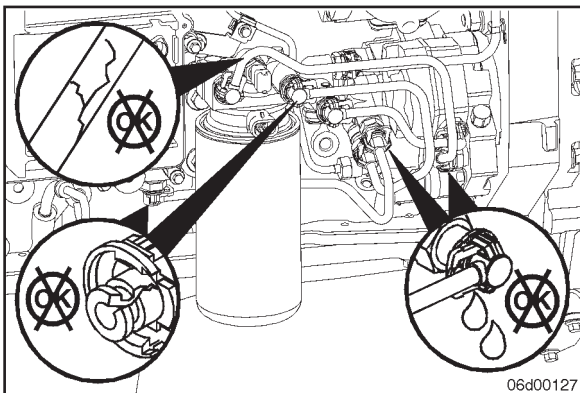
| Restricción de Entrada Permisible/Ralentí Alto | | |
|--|-----|---------|
| kPa | | pulg Hg |
| 50.8 | MAX | 15.0 |



Si la restricción de entrada de combustible es muy alta. Revise las líneas de combustible del OEM desde el tanque por tamaño apropiado, que no haya fruncimientos o dobleces en las líneas de combustible, y que las líneas de combustible **no** estén obstruidas.



Asegúrese de que no haya cedazos de combustible obstruidos o válvulas check con mal funcionamiento.

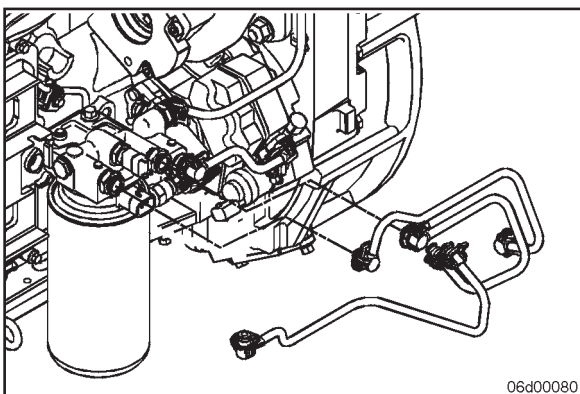


Tuberías de Suministro de Combustible (006-024)

Verificación Inicial

Inspeccione todas las conexiones de la línea de suministro de combustible y las líneas. Busque grietas en las líneas o conexiones con fuga.

Revise por soportes flojos o rotos.



Desmontar

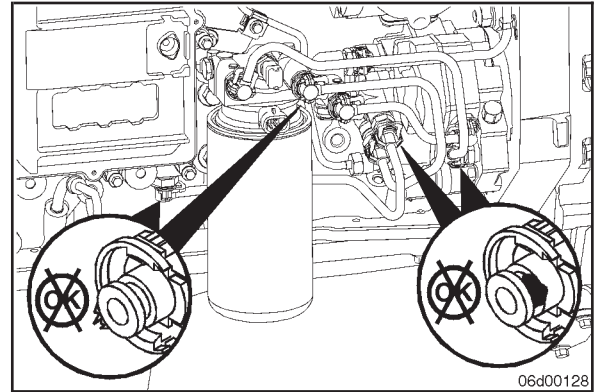
Desconecte las líneas de suministro de baja presión.

NOTA: Empuje hacia dentro la lengüeta blanca para liberar la línea de combustible.

Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione por grietas, desgaste, o áreas pellizcadas.

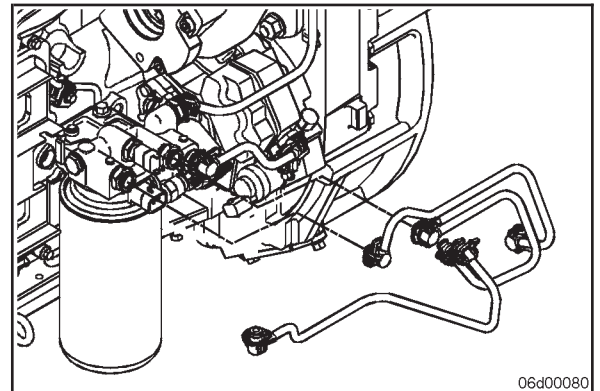
Revise las puntas por daño, redondeo, o agrietamiento; reemplace si es necesario.



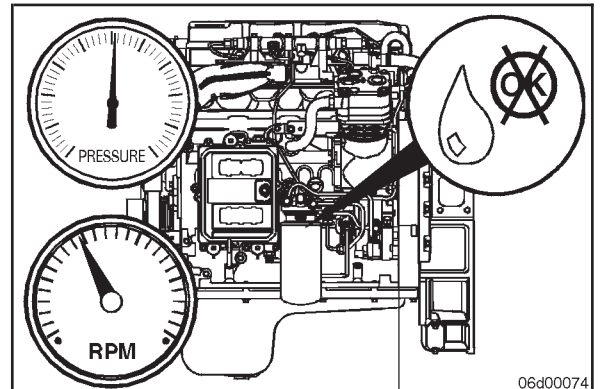
Instalar

Instale las líneas de combustible.

NOTA: Jale la lengüeta blanca hacia fuera para fijar la línea de combustible.



Opere el motor y revise por fugas.



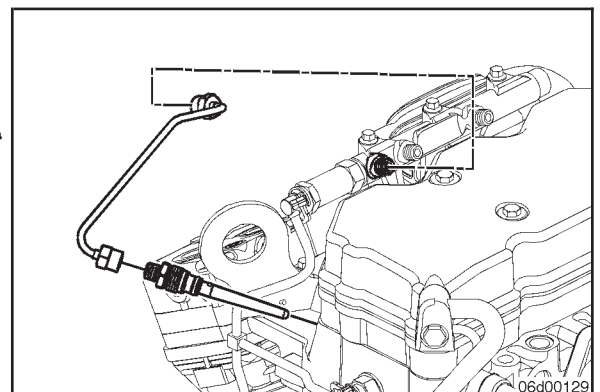
Injector (006-026)

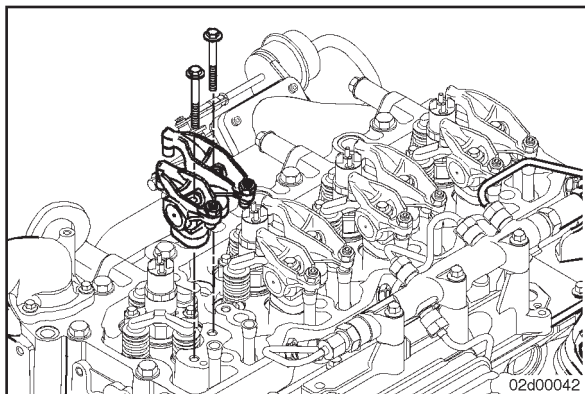
Desmontar

Quite la línea de combustible de alta presión que va del riel de combustible al conector de alta presión. Consultar Procedimiento 006-051. Quite el conector de alta presión. Consultar Procedimiento 006-052.

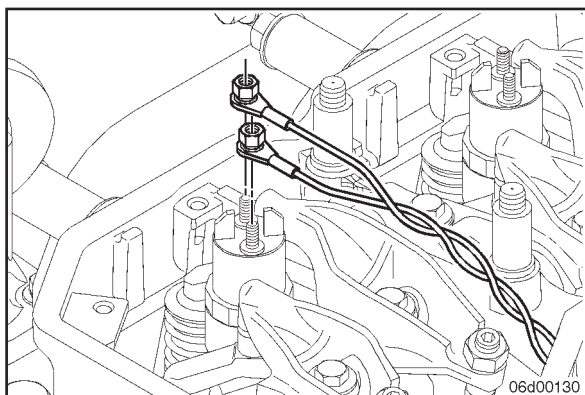
NOTA: El conector de combustible **debe** quitarse antes de desmontar el inyector, o resultará daño al conector.

Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.

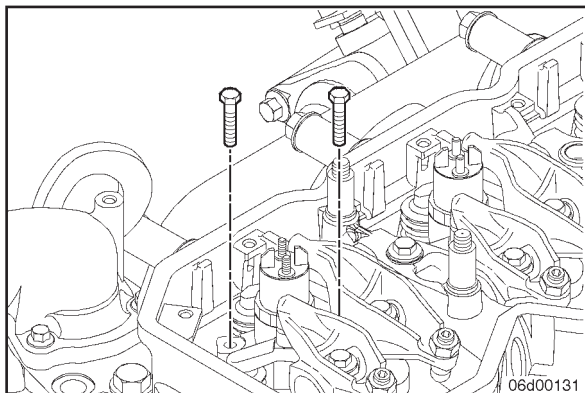




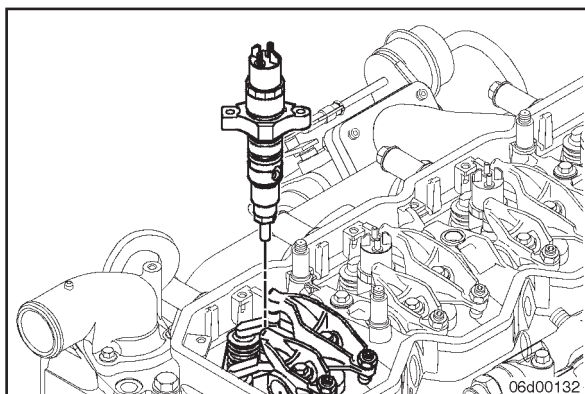
Quite el balancín de escape. Consultar Procedimiento 003-008.



Desconecte los cables del solenoide.



Quite los tornillos de 8 mm de la mordaza de sujeción del inyector.



Usando el removedor de inyectores, Número de Parte 3164025, quite el inyector de la cabeza de cilindros.



Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

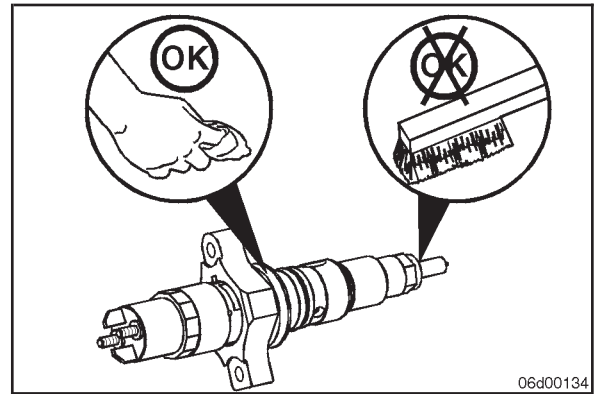
Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use un cepillo de alambre de acero o bolas de vidrio para limpiar los inyectores. Puede resultar daño al orificio de la boquilla.

Limpie la punta y cuerpo del inyector con solvente de seguridad y un trapo limpio y suave.

NOTA: Si es necesario, use un cepillo de latón para quitar el carbón.



Inspeccionar para Reutilizar

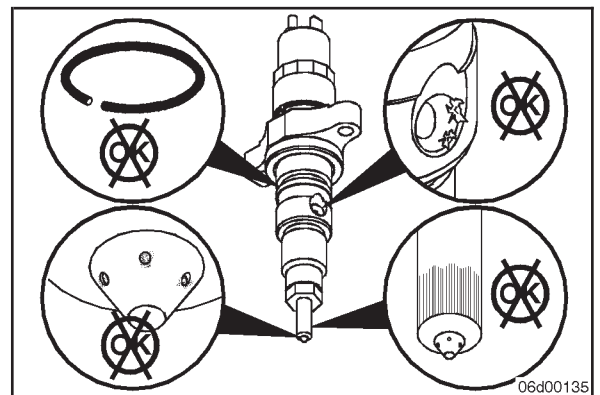
Inspeccione la punta del inyector por carbonización o corrosión.

Revise por daño a la terminal en el solenoide.

Inspeccione la entrada del inyector, punta y entrada del conector de alta presión por daño.

NOTA: El sobrecalentamiento causará que la boquilla se torne de color amarillo oscuro/bronceado o azul, dependiendo del grado de sobrecalentamiento.

Inspeccione los arosellos del inyector por daño.



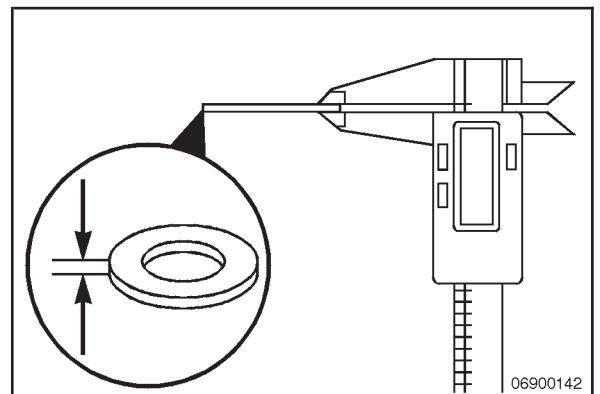
Medir

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

La arandela de sello incorrecta puede causar fugas de combustible de alta presión, y/o problemas de desempeño debidos a protuberancia incorrecta del inyector.

Verifique que la arandela de sello del inyector sea del espesor correcto.

El espesor de la lana **debe** ser de 3.0 mm [0.12 pulg.].



Instalar

Coloque el inyector dentro de la cabeza en la orientación apropiada.

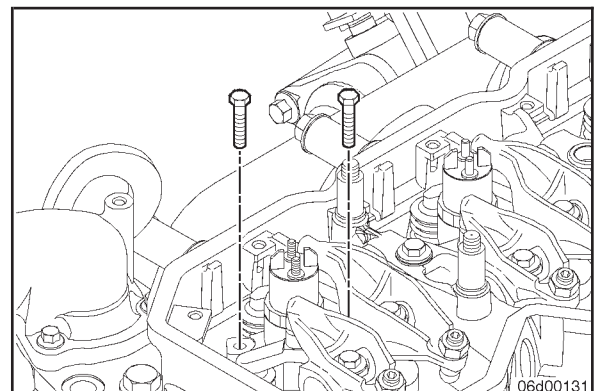
NOTA: Borde redondeado de la mordaza de sujeción del inyector se posiciona hacia los balancines.

Instale usando un nuevo arosello.

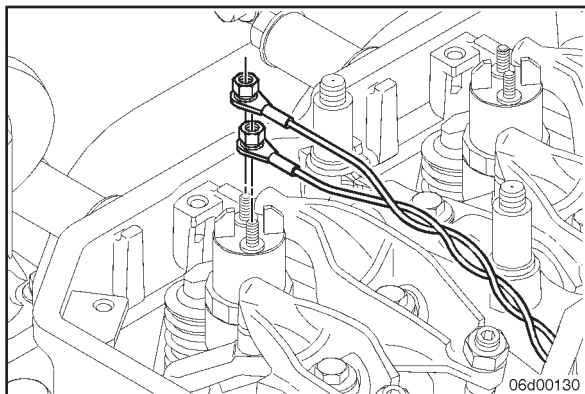
Instale la mordaza de sujeción del inyector y apriete.

Valor de Torque: 3.5 N•m [35 lb-pulg.]

Continúe apretando por unos 75 grados adicionales en incrementos de 25 grados.

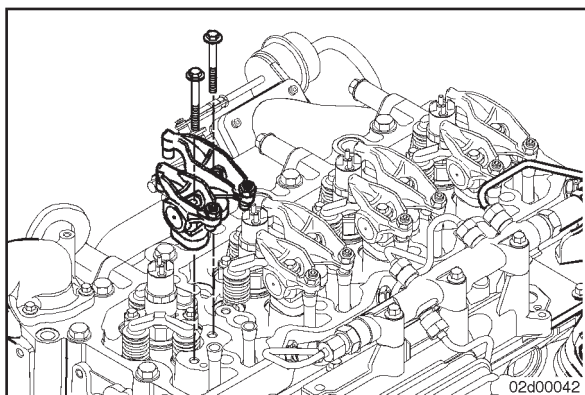


Sección 6 - Inyectores y Líneas de Combustible - Grupo 06



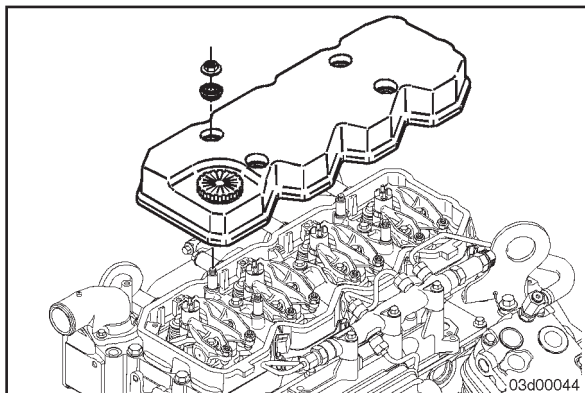
Conecte y apriete los cables del solenoide.

Valor de Torque: 2.0 N•m [18 lb-pulg.]

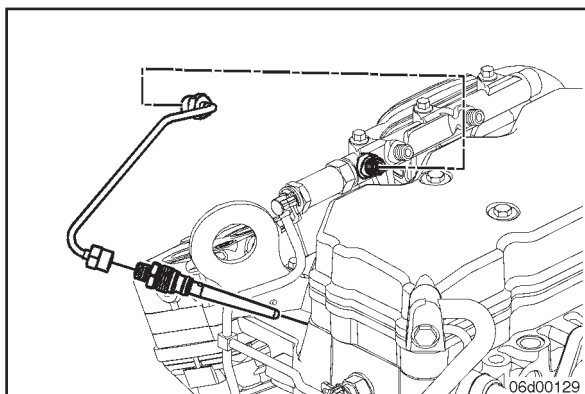


Instale el balancín de escape. Consultar Procedimiento 003-008.

Ajuste el juego de la válvula de escape. Consultar Procedimiento 003-008.



Instale la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.

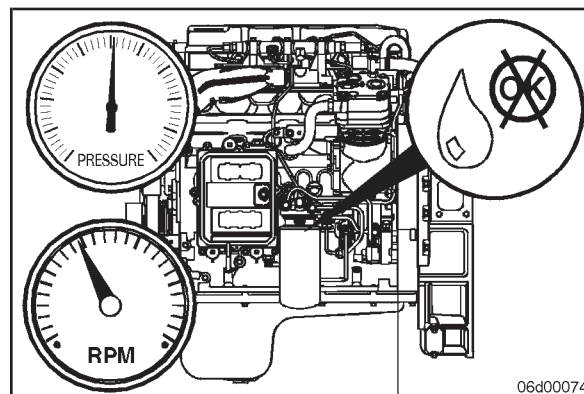


Instale el conector de combustible. Consultar Procedimiento 006-052.

Instale las líneas de suministro de alta presión del inyector. Consultar Procedimiento 006-051.



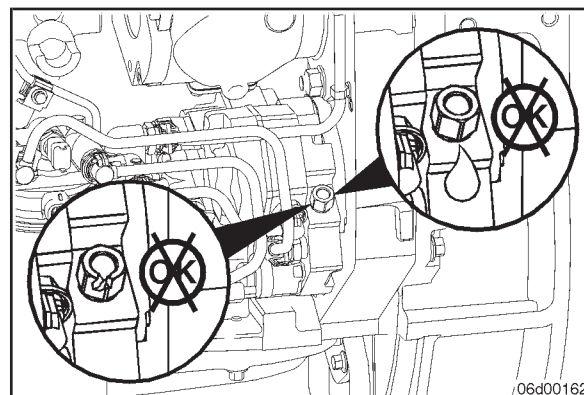
Opere el motor y revise por fugas.



Válvula de Sobreflujo del Retorno de Combustible (006-044)

Verificación Inicial

Revise la válvula de sobreflujo del retorno de combustible por fugas u otro daño.

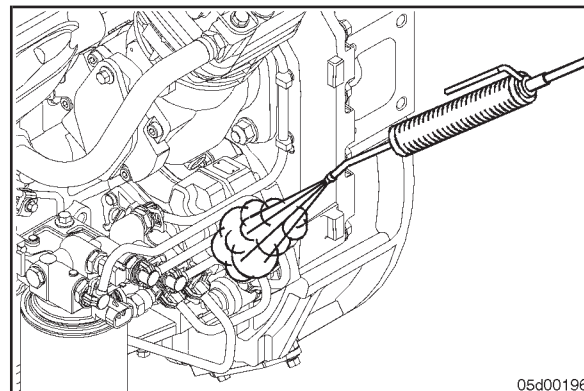


Desmontar

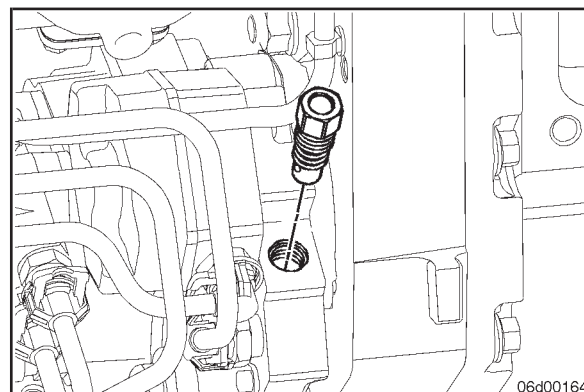


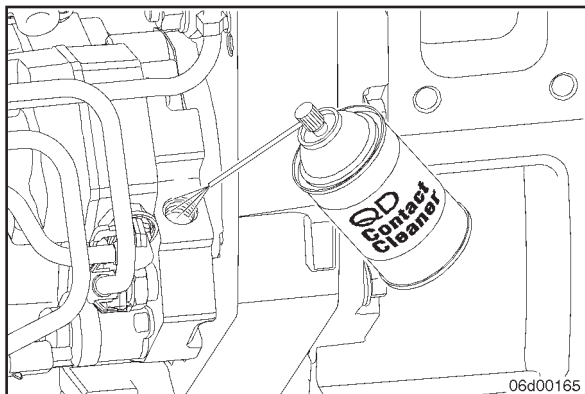
Cuando use un limpiador de vapor, use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

Limpie la bomba de combustible con vapor.



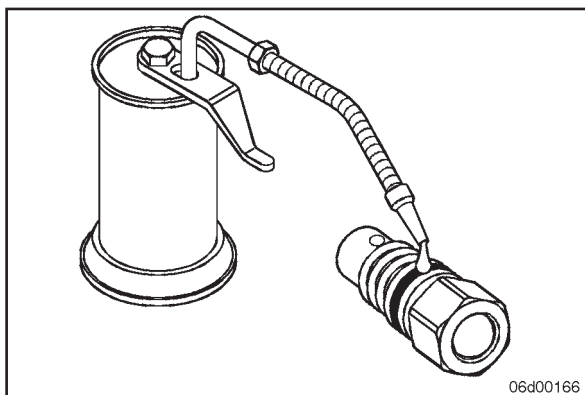
Quite la válvula de sobreflujo de retorno del combustible.





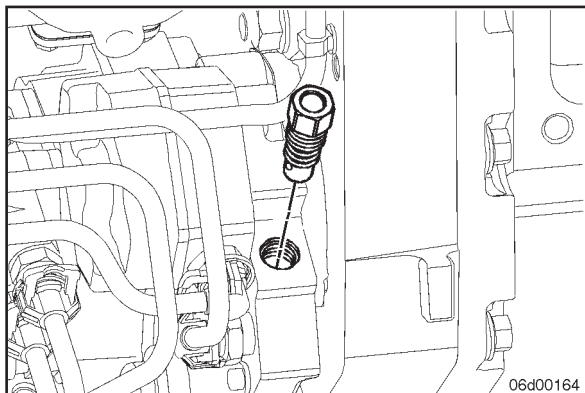
Limpiar

Limpie el barreno de montaje con limpiador de contactos de secado rápido.



Instalar

Lubrique el nuevo arosello, rosca, y borde de agarre con aceite lubricante limpio.



Instale la válvula de sobreflujo de retorno del combustible y apriete a mano.

Apriete a la siguiente especificación.

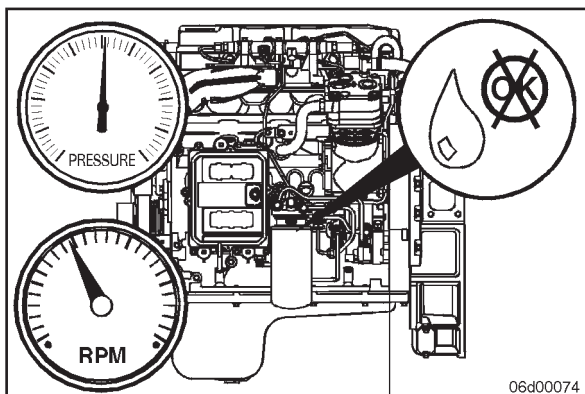


Valor de Torque:

Válvula de
Sobreflujo del
Retorno de
Combustible

20 N•m

[177 lb-
pulg.]

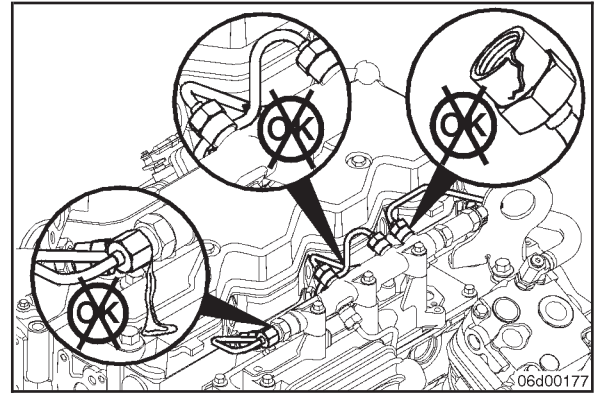


Opere el motor y revise por fugas.

Líneas de Suministro del Inyector (Alta Presión) (006-051)

Verificación Inicial

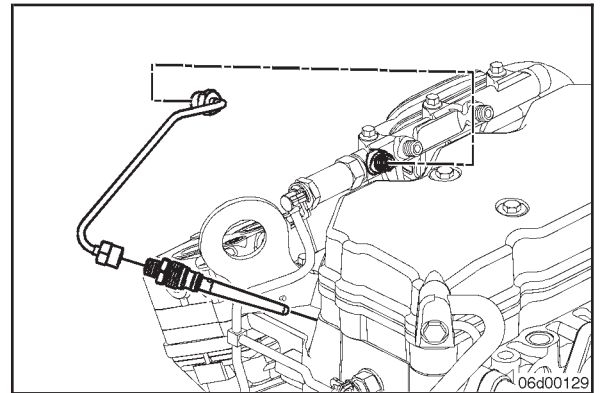
Inspeccione las líneas de suministro de alta presión del inyector por grietas, rozamiento, fugas, y soportes flojos o rotos.



Desmontar

Quite los aisladores.

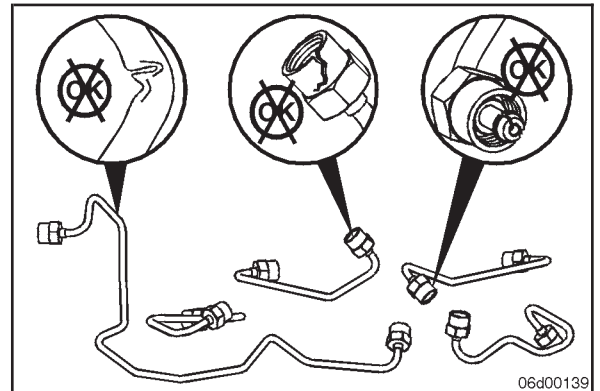
Desconecte las líneas de combustible de alta presión de los conectores de alta presión y del riel de combustible.



Inspeccionar para Reutilizar

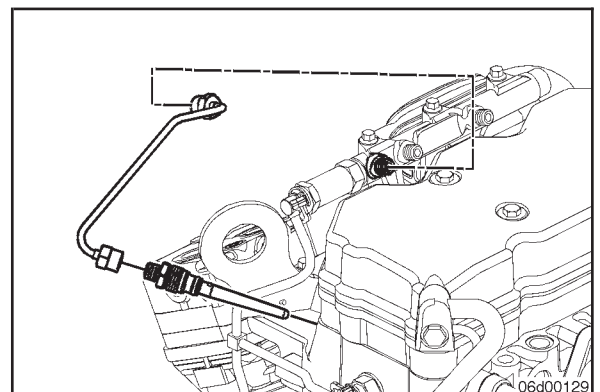
Inspeccione las férulas de la línea de suministro de combustible de alta presión por algún signo de rebabas o material extraño, redondeo o agrietamiento; reemplace si es necesario.

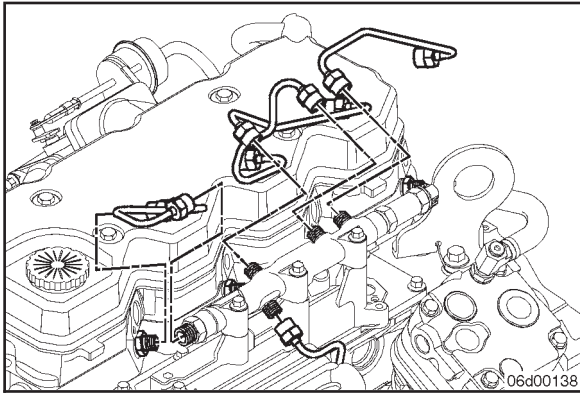
Revise por grietas, desgaste, o áreas pellizcadas; reemplace si es necesario.



Instalar

NOTA: Antes de instalar las líneas de suministro del inyector, asegúrese de que el conector de combustible esté total y apropiadamente asentado contra el inyector.





Instale y apriete a mano las líneas de combustible en orden inverso a como las quitó.



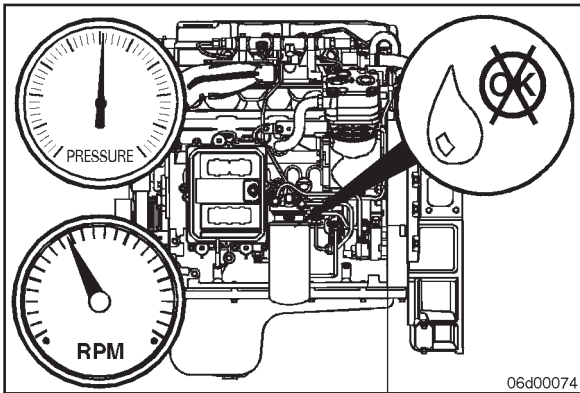
Valor de Torque:

Líneas de Su-
ministro de Alta
Presión del In-
yector

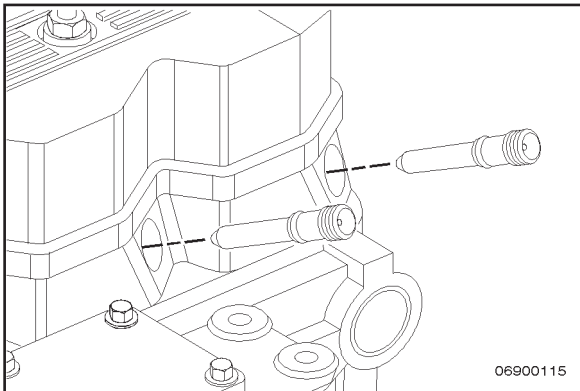
22 N•m

[195 lb-
pulg.]

Instale los aisladores.



Opere el motor y revise por fugas.



Conector de Combustible (Montado en la Cabeza) (006-052)

Desmontar



Quite la línea de suministro de alta presión que va del riel de combustible a la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 006-051.



Instale el removedor del conector de combustible, Número de Parte 3164025.

NOTA: Cuando saque el conector de combustible de la cabeza de cilindros, **debe** tenerse cuidado para asegurar que el arosello del conector **no** se dañe.

Quite el conector de combustible de la cabeza de cilindros.

Instalar

Lubrique el arosello del conector de combustible.

Inserte cuidadosamente el conector de combustible, alineando la esfera guía con la ranura en la cabeza de cilindros en la posición de 12 en punto.

NOTA: Asegúrese de **no** desgarrar el arosello conforme instala el conector.

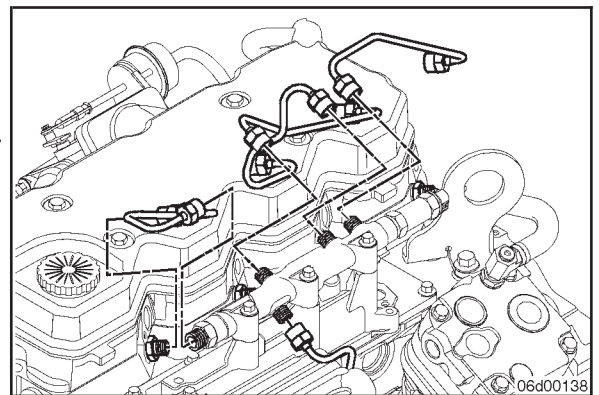
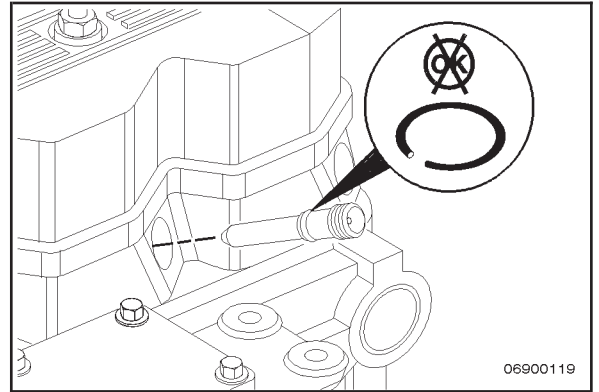
Apriete el conector de combustible.

Valor de Torque:

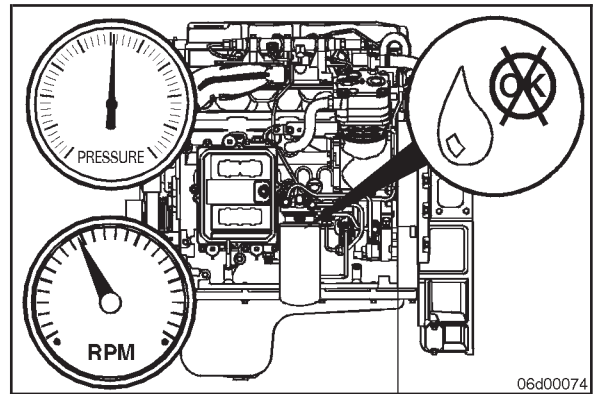
Conector de
Combustible
(montado en la
cabeza de cilindros)

55 N•m [41 lb-pie]

Instale la línea de suministro de combustible de alta presión que va del riel de combustible a la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 006-051.



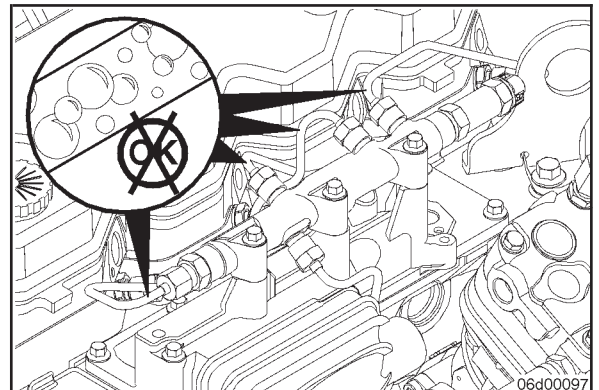
Opere el motor y revise por fugas.

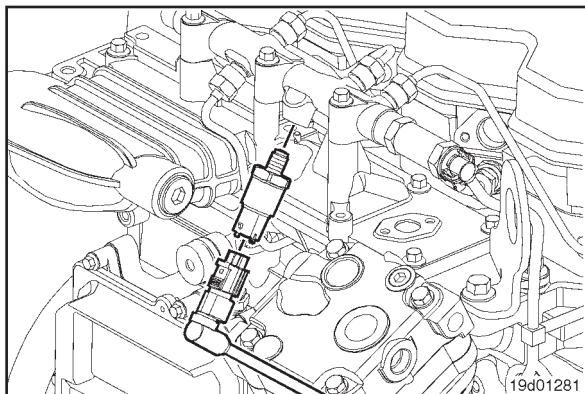


Riel de Combustible (006-060)

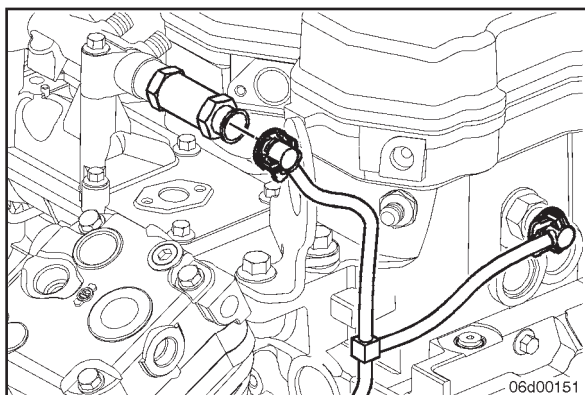
Desmontar

NOTA: Antes del desensamble, revise el riel de combustible por fugas, tornillos flojos, u otro daño.

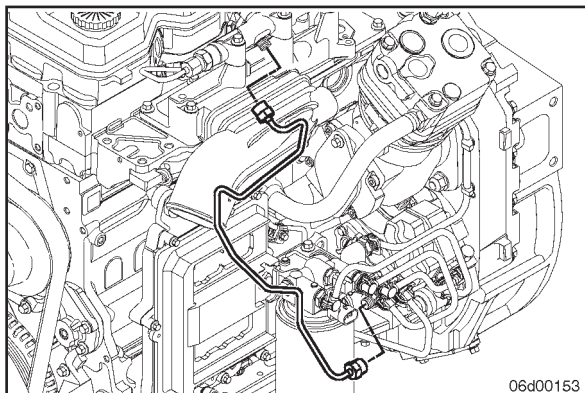




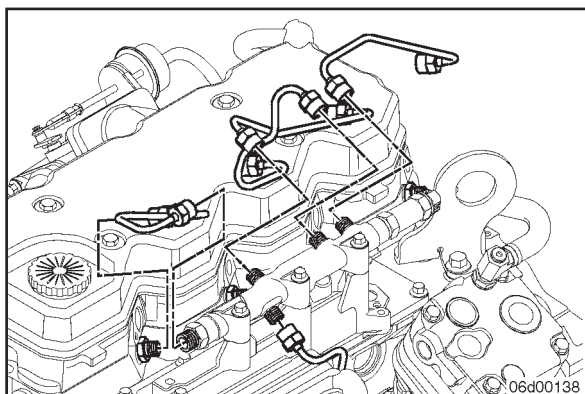
Desconecte el conector del sensor de presión de combustible.



Desconecte la línea de drenado de la válvula de alivio de presión del combustible.



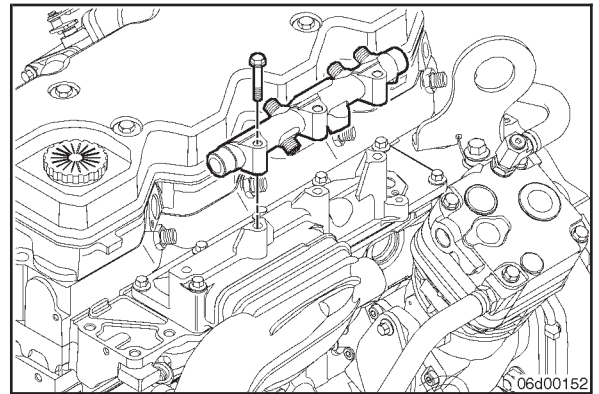
Desconecte la línea de suministro de alta presión que va de la bomba de combustible al riel de combustible.



Desconecte las líneas de suministro de alta presión que van del riel de combustible a los conectores de alta presión. Consultar Procedimiento 006-051.



Quite los tornillos y el riel de combustible.

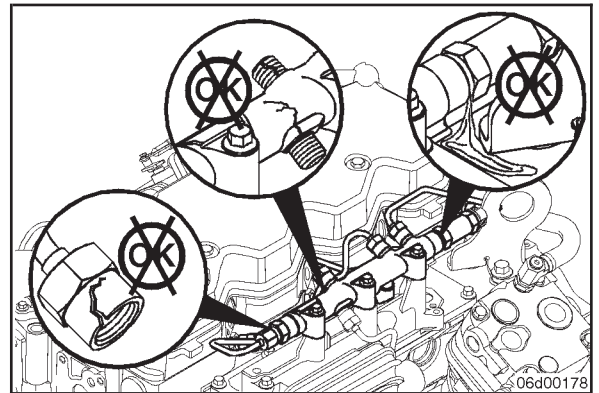


Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione las conexiones de la línea de combustible en el riel de combustible por grietas o rayas.

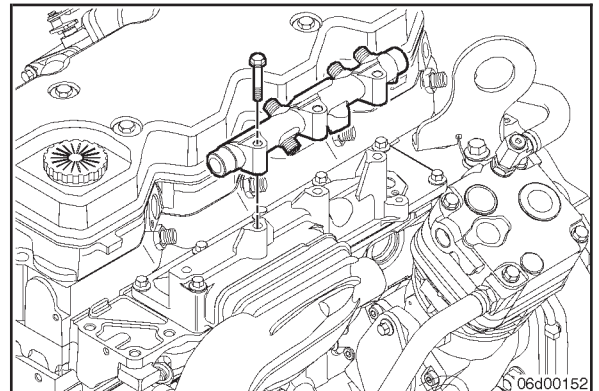
Inspeccione las entradas de las líneas de alta presión por superficie de sello dañada.

Revise por sensores de presión y válvula de alivio de presión flojos o dañados.

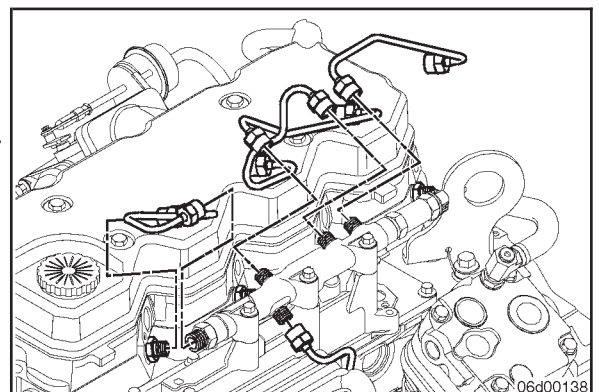


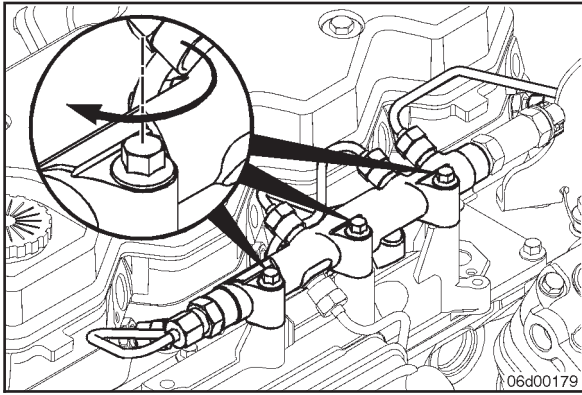
Instalar

Apriete a mano los tornillos del riel de combustible.



Apriete a mano las líneas de suministro de alta presión que van del riel de combustible a los conectores de alta presión. Consultar Procedimiento 006-024.





Apriete los tornillos del riel de combustible.

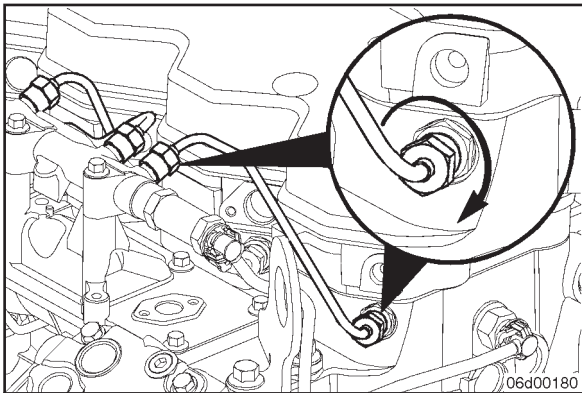
Valor de Torque:



Tornillos del
Riel de Com-
bustible

24 N•m

[212 lb-
pulg.]



Apriete las líneas de suministro de alta presión que van del riel de combustible a los conectores de alta presión.

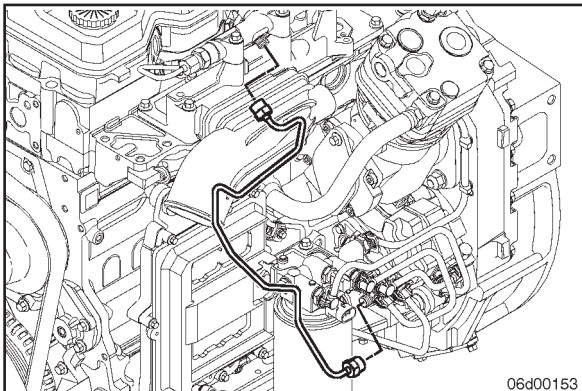
Valor de Torque:



Líneas de Su-
ministro del In-
vector

22 N•m

[195 lb-
pulg.]



Apriete la línea de suministro de alta presión que va de la bomba de combustible al riel de combustible. Consultar Procedimiento 006-024.

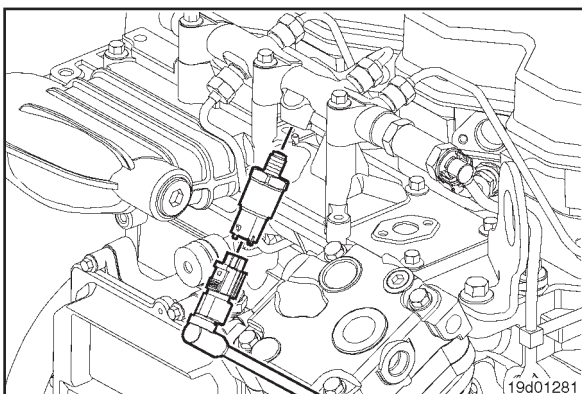
Valor de Torque:



Línea de Sumi-
nistro de Alta
Presión

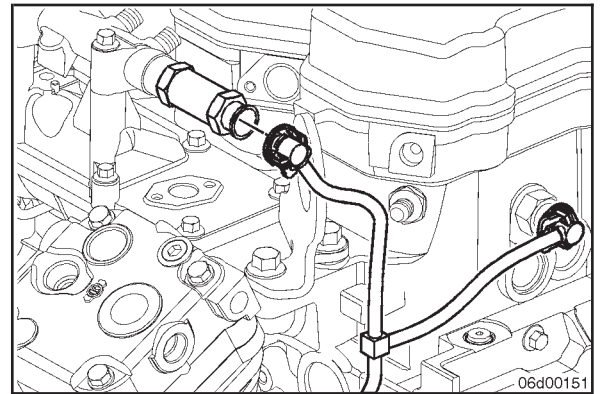
22 N•m

[195 lb-
pulg.]

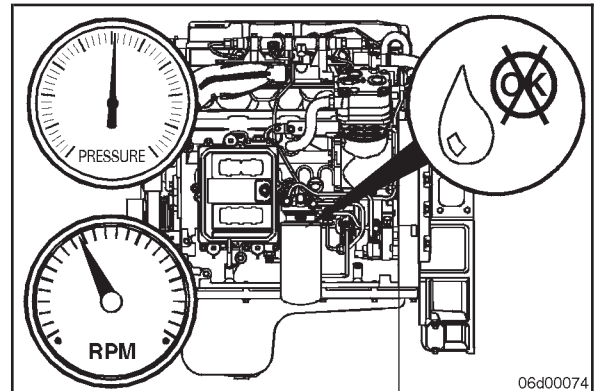


Conecte el conector del sensor de presión de combustible.

Conecte la línea de drenado de la válvula de alivio de presión del combustible.



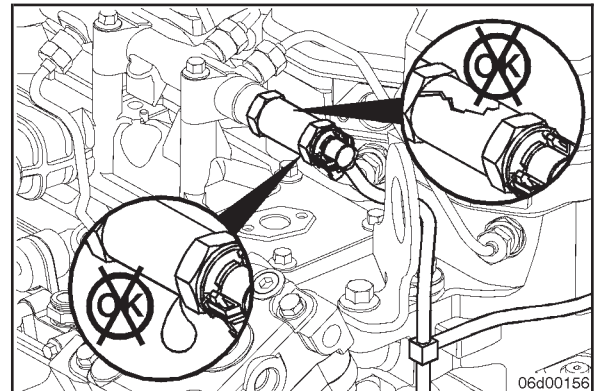
Opere el motor y revise por fugas.



Válvula de Alivio de Presión del Combustible (006-061)

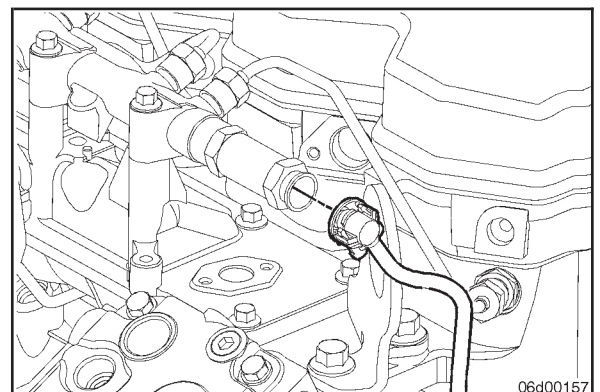
Verificación Inicial

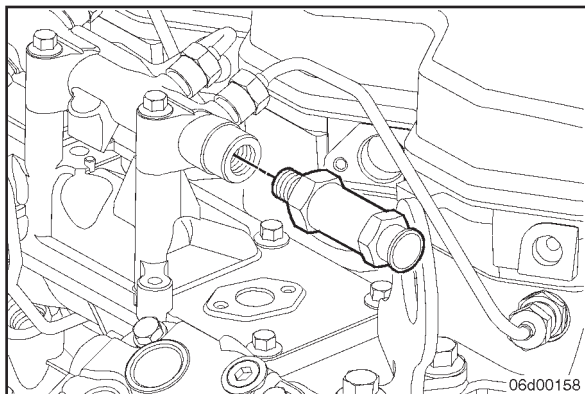
Revise la válvula de alivio de presión por fugas u otro daño.



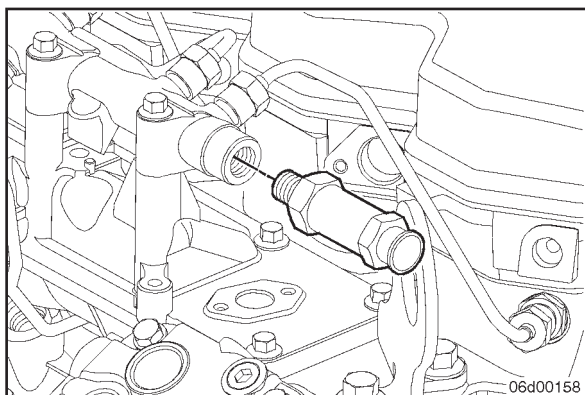
Desmontar

Desconecte la línea de combustible de la válvula de alivio de presión.





Quite el combustible de la válvula de alivio de presión.



Instalar

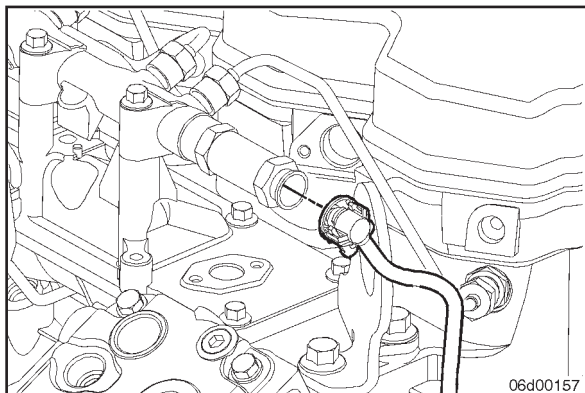
Instale el combustible a la válvula de alivio de presión y apriete.



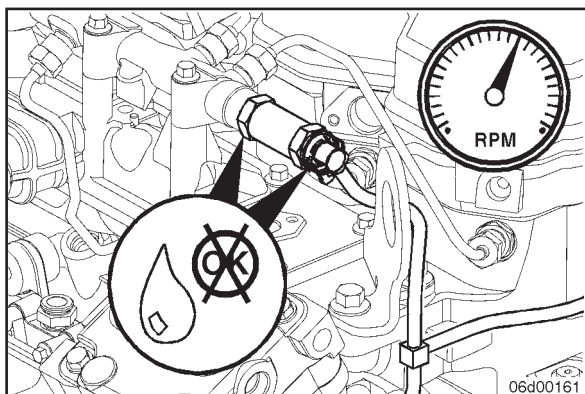
Valor de Torque:
Válvula de Ali-
vio de Presión

60 N•m

[44 lb-pie]



Conecte la línea de combustible de la válvula de alivio de presión.



Opere el motor y revise la válvula de alivio de presión y la línea de combustible por fugas.

Sección 7 - Sistema de Aceite Lubricante - Grupo 07

Contenido de la Sección

| | Página |
|---|--------|
| Aceite Lubricante y Filtros | 7-12 |
| Inspeccionar | 7-12 |
| Bayoneta del Aceite Lubricante | 7-17 |
| Calibrar | 7-17 |
| Bomba de Aceite Lubricante | 7-28 |
| Desmontar | 7-29 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 7-30 |
| Instalar | 7-32 |
| Limpiar | 7-29 |
| Medir | 7-31 |
| Preliminar | 7-28 |
| Calentador de Aceite del Motor | 7-10 |
| Desmontar | 7-10 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 7-11 |
| Instalar | 7-11 |
| Limpiar | 7-10 |
| Preliminar | 7-10 |
| Probar | 7-11 |
| Cárter de Aceite Lubricante | 7-21 |
| Desmontar | 7-21 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 7-23 |
| Instalar | 7-23 |
| Limpiar | 7-22 |
| Diagrama de Flujo del Sistema de Aceite Lubricante | 7-5 |
| Información General | 7-5 |
| Enfriador de Aceite Lubricante | 7-13 |
| Desmontar | 7-13 |
| Instalar | 7-15 |
| Limpiar | 7-15 |
| Preliminar | 7-13 |
| Prueba de Fuga | 7-15 |
| Especificaciones | 7-9 |
| Sistema de Aceite Lubricante | 7-9 |
| Aplicaciones Automotrices | 7-9 |
| Filtro del Aceite Lubricante (Atornillable) | 7-20 |
| Desmontar | 7-20 |
| Instalar | 7-20 |
| Herramientas de Servicio | 7-3 |
| Sistema de Aceite Lubricante | 7-3 |
| Regulador de Presión del Aceite Lubricante (Galería Principal) | 7-26 |
| Desmontar | 7-26 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 7-27 |
| Instalar | 7-28 |
| Limpiar | 7-27 |
| Sensor de Presión de Aceite Lubricante del OEM | 7-39 |
| Desmontar | 7-39 |
| Instalar | 7-40 |
| Sistema de Aceite Lubricante | 7-37 |
| Drenar | 7-37 |
| Llenar | 7-38 |
| Medir | 7-37 |
| Sistema de Aceite Lubricante - Información General | 7-1 |
| Información General | 7-1 |
| Tubo de la Bayoneta del Aceite Lubricante | 7-18 |
| Desmontar | 7-18 |

| | Página |
|--|--------|
| Instalar | 7-19 |
| Preliminar | 7-18 |
| Tubo de Succión de Aceite Lubricante (Montado al Block) | 7-35 |
| Desmontar | 7-35 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 7-36 |
| Instalar | 7-36 |
| Limpiar | 7-35 |
| Llenar | 7-36 |
| Preliminar | 7-35 |

Sistema de Aceite Lubricante - Información General

Información General

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y puede causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

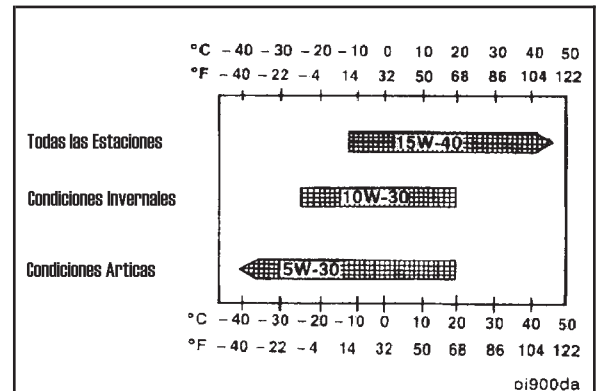
Para reducir la posibilidad de daño personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.

Cummins Engine Company, Inc., recomienda el uso de un aceite de alta calidad SAE 15W-40 para motor de servicio pesado, tal como Cummins Premium Blue®, que cumpla con la clasificación de desempeño CF/SG del Instituto Americano del Petróleo (API).

NOTA: Los aceites CC/CD o CD/SF para motor pueden usarse en áreas donde el aceite CH4 aun **no** esté disponible, pero el intervalo de cambio del aceite lubricante **debe** reducirse a 1/2 del intervalo dado en el programa de mantenimiento. Consultar Manual de Operación y Mantenimiento, Boletín 3666497. Use el programa de mantenimiento.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

El uso limitado de aceites lubricantes de baja viscosidad, tal como 10W-30, puede ayudar en el arranque del motor y proporcionar suficiente flujo de aceite lubricante en temperaturas ambiente por debajo de -5°C [23°F]. Sin embargo, el uso continuo de aceites lubricantes de baja viscosidad puede disminuir la vida del motor. Consultar la gráfica acompañante.



El Flujo de Aceite a través del motor es como sigue:

El aceite entra al tubo de succión y viaja dentro de la bomba de lubricación estilo giratoria. El aceite es presurizado y alimentado hacia la cubierta del enfriador de aceite. Dentro de la cubierta, una válvula reguladora de presión regula el aceite a 60 psi. El aceite de derivación es regresado al lado de succión de la bomba de aceite lubricante. El aceite continúa a través del enfriador de aceite lubricante a la válvula de derivación del filtro de aceite lubricante. La válvula de derivación del filtro de aceite lubricante abrirá si la presión a través del filtro excede de 50 psi. El aceite sale del filtro y abastece una línea para el turbocargador, balanceador del motor, galería de la boquilla de enfriamiento dirigida, y galería principal de aceite a través de un taladro entre los cilindros 1 y 2. El taladro de lubricación del balanceador del motor desciende verticalmente entre los cilindros número 1 y número 2 cerca del asiento de bancada número 1. Este es el **único** usado en motores de cuatro cilindros, sin embargo, el taladro del aceite está en ambos, los blocks de cuatro y seis cilindros.

Una galería principal recorre la longitud del block en el lado de bomba de combustible del motor. La galería suministra aceite lubricante a los cojinetes de bancada y al cigüeñal. El aceite lubricante fluye de los cojinetes de bancada a los muñones/bujes del árbol de levas y boquillas de enfriamiento del pistón si están equipadas. El taladro en el cigüeñal suministra aceite lubricante a los cojinetes de biela. Taladros verticales desde la cara de la cabeza de cilindros a la galería principal de aceite suministran aceite a la cabeza de cilindros. El aceite pasa a través de la junta de la cabeza de cilindros y entra a la cabeza de cilindros. El taladro continúa en la cabeza de cilindros hasta un taladro en el pedestal del balancín. Taladros internos en el pedestal suministran aceite lubricante al eje de balancín, casquillo del tubo de empuje, y cojincillo de la cruceta. Una segunda galería principal de aceite lubricante recorre la longitud del block de cilindros en el lado de enfriador de aceite. Esta galería suministra aceite lubricante a las boquillas de enfriamiento del pistón dirigidas, si están equipadas.

Herramientas de Servicio

Sistema de Aceite Lubricante

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

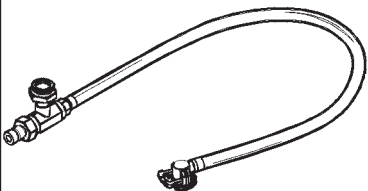
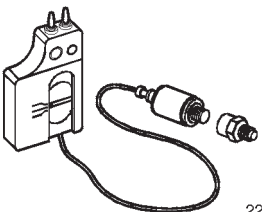
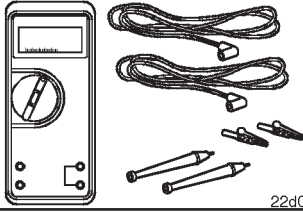
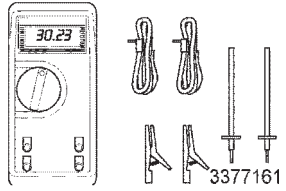
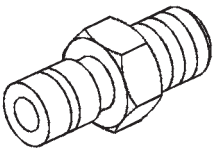
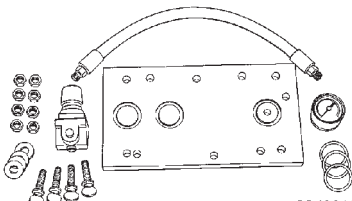
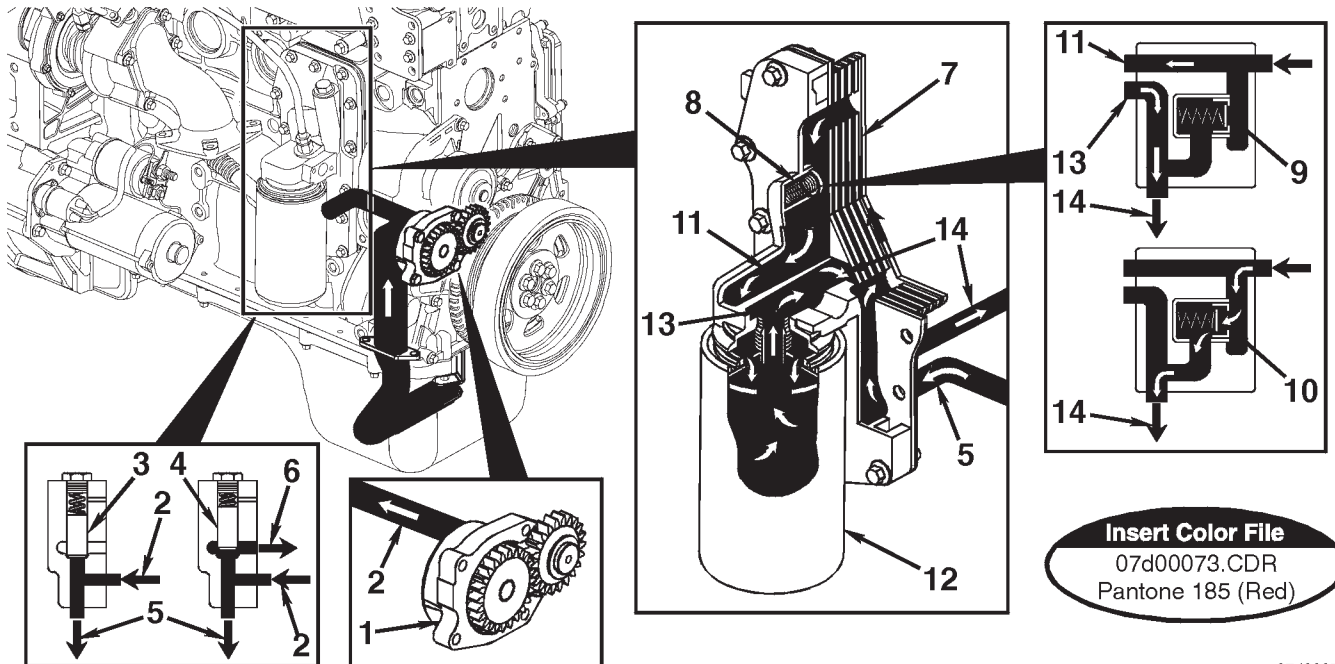
| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|--|---|
| 3164044 | Adaptador del Indicador de Presión de Combustible Se usa para medir presión de combustible. Se usa con la herramienta Número de Parte 3824645. |  22d00082 |
| 3824645 | Módulo de Presión/Vacío Se usa para medir la presión y restricción de combustible. Se usa con la herramienta Número de Parte 3377161. |  22d00104 |
| 3377161 | Multímetro Digital Se usa para medir diversos circuitos eléctricos. |  22d00105 |
| 3377161 | Multímetro Se usa para medir circuitos eléctricos: Voltaje (voltios), resistencia (ohms), y corriente (amps). |  3377161 |
| 3824842 | Adaptador Compuchek® Se usa para medir la restricción de entrada de combustible. |  22d00083 |
| 3823876 | Kit de Prueba del Enfriador de Aceite Lubricante Se usa para probar el enfriador de aceite lubricante por fugas. |  22d00106 |

Diagrama de Flujo del Sistema de Aceite Lubricante

Información General



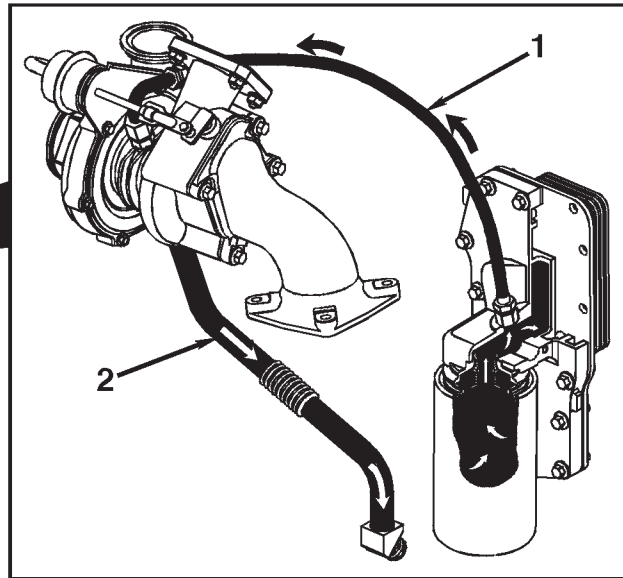
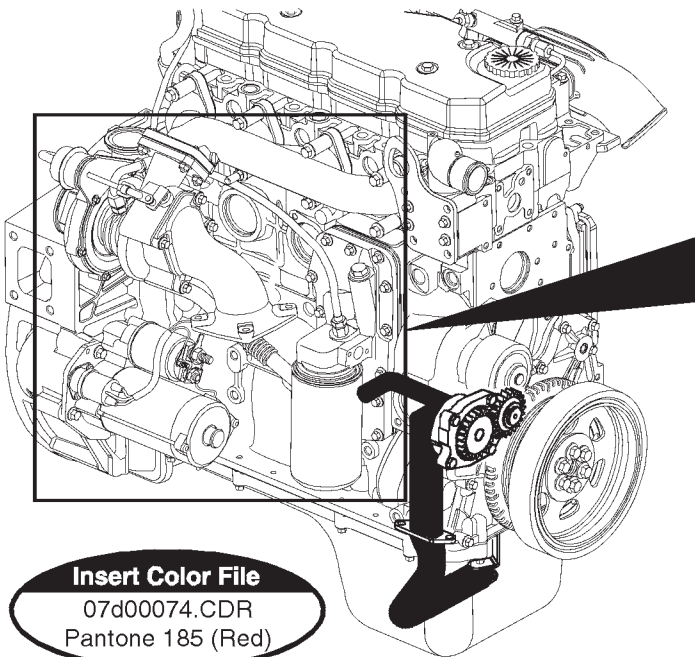
Insert Color File
07d00073.CDR
Pantone 185 (Red)

07d00073

1. Bomba de aceite lubricante Gerotor
2. Válvula reguladora de presión cerrada
3. Válvula reguladora de presión abierta
4. De la bomba de aceite lubricante
5. Al enfriador de aceite lubricante
6. A la bomba de aceite lubricante
7. Enfriador de aceite lubricante

8. Válvula de derivación del filtro
9. Válvula de derivación del filtro cerrada
10. Válvula de derivación del filtro abierta
11. Al filtro de aceite lubricante
12. Filtro de aceite lubricante de flujo pleno
13. Del filtro de aceite lubricante
14. A la galería principal de aceite lubricante.

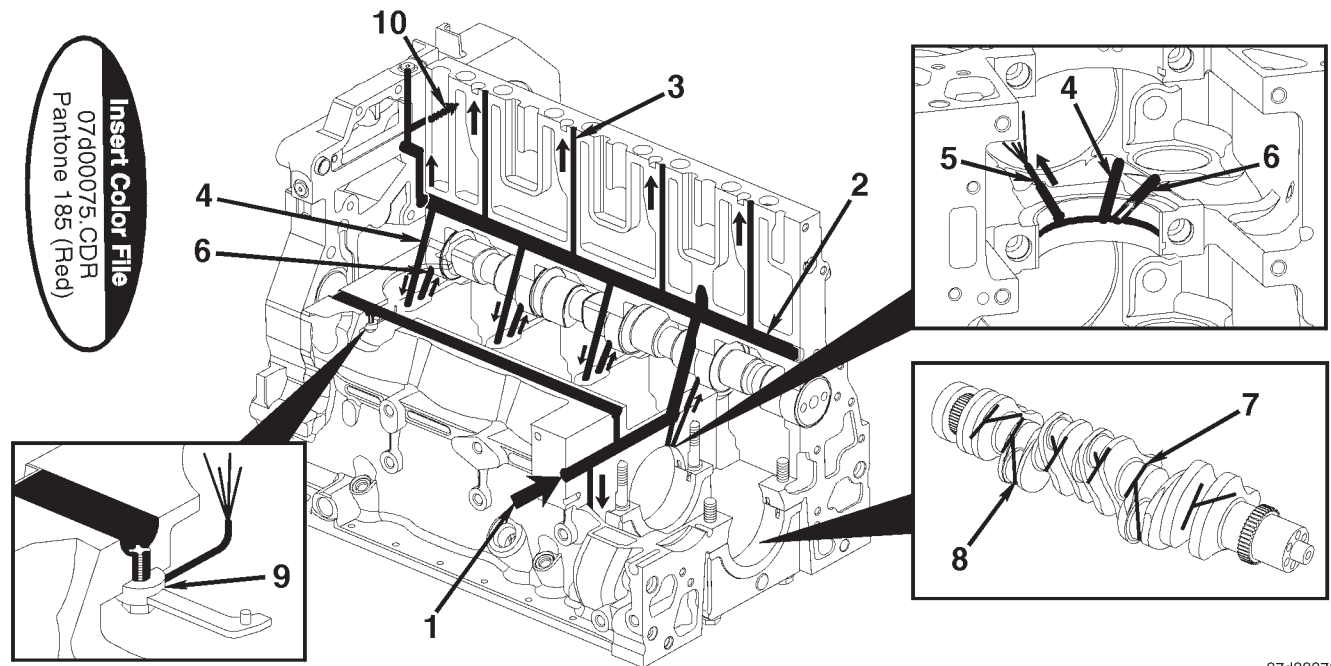
Lubricación para el Turbocargador



07d00074

1. Suministro de aceite lubricante
2. Drenado del aceite lubricante.

Lubricación para los Componentes de Potencia

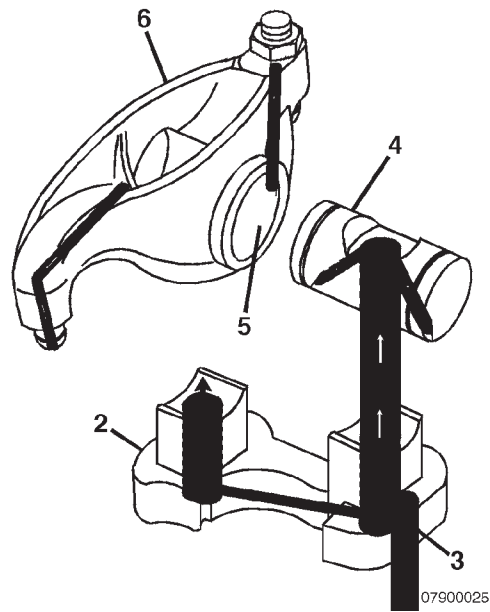
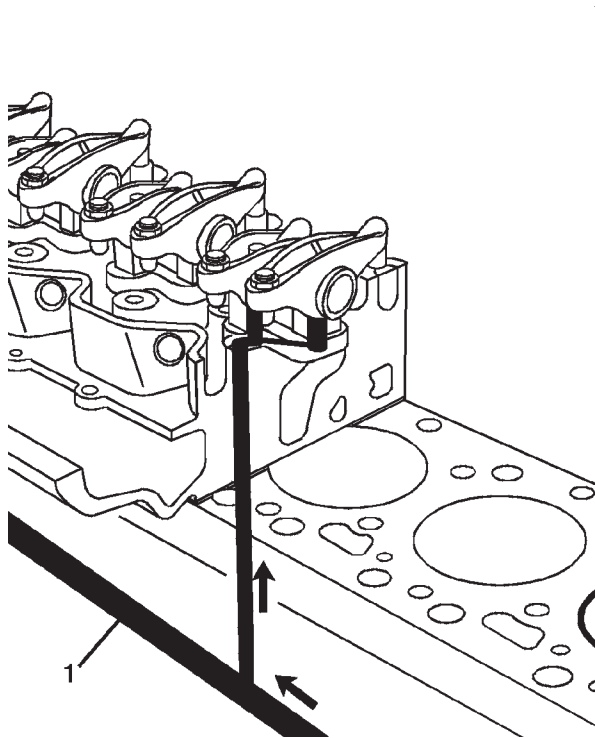


07d00075

1. Del enfriador de aceite lubricante
2. Galería principal de aceite lubricante
3. Al tren de válvulas
4. De la galería principal de aceite lubricante
5. Al árbol de levas
6. A la boquilla de enfriamiento del pistón

7. Muñón principal del cigüeñal
8. Al cojinete de biela
9. Muñón de biela
10. Al tren de válvulas.

Lubricación para el Tren de Válvulas e Inyectores



1. Galería principal de aceite lubricante
2. Soporte de balancín
3. Ranura de transferencia
4. Eje de balancines

5. Barreno del balancín
6. Balancín.

Especificaciones

Sistema de Aceite Lubricante

Aplicaciones Automotrices

Presión del Aceite:

| | |
|---------------------------------------|------------------|
| Ralentí Bajo (mínima permitida) | 69 kPa [10 psi] |
| En Nominal (mínima permitida) | 207 kPa [30 psi] |

Arrastre de Aceite

| | |
|---|--|
| Sistema de Ventilación Abierto del Cáster | Menos de 2 gramos/hora [0.07 onzas/hora] |
|---|--|

| | |
|--|------------------|
| Presión de Apertura de la Válvula Reguladora de Aceite | 352 kPa [51 psi] |
|--|------------------|

| | |
|---|------------------|
| Presión Diferencial del Filtro de Aceite para Abrir la Derivación | 345 kPa [50 psi] |
|---|------------------|

Capacidad de Aceite del Motor Estándar (cuatro cilindros):

| | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| Solamente el Cáster | 11 litros [11.6 cuartos E.U.A.] |
| Sistema Total | 13 litros [13.7 cuartos E.U.A.] |
| Alta a Baja (en la bayoneta) | 2.1 litros [2.2 cuartos E.U.A.] |

Capacidad de Aceite del Motor Estándar (seis cilindros):

| | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Solamente el Cáster | 17.5 litros [18.5 cuartos E.U.A.] |
| Sistema Total | 19.5 litros [20.6 cuartos E.U.A.] |
| Alta a Baja (en la bayoneta) | 2.5 litros [2.6 cuartos E.U.A.] |

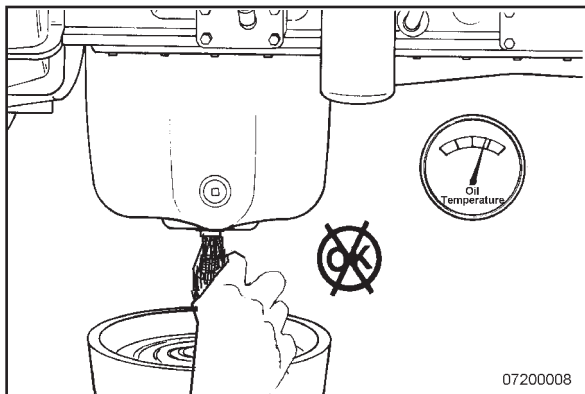
| | |
|------------------------------|---------------|
| Temperatura del Aceite | 120°C [248°F] |
|------------------------------|---------------|

Paso de Gases al Cáster del Motor:

| | |
|--------------------------------------|--|
| Motor Nuevo (consultar nota) | 60 a 80 litros/min. [63.4 a 84.5 cuartos/min.] |
| Motor Gastado (consultar nota) | 180 litros/min. [190.2 cuartos/min.] |

NOTA: El paso de gases al cáster del motor (blowby) puede medirse con un orificio de 7.67 mm [0.302 pulg.], Número de Parte 3822566. Cuando se mide un motor nuevo los valores son 0.324 a 0.473 kPa [1.3 a 1.9 pulg. H₂O.] El límite de motor gastado es 2.49 kPa [10 pulg. H₂O].

NOTA: Algunas aplicaciones usan una capacidad de cáster de aceite lubricante ligeramente diferente. Contacte a su Distribuidor Cummins local si tiene alguna pregunta.



Calentador de Aceite del Motor (007-001)



Preliminar

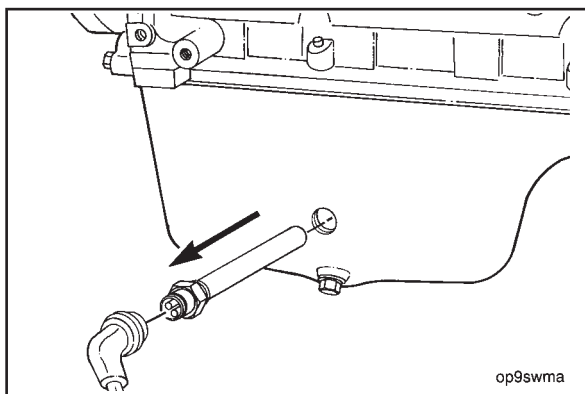
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y puede causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

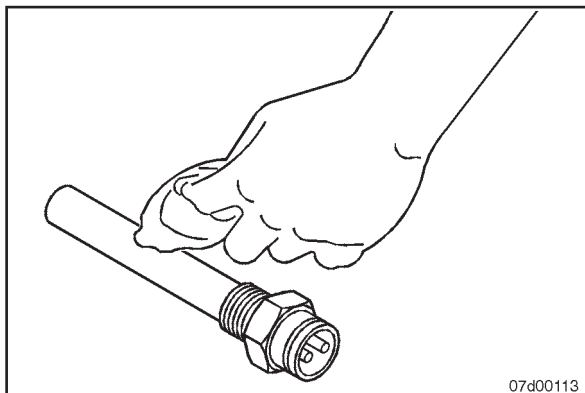
Para reducir la posibilidad de daño personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.

Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



Desmontar

Desconecte el cordón eléctrico del calentador de aceite. Saque el elemento calentador.

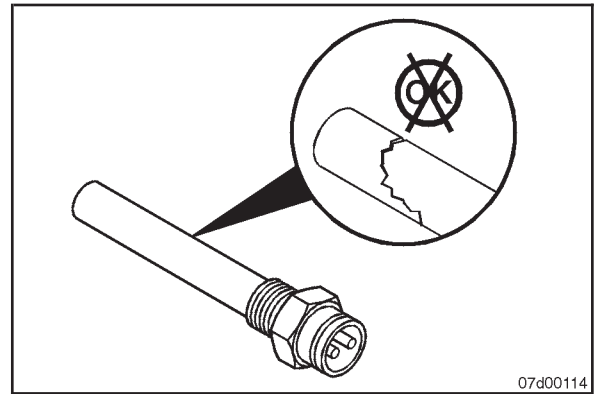


Limpiar

Limpie el elemento del calentador con una toalla seca y limpia.

Inspeccionar para Reutilizar

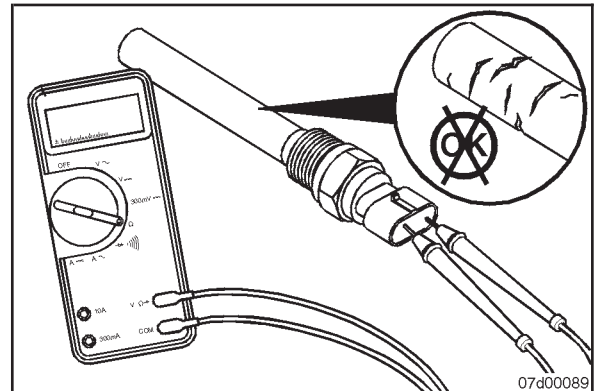
Revise por grietas en el elemento de calentamiento.



Probar

Realice una prueba de resistencia en el elemento del calentador de aceite lubricante del motor.

Las lecturas **deben** ser de un mínimo de 91 ohms a un máximo de 101 ohms.

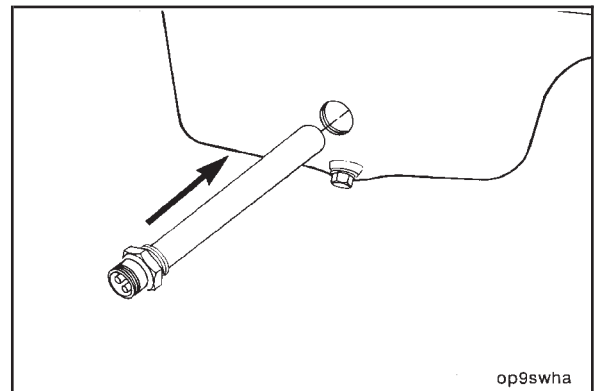


Instalar

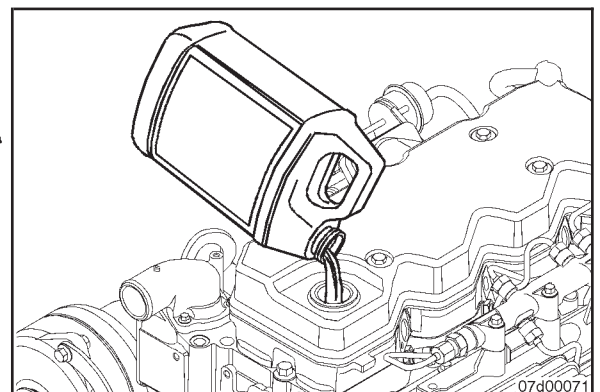
Vuelva a colocar el elemento calentador.

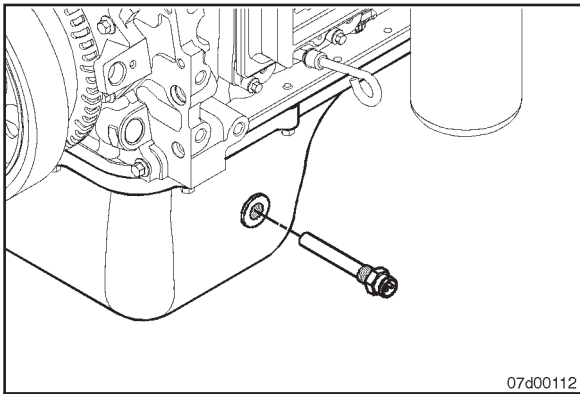
Valor de Torque: 80 N•m [59 lb-pie]

Conecte el cordón eléctrico del calentador de aceite.

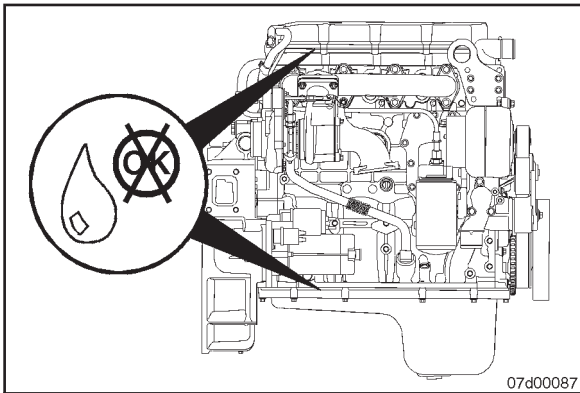


Rellene el motor con aceite limpio al nivel correcto. Consultar Procedimiento 007-025.



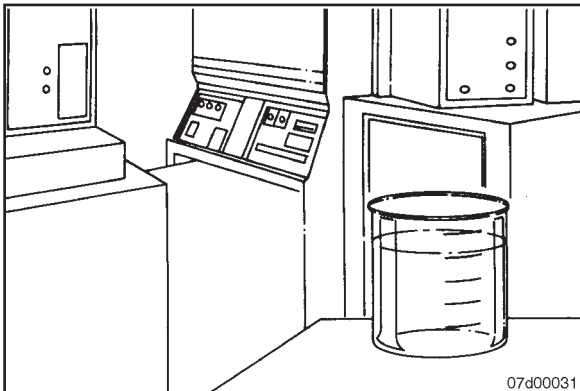


Conecte el cordón eléctrico del calentador de aceite.



Opere el motor y revise por fugas.

Verifique que la temperatura del aceite esté dentro de especificaciones.

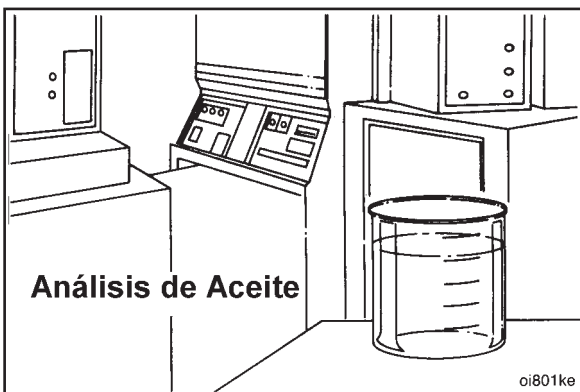


Aceite Lubricante y Filtros (007-002)

Inspeccionar

Un análisis del aceite usado puede ayudar a diagnosticar daño interno del motor, y a determinar si fue causado por uno de lo siguiente:

- Mal funcionamiento del filtro del aire de admisión
- Fugas de refrigerante
- Aceite diluido con combustible
- Partículas metálicas causando desgaste.

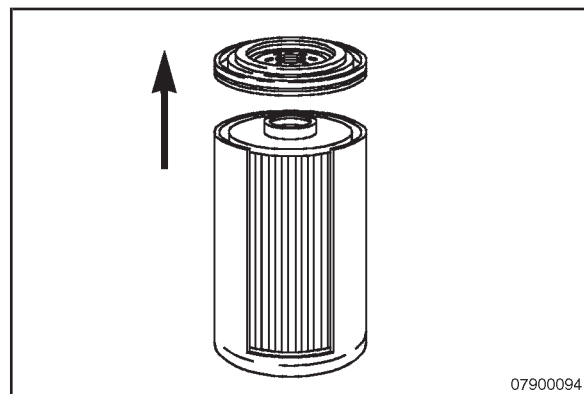


Para información adicional de análisis de aceite, consultar Recomendaciones de Aceite para Motores Cummins, Boletín 3810340.

NOTA: No desensamble un motor para reparación basado **solamente** en los resultados de un análisis de aceite. Inspeccione el filtro de aceite. Si el filtro de aceite muestra evidencia de daño interno, encuentre el origen del problema, y repare el daño. Consultar procedimiento(s) apropiado basado en la siguiente inspección del filtro de aceite.

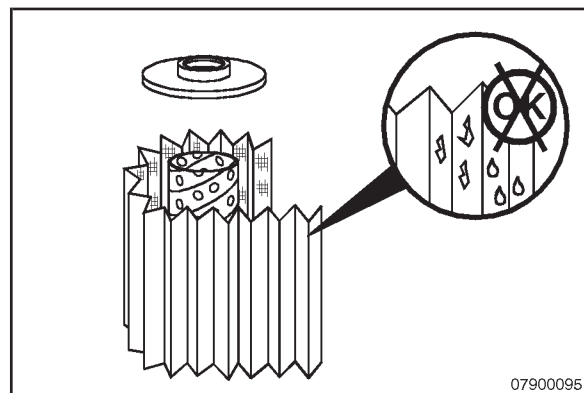
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Sujete el filtro de aceite lubricante de flujo pleno, y corte cuidadosamente el filtro para abrirlo (sección superior del filtro de combinación). El resorte del elemento del filtro está bajo compresión y puede causar daño personal.



Use el cortatubos, Número de Parte 3376579, para abrir el filtro de aceite de flujo pleno (sección superior del filtro de derivación).

Inspeccione el elemento del filtro por evidencia de humedad o partículas metálicas.



Enfriador de Aceite Lubricante (007-003)

Preliminar

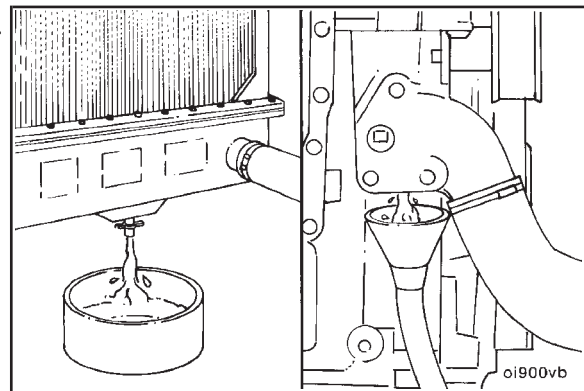
⚠ ADVERTENCIA ⚠

El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

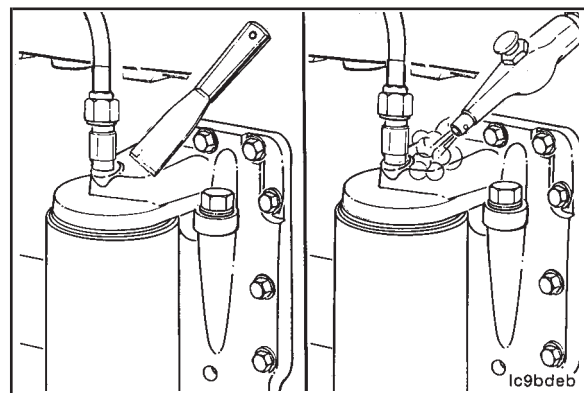
Espere hasta que la temperatura esté por debajo de 50°C [120°F] para reducir la posibilidad de daño personal por el refrigerante caliente.

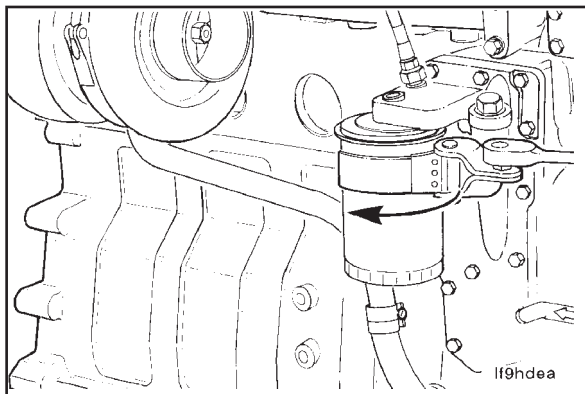
Drene el refrigerante. Consultar Procedimiento 008-018.



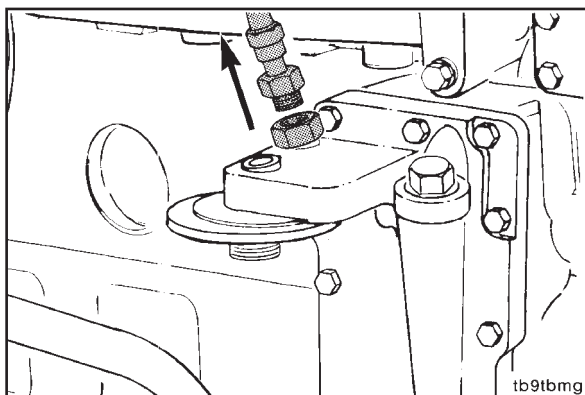
Desmontar

Limpie alrededor de la cubierta del enfriador de aceite lubricante.

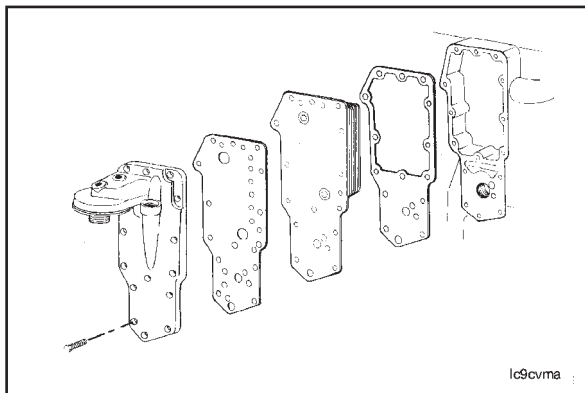




Desmonte el filtro de aceite lubricante.



Desconecte la línea de suministro del turbocargador.



Quite los tornillos de la carcasa del enfriador de aceite lubricante, carcasa, juntas, y elemento del enfriador.

Limpiar



ADVERTENCIA

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.



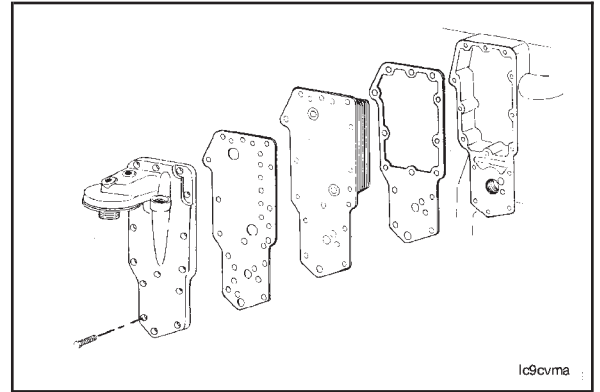
PRECAUCIÓN

Use un solvente que no dañe al cobre para limpiar los elementos del enfriador de aceite.

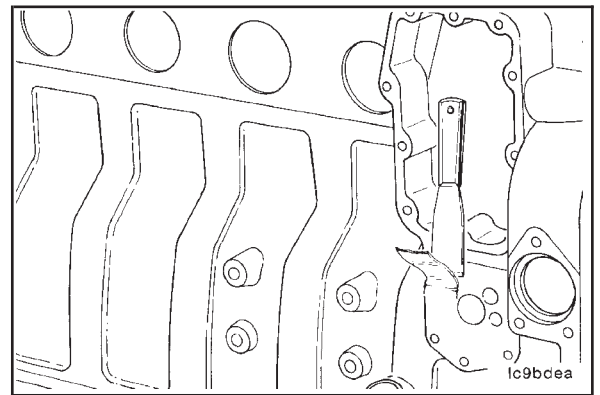
Use solvente para limpiar la carcasa y cubierta del enfriador de aceite.

NOTA: Reemplace los elementos si encuentra algún desecho o si el motor ha tenido una falla ocasionada por desechos.

Limpie las superficies de sello.



lc9cvma

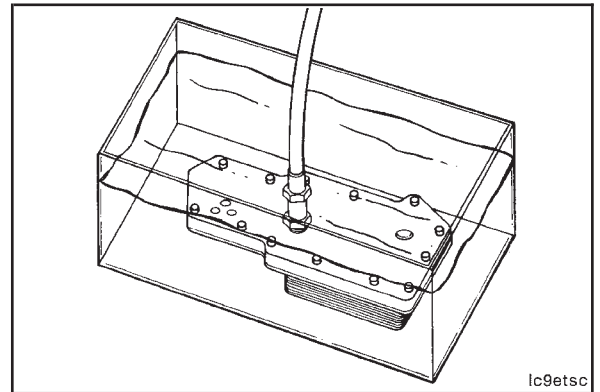


lc9bdea

Prueba de Fuga

Use el kit de prueba a presión del enfriador de aceite lubricante, Número de Parte 3823876, para probar a presión el elemento para revisar por fugas. Si detecta fugas, reemplace el elemento.

| Prueba de Presión de Aire | | |
|---------------------------|-----|-----|
| kPa | | psi |
| 449 | MIN | 65 |
| 518 | MAX | 75 |



lc9etsc

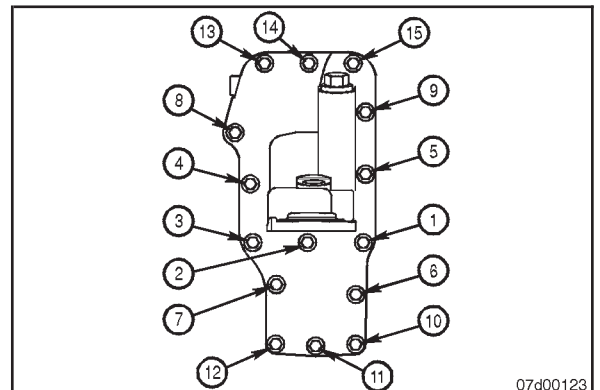
Instalar

Ensamble los tornillos de la carcasa, carcasa, juntas, elemento calentador, y cubierta del enfriador de aceite lubricante.

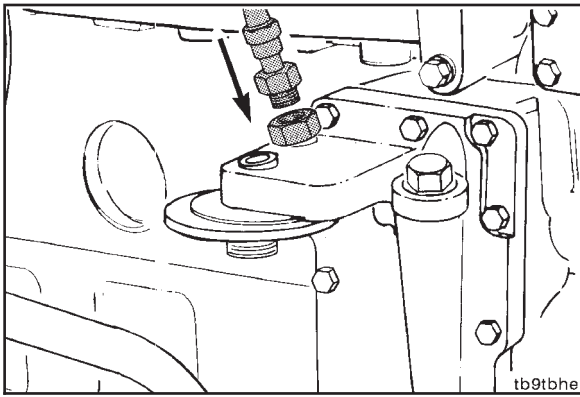
NOTA: Asegúrese de quitar los tapones de embarque del elemento del enfriador de aceite.

NOTA: Ajuste los tornillos números seis y ocho, luego apriete en la secuencia mostrada.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]

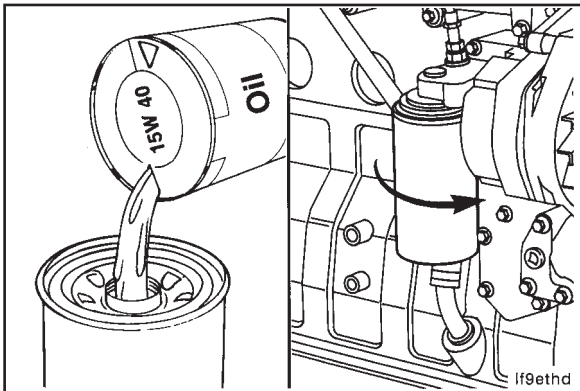


07d00123



Conecte la línea de suministro de aceite lubricante del turbocargador.

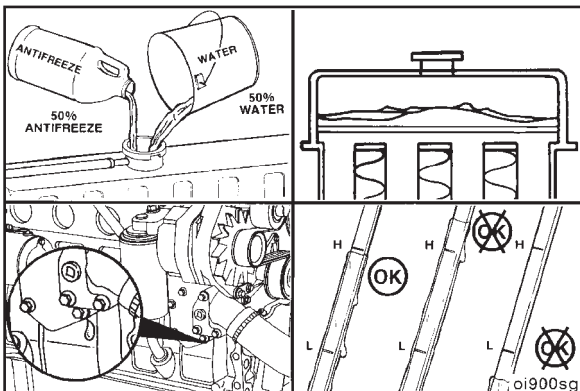
Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]



Llene el filtro con aceite lubricante limpio, y aplique una capa ligera de aceite a la junta selladora. Consultar Sección 7, Sistema de Aceite Lubricante - Información General, por recomendación del aceite lubricante.



Instale el filtro de aceite lubricante en el cabezal del filtro de aceite. Apriete el filtro hasta que la junta contacte la superficie del cabezal del filtro. Gire de 3/4 a 1 vuelta adicional.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Si el motor no produce presión de aceite en 15 segundos después de arrancar el motor, apague el motor para evitar daño a los componentes.



Llene el sistema de enfriamiento, y opere el motor para revisar por fugas.

Pare el motor, y revise el nivel del refrigerante y del aceite lubricante.

Bayoneta del Aceite Lubricante (007-009)

Calibrar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y puede causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Para reducir la posibilidad de daño personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.

Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

Limpie la bayoneta, e instálela en el alojamiento del tubo de la bayoneta.

Use aceite limpio 15W-40 para llenar el cárter de aceite al nivel de aceite LOW (bajo) especificado. Consulte a Sistema de Aceite Lubricante - Información General, al frente de esta sección por la capacidad correcta de aceite del motor.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

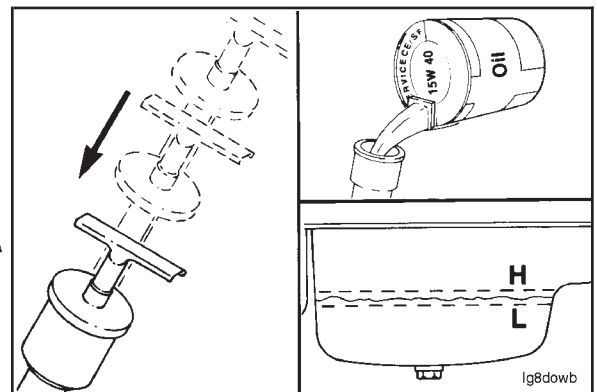
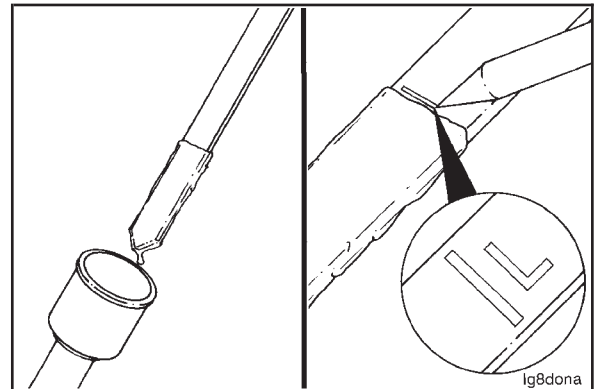
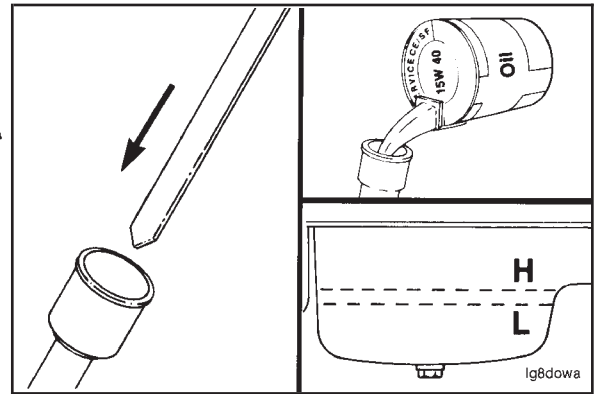
Tenga cuidado cuando marque la bayoneta, o la bayoneta se romperá si la marca de trazo es muy profunda.

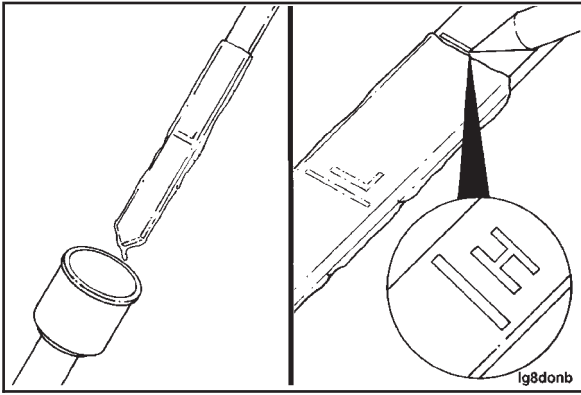
Saque la bayoneta, y trace una marca a través de la bayoneta en el nivel de aceite. Rotule la marca con una L para indicar el nivel de aceite bajo.

NOTA: Si se está usando una bayoneta nueva en blanco, corte la bayoneta aproximadamente a 38 mm [1.5 pulg.] por debajo de la marca de nivel de aceite bajo.

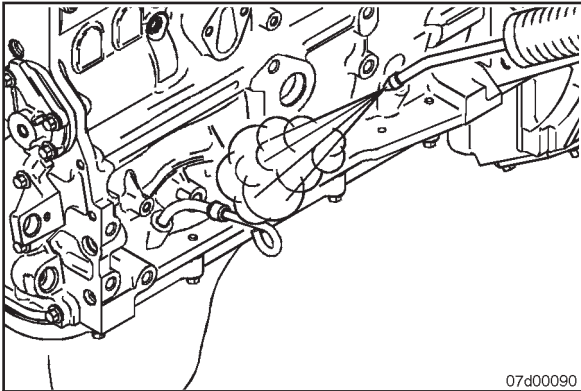
Limpie la bayoneta, e instálela en el alojamiento del tubo de la bayoneta.

Llene el cárter de aceite al nivel de aceite HIGH (alto) especificado. Consulte a Sistema de Aceite Lubricante - Información General, al frente de esta sección por la capacidad de aceite del motor.





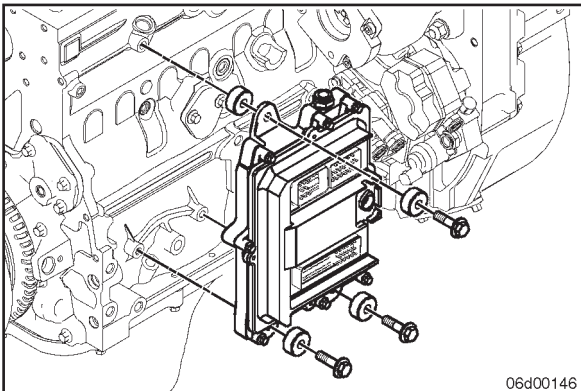
Saque la bayoneta, y trace una marca a través de la bayoneta en el nivel de aceite. Rotule la marca con una H para indicar el nivel de aceite alto.



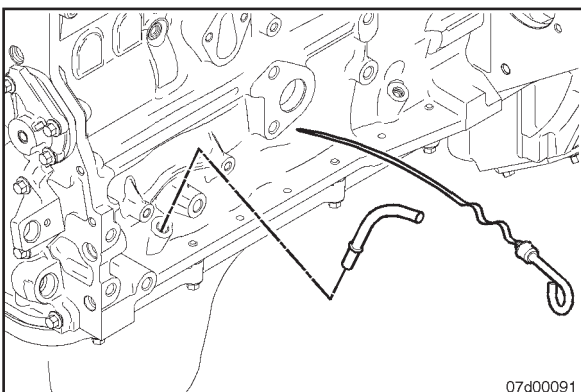
Tubo de la Bayoneta del Aceite Lubricante (007-011)

Preliminar

Limpie el área alrededor del tubo de la bayoneta antes de remover, para evitar que entren desechos al sistema de aceite.



Quite el ensamble de ECM y de placa de enfriamiento. Consultar Procedimiento 006-006.



Desmontar

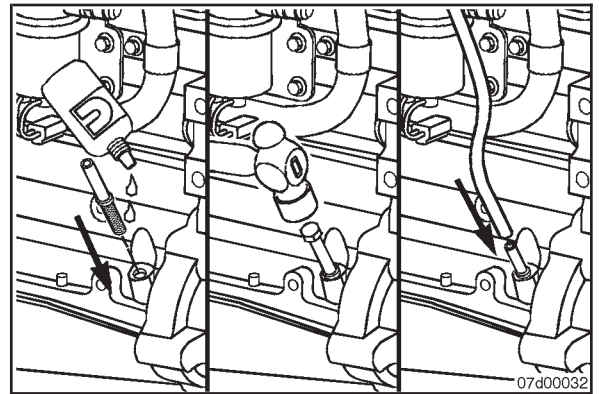
Saque la bayoneta del tubo de la bayoneta.

Quite el tubo de la bayoneta del block de cilindros.

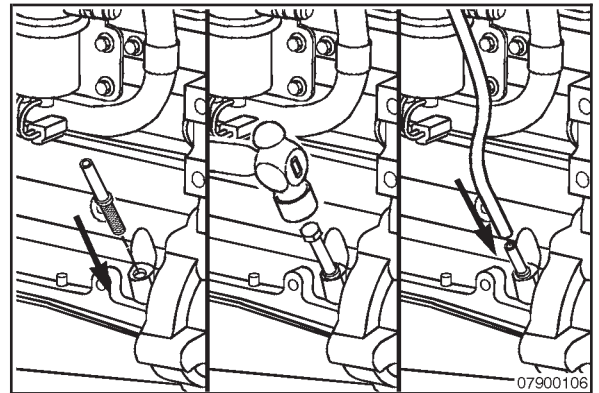
Sugerencia de Servicio: Use un extractor dentado y un tornillo autorroscante M8 x 1.25 x 21 mm. Enrosque el tornillo dentro del tubo de la bayoneta, y saque el tubo.

Instalar

Aplique un cordón delgado de Loctite 277, alrededor de la parte inferior del extremo moleteado del tubo.



Coloque el extremo moleteado del tubo dentro del barreno para tubo de la bayoneta en el block de cilindros.

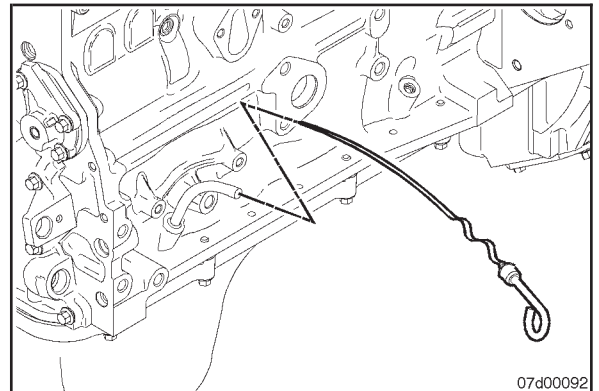


Use la herramienta instaladora del tubo de la bayoneta, Número de Parte 3823875, para instalar el tubo de la bayoneta en el block de cilindros.

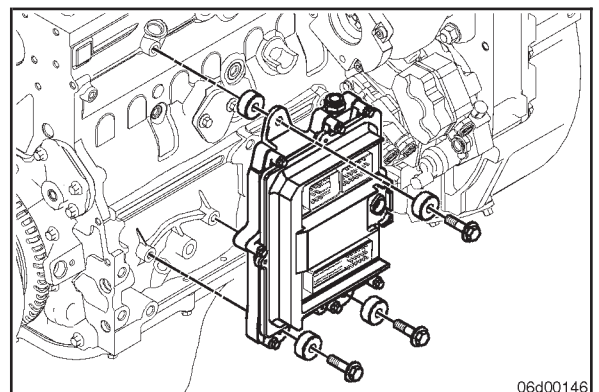
Impulse ligeramente el tubo de la bayoneta hasta que asiente contra la fundición del block.

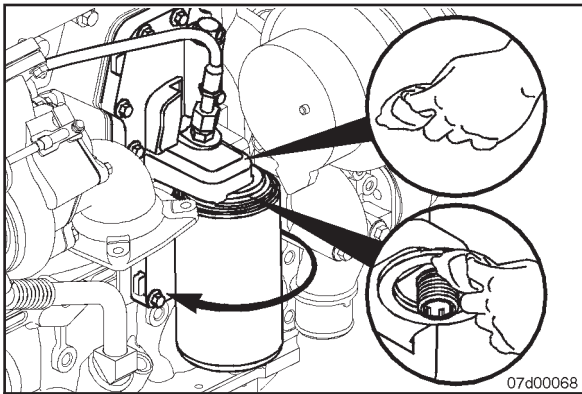
NOTA: Si se va a usar un tubo flexible, remoje el extremo del tubo de nylon en agua caliente para ayudar a facilitar la instalación.

Instale la bayoneta dentro del tubo de la bayoneta.



Instale el ECM y la placa de enfriamiento. Consultar Procedimiento 006-006.





Filtro del Aceite Lubricante (Atornillable) (007-013)



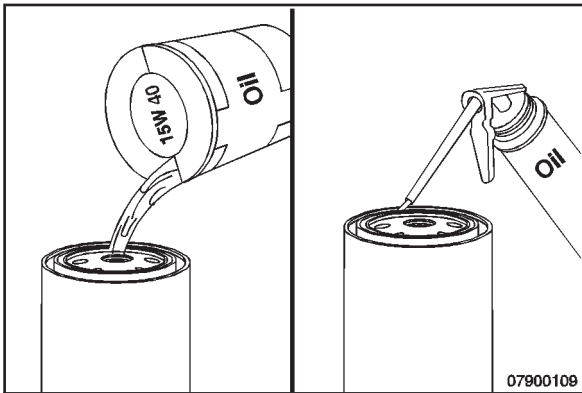
Desmontar

Limpie el área alrededor del cabezal del filtro de aceite lubricante.



Use la llave para filtros de aceite, Número de Parte 3375049, para quitar el filtro.

Limpie la superficie para junta del cabezal del filtro.



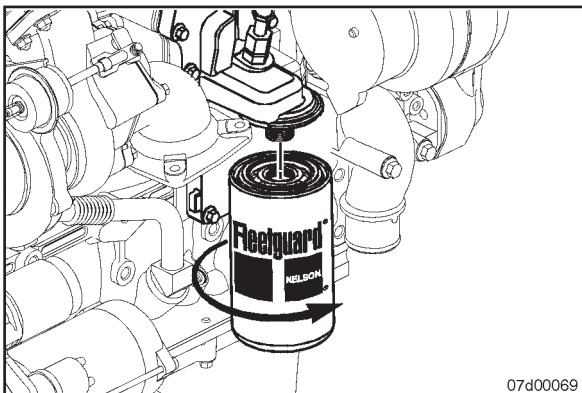
Instalar

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

La falta de lubricación durante el retardo hasta que el filtro se llena de aceite en el arranque puede dañar el motor.

Use aceite limpio 15W-40 para cubrir la superficie de junta del filtro.

Llene el filtro con aceite limpio 15W-40.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

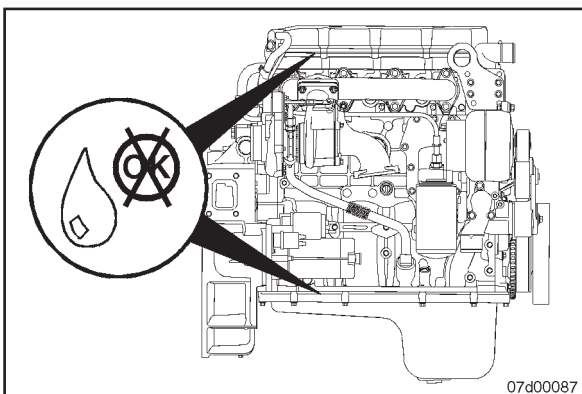
El sobreapriete mecánico del filtro puede deformar la rosca o dañar el sello del elemento del filtro.



Instale el filtro en el cabezal del filtro de aceite. Apriete el filtro hasta que la junta contacte la superficie del cabezal del filtro.



Apriete de 3/4 a 1 vuelta después de que la junta haga contacto con el cabezal del filtro.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Si el motor no produce presión de aceite en 15 segundos después de arrancar el motor, apague el motor para evitar daño a los componentes.

Opere el motor y revise por fugas.

Cárter de Aceite Lubricante (007-025)

Desmontar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y puede causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

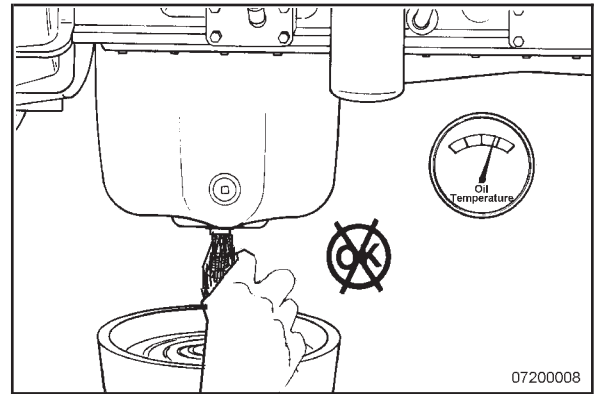
Para reducir la posibilidad de daño personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.

NOTA: Use un recipiente que pueda contener al menos 20 litros [21 cuartos] de aceite lubricante.

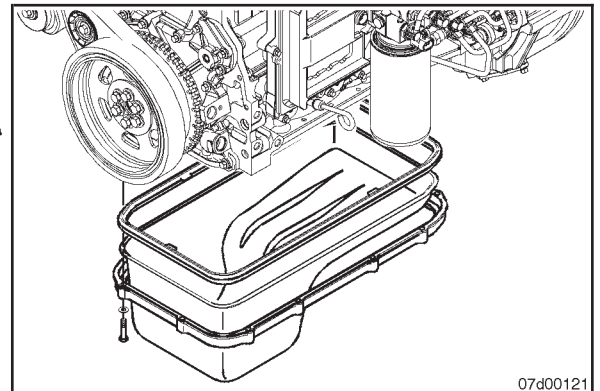
Opere el motor hasta que la temperatura del refrigerante llegue a 60°C [140°F]. Apague el motor. Quite el tapón de drenado de aceite. Drene inmediatamente el aceite para estar seguro de que todo el aceite y contaminantes en suspensión sean removidos del motor.

Cárter de Aceite Suspendido - (4 cilindros)

Quite el soporte/brida de montaje del cárter de aceite lubricante y la junta.



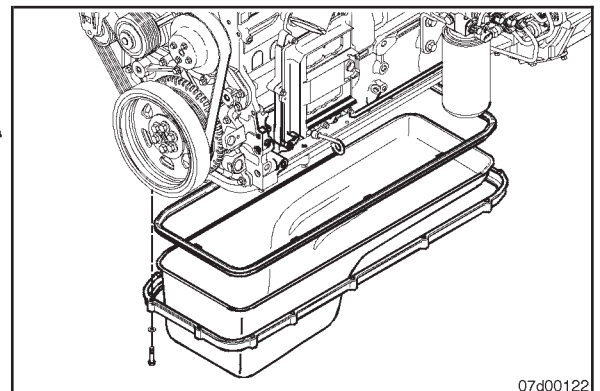
07200008



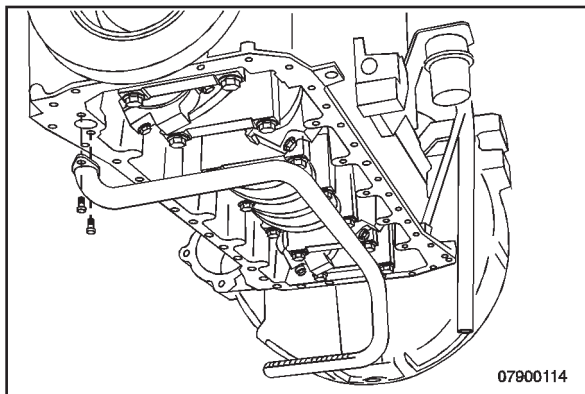
07d00121

Cárter de Aceite Suspendido - (6 cilindros)

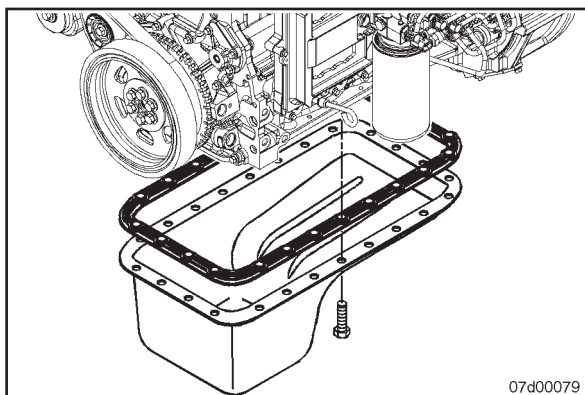
Quite el soporte/brida de montaje del cárter de aceite lubricante y la junta.



07d00122

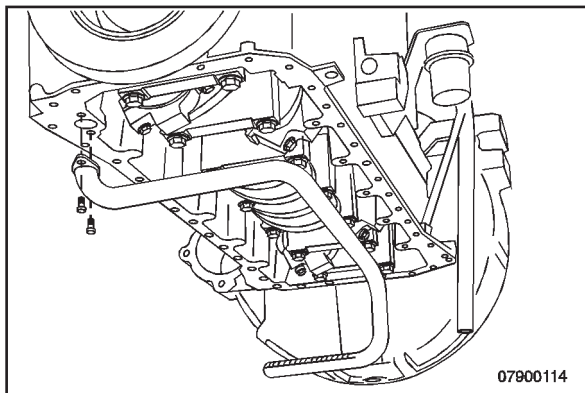


Si el tubo de succión **debe** quitarse, consultar Procedimiento 007-035.

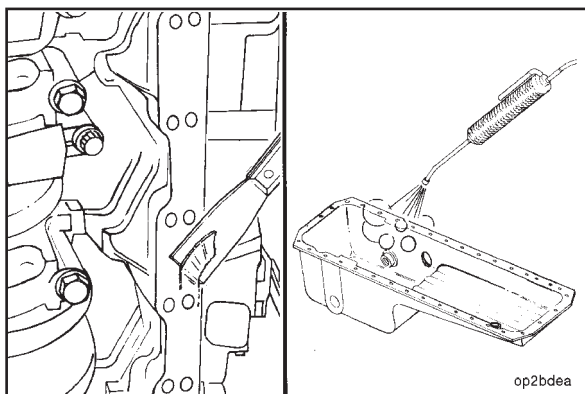


Cárter de Aceite Aislado

Desmonte el cárter de aceite lubricante y la junta.



Si el tubo de succión **debe** quitarse, consultar Procedimiento 007-035.



Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

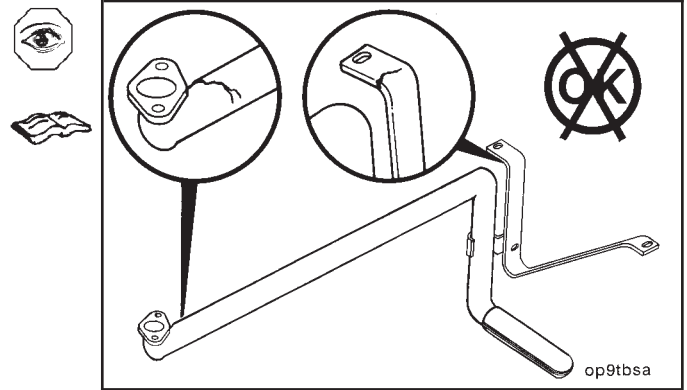
Limpie el cárter de aceite con vapor. Seque el cárter de aceite con aire comprimido.

Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione la brida de soporte del cárter de aceite, junta, tubo de succión, y tirantes del tubo por daño.

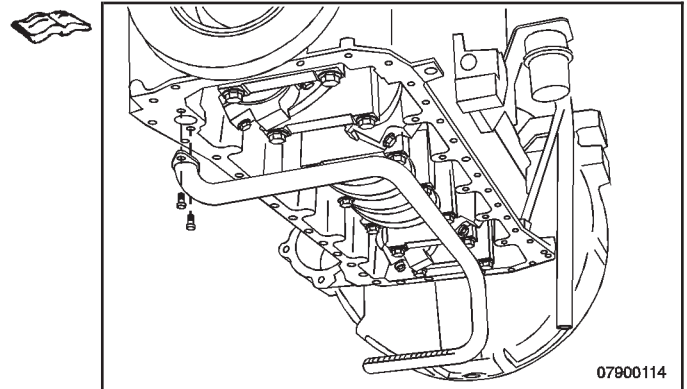
NOTA: Si encuentra grietas, reemplace la parte dañada. **No** intente reparar el cárter de aceite soldándolo.

Si el tubo de succión **debe** reemplazarse, consultar Procedimiento 007-035.



Instalar

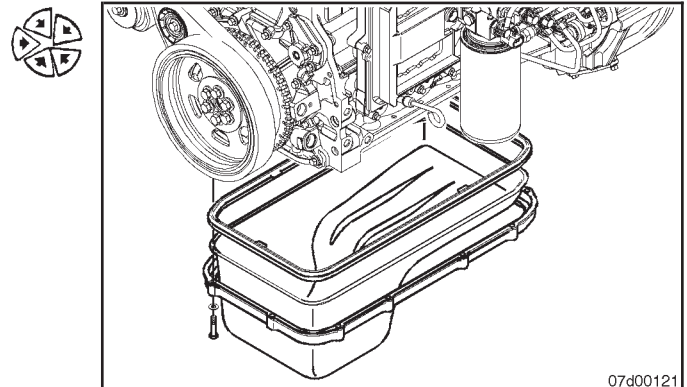
Si el tubo de succión ha sido quitado, consultar Procedimiento 007-035 por instrucciones de instalación.



Cárter de Aceite Suspendido - (4 cilindros)

Ensamble la junta sobre el cárter de aceite.

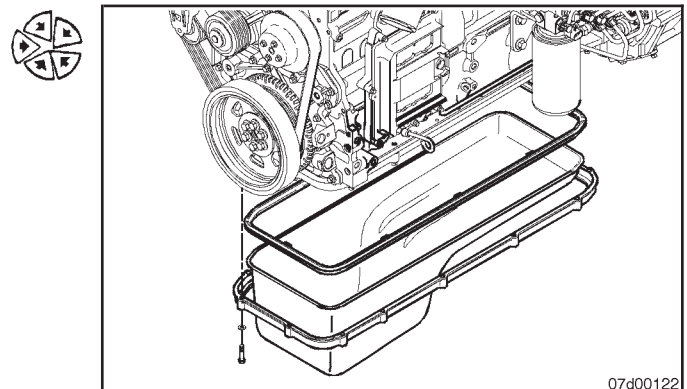
Instale el soporte/brida de montaje al ensamble de cárter de aceite y junta.

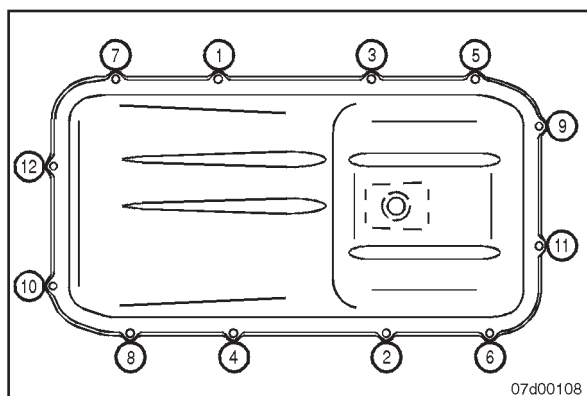


Cárter de Aceite Suspendido - (6 cilindros)

Ensamble la junta sobre el cárter de aceite.

Instale el soporte/brida de montaje al ensamble de cárter de aceite y junta.

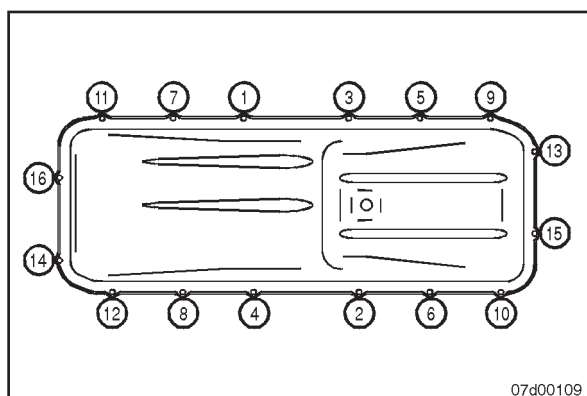




Cárter de Aceite Suspendido - (4 cilindros)

Apriete todos los tornillos en la secuencia mostrada en la gráfica acompañante.

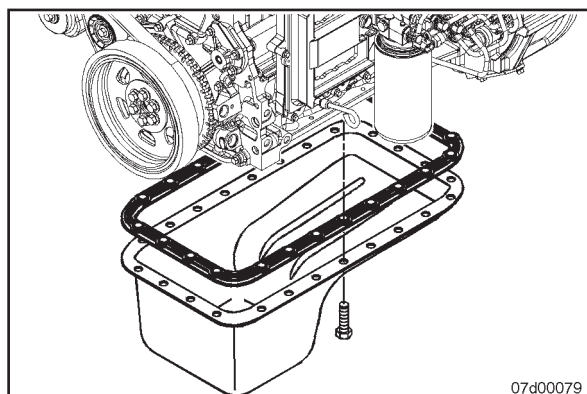
Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]



Cárter de Aceite Suspendido - (6 cilindros)

Apriete todos los tornillos en la secuencia mostrada en la gráfica acompañante.

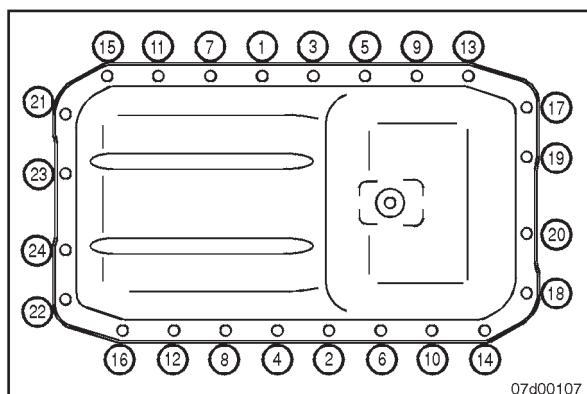
Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]



Cárter de Aceite Aislado

Ensamble la junta sobre el cárter de aceite.

Instale el soporte/brida de montaje al ensamble de cárter de aceite y junta.



Cuatro Cilindros Aislado

Apriete todos los tornillos en la secuencia mostrada en la gráfica acompañante.

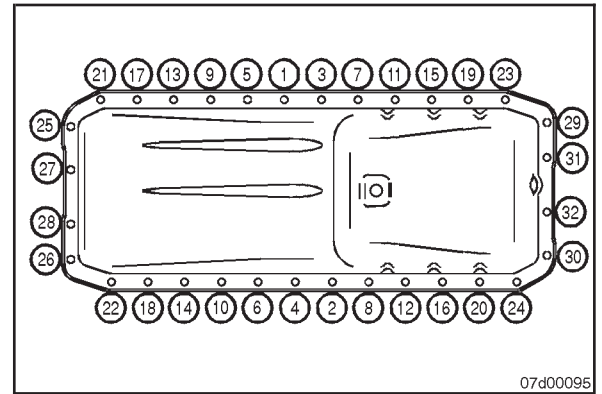
Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]



Seis Cilindros Aislado

Apriete todos los tornillos en la secuencia mostrada en la gráfica acompañante.

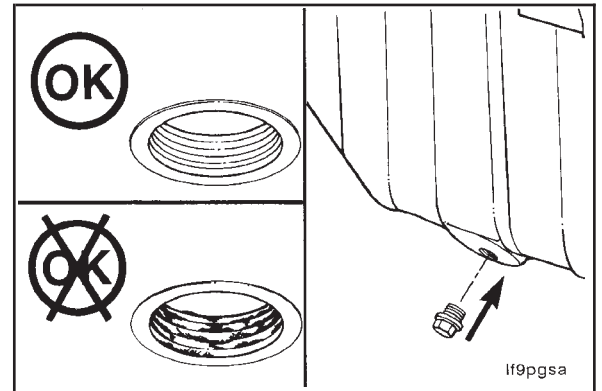
Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]



Limpie y revise la rosca del tapón de drenado de aceite y la superficie de sello.

Instale y apriete el tapón de drenado del cárter de aceite.

Valor de Torque: 60 N•m [44 lb-pie]

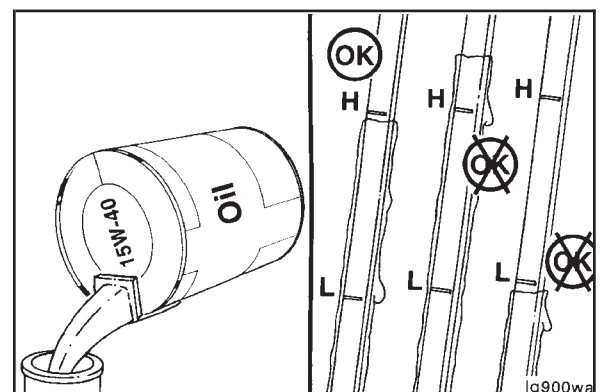


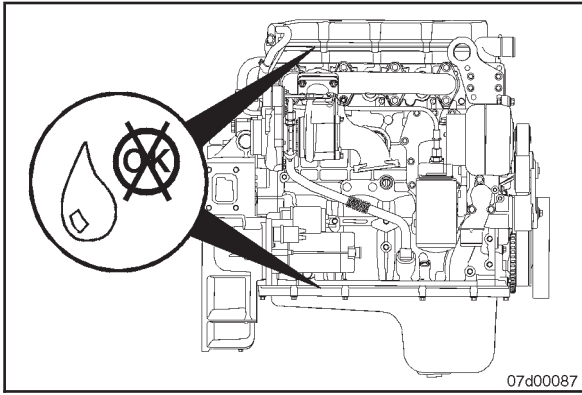
NOTA: Use un aceite multigrado 15W-40 de alta calidad, tal como Cummins Premium Blue®, o su equivalente, en motores Cummins. Escoja el aceite correcto para su clima de operación como se describe en el Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores ISB (4 cilindros) e ISB^e (4 y 6 cilindros), Boletín 3666497.



Llene el motor con aceite lubricante limpio 15W-40 al nivel apropiado.

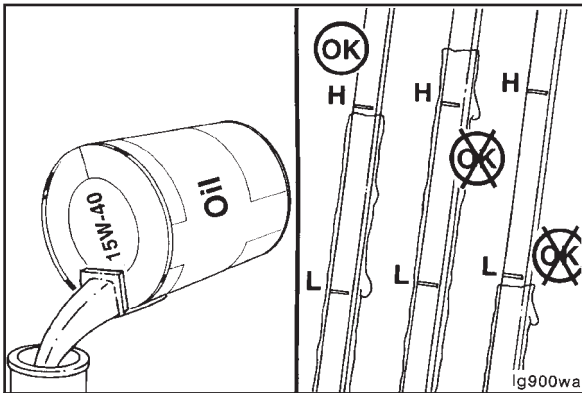
NOTA: Si el motor **no** está equipado con un llenado lateral, espere al menos 3 minutos antes de medir el nivel del aceite con la bayoneta, para permitir que el aceite escurra al cárter.





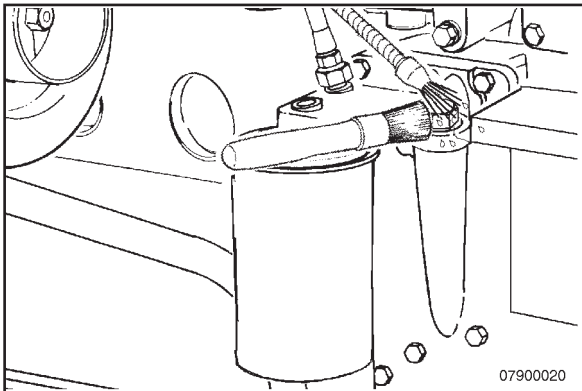
Opere el motor en ralentí para inspeccionar por fugas en el tapón de drenado.

NOTA: La presión de aceite del motor **debe** indicarse en el indicador dentro de 15 segundos después del arranque. Si **no** se registra presión de aceite dentro de los 15 segundos, apague inmediatamente el motor para evitar daño al mismo. Confirme que esté el nivel correcto de aceite en el cárter de aceite.



Apague el motor. Espere aproximadamente 5 minutos para permitir que el aceite escurra de las partes superiores del motor. Revise nuevamente el nivel.

Agregue aceite según sea necesario, para llevar el nivel de aceite hasta la marca H (alto) en la bayoneta.



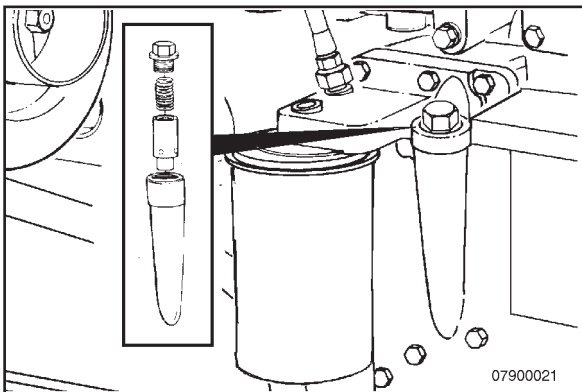
Regulador de Presión del Aceite Lubricante (Galería Principal) (007-029)

Desmontar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

Limpie completamente el área alrededor del tapón del regulador de presión con solvente limpio, para evitar que caigan desechos dentro del barreno del émbolo cuando quite el tapón.



Quite el regulador de presión, tuerca, tapón de válvula, resorte, y émbolo.

Sugerencia de Servicio: El émbolo normalmente puede removerse insertando un dedo dentro del barreno del émbolo hasta que ajuste y jalando hacia arriba. Si el émbolo **no** puede removerse de esta manera, el émbolo probablemente está pegado y requerirá remoción del alojamiento.

Limpiar



ADVERTENCIA

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.



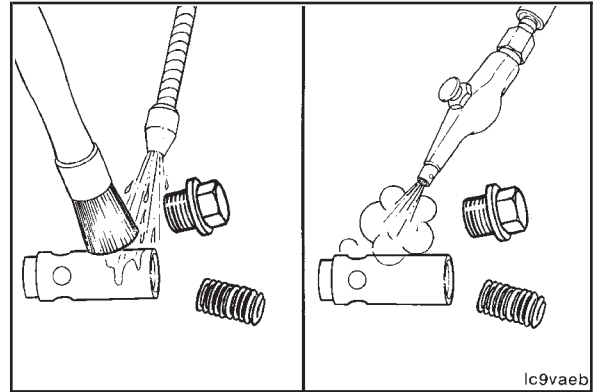
ADVERTENCIA

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Use solvente para limpiar el resorte, émbolo, tapón, arandela, y alojamiento de la válvula reguladora de presión.

Seque las partes con aire comprimido.

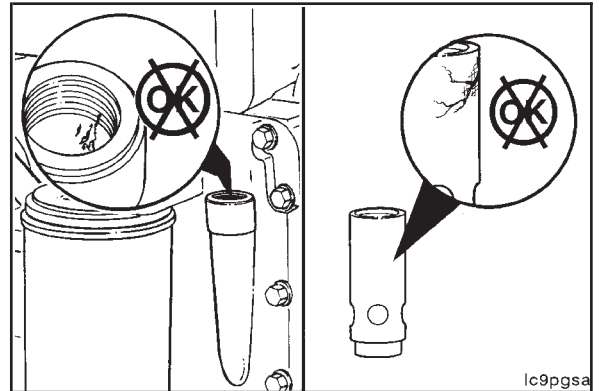
NOTA: Si el barreno del émbolo requiere limpieza, quite el alojamiento para **no** dejar fluir desechos hacia el interior del motor.



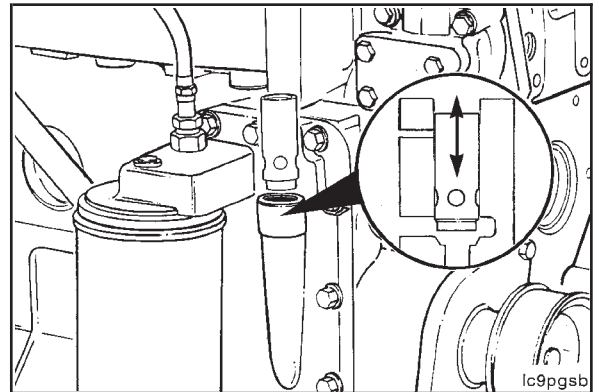
Inspeccionar para Reutilizar

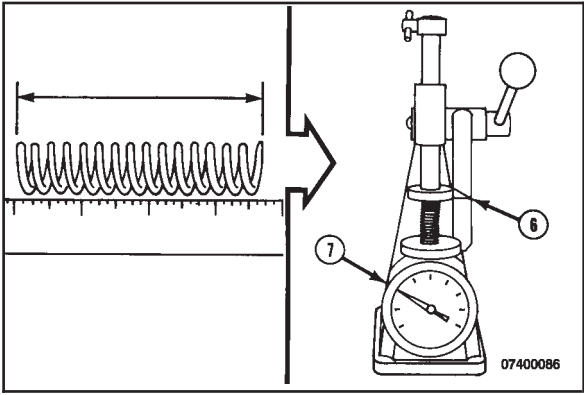
Inspeccione el émbolo y el barreno del émbolo por melladuras o rayas.

NOTA: Areas pulidas en el émbolo y barreno son aceptables.



Verifique que el émbolo se mueve libremente en el barreno.

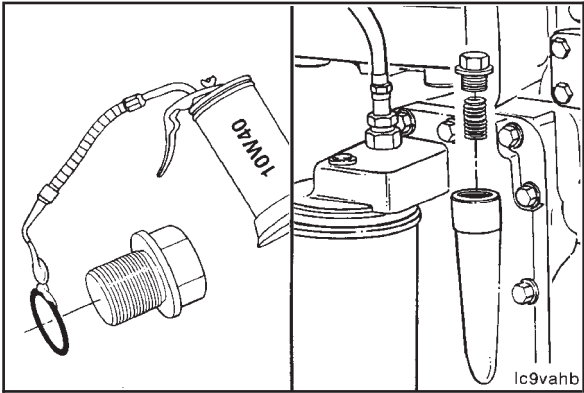




Mida el resorte del regulador de presión en las siguientes alturas.

| Presión del Resorte del Regulador de Presión | | | |
|--|-----|-----|----|
| | N | | lb |
| @41.25 mm [1.624 pulg.] | 127 | MIN | 29 |
| @44.50 mm [1.752 pulg.] | 109 | MIN | 25 |

NOTA: Cuando la carga es 105 N [24 lb], la válvula reguladora abre. Cuando la carga es 142 N [32 lb], la válvula reguladora está asentada.



Instalar

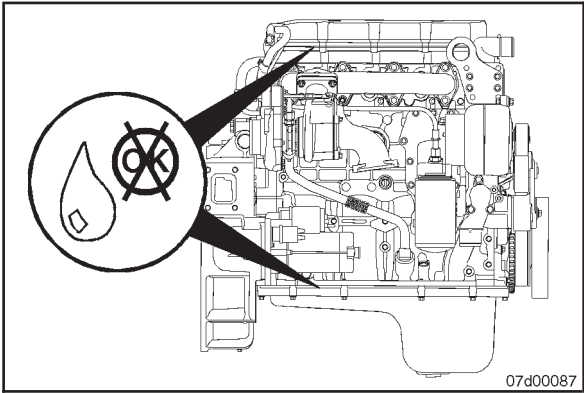
Instale un nuevo arosello en el tapón de la válvula y lubrique con aceite limpio para motor 15W-40.



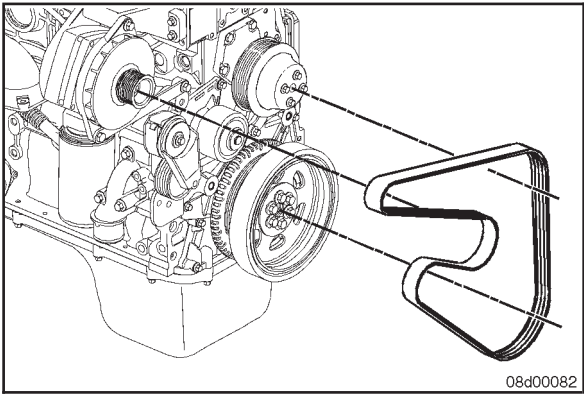
Ensamble el émbolo, resorte, y tapón de la válvula.

Instale el ensamble de regulador de presión y apriete.

Valor de Torque: 80 N•m [59 lb-pie]



Opere el motor y revise por fugas.



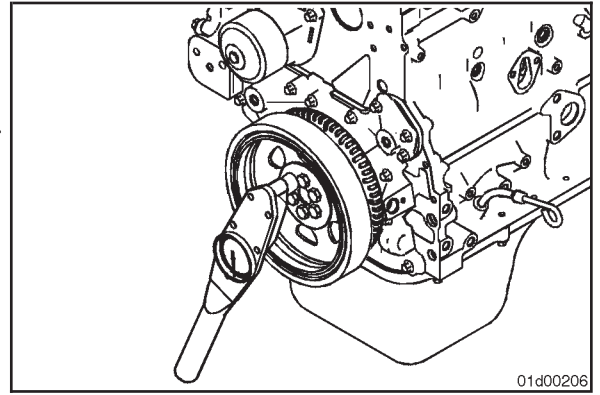
Bomba de Aceite Lubricante (007-031) Preliminar



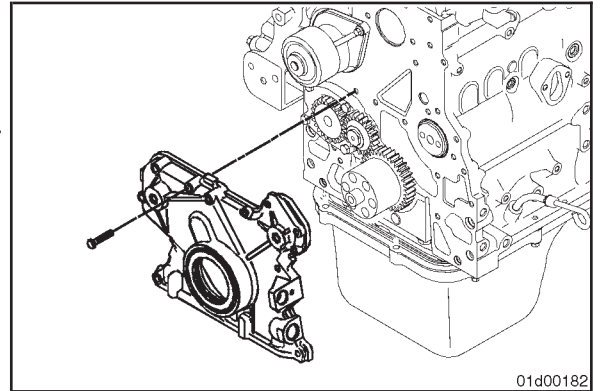
- Quite la banda impulsora. Consultar Procedimiento 008-002.

Desmontar

Desmonte el amortiguador de vibración. Consultar Procedimiento 001-051 ó 001-052.

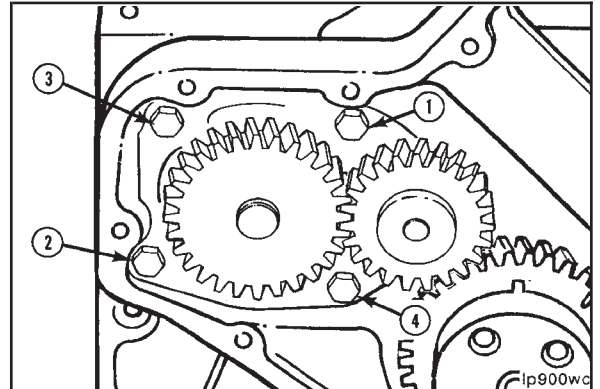


Quite la cubierta de engranes frontal. Consultar Procedimiento 001-031.



Quite los cuatro tornillos de montaje (1, 2, 3, y 4).

Saque la bomba del aceite lubricante del barreno en el block de cilindros.



Limpiar

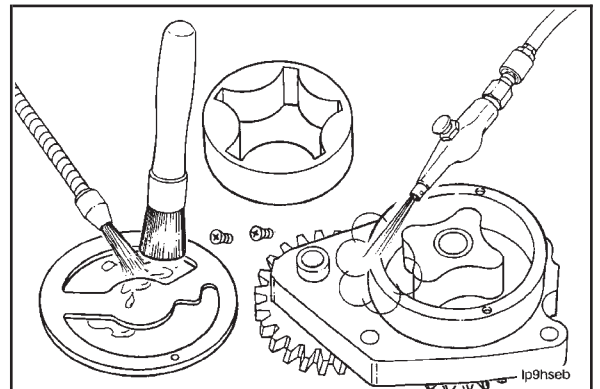
⚠ ADVERTENCIA ⚠

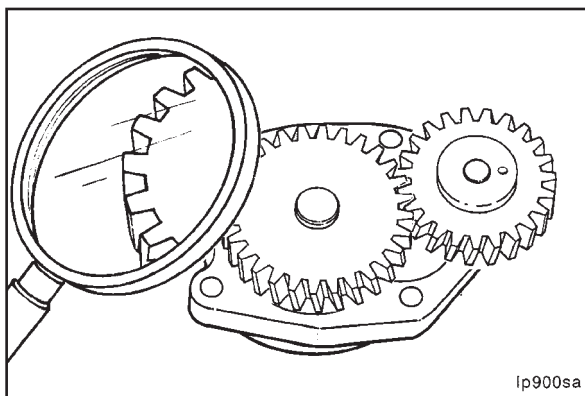
Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

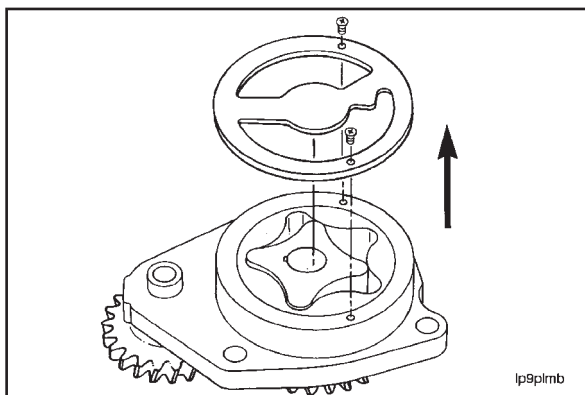
Limpie la bomba del aceite Lubricante con solvente. Seque con aire comprimido.



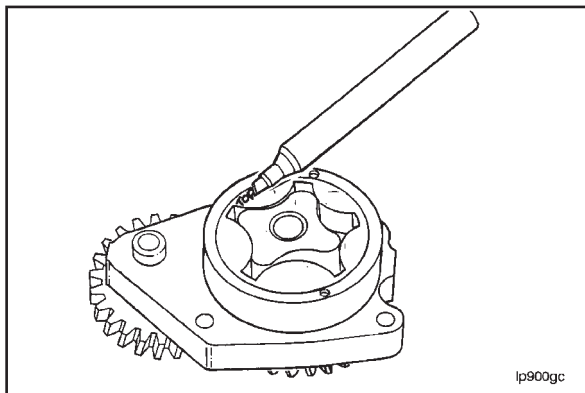


Inspeccionar para Reutilizar

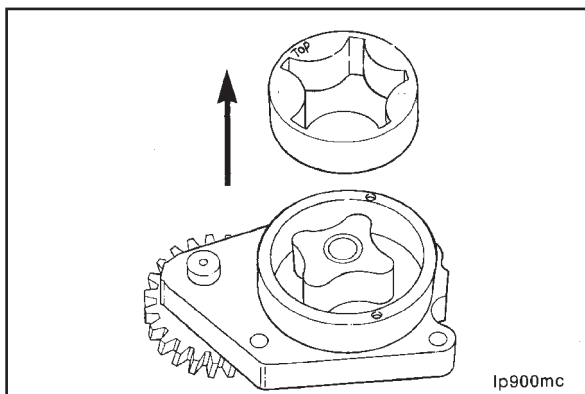
Inspeccione los engranes de la bomba de aceite lubricante por desportilladuras, grietas, o desgaste excesivo.



Quite la placa posterior.



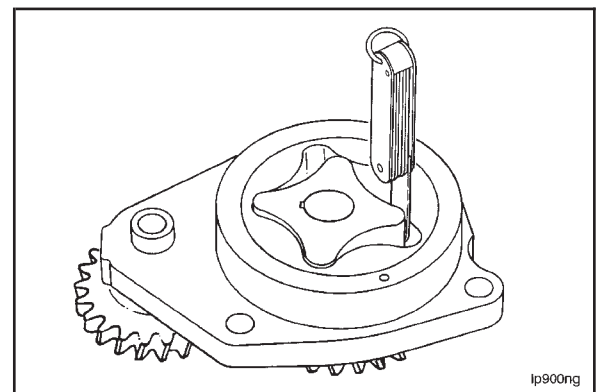
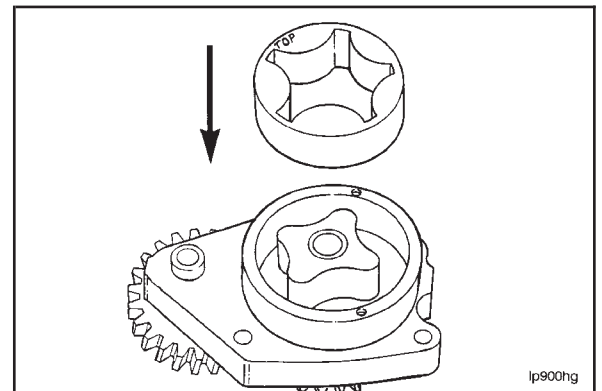
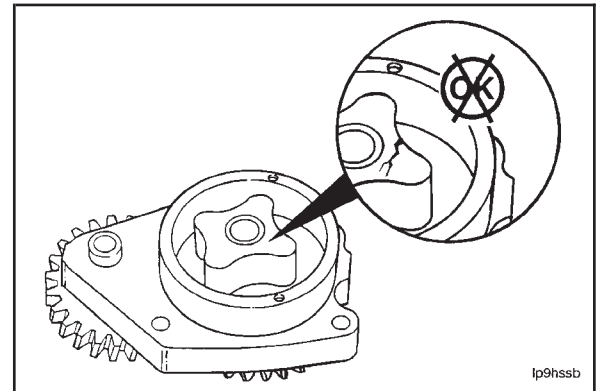
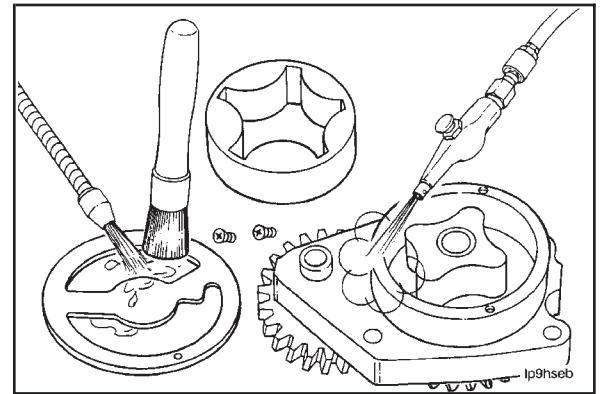
Marque TOP en el planetario gerotor.

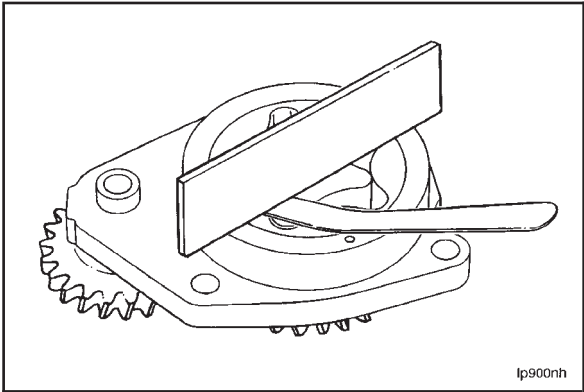


Saque el planetario gerotor.



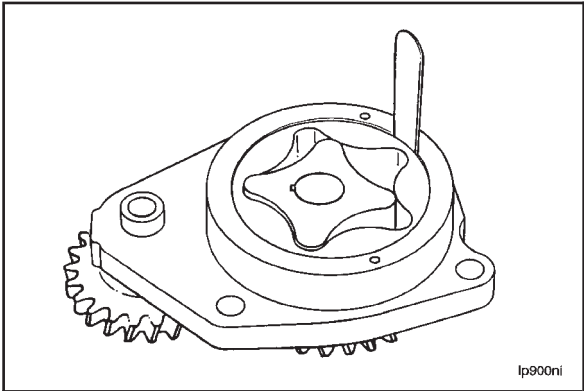
Inspeccione por desgaste o daño excesivos.





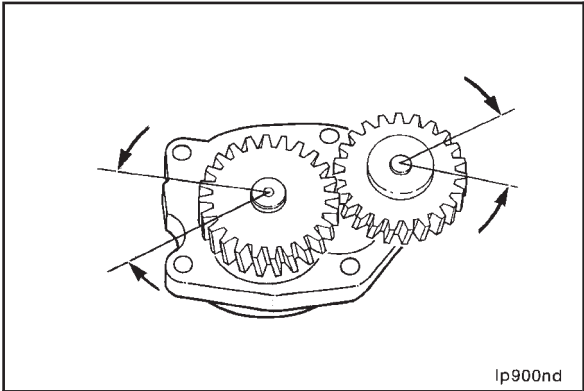
Mida la separación entre el mando gerotor/planetario gerotor con la placa de puerto.

| Límite | | |
|--------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.127 | MAX | 0.005 |



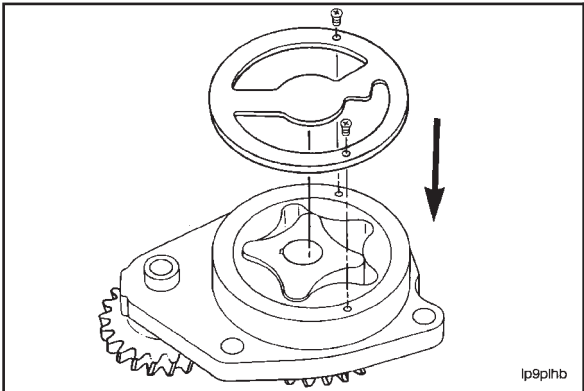
Mida la separación entre el planetario gerotor y el barreno del cuerpo.

| Límite | | |
|--------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.381 | MAX | 0.015 |



Mida el juego entre dientes de engrane.

| Límites (bomba usada) | | |
|-----------------------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.250 | MIN | 0.010 |
| 0.300 | MAX | 0.012 |



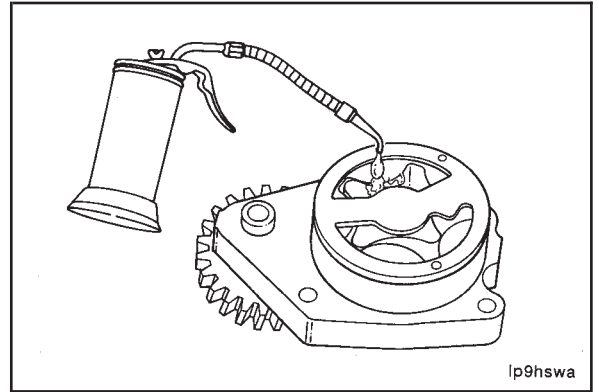
Instalar

Instale la placa posterior.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

El no llenar la bomba con aceite durante la instalación puede resultar en un cebado lento en el arranque inicial del motor, resultando en severo daño al motor.

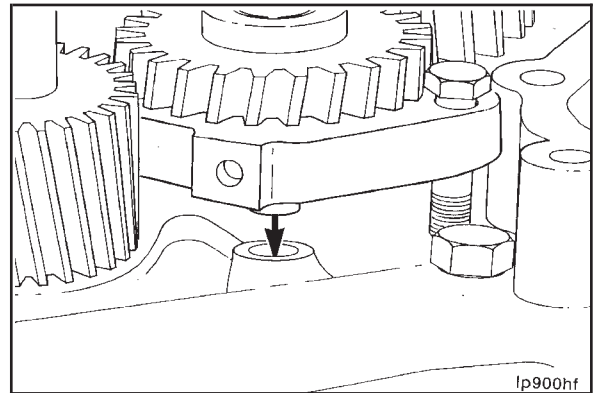
Lubrique la bomba de aceite lubricante con aceite limpio para motor 15W-40.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

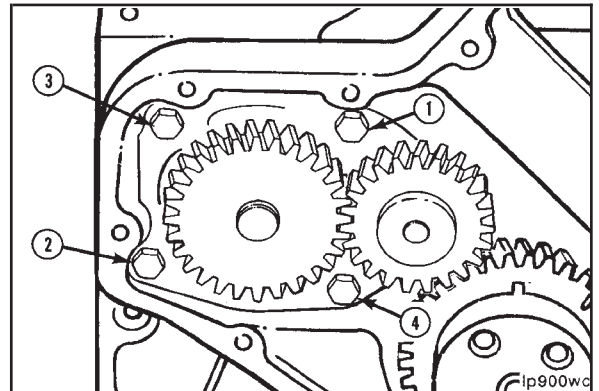
Para reducir la posibilidad de daño al motor, asegúrese de que el perno del engrane loco está instalado en el barreno de localización en el block de cilindros.

Instale la bomba de aceite lubricante.

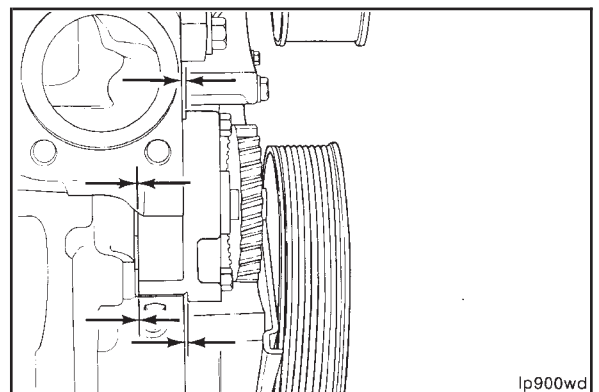


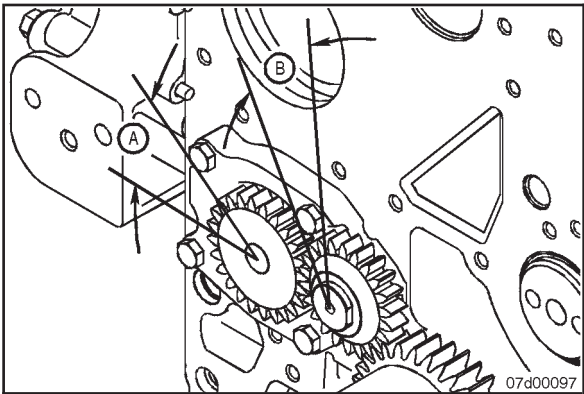
Apriete en la secuencia mostrada.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]



NOTA: La placa posterior en la bomba asienta contra el fondo del barreno en el block de cilindros. Cuando la bomba de aceite lubricante está correctamente instalada, la brida en la bomba de aceite lubricante **no** tocará el block de cilindros.

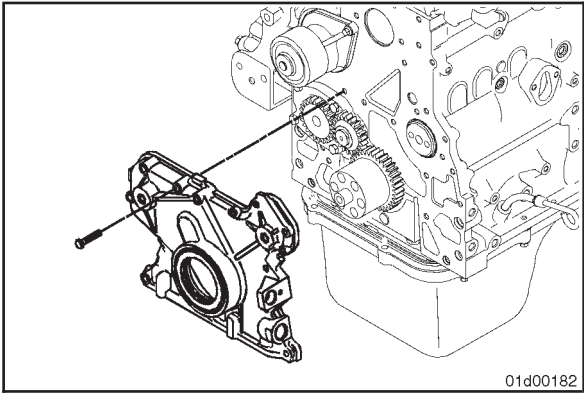




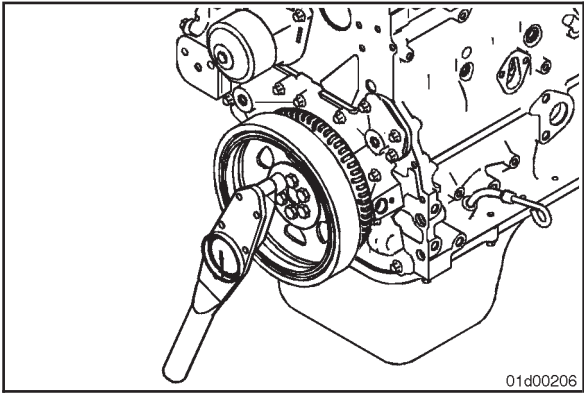
NOTA: Asegúrese de que el juego entre dientes de engrane es correcto si instala una nueva bomba de aceite lubricante.

Mida el juego entre dientes de engrane.

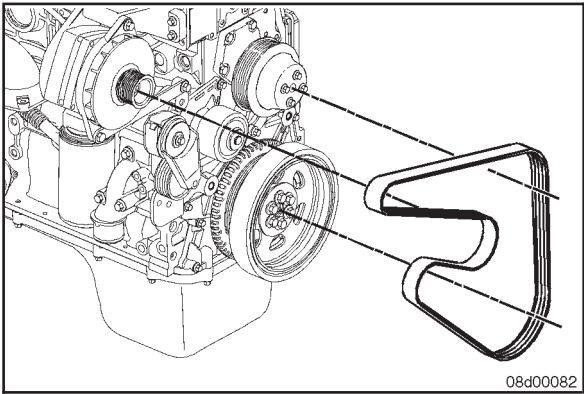
| Límites del Juego Entre Dientes de Engrane | | | |
|--|-------|-----|-------|
| | mm | | pulg |
| A | 0.300 | MIN | 0.011 |
| | 0.500 | MAX | 0.019 |
| B | 0.150 | MIN | 0.005 |
| | 0.250 | MAX | 0.009 |



Instale la cubierta frontal. Consultar Procedimiento 001-031.



Instale el amortiguador de vibración. Consultar Procedimiento 001-051 ó 001-052.



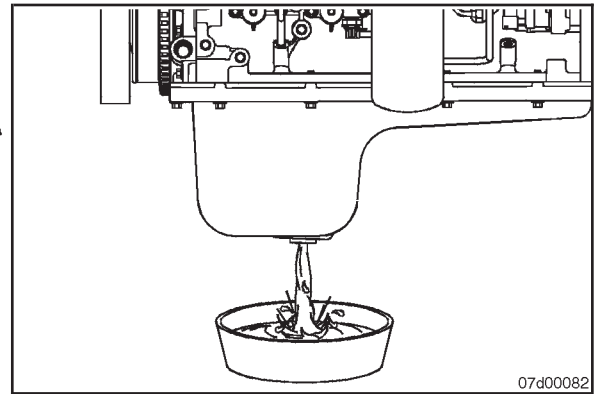
Instale la banda. Consultar Procedimiento 008-002.



Tubo de Succión de Aceite Lubricante (Montado al Block) (007-035)

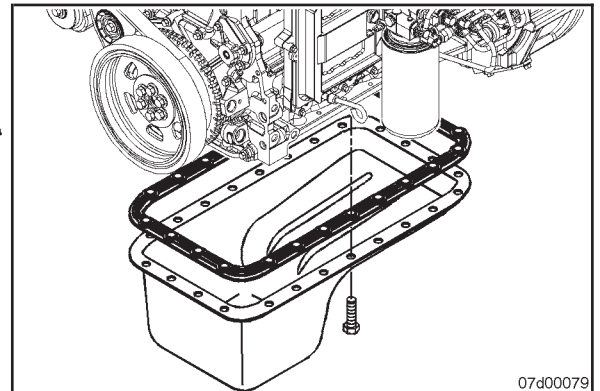
Preliminar

Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



07d00082

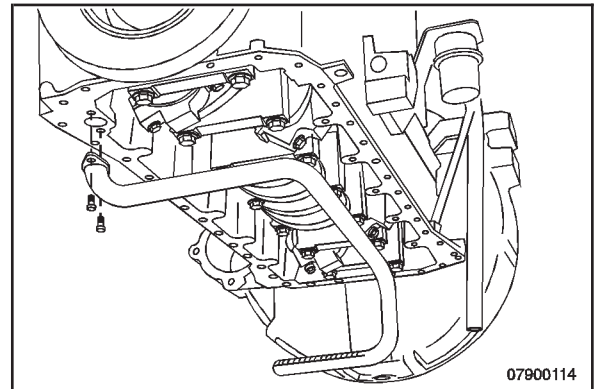
Desmonte el cárter de aceite lubricante y la junta. Consultar Procedimiento 007-025.



07d00079

Desmontar

Quite los tornillos de montaje del tubo de succión.
Quite el tubo de succión.

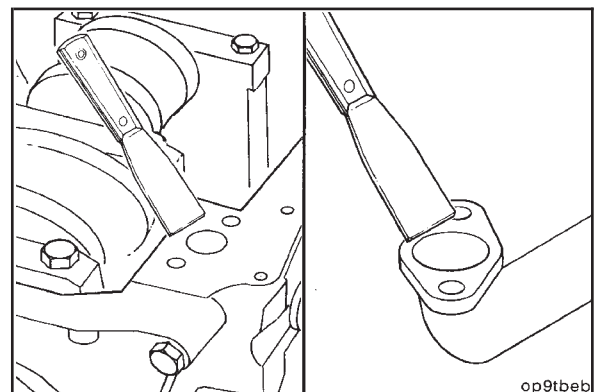


07900114

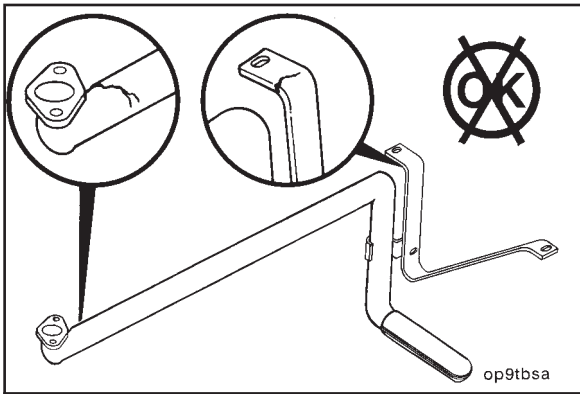
Limpiar

Usando una espátula para mastique, limpie las superficies para junta.

Limpie la superficie del tubo de succión con agua jabonosa caliente.

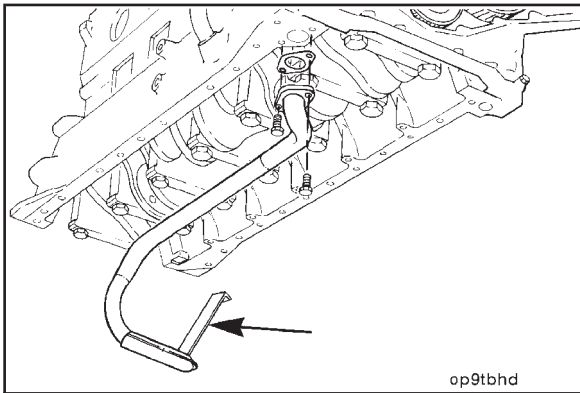


op9tbeb



Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione el tubo de succión por grietas.



Instalar

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

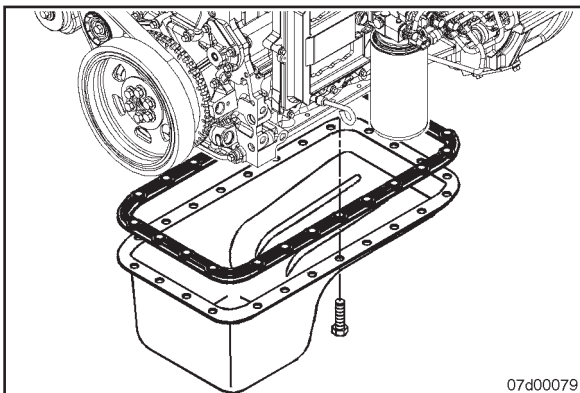


La junta del tubo de succión no es simétrica. El no instalarla apropiadamente puede resultar en baja presión de aceite y daño al motor.

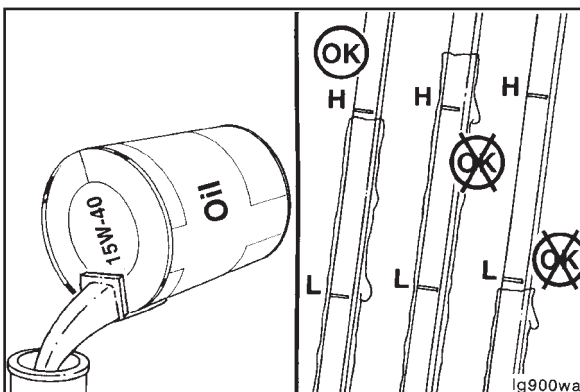
Instale la junta del tubo de succión de aceite lubricante y el tubo de succión.

Instale y apriete los tornillos de montaje del tubo de succión.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]



Instale el cárter de aceite y la junta. Consultar Procedimiento 007-025.



Llenar



Llene el motor con aceite lubricante 15W-40. Consultar Procedimiento 007-025.

Opere el motor y revise por fugas.

Pare el motor, y revise el nivel del aceite lubricante con la bayoneta.

Sistema de Aceite Lubricante (007-037)

Drenar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y puede causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Para reducir la posibilidad de daño personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.

NOTA: Use un recipiente que pueda contener al menos 20 litros [15 cuartos] de aceite lubricante.

Opere el motor hasta que la temperatura del refrigerante llegue a 60°C [140°F]. Apague el motor. Quite el tapón de drenado de aceite. Drene inmediatamente el aceite para estar seguro de que todo el aceite y contaminantes en suspensión sean removidos del motor.

Medir

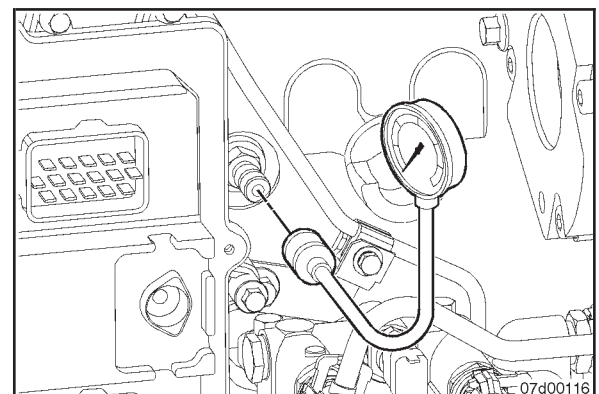
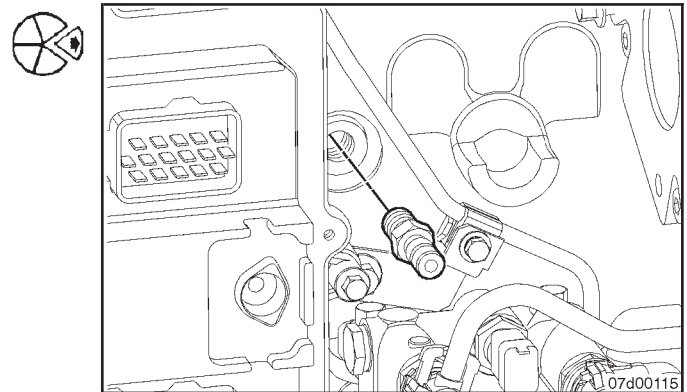
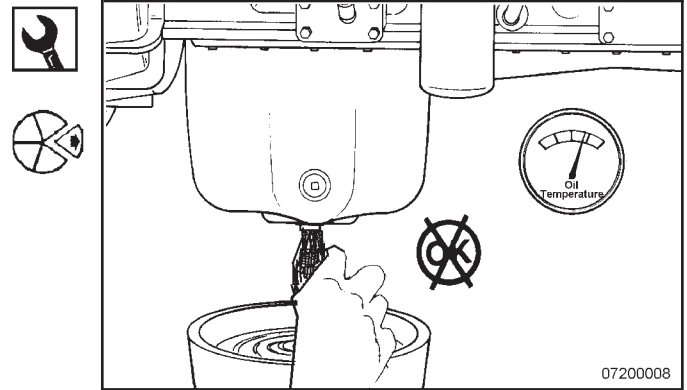
Quite el tapón en la galería principal del aceite lubricante. El tapón está colocado a la mitad en el lado izquierdo del block de cilindros.

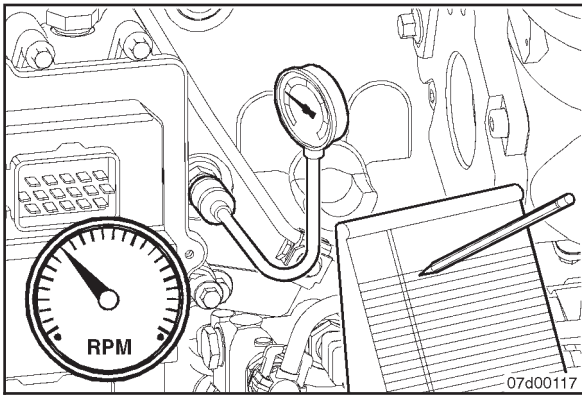
Instale un adaptador Compuchek®.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Si la presión del aceite lubricante no se desarrolla dentro de 15 segundos, apague el motor para reducir la posibilidad de daño interno al mismo.

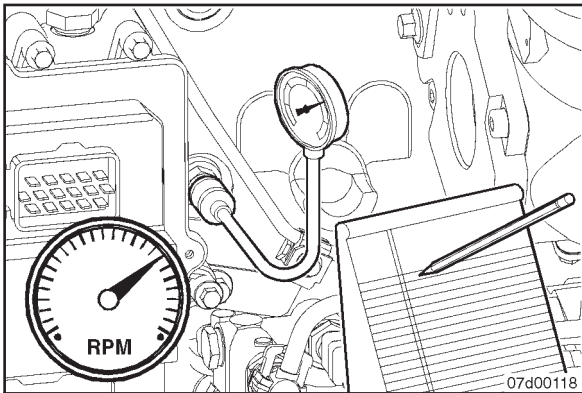
Conecte un indicador de presión. Arranque el motor.





Permita que el motor funcione y alcance temperatura de operación. Revise por fugas.

Registre las lecturas de presión de aceite lubricante en ralentí.



Incremente la velocidad del motor a velocidad nominal y sostenga por 30 segundos.

Registre las lecturas de presión de aceite lubricante en ralentí.

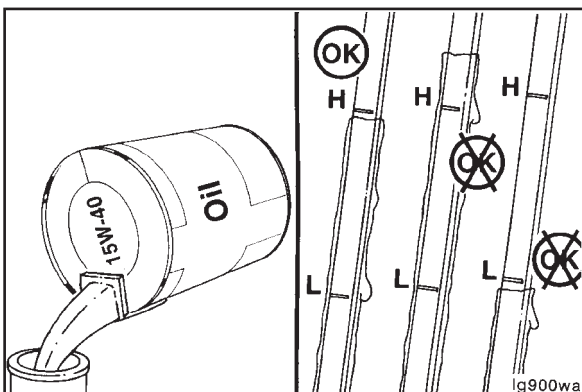
Presión de aceite mínima en ralentí bajo: 69 bar [10 psi].

Presión de aceite mínima en velocidad nominal del motor: 207 bar [30 psi].



Llenar

NOTA: Use un aceite multigrado 15W-40 de alta calidad, tal como Cummins Premium Blue®, o su equivalente, en motores Cummins. Escoja el aceite correcto para su clima de operación como se describe en el Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores ISB (4 cilindros) e ISB^e (4 y 6 cilindros), Boletín 3666497.



Llene el motor con aceite lubricante limpio 15W-40 al nivel apropiado.

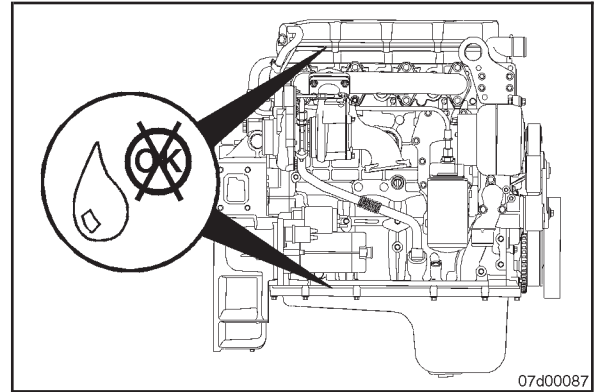
NOTA: Cuando llene el cárter de aceite, use el tubo de llenado en el lado del motor en vez del que está en la parte superior de la cubierta de balancines.

NOTA: Si el motor **no** está equipado con un llenado lateral, espere al menos 3 minutos antes de medir el nivel del aceite con la bayoneta, para permitir que el aceite escurra al cárter.

Opere el motor en ralentí para inspeccionar por fugas en el tapón de drenado.



NOTA: La presión de aceite del motor **debe** indicarse en el indicador dentro de 15 segundos después del arranque. Si **no** se registra presión de aceite dentro de los 15 segundos, apague inmediatamente el motor para evitar daño al mismo. Confirme que esté el nivel correcto de aceite en el cárter de aceite.

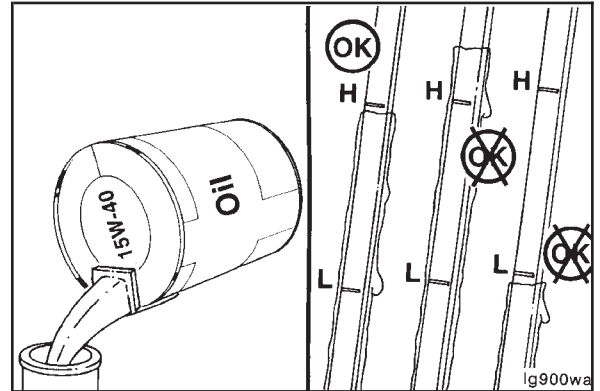


07d00087

Apague el motor. Espere aproximadamente 5 minutos para permitir que el aceite escurra de las partes superiores del motor. Revise nuevamente el nivel.



Agregue aceite según sea necesario, para llevar el nivel de aceite hasta la marca H (alto) en la bayoneta.

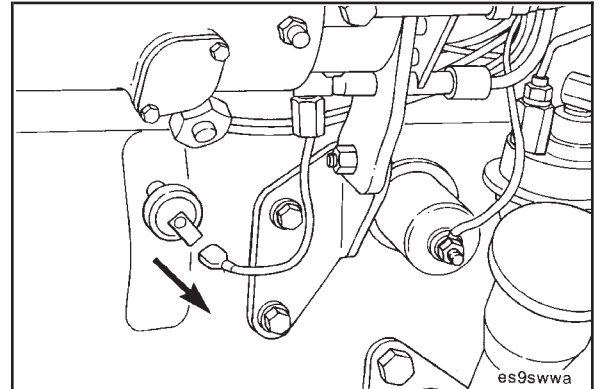


lg900wa

Sensor de Presión de Aceite Lubri- cante del OEM (007-052)

Desmontar

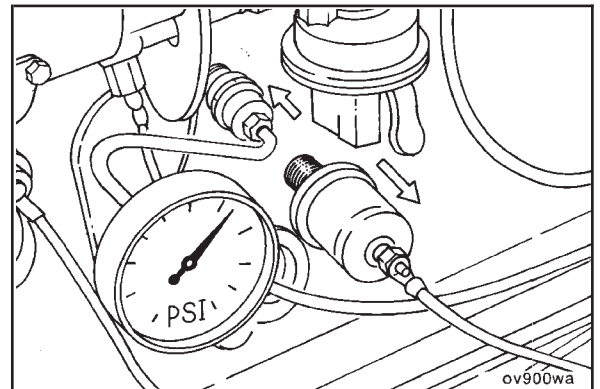
Desconecte el cable del dispositivo emisor.



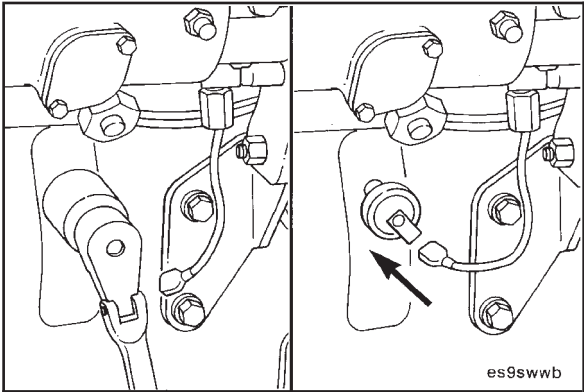
es9swwa

Quite el sensor de presión.

NOTA: Los dispositivos emisores ilustrados pueden diferir de los instalados por el fabricante de equipo original (OEM).



ov900wa



Instalar

- Instale el dispositivo emisor.
- Conecte el cable al dispositivo emisor.



Valor de Torque:

| | | |
|-----------------------------|--------|----------------|
| Instalado en Hierro Fundido | 16 N•m | [142 lb-pulg.] |
| Instalado en Aluminio | 10 N•m | [89 lb-pulg.] |

Sección 8 - Sistema de Enfriamiento - Grupo 08

Contenido de la Sección

| | Página |
|---|--------|
| Banda Impulsora del Ventilador de Enfriamiento | 8-5 |
| Desmontar | 8-5 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 8-5 |
| Instalar | 8-6 |
| Bomba del Agua | 8-31 |
| Desmontar | 8-32 |
| Información General | 8-31 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 8-33 |
| Instalar | 8-33 |
| Limpiar | 8-32 |
| Verificación Inicial | 8-31 |
| Calentador de Refrigerante | 8-6 |
| Desmontar | 8-7 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 8-7 |
| Instalar | 8-7 |
| Limpiar | 8-7 |
| Preliminar | 8-6 |
| Conexión de Entrada del Agua | 8-35 |
| Desmontar | 8-35 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 8-36 |
| Instalar | 8-37 |
| Verificación Inicial | 8-35 |
| Conjunto de Persianas del Radiador | 8-31 |
| Información General | 8-31 |
| Conjunto de Tolla del Ventilador | 8-22 |
| Desmontar | 8-22 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 8-22 |
| Instalar | 8-22 |
| Cubo de Ventilador Impulsado por Banda | 8-20 |
| Desmontar | 8-20 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 8-21 |
| Instalar | 8-21 |
| Limpiar | 8-20 |
| Diagnósticos del Sistema de Enfriamiento | 8-16 |
| Ajustar | 8-16 |
| Analizando los Datos | 8-17 |
| Hoja de Trabajo | 8-19 |
| Probar | 8-16 |
| Espaciador y Polea del Ventilador | 8-23 |
| Desmontar | 8-23 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 8-23 |
| Instalar | 8-24 |
| Limpiar | 8-23 |
| Herramientas de Servicio | 8-3 |
| Sistema de Enfriamiento | 8-3 |
| Mangueras del Radiador | 8-29 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 8-29 |
| Radiador | 8-28 |
| Información General | 8-28 |
| Verificación Inicial | 8-28 |
| Sistema de Enfriamiento | 8-14 |
| Drenar | 8-14 |
| Llenar | 8-15 |
| Sistema de Enfriamiento - Información General | 8-1 |
| Diagrama de Flujo | 8-2 |
| Información General | 8-1 |

| | Página |
|--|--------|
| Tapón de Presión del Radiador | 8-29 |
| Información General | 8-29 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 8-30 |
| Tensor de la Banda del Ventilador | 8-38 |
| Desmontar | 8-38 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 8-38 |
| Instalar | 8-38 |
| Termostato del Refrigerante | 8-8 |
| Desmontar | 8-9 |
| Información General | 8-8 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 8-10 |
| Instalar | 8-13 |
| Limpiar | 8-10 |
| Prueba de Fuga | 8-11 |
| Ventilador de Enfriamiento | 8-25 |
| Desmontar | 8-26 |
| Información General | 8-25 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 8-26 |
| Instalar | 8-27 |

Sistema de Enfriamiento - Información General

Información General

La función del sistema de enfriamiento es mantener una temperatura de operación especificada para el motor. Algo del calor generado por el motor es absorbido por el refrigerante que fluye a través de los pasajes en el block y cabeza de cilindros. El calor es luego eliminado del refrigerante conforme fluye a través del radiador.

El refrigerante es succionado dentro de una bomba de agua integral y es presurizado. El refrigerante fluye primero alrededor de las placas del enfriador de aceite y entra a una cavidad alrededor de los cilindros. El flujo de agua continúa a través de barrenos en la cara superior a través de orificios en la junta de la cabeza. Estos taladros están alrededor y entre cada cilindro. El refrigerante fluye dentro de la cabeza de cilindros y alrededor del puente de válvula y áreas del inyector. El refrigerante continúa hacia el lado de escape de la cabeza de cilindros pasando los puntos de puerto del OEM y hacia la carcasa integral del termostato. Antes de que el motor alcance la temperatura de apertura del termostato, un puerto de derivación se abre para permitir que el refrigerante entre en el lado de succión de la bomba del agua. Una vez que el motor alcanza la temperatura de apertura del termostato, el termostato abre, permitiendo que el refrigerante entre al radiador. Esta acción cierra también el pasaje de derivación a la bomba del agua.

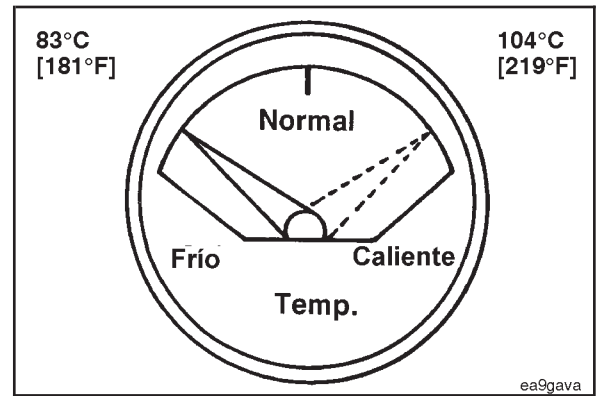
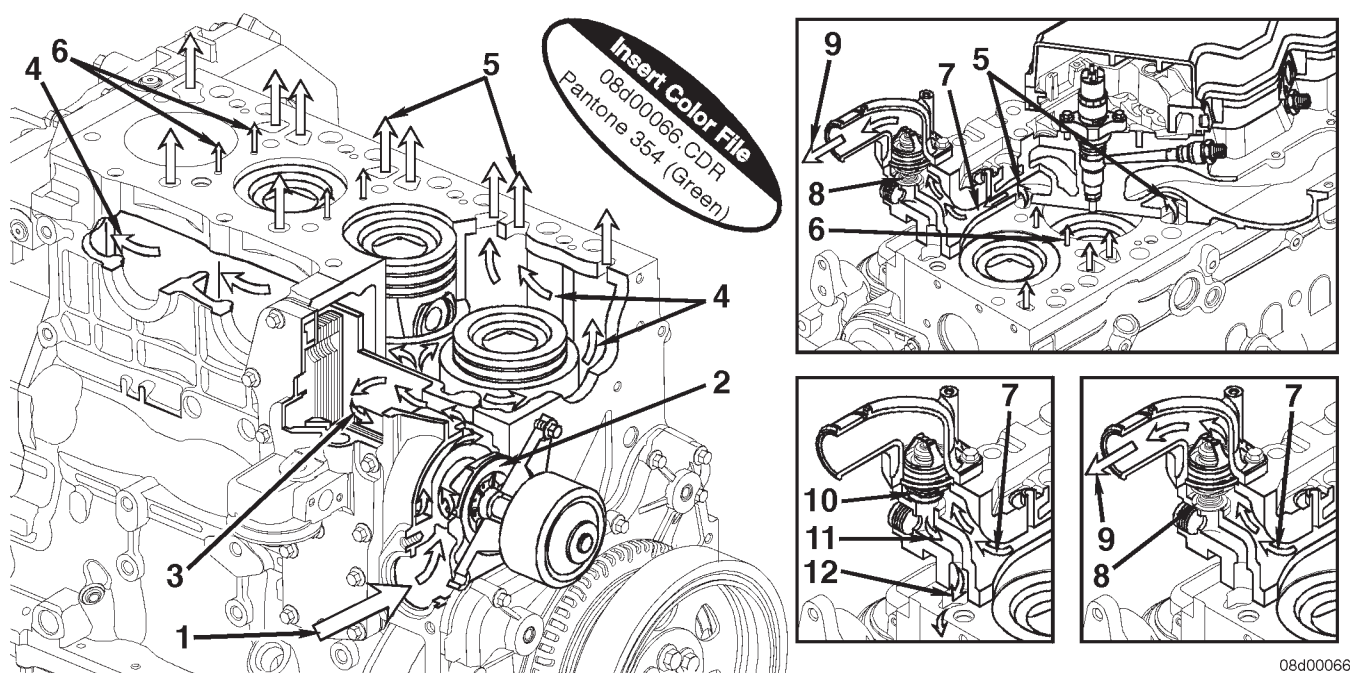


Diagrama de Flujo

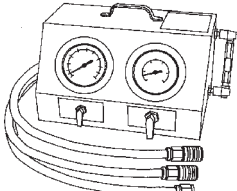
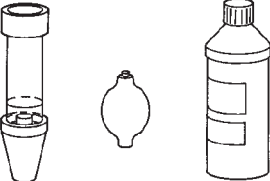
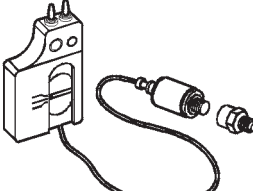
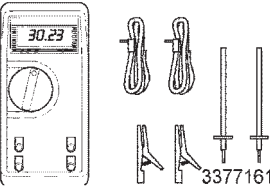
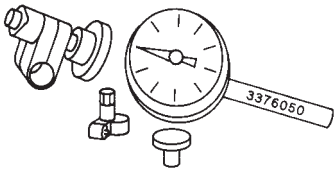
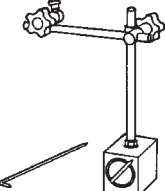


- | | |
|--|---|
| 1. Entrada de refrigerante | 7. Flujo de refrigerante a la carcasa del termostato |
| 2. Impulsor de la bomba | 8. Pasaje de derivación del refrigerante |
| 3. Flujo de refrigerante pasando el enfriador de aceite lubricante | 9. Flujo de refrigerante de regreso al radiador |
| 4. Flujo de refrigerante pasando los cilindros | 10. Derivación abierta |
| 5. Flujo de refrigerante del block de cilindros a la cabeza de cilindros | 11. Derivación del refrigerante en la cabeza de cilindros |
| 6. Flujo de refrigerante entre los cilindros | 12. Flujo del refrigerante a la entrada de la bomba del agua. |

Herramientas de Servicio

Sistema de Enfriamiento

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|--|---|
| 3822994 | Analizador del Refrigerante del Motor Se usa para determinar causas para pérdida de presión, control inapropiado de temperatura y aire arrastrado. |  22d00108 |
| 3822985 | Probador de Fuga del Gas de Combustión Se usa para probar por gases de combustión en el sistema de enfriamiento. |  22d00109 |
| 3824645 | Módulo de Presión/Vacío Se usa para medir la presión y restricción de combustible. Se usa con la herramienta Número de Parte 3377161. |  22d00104 |
| 3377161 | Multímetro Se usa para medir circuitos eléctricos: Voltaje (voltios), resistencia (ohms), y corriente (amps). |  3377161 |
| 3376050 | Ensamble de Indicador de Dial Se usa para medir diversos componentes. Se usa con la herramienta Número de Parte 3377399. |  3376050 |
| 3377399 | Portaindicador de Base Magnética Se usa en conjunción con el Indicador de Dial Número de Parte 3376050. |  22d00102 |

[illegible]

Banda Impulsora del Ventilador de Enfriamiento (008-002)

Desmontar

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

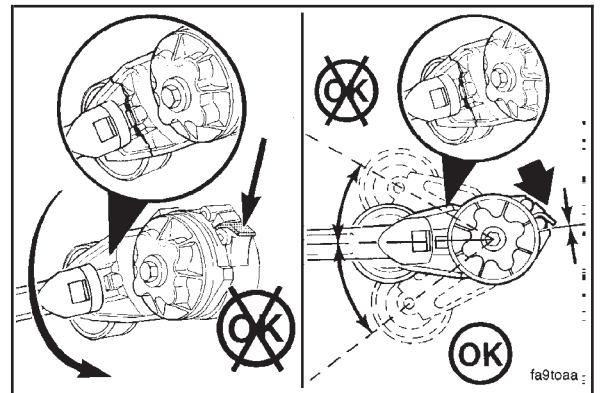
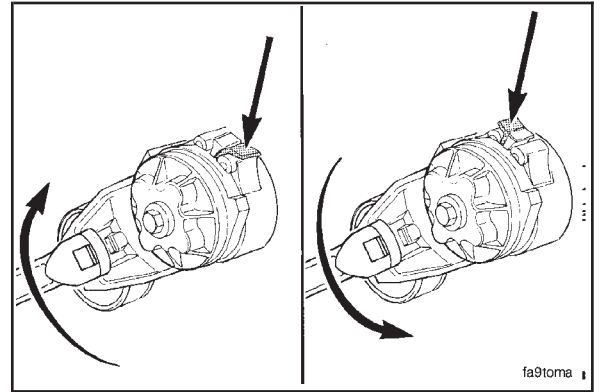
El tensor de la banda está accionado por resorte y debe pivotarse en sentido opuesto a la banda impulsora. Si se pivotea en la dirección equivocada, puede resultar en daño al tensor de banda.

Pivotee el tensor para liberar la tensión en la banda, y quite la banda.

NOTA: El tensor de la banda se enrolla en la dirección en la que la lengüeta del resorte se dobla sobre el cuerpo del tensor. Para aflojar la tensión en la banda, gire el tensor para enrollar el resorte más apretado.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

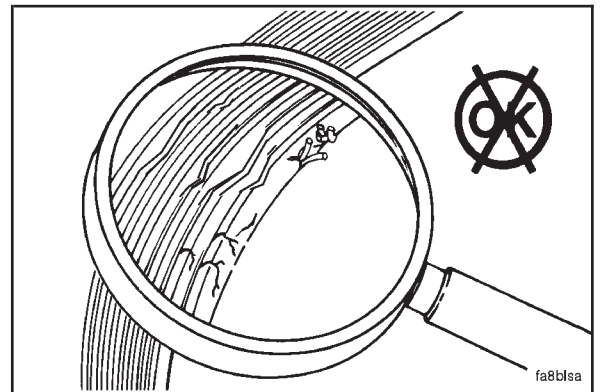
El aplicar fuerza excesiva en la dirección opuesta de enrollado o después de que el tensor haya sido enrollado al tope positivo puede causar que el brazo del tensor se agriete o se rompa.

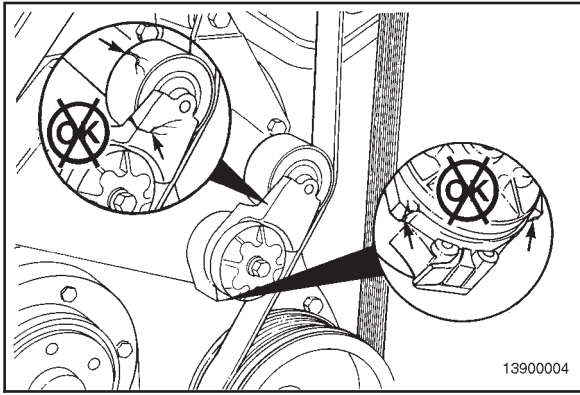


Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione la banda impulsora por:

- Grietas
- Brillo
- Desgarraduras o cortes
- Endurecimiento
- Desgaste excesivo.

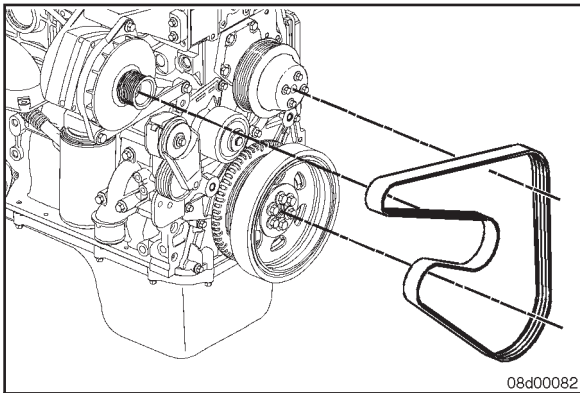




Inspeccione las poleas de la banda impulsora y locas por grietas o ranuras rotas. Consulte las siguientes secciones si una polea impulsora o loca está dañada:



- Reemplace la polea del ventilador. Consultar Procedimiento 008-039.
- Reemplace la polea del cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-052.
- Reemplace la banda impulsora del alternador.
- Reemplace la polea loca de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-062.
- Reemplace la polea loca del tensor de banda. Consultar Procedimiento 008-087.



Instalar

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

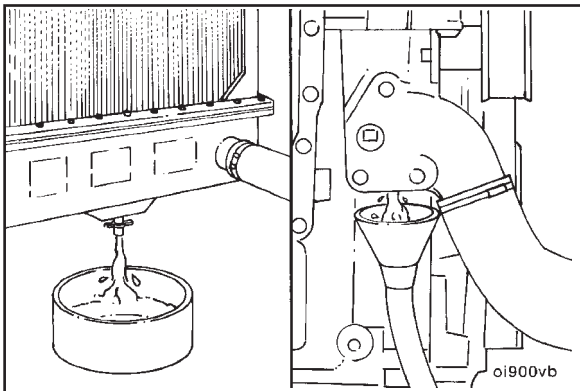
El tensor de banda está accionado por resorte y debe pivotarse en sentido opuesto a la banda impulsora. Si se pivotea en la dirección equivocada, puede resultar en daño al tensor de banda.

Orienté la banda impulsora en el motor, excepto para la polea de la bomba del agua.

Pivoteé el tensor e instale la banda impulsora, deslizando la banda sobre la polea de la bomba del agua al último.

Aplique tensión a la banda impulsora.

Opere el motor y revise por chirrido de la banda. Chirrido excesivo de la banda indica una banda floja.

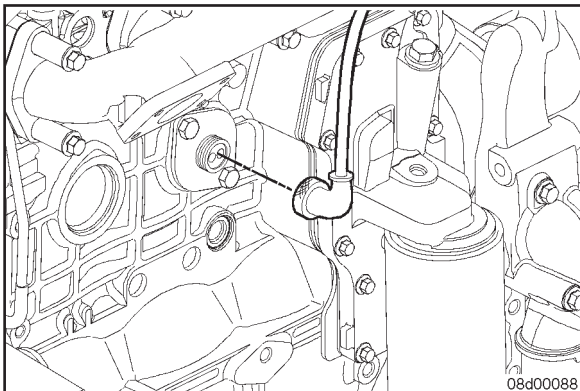


Calentador de Refrigerante (008-011)

Preliminar



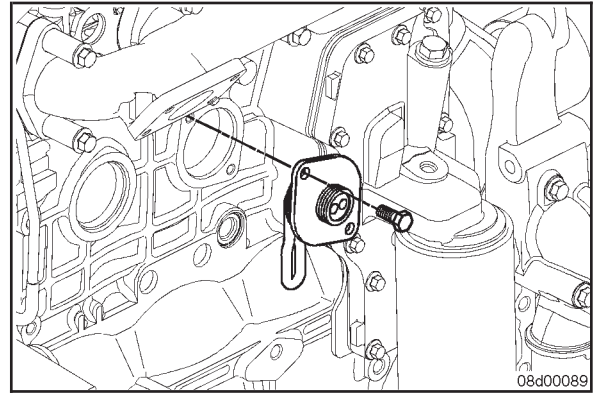
Drene al menos 19 litros [5 gal.] de refrigerante. Consultar Procedimiento 008-018.



Desconecte el cordón eléctrico del calentador del block.

Desmontar

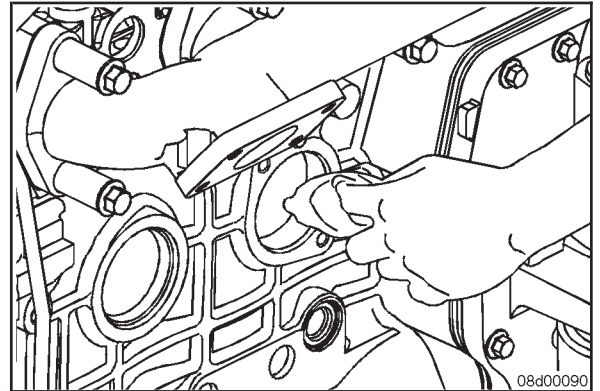
Quite los dos tornillos de retención del calentador del block.
Quite el calentador del block, del block.



Limpiar

Limpie completamente el barreno para tapón de copa con un trapo limpio.

Asegúrese de que no haya rebabas, virutas metálicas, o bordes afilados que puedan posiblemente cortar el arosello.



Inspeccionar para Reutilizar



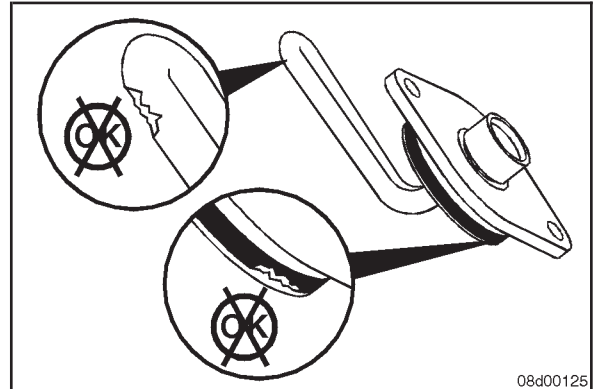
ADVERTENCIA

Para reducir la posibilidad de daño personal, no toque los cables de suministro eléctrico o el componente mientras esté en acción el procedimiento de verificación.

Revise el calentador de refrigerante por grietas en el elemento.

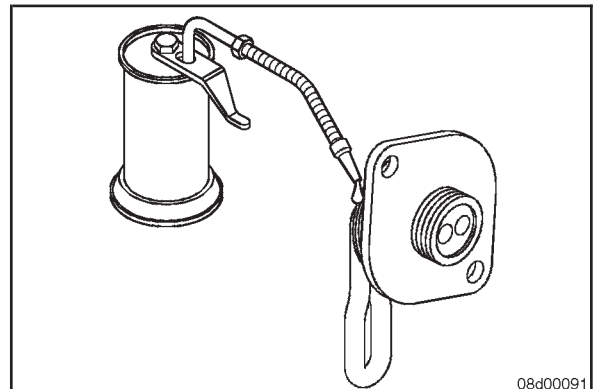
Revise el arosello por grietas.

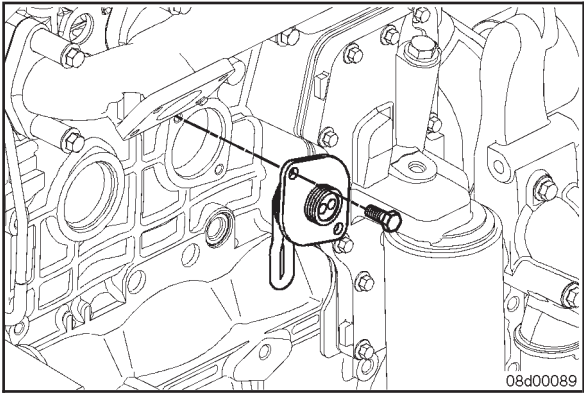
Pruebe la resistencia del calentador de refrigerante. La resistencia **debe** indicar entre mínimo de 18.2 a máximo de 21.1 ohms.



Instalar

Lubrique el nuevo arosello del calentador con aceite limpio para motor 15W-40.

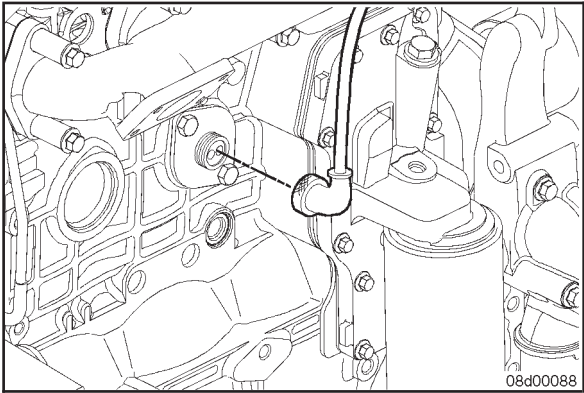




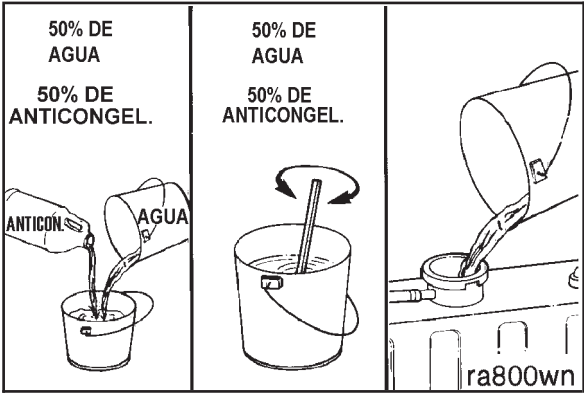
Instale el calentador.
Apriete los dos tornillos de retención.



Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]



Conecte el cordón eléctrico del calentador.



PRECAUCIÓN

Nunca use agua sola como refrigerante. Daño por corrosión puede ser el resultado de usar agua sola como refrigerante.

Use una mezcla de 50 por ciento de agua y 50 por ciento de anticongelante de etilen glicol o propilen glicol para llenar el sistema de enfriamiento.

Consultar Procedimiento 008-018.

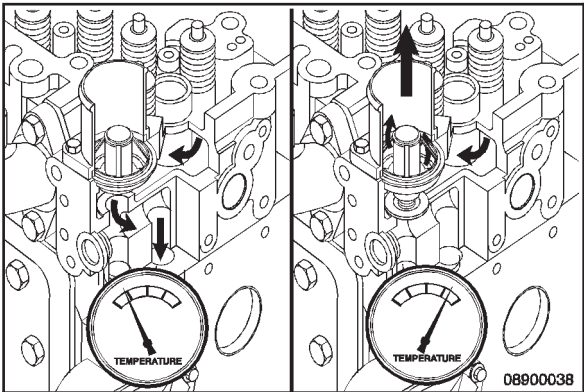
| Capacidad de Refrigerante (solamente el motor) | | | |
|--|--------|-----|---------|
| | litros | | U.S.gal |
| ISB e ISB [®] (4 cilindros) | 8.5 | MAX | 2.2 |
| ISB [®] (6 cilindros) | 10 | MAX | 2.6 |

Termostato del Refrigerante (008-013)

Información General

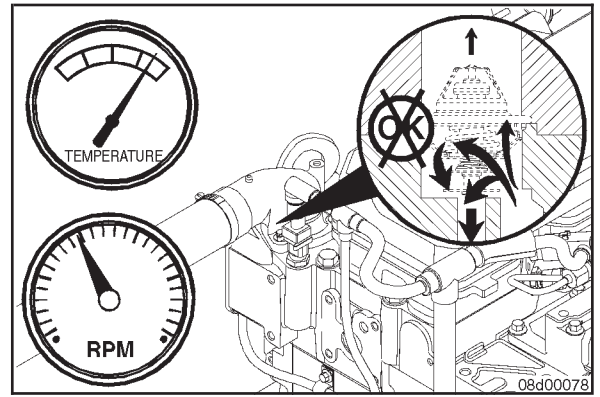
El termostato controla la temperatura del refrigerante. Cuando la temperatura del refrigerante está por debajo del rango de operación, el refrigerante es derivado de vuelta a la entrada de la bomba del agua. Cuando la temperatura del refrigerante alcanza el rango de operación, el termostato abre, sellando la derivación, forzando al refrigerante a fluir hacia el radiador. El termostato comienza a abrir en 81°C [178°F].

Un termostato incorrecto o con mal funcionamiento puede ocasionar que el motor funcione muy caliente o muy frío.



△ PRECAUCIÓN △

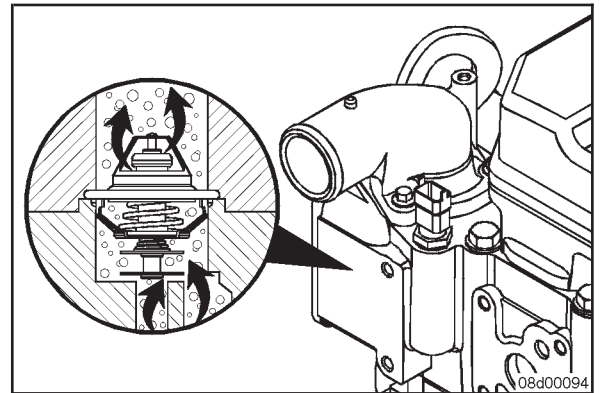
Nunca opere el motor sin un termostato. Sin un termostato, la trayectoria de menor resistencia para el refrigerante es a través de la derivación hacia la entrada de la bomba del agua. Esto puede ocasionar que el motor se sobrecaliente.



△ PRECAUCIÓN △

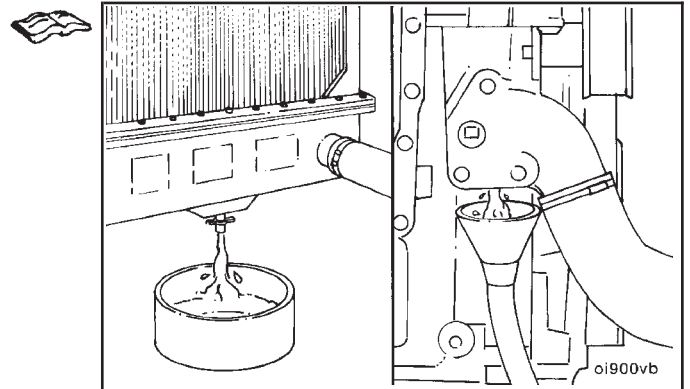
Un balín check faltante puede ocasionar que el motor funcione frío, resultando en daño al motor.

El termostato contiene dos balines check para purgar aire que pase al termostato cuando está cerrado. Esto es necesario para llenado del sistema de enfriamiento.



Desmontar

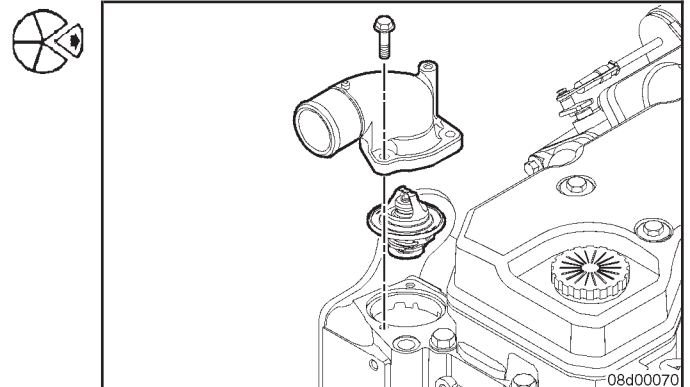
Drene el refrigerante por debajo del nivel del termostato. Consultar Procedimiento 008-018.

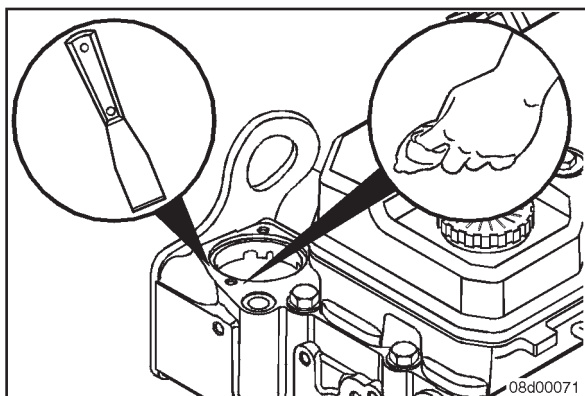


Quite los tornillos de la conexión de salida del agua.

Quite la conexión de salida del agua.

Quite el termostato.



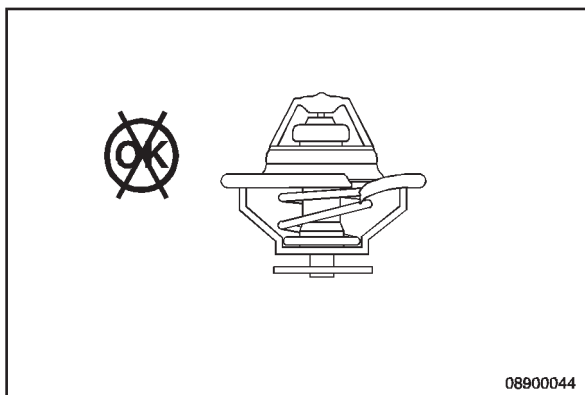


Limpiar

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

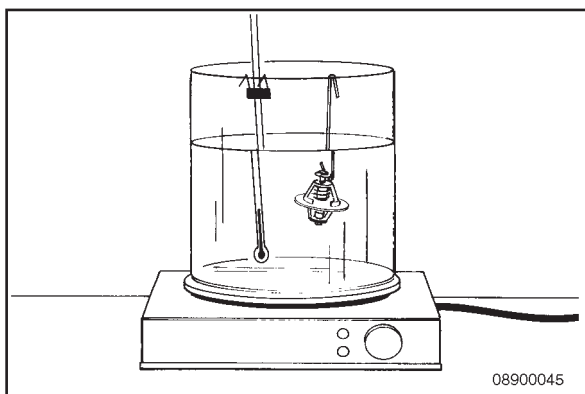
No permita que ningún desecho caiga dentro de la cavidad del termostato cuando limpie las superficies para junta. Puede ocurrir daño al sistema de enfriamiento y al motor.

Limpe las superficies de acoplamiento con una espátula para juntas y un trapo limpio.



Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione el termostato por grietas, desgarraduras, daño, asiento blando faltante, y una junta rasgada.



NOTA: No permita que el termostato o el termómetro toquen el recipiente.

Cuelgue el termostato y un termómetro de 100°C [212°F] dentro de un recipiente con agua.

Caliente el agua y revise el termostato como sigue:

La temperatura nominal de operación está estampada en el termostato. El termostato **debe** cumplir los siguientes criterios:

- **Debe** comenzar a abrir dentro de 1°C [2°F] de la temperatura nominal.
- **Debe** estar totalmente abierto dentro de 12°C [22°F] de la temperatura nominal.

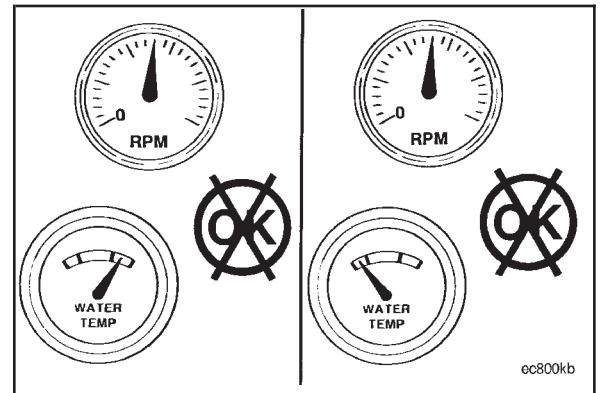
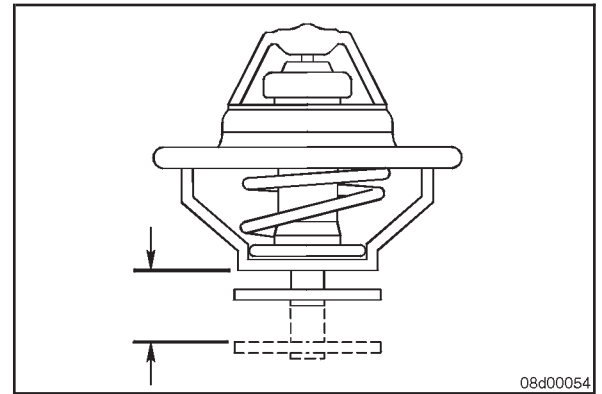
| Temperaturas de Apertura del Termostato | | | |
|---|----|-----|-----|
| | °C | | °F |
| Temperatura Inicial de Apertura | 81 | MIN | 178 |
| | 83 | MAX | 182 |
| Temperatura de Totalmente Abierto | 94 | MAX | 202 |

NOTA: La distancia de totalmente abierto entre la brida del termostato y la carcasa es de 14.3 mm [0.563 pulg.] mínimo.

Prueba de Fuga

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

El termostato del motor debe operar apropiadamente para que el motor opere en el rango térmico más eficiente. El sobrecalentamiento o sobre-enfriamiento acortarán la vida del motor.

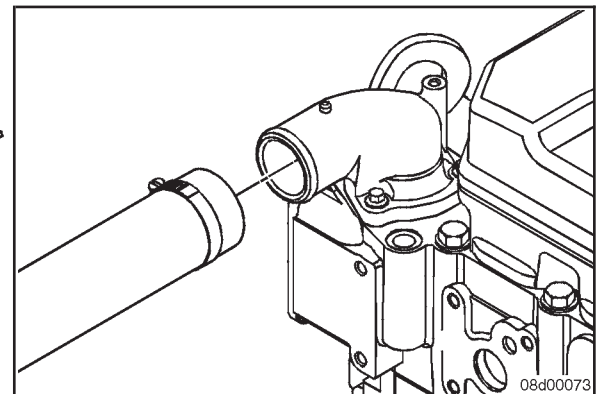


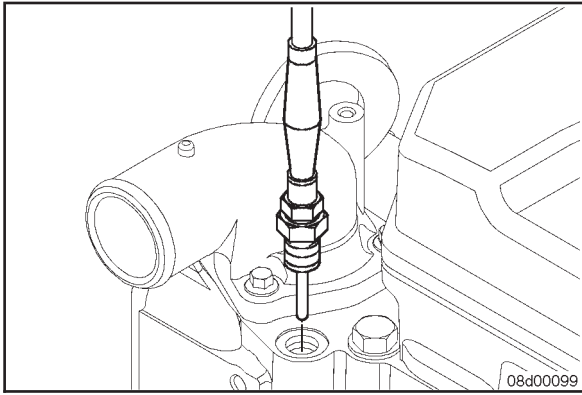
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Complete esta prueba con la temperatura de refrigerante del motor por debajo de 50°C [120°F]. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

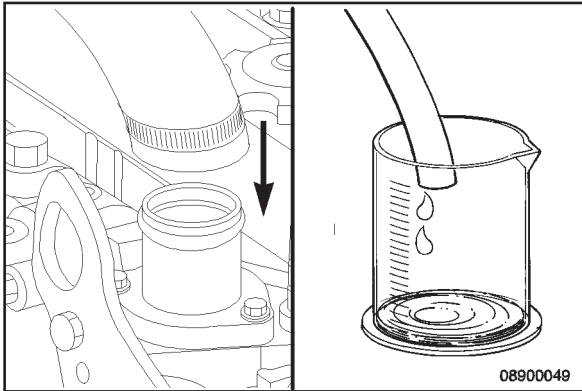
Afloje la abrazadera de la manguera del radiador.

Quite la manguera del radiador, de la conexión de salida del agua. Consultar Procedimiento 008-045.





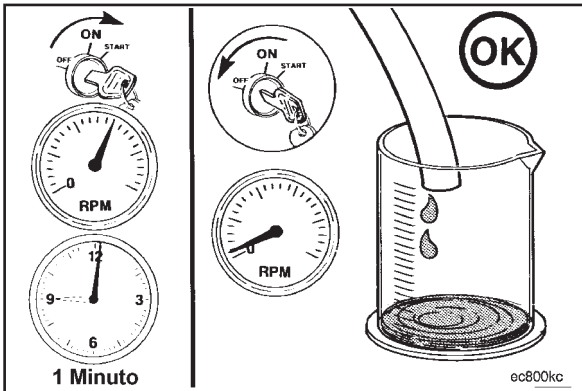
Use una herramienta electrónica de servicio para monitorear la temperatura del refrigerante, o instale un termopar o indicador de temperatura, que se conozca que sea exacto, en la placa del colector del agua en el lado de motor de la conexión de salida del agua.



Instale una manguera del mismo tamaño en la conexión de salida del agua, lo suficientemente larga para que llegue a un recipiente seco remoto, usado para recolectar refrigerante.

Instale y apriete una abrazadera para manguera en la conexión de salida del agua.

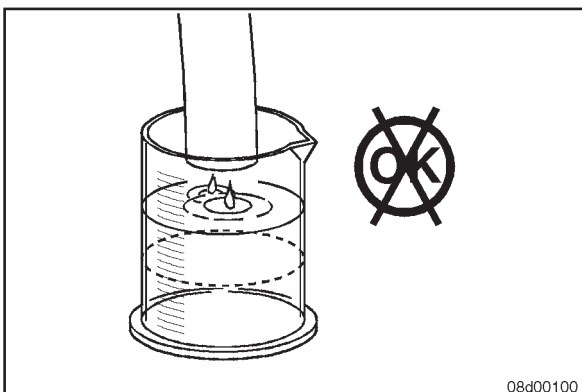
Coloque el otro extremo de la manguera dentro de un recipiente seco.



Opere el motor en rpm nominales por 1 minuto.

Apague el motor y mida la cantidad de refrigerante recolectado en el recipiente.

La cantidad de refrigerante recolectado **no debe** ser más de 100 cc [3.3 onzas fluidas].



Si se recolectan más de 100 cc [3.3 onzas fluidas] de refrigerante, el termostato está fugando y **debe** reemplazarse.

Complete la siguiente prueba en el chasis para probar la temperatura de apertura del termostato.

Arranque el motor y monitoree la temperatura del agua con una herramienta electrónica de servicio o un indicador.

| Temperatura Inicial de Apertura del Termostato | | |
|--|-----|-----|
| °C | | °F |
| 81 | MIN | 178 |
| 83 | MAX | 182 |

Apague el motor cuando el refrigerante comience a fluir.

Si el refrigerante **no** comienza a fluir dentro del recipiente durante el rango de temperatura inicial de apertura, el termostato **debe** reemplazarse.

Instale la manguera del radiador y apriete la abrazadera de la manguera. Consultar Procedimiento 008-045.

Instalar



Use siempre el termostato correcto y no opere el motor sin un termostato instalado. El motor se puede sobrecalentar si se opera sin termostato, porque la vía de menor resistencia para el refrigerante es a través de la derivación a la entrada de la bomba. Un termostato incorrecto puede causar que el motor se sobrecaliente o funcione muy frío.

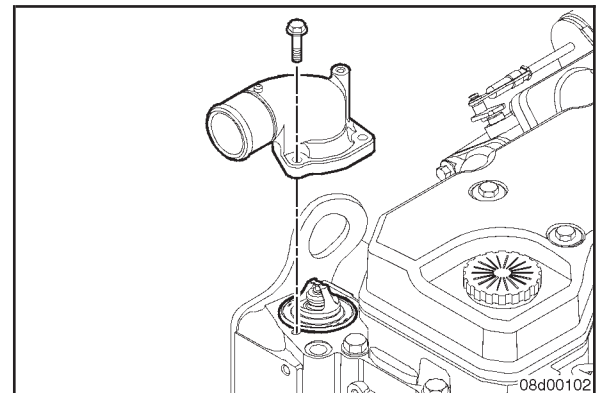
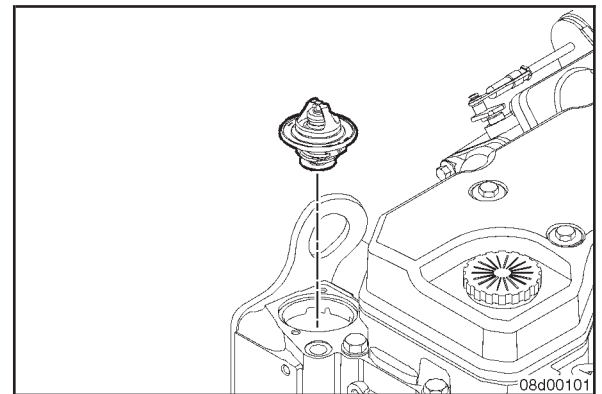
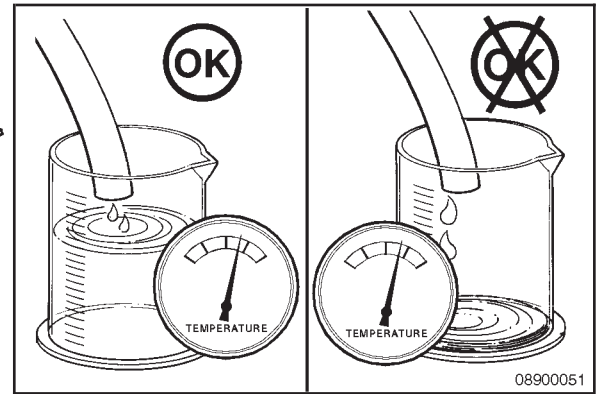
Instale el termostato dentro de la carcasa del termostato.

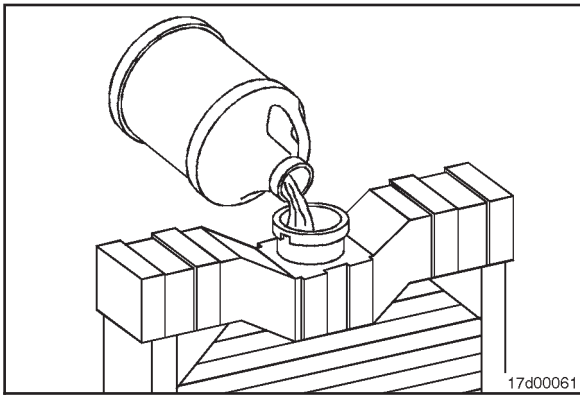
NOTA: Asegúrese de que el sello del termostato esté instalado sobre el labio exterior de la brida del termostato.

Instale la conexión de salida del agua y los tornillos de montaje.

Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 10 N•m [89 lb-pulg.]

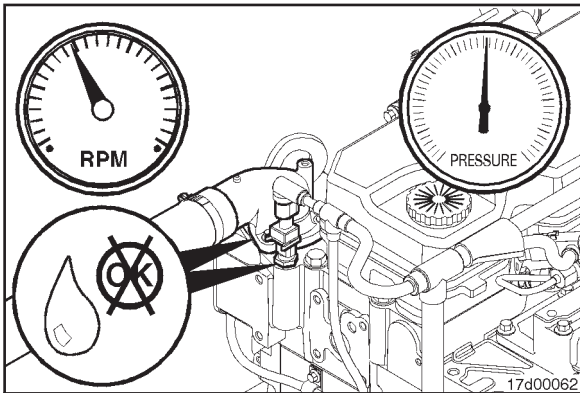




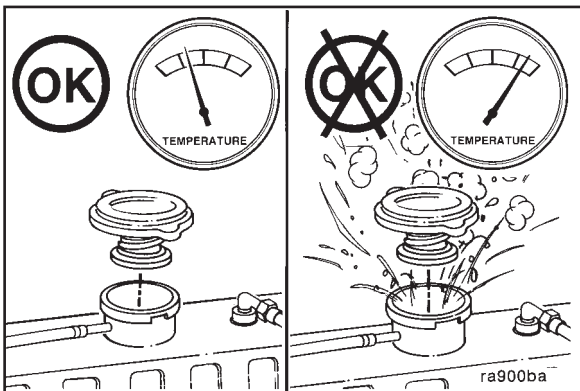
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Purgue siempre el motor durante el llenado, para eliminar el aire del sistema de enfriamiento, o puede resultar sobrecalentamiento.

Llene el sistema de enfriamiento.



Opere el motor y revise por fugas.



Sistema de Enfriamiento (008-018)

Drenar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Si se usa un sistema de refrigerante líquido (aire acondicionado), utilice protección para sus ojos y cara, y enrolle un trapo alrededor de las conexiones antes de remover. El refrigerante líquido puede causar serio daño a sus ojos y piel.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Para proteger el medio ambiente, los sistemas de refrigerante líquido deben vaciarse y llenarse apropiadamente usando equipo que impida la liberación de gas refrigerante en la atmósfera. La ley federal exige la captura y reciclaje del refrigerante. Si tiene dudas, contacte a sus autoridades ambientales locales por orientación de como manejar apropiadamente el anticongelante usado.

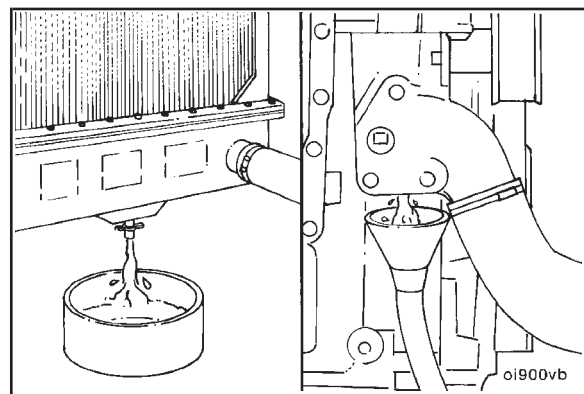
⚠ ADVERTENCIA ⚠

No quite el tapón de presión de un motor caliente. Espere hasta que la temperatura del refrigerante esté por debajo de 50°C [122°F] antes de quitar el tapón de presión. El rocío o el vapor del refrigerante caliente pueden causar daño personal.

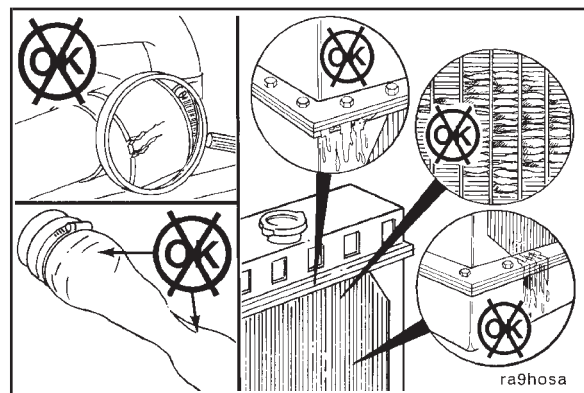
⚠ ADVERTENCIA ⚠

El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

Drene el sistema de enfriamiento abriendo la válvula de drenado en el radiador y quitando el tapón en la parte inferior de la entrada del agua. Un recipiente para drenado con una capacidad de 19 litros [5 galones] será adecuado en la mayoría de las aplicaciones.



Revise por mangueras dañadas y abrazaderas para manguera flojas o dañadas. Reemplace según se requiera. Revise el radiador por fugas, daño, y acumulación de suciedad. Limpie y reemplace, según se requiera.

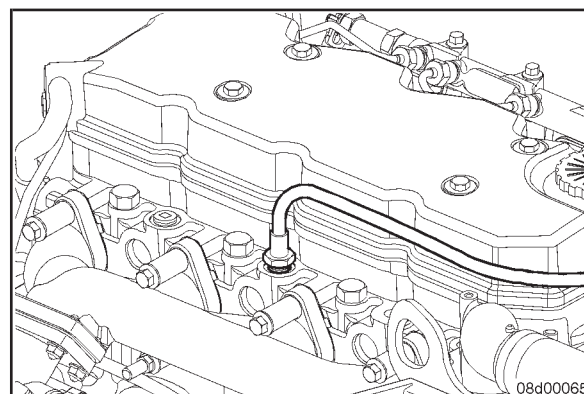


Llenar

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Para evitar daño al motor, el sistema debe llenarse apropiadamente para reducir la posibilidad de bolsas de aire. Durante el llenado, se debe purgar el aire de los pasajes de refrigerante del motor. Espere de 2 a 3 minutos para permitir que el aire sea purgado; luego agregue la mezcla para llevar el nivel a la parte superior.

El sistema tiene un régimen de llenado por diseño de 19 litros por minuto [5 gal. por minuto].

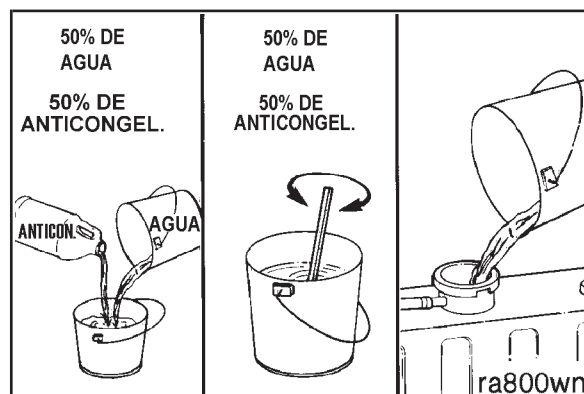


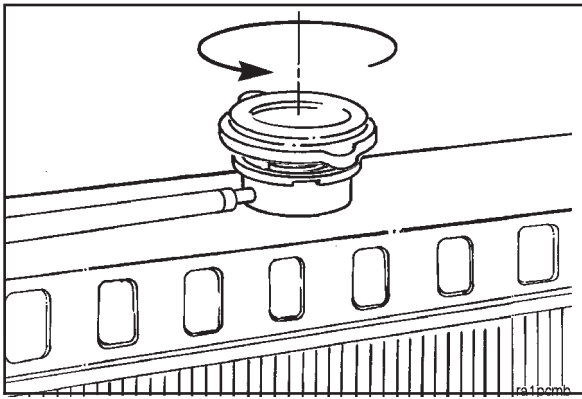
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Nunca use agua sola para refrigerante. Daño por corrosión puede ser el resultado de usar agua sola como refrigerante.

Use una mezcla de 50 por ciento de agua y 50 por ciento de anticongelante de etilen glicol o propilen glicol para llenar el sistema de enfriamiento.

| Capacidad de Refrigerante (solamente el motor) | | | |
|--|--------|-----|---------|
| | litros | | U.S.gal |
| Motor de 3.9 litros | 8.5 | MAX | 2.2 |
| Motor de 5.9 litros | 10 | MAX | 2.6 |



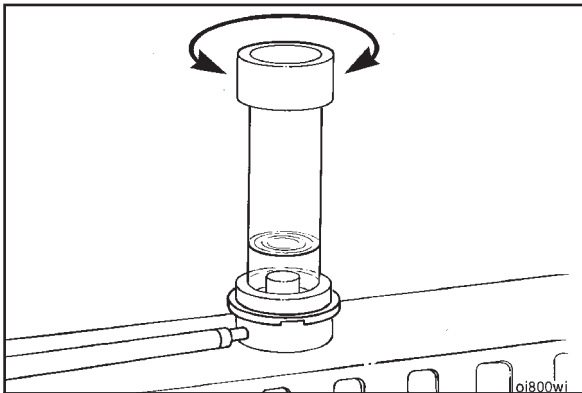


Diagnósticos del Sistema de Enfriamiento (008-020)

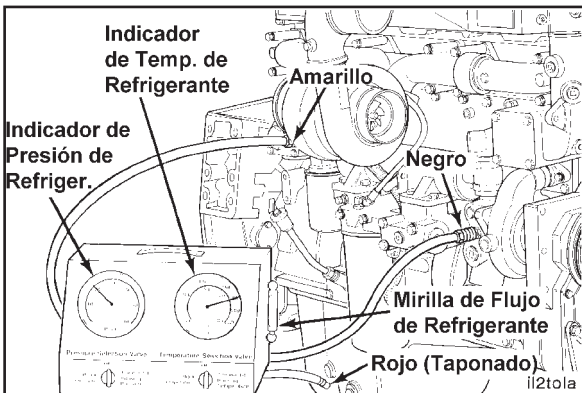
Ajustar

NOTA: Todos los calentadores y acondicionadores de aire de la cabina **deben** desconectarse, y el control del ventilador del motor **debe** girarse a la posición de AUTOMATIC, si es aplicable.

Quite el tapón del radiador, y déjelo quitado para la siguiente prueba.

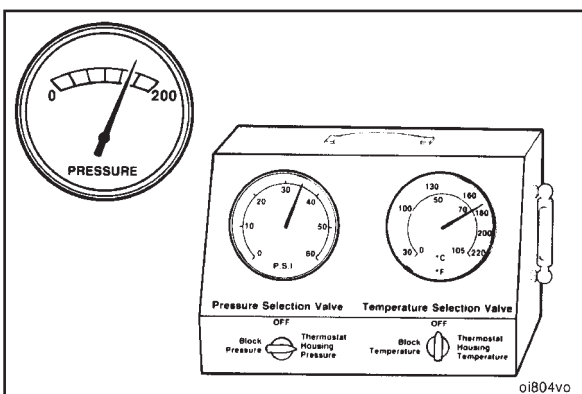


Instale el instrumento de prueba de fuga del gas de combustión, Número de Parte 3822985.



Instale el kit analizador, Número de Parte 3822994.

- Línea Roja - taponada
- Línea Amarilla - presión del block de cilindros
- Línea Negra - entrada de la bomba del agua.



Probar

Lecturas de Presión

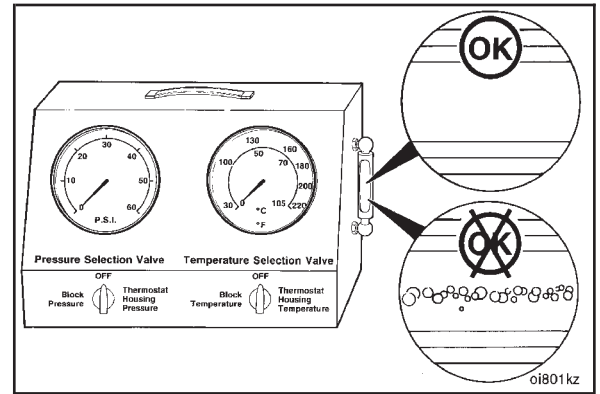
Gire la válvula selectora de presión a la posición correspondiente para la lectura deseada. Gire la válvula selectora de temperatura a la posición de OFF.

NOTA: Cuando se tome la lectura de presión del block de cilindros, la válvula **debe** girarse a la posición de presión de la carcasa del termostato.

Monitoreé la mirilla instalada en la herramienta de servicio a lo largo de la prueba. Si se observa aire, termine la prueba y examine el probador de fuga de combustión. Esto determinará el origen de la fuga.

Lecturas de Temperatura

Habrán fluctuaciones de temperatura cuando se cambie la válvula selectora de temperatura. Esta fluctuación es normal y es causada por pérdida de temperatura en la línea. La temperatura se estabilizará después de unos cuantos segundos.

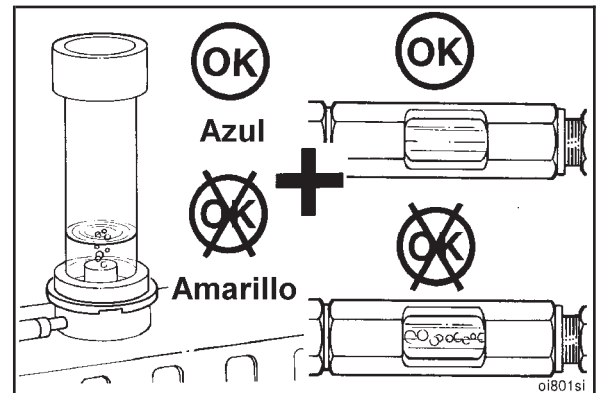


Analizando los Datos

Revise el color del fluido en el probador de fuga del gas de combustión. Esta información, junto con las observaciones de la mirilla, ayudará a aislar la fuente de aire en el sistema de enfriamiento, si la hay.

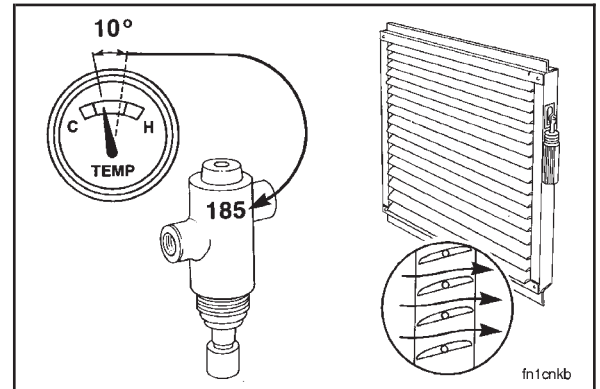
NOTA: El kit de prueba **no** es lo bastante sensible para detectar fugas de gas de combustión muy pequeñas.

No descarte fugas de gas de combustión si la prueba de fuga de gas de combustión **no** indica una fuga de gas de combustión.



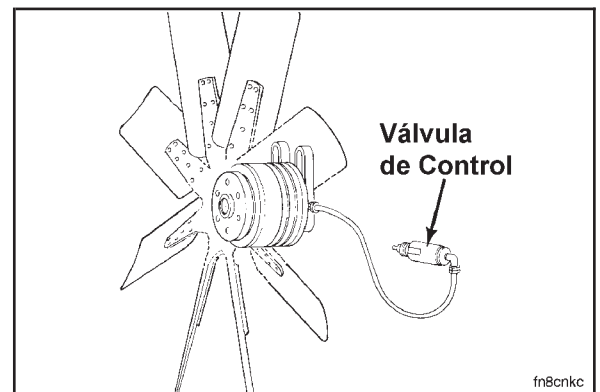
Revise la temperatura registrada del refrigerante cuando las persianas están abiertas. Compare este valor con el que está estampado en el control de las persianas.

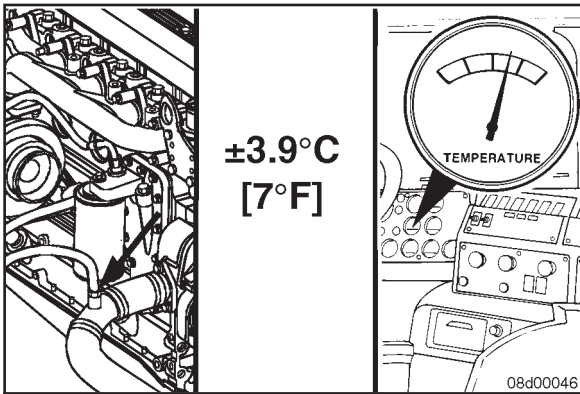
Cummins Engine Company, Inc. recomienda que las persianas abran en 85°C [185°F].



Revise la temperatura registrada del refrigerante cuando el ventilador está accionado. Compare este valor con el que está estampado en el control del ventilador.

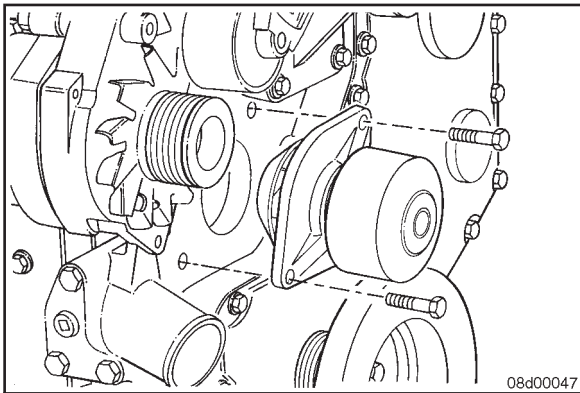
Cummins Engine Company, Inc. recomienda que el ventilador accione en 96°C [205°F].





Compare la lectura del indicador de temperatura de la cabina con la temperatura del block. Reemplace el indicador de temperatura de la cabina si **no** está dentro de las especificaciones del fabricante de la lectura correcta.

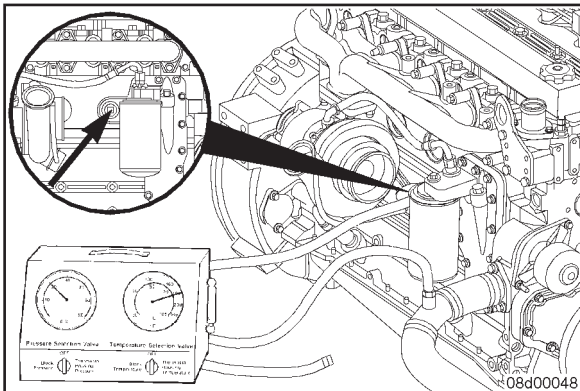
Si no están disponibles especificaciones del fabricante, reemplace el indicador si **no** está a $\pm 3.9^{\circ}\text{C}$ [7°F] de la lectura correcta.



Lea la presión registrada del block en 60°C [140°F]. Si la presión del block es menor de 138 kPa [20 psi] en ralentí alto y sin un tapón de presión, revise lo siguiente:



- Desmonte la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-062.
- Inspeccione la integridad del impulsor y por patinamiento en el eje.



Si hay una caída en la presión del block de más de 34 kPa [5 psi] durante la prueba, revise lo siguiente:

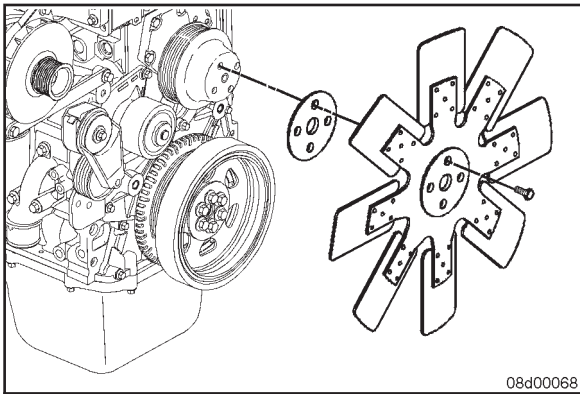
- Aire en el sistema
- Llenado inicial incorrecto del sistema de enfriamiento
- Mezcla de anticongelante menor del 50/50
- El motor está en altitud elevada.

Hoja de Trabajo

Hoja de Trabajo Operacional

Llene los espacios en blanco con los datos de la prueba, conforme la prueba esté corriendo. Marque cuando la línea del radiador se pone caliente, cuando el ventilador comienza a operar, y cuando las persianas abren.

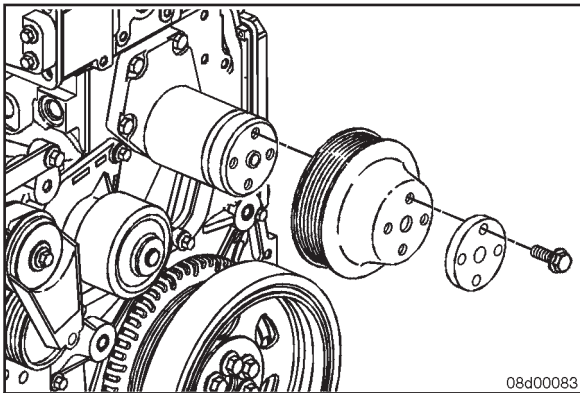
| Temperatura | | | Presión | | El Ventilador Comienza a Operar | Las Persianas Abren | Notas |
|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|--|---------------------------------|---------------------|---|
| Carcasa del Termostato | Block de Cilindros | Indicador de la Cabina | Block de Cilindros | El Radiador "En Línea" Comienza a Ponerse Caliente | | | |
| 140 | | | _____ | _____ | _____ | _____ | Motor en ralenti alto a lo largo de la prueba |
| 145 | | | | _____ | _____ | _____ | Monitoreé por aire a lo largo de la prueba |
| 150 | | | _____ | _____ | _____ | _____ | |
| 155 | _____ | _____ | | _____ | _____ | _____ | Comience a monitorear el radiador "en línea" |
| 160 | | | _____ | _____ | _____ | _____ | |
| 165 | | | | _____ | _____ | _____ | Revise el filtro del agua |
| 170 | | | _____ | _____ | _____ | _____ | |
| 175 | | | | _____ | _____ | _____ | |
| 180 | | | _____ | _____ | _____ | _____ | |
| 185 | _____ | _____ | | _____ | _____ | _____ | |
| 190 | | | _____ | _____ | _____ | _____ | |
| 195 | | | _____ | _____ | _____ | _____ | |
| 200 | | | _____ | _____ | _____ | _____ | |
| 205 | | | | _____ | _____ | _____ | Enfríe el motor |



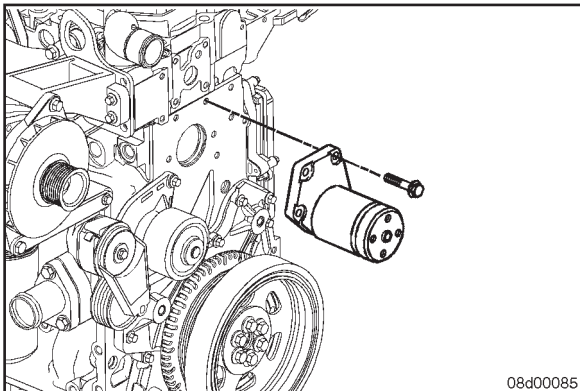
Cubo de Ventilador Impulsado por Banda (008-036)

Desmontar

Desmonte el ventilador.

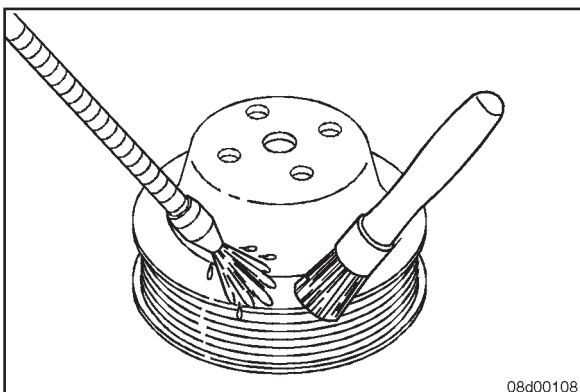


Quite la polea del ventilador.



Quite los cuatro tornillos de montaje del cubo del ventilador.

Desmonte el cubo del ventilador.



Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

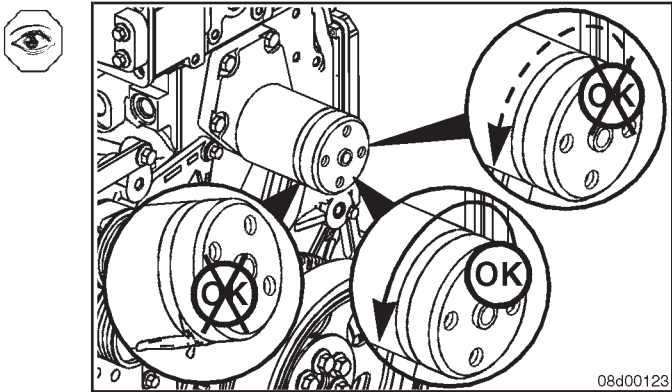
Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Limpie el cubo del ventilador con solvente. Seque con aire comprimido.

Inspeccionar para Reutilizar

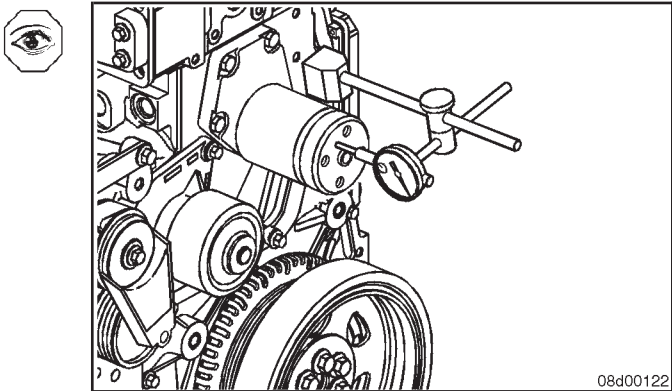
Inspeccione por rotación libre del eje del cubo del ventilador.

Revise el extremo del cojinete por evidencia de que el lubricante ha fugado. Reconstruya o reemplace según se requiera.



Inspeccione el cojinete del cubo del ventilador por desgaste. El cojinete **debe** tener una cantidad mínima de movimiento de lado a lado o juego axial. Reemplace los cojinetes si hay más de 0.15 mm [0.006 pulg.] de juego axial en el cubo del ventilador.

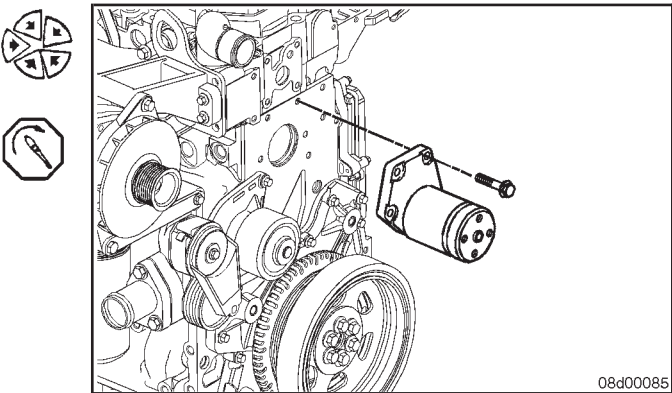
| Juego Axial del Cubo del Ventilador | | |
|-------------------------------------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.15 | MAX | 0.006 |



Instalar

Instale el cubo del ventilador.

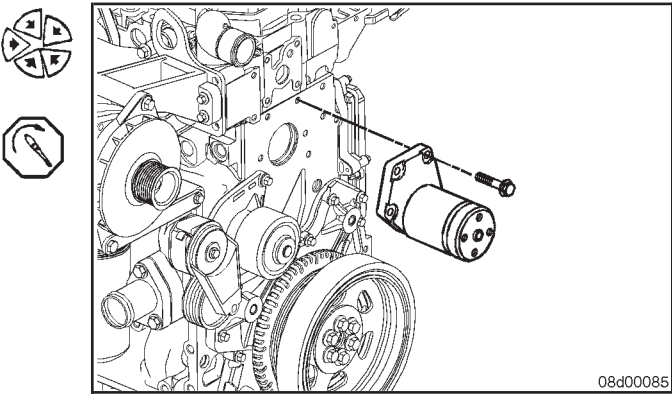
Valor de Torque: 33 N•m [24 lb-pie]

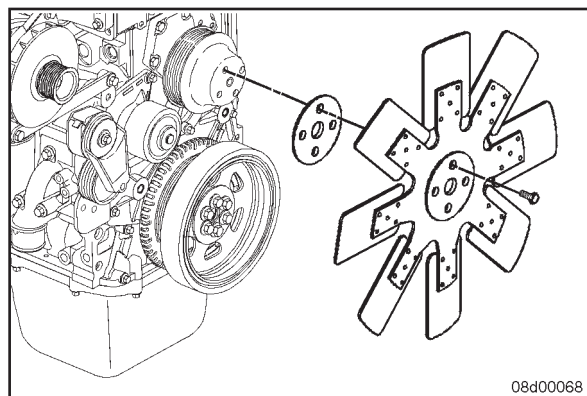


Instale la polea del cubo del ventilador.

Valor de Torque:

| | | |
|-----|--------|---------------|
| M6 | 10 N•m | [89 lb-pulg.] |
| M10 | 43 N•m | [32 lb-pie] |
| M12 | 77 N•m | [57 lb-pie] |





08d00068

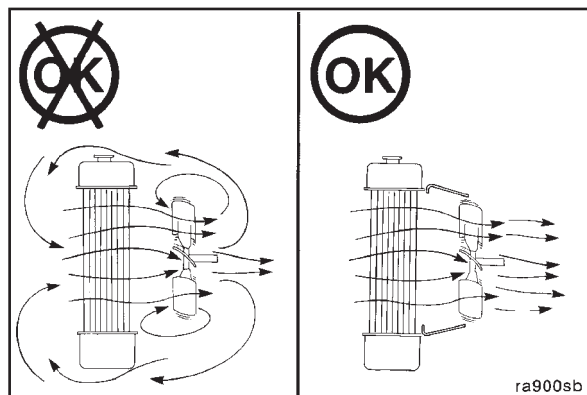


Instale el ventilador.



Valor de Torque:

| | | |
|-----|--------|---------------|
| M6 | 10 N•m | [89 lb-pulg.] |
| M10 | 43 N•m | [32 lb-pie] |
| M12 | 77 N•m | [57 lb-pie] |



ra900sb

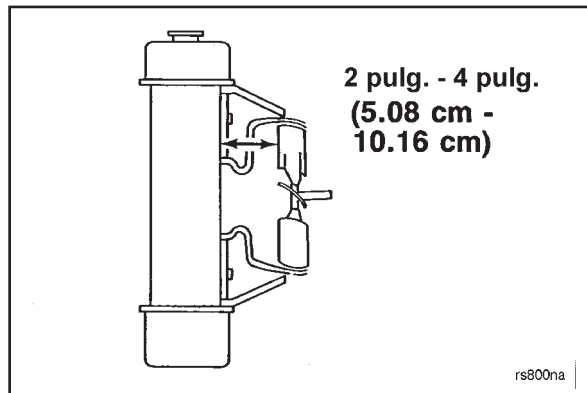


Conjunto de Tolva del Ventilador
(008-038)



Desmontar

Para quitar la tolva del ventilador, consultar manual del fabricante de equipo original.



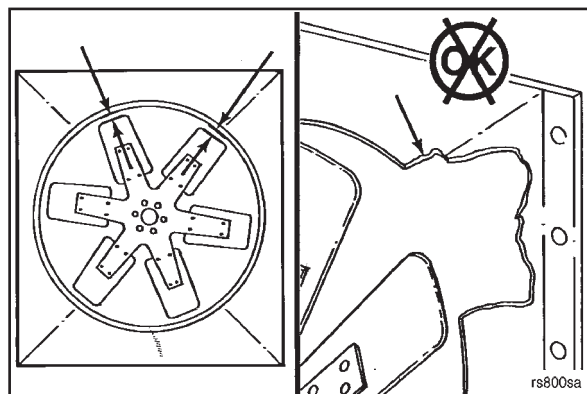
rs800na



Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione la tolva del ventilador por la separación apropiada del ventilador.

Revise la tolva del ventilador por grietas, fugas de aire, o daño.



rs800sa



Instalar

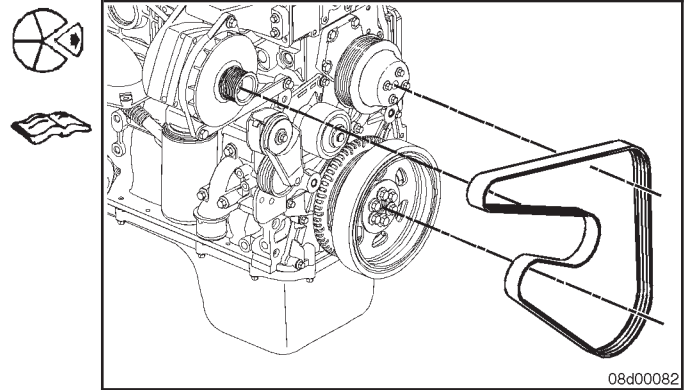
Para instalar la tolva del ventilador, consultar manual del fabricante de equipo original.



Espaciador y Polea del Ventilador (008-039)

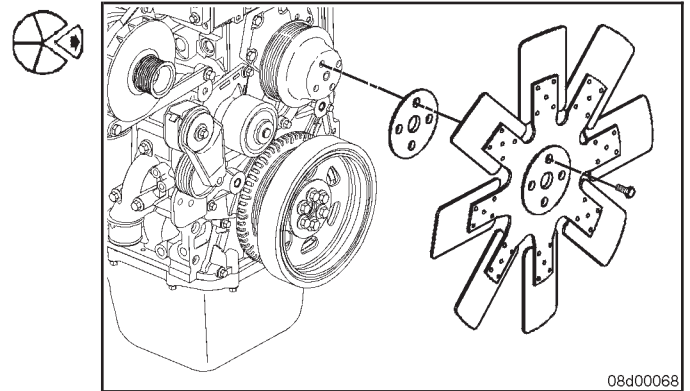
Desmontar

Quite el ventilador de enfriamiento y la banda impulsora.
Consultar Procedimiento 008-002.



Quite los cuatro tornillos del ventilador, ventilador, y espaciador.

Quite la polea del ventilador.



Limpiar

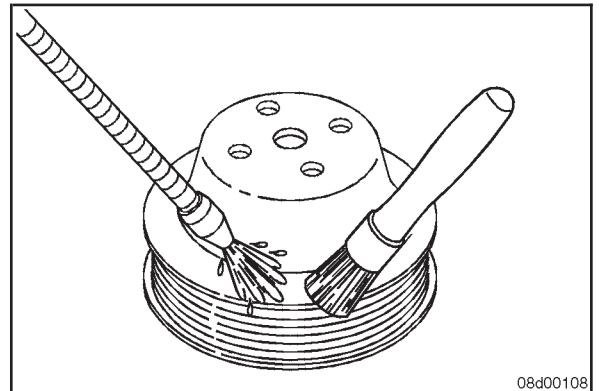
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

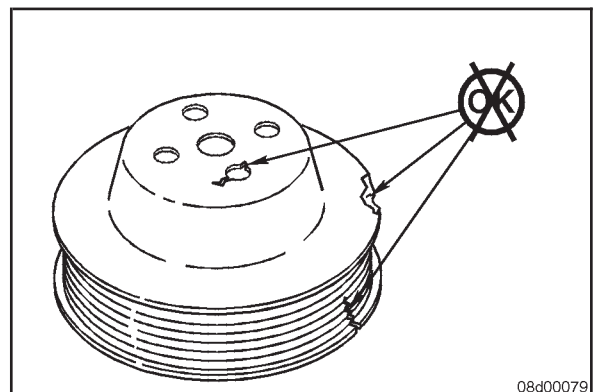
Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

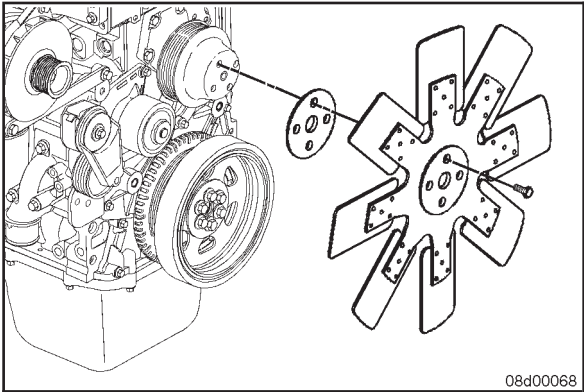
Limpie la polea del ventilador con solvente y seque con aire comprimido.



Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione la polea del ventilador por grietas cerca de los barrenos para tornillo.





Instalar

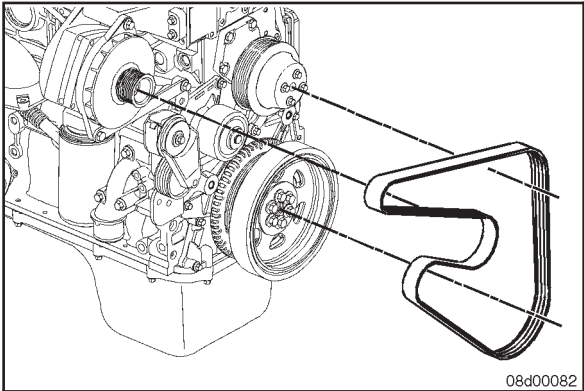
Instale la polea del ventilador.

Instale el espaciador, ventilador, y tornillos del ventilador.



Valor de Torque:

| | | |
|-----|--------|---------------|
| M6 | 10 N•m | [89 lb-pulg.] |
| M10 | 43 N•m | [32 lb-pie] |
| M12 | 77 N•m | [57 lb-pie] |



Instale el ventilador de enfriamiento y la banda impulsora.
Consultar Procedimiento 008-002.



Ventilador de Enfriamiento (008-040)

Información General

ADVERTENCIA

Nunca intente girar el motor jalando o haciendo palanca sobre el ventilador. Esta práctica puede resultar en serio daño personal y daño al ventilador. Use solamente las técnicas de giro apropiadas del motor, para girar el motor.

Revise el ventilador por contrapesos faltantes en cada intervalo regular de mantenimiento. **No** intente reparar ventiladores rotos o doblados, o ventiladores con contrapesos faltantes.

La mayoría del equipo que tiene un motor Cummins usa un radiador y un ventilador. El radiador y el ventilador transfieren calor del agua de enfriamiento a la atmósfera. El proceso de selección del ventilador **debe** concluir que el ventilador, el arreglo de montaje del ventilador, y el sistema de mando del ventilador estén diseñados y conjuntados para compatibilidad.

A solicitud, el Departamento de Ingeniería de Aplicación de Cummins asistirá para determinar la selección apropiada. Consulte cualquier cambio de ventilador diferente al reemplazo directo de un ventilador con precisamente el mismo número de parte Cummins, con el Departamento de Ingeniería de Aplicación de Cummins para aprobación previa.

Ejemplos que requieren aprobación son:

1. Usar un ventilador aprobado de un modelo de motor en un modelo de motor diferente.
2. Usar un ventilador aprobado en un motor con un arreglo de montaje de ventilador diferente.
3. Usar un ventilador aprobado en un motor con un arreglo de mando de ventilador diferente.
4. Convertir un motor de un modelo de mercado a otro. Un ejemplo es la conversión de un motor para generador a una aplicación de unidad de potencia
5. Convertir un modelo de motor a un modelo diferente. Un ejemplo es convertir un 6BT5.9 a un 6BTA5.9.

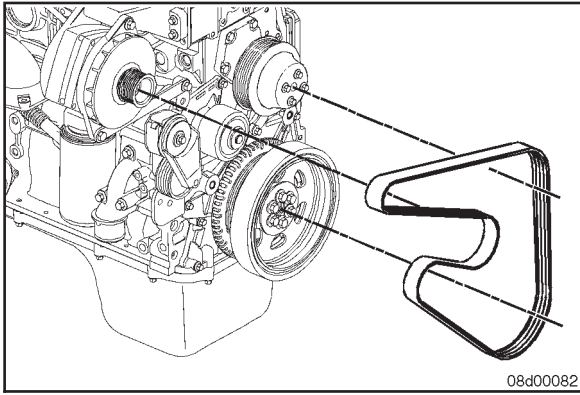
Esta lista **no** es inclusiva. Contacte **siempre** a Ingeniería de Aplicación por asistencia.

A veces, un ventilador existente puede producir **solamente** capacidad marginal de enfriamiento cuando es considerado para una nueva aplicación.

PRECAUCIÓN

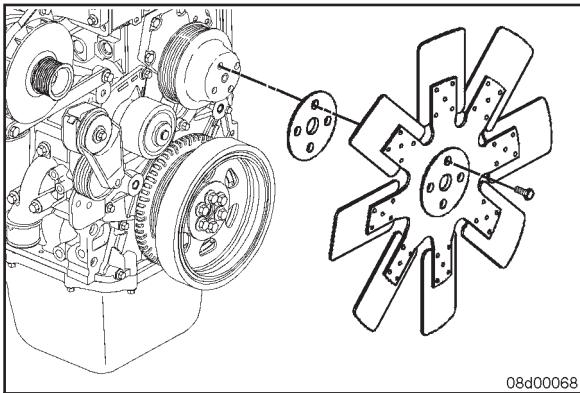
Nunca reajuste (doble) las aspas para obtener suministro de aire adicional. Doblar las aspas o la araña crea esfuerzo en el material utilizado para construcción del ventilador. Reajustar (doblando) causará daño al ventilador. Debe seleccionarse el ventilador de diámetro apropiado. Nunca modifique un ventilador existente.

Ingeniería de Aplicación proporcionará asistencia en la selección de un ventilador con el paso y diámetro correctos para enfriamiento apropiado.

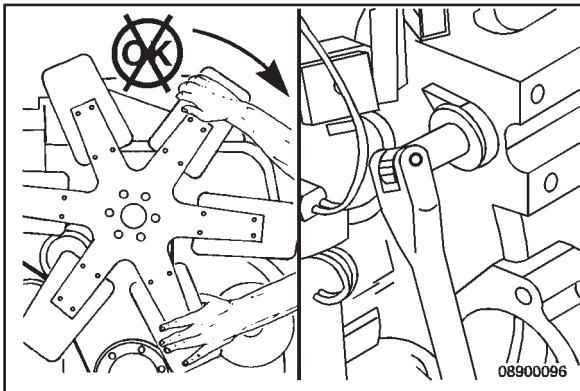


Desmontar

Quite la banda impulsora del ventilador de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-002.



Quite los cuatro tornillos del ventilador, el ventilador, y el espaciador.



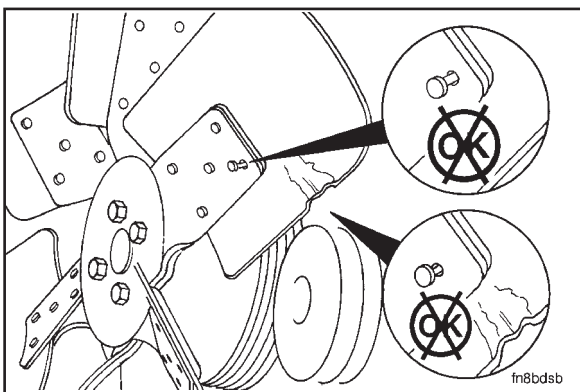
Inspeccionar para Reutilizar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

No gire el motor jalando o haciendo palanca sobre el ventilador. El aspa(s) del ventilador puede dañarse, lo cual puede causar daño personal o daño a la propiedad.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El ventilador de enfriamiento se activará cuando el motor arranque. Para reducir la posibilidad de daño personal, no ponga sus manos en la trayectoria de un ventilador girando.



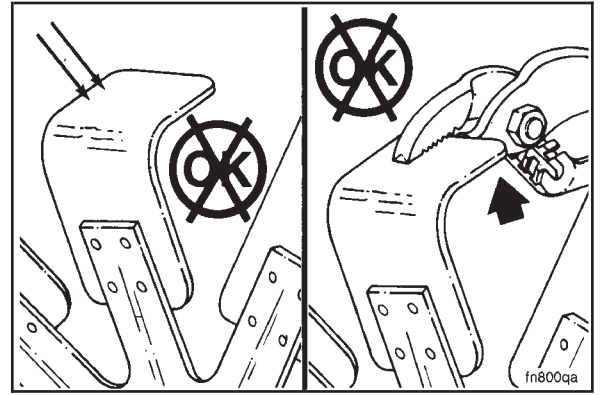
NOTA: Inspeccione diariamente el ventilador de enfriamiento.

Revise por grietas, remaches flojos, y aspas dobladas o flojas.

Revise el ventilador para asegurarse de que esté montado firmemente. Apriete los tornillos, si es necesario.

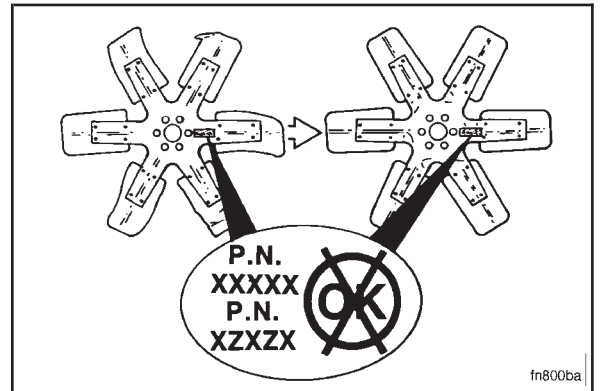
⚠ ADVERTENCIA ⚠

No enderece un aspa de ventilador doblada, ni continúe usando un ventilador dañado. Un aspa de ventilador doblada o dañada puede fallar durante la operación y causar daño personal o daño a la propiedad.



Reemplace cualquier ventilador del OEM que esté dañado, con un ventilador de idéntico número de parte.

Cummins Engine Company, Inc. **debe** aprobar cualquier otro cambio de ventilador.

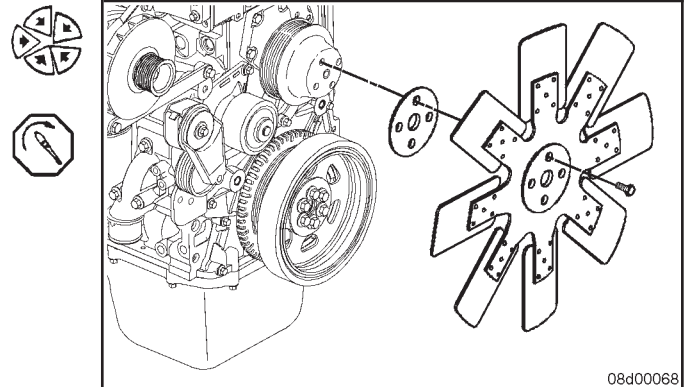


Instalar

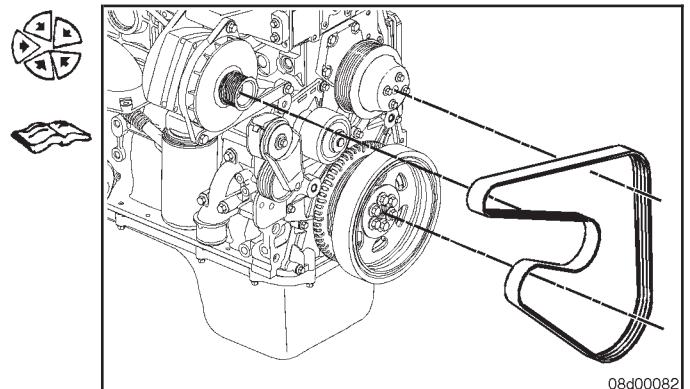
Instale el espaciador, ventilador, y tornillos del ventilador.

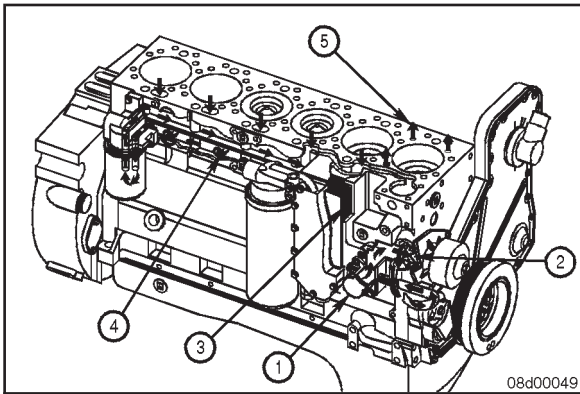
Valor de Torque:

| | | |
|-----|--------|---------------|
| M6 | 10 N•m | [89 lb-pulg.] |
| M10 | 43 N•m | [32 lb-pie] |
| M12 | 77 N•m | [57 lb-pie] |

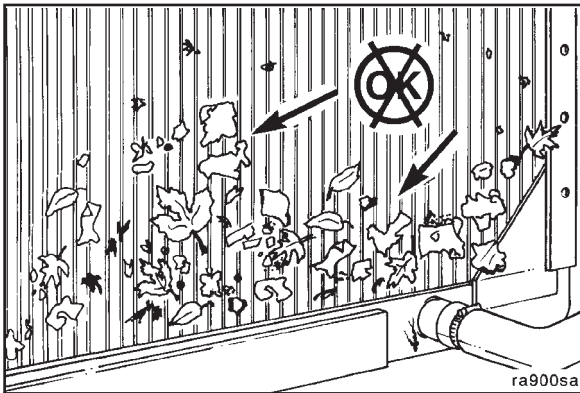


Instale la banda impulsora del ventilador de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-002.





Opere el motor y revise por chirridos u oscilaciones.

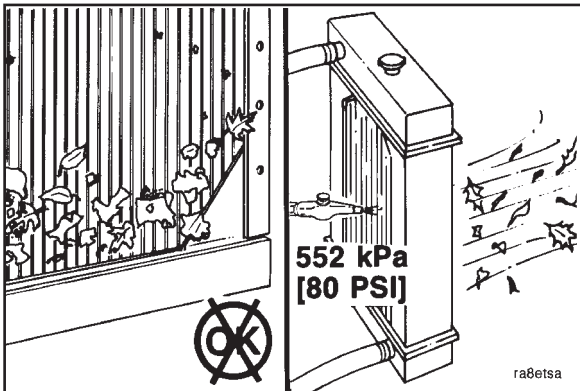


Radiador (008-042)

Información General

El aire forzado a través de las aletas del radiador por un ventilador enfría el refrigerante bombeado a través del radiador. Desechos ambientales (tales como papel, paja, pelusa, y polvo) pueden obstruir las aletas y detener el flujo de aire, lo cual reducirá el efecto de enfriamiento del radiador.

NOTA: Para desmontaje o instalación del radiador, consultar manual del fabricante de equipo original.



Verificación Inicial

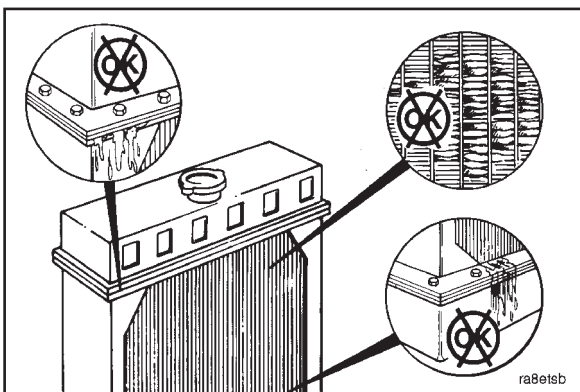
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. El uso inapropiado puede causar daño corporal por desechos y suciedad volando.

Inspeccione por aletas del radiador obstruidas.

Use aire comprimido para expulsar la suciedad y desechos.

Presión de Aire: 552 kPa [80 psi]



Inspeccione por aletas dobladas o rotas.

Inspeccione por fugas del núcleo del radiador y la junta.



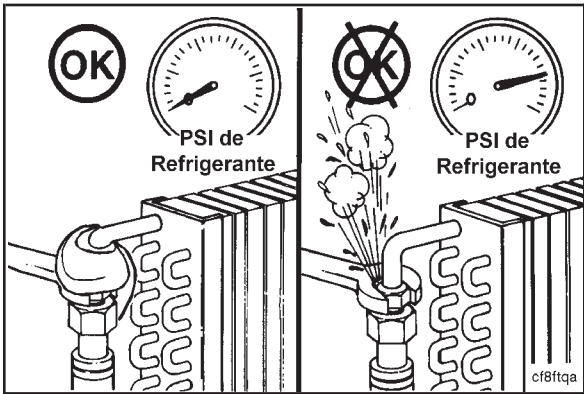
Si el radiador **debe** reemplazarse, consulte los procedimientos de reemplazo del fabricante del equipo.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Si se usa un sistema de refrigerante líquido (aire acondicionado), utilice protección para sus ojos y cara, y enrolle un trapo alrededor de las conexiones antes de remover. El refrigerante líquido puede causar serio daño a sus ojos y piel.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Para proteger el medio ambiente, los sistemas de refrigerante líquido deben vaciarse y llenarse apropiadamente usando equipo que reducirá la posibilidad de la liberación de gas refrigerante en la atmósfera. La ley federal exige la captura y reciclaje del refrigerante.

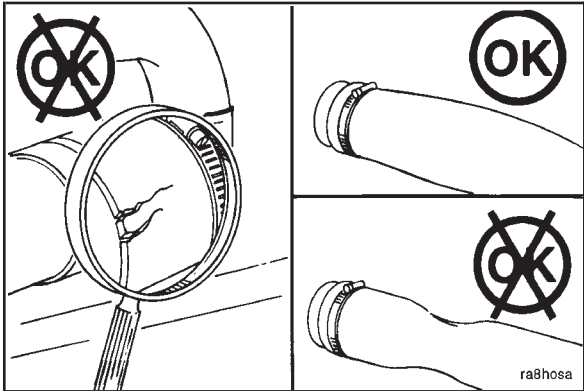


Mangueras del Radiador (008-045)

Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione todas las mangueras por grietas, cortes, o colapsamiento.

NOTA: La manguera de silicon del refrigerante del motor exhibirá hinchazón debido a la elasticidad de la manguera.



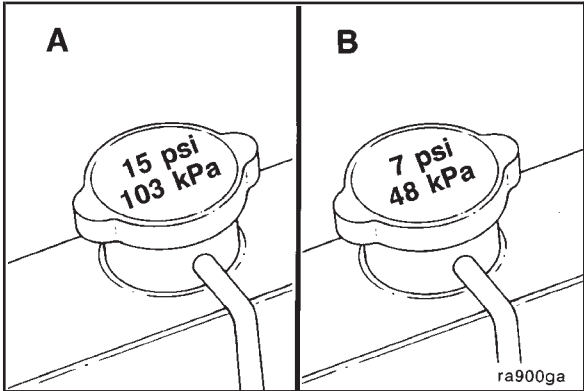
Tapón de Presión del Radiador (008-047)

Información General

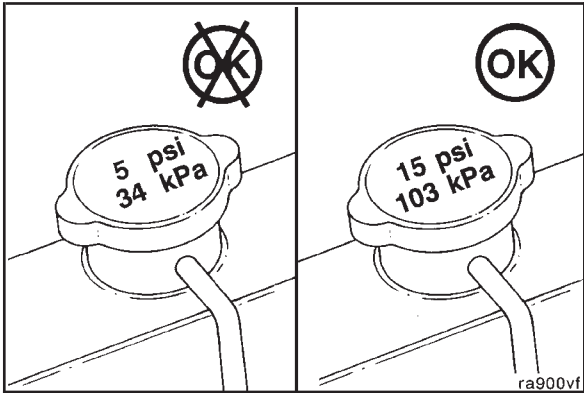
El sistema de enfriamiento está diseñado para usar un tapón de presión para evitar la ebullición del refrigerante.

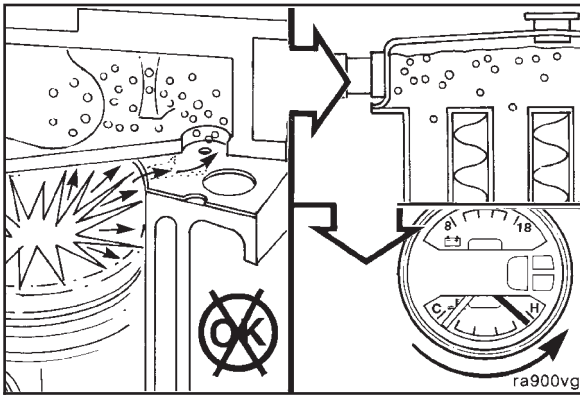
Tapones diferentes están especificados para los dos sistemas recomendados:

| Prueba de Presión del Tapón del Radiador | | |
|--|---------------|------------------|
| | Sistema | Tapón |
| A (servicio normal) | 104°C [219°F] | 103 kPa [15 psi] |
| B (servicio ligero) | 99°C [210°F] | 48 kPa [7 psi] |



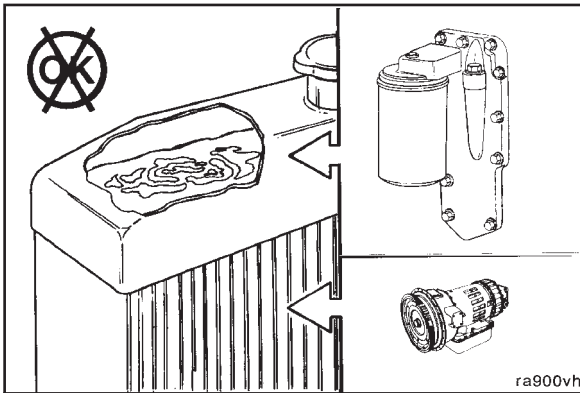
Un tapón incorrecto o con mal funcionamiento puede resultar en la pérdida de refrigerante y el motor funcionando caliente.





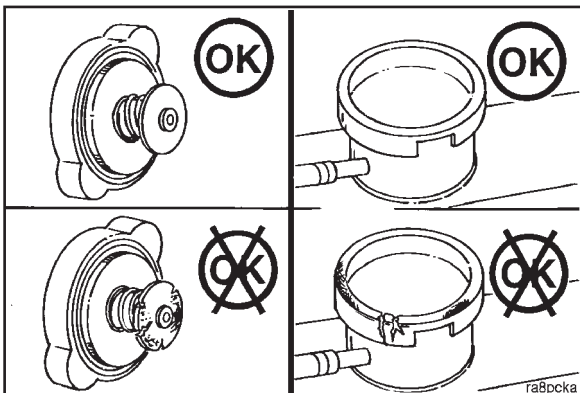
Aire en el refrigerante puede resultar en pérdida de refrigerante del sobreflujo cuando el refrigerante aereado está caliente. El aire calentado se expande, incrementando la presión en el sistema, causando que el tapón abra.

Similarmente, el refrigerante puede desplazarse a través del sobreflujo si la junta de la cabeza fuga gas de compresión hacia el sistema de enfriamiento.



La presión de operación del sistema de enfriamiento y del sistema de lubricación puede resultar en la mezcla de los fluidos si hay una fuga entre los sistemas, tal como la junta de la cabeza o el enfriador de aceite (consultar Sección 7, Sistema de Aceite Lubricante).

NOTA: El fluido de la transmisión también puede fugar hacia el refrigerante a través de los enfriadores de aceite de la transmisión del tanque inferior del radiador.



Inspeccionar para Reutilizar

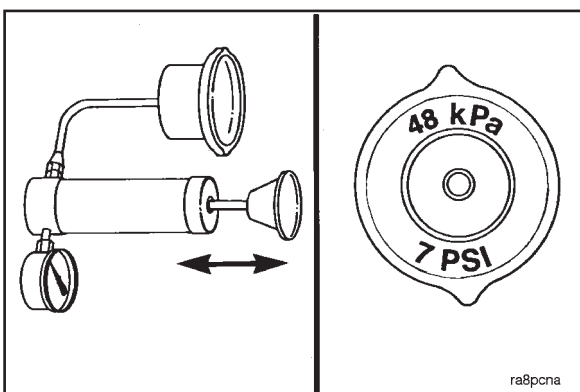
Asegúrese de que se está usando el tapón de presión del radiador correcto.



Inspeccione el sello de hule del tapón de presión por daño.

Inspeccione el cuello de llenado del radiador por grietas u otro daño.

Consultar manual de servicio del OEM por instrucciones si el cuello de llenado está dañado.



Pruebe a presión el tapón del radiador. Consultar manual de servicio del OEM por el procedimiento de prueba del tapón del radiador.



El tapón de presión **debe** sellar dentro de 14 kPa [2 psi] del valor indicado en el tapón, o **debe** reemplazarse.

Conjunto de Persianas del Radiador (008-049)

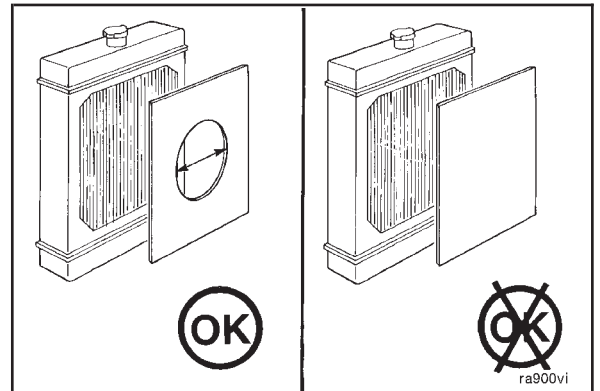
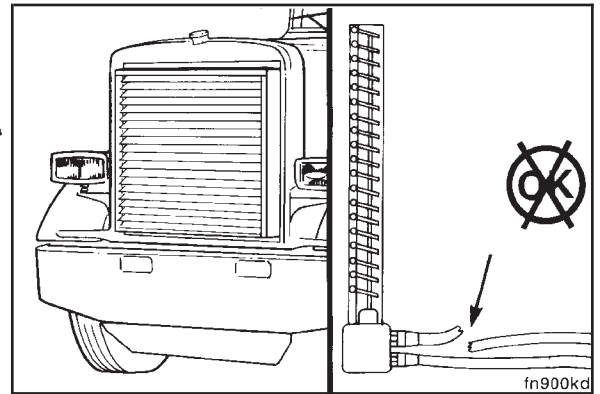
Información General

Las persianas están diseñadas para controlar el flujo de aire a través del radiador. Si las persianas fallan para abrir cuando se necesite, el motor puede funcionar caliente. La falla de las persianas para cerrar puede resultar en demasiado flujo de aire y el motor funcionando frío.

NOTA: Asegúrese de que el sensor de temperatura de aire está funcionando correctamente. Revise los controles de persiana operados por aire. Revise por fugas de aire. Consultar manual de servicio del fabricante del equipo.

Las cubiertas contra el frío se pueden usar en un motor enfriado por carga de aire, pero **deben** estar diseñadas para cubrir parte del área frontal del sistema de enfriamiento. Un mínimo de área frontal enfriada por carga de aire **debe** dejarse abierta al flujo de aire.

Cubiertas Contra el Frío: 387 cm² [60 pulg.²].

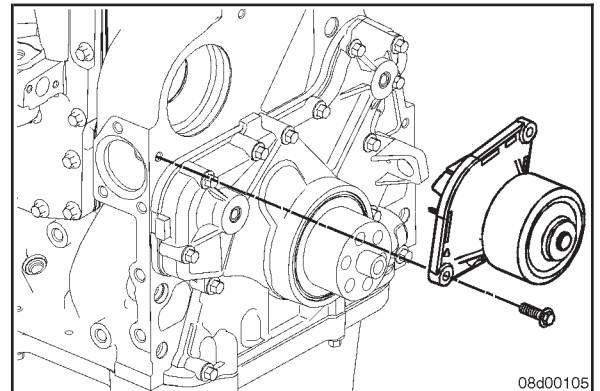


Bomba del Agua (008-062)

Información General

La bomba del agua es una bomba tipo centrífuga impulsada por banda, con la entrada y derivación como una parte integral del block de cilindros.

NOTA: No es práctico reemplazar los componentes de la bomba del agua; a la bomba del agua se le da servicio como un ensamble.

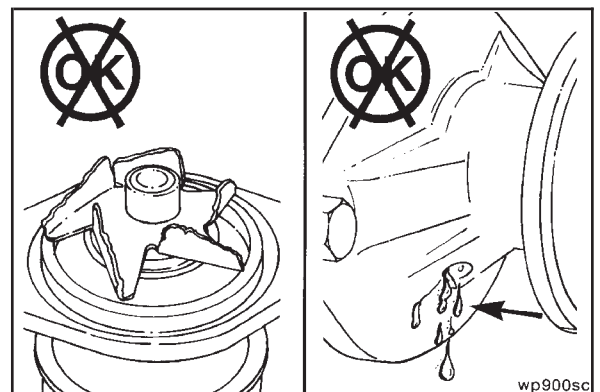


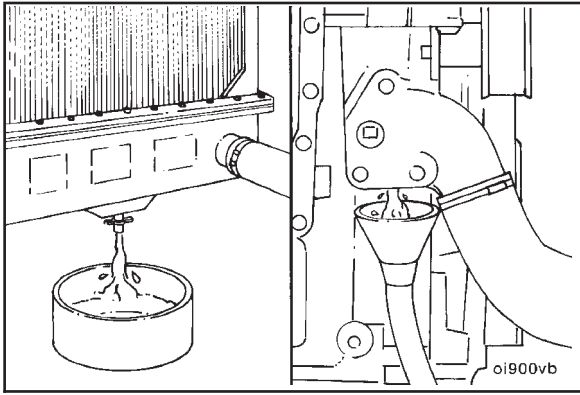
Verificación Inicial

Inspeccione la carcasa de la bomba del agua por grietas y/o daño.

Inspeccione el orificio de derrame de la bomba del agua por una indicación de una fuga constante.

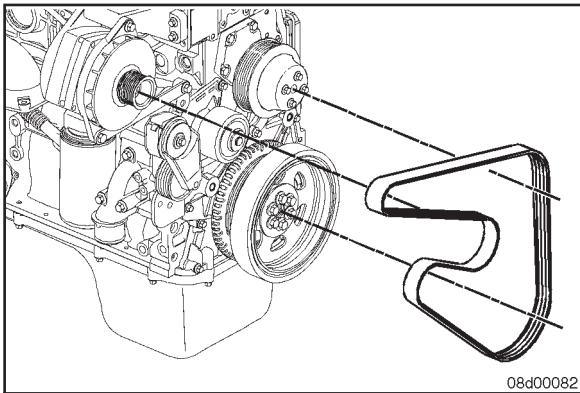
NOTA: Una traza o acumulación química en el orificio de derrame **no** es justificación para reemplazo de la bomba del agua. Si se observa un flujo constante de refrigerante, reemplace la bomba del agua con una unidad nueva o reconstruida.



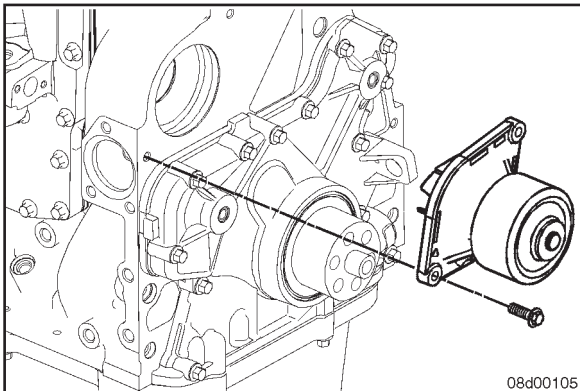


Desmontar

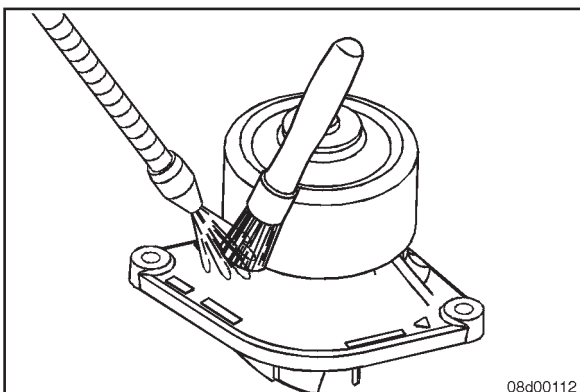
Drene el refrigerante. Consultar Procedimiento 008-018.



Quite la banda impulsora del ventilador de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-002.



Quite los tornillos de montaje de la bomba del agua.
Desmonte la bomba del agua.



Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

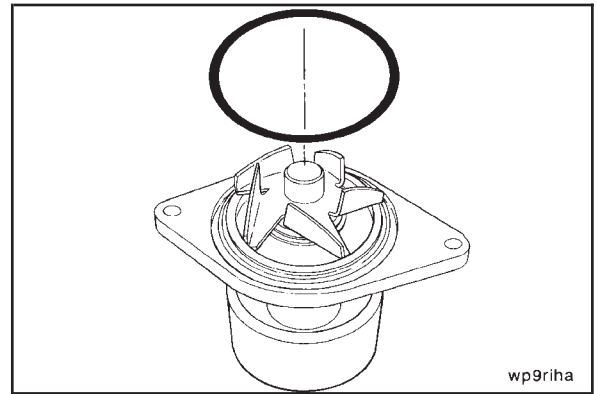
Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Limpie la bomba del agua con solvente. Seque con aire comprimido.

Inspeccionar para Reutilizar

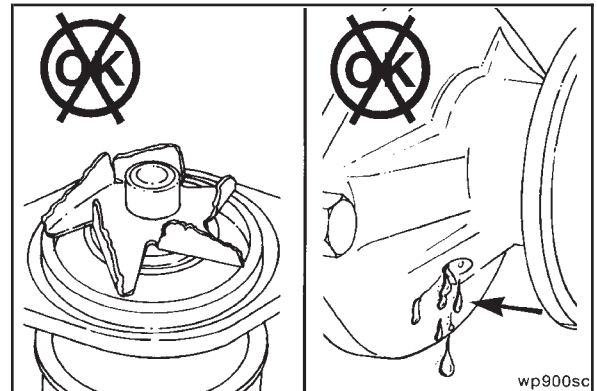
Inspeccione el arosello por melladuras, cortes, y podredumbre seca.

Reemplace el arosello si encuentra algún daño.



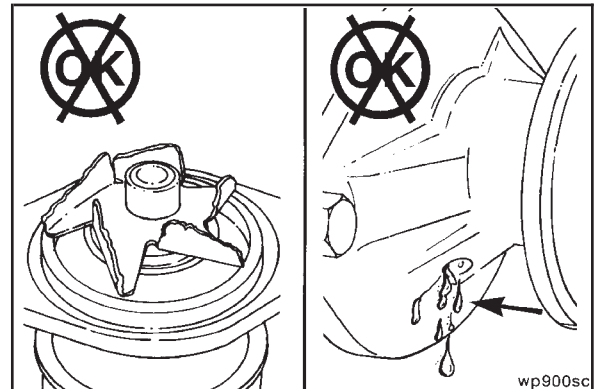
Inspeccione el impulsor por grietas, aspas faltantes, patinamiento en el eje, y otros tipos de daño.

Reemplace la bomba del agua si encuentra algún daño.



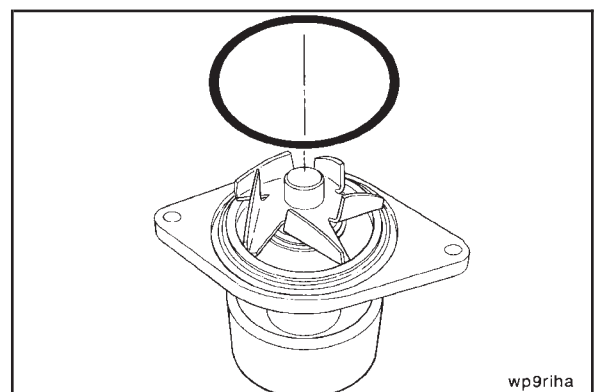
Inspeccione la carcasa de la bomba del agua por daño y grietas.

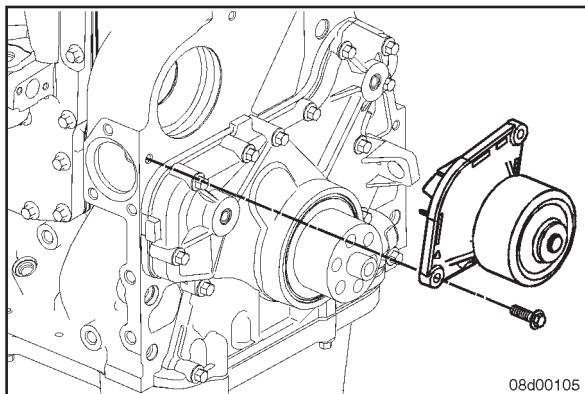
Reemplace la bomba del agua si encuentra algún daño.



Instalar

Instale un nuevo anillo de sello en la ranura de la bomba del agua.



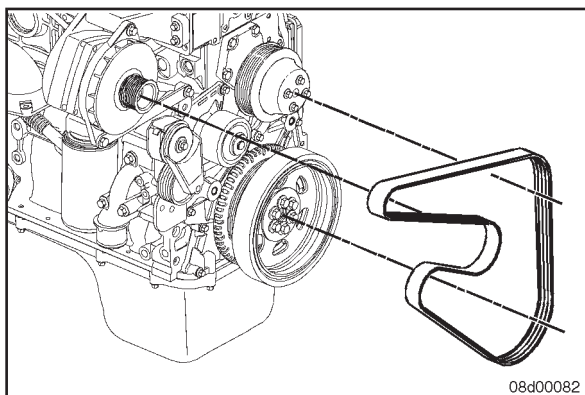


Instale la bomba del agua y los tornillos de montaje.

Apriete los tornillos.



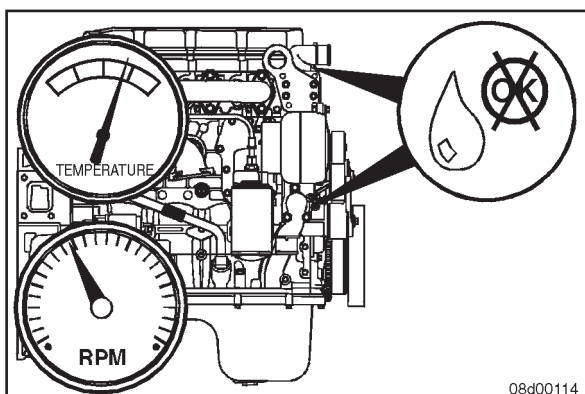
Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]



Instale la banda impulsora del ventilador de enfriamiento.
Consultar Procedimiento 008-002.



Llene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.



Opere el motor hasta que alcance una temperatura de 80°C [180°F].

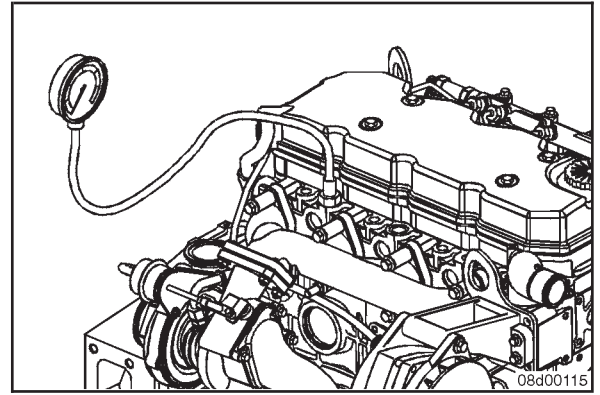
Revise por fugas de refrigerante.

Mida la presión del refrigerante en una toma de refrigerante en el lado de escape de la cabeza de cilindros.

Capacidad Mínima del Indicador de Presión: 415

kPa [60 psi]

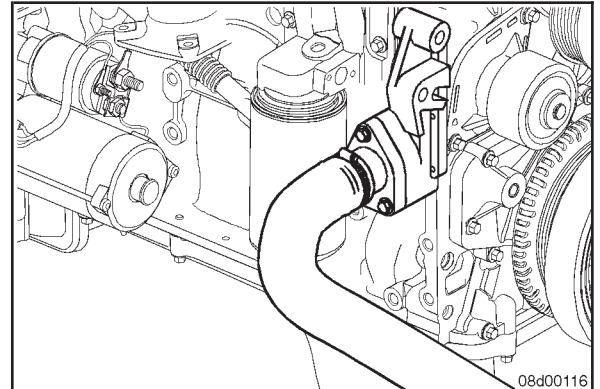
| Presión del Sistema de Enfriamiento - Termostato Abierto | | | |
|--|-------|-----|------|
| | kPa | | psi |
| Salida del Agua en 2000 rpm | 17.2 | MIN | 2.5 |
| Puerto de la Cabeza de 1/2-NPT en 2000 rpm | 68.9 | MIN | 10.0 |
| Puerto de la Cabeza de 3/4-NPT en 2000 rpm | 82.7 | MIN | 12.0 |
| Salida del Agua en 2500 rpm | 0.24 | MIN | 3.5 |
| Puerto de la Cabeza de 1/2-NPT en 2500 rpm | 99.9 | MIN | 14.5 |
| Puerto de la Cabeza de 3/4-NPT en 2500 rpm | 117.2 | MIN | 17.0 |



Conexión de Entrada del Agua (008-082)

Verificación Inicial

Revise la alineación de la banda del ventilador y por evi-
dencia de fugas.



Desmontar

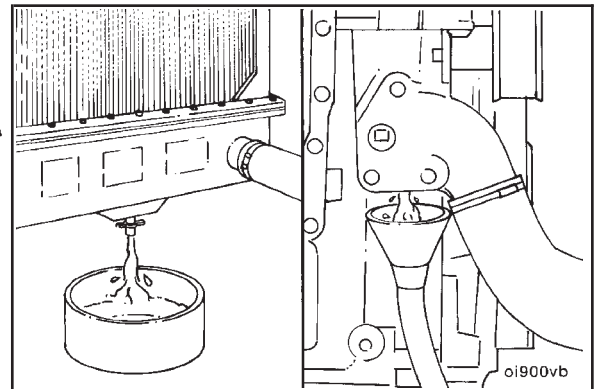


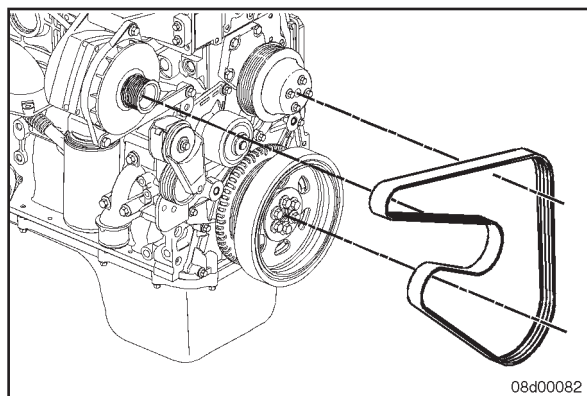
ADVERTENCIA



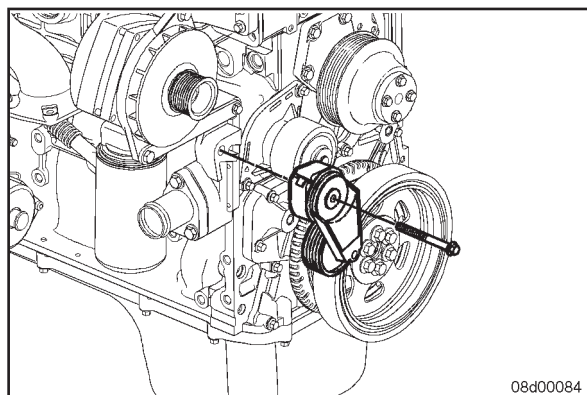
El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

Drene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.

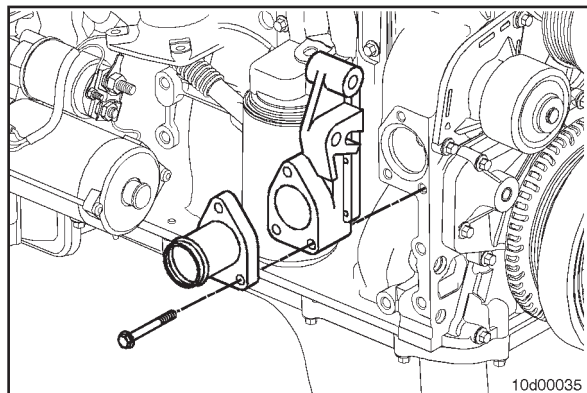




Quite la banda impulsora. Consultar Procedimiento 008-002.

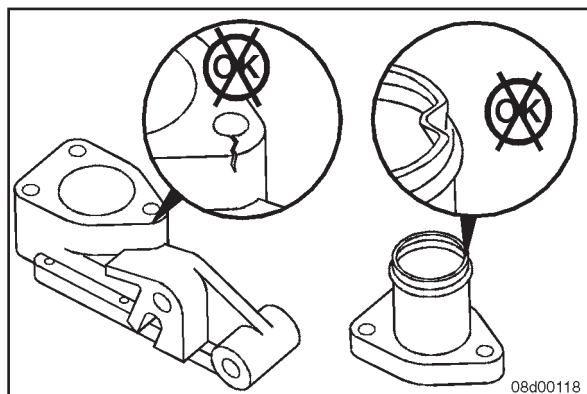


Quite el tensor de banda del ventilador. Consultar Procedimiento 008-087.



Quite las mangueras del refrigerante.

Quite los tornillos, conexión de entrada del agua, junta, y anillo de sello rectangular.



Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione el anillo de sello rectangular por grietas.

Si existe evidencia de fuga, reemplace el anillo de sello rectangular.

Instalar

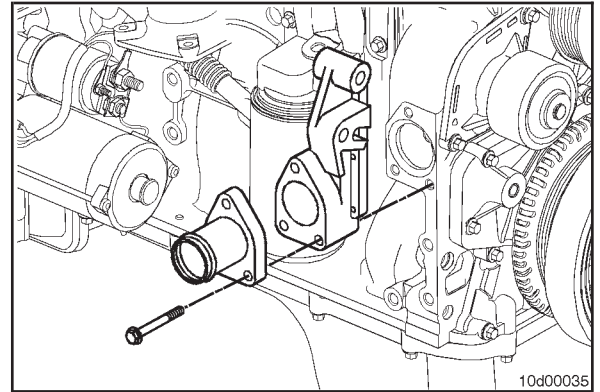
Instale los tornillos, conexión de entrada del agua, junta, y anillo de sello rectangular.

Alineé los pernos elásticos contra la cara frontal del block de cilindros y apriete los tornillos.

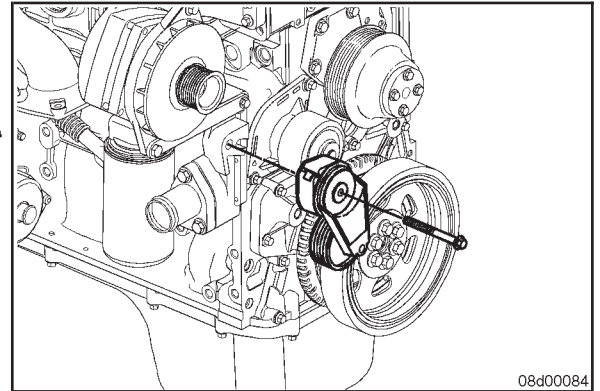
Valor de Torque:

M10 43 N•m [32 lb-pulg.]

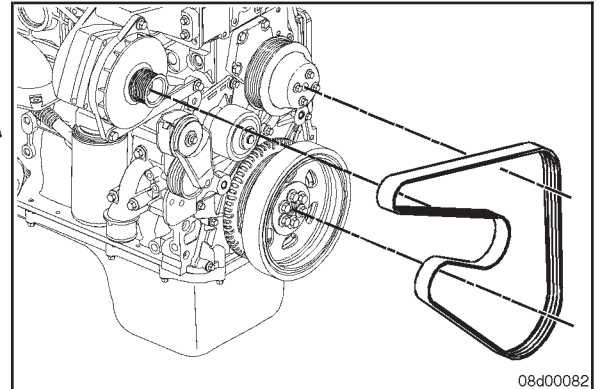
Instale las mangueras del refrigerante.



Instale el tensor de banda del ventilador. Consultar Procedimiento 008-087.



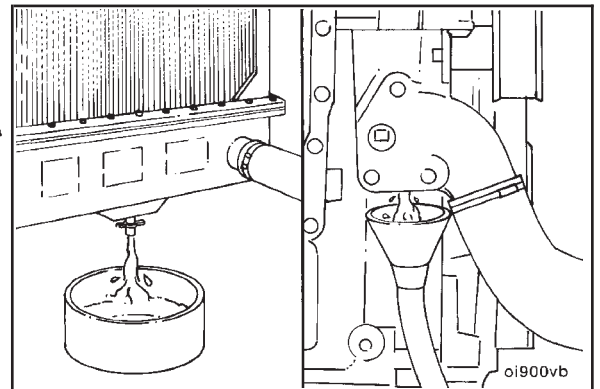
Instale la banda impulsora del ventilador de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-002.

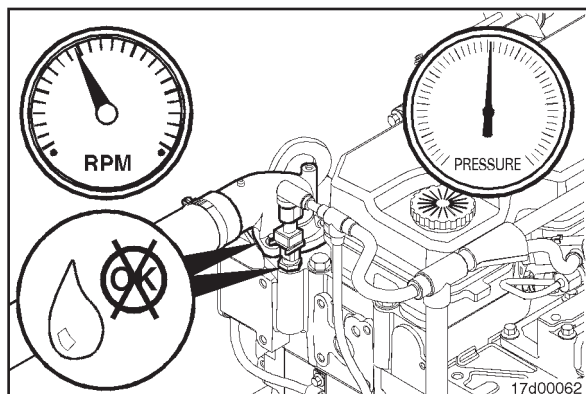


⚠ ADVERTENCIA ⚠

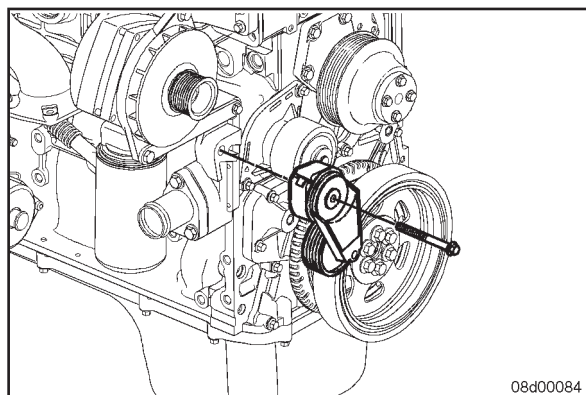
El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

Llene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.





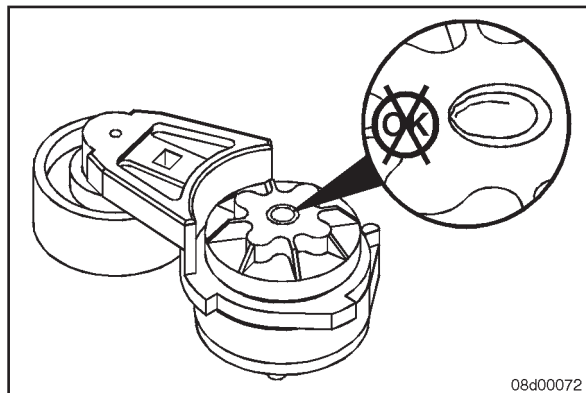
Opere el motor y revise por fugas, alineación y tensión en la banda impulsora.



Tensor de la Banda del Ventilador (008-087)

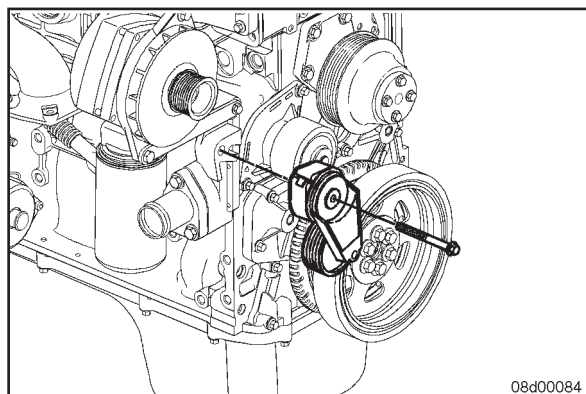
Desmontar

Quite el tornillo de montaje del tensor de banda.



Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione el buje del tensor entre el brazo y la caja del resorte.



Instalar

Instale el tensor de banda.

Instale y apriete el tornillo del tensor de banda.

Valor de Torque: 43 N•m [32 lb-pie]

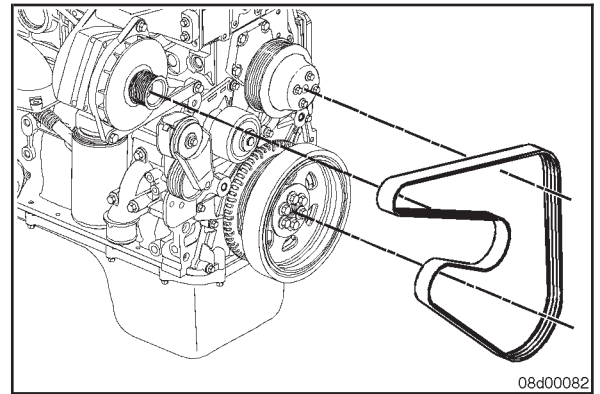


Pivoteé y sostenga el tensor. Instale la banda impulsora, y suelte el tensor.

Sugerencia de Servicio: Si se tiene dificultad al instalar la banda impulsora; por ejemplo, la banda parece muy corta, posicione primero la banda sobre las poleas ranuradas; y luego, mientras sostiene el tensor hacia arriba, deslice la banda sobre la polea de la bomba del agua.

Revise la alineación de la banda con el tensor y con el resto del mando auxiliar del extremo frontal.

Opere el motor y escuche por chirrido de la banda. Chirrido excesivo de la banda indica una banda impulsora floja.



NOTAS

[illegible]

Sección 9 - Unidades de Mando - Grupo 09
Contenido de la Sección

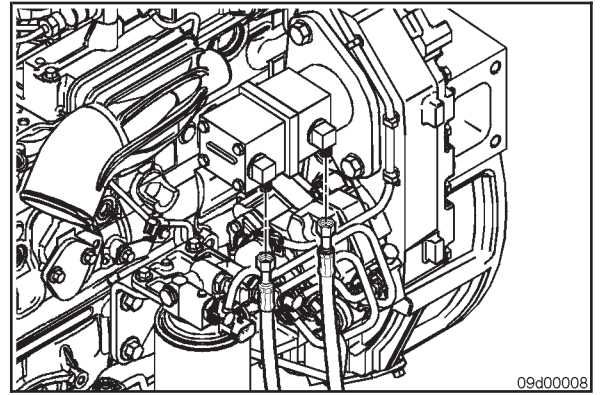
| | Página |
|---|---------------|
| Mando de la Bomba Hidráulica | 9-1 |
| Desmontar | 9-1 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 9-2 |
| Instalar | 9-2 |
| Limpiar | 9-1 |

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Mando de la Bomba Hidráulica (009-016)

Desmontar

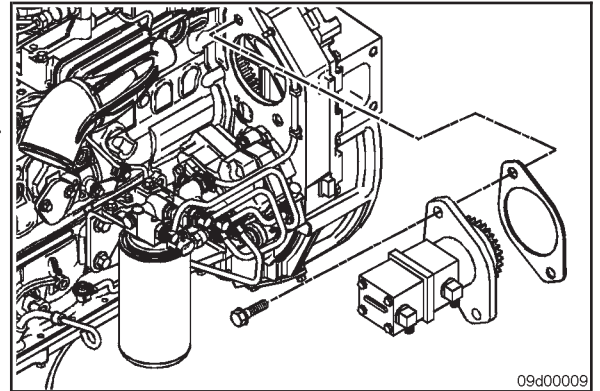
Desconecte todas las líneas hidráulicas de la bomba.



09d00008

NOTA: Consulte el manual de servicio del OEM, por procedimientos de desmontaje.

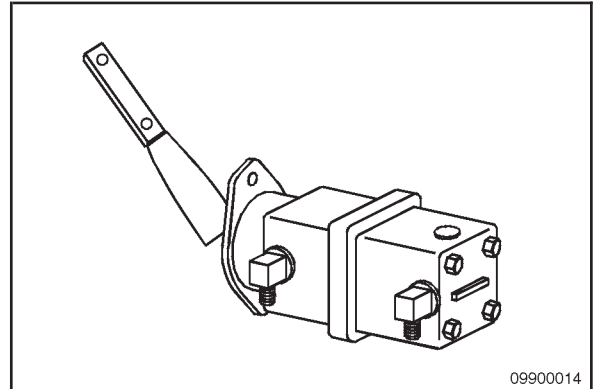
Desmonte el ensamble de bomba hidráulica y engrane.



09d00009

Limpiar

Limpie el material de junta de la bomba hidráulica con una espátula para mastique y un trapo limpio.



09900014

⚠ ADVERTENCIA ⚠

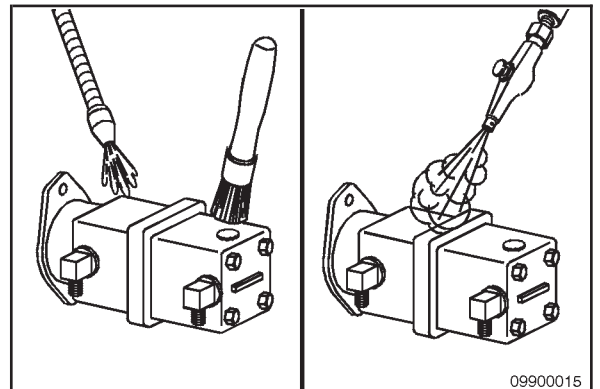
Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

Limpie el engrane de la bomba hidráulica con solvente.

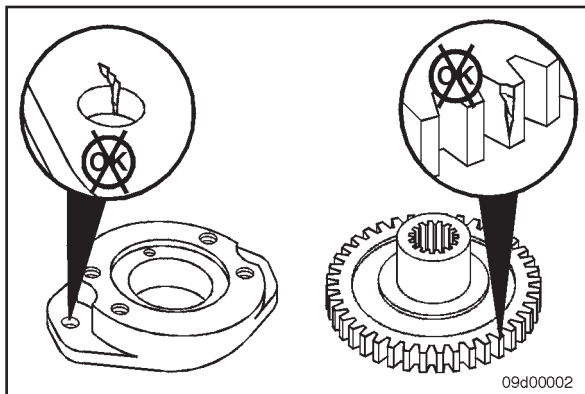
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Seque con aire comprimido.

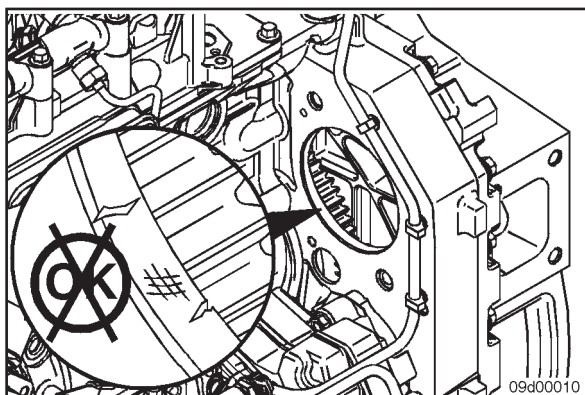


09900015

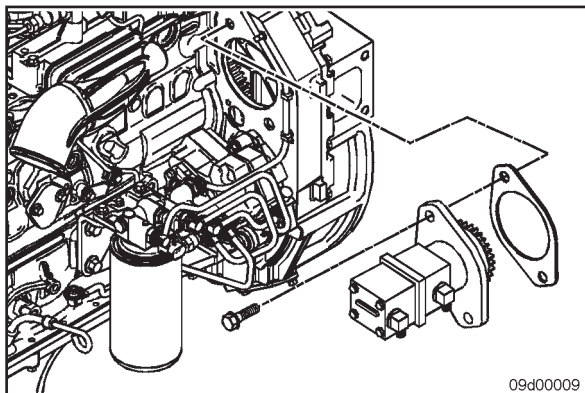


Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione el engrane impulsor de la bomba hidráulica por grietas, dientes rotos, y otro daño.

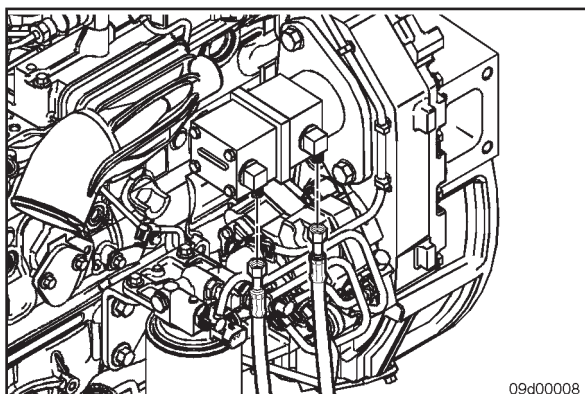


Inspeccione el diámetro interior del barreno del engrane impulsor por desgaste o daño excesivos; reemplace si es necesario.



Instalar

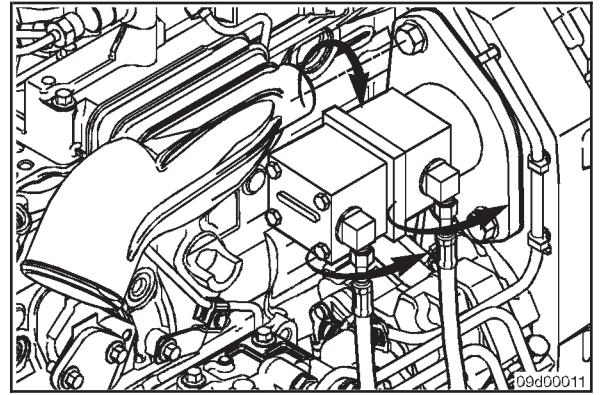
Use una junta nueva e instale la bomba hidráulica.



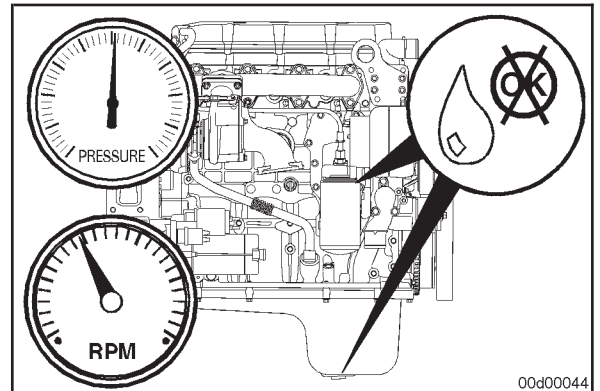
Conecte todas las líneas hidráulicas a la bomba.

Apriete las tuercas de montaje.

Valor de Torque: 81 N•m [60 lb-pie]



Opere el motor y revise por fugas.



NOTAS

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines, typical of notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Sección 10 - Sistema de Admisión de Aire - Grupo 10

Contenido de la Sección

| | Página |
|---|--------|
| Actuador de la Compuerta de Descarga del Turbocargador | 10-44 |
| Desmontar | 10-45 |
| Instalar | 10-47 |
| Prueba de Fuga | 10-46 |
| Verificación Inicial | 10-44 |
| Auxiliar de Arranque en Frío | 10-26 |
| Desmontar | 10-26 |
| Instalar | 10-27 |
| Limpiar | 10-27 |
| Revisión de Resistencia | 10-29 |
| Conexión de Entrada de Aire | 10-11 |
| Desmontar | 10-11 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 10-11 |
| Instalar | 10-11 |
| Cuerpo de la Válvula de la Compuerta de Descarga del Turbocargador | 10-49 |
| Revisión de Mantenimiento | 10-49 |
| Daño de los Alabes del Turbocargador | 10-37 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 10-37 |
| Diagrama de Flujo del Sistema de Admisión de Aire | 10-6 |
| Información General | 10-6 |
| Enfriador de Carga de Aire (CAC) | 10-20 |
| Desmontar | 10-21 |
| Instalar | 10-25 |
| Limpiar | 10-21 |
| Prueba de Fuga | 10-24 |
| Prueba de Presión | 10-22 |
| Prueba Diferencial de Temperatura | 10-25 |
| Verificación Inicial | 10-20 |
| Especificaciones | 10-7 |
| Sistema de Admisión de Aire | 10-7 |
| Fugas de Aire de los Sistemas de Admisión de Aire y de Escape | 10-16 |
| Verificación Inicial | 10-16 |
| Fugas del Sello de la Turbina del Turbocargador | 10-42 |
| Prueba de Fuga | 10-42 |
| Fugas del Sello del Compresor del Turbocargador | 10-38 |
| Prueba de Fuga | 10-38 |
| Herramientas de Servicio | 10-8 |
| Sistema de Admisión de Aire | 10-8 |
| Línea de Drenado de Aceite del Turbocargador | 10-39 |
| Desmontar | 10-39 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 10-40 |
| Instalar | 10-40 |
| Limpiar | 10-39 |
| Verificación Inicial | 10-39 |
| Línea de Suministro de Aceite del Turbocargador | 10-40 |
| Desmontar | 10-41 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 10-41 |
| Instalar | 10-41 |
| Verificación Inicial | 10-40 |
| Múltiple de Admisión de Aire | 10-11 |
| Desmontar | 10-11 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 10-14 |
| Instalar | 10-14 |
| Limpiar | 10-13 |

| | Página |
|--|--------|
| Presión del Múltiple de Admisión | 10-50 |
| Medir | 10-50 |
| Restricción de Admisión de Aire | 10-29 |
| Medir | 10-29 |
| Sistema de Admisión de Aire - Información General | 10-1 |
| Información General | 10-1 |
| Tolerancia Axial del Turbocargador | 10-36 |
| Medir | 10-36 |
| Tolerancia Radial del Cojinete del Turbocargador | 10-41 |
| Medir | 10-41 |
| Tubo de Paso del Aire | 10-10 |
| Desmontar | 10-10 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 10-10 |
| Instalar | 10-10 |
| Turbocargador | 10-30 |
| Desmontar | 10-30 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 10-33 |
| Instalar | 10-34 |
| Limpiar | 10-32 |

Sistema de Admisión de Aire - Información General

Información General

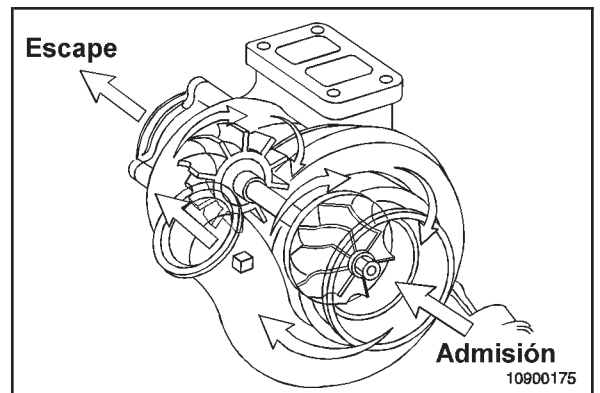
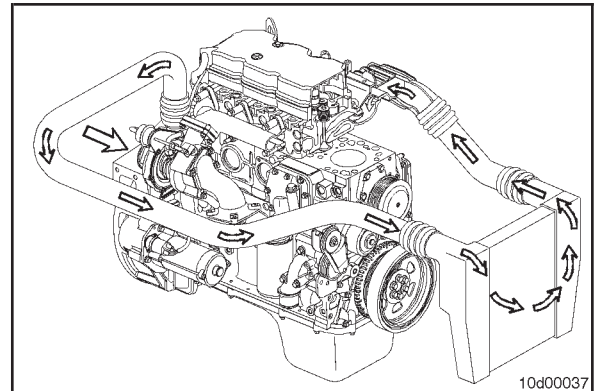
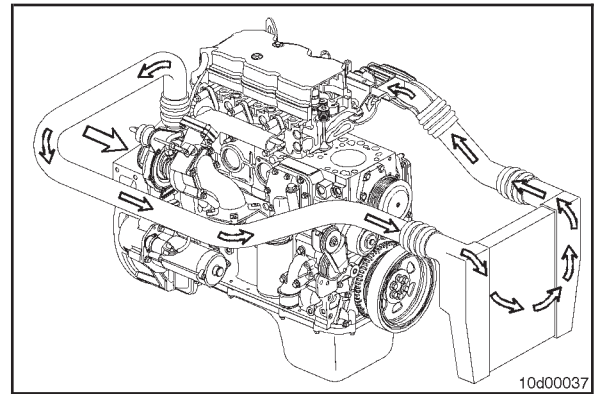
El sistema de aire de combustión en los motores ISB (4 cilindros) e ISB^e (4 y 6 cilindros) consiste de lo siguiente:

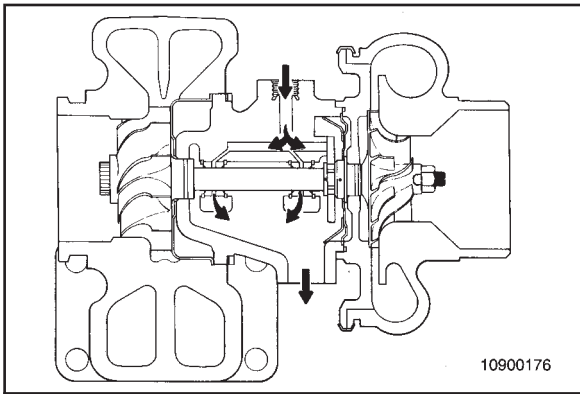
- Filtro de aire
- Tubería de admisión de aire
- Turbocargador
- Tubería de carga de aire
- Enfriador de carga de aire
- Múltiple de escape
- Calentador del aire de admisión (si es aplicable), y dentro del múltiple de admisión.
- Tubería del gas de escape.

El aire es aspirado a través del filtro de aire y dentro del lado de compresor del turbocargador. Luego es forzado a través de la tubería del enfriador de carga de aire, al calentador del aire de admisión (si es aplicable), y dentro del múltiple de admisión. Del múltiple de admisión, el aire es forzado hacia los cilindros y usado para combustión.

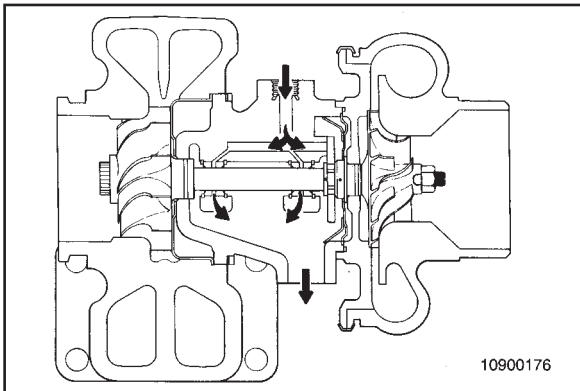
1. Entrada de aire de admisión al turbocargador
2. Aire del turbocargador al enfriador de carga de aire
3. Enfriador de carga de aire
4. Múltiple de admisión (parte integral de la cabeza de cilindros)
5. Válvula de admisión.

El turbocargador usa la energía del gas de escape para hacer girar la rueda de la turbina. La rueda de la turbina impulsa al impulsor del compresor, el cual proporciona aire presurizado al motor para combustión. El aire adicional proporcionado por el turbocargador permite que más combustible sea inyectado para incrementar la salida de potencia del motor.





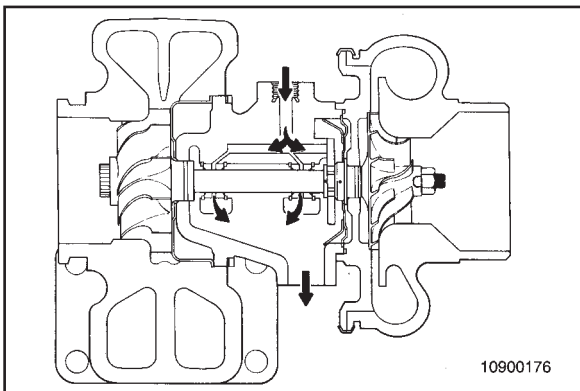
Las ruedas de la turbina y del compresor comparten un eje común (referido como un ensamble de rotor), el cual está soportado por dos cojinetes giratorios en la carcasa de cojinetes. Los pasajes en la carcasa de cojinetes dirigen aceite presurizado y filtrado del motor a los cojinetes del eje y a los cojinetes de empuje. El aceite es usado para lubricar y enfriar los componentes giratorios. El aceite escurre luego de la carcasa de cojinetes al sumidero del motor, a través de la línea de drenado de aceite.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

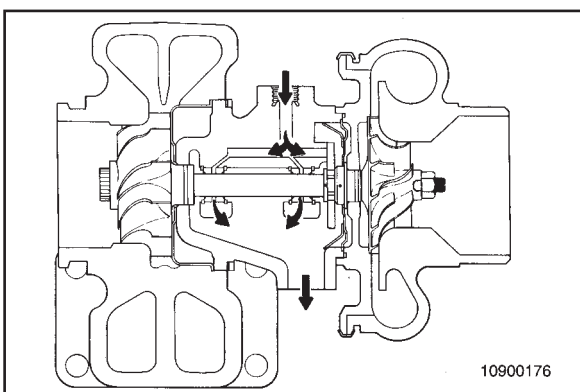
Una línea de drenado de aceite restringida puede causar que la carcasa de cojinetes del turbocargador se presurice, causando que el aceite fugue pasando los anillos de sello.

NOTA: Un suministro adecuado de buen aceite filtrado, es muy importante para la vida del turbocargador. Asegúrese de usar un aceite de alta calidad y de que él y el filtro de aceite sean cambiados según las recomendaciones de mantenimiento. Consultar Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores ISB (4 cilindros) e ISB^e (4 y 6 cilindros), Boletín 4017872-00.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

El turbocargador es una parte de desempeño y no debe alterarse. El soporte de la compuerta de descarga es una parte integral del turbocargador. La alteración de los componentes de la compuerta de descarga puede reducir la durabilidad incrementando la presión y carga térmica del cilindro, debido a presión de entrada y del múltiple de escape incorrectas. Pueden resultar economía de combustible deficiente y falla para cumplir las leyes reguladoras de emisiones. El incrementar la sobrepresión del turbocargador no incrementará la potencia del motor.



Se usan turbocompresores con compuerta de descarga para optimizar el desempeño.

NOTA: El diseño con compuerta de descarga permite desarrollar rápidamente máxima sobrepresión mientras se asegura que el turbocargador **no** exceda la velocidad en rpm superiores del motor.

La operación de la compuerta de descarga es controlada por un actuador que detecta presión del compresor y la balancea contra una carga por resorte prefijada. La válvula de compuerta de descarga está colocada en el pasaje de entrada de la turbina. Cuando abre, desvía una porción del gas de escape lejos de la rueda de la turbina, con lo cual controla la velocidad del eje y la sobrepresión.

Mal Funcionamiento del Turbocargador

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

La falla de los componentes internos del turbocargador puede reducir su eficacia y causar también humo excesivo y baja potencia. Una falla de cojinete puede producir fricción, la cual desacelerará la velocidad del ensamble del rotor. Los cojinetes defectuosos también pueden permitir que los álabes del ensamble del rotor rocen con las carcasa, reduciendo la velocidad del ensamble del rotor.

Para inspeccionar por el rozamiento del álabe contra la carcasa, limpie el área entre la carcasa y los álabes con un cotonete Q-tip tratado con solvente de limpieza. Esto removerá cualquier suciedad que se haya acumulado en la carcasa debida a la proximidad estrecha de la trayectoria del álabe y proporcionará una superficie limpia para inspección.

La falla de la compuerta de descarga del turbocargador o mala calibración de la compuerta de descarga del turbocargador pueden resultar en sobrepresiones excesivamente altas o bajas. Bajas sobrepresiones pueden causar humo excesivo y baja potencia. Altas sobrepresiones pueden causar daño mayor al motor.

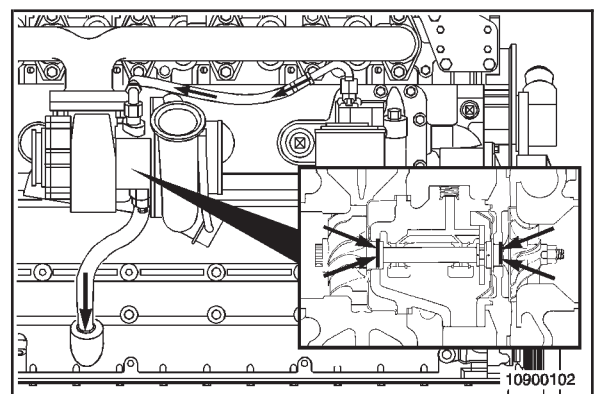
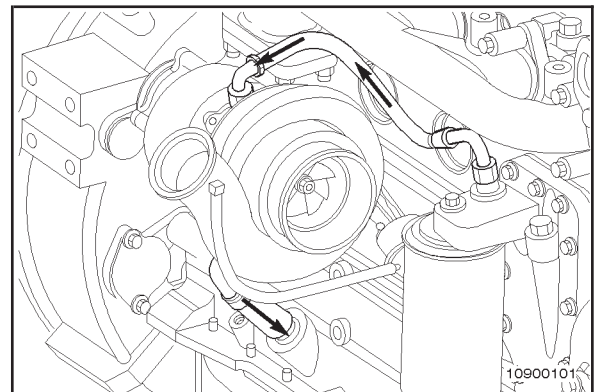
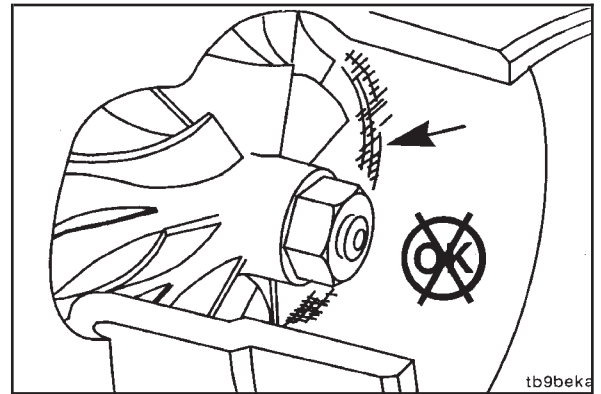
Consumo de Aceite Lubricante y Fugas

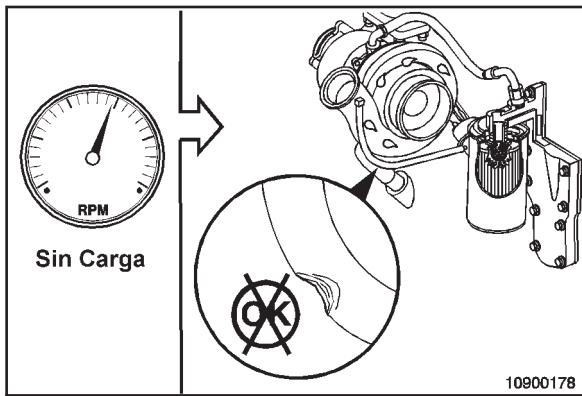
El aceite lubricante del motor se usa para lubricar los cojinetes y proporcionar algún enfriamiento para el turbocargador. El aceite lubricante suministrado al turbocargador a través de la línea de suministro es a presión de operación del motor. Una línea de retorno conectada a la parte inferior del turbocargador envía el aceite lubricante de vuelta al cárter de aceite lubricante del motor.

Se usan anillos de sello en cada extremo del ensamble del rotor. La función principal de los sellos es impedir que los gases de escape y el aire comprimido entren a la carcasa del turbocargador. La fuga de aceite lubricante de los sellos es rara, pero puede ocurrir.

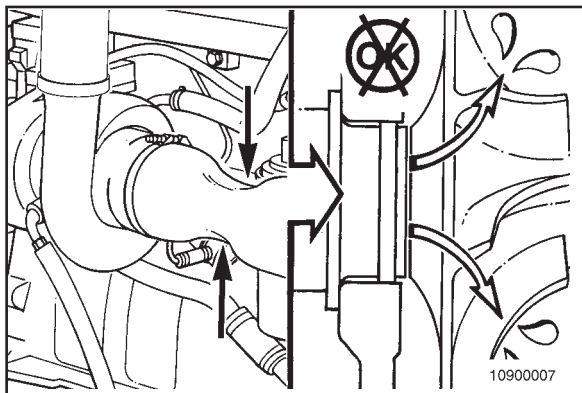
NOTA: Presión excesiva del cárter **no** permitirá que el aceite drene del turbocargador. Esto cargará la carcasa de cojinetes y permitirá que el aceite lubricante fugue pasando los anillos de sello y hacia el motor y escape.

Si la fuga del sello de la turbina dentro del escape ocurre en motores con un catalizador, revise la restricción de escape durante la reparación.



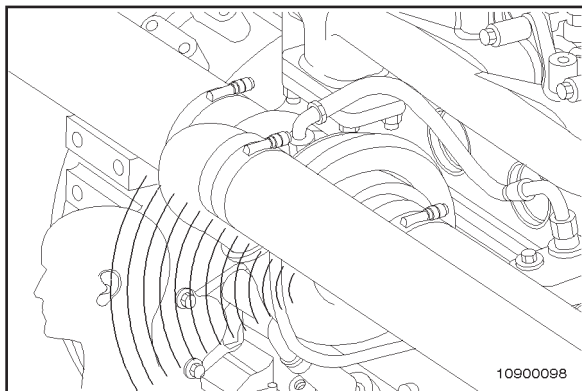


Una línea de retorno de aceite lubricante restringida o dañada, causará que la carcasa del turbocargador se presurice, causando que el aceite lubricante fugue pasando los anillos de sello en los lados de admisión y de escape del turbocargador.



Adicionalmente, altas restricciones de admisión o de escape pueden causar un vacío entre el compresor y la carcasa del turbocargador, resultando en fuga de aceite lubricante pasando los anillos de sello en el lado de compresor (admisión).

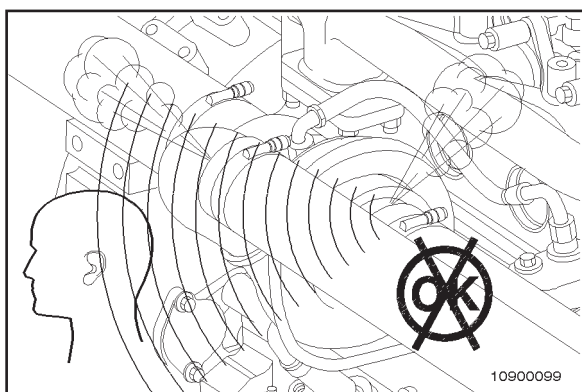
NOTA: Si ocurre esto, es necesario limpiar el enfriador de carga de aire para remover el aceite del sistema de admisión. Consultar Procedimientos 010-027 y 010-023.



Ruido del Turbocargador

Es normal que el turbocargador emita un sonido de “quejido” que varía en intensidad dependiendo de la velocidad y carga del motor. El sonido es causado por la muy alta velocidad rotacional del ensamble del rotor y el método usado para balancear el ensamble del rotor durante la manufactura. Consecuentemente, el sonido será más alto a plena velocidad.

NOTA: Si es posible, opere el motor a plena velocidad para verificar el nivel de ruido.



Las fugas en los componentes de admisión y/o escape del sistema de aire pueden producir ruido excesivo del motor. Un ruido de fuga usualmente suena como quejido de tono alto o succión.

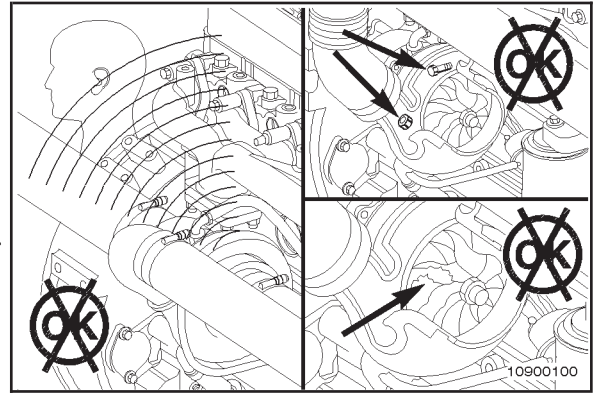


Revise por fugas en el sistema de admisión y de escape. Revise para asegurarse de que todas las abrazaderas para manguera están apretadas. Consultar Procedimiento 010-024.

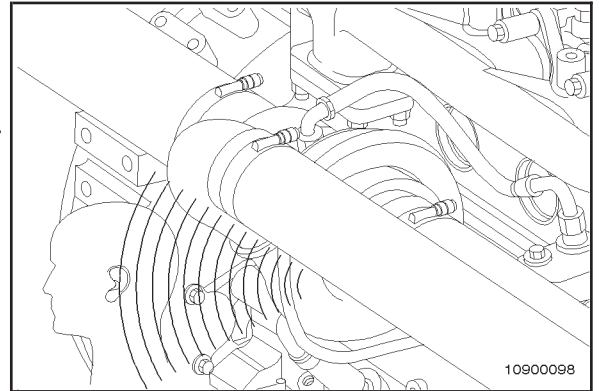
Sonidos de tono más bajo o cascabeleos, en velocidades inferiores del motor, pueden indicar desechos en el sistema o que el ensamble del rotor está tocando las carcassas.

Quite la entrada del turbocargador y revise por objetos extraños.

Si sospecha, revise por daño a los álabes del turbocargador y tolerancia del cojinete. Consultar Procedimientos 010-038, 010-039, y 010-047.



Si encuentra fugas, daño a los álabes, o tolerancias inapropiadas, reemplace el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.



La mayoría de los motores usan un enfriador de carga de aire montado en el chasis, para mejorar el desempeño del motor y reducir emisiones. Este sistema usa también tubería de diámetro grande para transferir el aire del turbocargador del motor al enfriador de carga de aire, y luego regresa el aire del enfriador de carga de aire al múltiple de admisión del motor.

NOTA: La integridad a largo plazo del sistema de enfriamiento por carga de aire es responsabilidad de los fabricantes del vehículo y del componente.

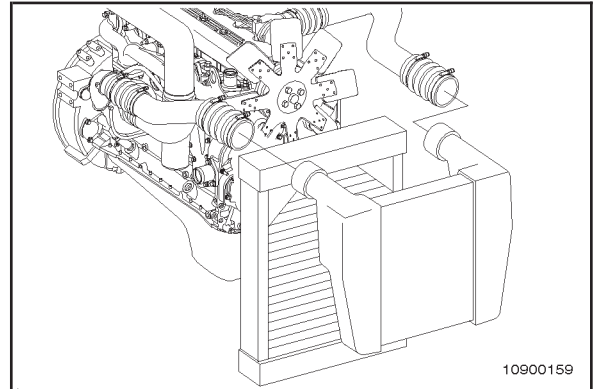
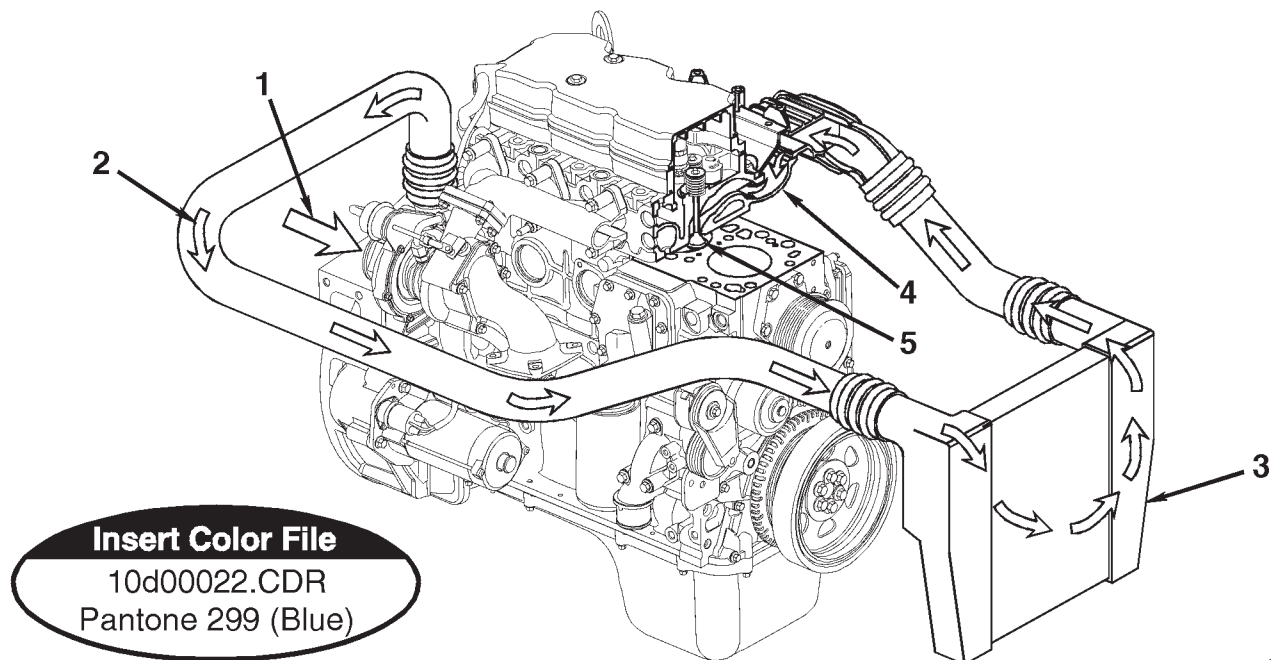


Diagrama de Flujo del Sistema de Admisión de Aire

Información General



10d00022

1. Entrada de aire de admisión al turbocargador
2. Aire del turbocargador al enfriador de carga de aire
3. Enfriador de carga de aire
4. Múltiple de admisión (parte integral de la cabeza de cilindros)
5. Válvula de admisión.

Especificaciones

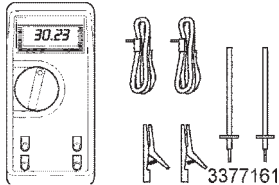

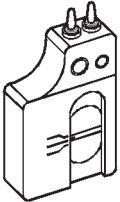
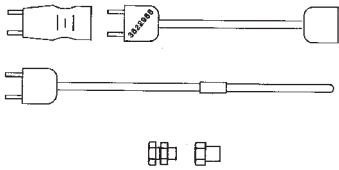
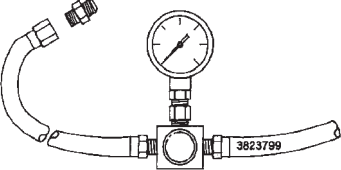
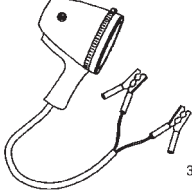
Sistema de Admisión de Aire

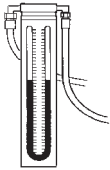
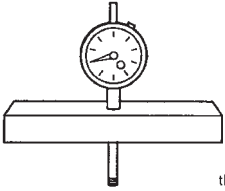
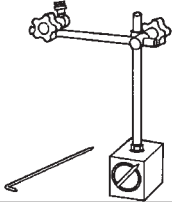
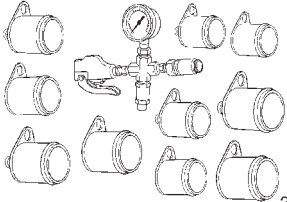
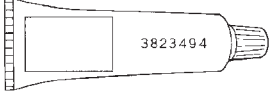
| | | |
|---|-------|---|
| Restricción Máxima de Admisión (elemento del filtro de aire limpio) | ..... | 254 mm H ₂ O [10.0 pulg. H ₂ O] |
| Restricción Máxima de Admisión (elemento del filtro de aire sucio) | ..... | 635 mm H ₂ O [25.0 pulg. H ₂ O] |

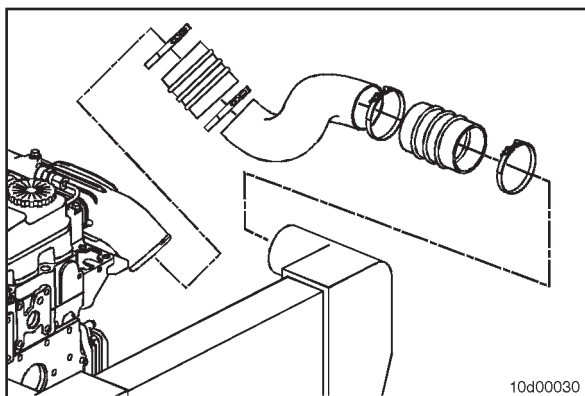
Herramientas de Servicio

Sistema de Admisión de Aire

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|---|---|
| 3377161 | Multímetro Se usa para medir circuitos eléctricos: Voltaje (voltios), resistencia (ohms), y corriente (amps). |  3377161 |
| 3376891 | Marcador Fluorescente Para agregarse al aceite. Se usa con la lámpara de luz negra para encontrar fugas de aceite. |  3376891 |
| 3824963 | Termómetro Digital Fluke Se usa para medir la temperatura de aire ambiente. |  22d00110 |
| 3824964 | Sonda de Cuenta Se usa con el termómetro digital Fluke, Número de Parte 3824963. |  3822994 |
| 3823799 | Kit de Ajuste de Presión de la Compuerta de Descarga del Turbocargador Se usa para aplicar presión regulada al actuador de la compuerta de descarga durante los procedimientos de diagnóstico de fallas y de calibración. |  3823799 |
| 3163338 | Lámpara de Luz Negra (CD) Se usa para inspeccionar por fuga de aceite o de combustible. |  3377394 |

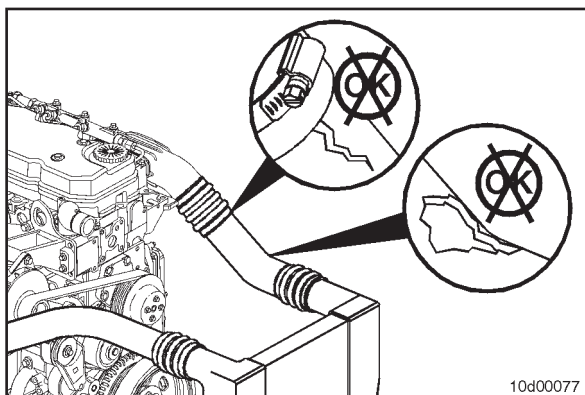
| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|---|--|
| ST -1111-3 | Manómetro Se usa para medir presión y restricción (0 a 10 pulg. H ₂ O) diferencial de presión con más exactitud. |  eg100ja |
| ST-537 | Calibrador de Dial para Profundidades Para medir el movimiento axial del turbocargador. |  tb8togf |
| 3377399 | Portaindicador de Base Magnética Se usa en conjunción con el Indicador de Dial Número de Parte ST-537. |  22d00102 |
| 3824556 | Probador del Enfriador de Carga de Aire Se usa para probar a presión los enfriadores de carga de aire. |  22d00111 |
| 3164070 | Loctite 5999 Se usa para fijar tornillos. |  3823494 |
| | | |
| | | |
| | | |



Tubo de Paso del Aire (010-019)

Desmontar

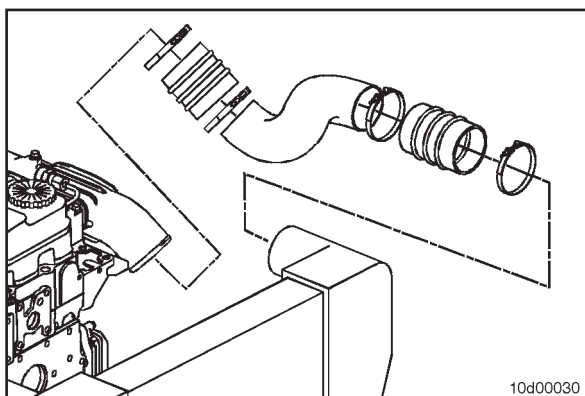
Afloje las abrazaderas de la manguera de paso del aire.
Quite el tubo de paso del aire.



Inspeccionar para Reutilizar

Revise el tubo de paso por grietas, agujeros, y secciones gastadas.

Si encuentra algún daño, reemplace el tubo de paso del aire y los componentes de montaje.

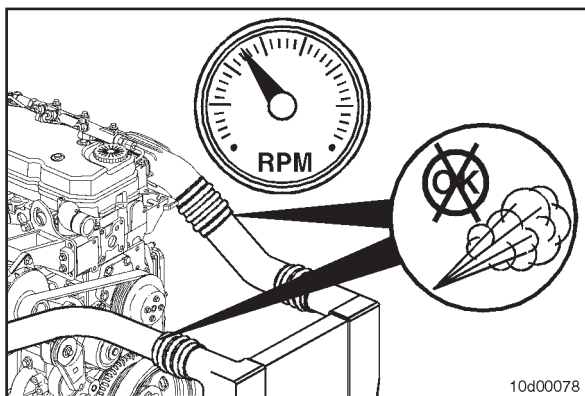


Instalar

Instale el tubo de paso del aire y las abrazaderas.



Apriete las abrazaderas. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original.



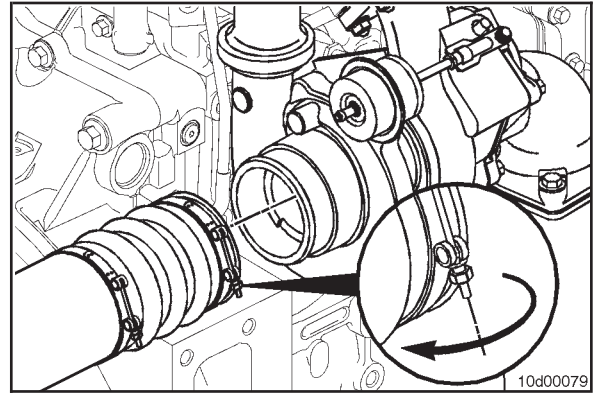
Opere el motor y revise por fugas.

Conexión de Entrada de Aire (010-022)

Desmontar

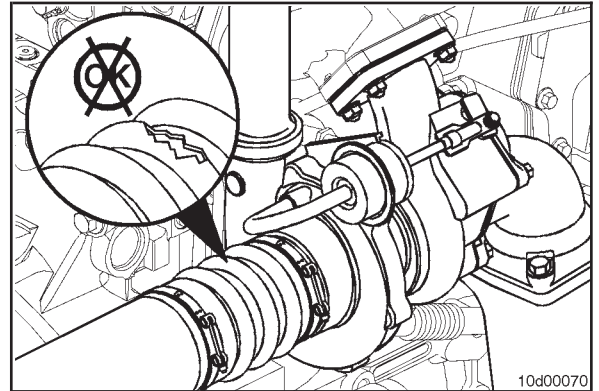
Afloje las abrazaderas de la entrada del aire.

Quite la conexión de entrada del aire.



Inspeccionar para Reutilizar

Revise la conexión de entrada por grietas, agujeros, o secciones gastadas. Reemplace la abrazadera si es necesario.

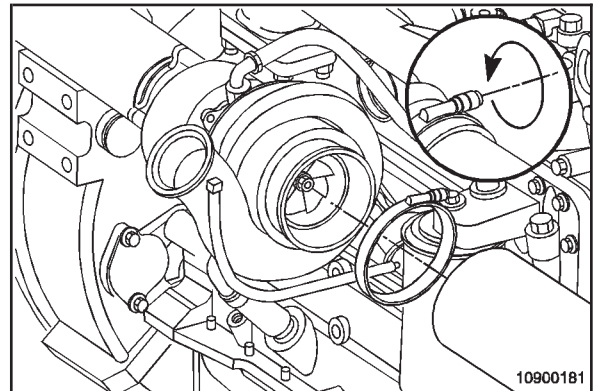


Instalar

Instale la conexión de entrada del aire.

Apriete las abrazaderas de entrada del aire.

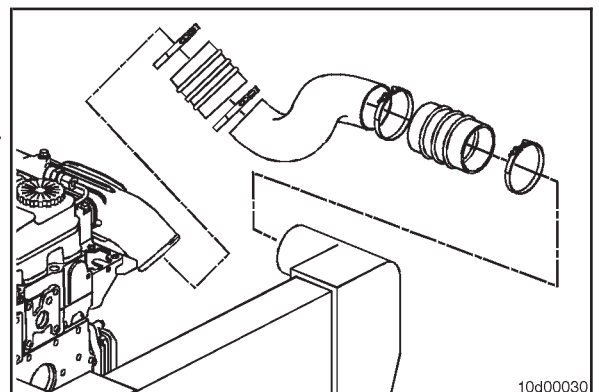
Opere el motor y revise por fugas.

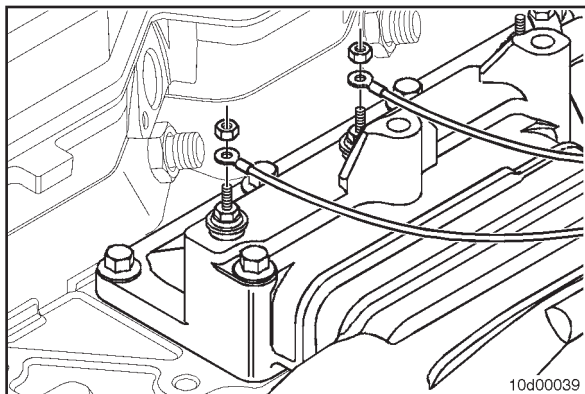


Múltiple de Admisión de Aire (010-023)

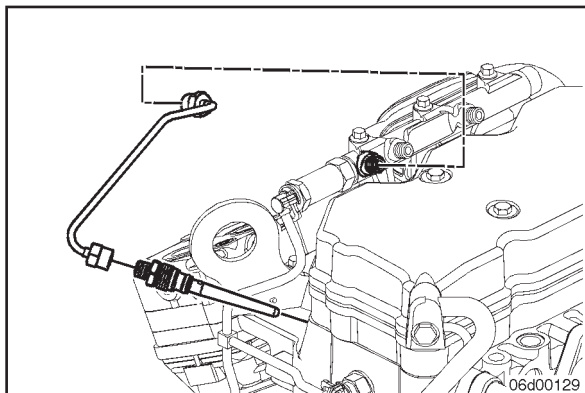
Desmontar

Quite el tubo de paso del aire. Consultar Procedimiento 010-019.





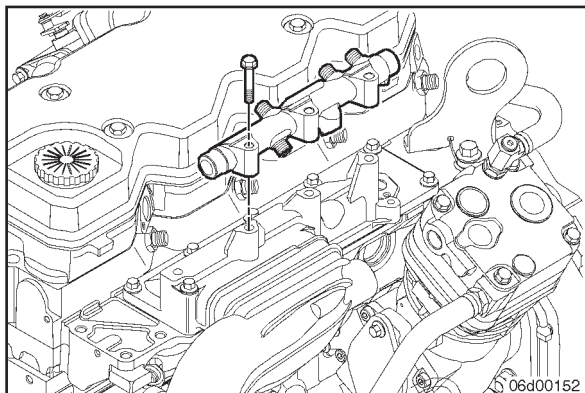
Desconecte el arnés del auxiliar de arranque en frío (si se usa), sensor de temperatura/presión del múltiple de admisión, sensor de presión del riel, y conector pasante del inyector.



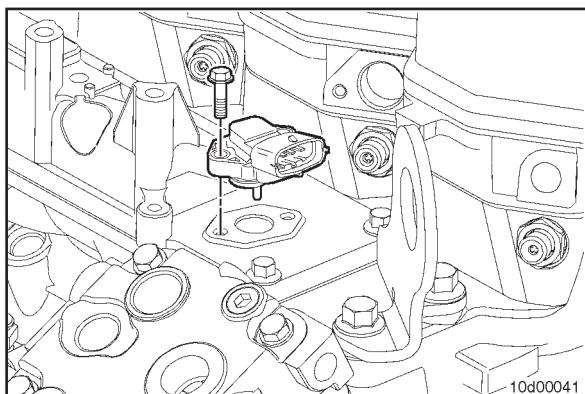
Quite las líneas de combustible de alta presión. Consultar Procedimiento 006-051.



Quite las líneas de combustible de baja presión. Consultar Procedimiento 006-024.



Quite el riel de combustible. Consultar Procedimiento 006-060.



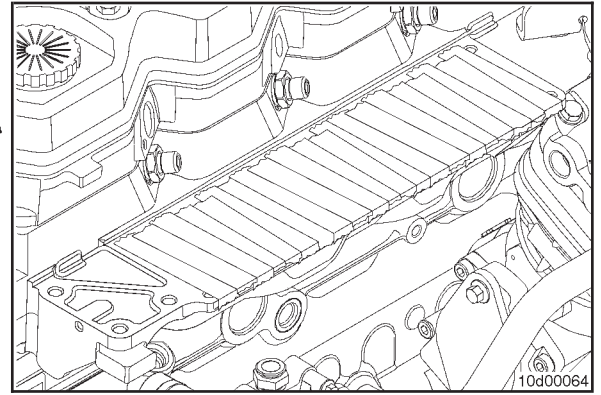
Quite el sensor de temperatura/presión del múltiple de admisión. Consulte el Manual de Sistemas de Control Electrónico, Boletín 4017893, Procedimiento 019-159.



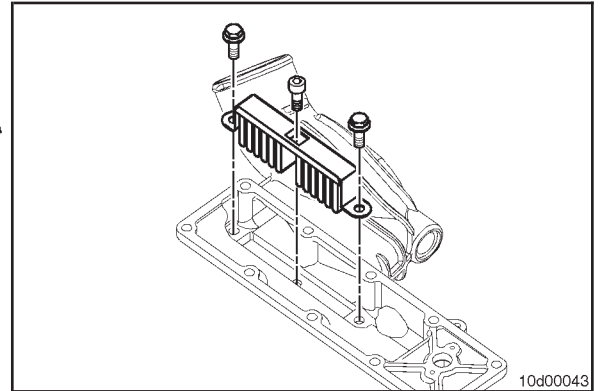
NOTA: Mantenga el material de junta y cualquier otro material fuera de la admisión de aire.

Desmonte el múltiple de admisión de aire. Consultar Procedimiento 010-023.

Si la cubierta de admisión estará quitada por un periodo prolongado, entonces cubra con cinta la abertura del múltiple de admisión para evitar que entren desechos al sistema de admisión.



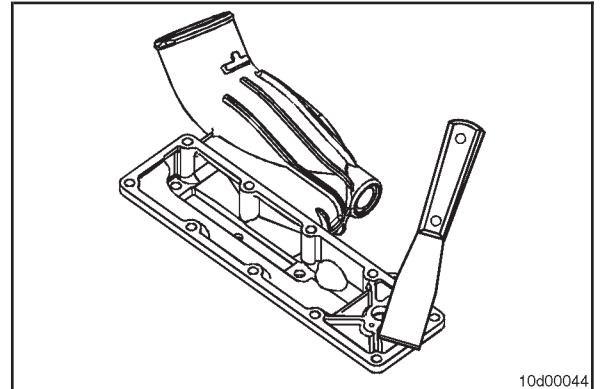
Quite el auxiliar de arranque en frío. Consultar Procedimiento 010-029.



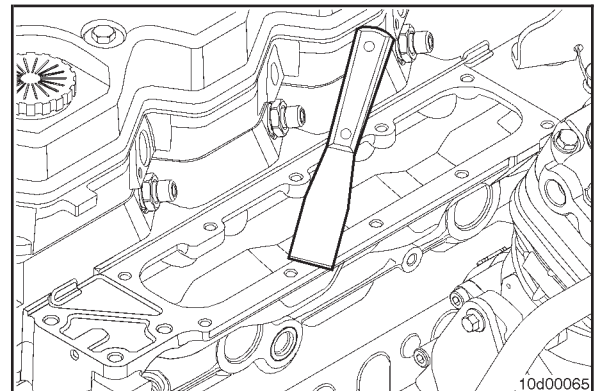
Limpiar

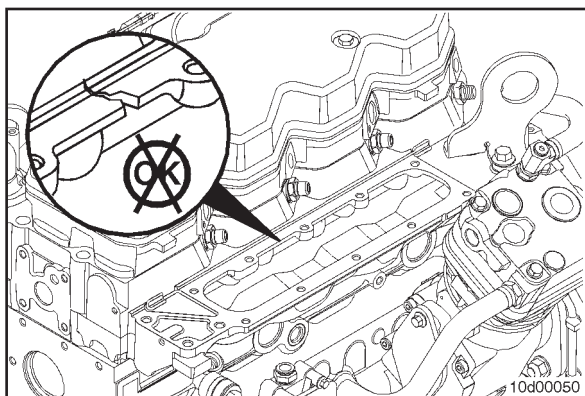
NOTA: Mantenga el material de junta y cualquier otro material fuera de la admisión de aire.

Limpe las superficies de sello con una espátula para mas-tique y un trapo limpio.



Limpe las superficies de sello de la cabeza donde sella la admisión.





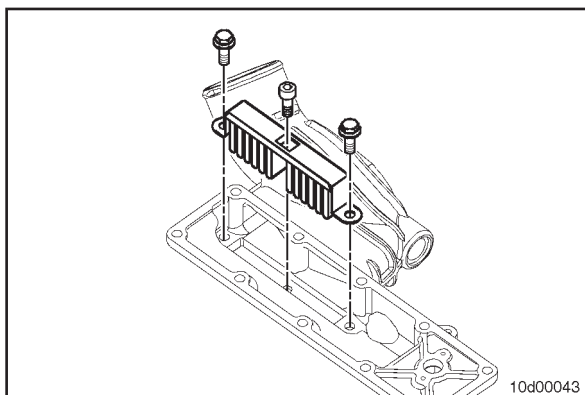
Inspeccionar para Reutilizar

Quite la cinta.



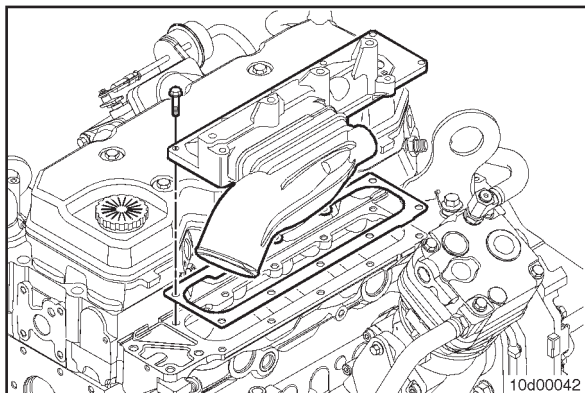
Inspeccione el múltiple de admisión por grietas u otro daño.

NOTA: Cuando inspeccione el múltiple de admisión por aceite o desechos debidos a una falla del sistema de aire, inspeccione también la cabeza de cilindros por aceite y desechos.



Instalar

Instale el auxiliar de arranque en frío. Consultar Procedimiento 010-029.



Si es necesario, quite la cinta de la abertura del múltiple de admisión.

Aplique sellador Loctite 5999 ó equivalente e instale el múltiple de admisión de aire.

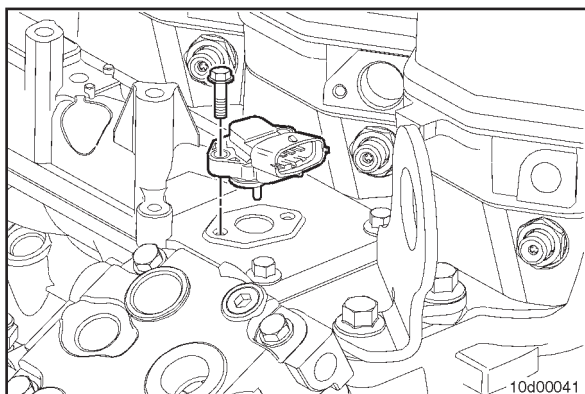


Valor de Torque:

Cubierta del
Múltiple de Ad-
misión de Aire

24 N•m

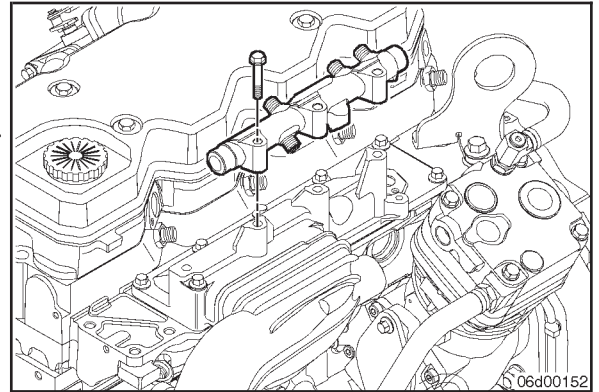
[212 lb-
pulg.]



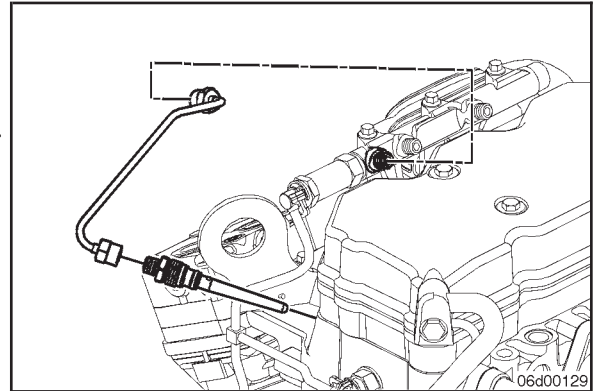
Instale el sensor de temperatura/presión del múltiple de admisión. Consulte el Manual de Sistemas de Control Electrónico, Boletín 4017893, Procedimiento 019-159.



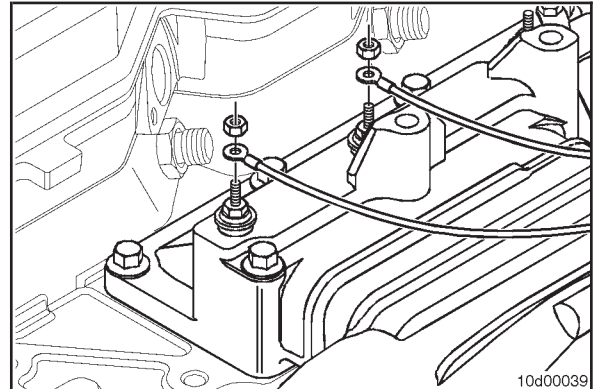
Instale el riel de combustible. Consultar Procedimiento 006-060.



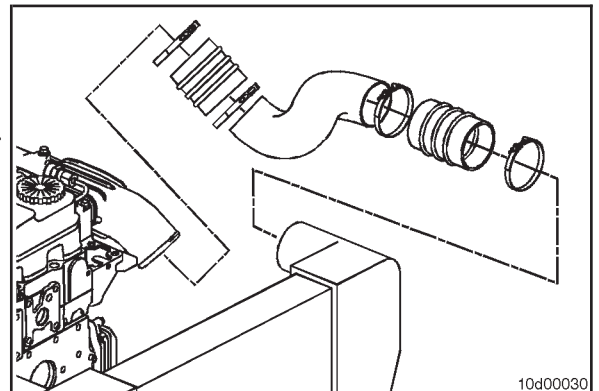
Instale las líneas de combustible de alta presión. Consultar Procedimiento 006-051.

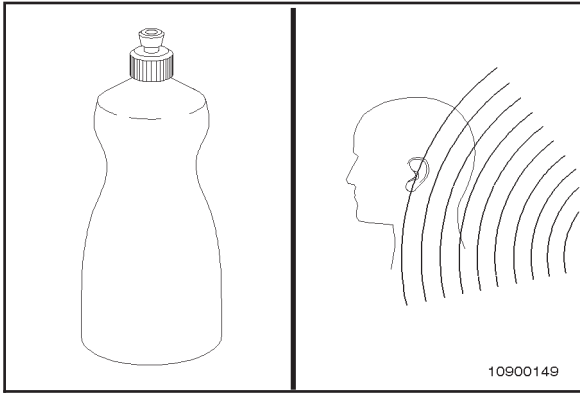


Conecte el auxiliar de arranque en frío (si se usa), sensor de temperatura/presión del múltiple de admisión, sensor de presión del riel, y conector pasante del inyector.



Instale el tubo de paso del aire. Consultar Procedimiento 010-019.



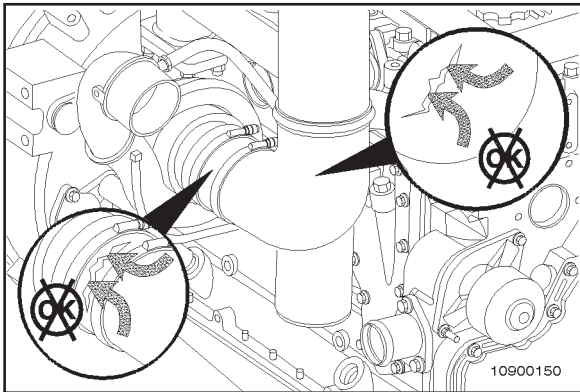


Fugas de Aire de los Sistemas de Admisión de Aire y de Escape (010-024)

Verificación Inicial

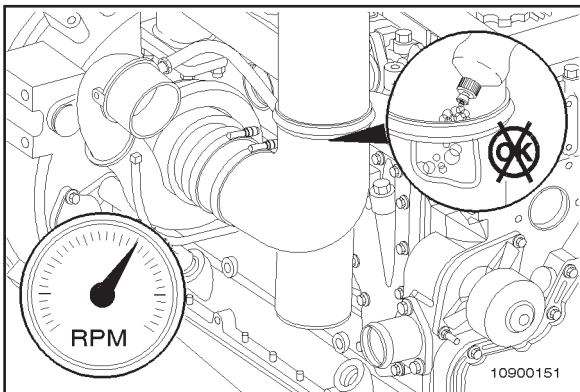
Las fugas en el sistema de admisión de aire se identifican más comúnmente por:

1. Inspección de la tubería por abrazaderas agrietadas o flojas
2. Aplicando una solución de agua jabonosa en el área sospechosa e inspeccionando por burbujas
3. Escuchando por un ruido de quejido o de succión de tono alto en el área sospechosa.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

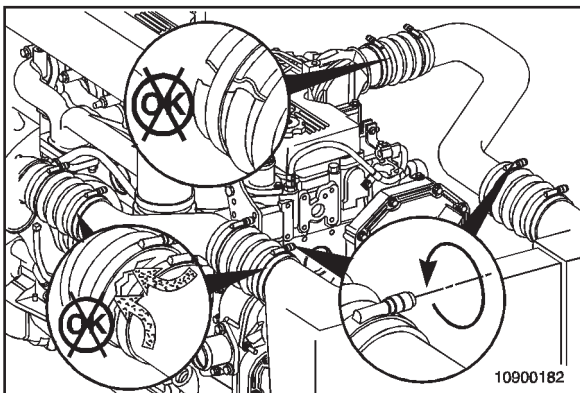
El aire de admisión del motor debe filtrarse para impedir que suciedad y desechos entren al motor. Si la tubería de admisión de aire está dañada o floja, el aire sin filtrar entrará al motor y causará desgaste prematuro.



Inspeccione la tubería de entrada de aire por mangueras agrietadas y dañadas o abrazaderas flojas.

Opere el motor en ralentí alto y use una solución de agua jabonosa para detectar fugas de aire de admisión.

Si existe una fuga de aire, las burbujas de jabón serán aspiradas con el aire.



Reemplace tubos dañados y apriete abrazaderas flojas, si es necesario, para asegurar que el sistema de entrada de aire **no** fuga.



Valor de Torque: 10 N•m [89 lb-pulg.]

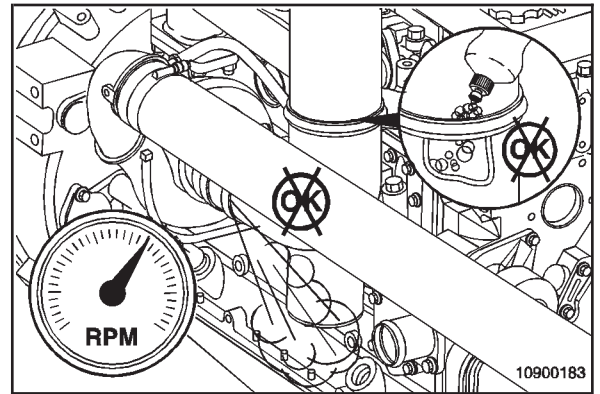


Revise por corrosión de la tubería del sistema de admisión, debajo de las abrazaderas y mangueras. La corrosión puede permitir que productos corrosivos y suciedad entren al sistema de admisión.

Desensamble y limpie según se requiera.

Sistema de Admisión, Lado de Presión

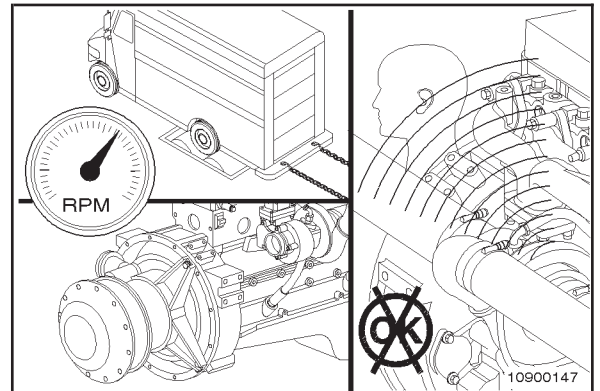
Las fugas en el sistema de admisión reducirán la cantidad de aire a los cilindros durante operación del motor y disminuirán el desempeño del motor.



Opere el motor en aceleración plena y rpm nominales con carga máxima.

Escuche por un ruido de silbido de tono alto del turbocargador, tubería cercana, y conexiones.

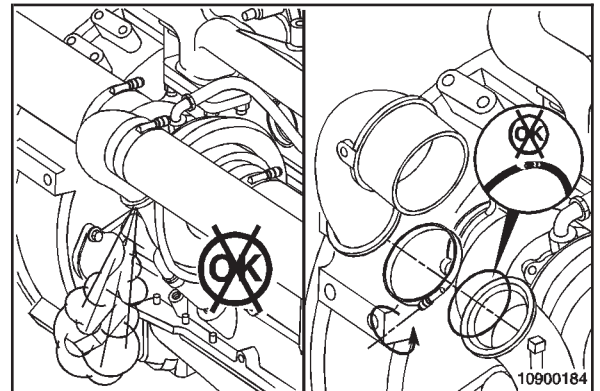
Aplice una solución de agua jabonosa a las superficies de sello e inspeccione por burbujas.



Las fugas también pueden encontrarse en la conexión de salida del turbo.

Inspeccione por daño, reemplace el arosello, y apriete las abrazaderas flojas.

Valor de Torque: 10 N•m [89 lb-pulg.]

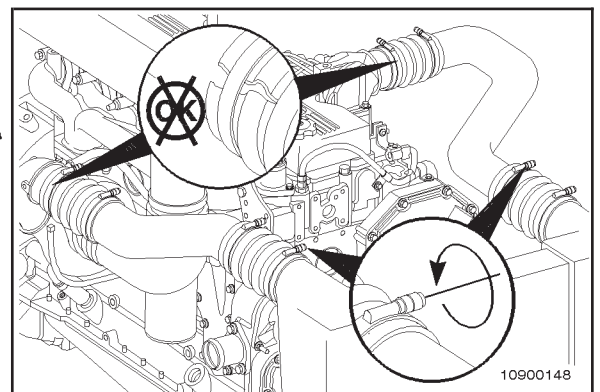


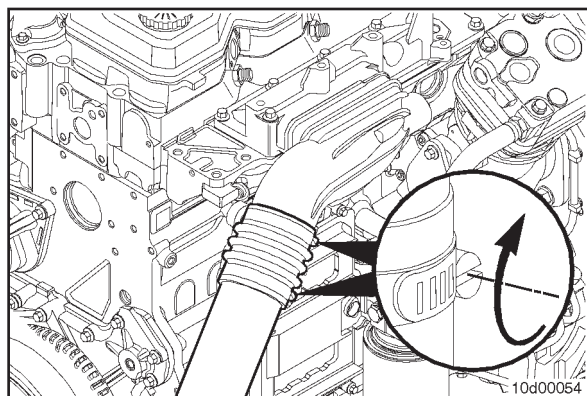
Tubo o Mangueras de Conexión del Enfriador de Carga de Aire

Inspeccione la manguera y el tubo por daño.

Apriete las abrazaderas flojas.

Consultar especificaciones del fabricante del equipo para el valor de torque correcto.





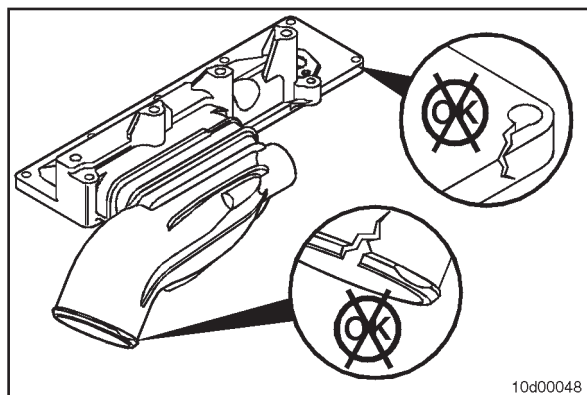
Conexión del Múltiple de Admisión

Inspeccione por daño.



Apriete las abrazaderas flojas.

Reemplace la abrazadera de la conexión, si es necesario.
Consultar Procedimiento 010-023.

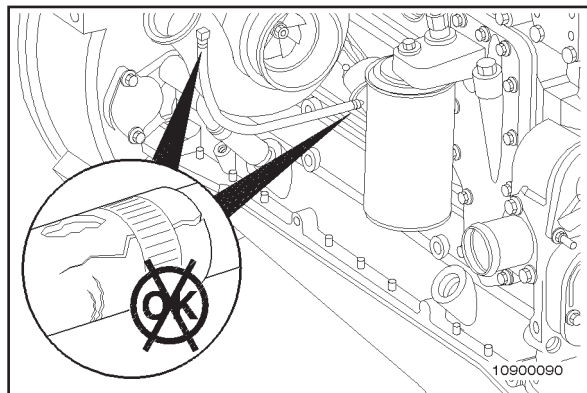


Múltiple de Admisión

Inspeccione por daño.

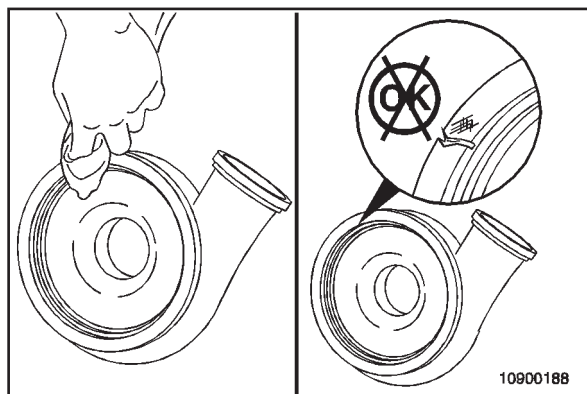


Aplique sellador nuevo, Loctite 5999 ó equivalente. Con-
sultar Procedimiento 010-023.



Cápsula/Tubería de la Compuerta de Descarga

Inspeccione por daño.



Superficie de Sello de la Carcasa del Compresor

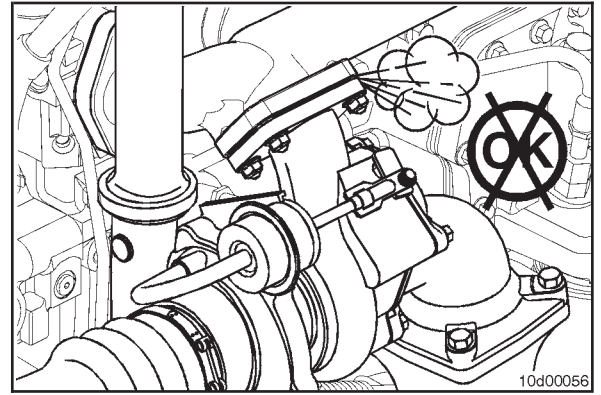
Inspeccione por daño.



Limpie la superficie con un trapo limpio.

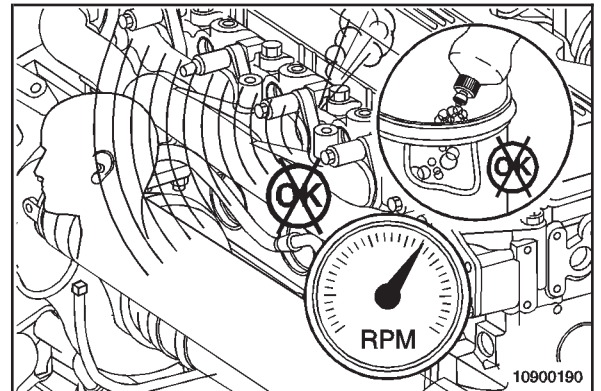
Sistema de Escape

Las fugas en el sistema de escape causarán que el turbo opere en una velocidad más baja, reduciendo la cantidad de aire que va a los cilindros durante operación del motor.



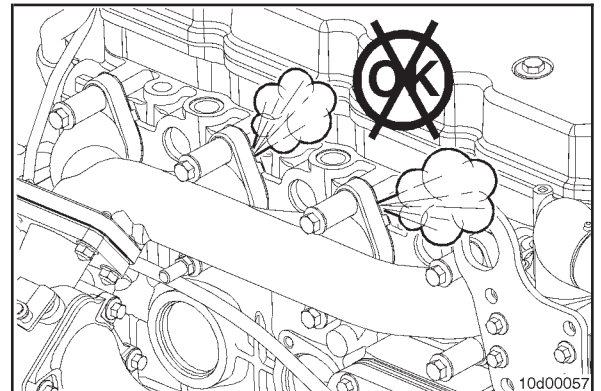
Opere el motor en aceleración plena y rpm nominales con carga máxima.

Las fugas pueden identificarse por ruido, agua jabonosa, o alteración de color causada por los gases calientes que escapan.

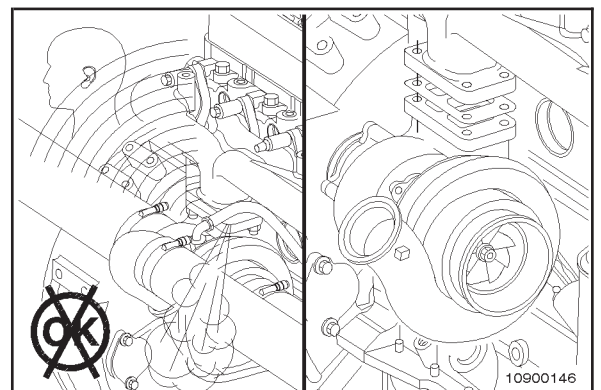


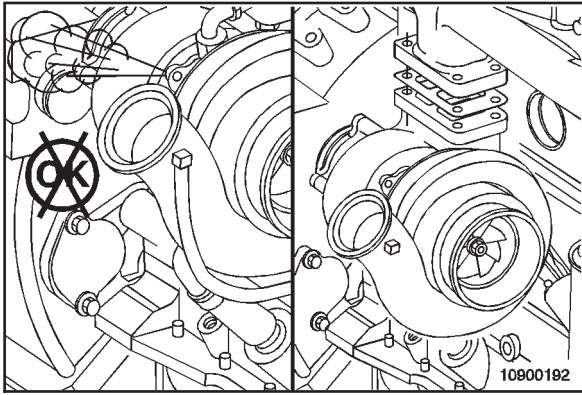
Las fugas pueden encontrarse en:

- Juntas del múltiple de escape

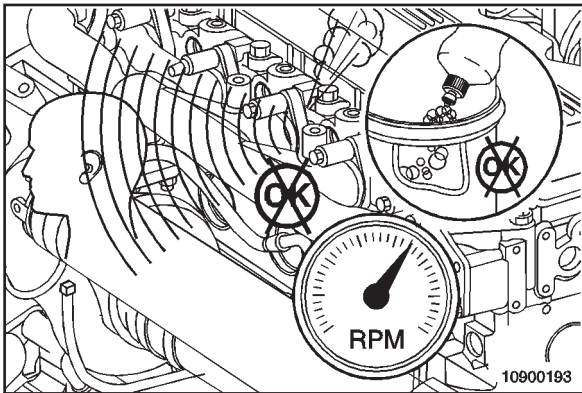


- Juntas de montaje del turbocargador



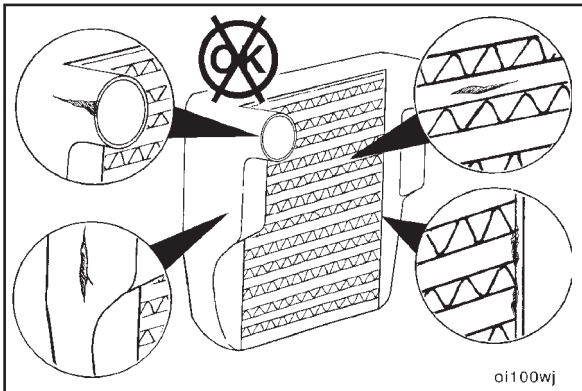


- Superficie de sello de la carcasa de la turbina.



Opere el motor en aceleración plena y rpm nominales con carga máxima.

Escuche e inspeccione nuevamente por fugas.



Enfriador de Carga de Aire (CAC) (010-027)

Verificación Inicial

Inspeccione el enfriador de carga de aire por grietas, agujeros, y daño.

Inspeccione los tubos, aletas, y uniones soldadas por desgarraduras, roturas, u otro daño. Si algún daño causa que el enfriador de carga de aire falle la revisión de fuga de aire, el enfriador de carga de aire **debe** reemplazarse.

Inspeccione la tubería del enfriador de carga de aire por grietas y daño.

Desmontar



El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.



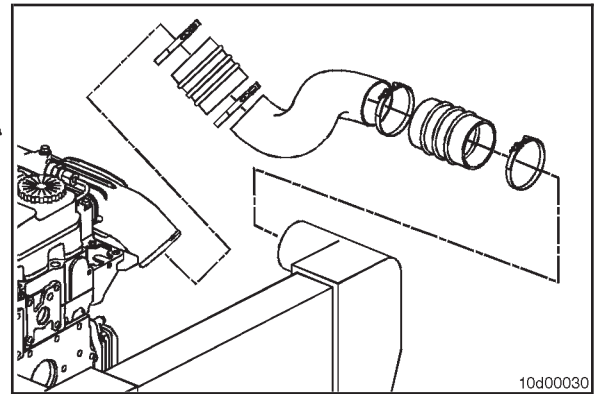
Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Use aire comprimido para limpiar desechos del exterior del enfriador de carga de aire.

Drene el refrigerante. Consultar Sección 5.

Quite la tubería del enfriador de carga de aire.

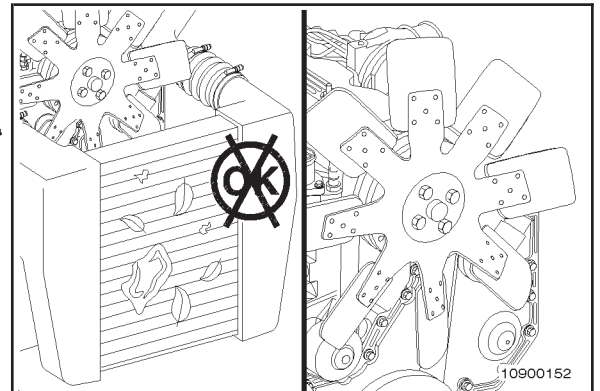
Desmonte el enfriador de carga de aire. Consulte el manual de servicio del OEM.



Limpiar

NOTA: Si el motor experimenta una falla del turbocargador o cualquier otra ocasión donde aceite o desechos entren al enfriador de carga de aire, el enfriador de carga de aire **debe** limpiarse.

Quite la tubería del enfriador de carga de aire y el enfriador de carga de aire, del vehículo. Consultar instrucciones del fabricante de equipo original.



Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

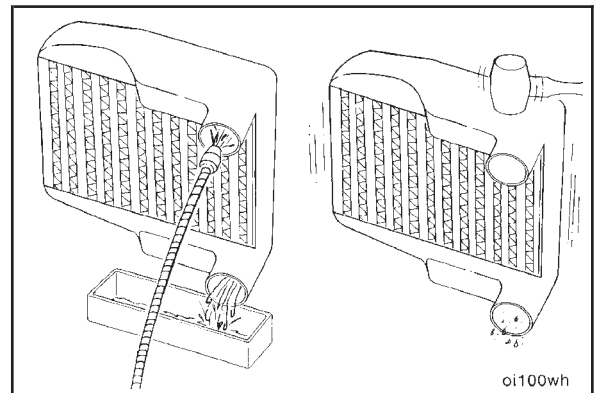


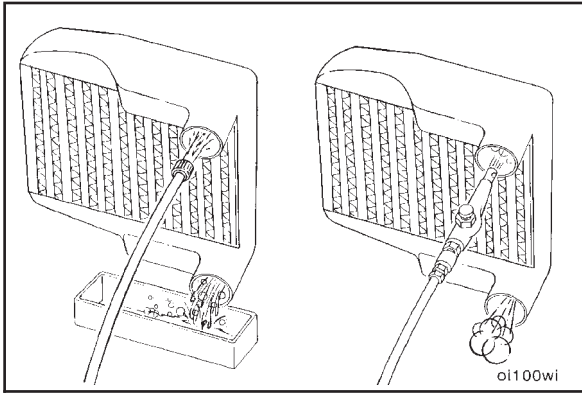
No use limpiadores cáusticos para limpiar el enfriador de carga de aire. Resultará daño al enfriador de carga de aire.

Limpie internamente con solvente el enfriador de carga de aire en la dirección opuesta al flujo de aire normal. Sacuda el enfriador de carga de aire y golpee ligeramente sobre los tanques de los extremos con un mazo de hule, para desalojar desechos atrapados. Continúe limpiando hasta que todos los desechos o aceite sean removidos (es decir; el agua sale limpia).

NOTA: Asegúrese de que los tubos estén en dirección vertical cuando limpie.

Si los desechos **no** pueden removerse totalmente del enfriador de carga de aire, el enfriador de carga de aire **debe** reemplazarse.





⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

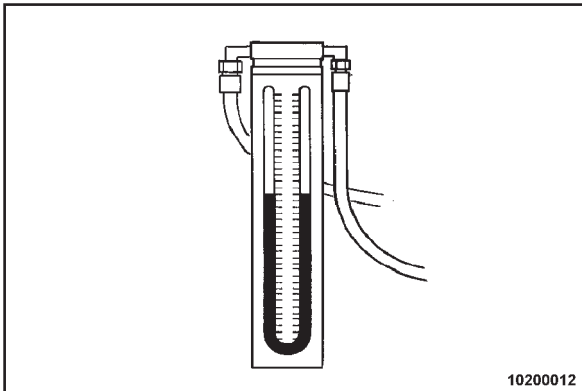
Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

El enfriador de carga de aire debe enjuagarse, secarse, y limpiarse de solvente, aceite, y desechos, o resultará daño al motor.

Después de que el enfriador de carga de aire se haya limpiado completamente de todo aceite y desechos con solvente, lave internamente el enfriador de carga de aire con agua jabonosa caliente para remover el solvente restante. Enjuague completamente con agua limpia.

Injecte aire comprimido a través del interior del enfriador de carga de aire en dirección opuesta al flujo de aire normal, hasta que el enfriador de carga de aire esté internamente seco.

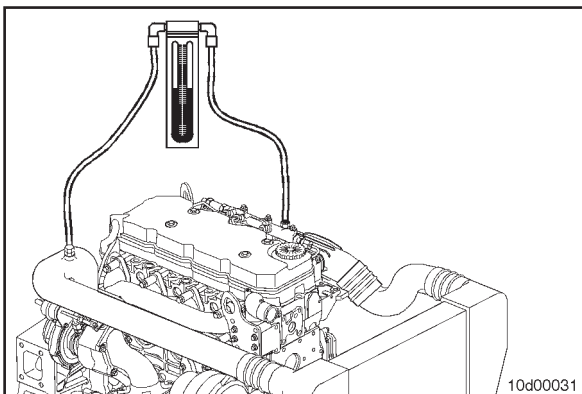


Prueba de Presión

Método Preferido



Mida la caída de presión del sistema del enfriador de carga de aire con un manómetro de mercurio, Número de Parte ST-1111-3.



Instale un extremo de un manómetro de mercurio, Número de Parte ST-1111-3, en la conexión de 1/8-pulg. en el codo de salida del compresor del turbocargador.

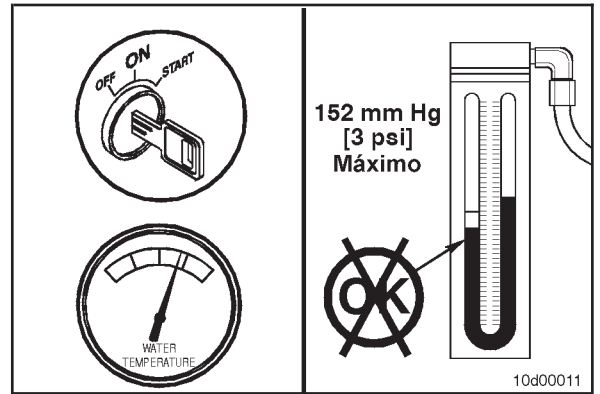


Instale el otro extremo del manómetro de mercurio en el múltiple de admisión.

Opere el motor en rpm y carga nominales. Registre las lecturas del manómetro.

Si la presión diferencial es mayor de 152 mm Hg [6 pulg. Hg], revise el enfriador de carga de aire y tubería asociada por taponamiento, restricciones, o daño.

Limpie o reemplace, si es necesario.

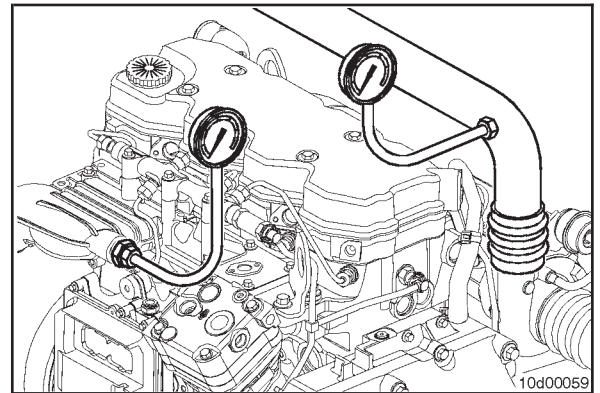


Método Opcional

Obtenga dos indicadores de presión, Número de Parte ST-1273. Revise ambos indicadores en la misma fuente de presión a 206 kPa [30 psi] para verificar consistencia.

Instale un indicador de presión en la conexión de 1/8 pulg. en el codo de salida del compresor del turbocargador.

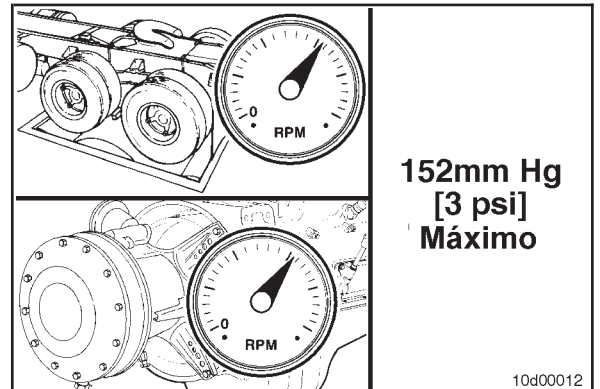
Instale el otro indicador de presión en el múltiple de admisión.

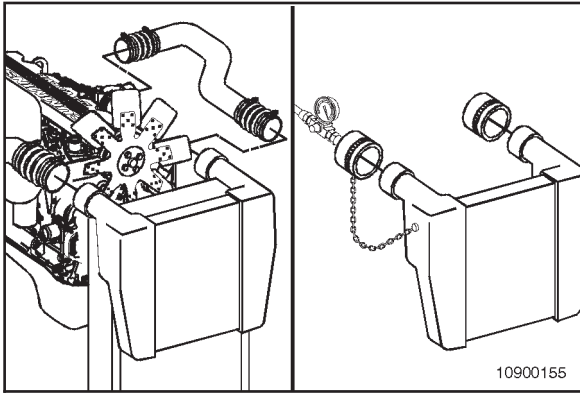


Opere el motor en rpm y carga nominales. Registre las lecturas de los dos indicadores.

Si la presión diferencial es mayor de 152 mm Hg [3 psi], revise el enfriador de carga de aire y tubería asociada por taponamiento, restricciones, o daño.

Limpie o reemplace, si es necesario.





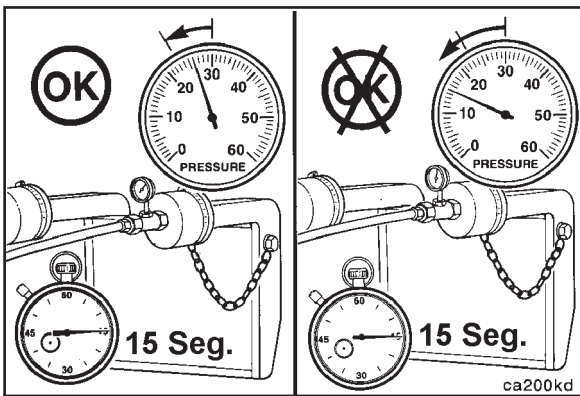
Prueba de Fuga

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Para reducir la posibilidad de daño personal si cualquiera de los dos tapones se bota durante la prueba, fije cadenas de seguridad en los tapones de prueba a cualquier tornillo conveniente en el ensamble del radiador. Esta prueba no debe efectuarse sin cadenas de seguridad sujetadas firmemente.

Para revisar el enfriador de carga de aire por tubos o colector agrietados, quite las mangueras de entrada y salida del enfriador. El enfriador de carga de aire **no** tiene que desmontarse del chasis.

Instale un tapón o tapa sobre el lado de salida del enfriador. Instale un indicador de presión y una línea de suministro de aire regulado con una válvula de cierre al lado de entrada del enfriador.

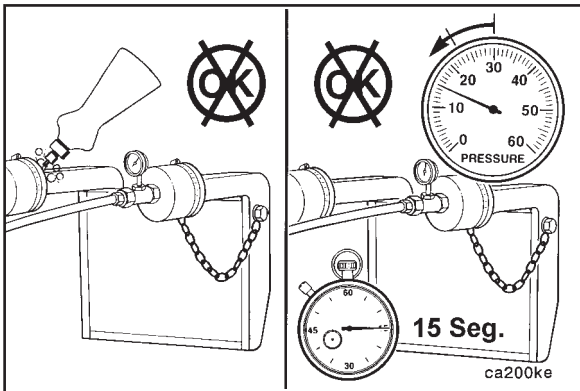


Aplique presión de aire al enfriador hasta que el indicador de presión indique una presión de aire constante de 207 kPa [30 psi].

Interrumpa el flujo de aire al enfriador, y arranque un cronómetro al mismo tiempo. Registre la fuga en 15 segundos.

Si la caída de presión es de 48 kPa [7 psi] o menos en 15 segundos, el enfriador es operacional.

Si la caída de presión es mayor de 48 kPa [7 psi] en 15 segundos, revise nuevamente todas las conexiones.



Determine si la caída de presión es causada por una fuga en el enfriador de carga de aire o por una conexión con fuga. Use una botella de aerosol llena con agua jabonosa para aplicar a todas las conexiones de manguera, y observe si aparecen burbujas en el sitio de la fuga.

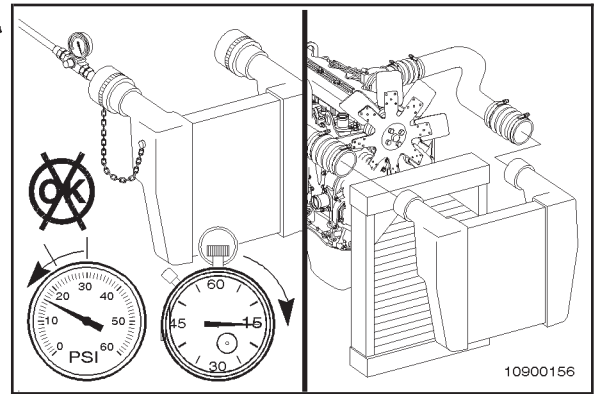
Si la caída de presión es causada por una conexión con fuga, repare la conexión, y repita la prueba. Si la fuga está dentro del enfriador de carga de aire, repita la prueba para verificar la exactitud de la medición de caída de presión. Lecturas similares de caída de presión **deben** obtenerse en al menos tres pruebas consecutivas antes de que la lectura pueda considerarse exacta.

NOTA: Si un enfriador de carga de aire fuga más de 48 kPa [7 psi] en 15 segundos, aparecerá como una fuga mayor en un tanque de fuga.

Si la caída de presión es mayor de 48 kPa [7 psi] en 15 segundos, el enfriador de carga de aire **debe** reemplazarse.

Consultar manual de servicio del fabricante del equipo, por las instrucciones de reemplazo.

NOTA: Los enfriadores de carga de aire **no** están diseñados para ser 100 por ciento libres de fuga. Si la caída de presión es menor de 48 kPa [7 psi] en 15 segundos, entonces el enfriador de carga de aire **no** necesita reemplazarse.

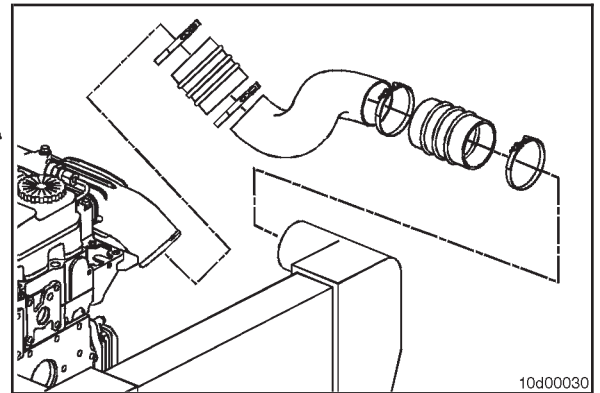


Instalar

Instale el enfriador de carga de aire.

Instale la tubería del enfriador de carga de aire.

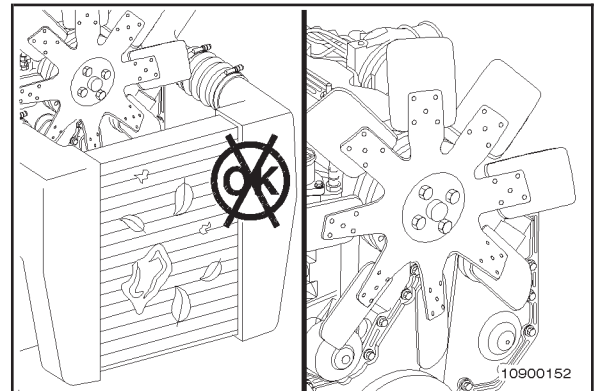
Consulte el manual de servicio del OEM por instrucciones.



Prueba Diferencial de Temperatura

Inspeccione las aletas del enfriador de carga de aire por obstrucciones al flujo de aire. Remueva las obstrucciones tales como una cubierta contra el frío o desechos. Bloquee manualmente las persianas en la posición abierta, si están equipadas.

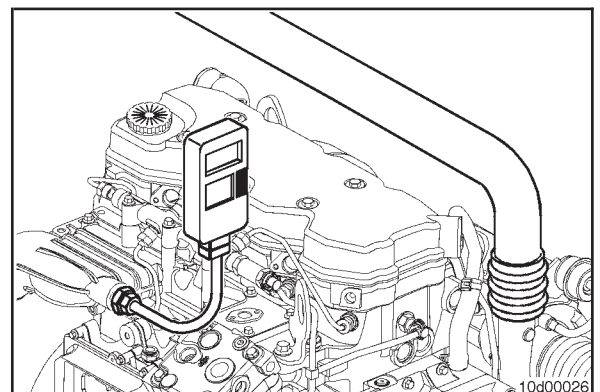
Bloquee el mando de ventilador en el modo ON para evitar resultados de prueba erráticos. Esto puede hacerse instalando un cable puente entre los extremos del interruptor de temperatura.



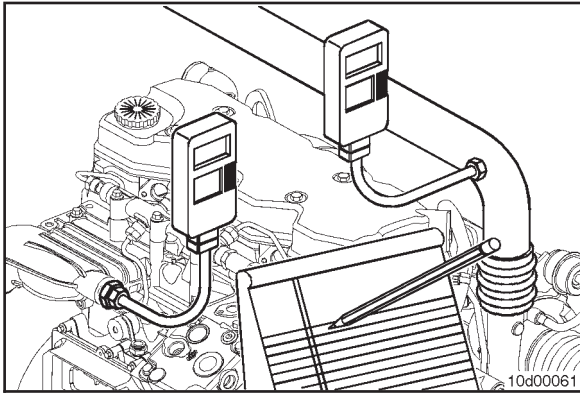
Instale un termómetro digital Fluke, Número de Parte 3824963, y sonda de cordón de termopar, Número de Parte 3824964, en la conexión del múltiple de admisión cerca de la conexión de paso del aire con el múltiple de admisión.

Otra alternativa sería usar el modo de monitoreo en la herramienta de servicio INSITE[™].

Instale otro termopar en la entrada del filtro de aire para medir la temperatura del aire ambiente.



Sección 10 - Sistema de Admisión de Aire - Grupo 10



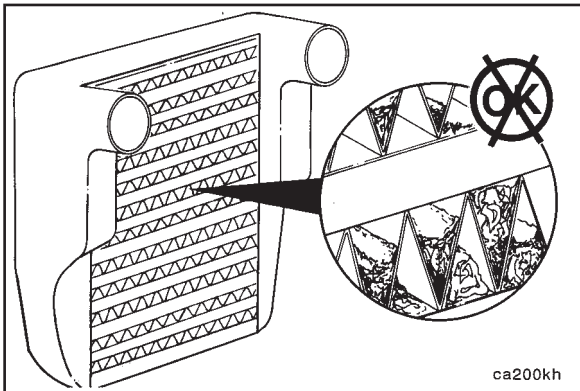
Realice una prueba de camino con el motor en potencia pico y una velocidad vehicular de 48 km/h [30 mph] o mayor.

Registre la temperatura del múltiple de admisión y la temperatura del aire ambiente.

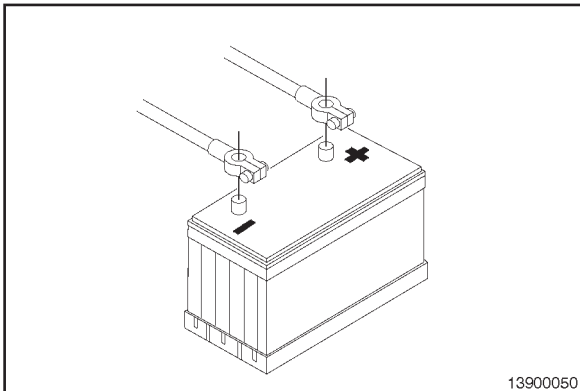
Calcule la temperatura diferencial:

Temperatura del múltiple de admisión - temperatura del aire ambiente = temperatura diferencial.

Temperatura diferencial máxima, $\Delta T = 28^{\circ}\text{C}$ [50°F].



Si el diferencial de temperatura es mayor que las especificaciones, revise el enfriador de carga de aire por suciedad y desechos sobre las aletas y limpie según sea necesario. Si el problema aún existe, revise el enfriador de carga de aire por desechos en las aletas o entre el enfriador de carga de aire y el radiador. Confirme el accionamiento pleno del ventilador.



Auxiliar de Arranque en Frío (010-029)

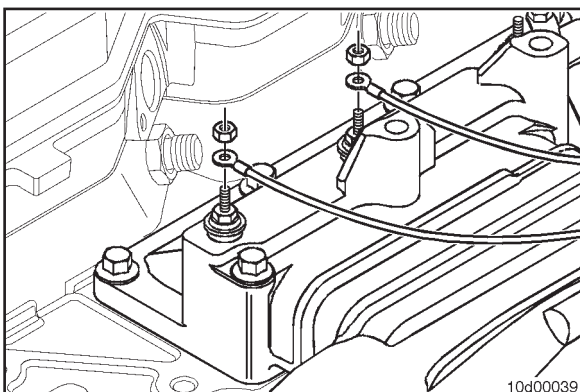
Desmontar



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de daño personal, ventile siempre el compartimento antes de dar servicio a las baterías. Para evitar arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

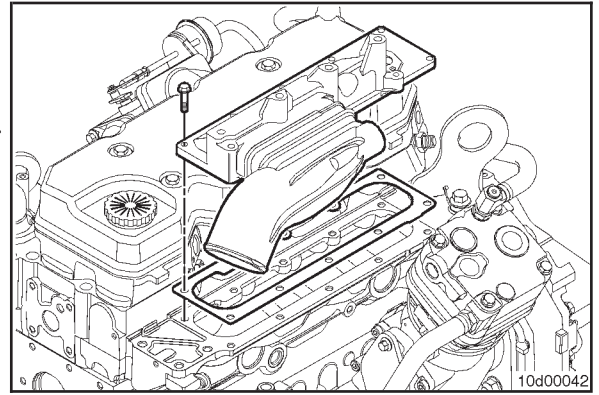
Desconecte la batería.



Desconecte el cableado del calentador de rejilla.

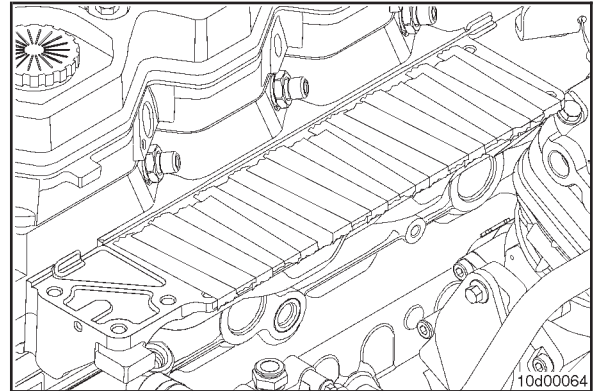
Desmonte el múltiple de admisión de aire. Consultar Procedimiento 010-023.

NOTA: No es necesaria la remoción del sensor de temperatura/presión del múltiple de admisión.



Desmonte el ensamble de calentador de rejilla.

NOTA: Si la cubierta de admisión estará quitada por un periodo prolongado de tiempo, aplique cinta sobre el orificio para mantener los desechos fuera de la admisión de aire.

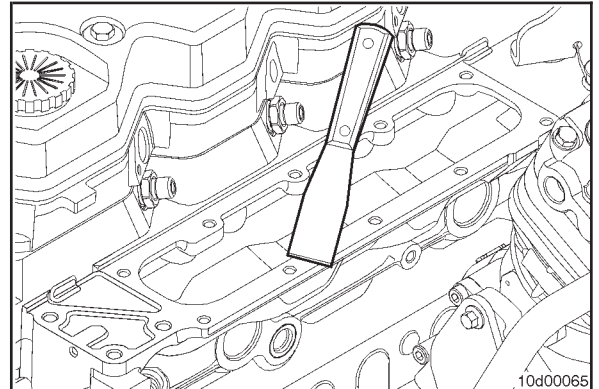


Limpiar

Limpie la superficie de sello de la conexión de admisión de aire.

NOTA: Mantenga el material de junta y cualquier otro material fuera de la admisión de aire.

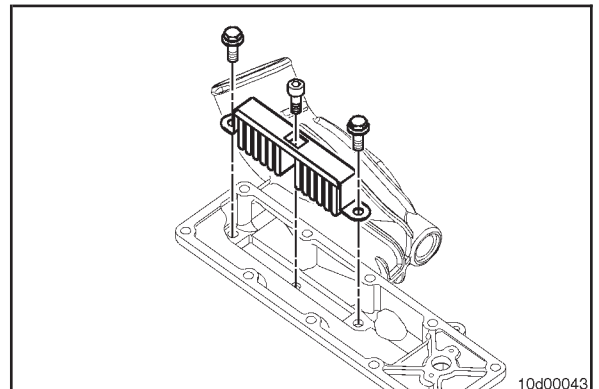
NOTA: Si hay evidencia de acumulación de polvo en el calentador de rejilla, revise el filtro de aire.

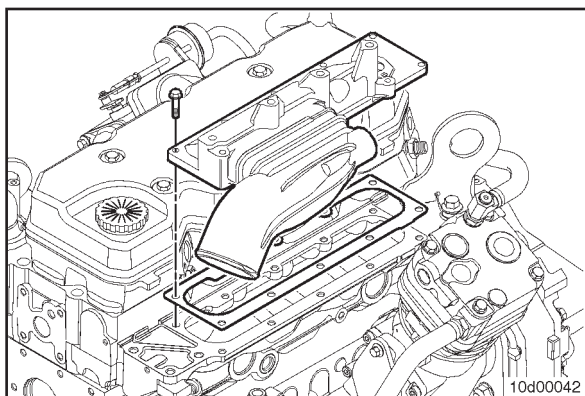


Instalar

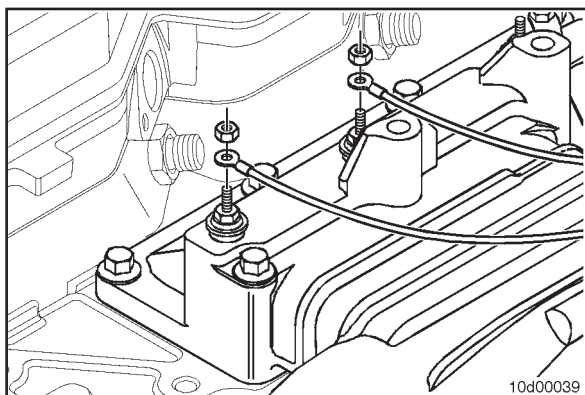
Instale el ensamble del calentador de rejilla y apriete las tuercas a los birlos.

Valor de Torque: 14 N•m [124 lb-pulg.]

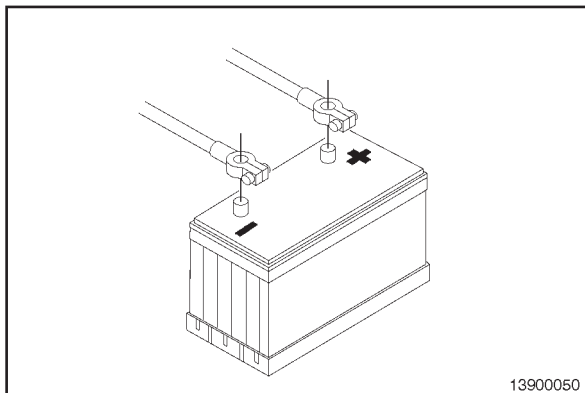




NOTA: Quite la cinta si la aplicó sobre la admisión de aire.
Instale el múltiple de admisión de aire. Consultar Procedimiento 010-023.



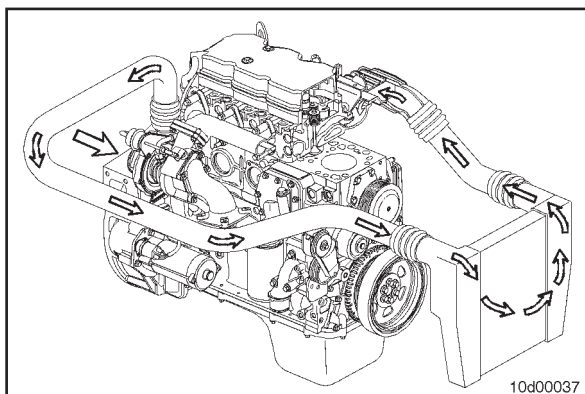
Conecte el cableado del calentador de rejilla.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de daño personal, ventile siempre el compartimento antes de dar servicio a las baterías. Para evitar arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

Conecte la batería.



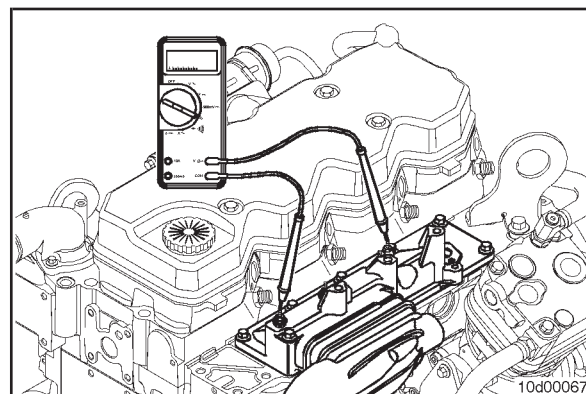
Opere el motor y revise por fugas de aire.

Revisión de Resistencia

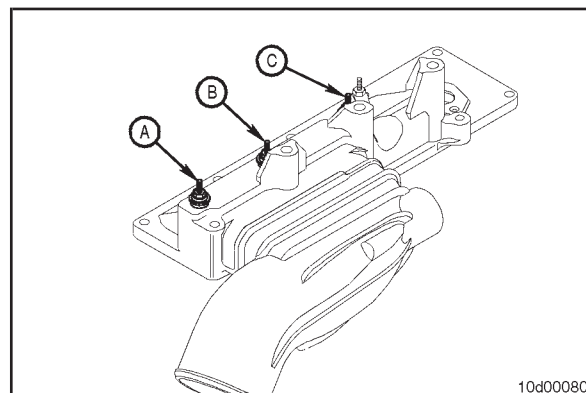
Mida la resistencia del calentador de rejilla usando un multímetro.



| Resistencia del Calentador de Rejilla | | |
|---------------------------------------|-----------|-----------|
| | Mín. | Máx. |
| Sistema de 12 VCD | 0.09 ohms | 0.11 ohms |
| Sistema de 24 VCD | 0.18 ohms | 0.22 ohms |



| Aplicación del calentador | Terminal A | Terminal B | Terminal C |
|----------------------------|------------|---------------------------|------------|
| 12 VCD (Paralelo) | 12 VCD (+) | 12 VCD (-) | 12 VCD (+) |
| Opción 1 de 24 VCD (Serie) | 24 VCD (+) | Perno Estructural Aislado | 24 VCD (-) |
| Opción 2 de 24 VCD (Serie) | 24 VCD (-) | Perno Estructural Aislado | 24 VCD (+) |



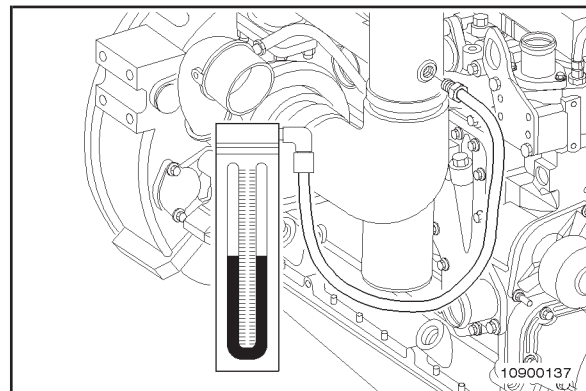
Restricción de Admisión de Aire (010-031)

Medir

Manómetro, Número de Parte ST-1111-3

Instale un indicador de vacío o manómetro de agua, Número de Parte ST-1111-3 en la tubería de admisión de aire.

El adaptador del indicador **debe** instalarse en un ángulo de 90 grados con el flujo de aire en una sección recta de tubería, un diámetro de tubo antes del turbocargador.

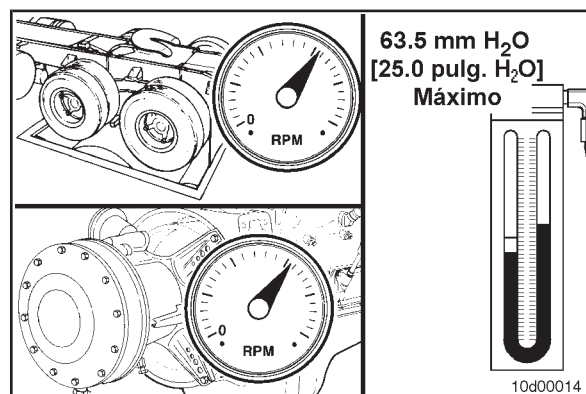


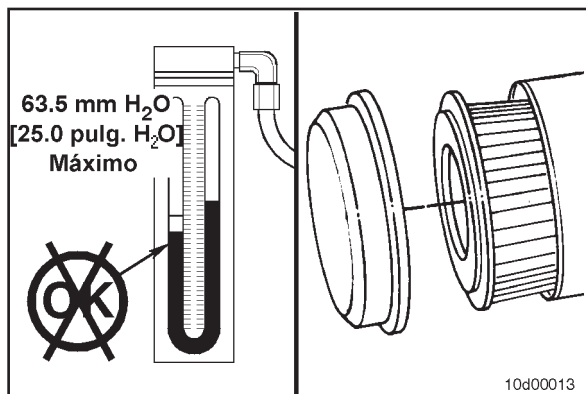
Opere el motor en aceleración plena y rpm nominales con carga máxima.

Registre los datos del indicador o manómetro.



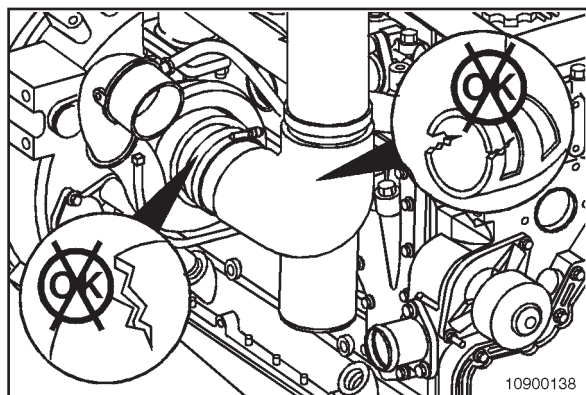
| Restricción del Aire de Entrada | | |
|---------------------------------|-----|-----------------------|
| mm H ₂ O | | pulg H ₂ O |
| 635 | MAX | 25 |



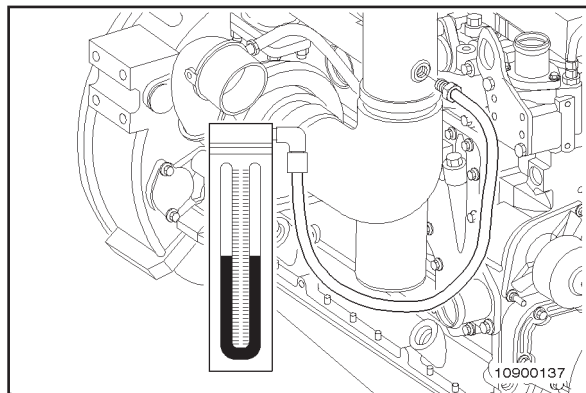


Si la restricción excede las especificaciones:

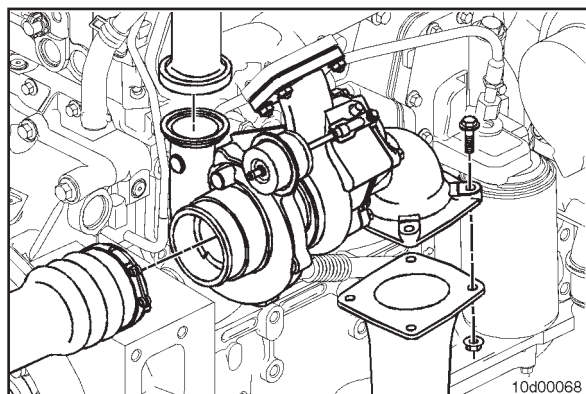
Reemplace o limpie el elemento del filtro de aire. Consultar instrucciones del fabricante del equipo.



Inspeccione la tubería de admisión por daño. Consultar instrucciones de reparación del fabricante del equipo.



Retire el equipo de prueba.



Turbocargador (010-033)

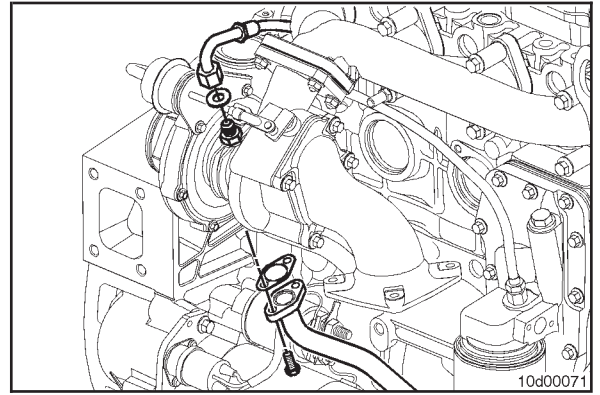
Desmontar

Quite los tubos de admisión y de escape del turbocargador.

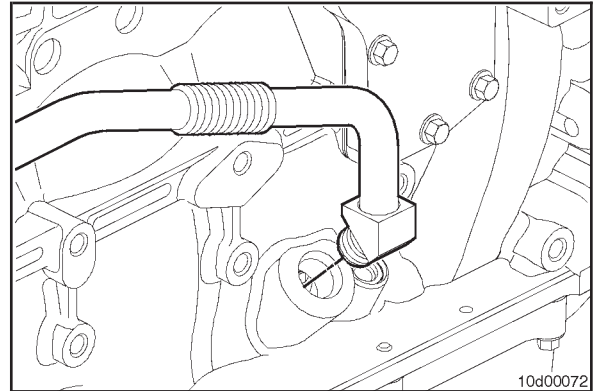
Quite la línea de suministro de aceite del turbocargador y deseche la arandela de cobre.

Quite los tornillos de la línea de drenado de aceite del turbocargador.

Quite la línea de drenado de aceite del turbocargador y deseche la junta.



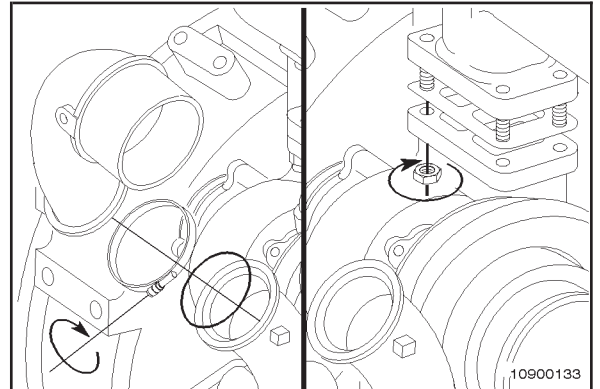
Saque la línea de drenado del turbocargador del saliente para línea de drenado en el block de cilindros.



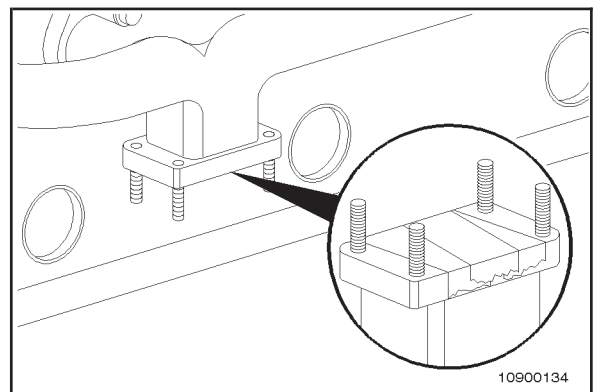
Quite la abrazadera de banda V, codo de descarga, y arosello de la salida de descarga del compresor del turbocargador.

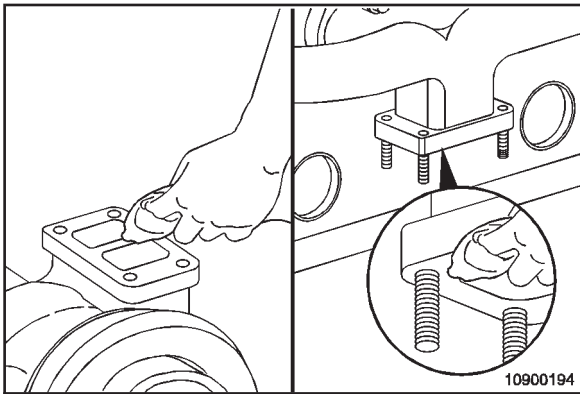
Quite las cuatro tuercas de montaje del turbocargador.

Quite el turbocargador y la junta.



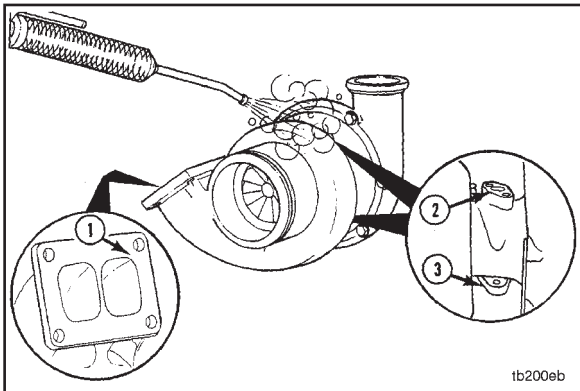
NOTA: Si el turbocargador **no** se va a reemplazar inmediatamente, cubra las aberturas en el múltiple y turbocargador para evitar que algún material caiga dentro de ellas.



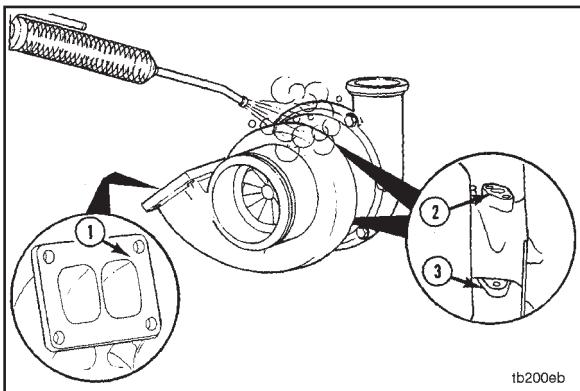


Limpiar

Usando un trapo limpio, limpie las superficies de junta del turbocargador y del múltiple de escape.



Remueva todos los depósitos de carbón y material de junta de las superficies (1, 2, y 3).



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use ropa protectora y gafas de seguridad o una careta. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

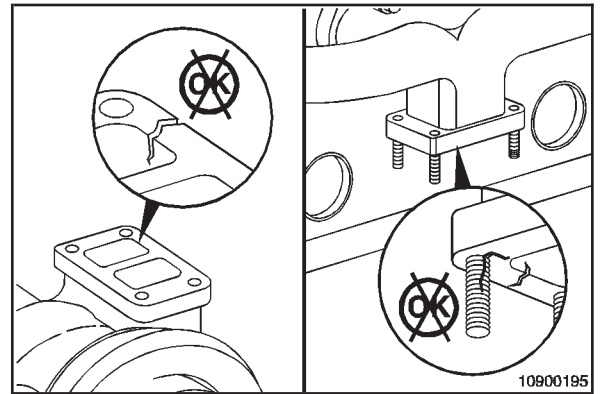
Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Use solvente o vapor para limpiar el exterior del turbocargador.

Seque con aire comprimido.

Inspeccionar para Reutilizar

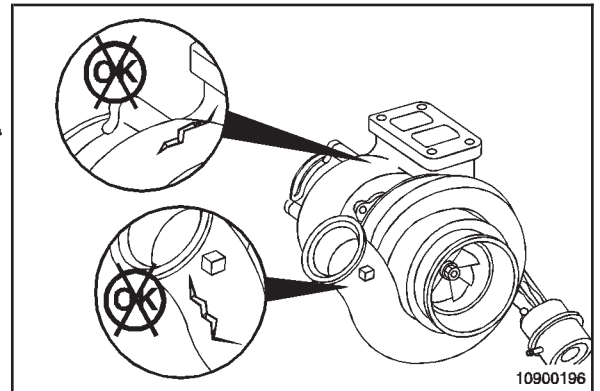
Inspeccione las superficies de junta del turbocargador y del múltiple de escape y los birlos de montaje por grietas o daño.



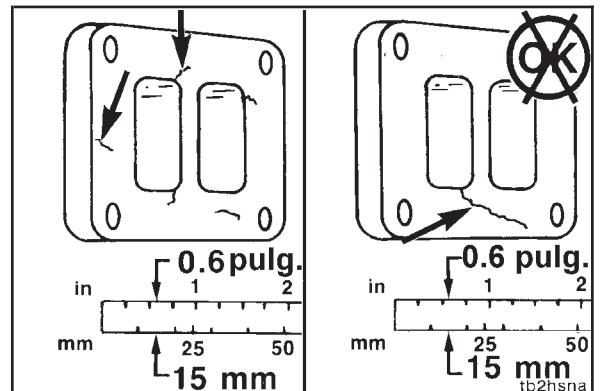
Inspeccione las carcasas de la turbina y del compresor.

Si encuentra grietas que van totalmente a través de las paredes exteriores, la carcasa **debe** reemplazarse.

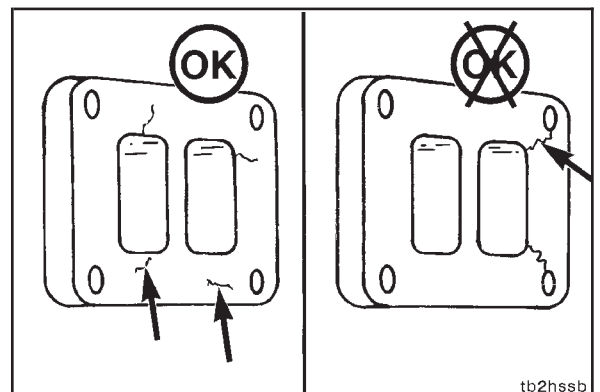
NOTA: Una falla del enfriador de carga de aire puede causar daño progresivo a la carcasa de la turbina. Si la carcasa de la turbina está dañada, revise el enfriador de carga de aire. Consultar Procedimiento 010-027.

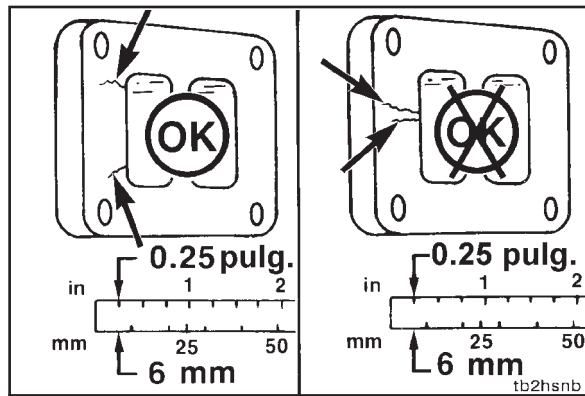


Grietas en la brida de montaje más largas de 15 mm [0.6 pulg.] **no** son aceptables.

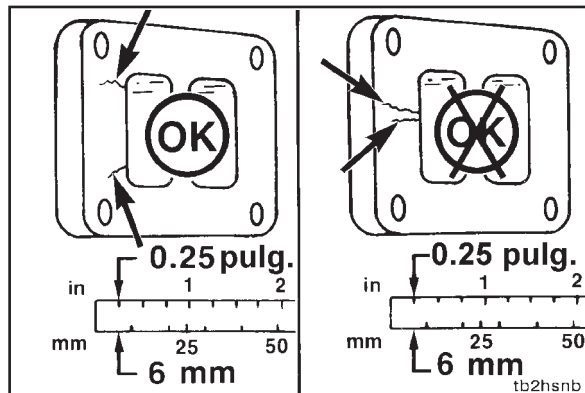


Grietas de cualquier longitud que lleguen a los barrenos de montaje **no** son aceptables.

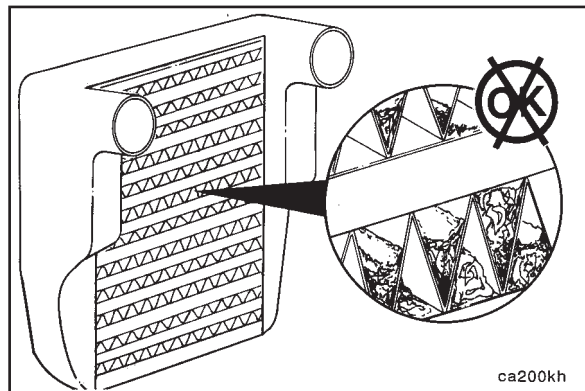




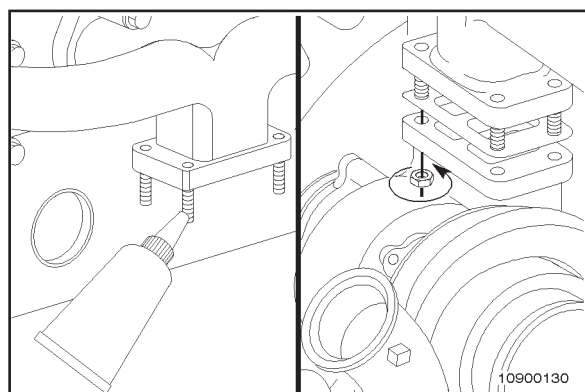
Dos grietas **deben** estar separadas por al menos 6.4 mm [0.25 pulg.].



Grietas de cualquier longitud que se extiendan a través del divisor son aceptables **solamente** si están separadas por al menos 12.5 mm [0.50 pulg.].



NOTA: Si el motor experimenta una falla del turbocargador o cualquier otra ocasión en la cual aceite o desechos entren al sistema de carga de aire, el sistema de carga de aire **debe** inspeccionarse y limpiarse. Consultar Procedimientos 010-027 y 010-023.



Instalar

Aplice una película de compuesto antiaferrante para alta temperatura, a los birlos de montaje del turbocargador.



Use una junta nueva, e instale el turbocargador.

Instale y apriete las cuatro tuercas de montaje.



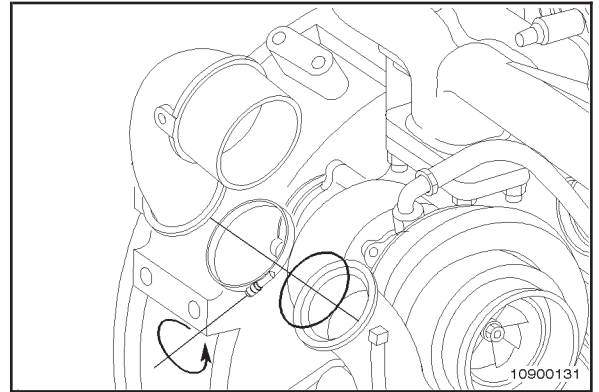
NOTA: Los valores de torque dados se han establecido usando compuesto antiaferrante como lubricante.

Valor de Torque: 43 N•m [32 lb-pie]

Instale el codo de descarga, abrazadera de banda V, y un nuevo arosello en la salida de descarga del compresor del turbocargador.

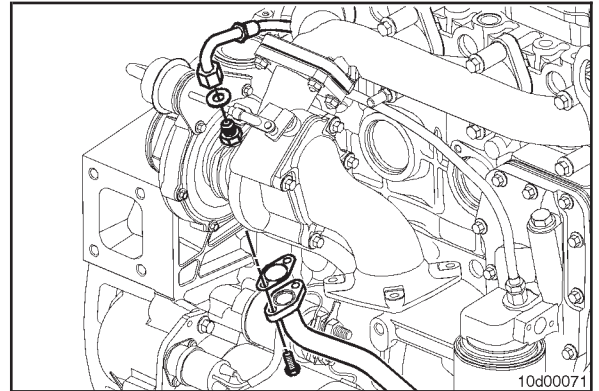
Apriete la abrazadera.

Valor de Torque: 8 N•m [71 lb-pulg.]



Instale y apriete la línea de drenado de aceite del turbocargador.

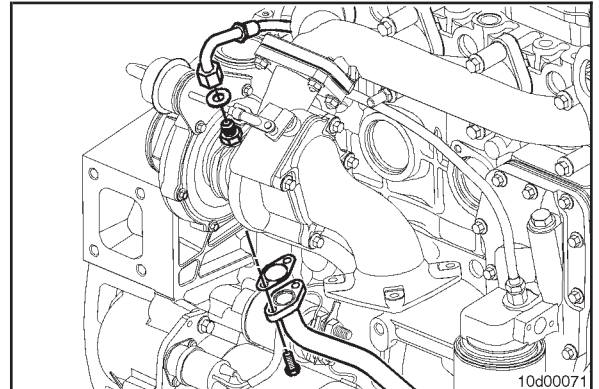
Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]



Lubrique los cojinetes vertiendo de 50 a 60 cc [2 a 3 onzas] de aceite limpio para motor 15W-40 en la conexión de la línea de suministro de aceite del turbocargador.

Instale una nueva arandela de cobre y apriete la línea de suministro de aceite del turbocargador.

Valor de Torque: 20 N•m [177 lb-pulg.]



Gire la carcasa del compresor para ajustar los tubos de admisión, si es necesario.

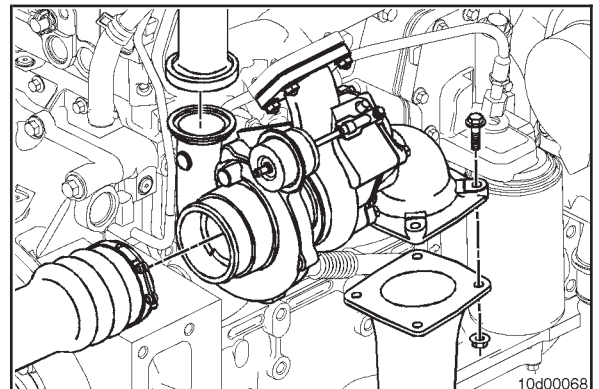
NOTA: Use el anillo de retención para hacer los ajustes necesarios.

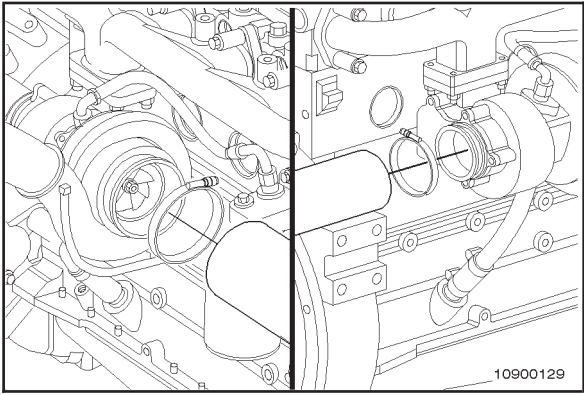
Instale el tubo de admisión, y apriete la abrazadera.

Instale el tubo de escape, y apriete la abrazadera.

Valor de Torque: 8 N•m [71 lb-pulg.]

Opere el motor y revise por fugas de aire.





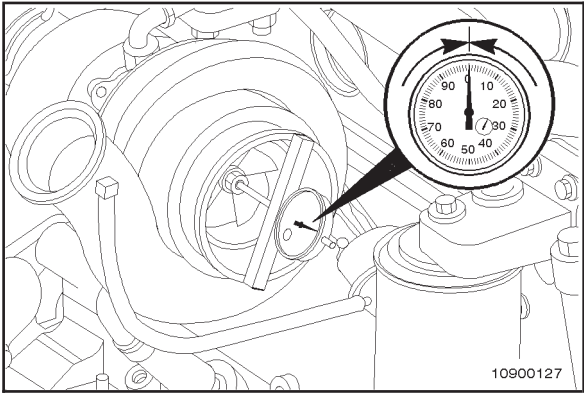
Tolerancia Axial del Turbocargador (010-038)

Medir



Quite el tubo de escape.

Quite el tubo de admisión.

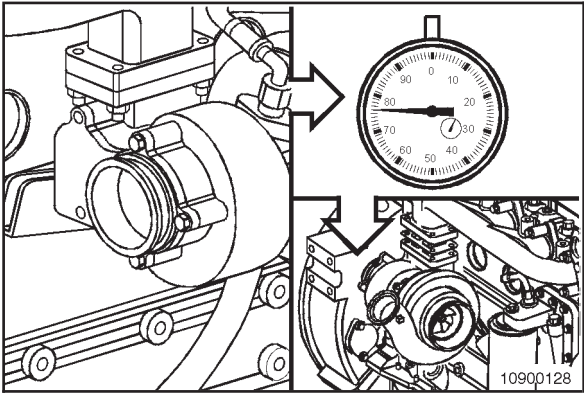


Use el calibrador de dial para profundidades, Número de Parte ST-537, para medir la tolerancia axial del turbocargador.



Empuje el ensamble de rotor lejos del calibrador.

Ponga el calibrador en cero.



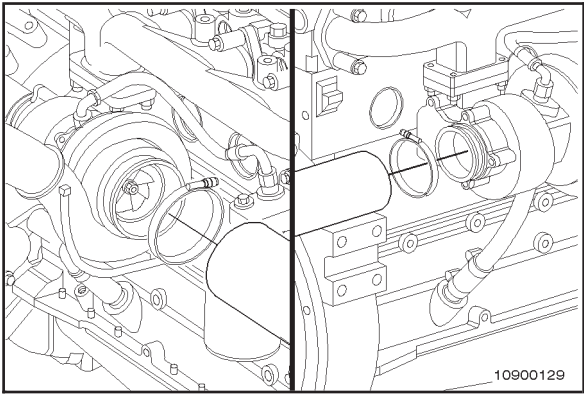
Empuje el ensamble de rotor hacia el calibrador, y registre la lectura.



| HY30W, HX35W y HY35W - Tolerancia Axial | | |
|---|-----|--------|
| mm | | pulg |
| 0.038 | MIN | 0.0015 |
| 0.093 | MAX | 0.0037 |

| HX27/25W - Tolerancia Axial | | |
|-----------------------------|-----|--------|
| mm | | pulg |
| 0.057 | MIN | 0.0022 |
| 0.103 | MAX | 0.0040 |

Reemplace el turbocargador si la tolerancia **no** cumple las especificaciones. Consultar Procedimiento 010-033 por el procedimiento de reemplazo.



Instale el tubo de escape, y apriete la abrazadera.

Instale el tubo de admisión, y apriete la abrazadera.

Valor de Torque: 8 N•m [71 lb-pulg.]



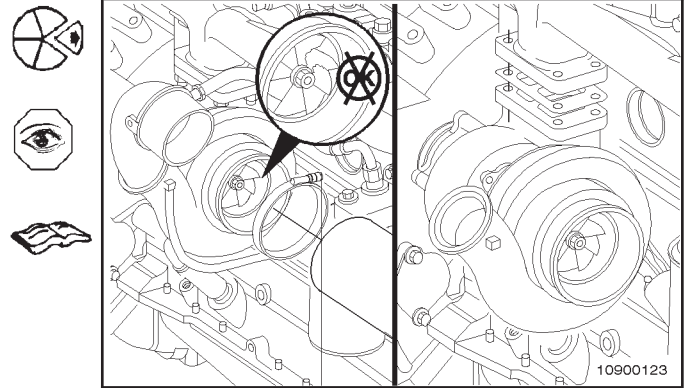
Daño de los Alabes del Turbocargador (010-039)

Inspeccionar para Reutilizar

Quite el tubo de admisión del turbocargador.

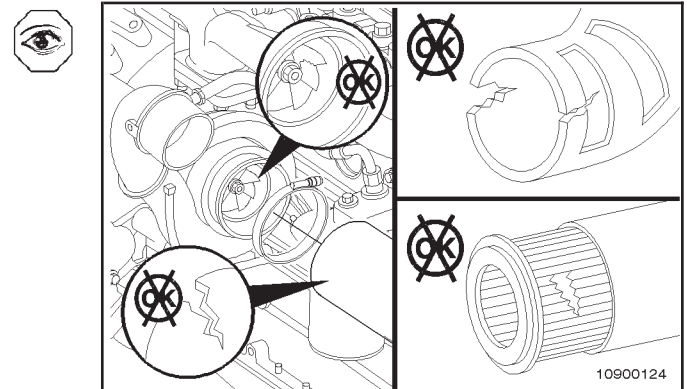
Inspeccione las aspas de impulsor del compresor del turbocargador por daño.

Reemplace el turbocargador si encuentra daño. Consultar Procedimiento 010-033.



Si el impulsor del compresor está dañado, inspeccione la tubería de admisión y el elemento del filtro por daño.

Repare cualquier daño antes de operar el motor.

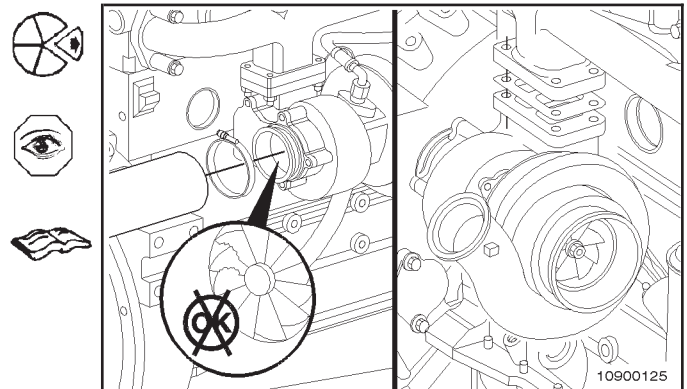


Inspeccione la rueda de la turbina por daño.

Si encuentra daño, revise la tolerancia radial del cojinete del turbocargador. Consultar Procedimiento 010-047 y la tolerancia axial del cojinete. Consultar Procedimiento 010-038.

Si los cojinetes están bien, el daño a la turbina puede ser causado por objetos extraños que vienen a través del sistema de escape del motor. En este caso el daño al aspa de la turbina es secundario y el motor debe investigarse más por una fuente de daño principal y ser reparado.

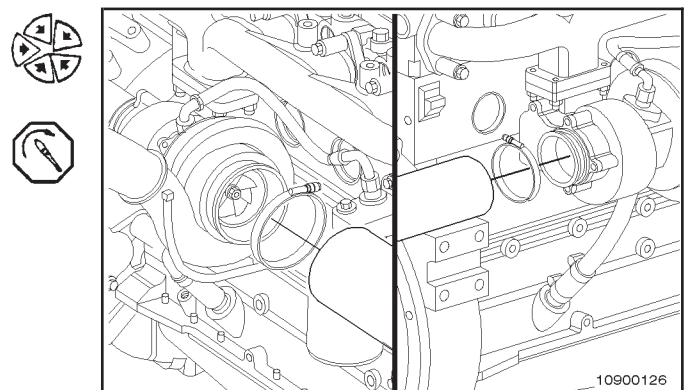
Reemplace el turbocargador si encuentra daño. Consultar Procedimiento 010-033.

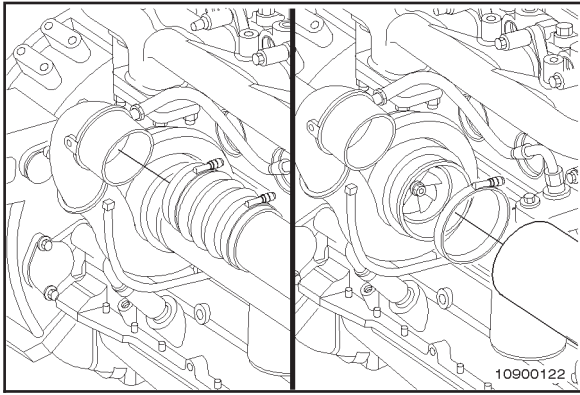


Instale el tubo de admisión, y apriete la abrazadera.

Instale el tubo de escape, y apriete la abrazadera.

Valor de Torque: 8 N•m [71 lb-pulg.]

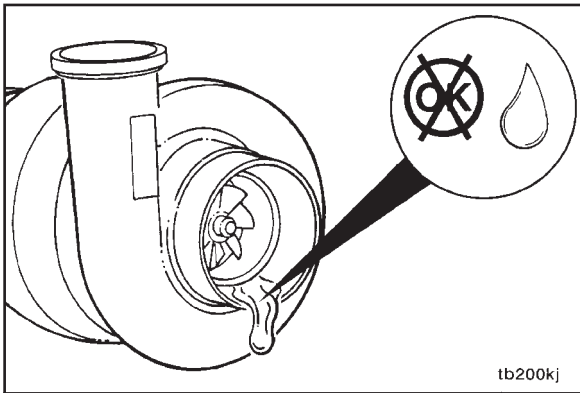




Fugas del Sello del Compresor del Turbocargador (010-040)

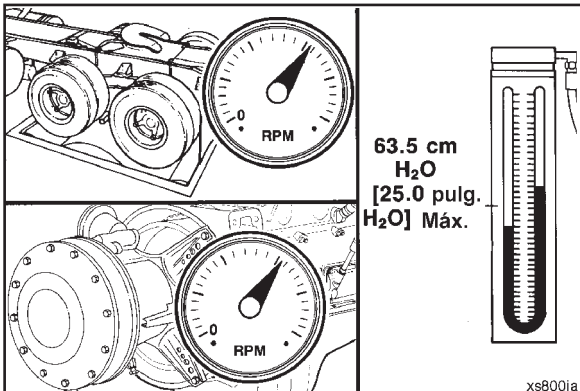
Prueba de Fuga

Quite la tubería de admisión de aire y del enfriador de carga de aire, del turbocargador.



Inspeccione la admisión y descarga del compresor por aceite.

Si está presente aceite en la admisión del compresor, así como también en la descarga, revise corriente arriba del turbocargador por el origen del aceite. Aceite ligero y/o nebulización de la admisión del compresor es aceptable en motores equipados con un sistema de ventilación cerrado del cárter.



Si están presentes depósitos y/o trazas fuertes de aceite **solamente** en el lado de descarga, instale la tubería de admisión de aire y del enfriador de carga de aire.



NOTA: Nebulización ligera de aceite en la rueda del compresor es aceptable en motores equipados con un sistema de ventilación cerrado del cárter.



Revise por restricción de admisión. Consultar Procedimiento 010-031.

Revise por paso excesivo de gases al cárter. Consultar Procedimiento 003-018.

Si no encuentra paso excesivo de gases al cárter o restricción de admisión, vuelva a colocar el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.

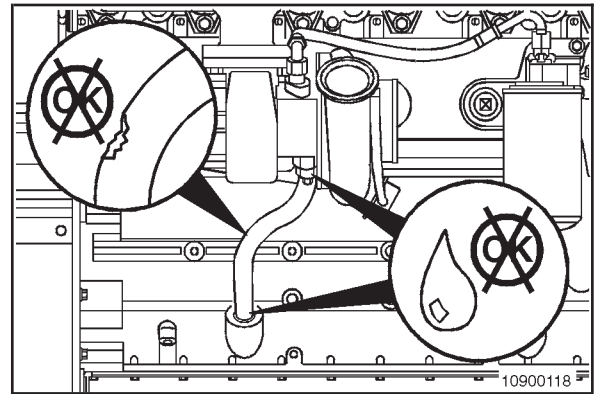
NOTA: Si el motor experimenta una falla del turbocargador o cualquier otra ocasión en la cual entre aceite al sistema de carga de aire, el sistema de carga de aire **debe** inspeccionarse y limpiarse. Consultar Procedimientos 010-027 y 010-023.

Línea de Drenado de Aceite del Turbocargador (010-045)

Verificación Inicial

Inspeccione la línea por fugas de aceite o daño.

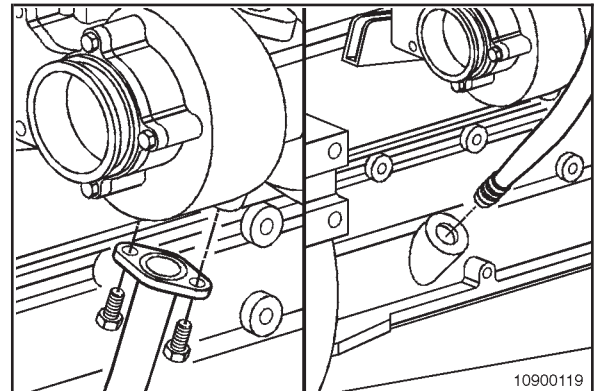
Repare o reemplace según sea necesario.



Desmontar

Quite los tornillos del tubo de drenado de aceite del turbocargador.

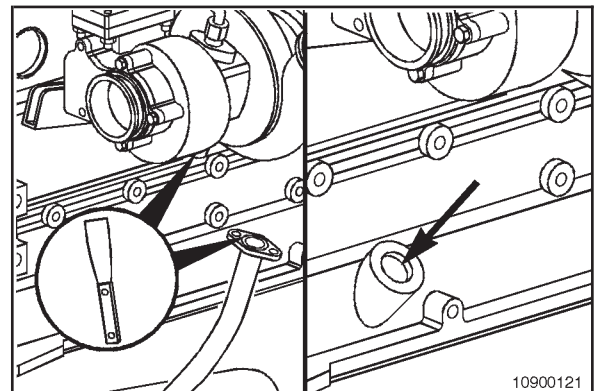
Saque la línea de drenado del saliente de la línea de drenado.

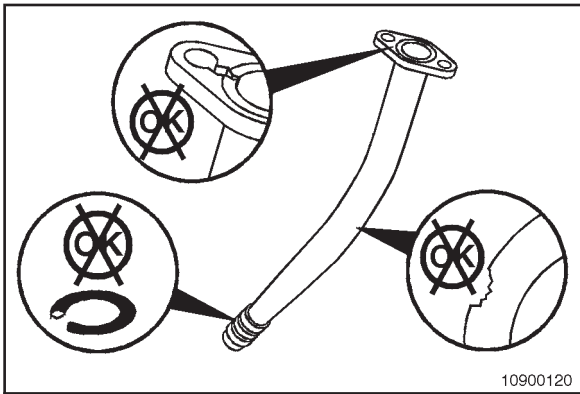


Limpiar

Limpie las superficies de sello para junta.

Limpie el barreno de asiento del arosello, y asegúrese de que esté libre de suciedad y desechos.





Inspeccionar para Reutilizar

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

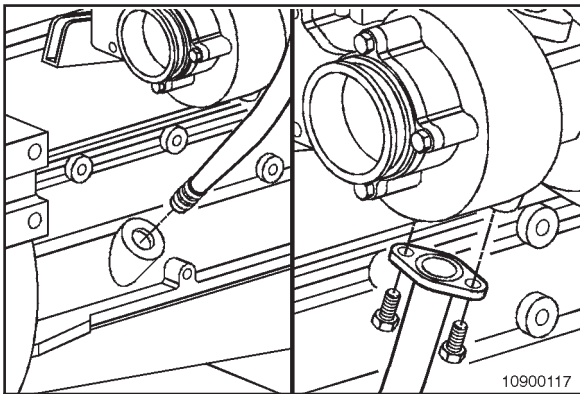
Una línea de drenado de aceite restringida puede causar que la carcasa de cojinetes del turbocargador se presurice, causando que el aceite fugue pasando los anillos de sello, lo cual puede causar daño a los componentes.

Inspeccione la línea por grietas, desgaste, y daño.

Inspeccione el arosello por rozamiento y agrietamiento y reemplace según sea necesario.

Revise la sección de hule de la línea de drenado por deterioro.

NOTA: Un suministro adecuado de buen aceite filtrado, es muy importante para la vida del turbocargador. Asegúrese de usar un aceite de alta calidad y de que él y el filtro de aceite sean cambiados según las recomendaciones de mantenimiento. Consultar Manual de Operación y Mantenimiento, Boletín 3666497.



Instalar

Aplique una película delgada de aceite a los arosellos de la línea de drenado.



Empuje la línea de drenado dentro del saliente de la línea de drenado. Asegúrese de que ambos arosellos estén completamente asentados en el barreno.

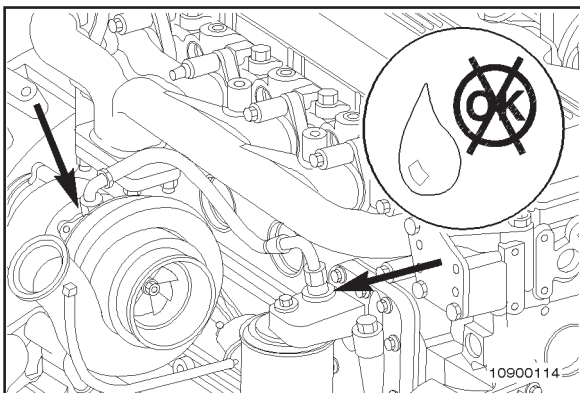


Instale los tornillos de la línea de drenado con una nueva junta.

Valor de Torque: 23 N•m [204 lb-pulg.]



Opere el motor y revise por fugas.



Línea de Suministro de Aceite del Turbocargador (010-046)

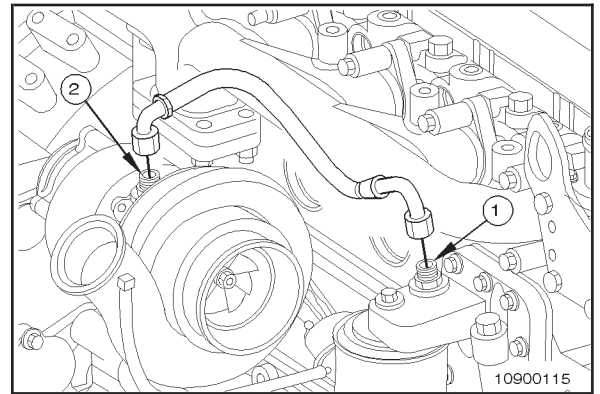
Verificación Inicial

Inspeccione la línea por fugas de aceite o daño. Reemplace según sea necesario.

Desmontar

Quite la línea de suministro de aceite del cabezal del filtro de aceite (1).

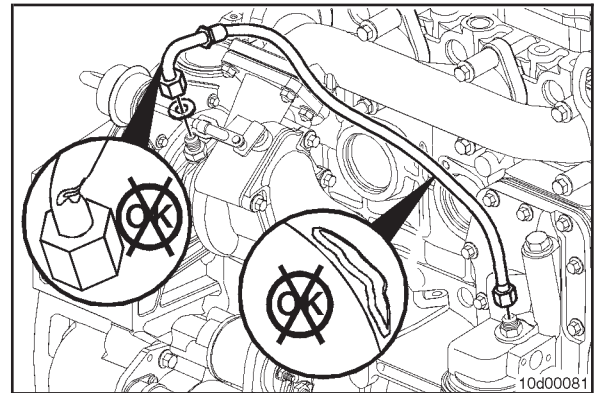
Quite la línea de suministro de aceite de la carcasa de cojinetes del turbo (2).



Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione la línea por grietas, desgaste, y daño.

Deseche las arandelas sellantes de cobre antiguas.



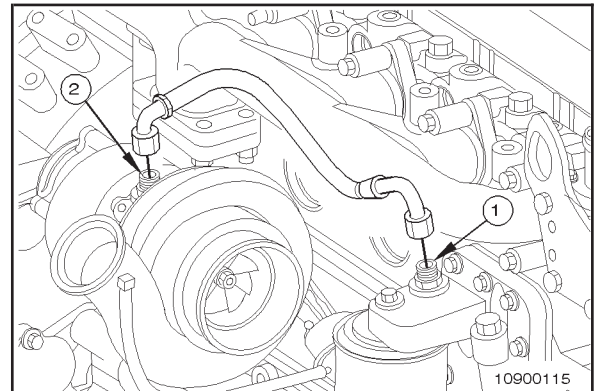
Instalar

Llene la entrada de aceite del turbo con aceite limpio.

Instale la línea de suministro de aceite en el cabezal del filtro de aceite y en la carcasa de cojinetes del turbo. Use arandelas sellantes de cobre nuevas.

Apriete la línea de suministro de aceite al torque final.

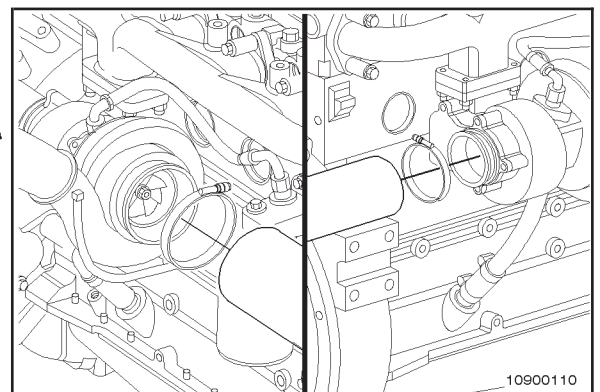
Valor de Torque: 28 N•m [248 lb-pulg.]

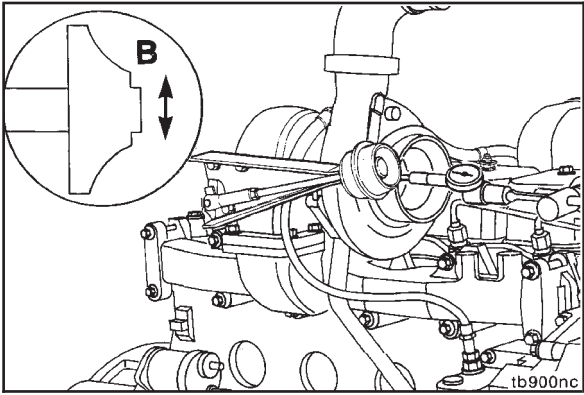


Tolerancia Radial del Cojinete del Turbocargador (010-047)

Medir

Quite los tubos de admisión y de escape del turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.



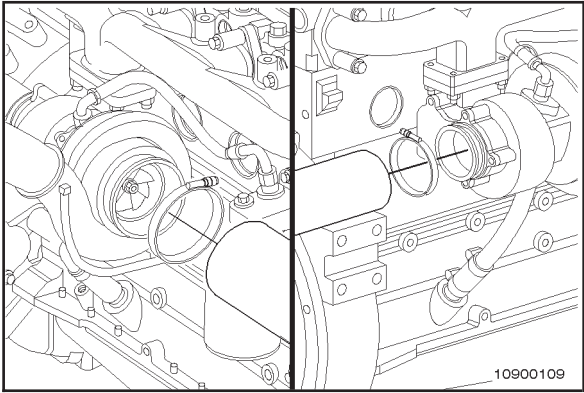


Mida la tolerancia radial del eje.



| HX35W y HY35W - Tolerancia Radial del Cojinete (B) | | |
|--|-----|--------|
| mm | | pulg |
| 0.329 | MIN | 0.0129 |
| 0.501 | MAX | 0.0197 |
| HY30W - Tolerancia Radial del Cojinete (B) | | |
| mm | | pulg |
| 0.325 | MIN | 0.0128 |
| 0.496 | MAX | 0.0195 |
| HX27/25W - Tolerancia Radial del Cojinete (B) | | |
| mm | | pulg |
| 0.39 | MIN | 0.0153 |
| 0.67 | MAX | 0.0263 |

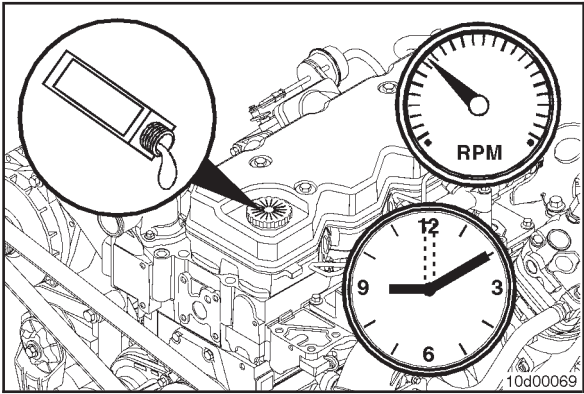
Reemplace el turbocargador si la tolerancia radial del cojinete **no** cumple las especificaciones. Consultar Procedimiento 010-033 por el procedimiento de reemplazo.



Instale el tubo de admisión, y apriete la abrazadera.

Instale el tubo de escape, y apriete la abrazadera.

Valor de Torque: 8 N•m [71 lb-pulg.]



Fugas del Sello de la Turbina del Turbocargador (010-049)



Prueba de Fuga

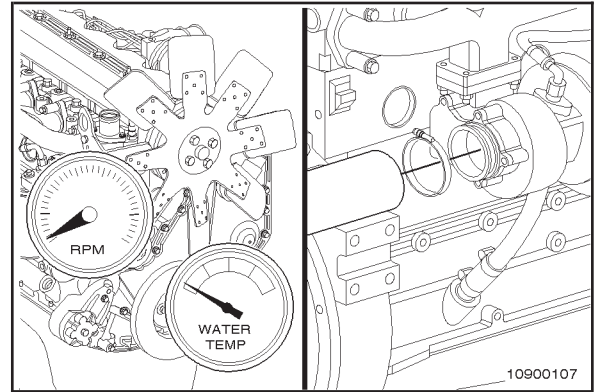
Añada una unidad de marcador fluorescente, Número de Parte 3376891, a cada 38 litros [10 gal.] de aceite lubricante para motor.

Opere el motor en ralentí bajo por 10 minutos.

Apague el motor.

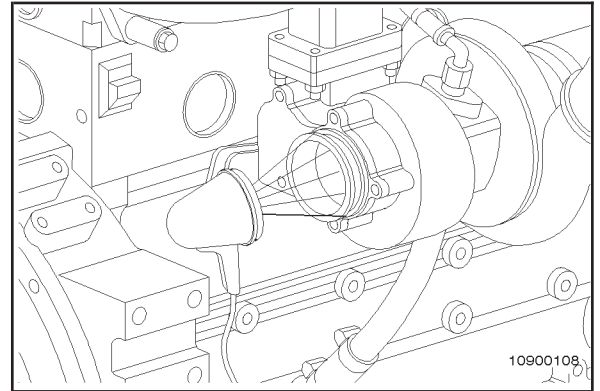
Permita que el turbocargador se enfríe.

Quite el tubo de escape de la carcasa de la turbina.



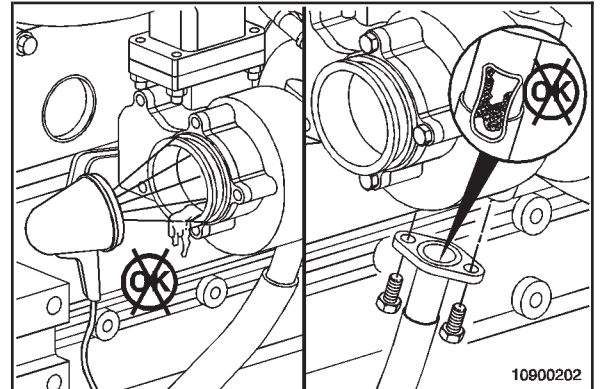
Use una lámpara de luz negra de alta intensidad, Número de Parte 3824524 ó 3824754, para inspeccionar la **salida** de la turbina por fugas.

- Un brillo amarillo indica una fuga de aceite.
- Un brillo azul oscuro indica combustible en el aceite.

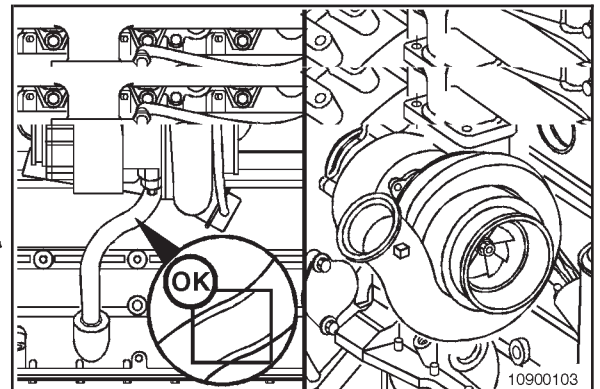


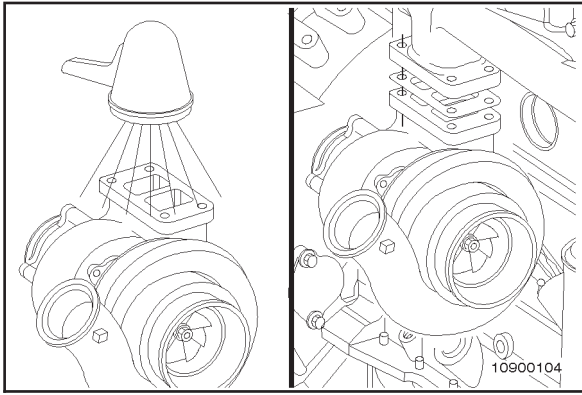
Si encuentra aceite en la carcasa de la turbina, quite la línea de drenado de aceite y revise por restricciones. Elimine cualquier restricción que encuentre.

Instale la línea de drenado y nuevos arosellos en el block del motor.



Si la línea de drenado de aceite **no** estaba restringida, desmonte el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.





Use una lámpara de luz negra de alta intensidad, Número de Parte 3824524 ó 3824754, para inspeccionar la **entrada** de la turbina por fugas.

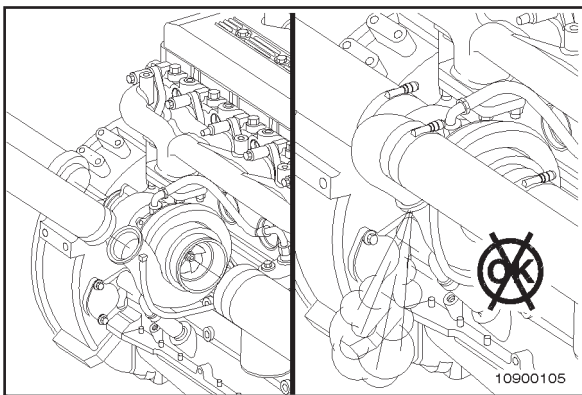


- Un brillo amarillo indica una fuga de aceite del motor.



Si ve un brillo amarillo, entonces el turbocargador puede reinstalarse y regresarse a servicio. Una capa ligera de aceite en la carcasa de la turbina y en la turbina **no** necesita limpiarse ya que se quemará durante la operación del motor. Cualquier charco de aceite en la carcasa de la turbina **debe** removerse con un trapo limpio antes de la instalación.

Si **no** se ve un brillo amarillo en la entrada de la turbina, vuelva a colocar el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.



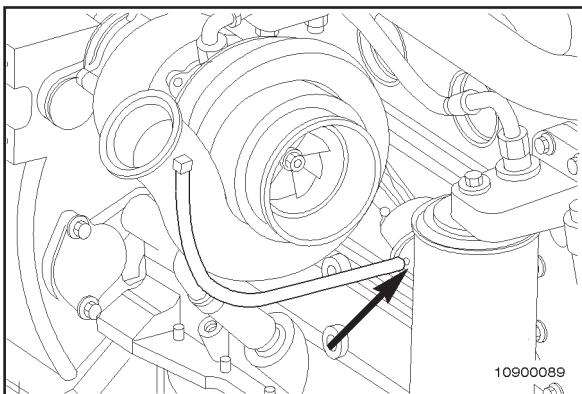
Instale el tubo de admisión, y apriete la abrazadera.

Instale el tubo de escape, y apriete la abrazadera.

Valor de Torque: 8 N•m [71 lb-pulg.]



Opere el motor y revise por fugas.

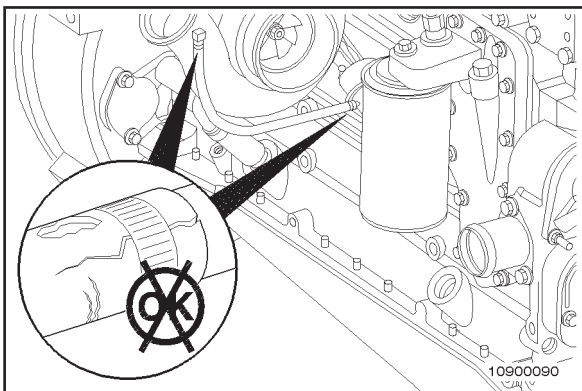


Actuador de la Compuerta de Descarga del Turbocargador (010-050)

Verificación Inicial

Todas las versiones de los motores ISB (4 cilindros) e ISB^e (4 y 6 cilindros) están equipados con turbocargadores de compuerta de descarga Holset[®] precalibrados en fábrica para limitar el nivel pico de sobrepresión e incrementar la respuesta del motor en rpm bajas.

La línea integral de la compuerta de descarga toma sobrepresión de la salida del compresor del turbo para la capsula de la compuerta de descarga.



Inspeccione la manguera integral del actuador de la compuerta de descarga por grietas o agujeros.

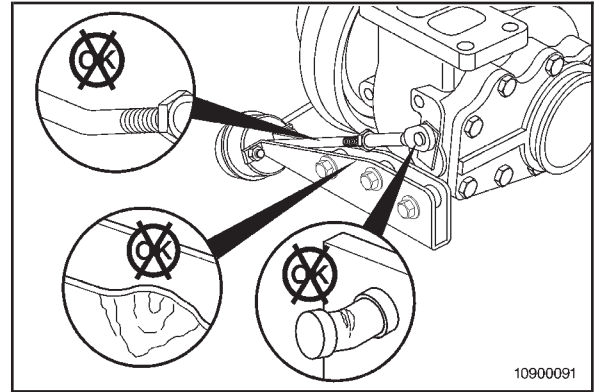
Reemplace la manguera si está dañada.

△ PRECAUCIÓN △

Un soporte de montaje, varilla de actuador, o palanca doblados de la compuerta de descarga pueden causar operación inapropiada.

Inspeccione el soporte de montaje, varilla de actuador, y palanca de la compuerta de descarga por daño.

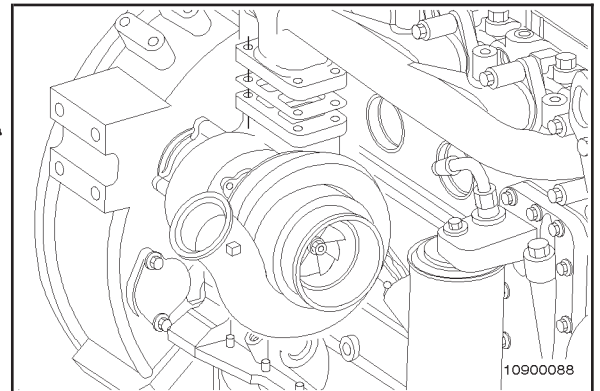
Si el soporte de montaje, varilla de actuador, o palanca de la compuerta de descarga está doblado, **debe** reemplazarse.



10900091

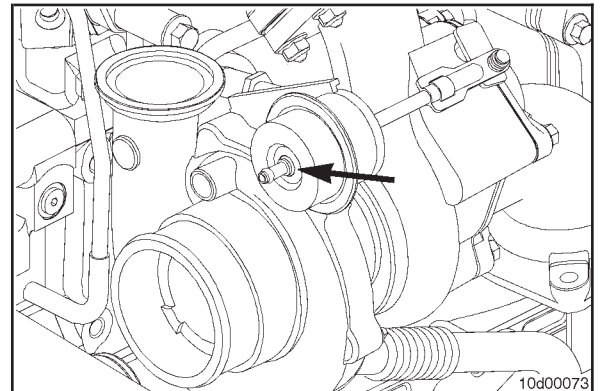
Desmontar

NOTA: En algunas aplicaciones, el turbocargador **debe** desmontarse para quitar el actuador de la compuerta de descarga. Consultar Procedimiento 010-033.



10900088

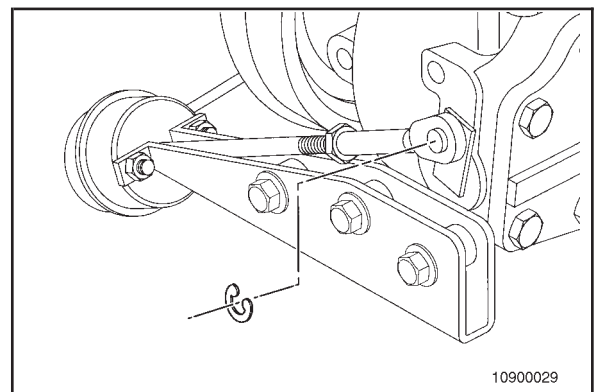
NOTA: Antes del desmontaje, anote la orientación del conector de manguera de la cápsula de sobrepresión en relación con el soporte de montaje.



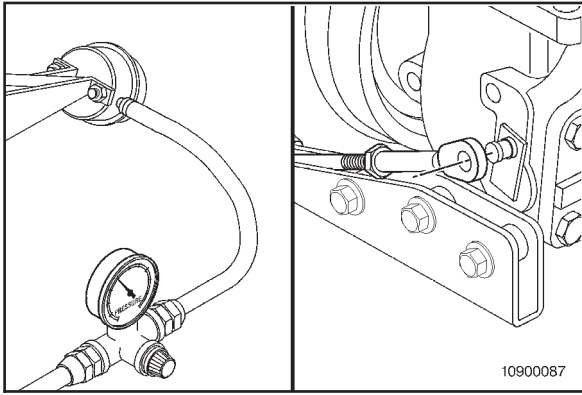
10d00073

Quite el clip de retención de la palanca de control.

Desconecte la línea integral de sobrepresión de la cápsula de la compuerta de descarga.



10900029



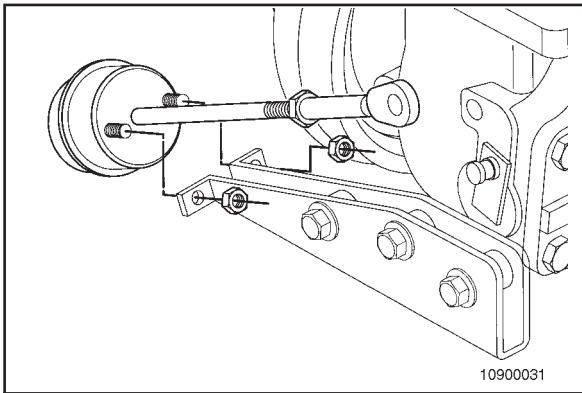
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Sea cuidadoso de no doblar la palanca de control.

Regulador de Aire con Indicador de Presión

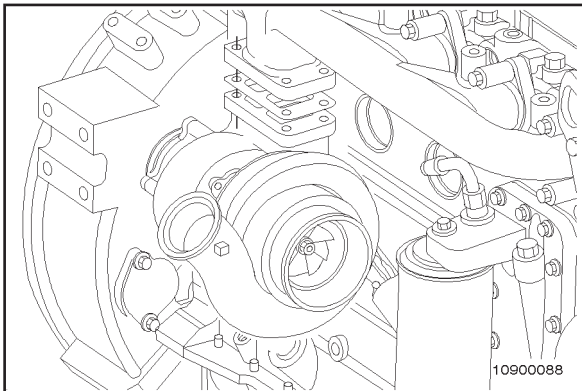
Desconecte el extremo de varilla de actuador de la cápsula de sobrepresión, de la palanca de compuerta de descarga del turbocargador. Esto puede realizarse aplicando lentamente presión de aire regulada a la cápsula de sobrepresión, hasta que se active la varilla de control.

Desconecte la varilla de control del perno de palanca de la compuerta de descarga del turbocargador.



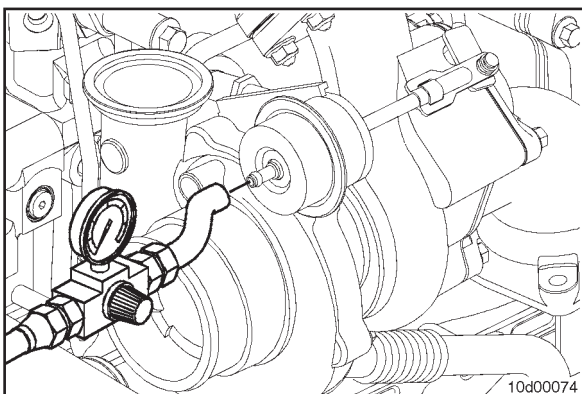
NOTA: Si el material del diafragma de la cápsula de sobrepresión está roto y **no** sostendrá presión de aire, jale manualmente hacia fuera la varilla de control para vencer la tensión de resorte de la cápsula de sobrepresión, para remoción de la varilla de control del perno de palanca de la compuerta de descarga del turbocargador.

Afloje los tornillos de montaje de la cápsula de sobrepresión, desconecte la manguera de suministro de aire, y quite el ensamble del soporte de montaje.



Prueba de Fuga

NOTA: En muchas aplicaciones, el turbo **debe** desmontarse para probar el actuador de la compuerta de descarga. Consultar Procedimiento 010-033.



Desconecte la línea integral de sobrepresión de la cápsula de la compuerta de descarga.

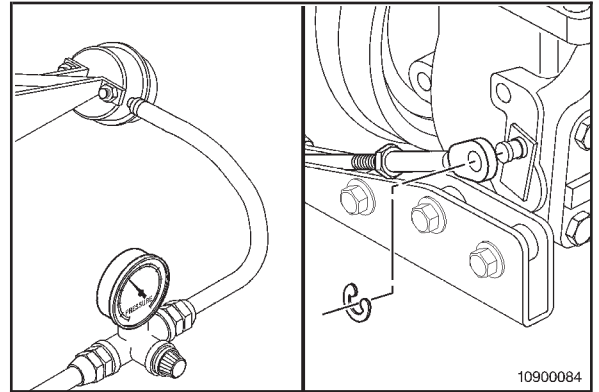
Conecte presión de aire limpio y regulado y un indicador de presión a la cápsula. Aplique 200 kPa [29 psi] y revise por movimiento de la varilla del actuador.

NOTA: No deberá escucharse aire (es decir; ruido de fuga) a través de una cápsula funcional de la compuerta de descarga.

Si la varilla del actuador no muestra signo de movimiento, quite el clip de retención de la varilla del actuador y desconecte la varilla del actuador del perno de la compuerta de descarga del turbocargador.

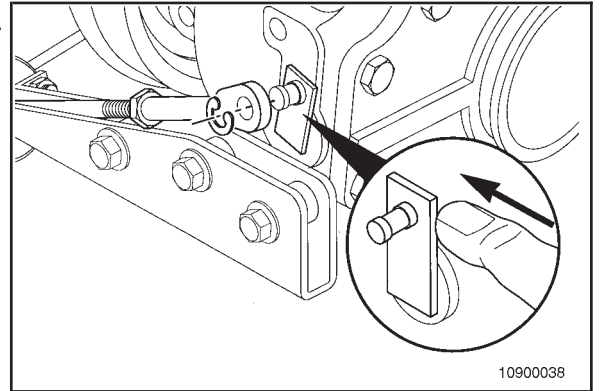
Reaplique presión de aire a la cápsula de la compuerta de descarga y revise por movimiento de la varilla del actuador. Si no hay movimiento, reemplace el actuador de la compuerta de descarga.

Si el actuador de la compuerta de descarga se mueve, entonces mueva la palanca de la compuerta de descarga de acá para allá y palpe por operación uniforme y apropiada.



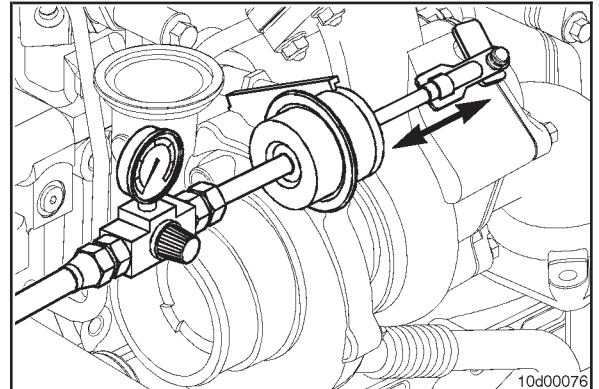
10900084

Si la palanca de la compuerta de descarga **no** se mueve libremente o se traba, rocíe un aceite penetrante en la unión de la palanca de la compuerta de descarga y trate de liberar la palanca de la compuerta de descarga moviendo la palanca de acá para allá. Si la palanca **no** se libera, entonces reemplace el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.



10900038

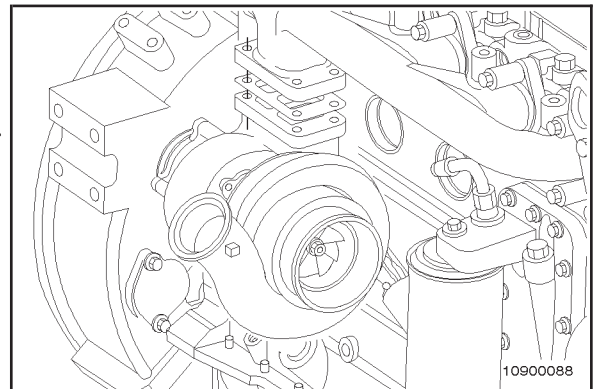
Si la palanca se libera y opera uniformemente, entonces reconecte la varilla del actuador y vuelva a revisar por movimiento con presión de aire.



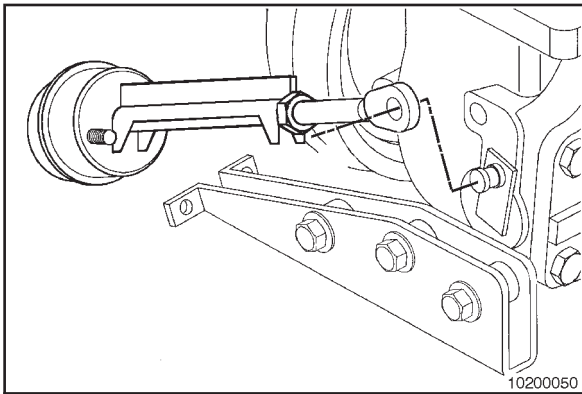
10d00076

Instalar

NOTA: En algunas aplicaciones, el turbocargador **debe** desmontarse para instalar un nuevo actuador de la compuerta de descarga. Consultar Procedimiento 010-033.

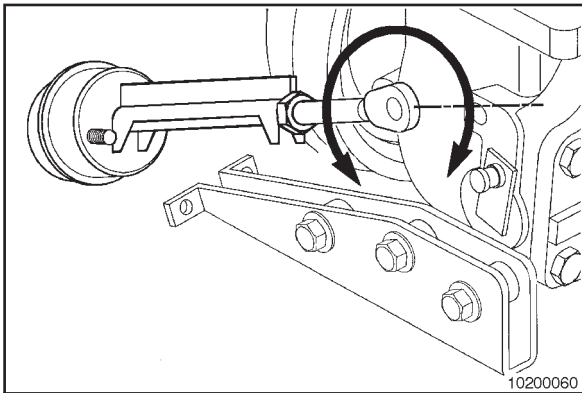


10900088

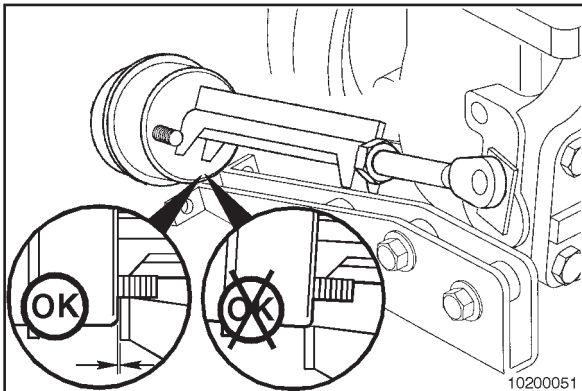


Instale el eslabón final sobre el perno de palanca de la compuerta de descarga del turbocargador. Con el lomo del espaciador visible y la palanca de la compuerta de descarga del turbocargador empujada hacia la varilla, coloque el actuador a lo largo del soporte de montaje.

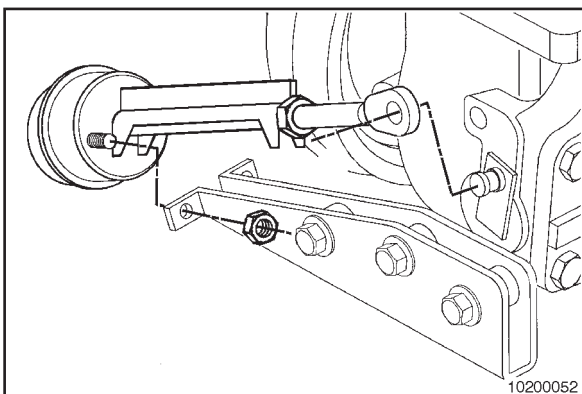
NOTA: No instale los dos birlos en los barrenos de montaje en este momento.



Ajuste la longitud del ensamble de actuador removiendo del turbocargador, girando el eslabón final, y reinstalando el actuador hasta que el lado inferior del actuador ajuste apenas sobre los birlos de montaje del soporte con menos de 0.5 mm [0.020 pulg.] de separación.



El ajuste es correcto cuando el lado inferior del actuador ajuste apenas sobre el soporte con menos de 0.5 mm [0.020 pulg.] de separación.



Instale los birlos de montaje del actuador dentro de los barrenos en el soporte, e instale ambos tornillos de montaje del actuador.

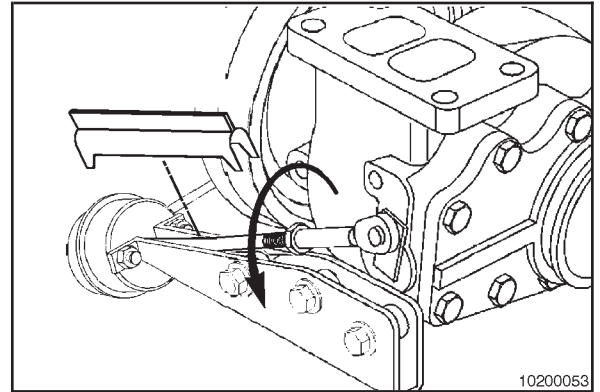


Reinstale el eslabón final sobre el perno de palanca. Instale el clip de retención de la varilla de control.

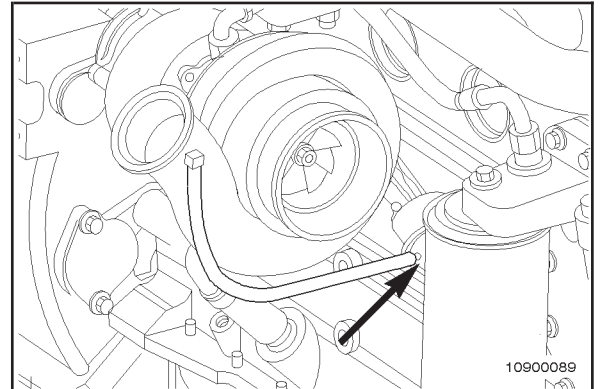
Valor de Torque: 8 N•m [71 lb-pulg.]

Apriete la contratuerca de la varilla de control contra el eslabón final. Corte la abrazadera corrediza, y quite la abrazadera corrediza y pieza espaciadora. Deseche la abrazadera corrediza. Continúe girando la contratuerca en la misma dirección, y apriete contra el eslabón final.

Valor de Torque: 8 N•m [71 lb-pulg.]



Reinstale la manguera de suministro de aire al actuador usando la nueva abrazadera para manguera proporcionada.

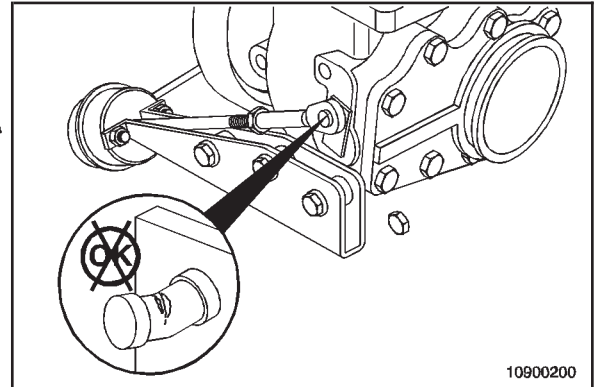


Cuerpo de la Válvula de la Compuerta de Descarga del Turbocargador (010-055)

Revisión de Mantenimiento

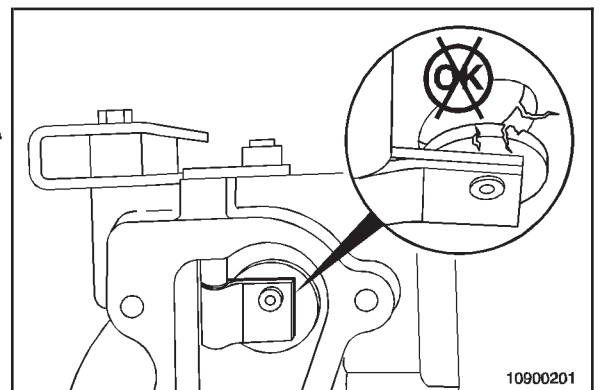
Inspeccione el perno de palanca.

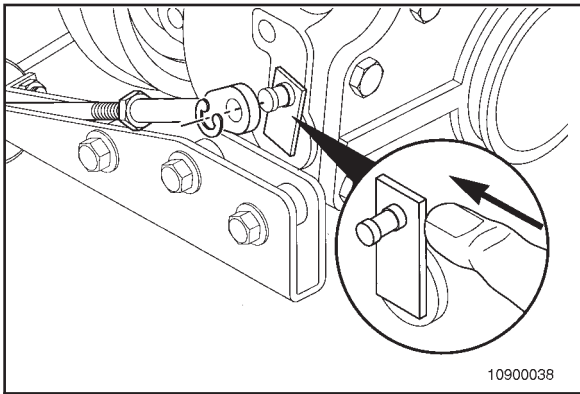
Reemplace el ensamble de carcasa de la turbina si está gastado excesivamente. Consultar el Manual Maestro de Reparación del Turbocargador, Boletín 3380555.



Inspeccione la válvula y asiento de válvula por grietas o erosión.

Reemplace el ensamble de carcasa de la turbina si está gastado excesivamente. Consultar el Manual Maestro de Reparación del Turbocargador, Boletín 3380555.



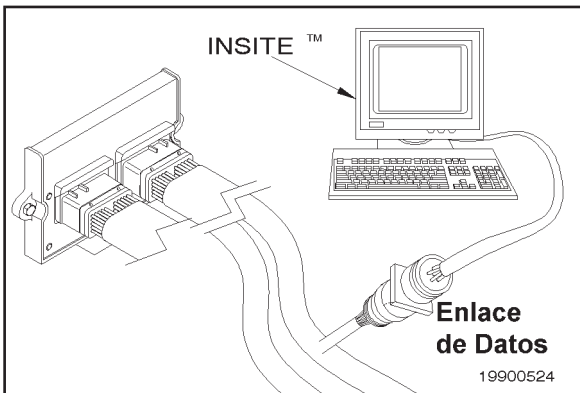


Accione la palanca a mano para verificar que el eje gira libremente y que **no** está aferrado.

Revise por movimiento excesivo entre el eje y el buje.



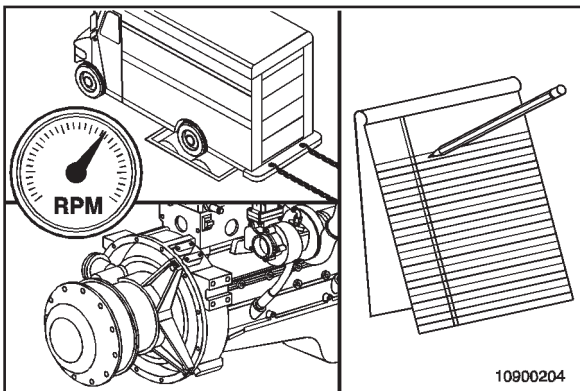
Reemplace la carcasa de la turbina si el eje y buje están dañados o aferrados. Consultar el Manual Maestro de Reparación del Turbocargador, Boletín 3380555.



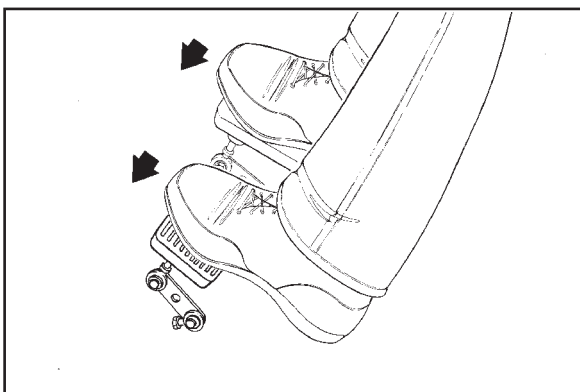
Presión del Múltiple de Admisión (010-057)

Medir

Mida la sobrepresión en el múltiple de admisión usando la herramienta de servicio INSITE™ para procedimientos de conexión y monitoreo.



Opere el motor en rpm y carga plena nominales. Registre la lectura de presión del múltiple de admisión.



Método Alternativo de Carga (si está equipado con una transmisión automática)

Si **no** está disponible un dinamómetro de chasis, se puede usar un método alternativo cargando el motor. Hacer funcionar el motor en mínima, usando el convertidor de torque del vehículo, puede producir una condición de carga plena.

Haga funcionar en mínima el vehículo hasta que la velocidad del motor sea constante en condición de aceleración plena.

Registre la lectura de velocidad mínima y de sobrepresión.

Sección 11 - Sistema de Escape - Grupo 11

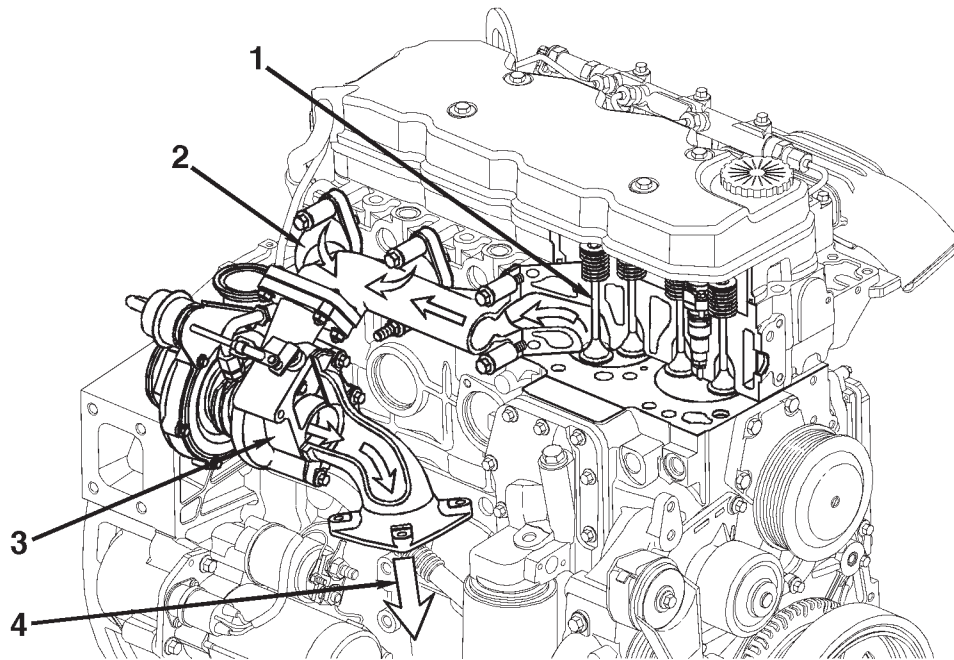
Contenido de la Sección

| | Página |
|--|--------|
| Diagrama de Flujo del Sistema de Escape | 11-1 |
| Información General | 11-1 |
| Especificaciones | 11-2 |
| Sistema de Escape | 11-2 |
| Herramientas de Servicio | 11-3 |
| Sistema de Escape | 11-3 |
| Múltiple de Escape Seco | 11-4 |
| Desmontar | 11-4 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 11-5 |
| Instalar | 11-6 |
| Limpiar | 11-4 |
| Preliminar | 11-4 |
| Restricción de Escape | 11-7 |
| Probar | 11-7 |

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Diagrama de Flujo del Sistema de Escape

Información General



Insert Color File
11d00018.CDR
Pantone 195 (Orange)

11d00018

- 1. Válvula de escape
- 2. Múltiple de escape
- 3. Turbocargador

- 4. Salida de escape del turbocargador.

Especificaciones

Sistema de Escape

Contrapresión Máxima de la Tubería y el Silenciador (combinada):

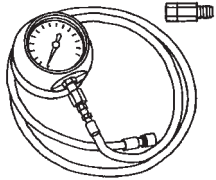
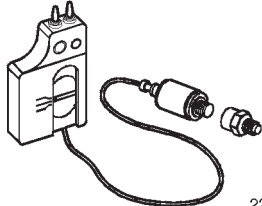
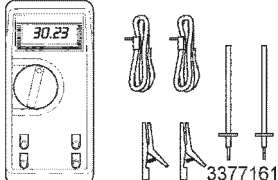
Hg 76 mm Hg [3 pulg. Hg]
H₂O 1016 mm H₂O [40 pulg. H₂O]

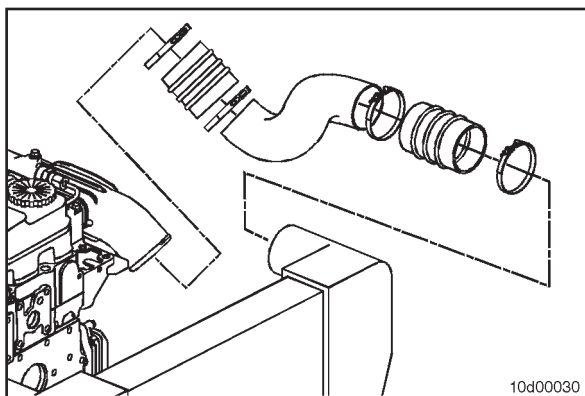
Tamaño del Tubo de Escape (diámetro interior normalmente aceptable) 76 mm [3 pulg.]

Herramientas de Servicio

Sistema de Escape

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|---|--|
| ST-1273 | Indicador de Presión Se usa para medir la restricción de escape. |  eg8togi |
| 3824645 | Módulo de Presión/Vacío Se usa para medir la presión y restricción de combustible. Se usa con la herramienta Número de Parte 3377161. |  22d00104 |
| 3377161 | Multímetro Se usa para medir circuitos eléctricos: Voltaje (voltios), resistencia (ohms), y corriente (amps). |  3377161 |
| | | |
| | | |
| | | |



Múltiple de Escape Seco (011-007)

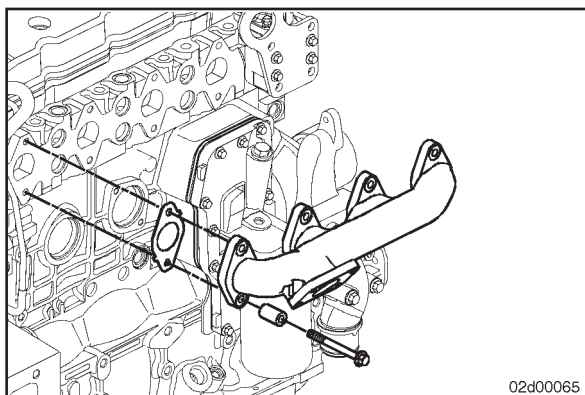
Preliminar



Desconecte la tubería de admisión de aire y de escape.

Desconecte la manguera del enfriador de carga de aire. Consultar Procedimiento 010-027.

Desmonte el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.

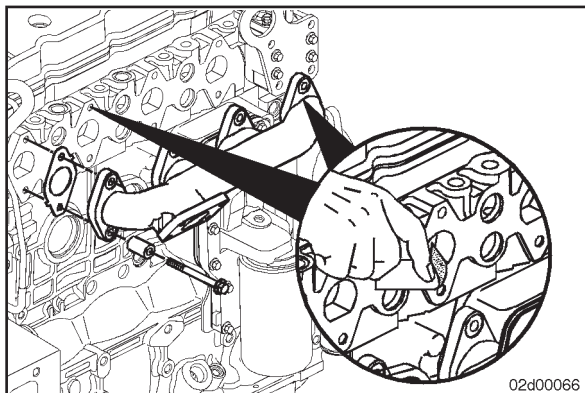


Desmontar

Quite los tornillos de montaje del múltiple de escape.

Quite el múltiple de escape y la junta.

NOTA: Los motores de seis cilindros estarán equipados con un múltiple de dos piezas. Los motores de cuatro cilindros estarán equipados con un múltiple de una pieza.



Limpiar

Limpie las superficies de sello de la cabeza.

Limpie las superficies de sello del múltiple de escape.

Use tela inerte grano 240, para remover depósitos de carbón de la superficie de sello.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use ropa protectora, así como también gafas de seguridad o una careta. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Use vapor para limpiar el múltiple de escape. Seque con aire comprimido.

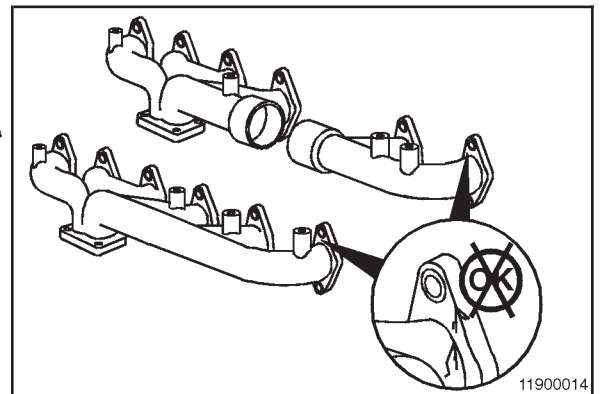
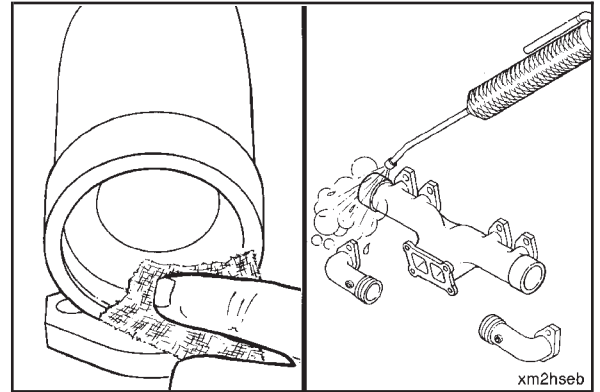
Limpie la unión de sello de dos piezas.

Use tela inerte grano 240, para remover depósitos de carbón de las superficies de sello.

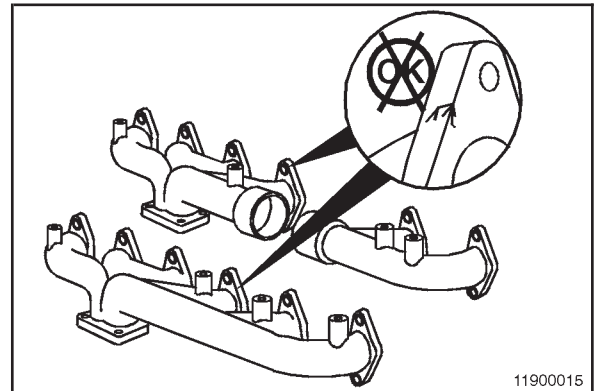
Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione las partes por grietas y daño.

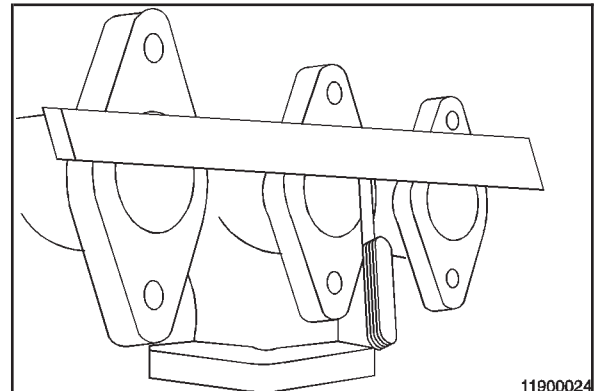
NOTA: Si el múltiple de escape está dañado, revise el enfriador de carga de aire. Una falla del enfriador de carga de aire puede causar daño progresivo al múltiple de escape. Consultar Procedimiento 010-027.



Inspeccione las superficies para junta por estrías, rayas, o quemadura.

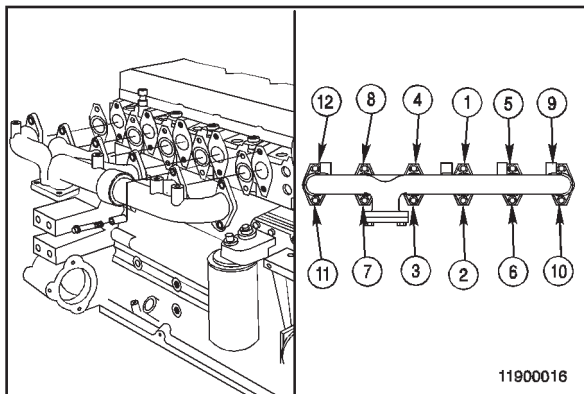


Mida la superficie del múltiple por planicidad. Coloque una regla sobre todos los puertos de escape en el múltiple. Mida, con un calibrador de linternas, la separación entre la superficie del puerto y la regla.



| Planicidad del Múltiple de Escape | | |
|-----------------------------------|-----|-------|
| mm | | pulg |
| 0.20 | MAX | 0.008 |

Si algún puerto mide fuera de especificaciones, machine o reemplace el múltiple.



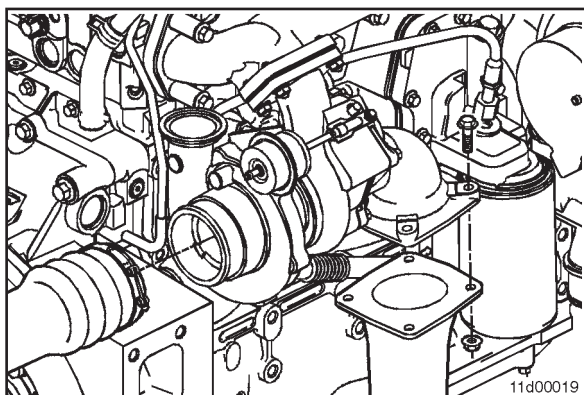
Instalar

Instale el múltiple de escape y nuevas juntas.

Siga la secuencia de apriete mostrada en la ilustración.

Apriete los tornillos de montaje del múltiple de escape.

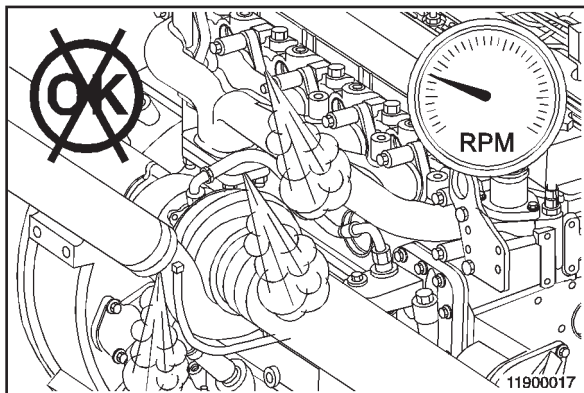
Valor de Torque: 43 N•m [32 lb-pie]



Instale el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.

Conecte el tubo de admisión de aire y de escape.

Conecte la manguera del enfriador de carga de aire. Consultar Procedimiento 010-027.



Opere el motor y revise por fugas.

Restricción de Escape (011-009)

Probar

Quite el tapón de tubería en el sistema de escape antes del mofle, al menos a 1 pie del turbocargador. Si **no** existe un barreno, solde una tuerca de orejeta con diámetro de 1 pulgada x 1/2 de espesor al tubo de escape. Taladre y machueleé un barreno en la tuerca de orejeta para que corresponda con la rosca de la toma de presión.

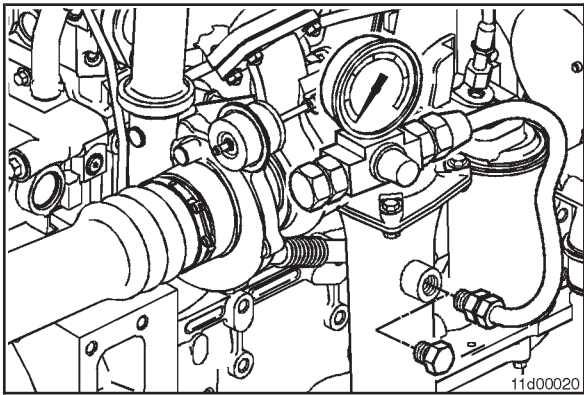
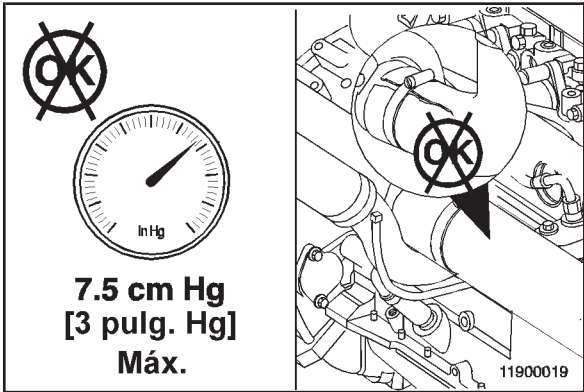
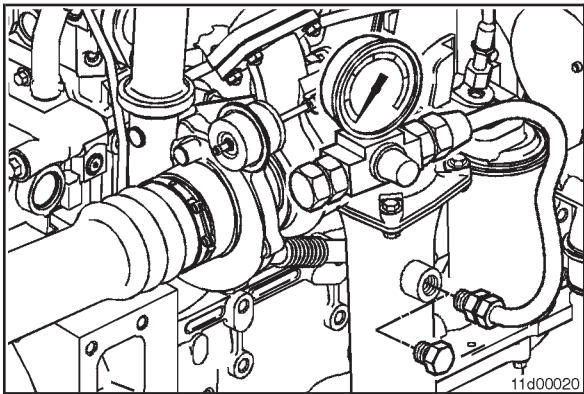
Instale el indicador de presión, Número de Parte ST-1273, en una toma de presión en el tubo de escape o en la entrada al ensamble del mofle.

Opere el motor en velocidad y carga nominales. Registre la contrapresión de escape.

| Restricción de Escape | | |
|-----------------------|-----|-----|
| mm Hg | | psi |
| 152 | MAX | 3 |

Si la presión de escape excede las especificaciones, inspeccione la tubería de escape por daño. Consultar instrucciones de reparación del fabricante del equipo.

Retire el equipo de prueba.
Instale el tapón de tubería.



NOTAS

[illegible]

Sección 12 - Sistema de Aire Comprimido - Grupo 12

Contenido de la Sección

| | Página |
|--|--------|
| Acumulación de Carbón en el Compresor de Aire | 12-4 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 12-4 |
| Cabeza de Cilindro del Compresor de Aire de Un Cilindro | 12-7 |
| Desmontar | 12-8 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 12-9 |
| Instalar | 12-10 |
| Limpiar | 12-9 |
| Preliminar | 12-7 |
| Compresor de Aire | 12-14 |
| Desmontar | 12-14 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 12-15 |
| Instalar | 12-16 |
| Conjunto de Descargador y Válvula del Compresor de Aire | 12-12 |
| Desmontar | 12-13 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 12-14 |
| Instalar | 12-14 |
| Limpiar | 12-13 |
| Verificación Inicial | 12-12 |
| Diagrama de Flujo del Sistema de Aire Comprimido | 12-2 |
| Información General | 12-2 |
| Gobernador de Aire | 12-18 |
| Prueba de Presión | 12-18 |
| Herramientas de Servicio | 12-3 |
| Sistema de Aire Comprimido | 12-3 |
| Línea de Drenado de Aceite del Compresor de Aire | 12-11 |
| Desmontar | 12-11 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 12-12 |
| Instalar | 12-12 |
| Verificación Inicial | 12-11 |
| Líneas de Refrigerante del Compresor de Aire | 12-6 |
| Desmontar | 12-6 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 12-7 |
| Instalar | 12-7 |
| Preliminar | 12-6 |
| Verificación Inicial | 12-6 |
| Sistema de Aire Comprimido - Información General | 12-1 |
| Información General | 12-1 |

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Sistema de Aire Comprimido - Información General

Información General

El sistema de aire comprimido consiste normalmente de un compresor de aire impulsado por engrane, un gobernador de aire, tanques de aire, y toda la tubería necesaria.

El compresor opera continuamente, pero tiene un modo de operación “cargado” y “descargado”. El modo de operación es controlado por un gobernador activado por presión y por el ensamble de descarga del compresor. Cuando el sistema de aire alcanza una presión predeterminada, el gobernador aplica una señal de aire al ensamble de descarga, causando que el descargador mantenga abierta o cierre la válvula de admisión del compresor, lo cual causa que el aire comprimido deje de fluir dentro del sistema de aire. Conforme el sistema es usado, la presión cae. A una presión predeterminada, el gobernador envía la señal de aire al ensamble de descarga del compresor, permitiendo que el compresor bombee nuevamente aire comprimido dentro del sistema.

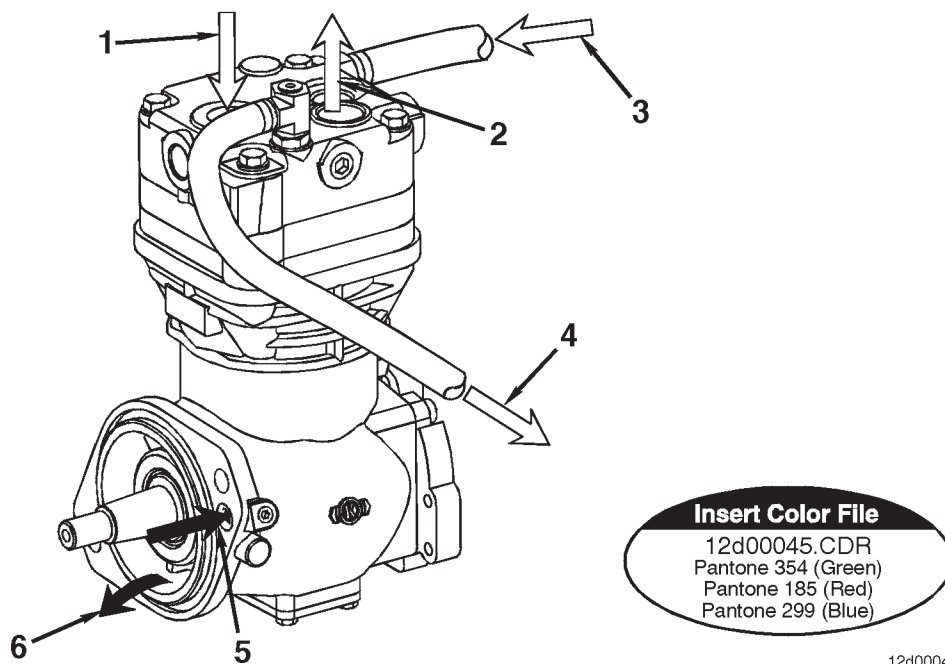
Los compresores de aire están disponibles en una versión enfriado por aire o enfriado por agua. La **única** diferencia significativa es que se han hecho cambios a la cabeza de cilindro para incorporar un pasaje del agua.

Se pueden usar varias marcas de compresores en los motores ISB (4 cilindros) e ISB^e (4 y 6 cilindros). Los procedimientos de diagnóstico de fallas son muy similares para estos compresores de aire pero consulte el manual del fabricante del compresor por información que incluya información detallada de reparación y valores de torque.

A la mayoría de los ensambles de cabeza de cilindro y válvula de descarga del compresor de aire se les puede dar servicio sin desmontar el compresor del motor. Este manual cubrirá servicio del ensamble de descarga y cabeza de cilindro con el compresor instalado en el motor. Todo otro servicio y reparación de los componentes internos del compresor **debe** hacerse después de que el compresor haya sido desmontado del motor.

Diagrama de Flujo del Sistema de Aire Comprimido

Información General



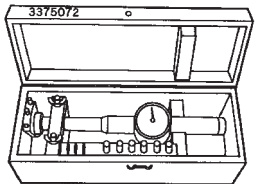
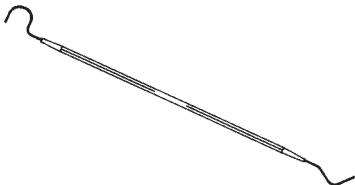
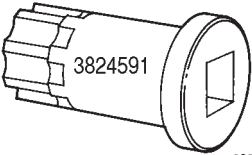
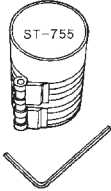
- 1. Entrada de aire
- 2. Salida de aire
- 3. Entrada de refrigerante
- 4. Salida de refrigerante

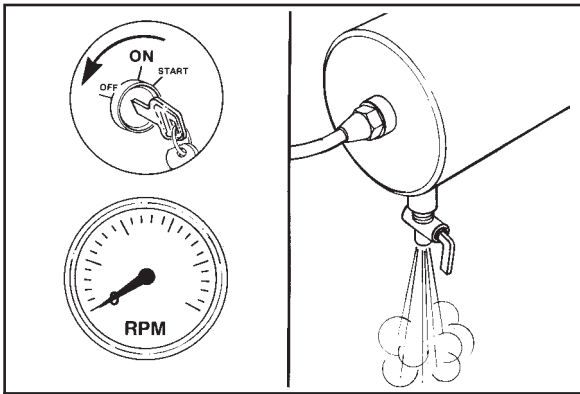
- 5. Entrada de aceite lubricante (interna para la carcasa de engranes)
- 6. Salida de aceite lubricante (interna para la carcasa de engranes).

Herramientas de Servicio

Sistema de Aire Comprimido

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|---|---|
| 3375072 | Calibrador de Dial para Barrenos Se usa para medir los barrenos de los cilindros. |  oi8togu |
| 3376399 | Piqueta para Arosellos Se usa para quitar e instalar arosellos. |  3376399 |
| 3824591 | Herramienta de Giro Se usa para accionar la corona dentada del volante para girar el cigüeñal. |  3824591 |
| ST-755 | Compresor de Anillos de Pistón Se usa para comprimir todos los anillos de pistón, para permitir fácil instalación de los ensambles de pistón y biela. |  st-755 |
| | | |
| | | |



Acumulación de Carbón en el Compresor de Aire (012-003)

Inspeccionar para Reutilizar

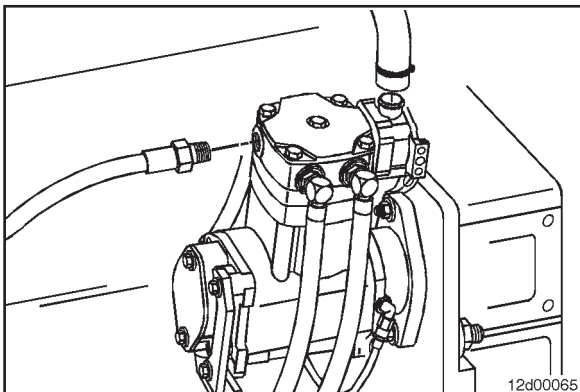
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

NOTA: Las ilustraciones mostradas serán del compresor de aire de un cilindro.

Apague el motor.

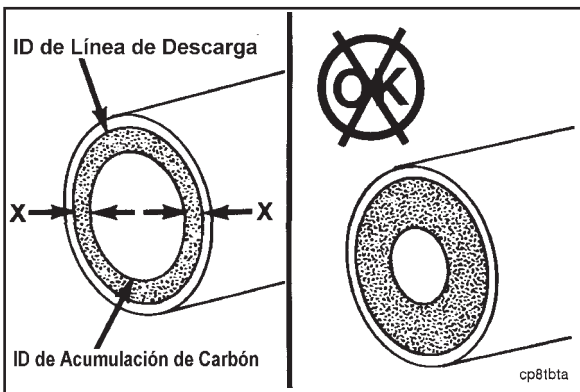
Abra la llave de drenado en el tanque húmedo, para liberar aire comprimido del sistema.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

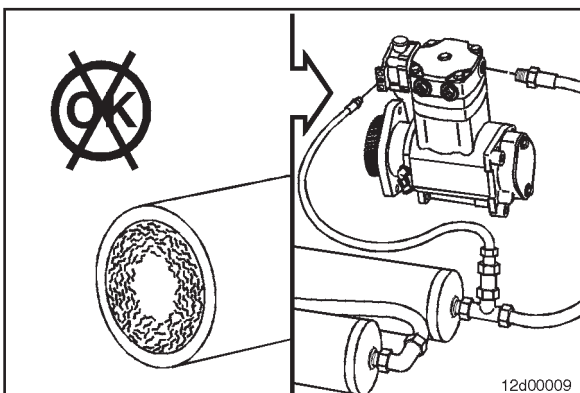
Las líneas de descarga de aire pueden estar muy calientes. Asegúrese de que las líneas estén frías antes de tocarlas, para reducir la posibilidad de daño personal.

Quite las conexiones de entrada y salida de aire, del compresor de aire.



Mida el espesor total del depósito de carbón dentro de la línea de descarga de aire, como se muestra.

NOTA: El espesor del depósito de carbón **no debe** exceder de 1.6 mm [1/16 pulg.].



⚠ ADVERTENCIA ⚠

La línea de descarga de aire debe ser capaz de resistir calor y presión extremos para reducir la posibilidad de daño personal y daño a la propiedad. Consultar especificaciones del fabricante.

NOTA: Si el espesor total del depósito de carbón excede la especificación, quite y limpie, o reemplace la línea de descarga de aire. Consultar especificaciones de material del fabricante.

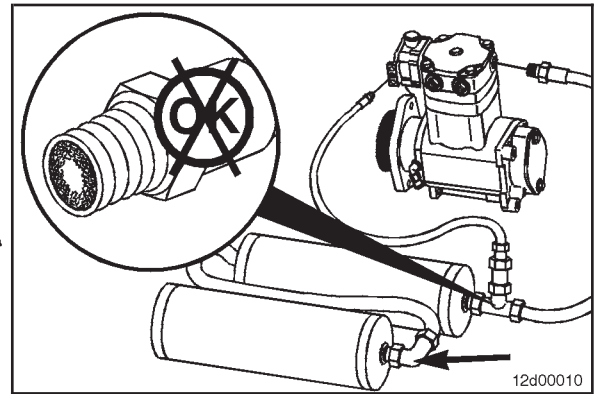


⚠ ADVERTENCIA ⚠

La línea de descarga de aire debe ser capaz de resistir calor y presión extremos para reducir la posibilidad de daño personal y daño a la propiedad. Consultar especificaciones del fabricante.

Continúe revisando por acumulación de carbón en las conexiones de la línea de descarga de aire hasta la primer conexión, o tanque húmedo.

Limpie o reemplace cualquier línea y conexión con depósitos de carbón mayores de 1.6 mm [1/16 pulg.]. Consultar especificaciones del fabricante para instrucciones de limpieza o de reemplazo.



12d00010

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use un objeto afilado para remover el carbón. Las superficies de sello pueden dañarse.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use limpiadores cáusticos en partes de aluminio. Puede resultar daño al motor.

NOTA: No todos los compresores de aire mencionados pueden usarse en su motor o aplicación.

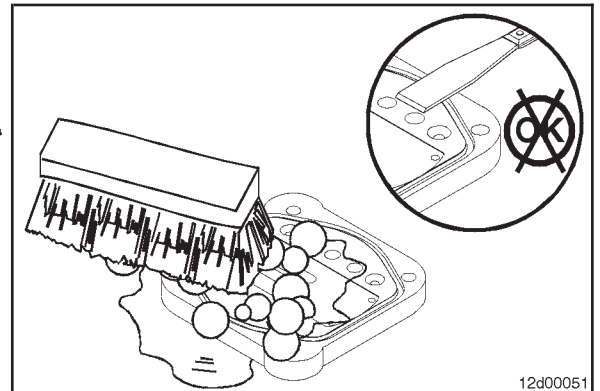
Desmonte el ensamble de cabeza y válvula del compresor de aire. Consultar Procedimiento 012-007.

Limpie los componentes del ensamble de cabeza y válvula del compresor con solvente y un cepillo no metálico, para remover el carbón.

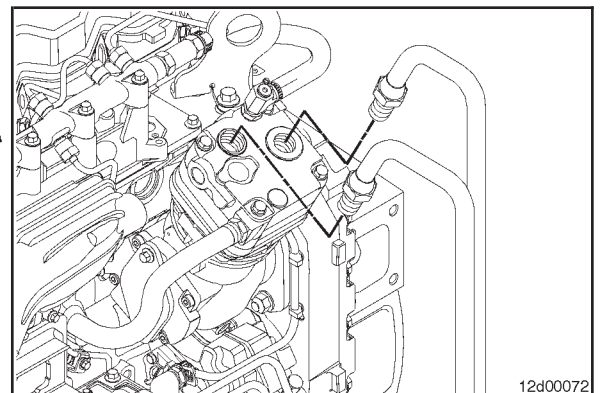
Inspeccione los componentes del ensamble de la válvula para reutilización. Consultar Procedimiento 012-007.

Ensamble el compresor de aire usando juntas y arosellos nuevos. Consultar Procedimiento 012-007.

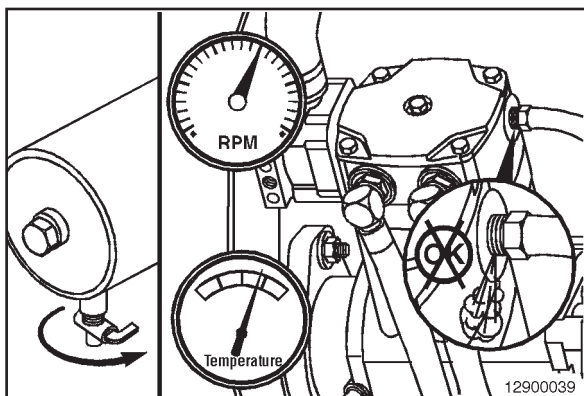
Instale y apriete las conexiones de entrada y salida de aire.



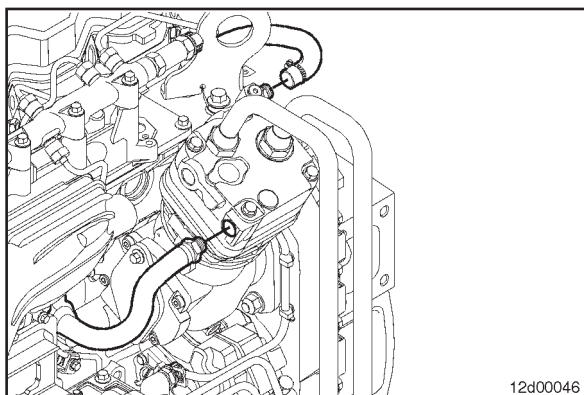
12d00051



12d00072



Cierre la llave de drenado del tanque húmedo.
Opere el motor y revise por fugas de aire.



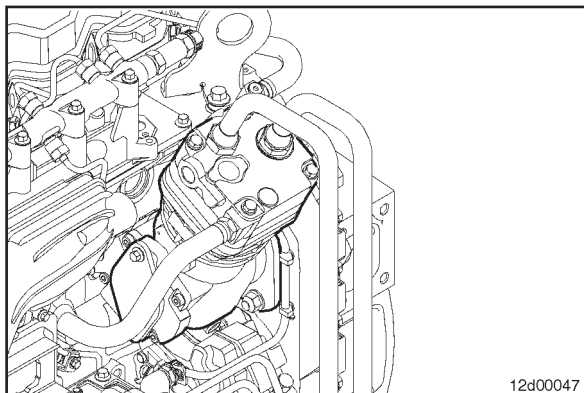
Líneas de Refrigerante del Compresor de Aire (012-004)



Preliminar

NOTA: No se requiere drenar el sistema de enfriamiento en compresores de aire enfriados por aire.

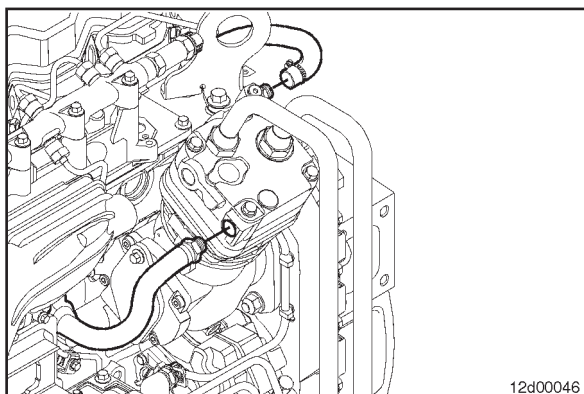
Drene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.



Verificación Inicial

Inspeccione las mangueras del refrigerante por hendiduras, grietas, endurecimiento, u otro daño.

Inspeccione las líneas metálicas del refrigerante por pliegues, corrosión, o grietas.



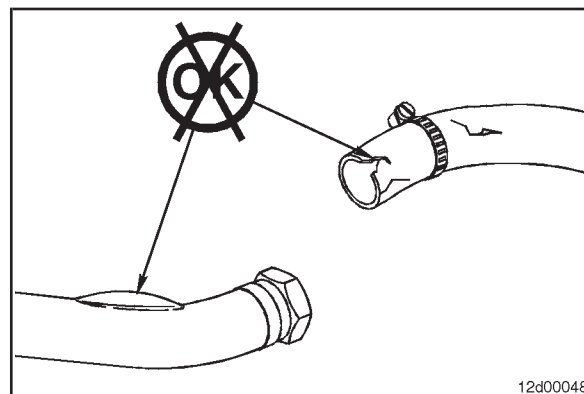
Desmontar

Quite las líneas de refrigerante del compresor de aire (**no** aplica a compresores enfriados por aire).

Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione los clips de arrastre o conectores por roscas dañadas.

Inspeccione las mangueras del refrigerante y líneas del refrigerante por restricción de flujo de refrigerante.



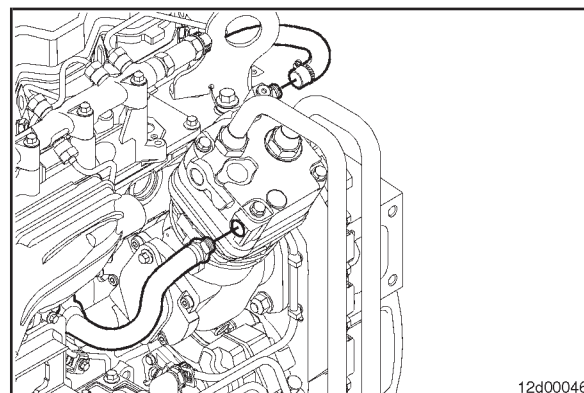
12d00048

Instalar



Si se usan ojales de hule en las líneas del refrigerante, asegúrese de instalarlas cuidadosamente para evitar cortes o desgarraduras a los ojales, lo cual puede causar fugas.

Instale las líneas del refrigerante.

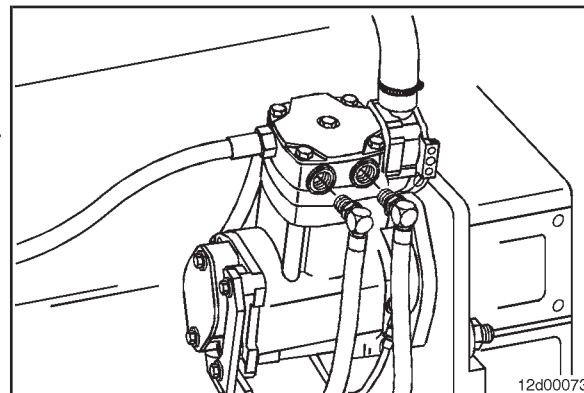


12d00046

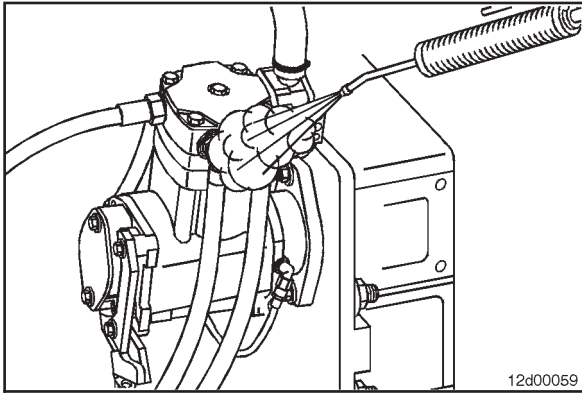
Cabeza de Cilindro del Compresor de Aire de Un Cilindro (012-007)

Preliminar

Quite las líneas del refrigerante. Consultar Procedimiento 012-004.



12d00073



Desmontar

⚠ ADVERTENCIA ⚠



Cuando use un limpiador de vapor, use ropa protectora, así como también gafas de seguridad o una careta. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

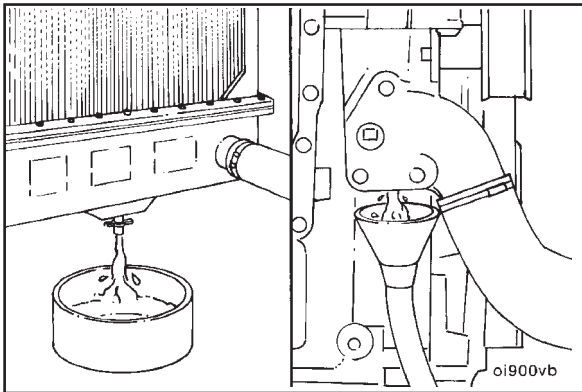


El aire comprimido usado para limpieza no deberá exceder de 207 kPa [30 psi]. Use ropa protectora, gafas/careta de seguridad, y guantes.

NOTA: Las ilustraciones mostradas es un compresor de aire de un cilindro.

Use vapor para limpiar el compresor de aire.

Seque con aire comprimido.



⚠ ADVERTENCIA ⚠



El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

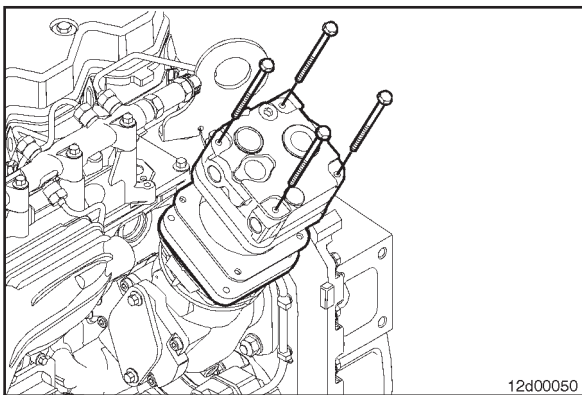
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Espere hasta que la temperatura esté por debajo de 50°C [120°F] para evitar daño personal por el refrigerante caliente.

Drene el refrigerante del motor. Consultar Procedimiento 008-018.

Quite las líneas del refrigerante del compresor de aire.

NOTA: Si el compresor de aire **no** tiene una cabeza de cilindro enfriada por líquido, entonces este paso **no** es necesario.



NOTA: La cabeza y placa de válvula son indicables; se recomienda marcar las partes para asegurarse de reensamblarlas en la orientación apropiada.



Quite las conexiones de aire del compresor de aire.

Quite las líneas de suministro y retorno de aceite, si es aplicable.

Quite los tornillos de la cabeza de cilindro.

Quite los ensambles de cabeza de cilindro y válvula.

Quite el ensamble de la válvula de descarga. Consultar Procedimiento 012-013.

Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

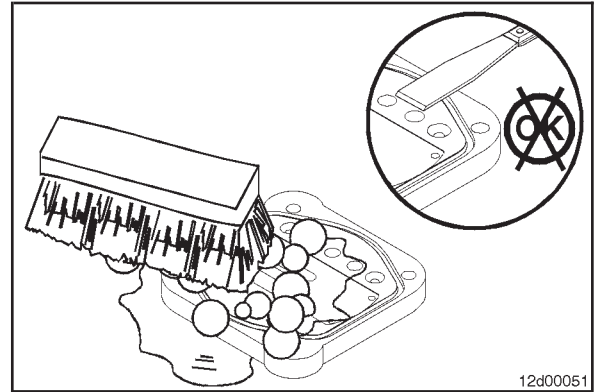
Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use una espátula para remover carbón y cascarilla de óxido, ya que se pueden dañar las superficies de sello.

Remoje las partes en un limpiador a base de emulsión de queroseno, diseñado para remover carbón. El limpiador **debe** tener un pH de 9.5 ó menos para evitar volver negras las partes de aluminio. Se puede contactar al fabricante o proveedor del limpiador acerca de la concentración de la solución, temperatura, y tiempo de remojo.

Las partes pueden tallarse con un cepillo de cerdas duras no metálico.



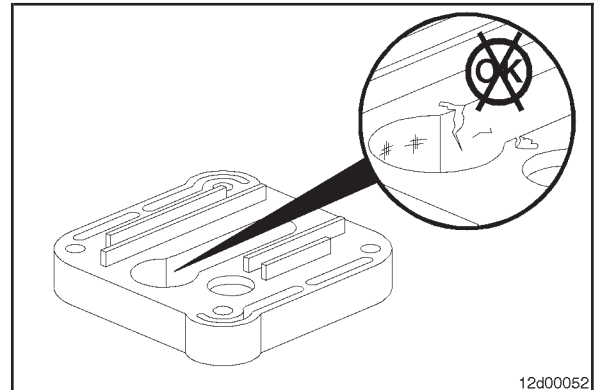
12d00051

Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione las válvulas de admisión y de escape por grietas o daño.

Reemplace las válvulas si están agrietadas, dañadas, o **no** planas.

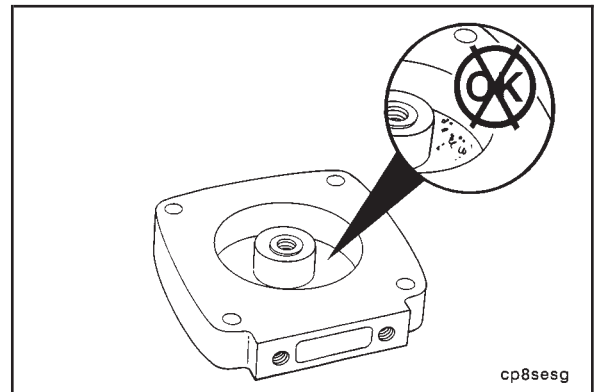
NOTA: Siga las instrucciones del fabricante para normas de reutilización específicas.



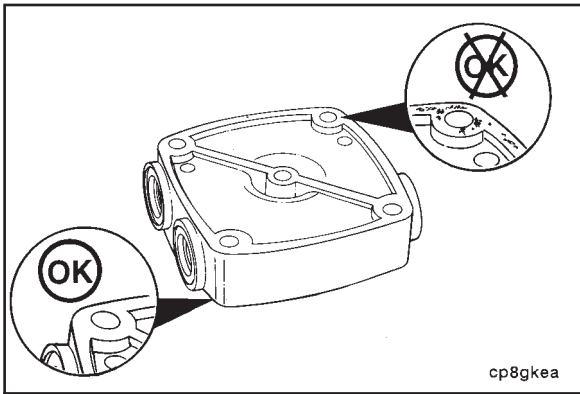
12d00052

NOTA: Siga las instrucciones del fabricante para normas de reutilización específicas.

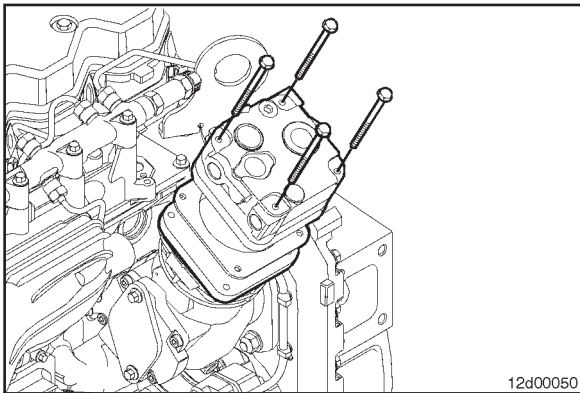
Inspeccione las superficies de asiento de la válvula.



cp8sesg



Las superficies de sello para junta **deben** estar limpias y libres de todo material de junta viejo, carbón, óxido, y otra acumulación. Las superficies **deben** estar libres de rayas, estrías, rebabas, y otras deformidades.



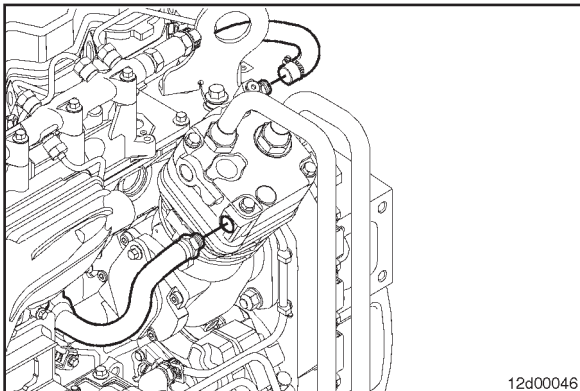
Instalar

Use una junta nueva. Instale el compresor de aire a la carcasa de engranes.



Instale la escuadra de soporte del compresor de aire.

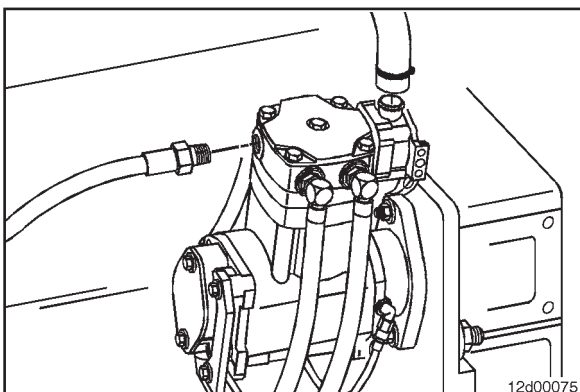
NOTA: No es necesaria sincronización de los engranes.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Si se usan ojales de hule en las líneas del refrigerante o en las de aire, asegúrese de instalarlas cuidadosamente para evitar cortes o desgarraduras a los ojales, lo cual puede causar fugas.

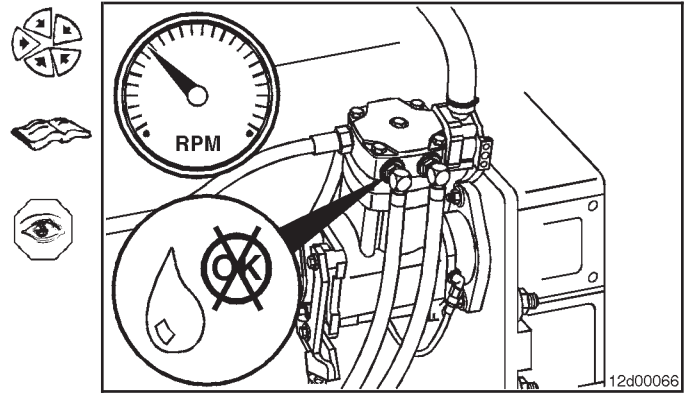
Instale las líneas del refrigerante.



Instale las líneas del aire.

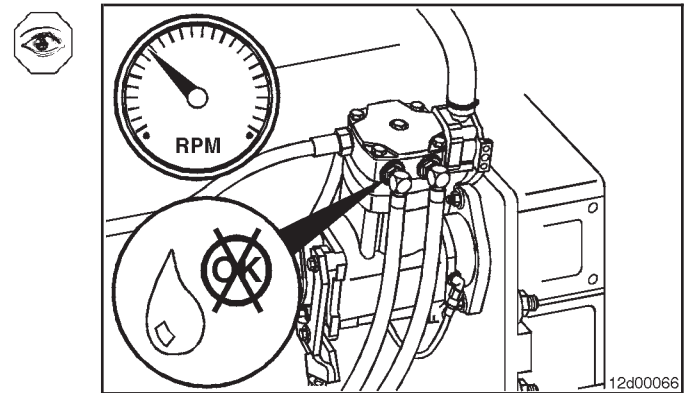
Llene el sistema de enfriamiento del motor (**sólo** compresor de aire enfriado por líquido). Consultar Procedimiento 008-018.

Opere el motor y revise por fugas.



Opere el motor para activar el compresor de aire.

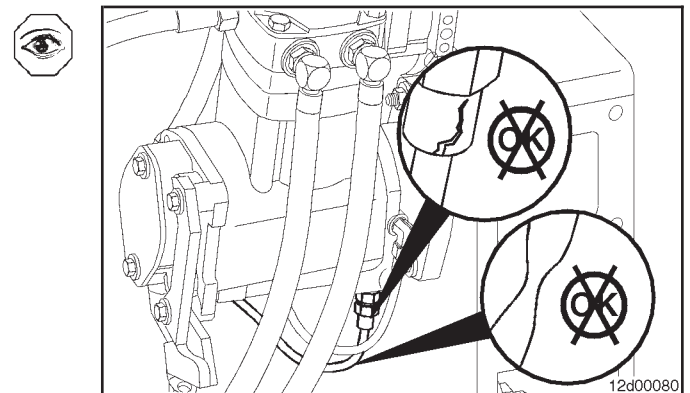
Con el compresor de aire bombeando entre 550 a 690 kPa [80 a 100 psi], use una solución de agua jabonosa para revisar por fugas de aire.



Línea de Drenado de Aceite del Compresor de Aire (012-009)

Verificación Inicial

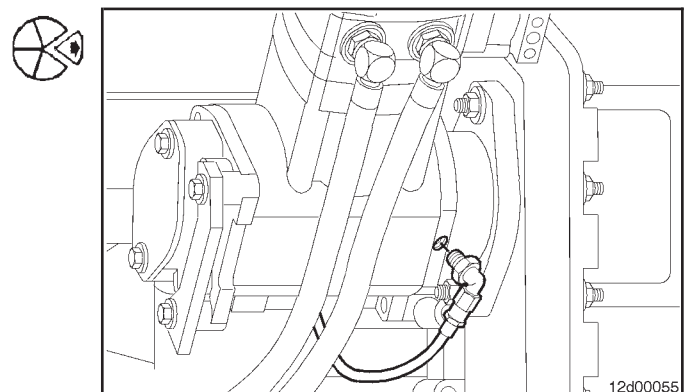
Inspeccione la línea de drenado de aceite del compresor de aire por grietas, cortes, o colapsamiento (si está equipada).

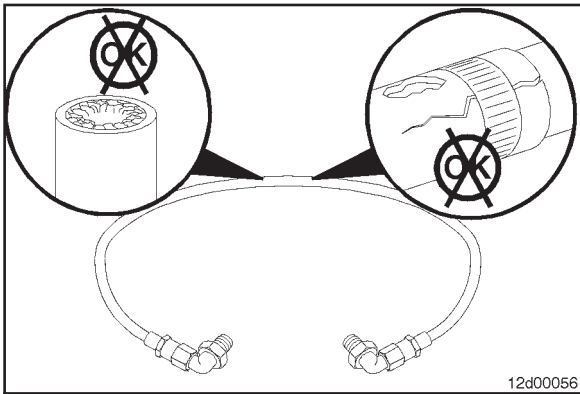


Desmontar

Si está equipada, quite la línea de drenado de aceite del compresor de aire en el compresor.

Quite la línea de drenado de aceite del compresor de aire en el lado del block del motor.

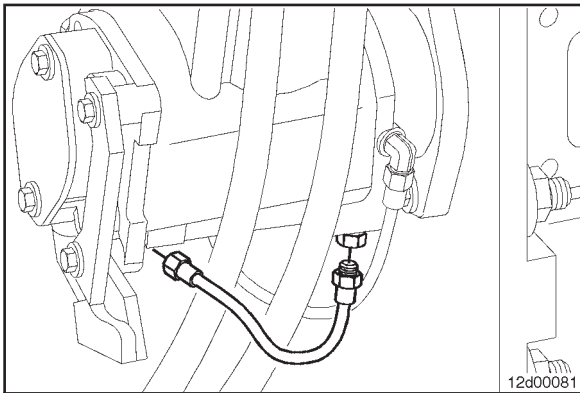




Inspeccionar para Reutilizar

Revise las líneas flexibles por hendiduras, grietas, o endurecimiento.

Inspeccione las líneas sólidas por pliegues, grietas, o corrosión.



Instalar

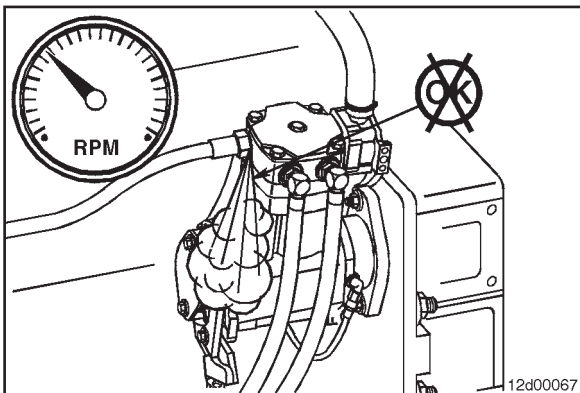
NOTA: Reemplace el arosello o junta de la conexión del block para línea de drenado de aceite del compresor de aire.



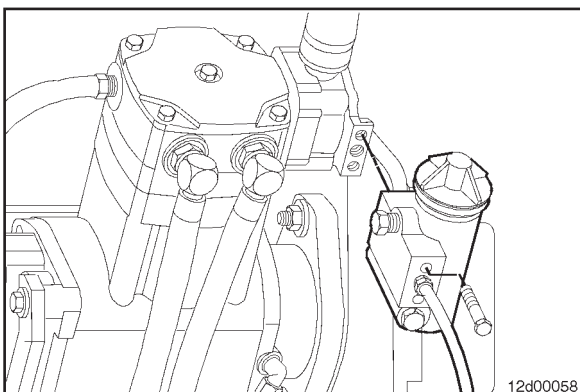
Instale la línea de drenado de aceite del compresor de aire sobre la conexión del compresor de aire. **No** apriete completamente.

Instale la línea de drenado de aceite del compresor de aire sobre la conexión del block de cilindros y apriete.

Apriete la conexión de la línea de drenado de aceite del compresor de aire al compresor de aire.



Opere el motor y revise por fugas y operación apropiada del compresor de aire.



Conjunto de Descargador y Válvula del Compresor de Aire (012-013)

Verificación Inicial



ADVERTENCIA

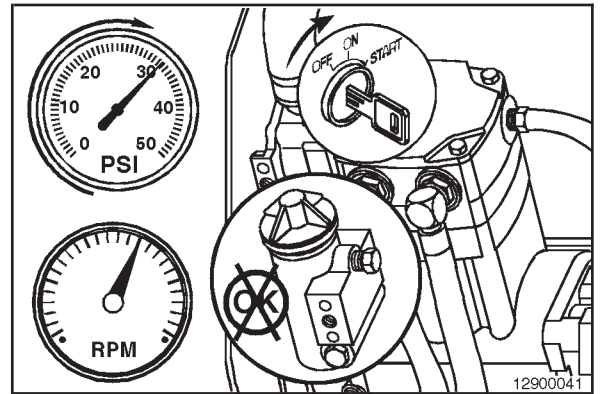


Debe liberarse presión de aire del sistema antes de desmontar el gobernador de aire. El gobernador puede estar bajo presión y causar daño personal.

Desmunte el gobernador de aire o la manguera del gobernador de aire, del cuerpo de la válvula de descarga del compresor de aire.

Opere el motor para activar el compresor de aire.

Si el compresor de aire **no** está bombeando, la válvula de descarga está funcionando mal, y **debe** repararse o reemplazarse.



Desmontar



ADVERTENCIA

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Abra la llave de drenado del tanque húmedo y libere aire comprimido del sistema.

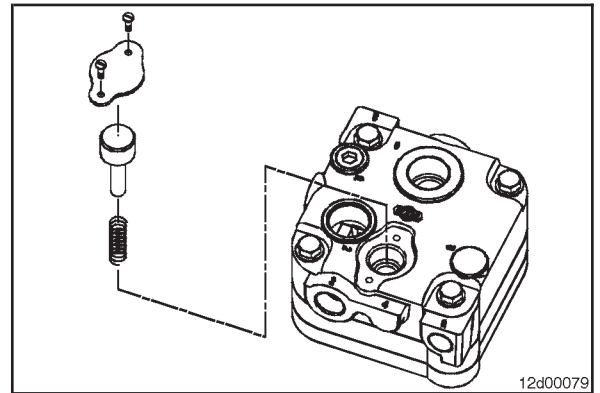


ADVERTENCIA

El cuerpo de la válvula de descarga está instalado con tensión elástica. Tenga cuidado cuando desmonte para reducir la posibilidad de daño personal. Use siempre gafas protectoras.

Quite los tornillos de la tapa de la válvula de descarga del compresor de aire.

Saque el ensamble de la válvula de descarga.



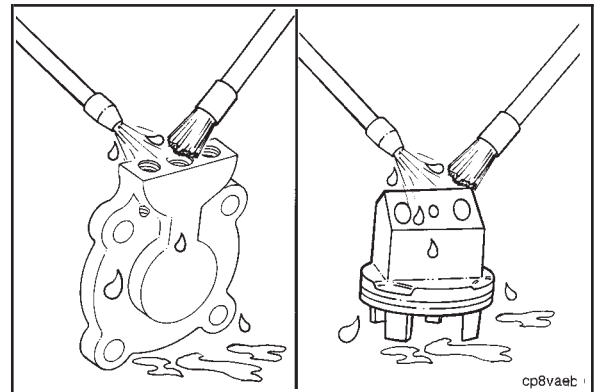
Limpiar

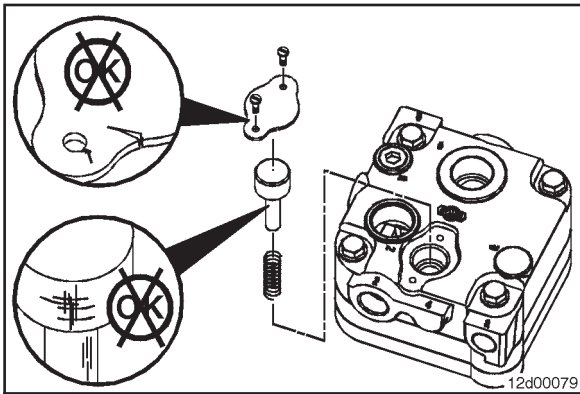


PRECAUCIÓN

No use limpiadores cáusticos. Puede ocurrir daño a las partes del compresor.

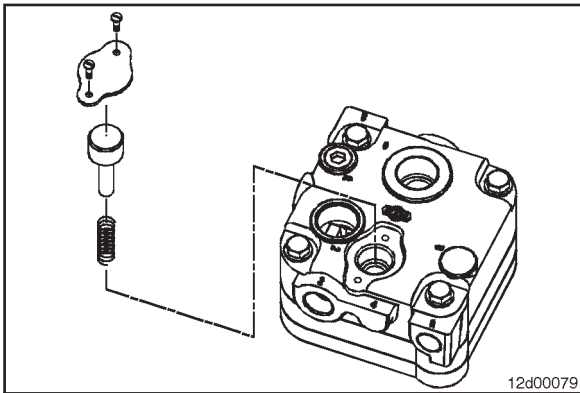
Quite todo el carbón y barniz del cuerpo de la tapa de la válvula de descarga.





Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione el ensamble de la válvula de descarga para reutilización o reemplace con un kit de servicio. Consultar especificaciones del fabricante.



Instalar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

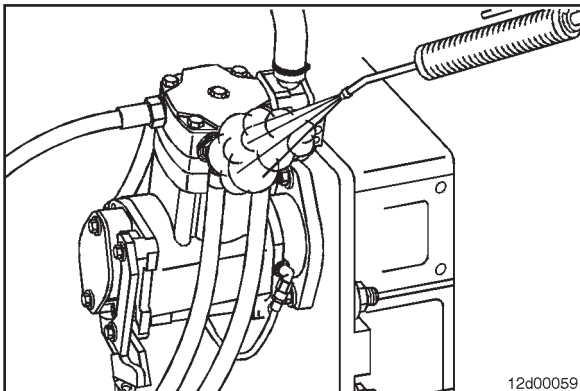
Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando trabaje con sistemas de aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El cuerpo de la válvula de descarga está instalado con tensión elástica. Tenga cuidado cuando desmonte para reducir la posibilidad de daño personal. Use siempre gafas protectoras.

Instale el ensamble del kit de descarga y tapa y apriete los tornillos de conformidad con las instrucciones del fabricante.

Opere el motor, y revise por operación correcta del compresor de aire, fugas de aire, y de fluido.



Compresor de Aire (012-014)

Desmontar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use ropa protectora, así como también gafas de seguridad o una careta. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El aire comprimido usado para limpieza no deberá exceder de 207 kPa [30 psi]. Use ropa protectora, gafas/careta de seguridad, y guantes.

NOTA: Las ilustración mostrada es un compresor de aire de un cilindro.

Use vapor para limpiar el compresor de aire.

Seque con aire comprimido.

Desmonte la bomba hidráulica, si está equipada. Consultar Procedimiento 009-016.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Espere hasta que la temperatura esté por debajo de 50°C [120°F] para reducir la posibilidad de daño personal por el refrigerante caliente.

Drene el refrigerante del motor. Consultar Procedimiento 008-018.

Quite las líneas del refrigerante del compresor de aire.

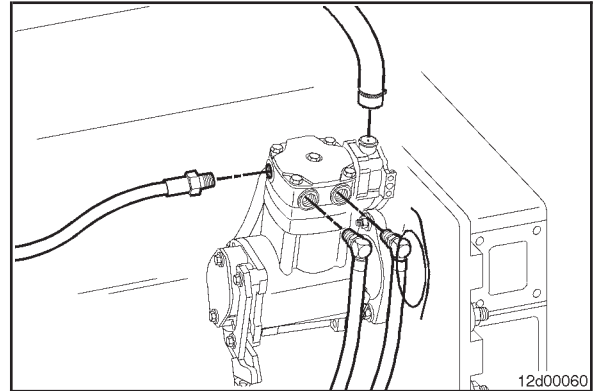
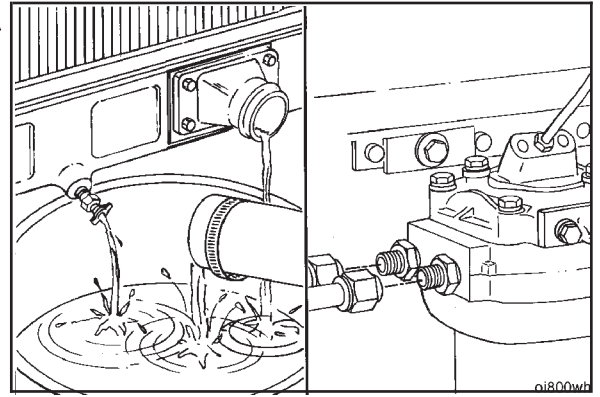
NOTA: Si el compresor de aire **no** tiene una cabeza de cilindro enfriada por líquido, entonces este paso **no** es necesario.

Quite las conexiones de aire del compresor de aire.

Quite las líneas de suministro y retorno de aceite, si es aplicable.

Quite la escuadra de soporte y los tornillos del compresor de aire.

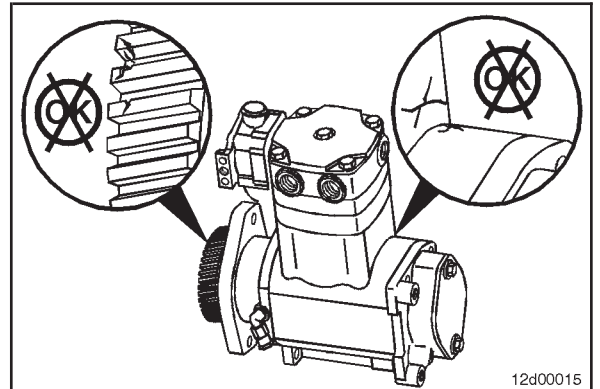
Quite los cuatro tornillos y el compresor de aire.

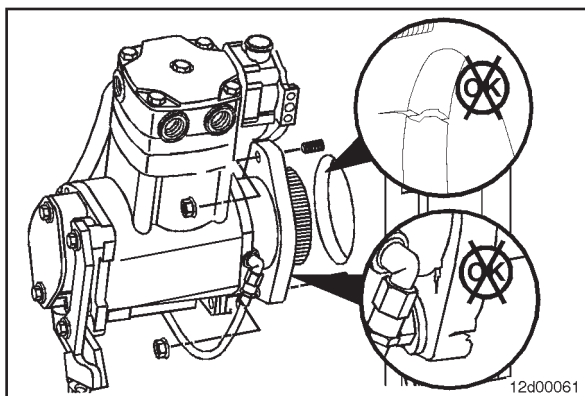


Inspeccionar para Reutilizar

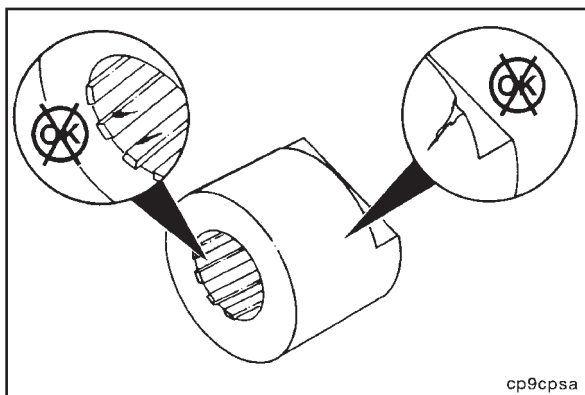
Inspeccione la carcasa del compresor por grietas o daño.

Inspeccione el engrane impulsor por grietas o daño.





Las superficies para junta de la carcasa de engranes y del compresor de aire **deben** estar limpias y **no** dañadas.

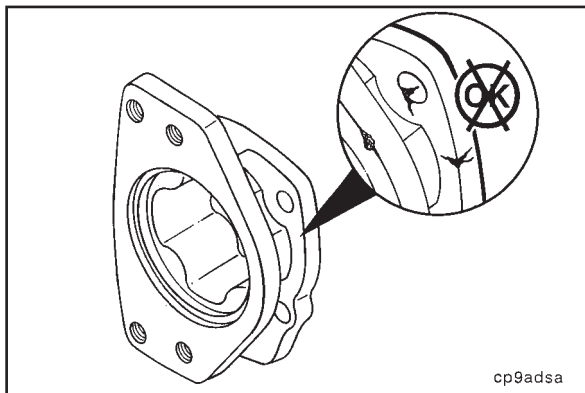


Acoplamiento de Servodirección (si es aplicable)

Inspeccione el acoplamiento por desgaste o grietas.



Reemplace el acoplamiento, si está dañado. Consultar manual de reparación del OEM.

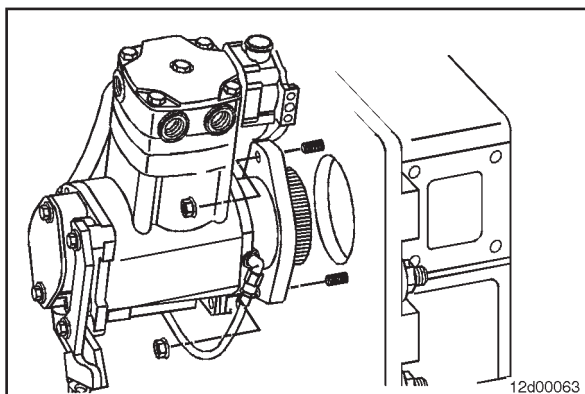


Adaptador de Servodirección

Inspeccione el adaptador por desgaste o grietas.



Reemplace el adaptador si encuentra algún daño. Consultar manual de reparación del OEM.



Instalar

Use un nuevo arosello. Instale el compresor de aire a la carcasa de engranes.



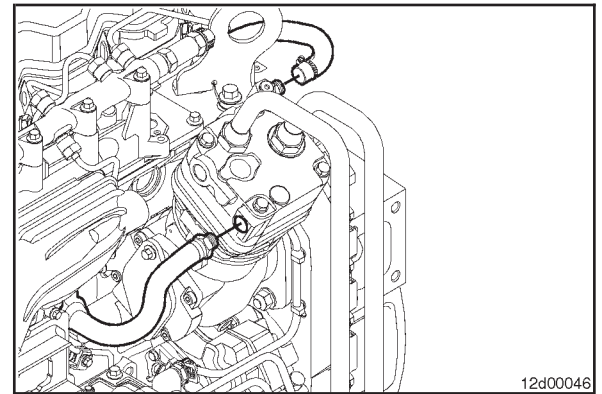
Instale la escuadra de soporte del compresor de aire.

NOTA: No es necesaria sincronización de los engranes.

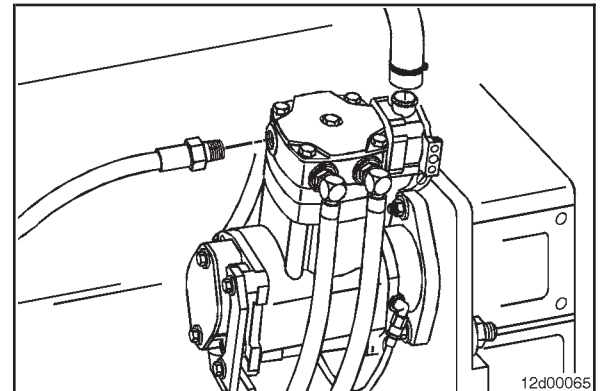
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Si se usan ojales de hule en las líneas de refrigerante o de aire, asegúrese de instalarlas cuidadosamente para evitar cortes o desgarraduras a los ojales, lo cual causará fugas.

Instale las líneas del refrigerante.

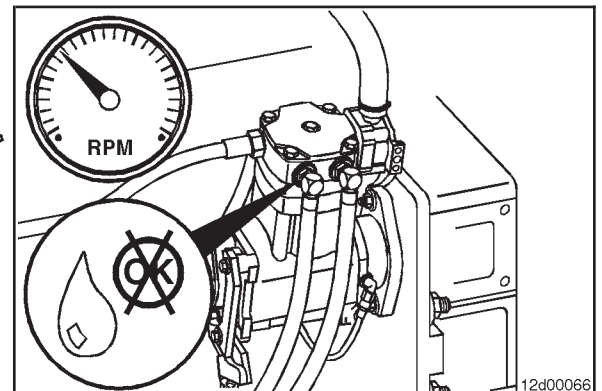


Instale las líneas del aire.

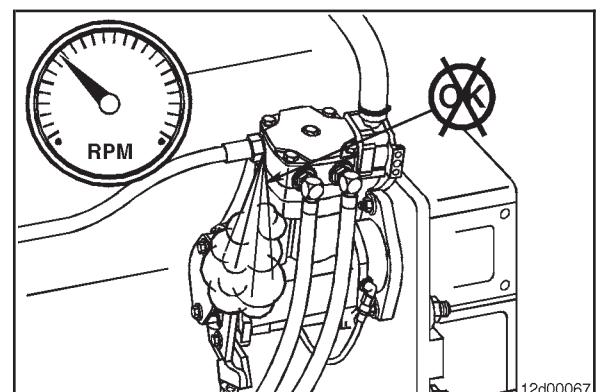


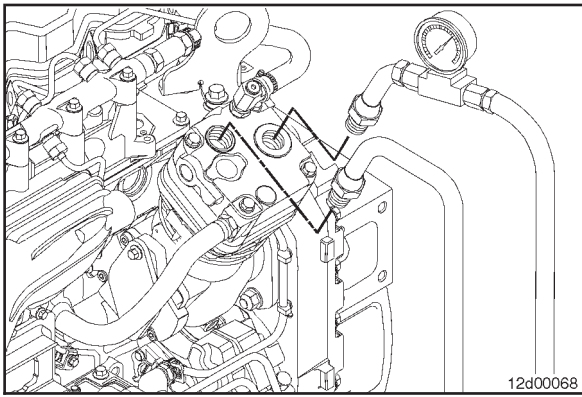
Llene el sistema de enfriamiento del motor (**sólo** compresor de aire enfriado por líquido). Consultar Procedimiento 008-018.

Opere el motor y revise por fugas.



Opere el motor para activar el compresor de aire y revise por fugas.





Gobernador de Aire (012-016)

Prueba de Presión

La ubicación del gobernador del compresor de aire puede variar. El gobernador de aire puede estar montado al compresor de aire o montado al chasis.

Si la presión de aire está siendo gobernada a presión más alta o más baja de la especificación del fabricante del equipo, conecte una línea de presión de aire regulada al puerto de señal de aire del gobernador del compresor de aire.

NOTA: Asegúrese de que el indicador sea preciso, y de que las líneas y conexiones de suministro estén en buenas condiciones, antes de efectuar cualquier revisión de presión de aire. Use un indicador maestro de precisión conocida, para revisar el indicador de presión de aire.

NOTA: Cuando realice la prueba, asegúrese de que, la presión del sistema de aire **no** exceda la presión máxima permisible de los fabricantes.

Opere el motor e incremente la presión de señal al gobernador de aire para determinar cuando dejará de bombear el compresor de aire (la presión del sistema deja de elevarse en este punto).

Reduzca la presión de señal para determinar cuando la presión del sistema inicia nuevamente el bombeo del compresor de aire (la presión del sistema comenzará a elevarse nuevamente en este punto).

Compare estas presiones con las especificaciones del fabricante. Si estas presiones **no** cumplen las especificaciones, entonces el gobernador está funcionando mal y necesitará repararse, reemplazarse, o ajustarse. Consultar instrucciones del fabricante.

Sección 13 - Equipo Eléctrico - Grupo 13

Contenido de la Sección

| | Página |
|--|--------|
| Alternador | 13-4 |
| Desmontar | 13-5 |
| Instalar | 13-10 |
| Preliminar | 13-4 |
| Probar | 13-8 |
| Verificación Inicial | 13-5 |
| Baterías | 13-11 |
| Verificación Inicial | 13-11 |
| Cables y Conexiones de la Batería | 13-12 |
| Verificación Inicial | 13-12 |
| Equipo Eléctrico - Información General | 13-1 |
| Información General | 13-1 |
| Herramientas de Servicio | 13-3 |
| Equipo Eléctrico | 13-3 |
| Indicador del Sistema de Carga | 13-19 |
| Verificación Inicial | 13-19 |
| Interruptor de Llave | 13-20 |
| Revisión de Voltaje | 13-20 |
| Interruptor Magnético del Motor de Arranque | 13-13 |
| Revisión de Resistencia | 13-13 |
| Revisión de Voltaje | 13-13 |
| Motor de Arranque | 13-16 |
| Desmontar | 13-17 |
| Instalar | 13-17 |
| Verificación de Rotación | 13-18 |
| Verificación Inicial | 13-16 |
| Solenoide del Motor de Arranque | 13-14 |
| Revisión de Voltaje | 13-14 |
| Verificación Inicial | 13-14 |
| Soporte del Alternador | 13-11 |
| Desmontar | 13-11 |
| Instalar | 13-11 |
| Verificación Inicial | 13-11 |

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Equipo Eléctrico - Información General

Información General

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de daño personal severo, ventile siempre el compartimento antes de iniciar el trabajo. Desconecte siempre primero el cable negativo (-) de la batería, y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Para reducir la posibilidad de daño personal, mantenga las manos, pelo largo, joyas, y ropa suelta o rasgada lejos de ventiladores y de otras partes móviles.

El sistema eléctrico básico consiste de:

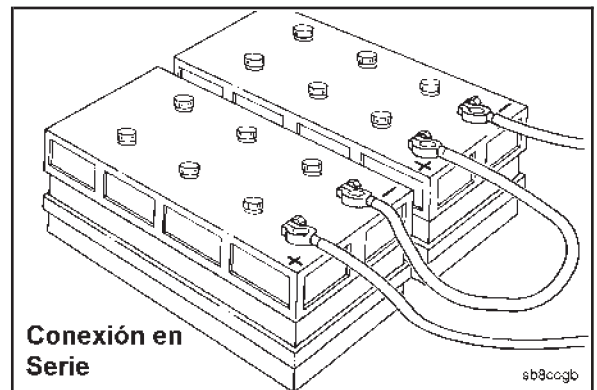
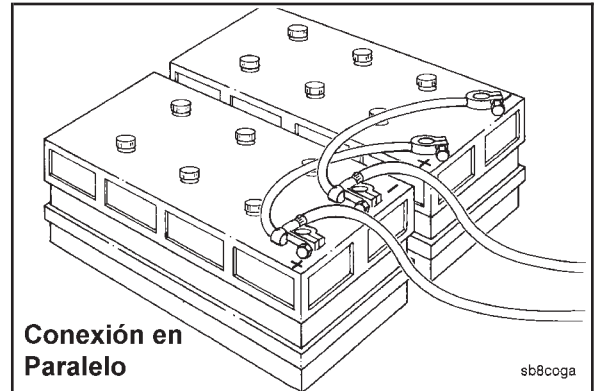
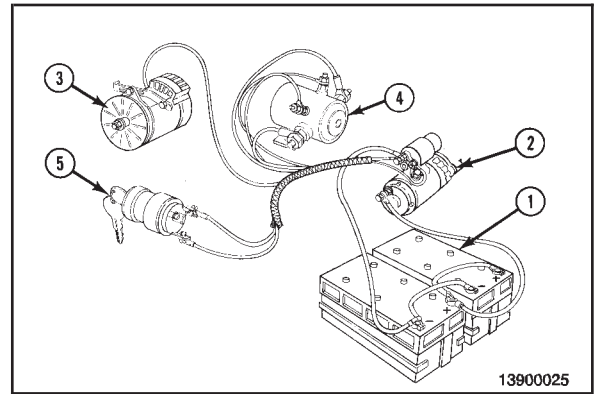
- Baterías (1)
- Un motor de arranque (2)
- Un alternador (3)
- Un interruptor magnético (4)
- Un interruptor de llave (5)
- Todo el cableado necesario.

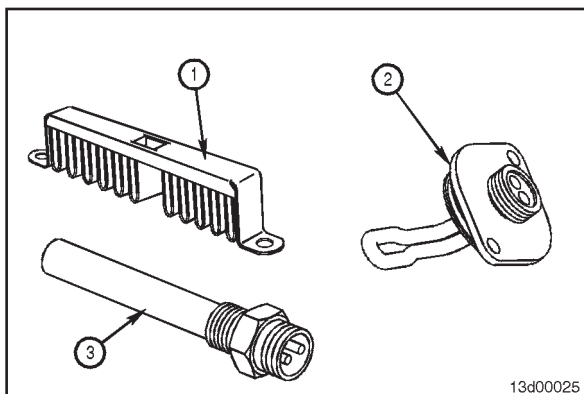
Todos los componentes **deben** conjuntarse cuidadosamente.

Las ilustraciones acompañantes muestran conexiones típicas de batería en paralelo y en serie:

- Conexión en paralelo

- Conexión en serie.





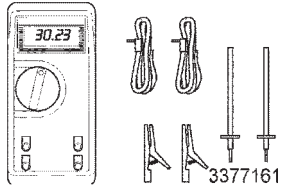
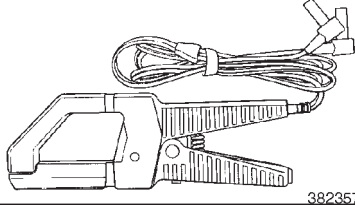
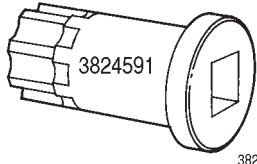
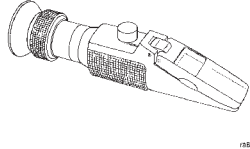
Otros accesorios eléctricos disponibles son:

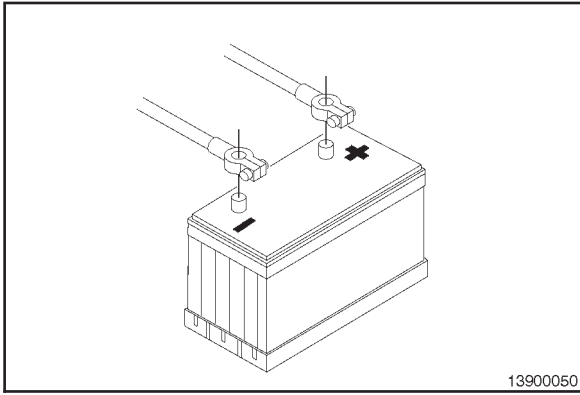
- Calentador de admisión (1).
- Calentador de refrigerante del motor (2)
- Calentador del cárter de aceite (3)

Herramientas de Servicio

Equipo Eléctrico

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|---|---|
| 3377161 | Multímetro Digital Se usa para medir circuitos eléctricos: Voltaje (VCD), resistencia (ohms), y corriente (amps). |  |
| 3823574 | Transductor Tipo Pinza para Corriente Se usa para medir corrientes CD de 1 a 1000 amperes o corrientes CA de 1 a 750 amperes. |  |
| 3824591 | Herramienta de Giro Se usa para accionar la corona dentada del volante para girar el cigüeñal. |  |
| CC-2800 | Refractómetro El refractómetro Fleetguard® se usa para revisar la condición de carga de una batería convencional. |  |
| | | |
| | | |



Alternador (013-001)

Preliminar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de daño personal, ventile siempre el compartimento antes de dar servicio a las baterías. Para evitar arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

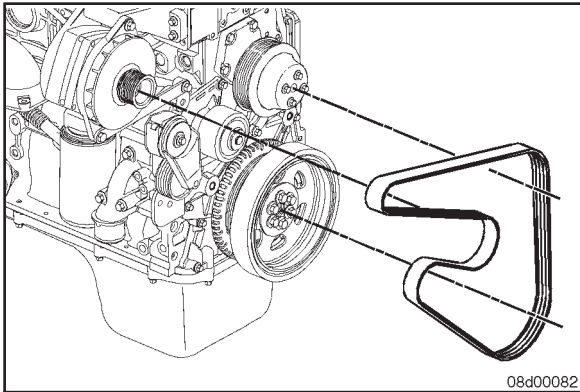
⚠ ADVERTENCIA ⚠

El ácido es extremadamente peligroso y puede dañar la maquinaria y también puede causar serias quemaduras. Proporcione siempre un tanque de agua de soda fuerte como agente neutralizante cuando de servicio a las baterías. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de serio daño personal.

Desconecte el cable de tierra de la terminal de la batería.

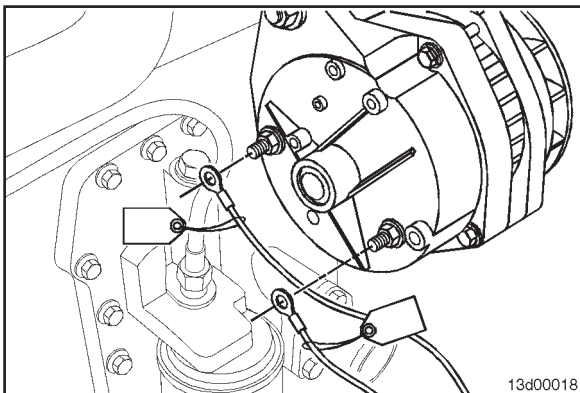


Quite la banda impulsora de la polea del alternador.



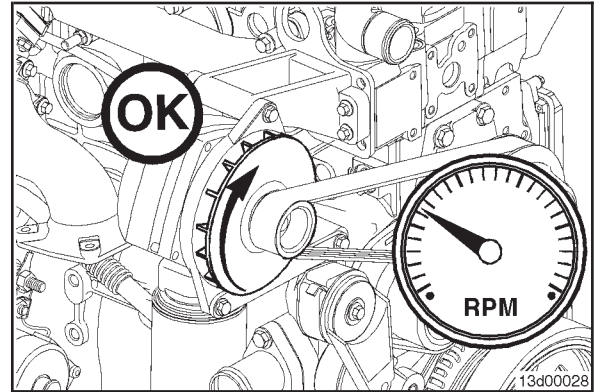
Etiquete y rotule todos los cables en el alternador.

Quite los cables.



Verificación Inicial

Revise la banda impulsora y la polea del alternador para estar seguro de que el alternador está girando.



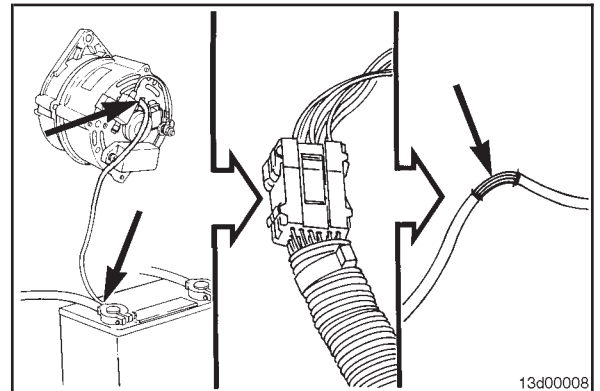
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de daño personal, ventile siempre el compartimento antes de dar servicio a las baterías. Para evitar arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

Revise la batería y todas las conexiones del cableado.

Inspeccione el cableado por defectos.

Revise todas las conexiones por apriete y limpieza, incluyendo los conectores deslizantes en el mamparo del compartimento del alternador y motor, y las conexiones en la batería.



Desmontar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

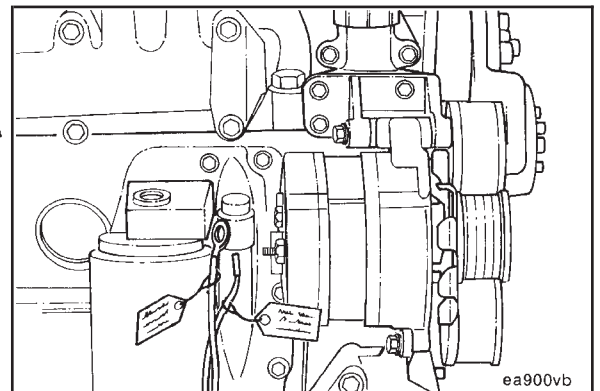
Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de daño personal severo, quite siempre primero el cable negativo (-) de la batería, y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

Desconecte el cable de tierra de la terminal de la batería.

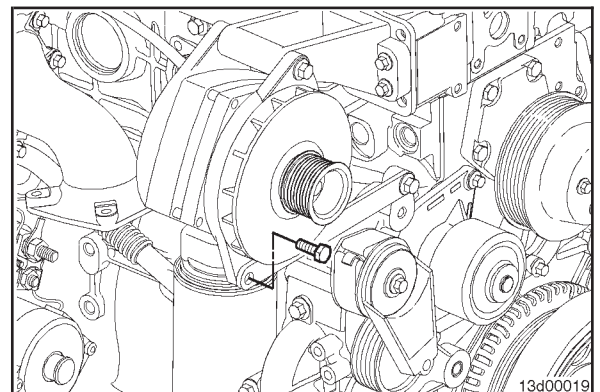
Etiquete y rotule todos los cables.

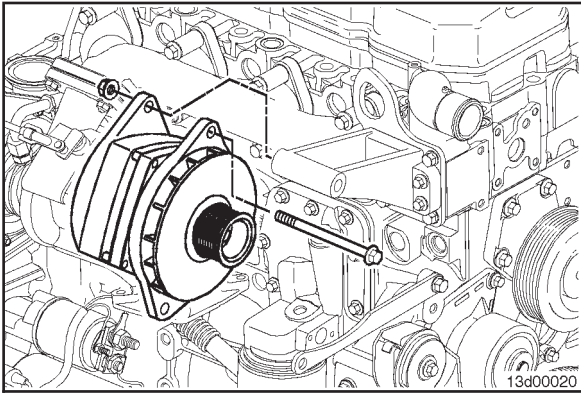
Quite los cables.

Quite la banda impulsora de la polea del alternador. Consultar Procedimiento 008-002.



Quite el tornillo del eslabón del alternador.





Quite el tornillo de montaje del alternador.
Desmonte el alternador.

Sistema Típico de Cableado del Alternador Delco

La función principal de la terminal indicadora (I) es indicar si el alternador está trabajando correctamente. Típicamente, una lámpara indicadora está cableada a esta terminal. Si el alternador **no** está cargando apropiadamente, la lámpara se enciende. Otra función de la terminal indicadora (I) es que puede usarse para suministrar hasta 1 ampere de salida a voltaje del sistema.

Terminal de Relevador (R)

La función de la terminal de relevador (R) varía. Puede suministrar hasta 4 amperes de salida a un medio del voltaje nominal del alternador, para energizar elementos tal como un tacómetro o un contador horario.

Sistema de Un Cable

Este es el más simple de los sistemas de cableado porque los **únicos** cables conectados al alternador están en las terminales de la batería (BAT) y de tierra. (Vea la Tabla 5.) La conexión a la terminal R y a la terminal I es opcional.

Sistema de Tres Cables

Este sistema requiere más cableado porque tiene una terminal de batería (BAT), terminal R, dos terminales de cuchilla identificadas como número 1 y número 2, y una terminal de tierra. Típicamente, en el sistema de tres cables, la terminal de cuchilla 1 sirve como la terminal I. (Vea la Tabla 5.) La ventaja del sistema de tres cables es que proporciona las mismas características del sistema de un cable, más detección remota. Conectando la terminal de cuchilla número 2 a la terminal positiva (+) de la batería, el voltaje es detectado y regulado en la batería en vez del alternador. Esto elimina el potencial de pérdidas de voltaje en el cableado del alternador a la batería.

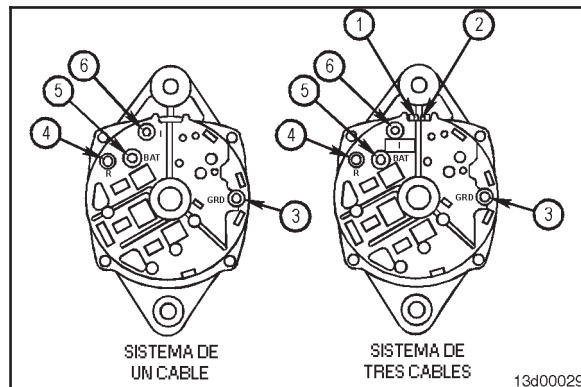
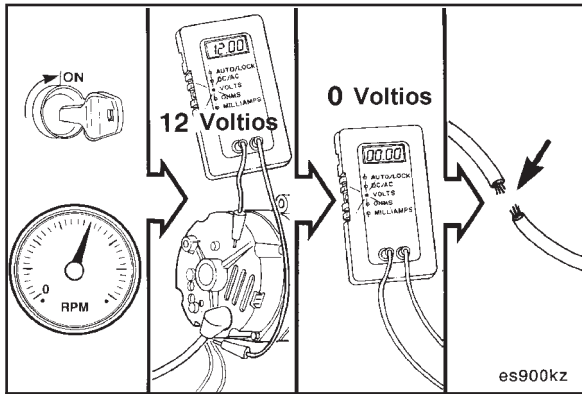


Tabla 5, Alternador Típico (Delco-Remy)

| Terminal | Principal | Conectada A |
|----------|--------------------|--|
| 5 | BAT | Batería |
| 3 | GRD*. | Tierra |
| 4 | R* | Indicador de carga, sistema automático de bloqueo, tacómetro** |
| 1 | Cuchilla número 1* | Lámpara indicadora |
| 2 | Cuchilla número 2 | Detección de voltaje |
| 6 | I* | Lámpara indicadora |

* **No** todos los alternadores tienen esta característica.

** Proporciona impulsos de voltaje en aproximadamente un medio del voltaje del sistema, a una frecuencia de un décimo de las rpm del generador.



Probar

NOTA: Cualquier lectura de voltaje cero de un multímetro indica un circuito abierto.



Revise por circuitos abiertos.

Gire el interruptor de llave a la posición de ON.

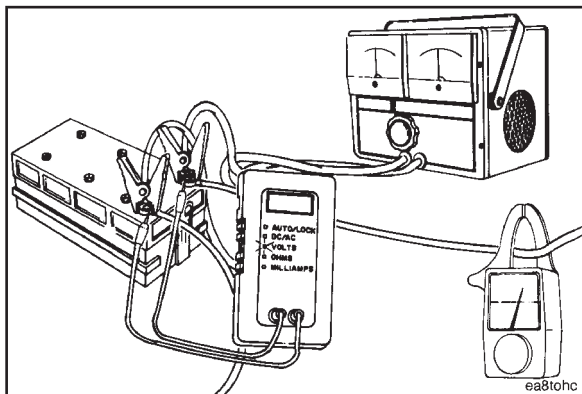


Conecte un multímetro, Número de Parte Cummins 3377161, a los siguientes puntos:

Alternadores Delco

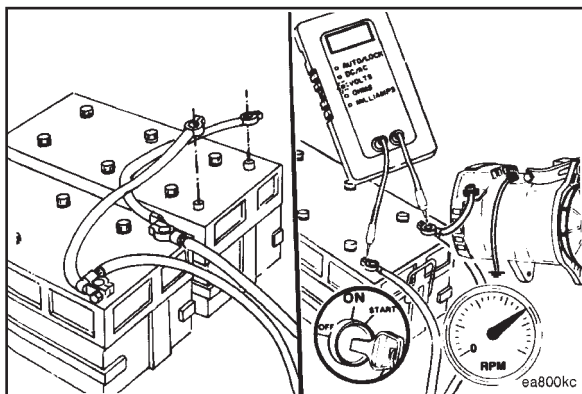
1. Terminal "BAT" del alternador a tierra
2. Terminal de cuchilla "número 1" del alternador a tierra
3. Terminal de cuchilla "número 2" del alternador a tierra.

Localice y repare el circuito abierto.



Conecte una carga de pila de carbón (probador de batería/alternador) entre bornes de baterías en una de las cajas de batería.

Sujete un amperímetro de amperes-hora tipo gancho alrededor del cable de la batería, o use el multímetro digital, No. de Parte 3377161, con el transductor tipo pinza para corriente, No. de Parte 3823574.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de daño personal, ventile siempre el compartimento antes de dar servicio a las baterías. Para evitar arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

El ácido es extremadamente peligroso y puede dañar la maquinaria y también puede causar serias quemaduras. Proporcione siempre un tanque de agua de soda fuerte como agente neutralizante cuando de servicio a las baterías. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de serio daño personal.



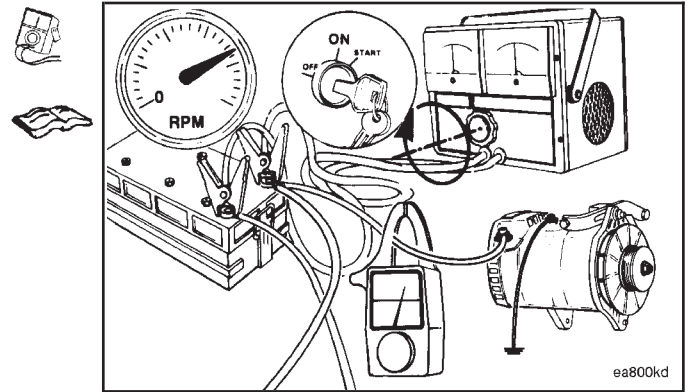
Desconecte cualquier cable que conduzca a cualquier otra caja de baterías en el circuito, primero los cables negativos (-).

Opere el motor en ralentí alto, y mida la salida de voltaje del alternador a las baterías con el multímetro digital, No. de Parte 3377161. Consulte las especificaciones del fabricante del alternador.

Opere el motor en ralentí alto y ajuste el equipo probador de carga de pila de carbón, para aplicar la carga máxima nominal de amperaje al alternador. Consulte las especificaciones del fabricante del alternador.

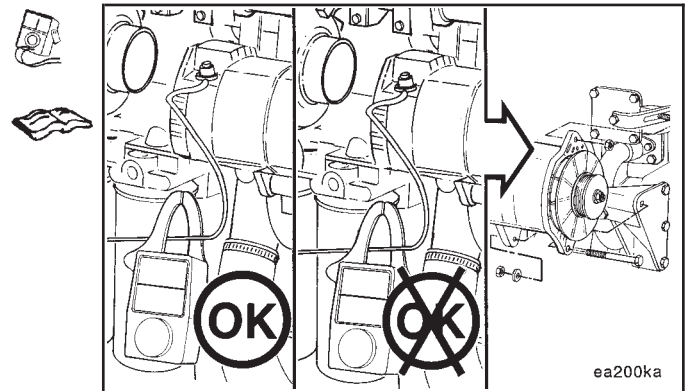
NOTA: La salida máxima nominal de amperaje del alternador está normalmente estampada o rotulada en el alternador.

Mida la salida de amperaje del alternador. Consulte las especificaciones del fabricante del alternador.



Si el indicador en el equipo de prueba de carga de pila de carbón **no** indica aproximadamente la misma salida que el amperímetro tipo inducción, determine qué está defectuoso y reemplácelo. Consultar instrucciones del fabricante del equipo.

Si la salida del alternador (amps) **no** está dentro del 10 por ciento de la salida nominal, repare o reemplace el alternador. Consultar instrucciones del fabricante del alternador por procedimientos de reparación.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

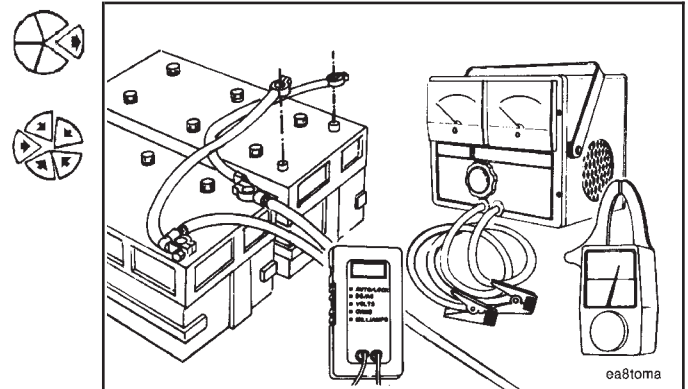
Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de daño personal, ventile siempre el compartimento antes de dar servicio a las baterías. Para evitar arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

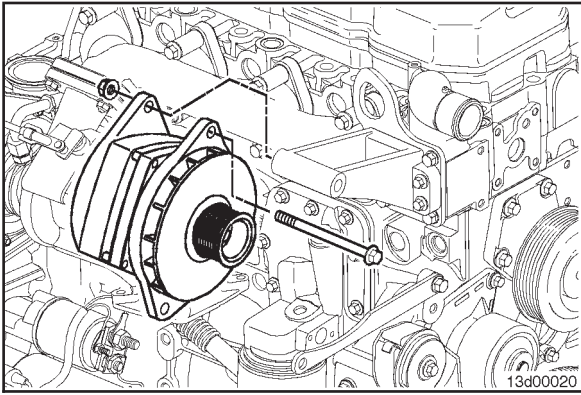
⚠ ADVERTENCIA ⚠

El ácido es extremadamente peligroso y puede dañar la maquinaria y también puede causar serias quemaduras. Proporcione siempre un tanque de agua de soda fuerte como agente neutralizante cuando de servicio a las baterías. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de serio daño personal.

Apague el motor, y retire el equipo de prueba.

Conecte todos los cables de la batería, el cable negativo (-) al último.



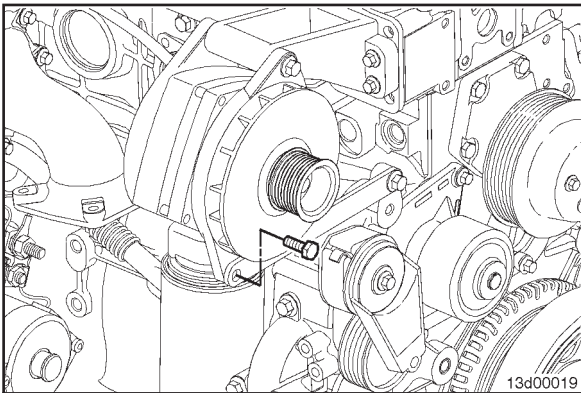


Instalar

Instale el alternador.

Instale y apriete el tornillo de montaje del alternador.

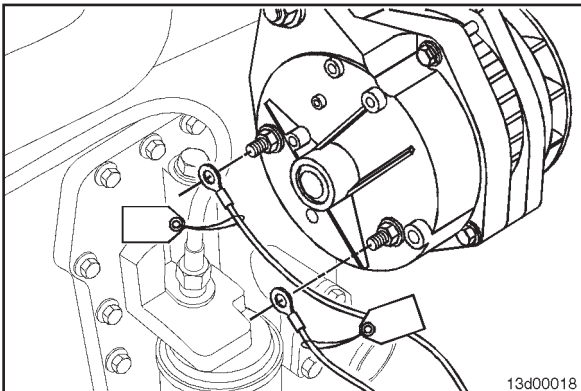
Valor de Torque: 40 N•m [30 lb-pie]



Instale el tornillo del eslabón del alternador.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]

Instale la banda impulsora. Consultar Procedimiento 008-002.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de daño personal, ventile siempre el compartimento antes de dar servicio a las baterías. Para evitar arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El ácido es extremadamente peligroso y puede dañar la maquinaria y también puede causar serias quemaduras. Proporcione siempre un tanque de agua de soda fuerte como agente neutralizante cuando de servicio a las baterías. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de serio daño personal.

Conecte todos los cables al alternador.

Conecte el cable de tierra de la batería.

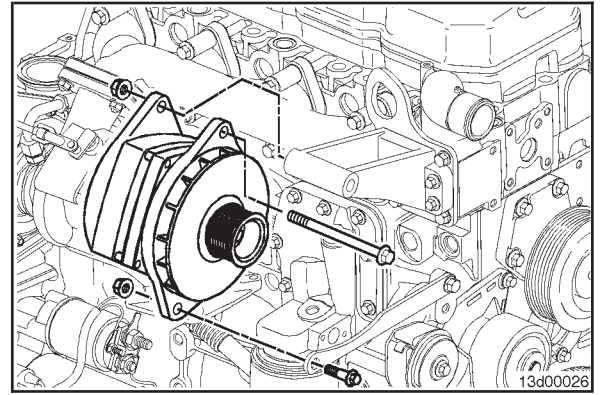
Soporte del Alternador (013-003)

Verificación Inicial

NOTA: En algunas aplicaciones el soporte del alternador y la entrada del agua están combinados en el mismo soporte. Consultar Procedimiento 008-082, donde sea aplicable.

Revise que la polea esté en línea con los otros componentes.

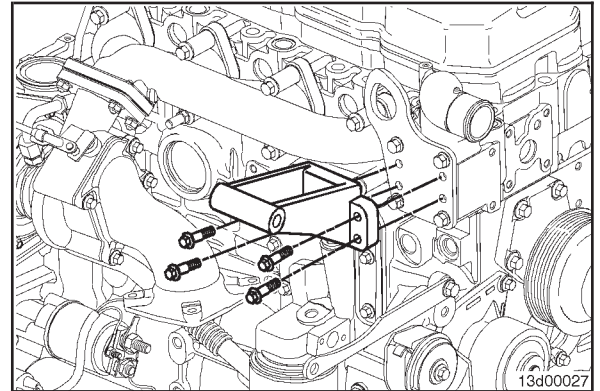
Inspeccione el soporte por dobleces o grietas. Si está presente daño, reemplace el soporte.



Desmontar

NOTA: En algunas aplicaciones el soporte del alternador y la entrada del agua están combinados en el mismo soporte. Consultar Procedimiento 008-082, donde sea aplicable.

Quite los tornillos de montaje del soporte del alternador.
Quite el soporte del alternador.



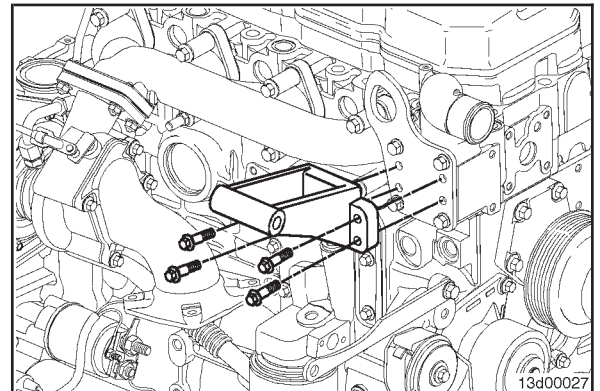
Instalar

NOTA: En algunas aplicaciones el soporte del alternador y la entrada del agua están combinados en el mismo soporte. Consultar Procedimiento 008-082, donde sea aplicable.

Instale el soporte del alternador.

Instale y apriete el tornillo de montaje del alternador.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]



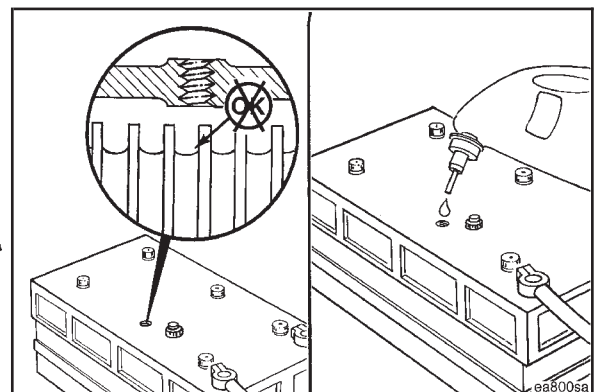
Baterías (013-007)

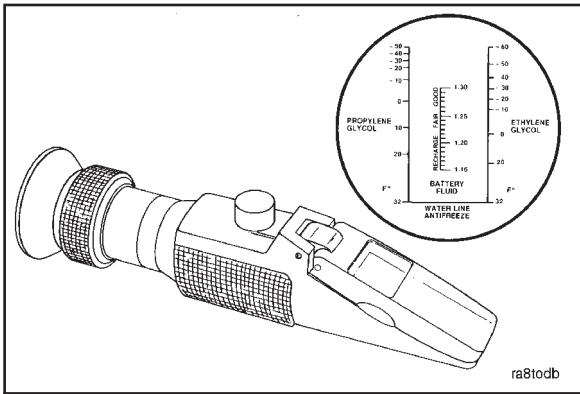
Verificación Inicial

Si se usan baterías convencionales, quite los tapones o cubiertas de las celdas, y revise el nivel del electrolito.

NOTA: Las baterías libres de mantenimiento son selladas y **no** requieren la adición de agua.

Llene cada celda de la batería con agua destilada. Consulte las especificaciones del fabricante de la batería.





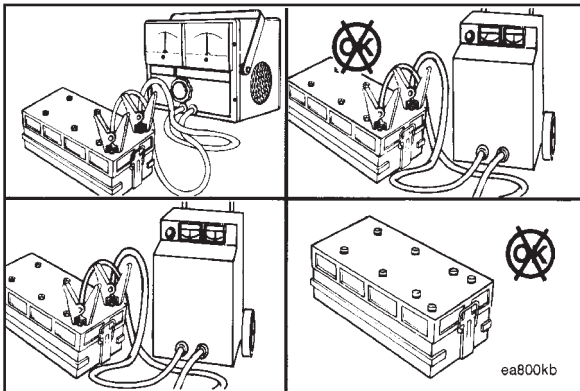
Use el refractómetro Fleetguard®, Número de Parte CC-2800, para revisar la gravedad específica del electrolito de la batería.



Consulte la columna fluido de la batería en el refractómetro, para determinar el estado de carga de cada celda de la batería.



Si se agregó agua a una celda seca, recargue la batería para mezclar el agua agregada con el electrolito existente de la batería, para evitar lecturas incorrectas.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No conecte los cables de carga de la batería a ninguna parte del sistema de control electrónico. Esto puede dañar las partes del sistema de control electrónico.

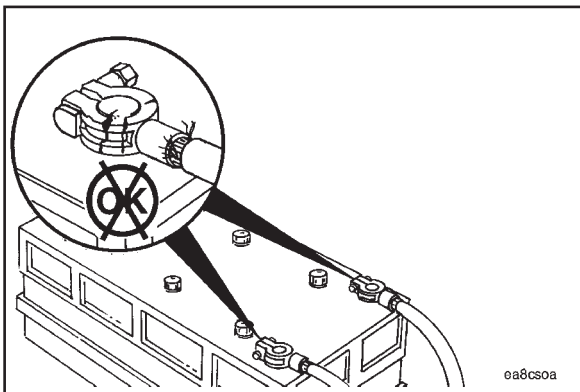


Usando una carga de pila de carbón (probador de batería/alternador), pruebe el amperaje de salida de las baterías libres de mantenimiento o de las convencionales con tapón de ventilación.



Si el amperaje de salida es bajo, use un cargador de baterías para cargar la batería. Consultar instrucciones del fabricante.

Reemplace la batería si **no** carga a las especificaciones del fabricante o si **no** mantiene una carga.



Cables y Conexiones de la Batería (013-009)

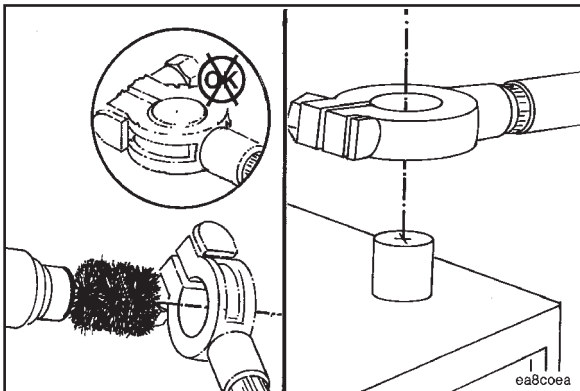
Verificación Inicial

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de daño personal severo, ventile siempre el compartimento antes de comenzar el servicio de las baterías. Desconecte siempre primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

Inspeccione las terminales de la batería por conexiones flojas, rotas, o corroídas.

Repare o reemplace cables o terminales rotos.



Si las conexiones están corroídas, quite los cables y use un cepillo para baterías, para limpiar el cable y las terminales de la batería.



Instale y apriete los cables de la batería.



Use grasa para cubrir las terminales de la batería para evitar corrosión.



Interrupor Magnético del Motor de Arranque (013-017)

Revisión de Resistencia



Asegúrese de que el interruptor del motor de arranque esté en la posición de OFF para reducir la posibilidad de choque eléctrico y daño personal.

Quite el cable que conecta el interruptor magnético al solenoide del motor de arranque, de la terminal del interruptor magnético.

Conecte los cables de prueba del multímetro digital, Número de Parte 3377161, ó equivalente, a las dos terminales grandes del interruptor.

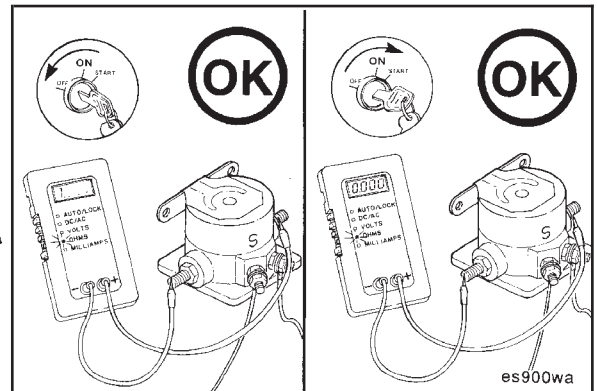
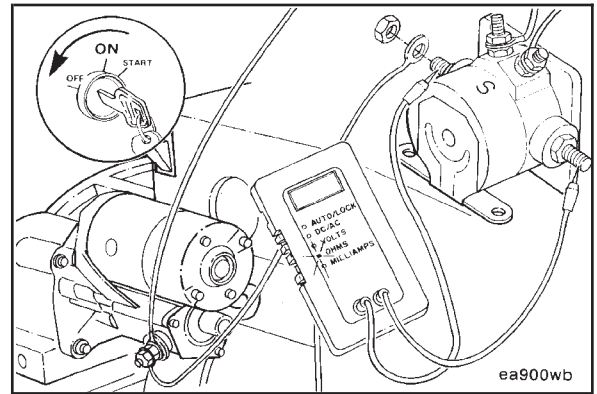
Ajuste el multímetro digital, Número de Parte 3377161, para medir resistencia (ohms).

Conecte los cables de prueba a las dos terminales grandes del interruptor.

Con el interruptor de llave en la posición de OFF, el multímetro **debe** indicar resistencia mayor de 100k ohms.

Gire el interruptor de llave a la posición de START.

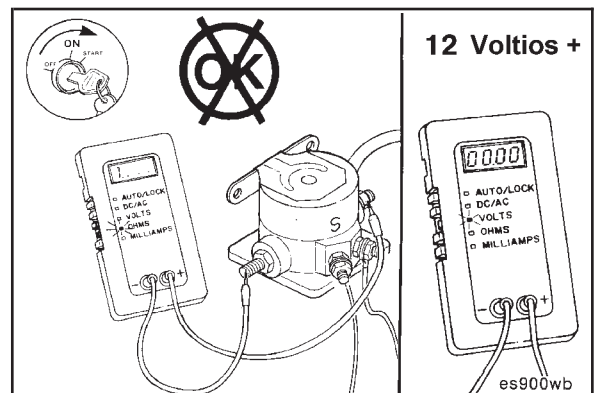
El multímetro **debe** indicar menos de 10 ohms. Si **no** está dentro de especificaciones, reemplace el interruptor magnético del motor de arranque según las instrucciones del fabricante.

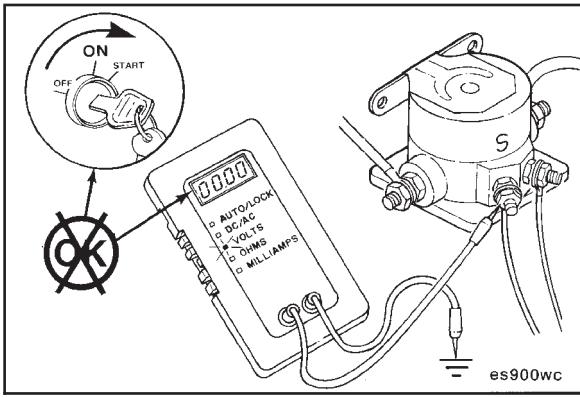


Revisión de Voltaje

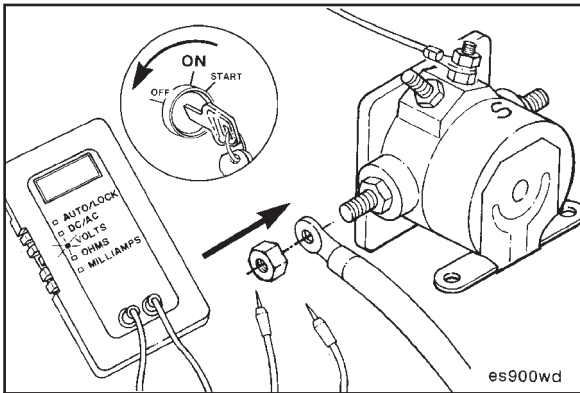
Si el multímetro indica resistencia mayor de 100k ohms con el interruptor de llave en la posición de START:

- Girar el interruptor de llave a la posición de OFF.
- Ajuste la escala del multímetro para indicar voltaje CD.

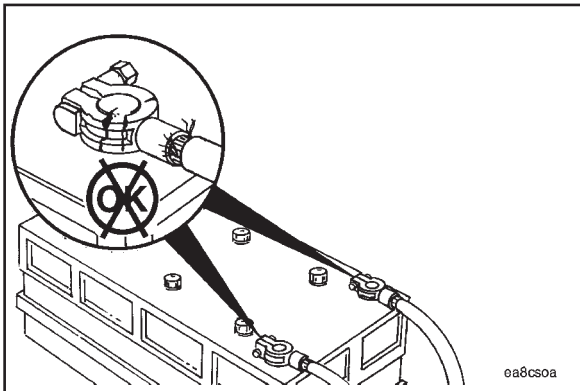




- Conecte un cable de prueba del multímetro a la terminal del interruptor magnético marcada S y el otro cable de prueba a tierra.
- Gire el interruptor de llave a la posición de START.
- Si el multímetro no indica voltaje, el interruptor magnético **no** es la causa de la reclamación. Si el interruptor magnético del motor de arranque **no** está dentro de especificación, reemplace el interruptor según las instrucciones del fabricante.



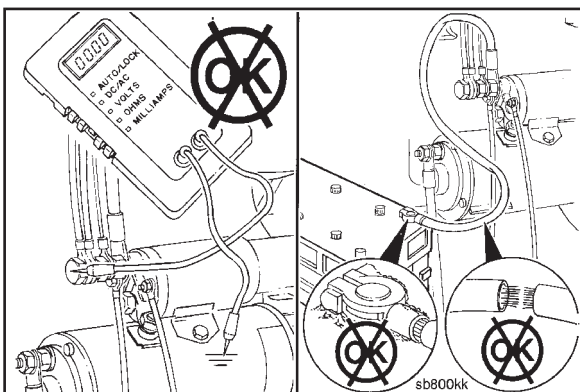
- Gire el interruptor de llave a la posición de OFF.
- Quite los cables de prueba del multímetro, y conecte el interruptor magnético al cable del solenoide del motor de arranque.



Solenoide del Motor de Arranque (013-019)

Verificación Inicial

Antes de diagnosticar el motor de arranque, asegúrese de que las terminales de la batería **no** estén flojas o corroídas. Consultar Procedimientos 013-007 y 013-009.



Revisión de Voltaje

Ajuste el multímetro digital, No. de Parte 3377161, para medir voltios CD.



Conecte el cable de prueba positivo (+) del multímetro a la terminal del cable positivo del solenoide del motor de arranque y el cable de prueba negativo (-) a un punto de tierra del chasis o del motor.



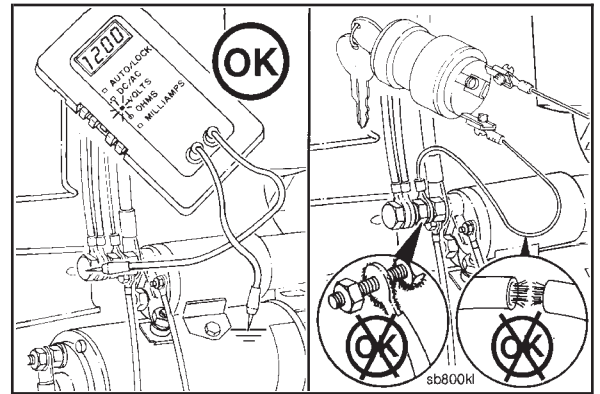
El multímetro **debe** mostrar voltaje con el interruptor de llave en la posición de OFF para que sea normal.

Si el multímetro **no** indica voltaje, revise el cable que conecta el solenoide del motor de arranque y la batería por interrupciones. También, revise por conexiones flojas o corroídas.

Si el multímetro indica voltaje pero el motor de arranque **no** opera, revise el cable que conecta el solenoide del motor de arranque al interruptor de llave por interrupciones, y revise también por conexiones flojas o corroídas.

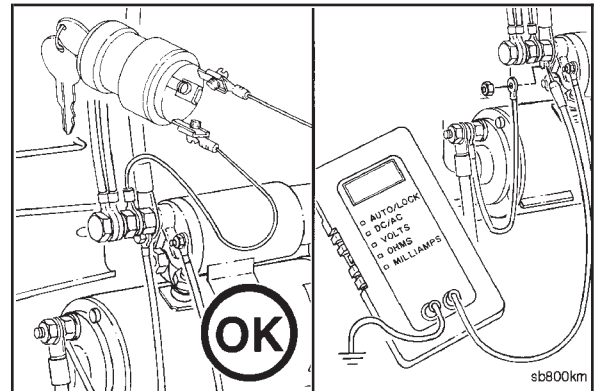
Además esté seguro de revisar por:

- Fusibles
- Sistemas de aplicación de apagado del motor.

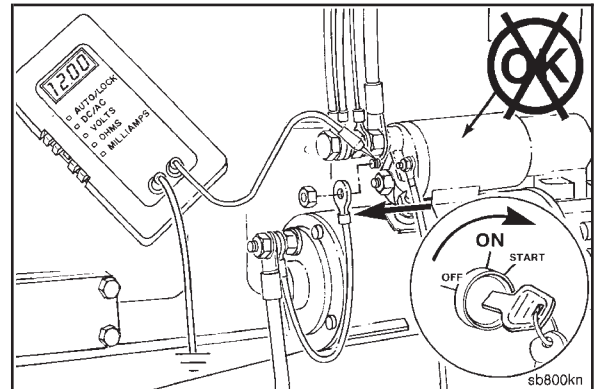


Si el cable que conecta el solenoide del motor de arranque y el interruptor de llave **no** está flojo o dañado, y el motor de arranque **no** opera:

- Quite el cable que conecta el motor de arranque y el solenoide del motor de arranque, de la terminal del solenoide.
- Conecte el cable de prueba positivo (+) del multímetro al solenoide "S" o terminal de interruptor y el cable de prueba negativo (-) a un punto de tierra del chasis o del motor.

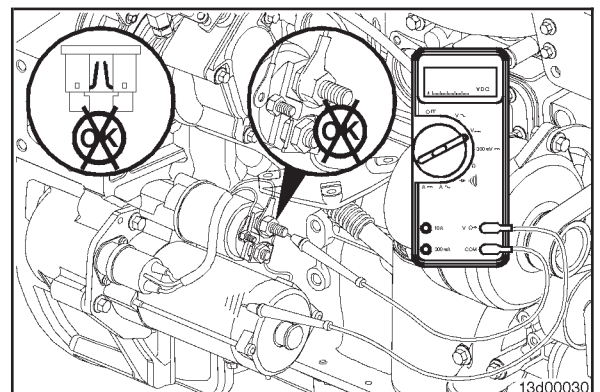
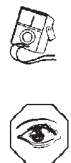


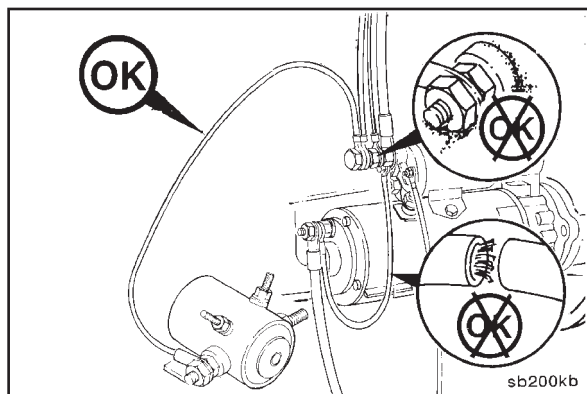
- Gire el interruptor de llave a la posición de START.
- Si el multímetro indica voltaje y, el motor de arranque **no** opera, el solenoide del motor de arranque está funcionando mal y **debe** reemplazarse.
- Consultar Procedimiento 013-020.



Si el multímetro **no** indica voltaje del sistema, revise:

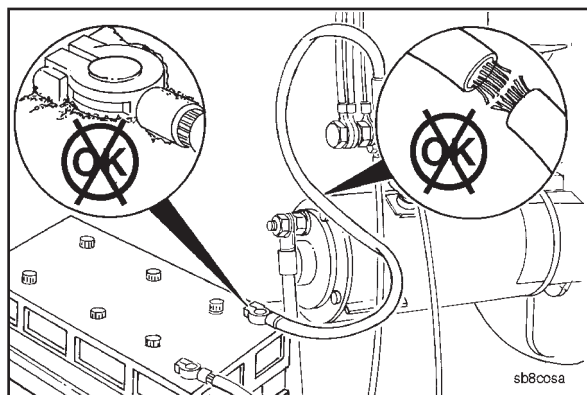
- El cable que conecta el solenoide del motor de arranque "S" o terminal de interruptor al interruptor magnético por interrupciones, y por conexiones flojas o corroídas.
- Revise que no haya fusibles fundidos.
- Voltaje al interruptor de llave e interruptor magnético. Consultar Procedimientos 013-017 y 013-018.
- Aplicación de los sistemas de apagado de seguridad.



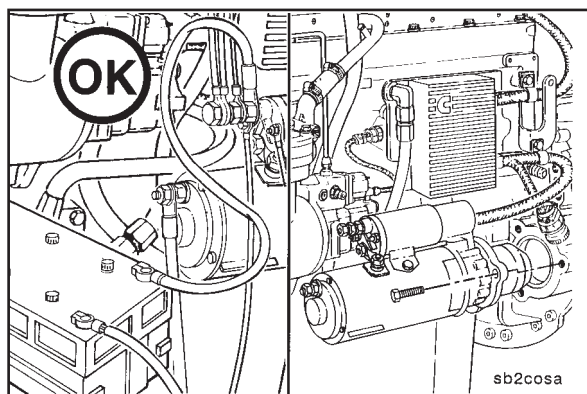


Si el cable que conecta el solenoide del motor de arranque al interruptor magnético **no** está flojo o dañado y el motor de arranque **no** opera:

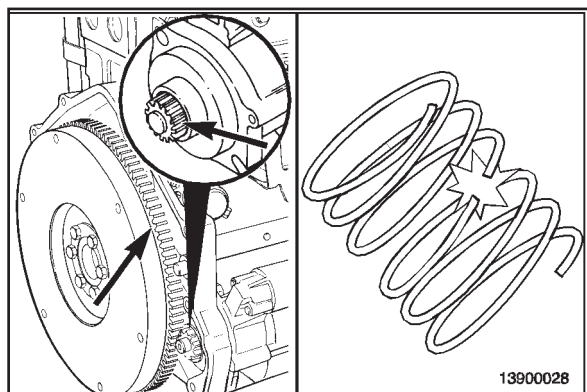
- Revise el cable que conecta el solenoide del motor de arranque al motor de arranque por interrupciones, y por conexiones flojas o corroídas.



- Revise el cable que conecta el motor de arranque a la batería por interrupciones, y por conexiones flojas o corroídas.



- Si los cables **no** están flojos o dañados, el motor de arranque está defectuoso y **debe** reemplazarse. Consultar Procedimiento 013-020.



Motor de Arranque (013-020)

Verificación Inicial

Si el solenoide del motor de arranque está haciendo un sonido pero el motor **no** está girando, desmonte el motor de arranque y revise por dientes rotos de la corona dentada o un resorte roto del motor de arranque.

Desmontar



ADVERTENCIA

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de daño personal, ventile siempre el compartimento antes de dar servicio a las baterías. Para evitar arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.



ADVERTENCIA

El ácido es extremadamente peligroso y puede dañar la maquinaria y también puede causar serias quemaduras. Proporcione siempre un tanque de agua de soda fuerte como agente neutralizante cuando de servicio a las baterías. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de serio daño personal.

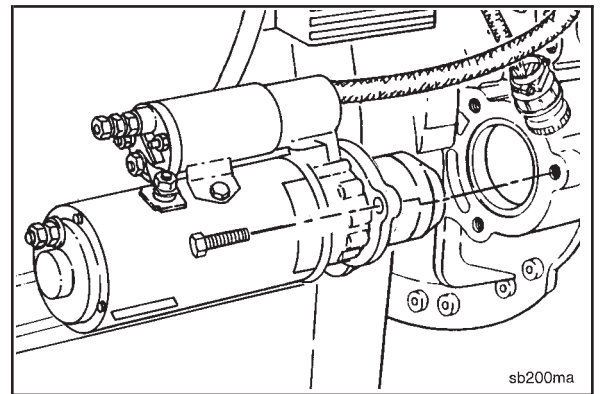
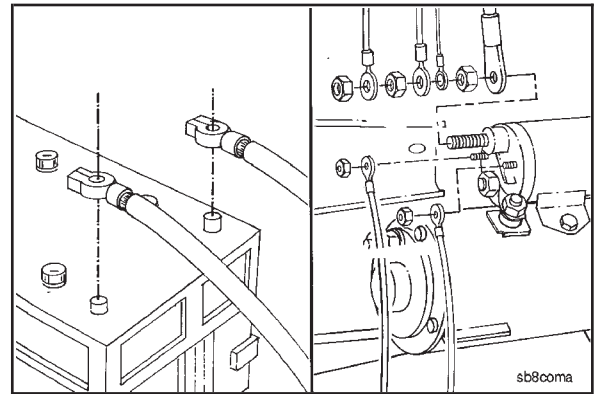
Quite las conexiones eléctricas de las baterías, primero el cable negativo (-).

Quite las conexiones eléctricas del motor de arranque.

Identifique cada cable con una etiqueta indicando ubicación en el motor de arranque.

Quite los tornillos de la cubierta del volante.

Desmonte el motor de arranque.

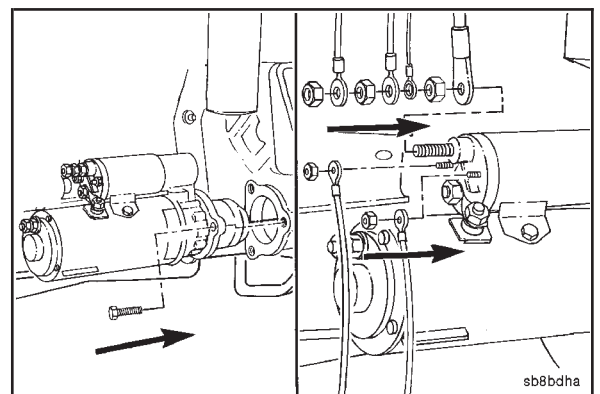


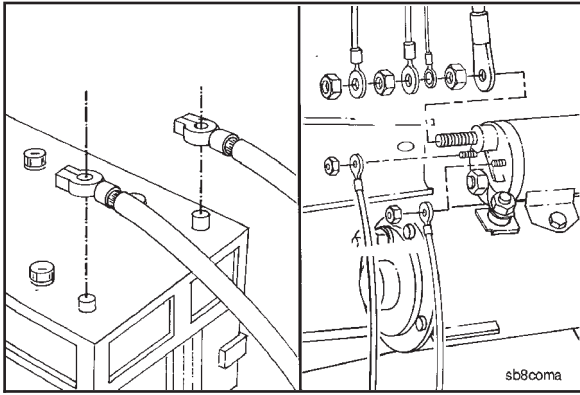
Instalar

Instale el motor de arranque.

Instale y apriete los tornillos de montaje.

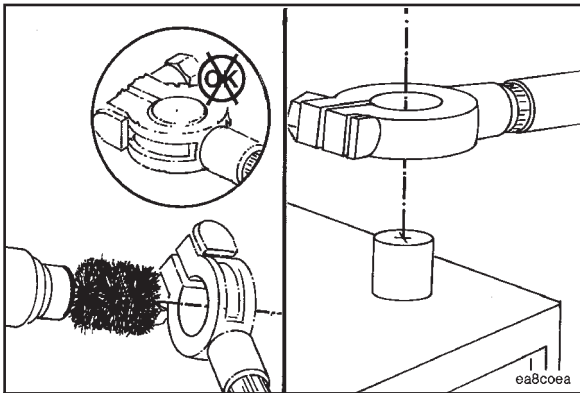
Valor de Torque: 43 N•m [32 lb-pie]





NOTA: Use las etiquetas de ubicación para ayudar a identificar donde va cada conexión de cable.

Instale las conexiones eléctricas del motor de arranque.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

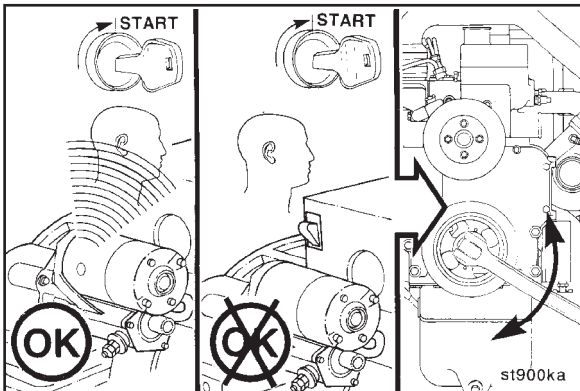
Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de daño personal, ventile siempre el compartimento antes de dar servicio a las baterías. Para evitar arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El ácido es extremadamente peligroso y puede dañar la maquinaria y también puede causar serias quemaduras. Proporcione siempre un tanque de agua de soda fuerte como agente neutralizante cuando de servicio a las baterías. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de serio daño personal.

Limpie el interior de la terminal de la batería con un cepillo antes de conectar a la batería.

Instale los cables de la batería, conectando el cable negativo (-) al último.



Verificación de Rotación

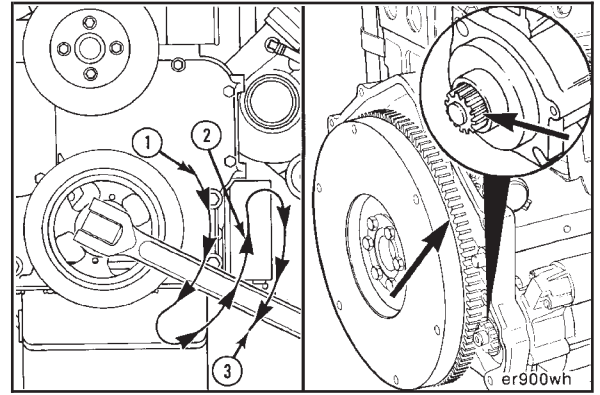
Si el solenoide del motor de arranque hace un sonido, gire el interruptor de llave a la posición de OFF, e intente girar el cigüeñal en ambas direcciones.

Gire el motor usando la herramienta de giro, Número de Parte 3824591.

Gire el cigüeñal como sigue:

1. Dirección de rotación del motor
2. Dirección opuesta a la rotación del motor
3. Dirección de rotación del motor.

Si el cigüeñal gira, intente arrancar el motor. Si el motor de arranque da marcha al motor, revise el piñón del motor de arranque y la corona dentada del volante por daño.

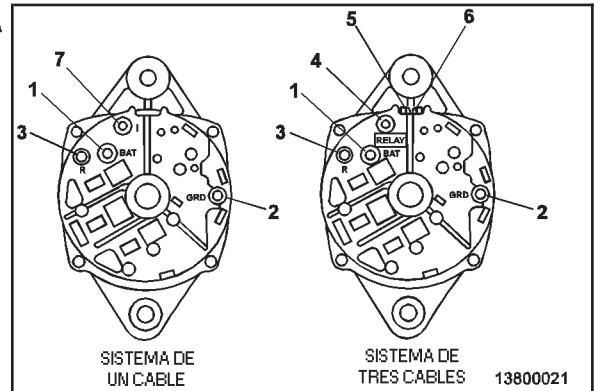


Indicador del Sistema de Carga (013-023)

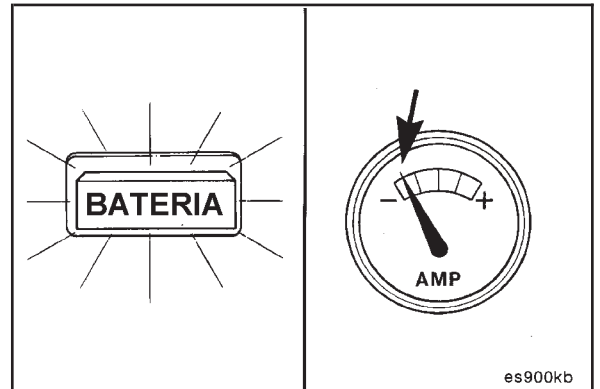
Verificación Inicial

NOTA: Asegúrese de que se usen las terminales correctas en el alternador.

Consulte las instrucciones del fabricante del alternador.

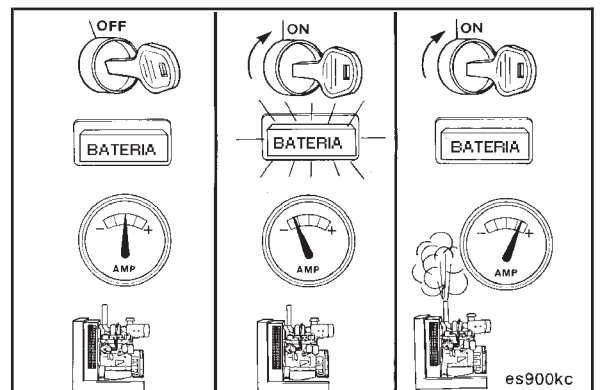


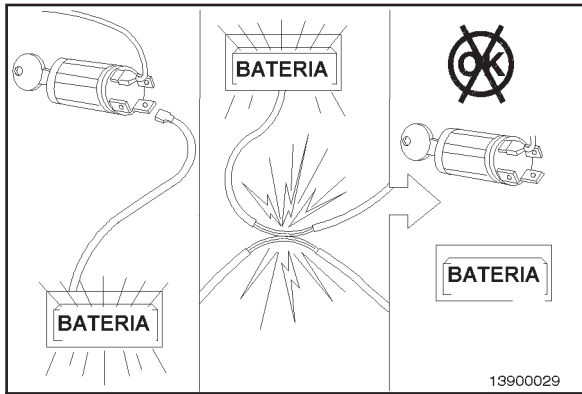
Problema con el sistema de carga puede ser indicado por la lámpara indicadora o amperímetro.



Revise la lámpara indicadora por operación normal como se muestra debajo.

| Motor | Interruptor | Lámpara | Amperímetro |
|-------------|--------------|--------------|-------------|
| Parado | Desconectado | Desconectado | 0 |
| Parado | Activado | Activado | (-) |
| Funcionando | Activado | Desconectado | (+) |

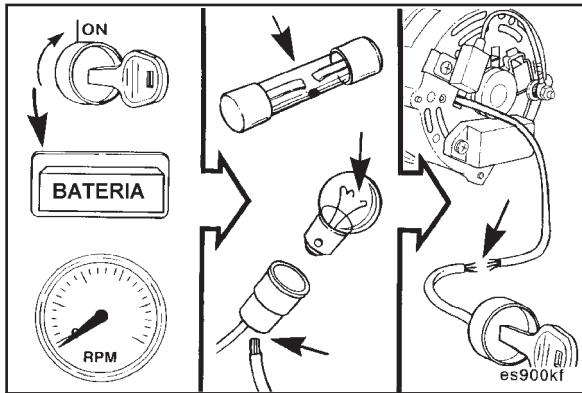




Si la lámpara está encendida cuando el interruptor está en la posición de OFF y el motor **no** está funcionando, desconecte el cable de la lámpara en el interruptor de llave.

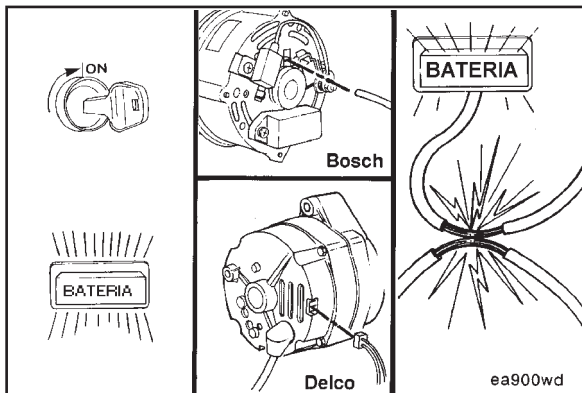


- Si la lámpara permanece encendida, hay un corto a un cable positivo (+).
- Si la lámpara se apaga, hay un corto en el interruptor.



Si la lámpara se apaga cuando el interruptor está en la posición de ON y el motor **no** está funcionando, puede haber un circuito abierto.

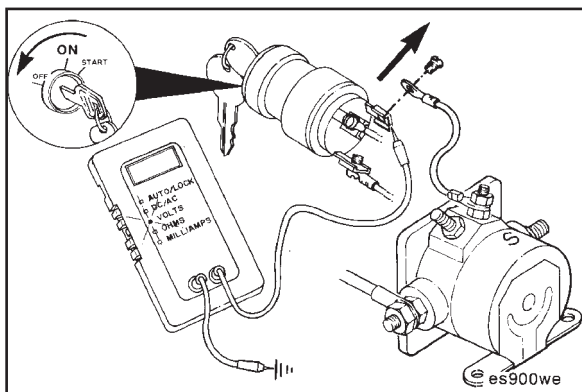
Revise por un fusible fundido, un bulbo fundido, portabulbo defectuoso, o un circuito abierto en el cable número 1 ó "D + " entre el alternador y el interruptor de llave.



Si la lámpara está encendida cuando el interruptor está conectado y el motor está funcionando, desconecte el cable que va al alternador.



- Si la lámpara permanece encendida, hay un corto a tierra en el circuito de la lámpara. Consultar Procedimiento 013-001.
- Si la lámpara se apaga, inspeccione el alternador. Consultar Procedimiento 013-001.



Interrupor de Llave (013-030)

Revisión de Voltaje



ADVERTENCIA

Asegúrese de que el interruptor de llave esté en la posición de OFF para reducir la posibilidad de choque eléctrico y daño personal.

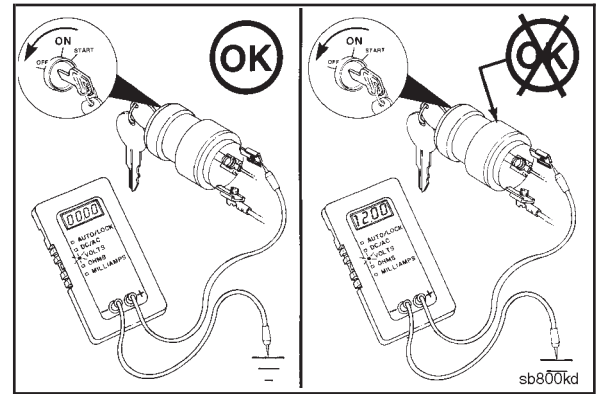


Quite el cable que conecta el interruptor de llave al interruptor magnético (marcado S o Start) de la terminal del interruptor de llave.

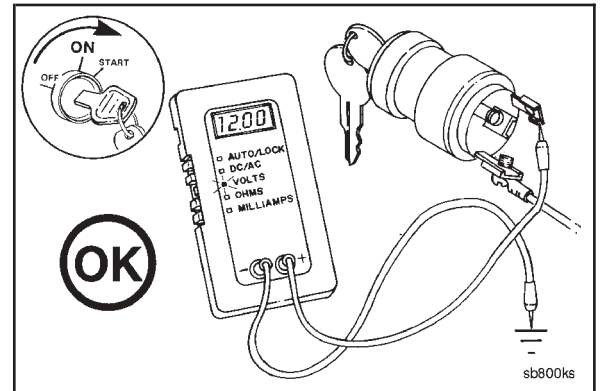


Conecte el cable de prueba positivo (+) del multímetro digital, Número de Parte 3377163, ó equivalente, a la terminal del interruptor de llave y el cable de prueba negativo (-) a un punto de tierra del chasis o del motor.

NOTA: Ajuste el multímetro para indicar voltios CD con el interruptor de llave en la posición de OFF. No **debe** haber voltaje en la terminal del interruptor de llave. Si el multímetro indica voltaje, el interruptor de llave está funcionando mal y **debe** reemplazarse.

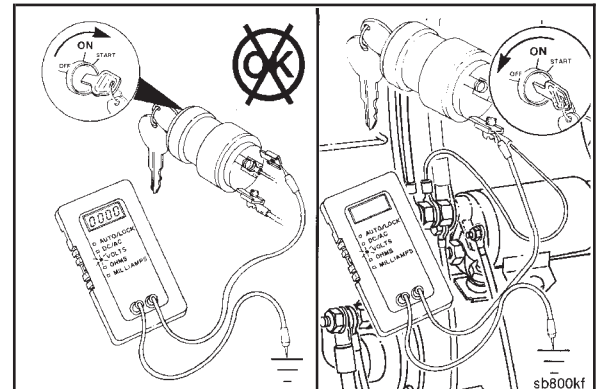


Gire el interruptor de llave a la posición de START.
El multímetro **debe** indicar voltaje del sistema.



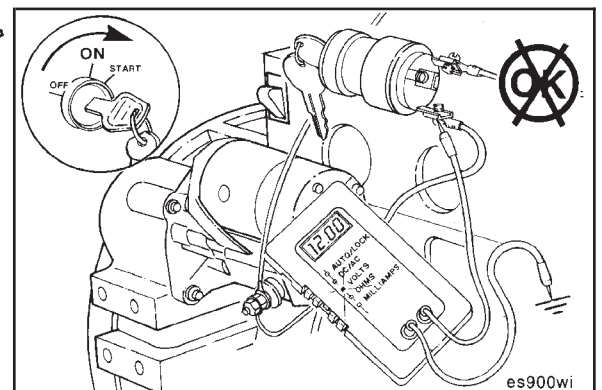
Si no hay voltaje:

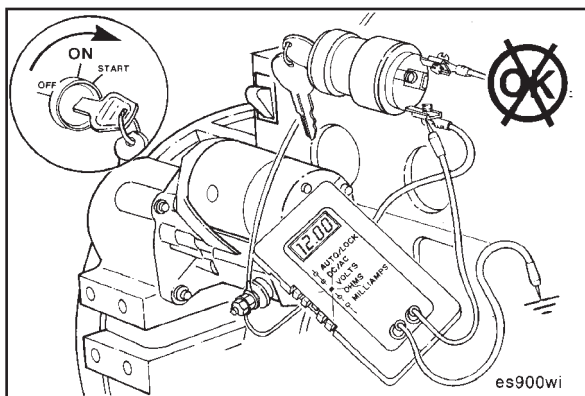
- Gire el interruptor de llave a la posición de OFF.
- Revise por voltaje de alimentación al interruptor de llave conectando el cable de prueba positivo (+) del multímetro a la terminal del interruptor de llave que tenga un cable que conecta el interruptor de llave a la terminal "B" del solenoide del motor de arranque.



Gire el interruptor de llave a la posición de START.

Si el multímetro indica voltaje del sistema en la terminal de entrada del interruptor de llave, el interruptor de llave está defectuoso y **debe** reemplazarse. Consulte el manual del fabricante de equipo original por reemplazo.





Si el multímetro no indica voltaje, el interruptor **no** es la causa de la reclamación.

Revise el cableado que va del interruptor de llave a la terminal "B" del solenoide del motor de arranque y del solenoide del motor de arranque a la batería, por cables rotos o dañados.

Sección 14 - Prueba del Motor - Grupo 14

Contenido de la Sección

| | Página |
|---|--------|
| Asentamiento del Motor (Dinamómetro de Chasis) | 14-9 |
| Probar | 14-9 |
| Asentamiento del Motor (Dinamómetro de Motor) | 14-19 |
| Instrucciones de Asentamiento | 14-19 |
| Asentamiento del Motor (Sin Dinamómetro) | 14-11 |
| Probar | 14-11 |
| Herramientas de Servicio | 14-2 |
| Verificación del Motor | 14-2 |
| Prueba del Motor - Información General | 14-1 |
| Información General | 14-1 |
| Prueba del Motor (Dinamómetro de Chasis) | 14-4 |
| Ajustar | 14-4 |
| Probar | 14-6 |
| Prueba del Motor (Dinamómetro de Motor) | 14-12 |
| Ajustar | 14-12 |
| Pruebas del Motor (En el Chasis) | 14-25 |
| Ajustar | 14-25 |
| Prueba Automatizada del Desempeño del Cilindro | 14-26 |
| Prueba de Corte del Cilindro | 14-27 |

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Prueba del Motor - Información General

Información General

La prueba del motor es una combinación de un asentamiento del motor y una revisión de desempeño. El procedimiento de asentamiento del motor proporciona un periodo de operación que permite que las partes del motor alcancen un acabado y ajuste final. La revisión de desempeño proporciona una oportunidad para efectuar los ajustes finales necesarios para optimizar el desempeño del motor.

Una prueba del motor puede efectuarse usando un dinamómetro de motor o un dinamómetro de chasis. Si **no** está disponible un dinamómetro, una prueba del motor **debe** efectuarse en una manera que simule una prueba en dinamómetro.

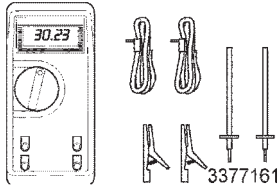
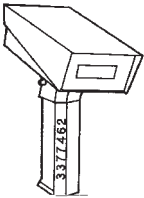
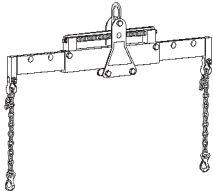
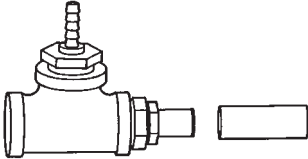
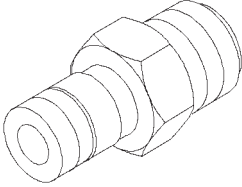
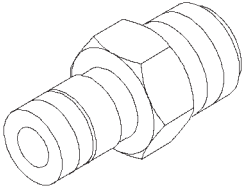
Revise el dinamómetro antes de iniciar la prueba. El dinamómetro **debe** tener la capacidad de probar el desempeño del motor cuando el motor esté operando en el rango de rpm y potencia máximas (potencia plena).

La presión del cárter del motor, a menudo referida como paso de gases al cárter del motor, es un factor importante que indica cuando los anillos de pistón han alcanzado el acabado y ajuste correctos. Cambios rápidos de paso de gases al cárter del motor o valores que excedan las especificaciones en más del 50 por ciento indican que algo está mal. La prueba del motor **debe** interrumpirse hasta que se haya determinado y corregido la causa.

Herramientas de Servicio

Verificación del Motor

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|--|--|
| 3377161 | Multímetro Se usa para medir circuitos eléctricos: Voltaje (voltios), resistencia (ohms), y corriente (amps). |  3377161 |
| 3377462 | Tacómetro Óptico Digital Se usa para medir velocidad del motor (rpm). |  3377462 |
| 3162871 | Dispositivo de Elevación del Motor Se usa para desmontar e instalar el motor. |  3162871 |
| 3822566 | Herramienta de Verificación del Paso de Gases al Cáster Se usa para revisar el paso de gases al cárter del motor (blowby). |  eg8toge |
| 3377244 | Adaptador Compuchek® Se usa para conectar la máquina de diagnósticos. |  3824813 |
| 3824842 | Adaptador Compuchek® Se usa para revisar la restricción del filtro de combustible. |  3824813 |

[illegible]

Prueba del Motor (Dinamómetro de Chasis) (014-002)

Ajustar

El desempeño de un motor instalado en vehículos en carretera puede probarse en un dinamómetro de chasis.

NOTA: Debido a la eficiencia del tren motriz y a los accesorios impulsados por el motor, la potencia del motor cuando es medida en las ruedas traseras se reducirá por aproximadamente:

- 20 por ciento para vehículos de un eje
- 25 por ciento para vehículos de eje en tandem.

NOTA: Estos porcentajes se usan **solamente** para asentamiento del motor y **no** son para usarse como cifras absolutas.



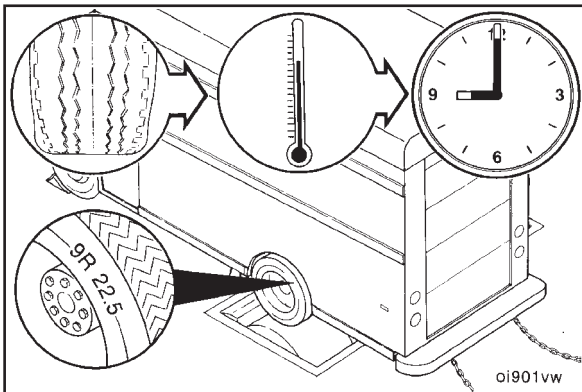
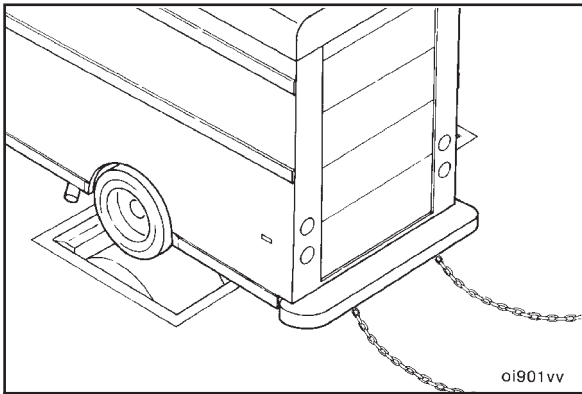
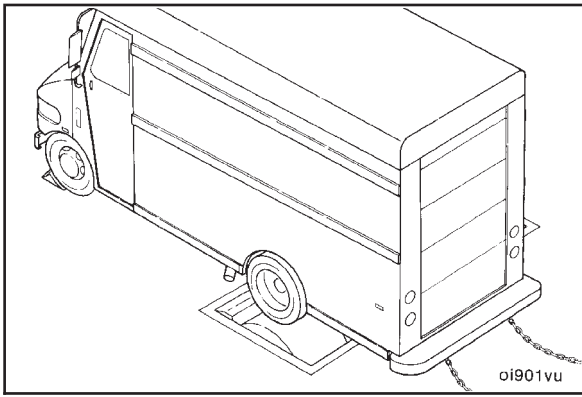
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Siga todas las precauciones de seguridad del fabricante del vehículo antes de instalar u operar un vehículo en un dinamómetro de chasis. El no hacerlo así puede causar daño al vehículo y/o causar daño personal.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

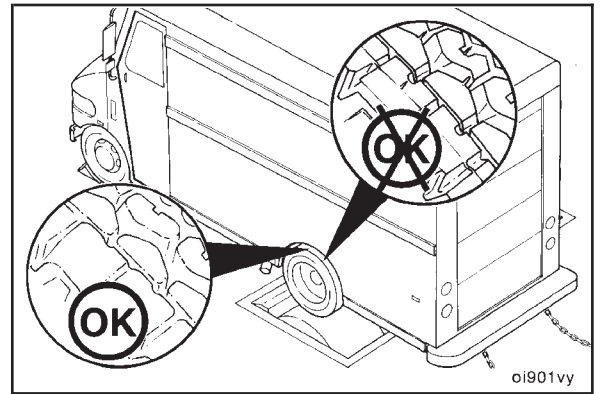
Las llantas de perfil bajo son más sensibles al calor que las llantas de capa sesgada. Tiempo excesivo de operación a carga plena puede dañar las llantas debido a sobrecalentamiento. Revise las recomendaciones del fabricante de las llantas para el máximo tiempo de operación permisible en el dinamómetro de chasis.



Mientras opera el dinamómetro de chasis, siga las precauciones generales de seguridad listadas debajo:

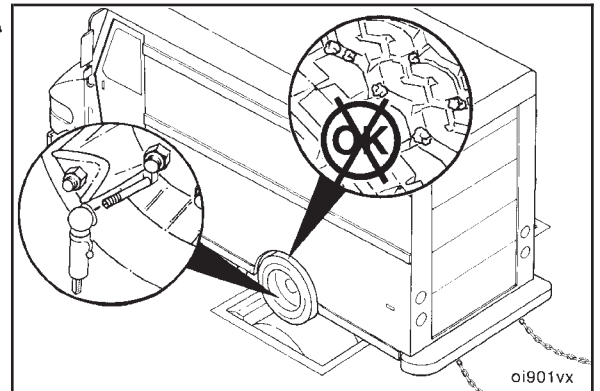
Use llantas que tengan más de 160 km [100 mi] de uso.
No use llantas nuevas.

No use llantas recubiertas o llantas de tamaños o diseños diferentes.

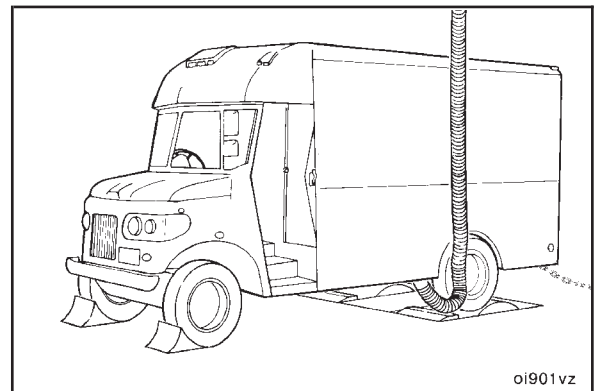


Asegúrese de que las llantas estén infladas a las especificaciones del fabricante.

Quite todas las piedras u otros materiales de las superficies de rodamiento de las llantas que estarán girando sobre los rodillos del dinamómetro.



Asegúrese de que haya espacio superior correcto para los tubos de escape, deflectores de aire, u otros aditamentos arriba de la cabina.



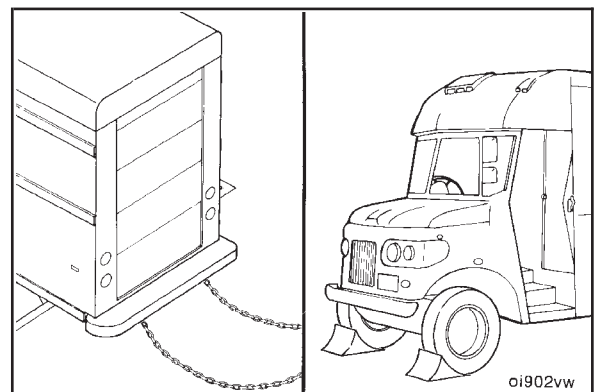
△ PRECAUCIÓN △

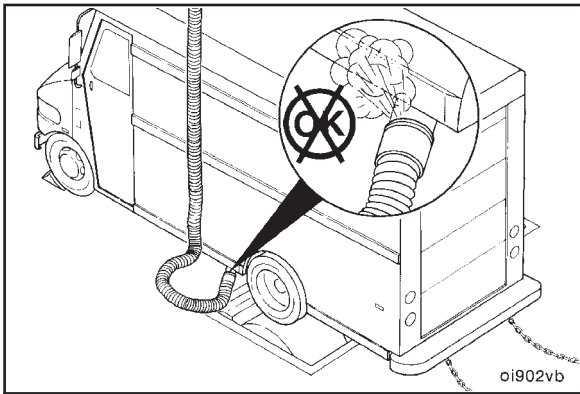
Para evitar daño al dinamómetro de chasis, asegúrese de que haya suficiente flojedad en las cadenas de sujeción.

Posicione cuidadosamente el vehículo sobre los rodillos.

Fije las cadenas de sujeción a la parte trasera del vehículo.

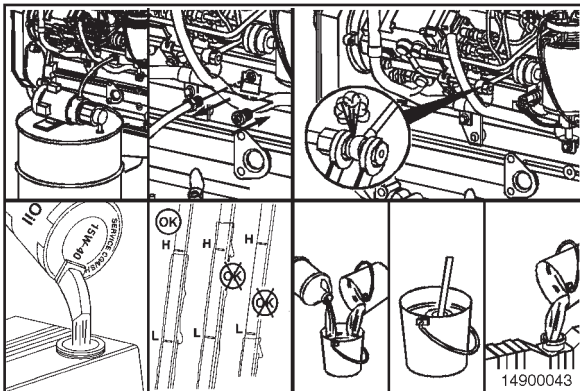
Coloque bloques de madera enfrente de las llantas frontales.





Ajuste el sistema de escape del vehículo y del sitio del dinamómetro para asegurar que todos los gases de escape sean removidos del sitio.

Consulte las recomendaciones y especificaciones de los fabricantes del dinamómetro de chasis y del vehículo, para procedimientos de verificación.



Probar

El siguiente procedimiento asume que los sistemas de aceite lubricante y de combustible fueron cebados correctamente, la bayoneta calibrada, y el motor llenado a los niveles correctos con aceite lubricante y refrigerante durante la instalación del motor en el chasis. Si a estos sistemas **no** se les dió servicio durante la instalación del motor, consultar Procedimiento 014-006 por las instrucciones para cebar los sistemas de aceite lubricante y de combustible y para calibrar la bayoneta. Consultar Manual de Operación y Mantenimiento del Motor ISB (4 cilindros) e ISB[®] (4 y 6 cilindros), Boletín 4017872-00, por las instrucciones para llenar los sistemas de aceite lubricante y de enfriamiento.

El número de instrumentos e indicadores requeridos para efectuar una prueba en el dinamómetro de chasis variará según el tipo y la capacidad del equipo de prueba utilizado.

Consulte las herramientas de servicio listadas al inicio de esta sección.

Orden de Arreglo:

| | |
|--|------------|
| Velocidad Máxima del Motor sin VSS: | 3000 RPM |
| Velocidad Máx. del Vehículo en Cambio Superior: | 120 MPH |
| Protección en Cambio Descen. (Carga Pesada del Motor): | 120 |
| Protección en Cambio Descen. (Carga Ligera del Motor): | 120 |
| Embrague Electrónico de Ventilador: | Activar |
| Protección en Cambio Descendente: | Desactivar |
| Paro de Ralentí: | Desactivar |

14900024

Para monitorear correctamente el desempeño de un motor, registre los siguientes parámetros:

- Contrapresión de escape
- Presión de aceite lubricante (tablero de instrumentos del vehículo)
- Temperatura del refrigerante (tablero de instrumentos del vehículo)
- Presión de refrigerante*
- Presión del múltiple de admisión*
- Restricción del aire de entrada*
- Paso de gases al cárter del motor (Blowby)*
- Velocidad del motor (rpm) (tablero de instrumentos del vehículo)
- Potencia en las ruedas (whp) (controles del dinamómetro)
- Presión de suministro de combustible.

Mida la presión del refrigerante en una toma de refrigerante en el lado de escape de la cabeza de cilindros.

Capacidad Mínima del Indicador: 415 kPa [60 psi]

| rpm | Termostato Abierto | |
|------|--------------------------------|----------------------|
| | Ubicación en el Motor | Presión |
| 2000 | Salida del agua | 17.2 kPa [2.5 psi] |
| 2000 | Puerto de 1/2-NPT de la cabeza | 68.9 kPa [10.0 psi] |
| 2000 | Puerto de 3/4-NPT de la cabeza | 82.7 kPa [12.0 psi] |
| 2500 | Salida del agua | 24.1 kPa [3.5 psi] |
| 2500 | Puerto de 1/2-NPT de la cabeza | 99.9 kPa [14.5 psi] |
| 2500 | Puerto de 3/4-NPT de la cabeza | 117.2 kPa [17.0 psi] |

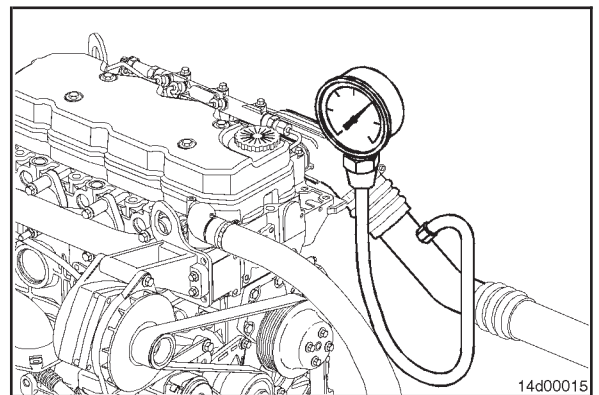
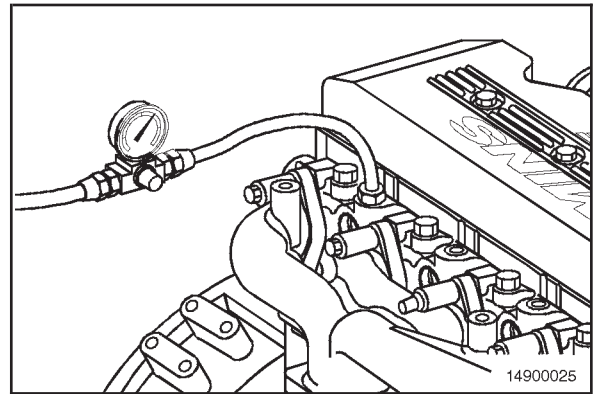
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No intente instalar conexiones con rosca de tubería en tubería de admisión de plástico o de hule. Puede ocurrir daño a los componentes.

Instale un indicador de presión, Número de Parte ST-1273, en el sitio mostrado.

Mida la presión del múltiple de admisión (sobrepresión del turbocargador).

Capacidad Mínima del Indicador: 1905 mm Hg
[75 pulg. Hg]



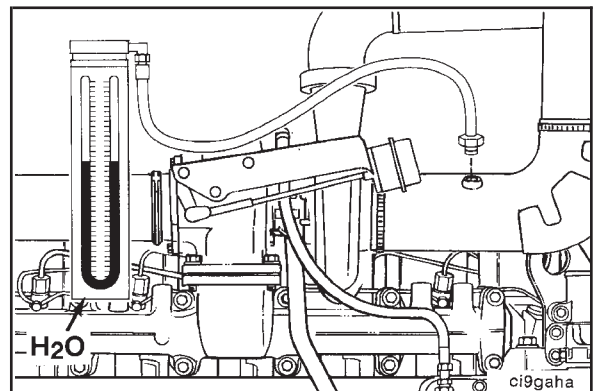
Restricción de la Entrada de Aire

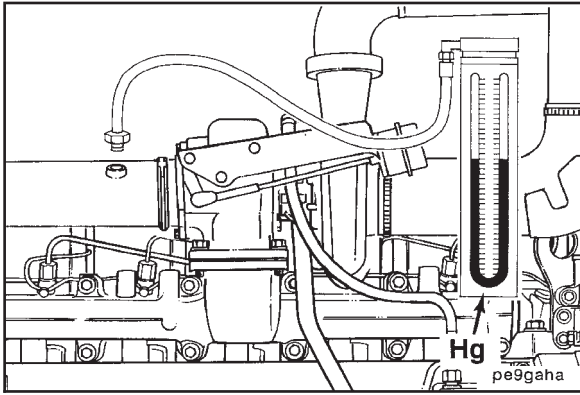
Conecte un manómetro de agua, Número de Parte ST-1111-3, al tubo de entrada de aire del turbocargador para probar la restricción de aire.

NOTA: La conexión del manómetro **debe** instalarse en un ángulo de 90 grados con el flujo de aire en una sección recta de tubería, un diámetro de tubo antes del turbocargador, y estar entre el turbocargador y el filtro de aire.

NOTA: Se puede usar un indicador de vacío, Número de Parte ST-434, en lugar del manómetro de agua.

Capacidad Mínima del Indicador: 760 mm H₂O
[30 pulg. H₂O]





Restricción de Escape

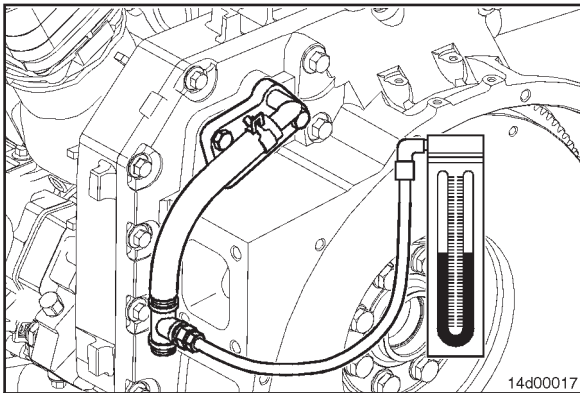
Conecte un manómetro de mercurio a una sección recta de la tubería de escape cerca de la salida del turbocargador, para revisar la restricción de escape.



NOTA: Se puede usar un indicador de presión, Número de Parte ST-1273, en lugar del manómetro de mercurio.



Capacidad Mínima del Indicador: 254 mm Hg [10 pulg. Hg]



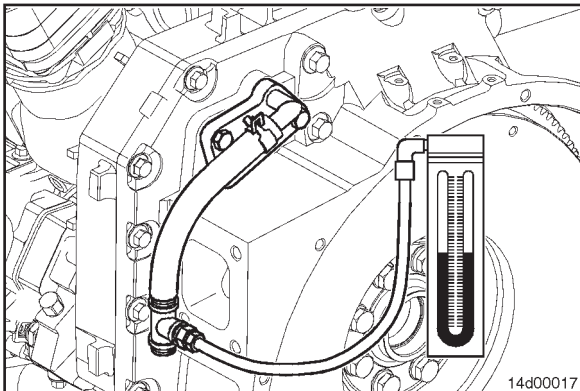
Mida el paso de gases al cárter del motor instalando la herramienta de verificación del paso de gases al cárter del motor, Número de Parte 3822566, en el tubo de ventilación del respirador del cárter. Conecte la herramienta de verificación de paso de gases al cárter del motor, a un manómetro de agua.



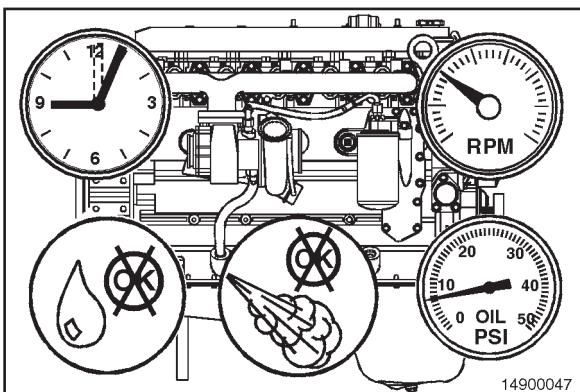
NOTA: Excesivo paso de gases al cárter del motor indica un mal funcionamiento del turbocargador o un mal funcionamiento de un componente interno del motor, permitiendo que los gases de combustión entren al cárter.



Capacidad mínima del indicador. Consultar Procedimiento 014-005.



NOTA: Si ocurre un incremento repentino en el paso de gases al cárter del motor, o si el paso de gases al cárter excede el límite máximo permisible durante cualquier paso de asentamiento, regrese al paso previo y continúe el asentamiento. Si el paso de gases al cárter **no** alcanza un nivel aceptable, interrumpa el asentamiento y determine la causa.



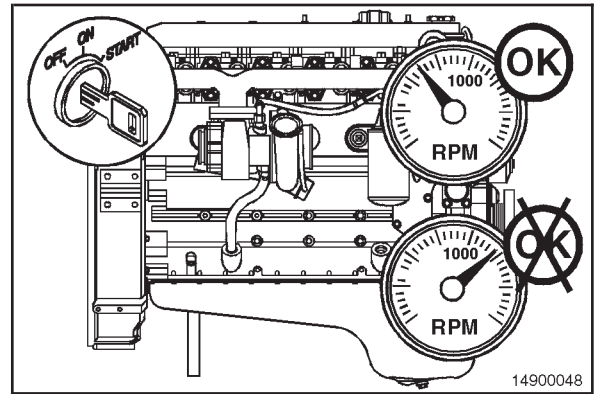
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No opere el motor en velocidad de ralentí más de lo especificado durante el asentamiento del motor. La formación excesiva de carbón puede dañar al motor.

NOTA: Evite periodos largos en ralentí. Opere el motor en ralentí bajo **solamente** lo suficiente (3 a 5 minutos) para revisar por presión correcta del aceite lubricante y por cualquier fuga de combustible, aceite lubricante, agua, o aire.

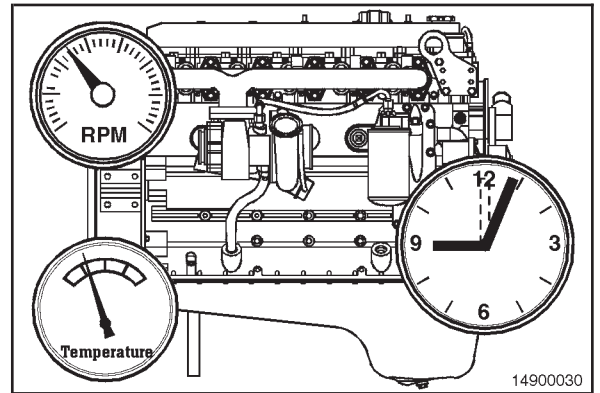
△ PRECAUCIÓN △

No permita que la velocidad del motor exceda de 1000 rpm antes del asentamiento. Los componentes internos pueden dañarse.



△ PRECAUCIÓN △

No apague el motor inmediatamente después de que se complete el último paso del asentamiento. Permita que el motor se enfríe operándolo en ralentí bajo por un mínimo de 3 minutos para evitar daño a los componentes internos.



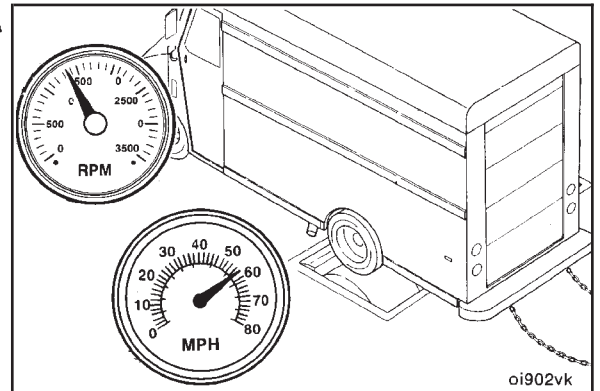
Asentamiento del Motor (Dinamómetro de Chasis) (014-003)

Probar

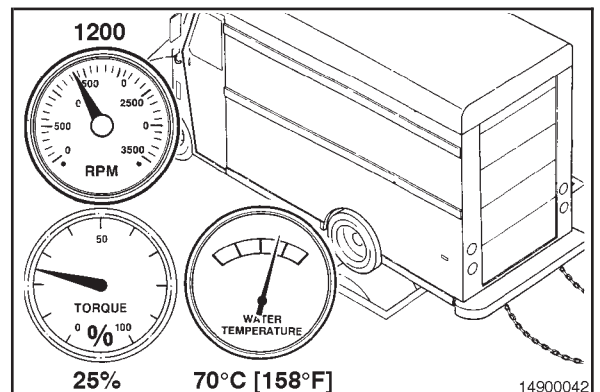
NOTA: Consultar Procedimiento 014-002 antes de operar el motor, para evitar daño a los componentes internos.

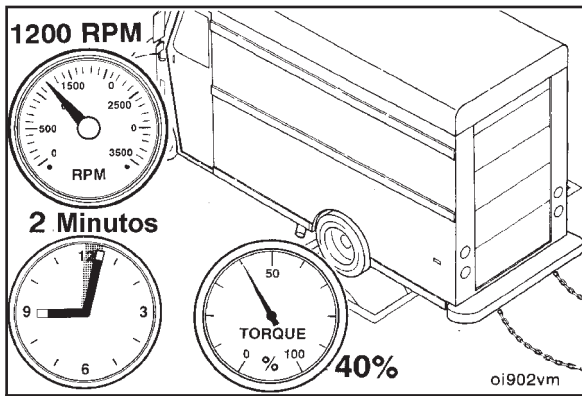
NOTA: Consultar Procedimiento 014-005 por los procedimientos generales de operación y precauciones de seguridad.

NOTA: Opere el vehículo en un cambio que produzca una velocidad de camino de 90 a 95 km/h [56 a 59 mph].

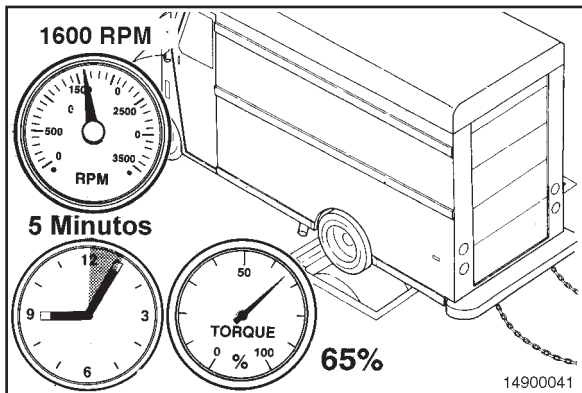


Opere el motor en 1200 rpm y 25 por ciento de carga en torque pico, hasta que la temperatura del agua alcance los 70° [158°F].

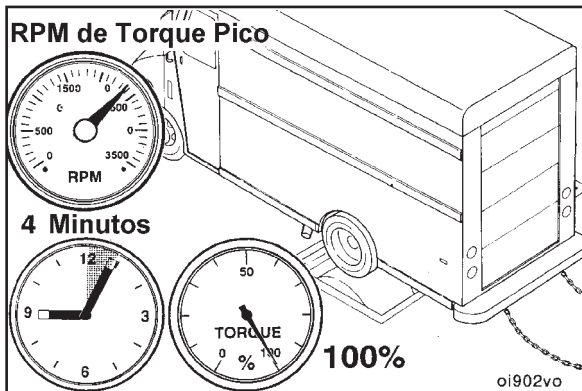




Opere el motor en 1200 rpm y 40 por ciento de carga en torque pico por 2 minutos. Revise los indicadores, y registre las lecturas.



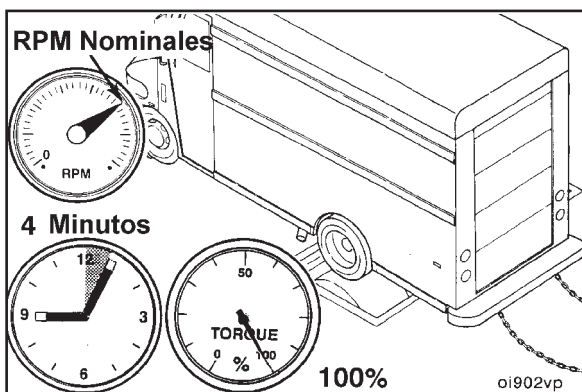
Opere el motor en 1600 rpm y 65 por ciento de carga en torque pico por 5 minutos. Revise los indicadores, y registre las lecturas.



Opere el motor en rpm de torque pico y carga plena por 4 minutos. Revise los indicadores, y registre las lecturas.



NOTA: Consulte la hoja de datos del motor por las rpm de torque pico del modelo de motor que se está probando.



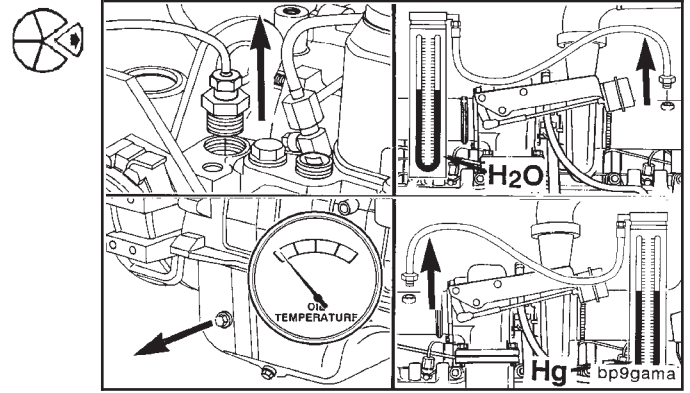
⚠ PRECAUCIÓN ⚠



No apague el motor inmediatamente después de que se complete el asentamiento. Permita que el motor se enfríe operándolo en ralentí bajo por un mínimo de 3 minutos para evitar daño a los componentes del motor.

Opere el motor en velocidad nominal (rpm) y carga plena por 4 minutos. Revise los indicadores, y registre las lecturas. Compare las lecturas con las publicadas en la hoja de datos apropiada del motor.

Asegúrese de retirar toda la instrumentación antes de remover el vehículo del dinamómetro.



Asentamiento del Motor (Sin Dinamómetro) (014-004)

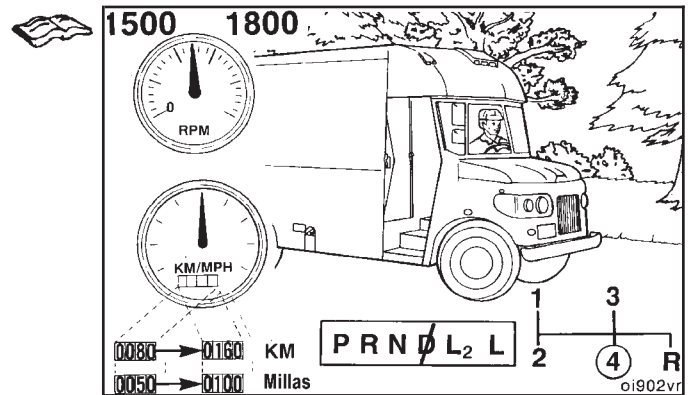
Probar

En Carretera

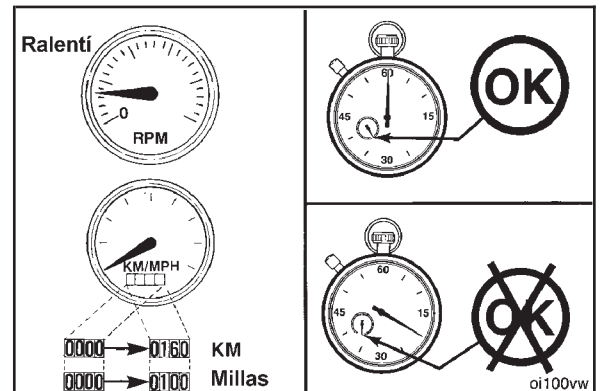


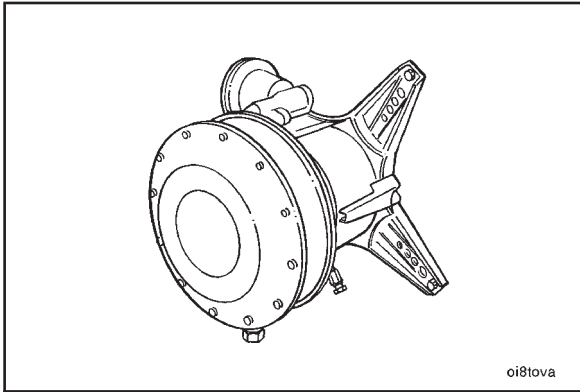
Consultar Procedimiento 014-005 antes de operar el motor, para evitar daño a los componentes del motor.

Opere el motor en 1500 a 1800 rpm en cambio alto por los primeros 80 a 160 km [50 a 99 mi] después de la reconstrucción.



NOTA: No opere el motor en ralentí por más de 5 minutos en ningún momento durante los primeros 160 km [99 mi] de operación.





Prueba del Motor (Dinamómetro de Motor) (014-005)

Ajustar



Use el dispositivo de elevación del motor, Número de Parte 3822512, para desmontar el motor del chasis. Consultar Procedimiento 000-001.



Instale el motor en el banco de prueba.



Alinee y conecte el dinamómetro. Consulte las instrucciones del fabricante para alinear y probar el motor.

Asegúrese que la capacidad del dinamómetro sea suficiente para permitir verificación al 100 por ciento de la potencia nominal del motor. Si la capacidad **no** es suficiente, el procedimiento de verificación **debe** modificarse a las restricciones del dinamómetro.

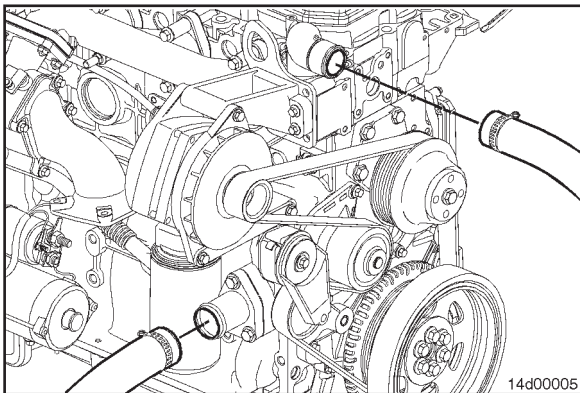


Conecte el suministro de refrigerante a la conexión de entrada del refrigerante (1).

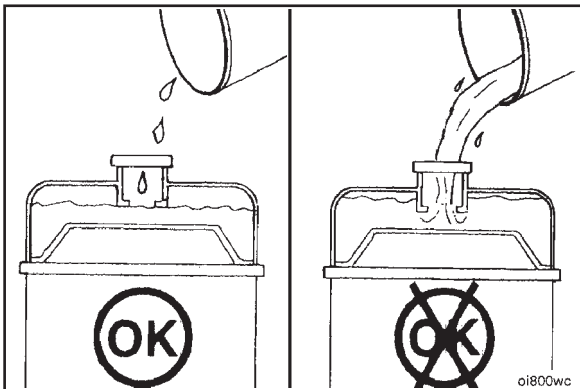
Conecte el retorno del refrigerante a la conexión de salida del refrigerante (2).

Instale los tapones de drenado; cierre todas las llaves de drenado del refrigerante.

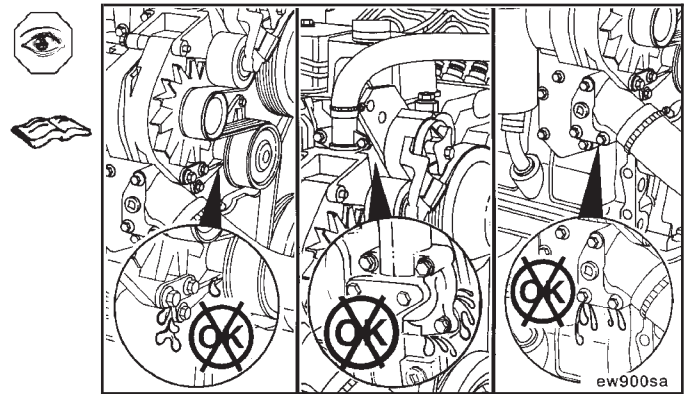
Asegúrese de que todas las abrazaderas y conexiones estén apretadas.



Llene el sistema de enfriamiento con refrigerante hasta la parte inferior del cuello de llenado en el tanque de llenado (o de expansión) del radiador. Consultar Procedimiento 008-018.



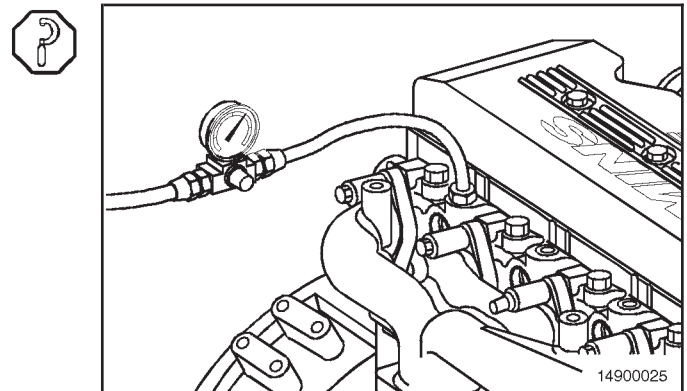
Inspeccione el motor por fugas de refrigerante en las conexiones, adaptadores, placas, y tapones. Repare según sea necesario. Consultar Sección 8 de este manual si encuentra alguna fuga.



Mida la presión del refrigerante en una toma de refrigerante en el lado de escape de la cabeza de cilindros.

Capacidad Mínima del Indicador: 415 kPa [60 psi]

| rpm | Termostato Abierto | |
|------|--------------------------------|----------------------|
| | Ubicación en el Motor | Presión |
| 2000 | Salida del agua | 17.2 kPa [2.5 psi] |
| 2000 | Puerto de 1/2-NPT de la cabeza | 68.9 kPa [10.0 psi] |
| 2000 | Puerto de 3/4-NPT de la cabeza | 82.7 kPa [12.0 psi] |
| 2500 | Salida del agua | 24.1 kPa [3.5 psi] |
| 2500 | Puerto de 1/2-NPT de la cabeza | 99.9 kPa [14.5 psi] |
| 2500 | Puerto de 3/4-NPT de la cabeza | 117.2 kPa [17.0 psi] |



Restricción de la Entrada de Aire



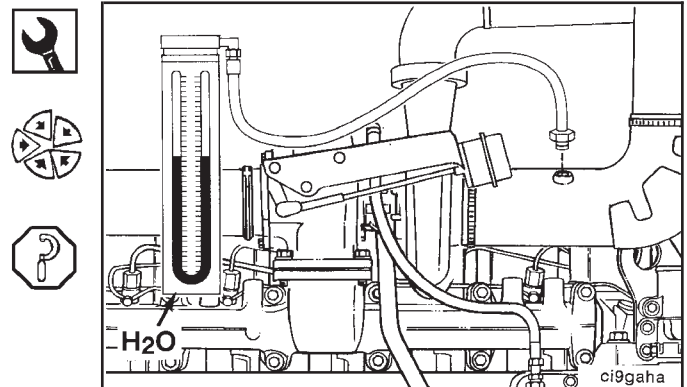
No intente instalar conexiones con rosca de tubería en tubería de admisión de plástico o de hule. Puede ocurrir daño a los componentes.

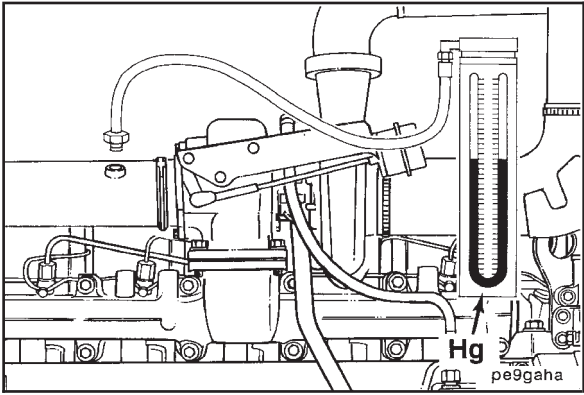
Conecte un manómetro de agua, Número de Parte ST-1111-3, al tubo de entrada de aire del turbocargador para probar la restricción de aire.

NOTA: La conexión del manómetro **debe** instalarse en un ángulo de 90 grados con el flujo de aire en una sección recta de tubería, un diámetro de tubo antes del turbocargador.

NOTA: Se puede usar un indicador de vacío, Número de Parte ST-434, en lugar del manómetro de agua.

Capacidad Mínima del Indicador: 760 mm H₂O [30 pulg. H₂O]





Restricción de Escape

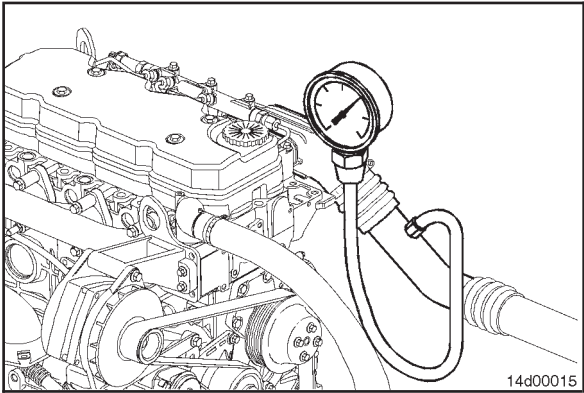
Conecte un manómetro de mercurio a una sección recta de la tubería de escape cerca de la salida del turbocargador, para revisar la restricción de escape.



NOTA: Se puede usar un indicador de presión, Número de Parte ST-1273, en lugar del manómetro de mercurio.



Capacidad Mínima del Indicador: 254 mm Hg [10 pulg. Hg]



Para determinar la cantidad de sobrepresión del turbocargador, quite el tapón de tubería en el tubo del enfriador de carga de aire.

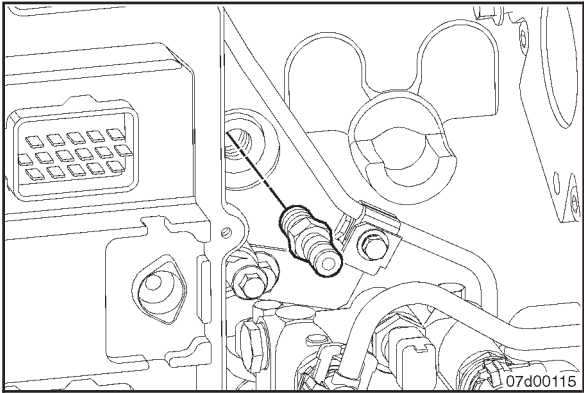


Instale un sensor de presión o indicador de presión del múltiple de admisión, Número de Parte ST-1273.



Capacidad del Indicador de Presión

| kPa | | psi |
|-----|-----|-----|
| 276 | MIN | 40 |



Conecte el sensor de temperatura del aceite lubricante en el sitio mostrado.



Capacidad Mínima del Indicador: 150°C [302°F]

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No intente instalar conexiones con rosca de tubería en tubería de admisión de plástico o de hule. Puede resultar daño a la tubería.

Si la herramienta de servicio INSITE™ está disponible, úsela para monitorear la presión del múltiple de admisión durante la prueba. Esto elimina la necesidad de instalar un indicador como se muestra debajo.

Si el tubo de salida del enfriador de carga de aire **no** tiene un tapón de tubería y barreno machueleado, realice el siguiente procedimiento:

1. Quite el tubo de salida del enfriador de carga de aire, del motor. Consultar Procedimiento 010-019.
2. Taladre y machueleé un barreno con rosca de tubería de 1/8 pulg. en el tubo de paso, en el sitio mostrado.
3. Limpie todas las virutas metálicas del tubo de paso del aire.
4. Instale el tubo de paso. Consultar Procedimiento 010-019.

Paso de Gases al Cáster del Motor

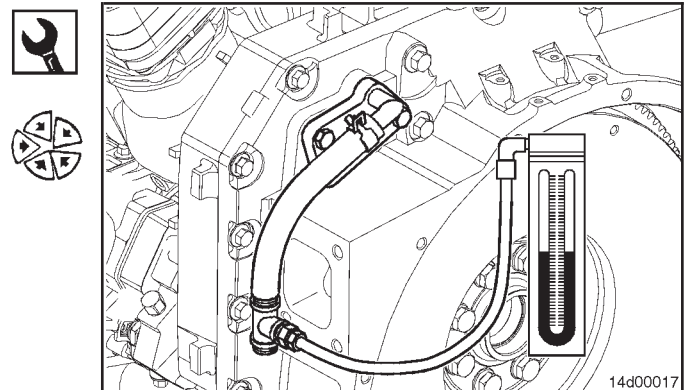
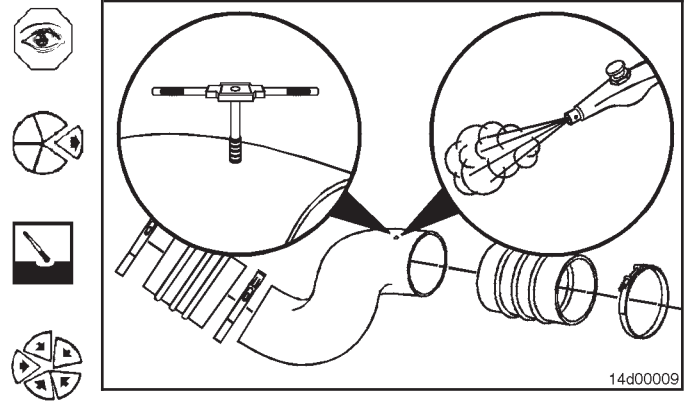
Para una medición exacta del paso de gases al cáster del motor, inserte una herramienta de verificación del paso de gases al cáster, Número de Parte 3822566, en el tubo de ventilación del respirador del cáster.

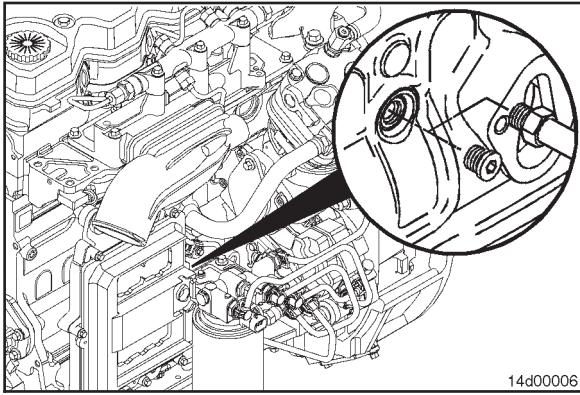
Conecte un manómetro de agua, Número de Parte ST-1111-3, a la herramienta de verificación de paso de gases al cáster. Se puede usar un indicador de presión en lugar del manómetro.

TABLA DE CONVERSION DE PASO DE GASES AL CARTER DEL MOTOR

(Orificio de 7.67 mm [0.302 pulg.])

| Pulgadas de Agua | Litros por Minuto |
|------------------|-------------------|
| 1 | 50 |
| 2 | 84 |
| 3 | 103 |
| 4 | 119 |
| 5 | 133 |
| 6 | 145 |
| 7 | 155 |
| 8 | 164 |
| 9 | 172 |
| 10 | 180 |
| 11 | 187 |
| 12 | 193 |
| 13 | 200 |
| 14 | 206 |
| 15 | 211 |
| 16 | 217 |
| 17 | 222 |
| 18 | 226 |
| 19 | 229 |
| 20 | 232 |





Cebando el Sistema de Lubricación

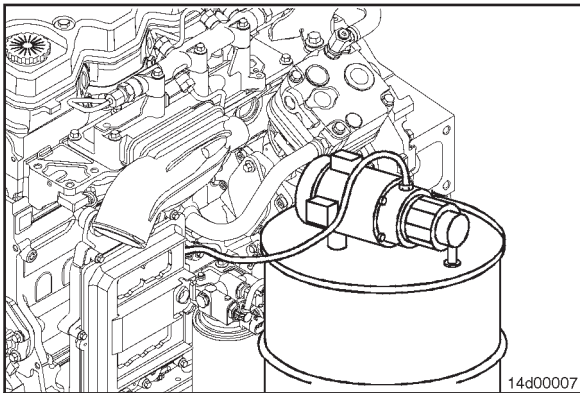
⚠ PRECAUCIÓN ⚠



El sistema de aceite lubricante debe cebarse antes de operar el motor después de que ha sido reconstruido para evitar daño interno.

Quite el tapón.

Para cebar el sistema usando presión externa, conecte el suministro a un barreno machueado en la galería principal de aceite.



Use una bomba capaz de suministrar 210 kPa [30 psi] de presión continua. Conecte la bomba al puerto en la galería principal de aceite como se muestra.



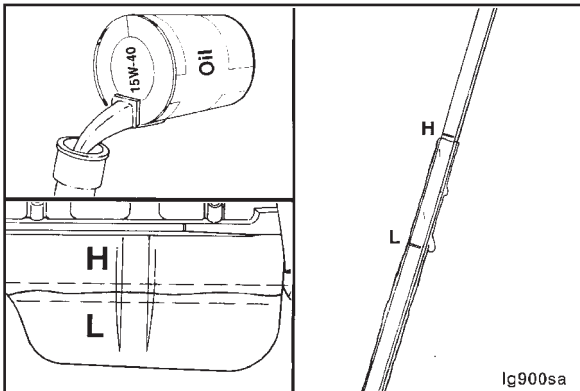
Use aceite limpio 15W-40 para cebar el sistema hasta que se registre presión de aceite en el indicador.

Quite el tubo de suministro de aceite, e instale el tapón.

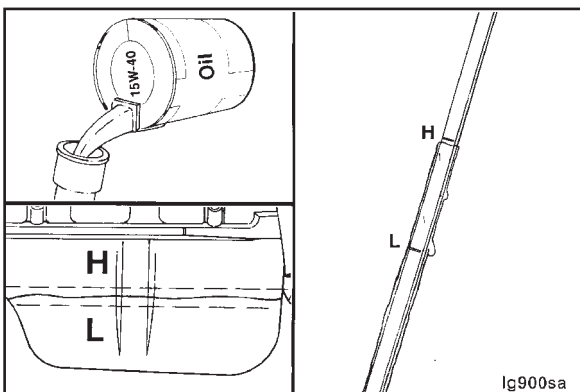


Apriete el tapón.

Valor de Torque: 6 N•m [53 lb-pulg.]



Asegúrese de que el aceite lubricante haya tenido tiempo de escurrir al cárter de aceite y llene el motor a la marca alto (high) como se mide en la bayoneta.

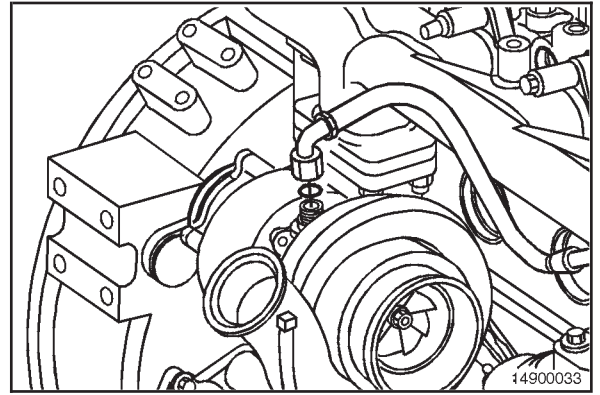


Si **no** está disponible una bomba de presión externa, ceba el sistema de lubricación según el siguiente procedimiento:

- Llene el motor con aceite limpio 15W-40 hasta la marca alto (high) en la bayoneta.



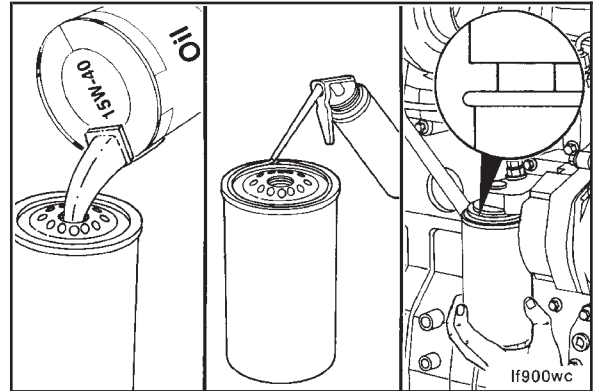
- Desconecte el tubo de suministro de aceite lubricante del turbocargador.
- Vierta de 50 a 60 cc [2 a 3 onzas fluidas] de aceite limpio 15W-40 en el barreno de suministro de aceite del turbocargador.
- Conecte el tubo de suministro de aceite al turbocargador.



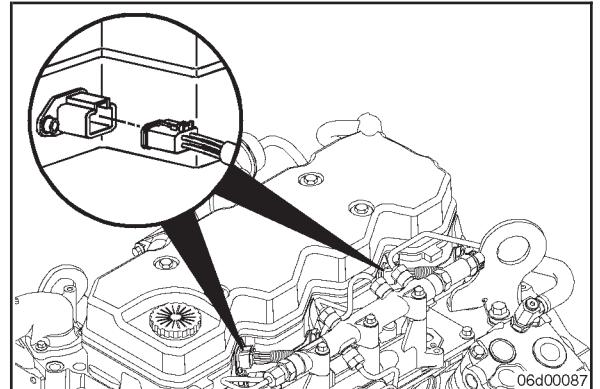
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

El sobreapriete mecánico puede deformar las roscas o dañar el sello del elemento del filtro.

- Llene los filtros de aceite lubricante con aceite limpio 15W-40.
- Atornille los filtros sobre el cabezal del filtro hasta que la junta contacte la superficie del cabezal del filtro.
- Apriete el filtro como lo especifica el fabricante.



Para desactivar el motor para marcha, desconecte todos los conectores pasantes del inyector.



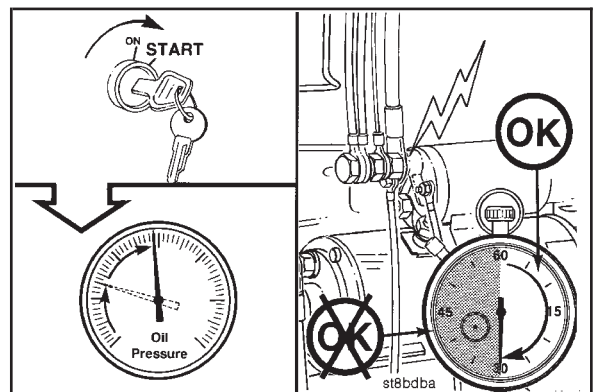
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

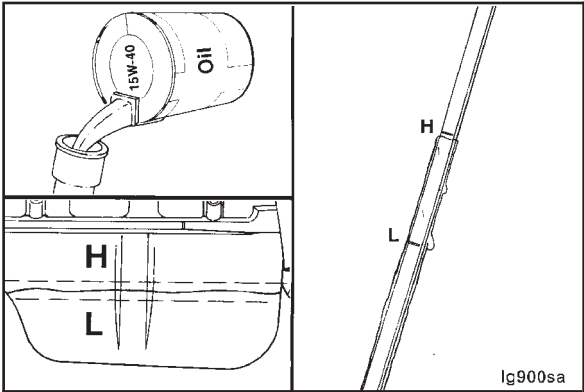
No accione el motor de arranque por periodos más largos de 30 segundos. El calor excesivo dañará al motor de arranque.

- De marcha al motor hasta que el indicador de presión de aceite indique presión del sistema.

NOTA: Permita 2 minutos entre los periodos de accionamiento de 30 segundos, de modo que el motor de arranque pueda enfriarse.

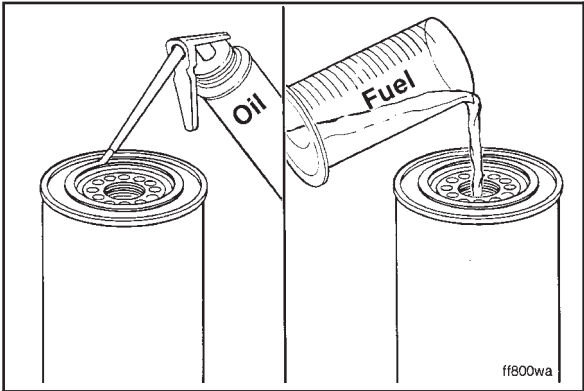
NOTA: Si **no** es indicada presión, encuentre y corrija el problema antes de continuar.





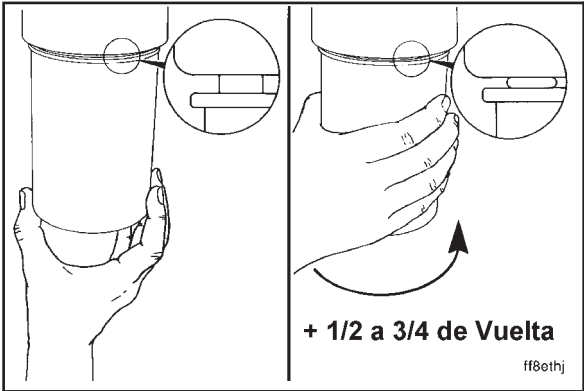
Permita que el aceite escurra hacia el cárter de aceite, y mida el nivel del aceite con la bayoneta.

Agregue aceite, según sea necesario, para llevar el nivel de aceite hasta la marca de nivel alto (high) en la bayoneta.



Lubrique la junta en el filtro de combustible con aceite limpio 15W-40.

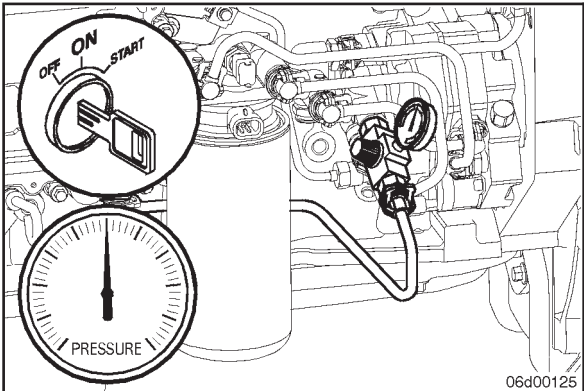
Llene el filtro de combustible con combustible limpio.



Atornille el filtro de combustible sobre el cabezal del filtro de combustible hasta que la junta contacte la superficie del cabezal del filtro de combustible.



Apriete el filtro como lo especifica el fabricante.



Para medir la restricción del filtro de combustible, consultar Procedimiento 005-011.



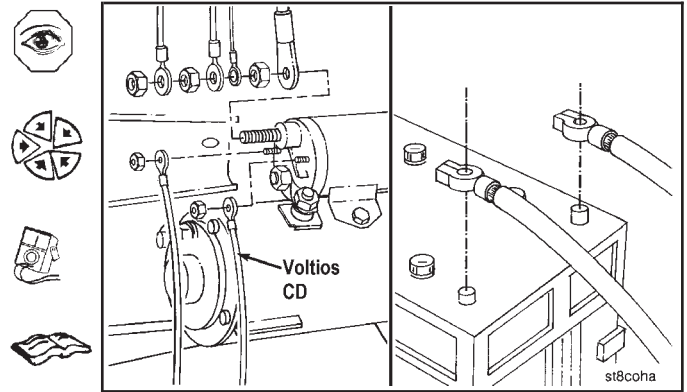
Capacidad del Indicador de Presión

| kPa | | psi |
|------|-----|-----|
| 1379 | MIN | 200 |

Inspeccione el voltaje nominal en el motor de arranque, antes de instalar el cableado eléctrico.

Conecte los cables eléctricos al motor de arranque y a las baterías, si se usan, cable negativo (-) al último.

NOTA: Si se usa otro método para arrancar el motor, siga las instrucciones del fabricante para hacer las conexiones necesarias.

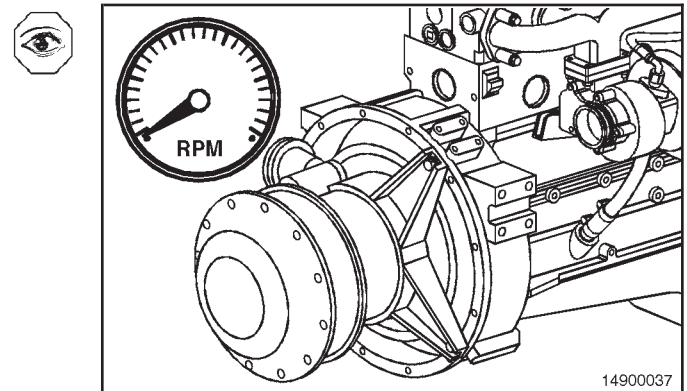


Asentamiento del Motor (Dinamómetro de Motor) (014-006)

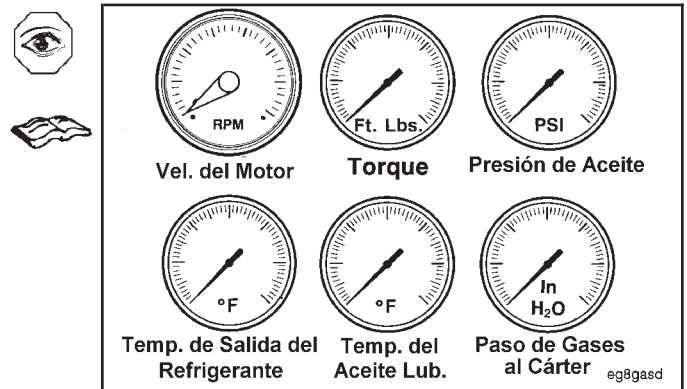
Instrucciones de Asentamiento

El periodo de asentamiento del motor le permite al verificador detectar errores de ensamble y hacer los ajustes finales necesarios para desempeño que cumpla las especificaciones.

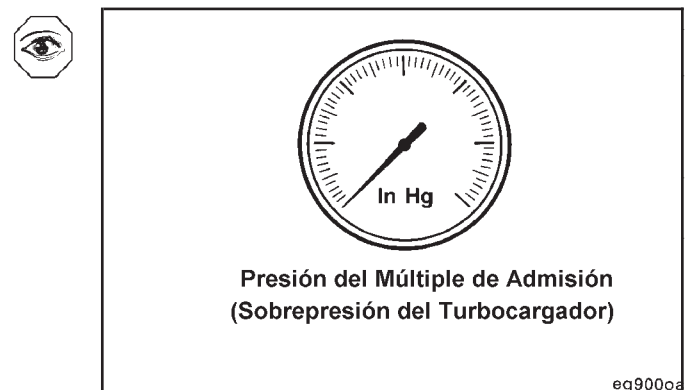
NOTA: Las cantidad de tiempo especificado para las siguientes fases de asentamiento del motor son mínimas. Puede usarse tiempo adicional, si se desea, en cada fase excepto en periodos de ralentí del motor.

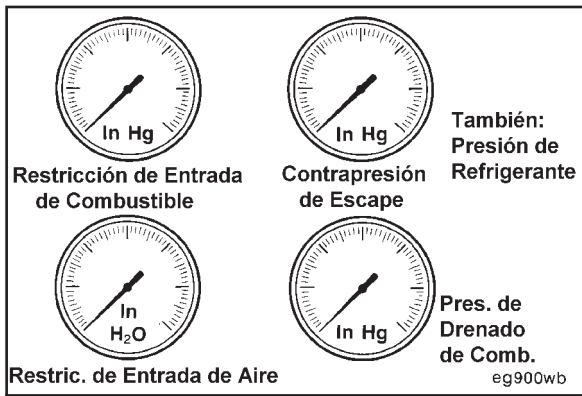


Las mediciones de estos indicadores y manómetros **deben** observarse atentamente durante todas las fases del periodo de asentamiento del motor. Consultar Procedimiento 014-005 por especificaciones y lecturas aceptables.

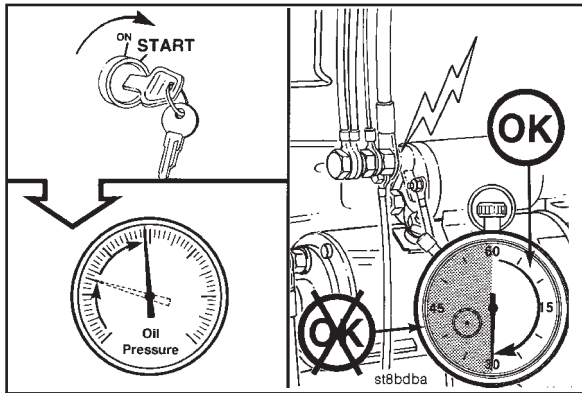


Para evaluar correctamente el desempeño del motor, esta medición adicional **debe** ser observada durante las fases de asentamiento del motor.





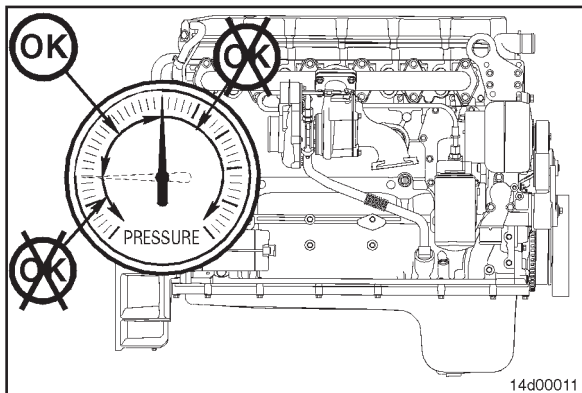
Es una buena práctica observar estas mediciones incluso si el desempeño del motor cumple las especificaciones. Si el desempeño del motor **no** cumple las especificaciones, estas mediciones pueden indicar razones posibles para bajo desempeño.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No de marcha al motor por más de 30 segundos. El calor excesivo dañará al motor de arranque.

De marcha al motor y observe la presión del aceite lubricante cuando arranque el motor. Si el motor falla para arrancar dentro de los 30 segundos, permita que el motor de arranque se enfríe por 2 minutos antes de dar marcha nuevamente al motor.

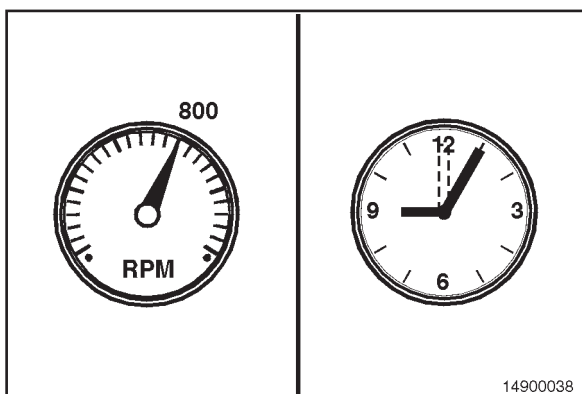


⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Si la presión del aceite lubricante no está dentro de especificaciones, apague inmediatamente el motor. Baja presión de aceite lubricante causará daño al motor.

La presión del aceite lubricante **debe** ser al menos de 69 kPa [10 psi] a 700 rpm.

Corrija el problema si la presión del aceite lubricante **no** está dentro de especificaciones.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No opere el motor en la velocidad de ralentí más de lo especificado durante el asentamiento del motor. La formación excesiva de carbón causará daño al motor.

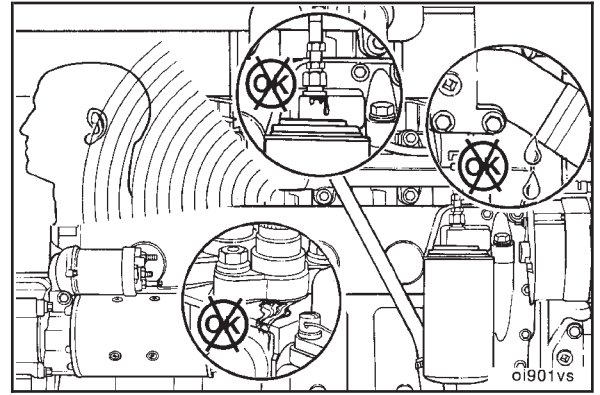
Opere el motor en aproximadamente 800 rpm por 3 a 5 minutos.

NOTA: Repare todos los problemas de fugas o de componentes antes de continuar el asentamiento del motor.

Escuche por ruidos inusuales.

Vigile por fugas de refrigerante, combustible, y aceite lubricante.

Revise por operación correcta del motor en general.

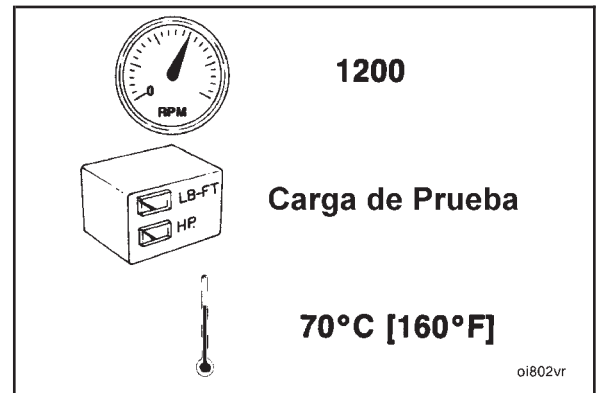


Mueva el acelerador para obtener velocidad del motor de 1200 rpm, y ajuste la carga de prueba al 25 por ciento de la carga nominal.

Opere el motor en este nivel de velocidad y carga hasta que la temperatura del refrigerante sea de 70°C [158°F].

Revise todos los indicadores, y registre los datos.

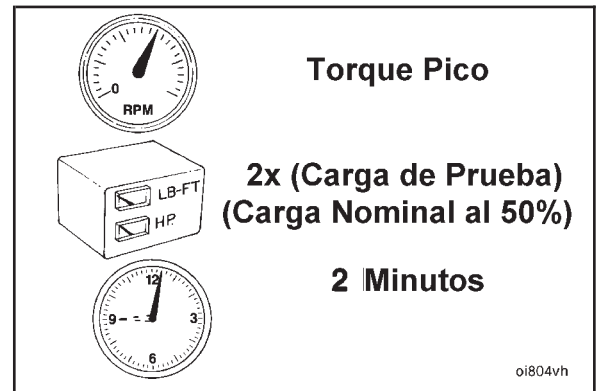
NOTA: No proceda al siguiente paso, hasta que se obtenga una lectura constante del paso de gases al cárter.



Ajuste el acelerador para obtener rpm de torque pico, y ajuste la carga del dinamómetro al 50 por ciento de la carga de torque pico. Opere el motor en este nivel de velocidad y carga por 2 minutos.

Revise todos los indicadores, y registre los datos.

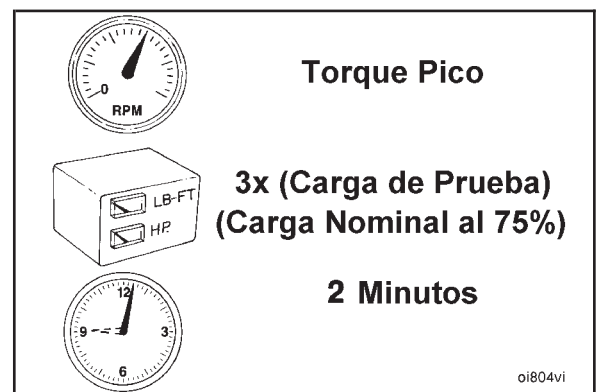
NOTA: No proceda al siguiente paso hasta que el paso de gases al cárter sea estable dentro de especificaciones.

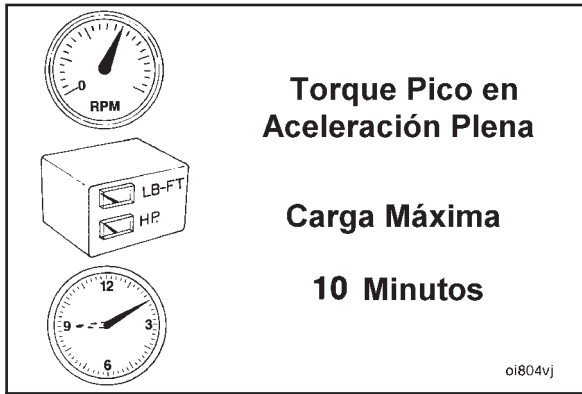


Con la velocidad del motor permaneciendo en las rpm de torque pico, incremente la carga del dinamómetro al 75 por ciento de la carga de torque pico. Opere el motor en este nivel de velocidad y carga por 2 minutos.

Revise todos los indicadores, y registre los datos.

NOTA: No proceda al siguiente paso hasta que el paso de gases al cárter sea estable dentro de especificaciones.





**Torque Pico en
Aceleración Plena**

Carga Máxima

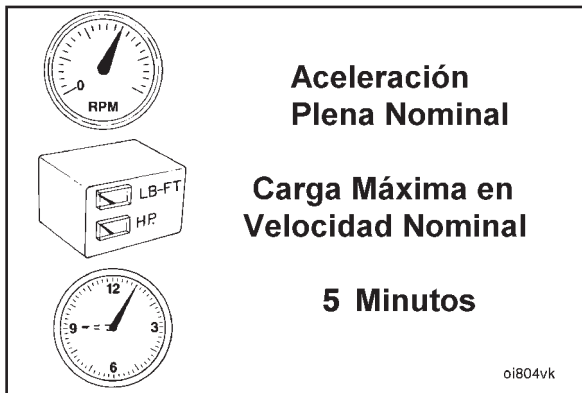
10 Minutos

oi804vj



Mueva el acelerador a su posición totalmente abierto, e incremente la carga del dinamómetro hasta que la velocidad del motor esté en las rpm de torque pico. Opere el motor en este nivel de velocidad y carga por 10 minutos o hasta que el paso de gases al cárter sea estable dentro de especificaciones.

Revise todos los indicadores, y registre los datos.



**Aceleración
Plena Nominal**

**Carga Máxima en
Velocidad Nominal**

5 Minutos

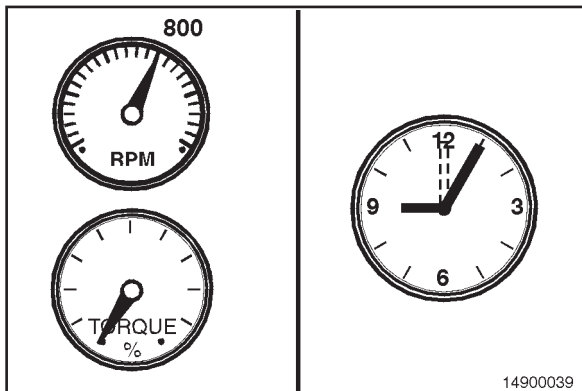
oi804vk



Reduzca la carga del dinamómetro hasta que la velocidad del motor se incremente a las rpm nominales del motor.

Opere el motor en rpm nominales por 5 minutos.

Revise todos los indicadores, y registre los datos.



800

RPM

TORQUE
%

14900039

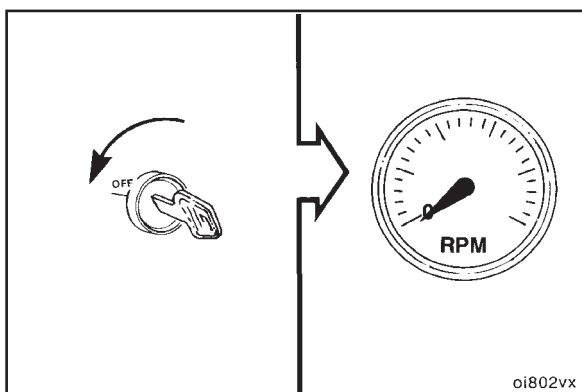


△ PRECAUCIÓN △

Apagar el motor inmediatamente después de operarlo a carga plena dañará el turbocargador y los componentes internos. Permita siempre que el motor se enfríe antes de apagarlo.



Suprima completamente la carga del dinamómetro, y opere el motor en 800 rpm por 3 a 5 minutos. Este periodo permitirá que el turbocargador y otros componentes se enfrien.



OFF

RPM

oi802vx

Apague el motor.

Prueba en Dinamómetro de Motor - Revisión de Desempeño

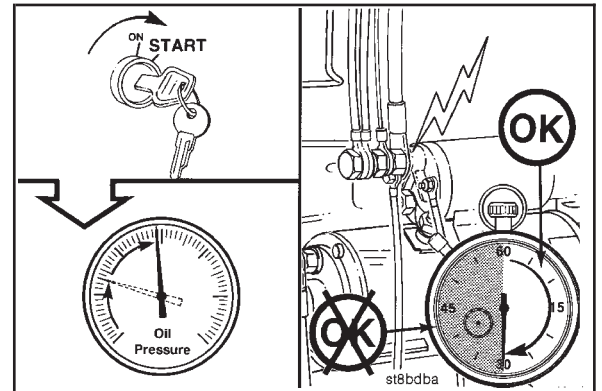


Asegúrese de que el compresor de aire esté descargado durante la revisión de desempeño.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No de marcha al motor por más de 30 segundos. El calor excesivo dañará al motor de arranque.

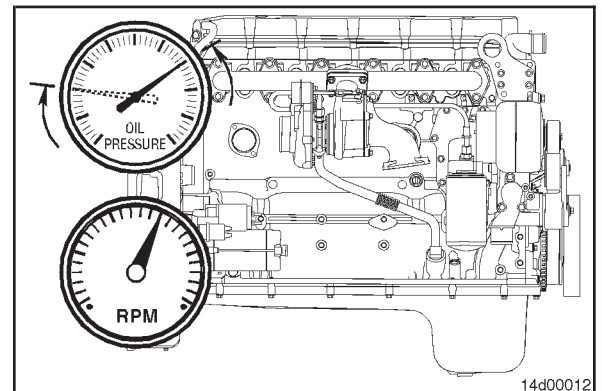
De marcha al motor y observe la presión del aceite cuando arranque el motor. Si el motor falla para arrancar dentro de los 30 segundos, permita que el motor de arranque se enfríe por 2 minutos antes de dar marcha nuevamente al motor.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Si la presión del aceite lubricante no está dentro de especificaciones, apague inmediatamente el motor. Baja presión de aceite lubricante causará daño al motor. Corrija el problema si la presión del aceite lubricante no está dentro de especificaciones.

La presión del aceite lubricante del motor **debe** ser al menos de 69 kPa [10 psi] en aproximadamente 700 rpm.

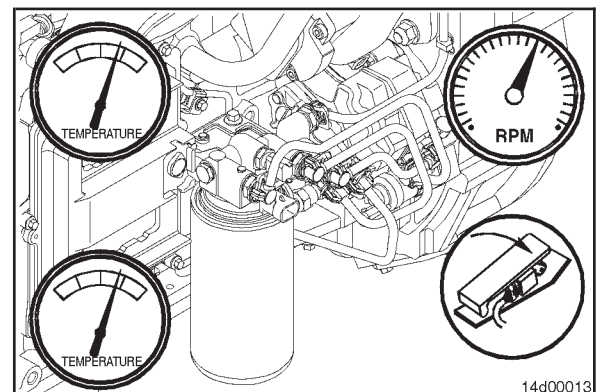


Asegúrese de que el motor esté en temperatura de operación (temperatura mínima del refrigerante de 71.1°C [160°F]).

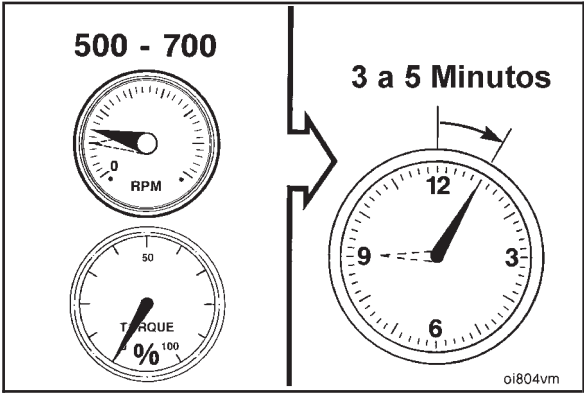
Mueva el pedal del acelerador a 100 por ciento de aceleración. Ajuste la carga del dinamómetro hasta que el motor mantenga las rpm nominales.

Permita que las lecturas se estabilicen. Lea la potencia.

NOTA: La lectura de la potencia **no** será exacta si la temperatura del aceite lubricante y la temperatura del combustible **no** están dentro de especificaciones.



| Temperatura del Aceite Lubricante | | |
|-----------------------------------|-----|-----|
| °C | | °F |
| 90 | MIN | 194 |



PRECAUCIÓN

No apague inmediatamente el motor después de que haya sido cargado. Debe permitirse que se enfríe suficientemente.

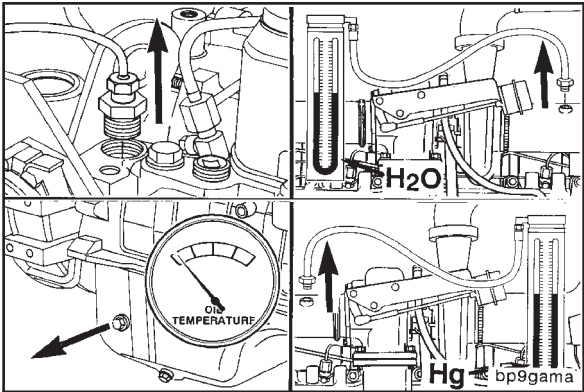
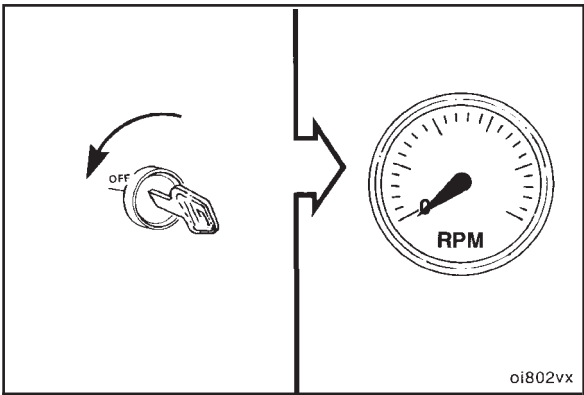
Mueva el acelerador a su posición totalmente abierto, e incremente la carga del dinamómetro hasta que la velocidad del motor esté en las rpm de torque pico. Permita que las lecturas se estabilicen. Lea el torque. Revise todos los indicadores, y registre las lecturas.

Suprima completamente la carga del dinamómetro.

Opere el motor en velocidad de ralentí por 3 a 5 minutos. Esto permitirá que el turbocargador y otros componentes se enfríen.

NOTA: Periodos de ralentí más largos de 5 minutos deben evitarse.

Apague el motor después del periodo de enfriamiento.



Retire toda la instrumentación de prueba.

Retire el motor del dinamómetro.



NOTA: Si el motor se va a almacenar temporalmente y **no** tiene anticongelante tipo permanente, es necesario drenar todo el refrigerante. Consultar Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores ISB (4 cilindros) e ISB^e (4 y 6 cilindros), Boletín 3666497.

Prepare el motor para pintura del motor. Consultar Procedimiento 000-007.

Pruebas del Motor (En el Chasis) (014-008)

Ajustar

La función de preparación para dinamómetro se usa para preparar el módulo de control electrónico adjunto (ECM) para correr pruebas de diagnóstico avanzado en el dinamómetro. Para propósitos de esta prueba, la velocidad máxima del motor sin VSS, la velocidad máxima del vehículo en cambio superior, y la velocidad máxima del vehículo en cambio inferior se ajustan a sus máximos valores. La característica de paro de ralentí es desactivada. Todos estos valores se restablecen automáticamente a sus valores previos cuando el interruptor de llave del motor está en la posición de OFF.

Valores

Velocidad Máxima del Motor sin VSS: Para propósitos de verificación, esta velocidad se ajusta temporalmente al máximo valor permitido. **Velocidad Máxima del Motor sin VSS:** 3000 rpm

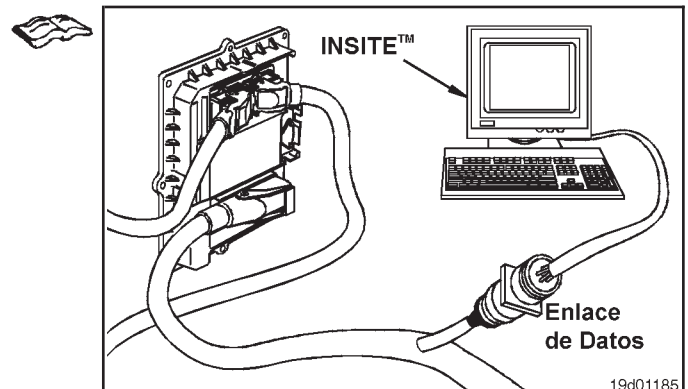
Velocidad Máxima del Vehículo en Cambio Superior: Para propósitos de verificación, esta velocidad se ajusta temporalmente al máximo valor permitido. **Velocidad Máxima del Vehículo en Cambio Superior:** 120 mph

Velocidad Máxima del Vehículo en Cambio Inferior: Para propósitos de verificación, esta velocidad se ajusta temporalmente al máximo valor permitido. **Protección en Cambio Descendente (carga pesada del motor):** 120, **Protección en Cambio Descendente (carga ligera del motor):** 120

Paro de Ralentí: Esta característica se desactiva temporalmente para propósitos de verificación.

Algunos subsistemas electrónicos J1939 **deben** desactivarse. El usuario tiene la capacidad de activar o desactivar el enlace de datos J1939 con la herramienta de servicio.

Consulte el manual del usuario de la herramienta de servicio INSITE[™] por preparación detallada para instrucciones del dinamómetro.



Prueba Automatizada del Desempeño del Cilindro

La prueba automatizada de desempeño del cilindro es la prueba más completa de desempeño del cilindro (versus la prueba de corte de cilindro sencillo, la cual prueba **solamente** el desempeño de cilindros individuales). La herramienta de servicio **debe** conectarse a un módulo de control electrónico (ECM) para realizar esta prueba. Siga los pasos descritos en preparación para correr la prueba automatizada de desempeño del cilindro, para asegurar que se logre el mejor resultado posible.

Esta prueba es automatizada en el sentido de que una vez que la prueba se inicia, la herramienta de servicio controla que cilindros son desactivados o activados, que valores del ECM son registrados, y que información se muestra como resultado de la prueba. Una vez que la prueba termine, siga los pasos descritos en **Después de Correr la Prueba Automatizada de Desempeño del Cilindro**, para asegurar que el motor regrese a su estado original.

Esta prueba producirá un mensaje de aprobado o rechazado para cada cilindro. Su valor porcentual de contribución también es mostrado.

Preparación para Correr la Prueba Automatizada de Desempeño del Cilindro

Antes de efectuar esta prueba, asegúrese de:

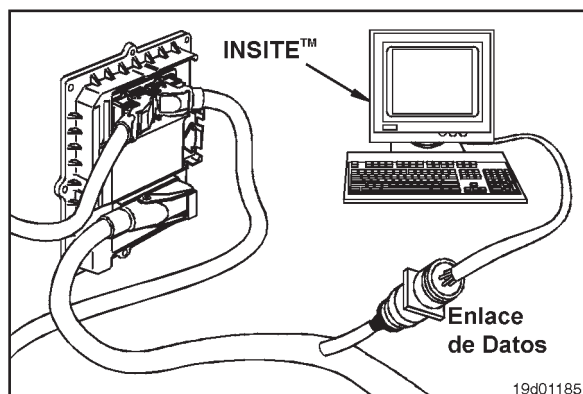
1. Despejar las áreas alrededor del motor y del ventilador, y asegurarse de que el escape está ventilado correctamente.
2. Operar el motor hasta que la temperatura del refrigerante sea de un mínimo de 76.7°C [170°F].
3. Apagar el motor.
4. Bloquear el embrague del ventilador en la posición de ON para operación continua.
5. Apagar el aire acondicionado.
6. Desacoplar cualquier dispositivo que pueda ocasionar que la carga en el motor varíe.
7. Con el vehículo estacionario, arranque el motor y permita que opere en ralentí.
8. Inicie la prueba usando la herramienta de servicio INSITE™.



Consulte el manual del usuario de la herramienta de servicio INSITE™ por instrucciones detalladas de la prueba automatizada de desempeño del cilindro.

| Cilindro | % de Contribución | |
|----------|-------------------|--------------|
| 1 | 66 | No Está Bien |
| 2 | 101 | Está Bien |
| 3 | 98 | Está Bien |
| 4 | 101 | Está Bien |
| 5 | 101 | Está Bien |
| 6 | 101 | Está Bien |

19800469



19d01185

Después de Correr la Prueba Automatizada de Desempeño del Cilindro

Es normal que las rpm del motor varíen durante la prueba, pero si las rpm del motor van a ralenti alto por más de 5 segundos en un momento, apague el motor.

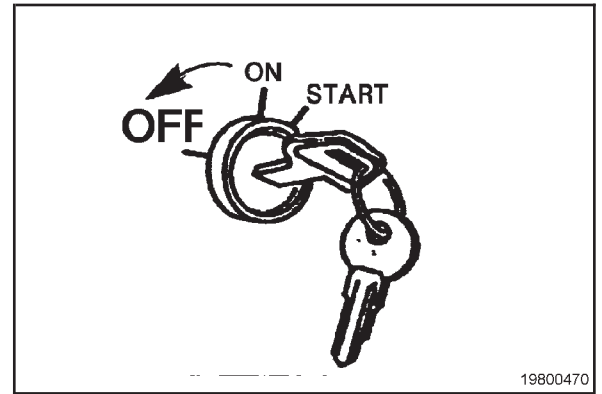
Una vez que la prueba esté completa, asegúrese de:

1. Apagar el motor.
2. Regresar el ventilador a operación normal, si es necesario.
3. Realizar las reparaciones sugeridas que resultaron de la prueba.
4. Regresar cualquier dispositivo desacoplado a su modo normal de operación.

Prueba de Corte del Cilindro

Use la prueba de corte de cilindro sencillo para suprimir cilindros individuales del ciclo de encendido del motor y para monitorear un motor funcionando mientras el cilindro seleccionado está desactivado. El sistema muestra los valores de carga porcentual y de rpm mientras el cilindro está desactivado.

La herramienta de servicio **debe** conectarse a un motor funcionando en un vehículo sin movimiento, para realizar esta prueba.



Cilindro a Ser Cortado

Ninguno: Seleccione esta opción para correr todos los cilindros.

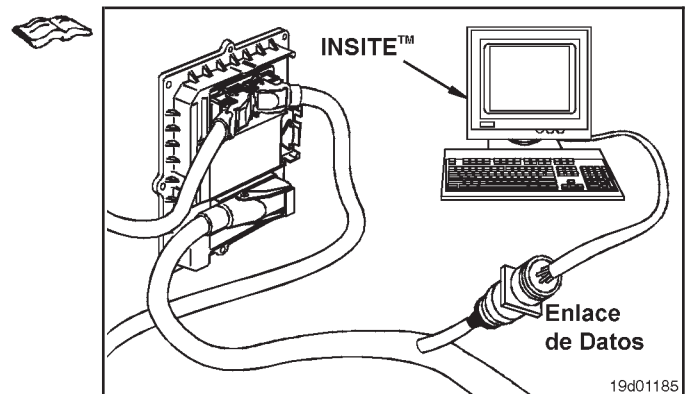
1 a 6: Seleccione una de estas opciones para cortar los cilindros número 1 a número 6, respectivamente. **Solamente** se puede cortar un cilindro a la vez.

Monitor

Carga Porcentual: Es el por ciento de carga que el motor está soportando.

rpm: Son las revoluciones por minuto del motor.

Consulte el manual del usuario de la herramienta de servicio INSITE[™] por instrucciones detalladas de la prueba de corte del cilindro.



NOTAS

[illegible]

Sección 16 - Adaptaciones de Montaje - Grupo 16

Contenido de la Sección

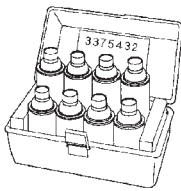
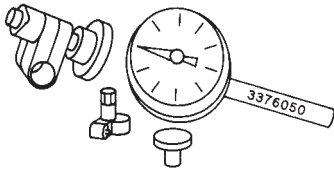
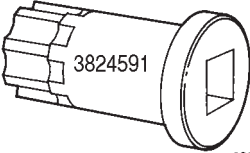
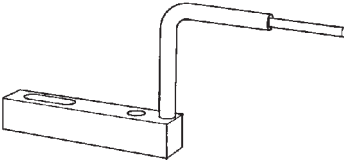
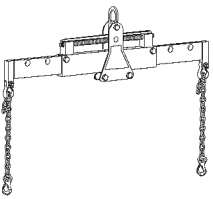
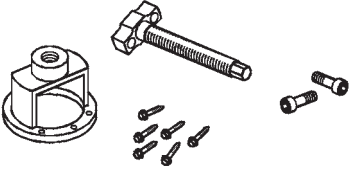
| | Página |
|--|--------|
| Corona Dentada del Volante | 16-27 |
| Desmontar | 16-28 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 16-28 |
| Instalar | 16-29 |
| Preliminar | 16-27 |
| Verificación Inicial | 16-28 |
| Cubierta del Volante | 16-17 |
| Desmontar | 16-18 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 16-20 |
| Instalar | 16-24 |
| Limpiar | 16-20 |
| Medir | 16-21 |
| Preliminar | 16-17 |
| Escuadra de Soporte Frontal del Motor | 16-4 |
| Desmontar | 16-4 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 16-5 |
| Instalar | 16-5 |
| Limpiar | 16-5 |
| Escuadra de Soporte Trasera del Motor | 16-6 |
| Desmontar | 16-7 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 16-8 |
| Instalar | 16-8 |
| Limpiar | 16-8 |
| Preliminar | 16-6 |
| Herramientas de Servicio | 16-1 |
| Adaptaciones de Montaje | 16-1 |
| Plato Flexible | 16-9 |
| Desmontar | 16-9 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 16-9 |
| Instalar | 16-10 |
| Preliminar | 16-9 |
| Soportes de Elevación del Motor | 16-3 |
| Desmontar | 16-3 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 16-3 |
| Instalar | 16-4 |
| Limpiar | 16-3 |
| Volante | 16-10 |
| Desmontar | 16-11 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 16-12 |
| Instalar | 16-15 |
| Limpiar | 16-11 |
| Medir | 16-12 |
| Preliminar | 16-10 |

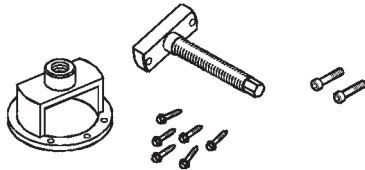
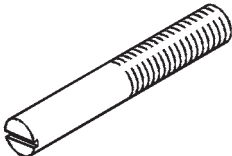

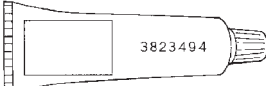
ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Herramientas de Servicio

Adaptaciones de Montaje

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|---|---|
| 3375432 | Kit de Detección de Grietas Se usa para detectar grietas en componentes del motor. |  3375432 |
| 3376050 | Indicador de Dial Se usa para revisar la excentricidad de la cubierta del volante y/o juego axial en diversos componentes. |  3376050 |
| 3824591 | Herramienta de Giro Se usa para accionar la corona dentada del volante para girar el cigüeñal. |  3824591 |
| ST-1325 | Aditamento del Indicador de Dial Se usa para montar sobre la brida del cigüeñal cuando se revisa la excentricidad de la cubierta del volante. |  st-1325 |
| 3162871 | Dispositivo de Elevación del Motor Se usa para desmontar e instalar el motor. |  3162871 |
| 3164042 | Reemplazador del Sello de Aceite (Frontal) Se usa para quitar/installar el sello frontal del cigüeñal. |  22d00086 |

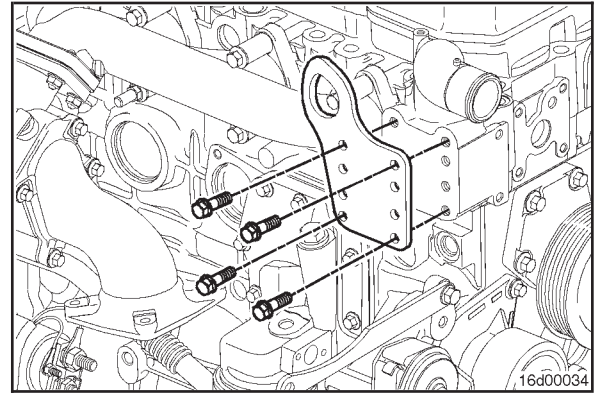
| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|---|---|
| 3164043 | Reemplazador del Sello de Aceite (Trasero) Se usa para quitar/instalar el sello trasero del cigüeñal. |  22d00087 |
| 3376638 | Perno Guía del Amortiguador de Vibración Se usa para ayudar a alinear el amortiguador de vibración. |  22d00114 |
| 3376488 | Perno Guía del Soporte del Mando de Accesorios Se usa para ayudar a alinear el soporte del mando de accesorios. |  22d00115 |
| 3164069 | Loctite 5205 Se usa para fijar tornillos. |  3823494 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Soportes de Elevación del Motor (016-001)

Desmontar

Quite los tornillos y el soporte de elevación frontal.

Quite los tornillos y el soporte de elevación trasero.



Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

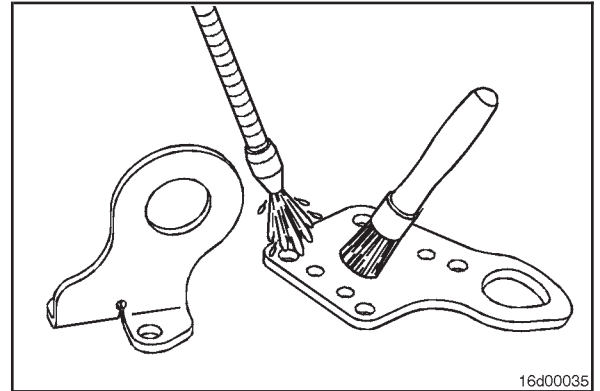
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

Use vapor o solvente para limpiar los soportes de elevación. Seque con aire comprimido.



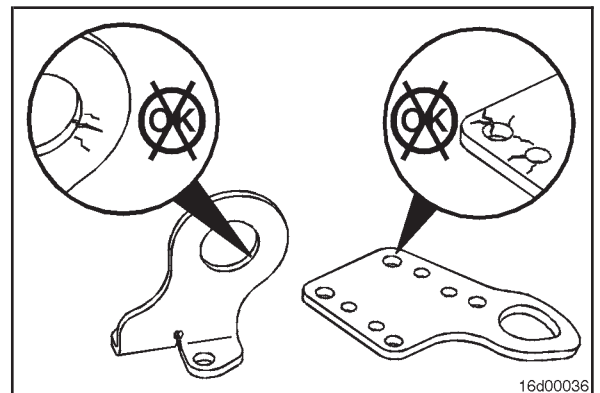
Inspeccionar para Reutilizar

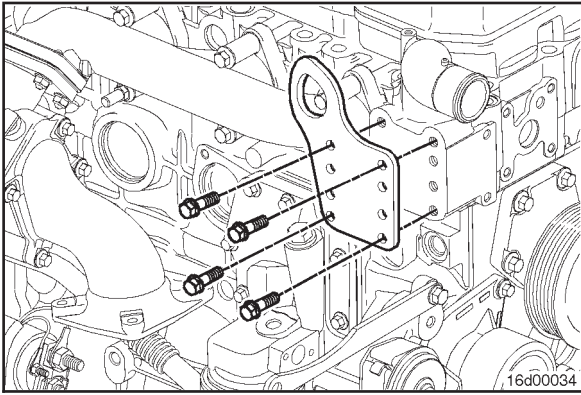
⚠ ADVERTENCIA ⚠

No use un soporte agrietado o dañado. No solde un soporte agrietado. Puede resultar daño personal.

Inspeccione los soportes por grietas o daño.

Reemplace el soporte si está agrietado.





Instalar

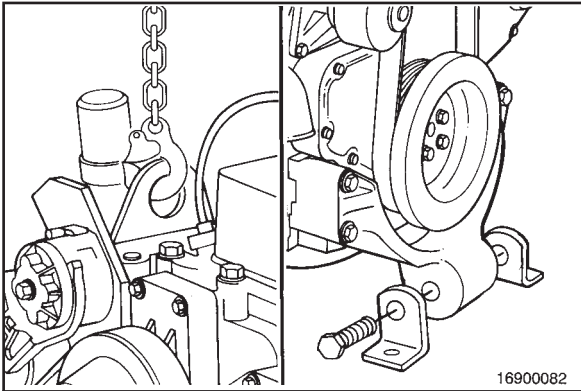
Instale y apriete el soporte frontal y los tornillos.

Valor de Torque: 113 N•m [83 lb-pie]



Instale y apriete el soporte trasero y los tornillos.

Valor de Torque: 113 N•m [83 lb-pie]



Escuadra de Soporte Frontal del Motor (016-002)

Desmontar



ADVERTENCIA



El equipo de elevación del motor debe estar diseñado para levantar el motor y la transmisión como un ensamble, sin causar daño personal.



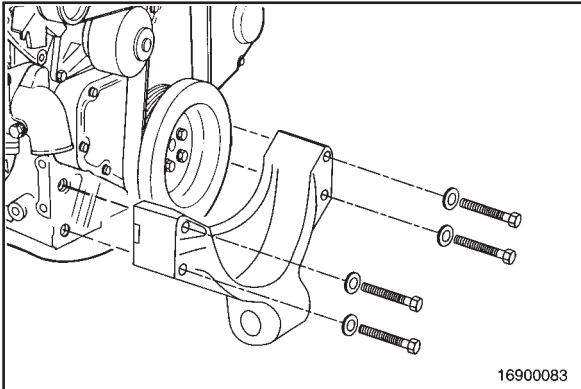
ADVERTENCIA



El componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.

Use una grúa o dispositivo de elevación para soportar el frente del motor.

Quite los tornillos del soporte frontal del motor.



Quite los cuatro tornillos de montaje y el soporte frontal del motor.

Limpiar



ADVERTENCIA

Cuando use un limpiador de vapor, use ropa protectora así como también gafas de seguridad o una careta. El vapor caliente puede causar serio daño personal.



ADVERTENCIA

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas así como también ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.



ADVERTENCIA

El aire comprimido usado para limpieza no deberá exceder de 207 kPa [30 psi]. Use solamente con ropa protectora, así como también gafas/careta, y guantes para reducir la posibilidad de daño personal.

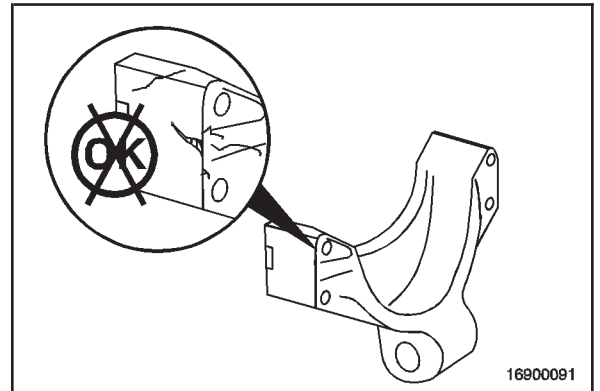
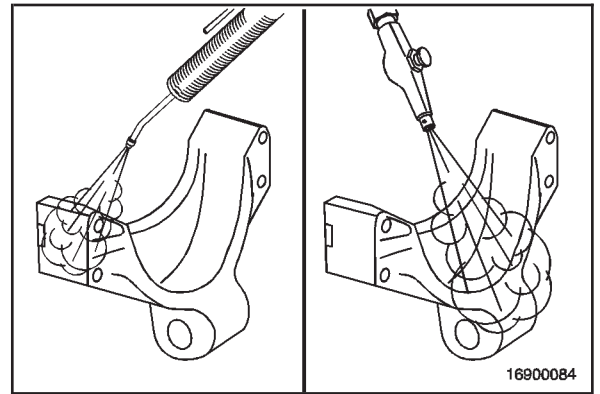
Use vapor o solvente para limpiar el soporte frontal del motor.

Seque con aire comprimido.

Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione la escuadra de soporte del motor por grietas o daño.

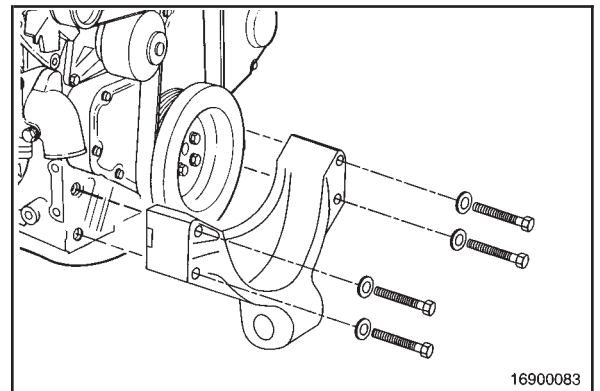
Si la escuadra de soporte del motor está agrietada, **debe** reemplazarse.

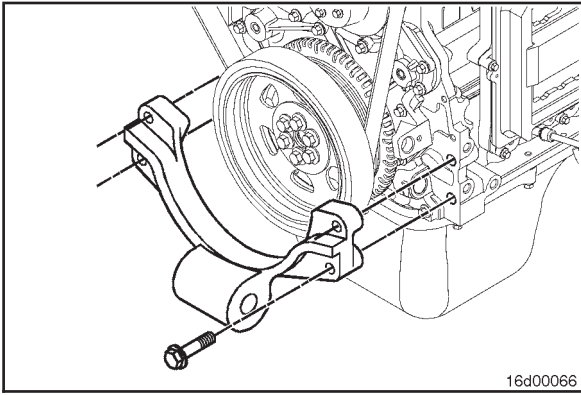


Instalar

Instale el soporte frontal y los tornillos de montaje.

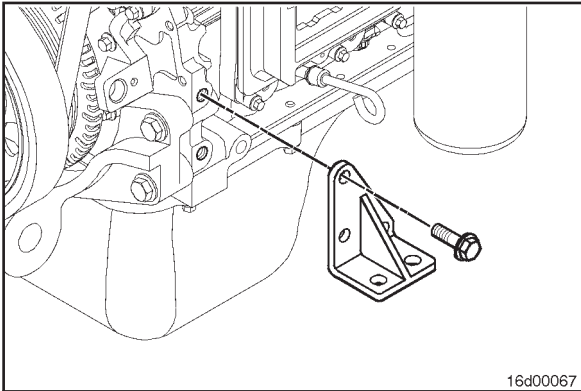
Valor de Torque: 77 N•m [57 lb-pie]





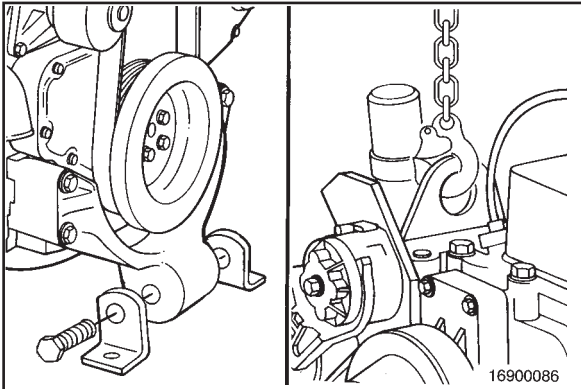
Instale el soporte de barril y los tornillos de montaje.

Valor de Torque: 350 N•m [258 lb-pie]



Instale el soporte lateral especial y los tornillos de montaje.

Valor de Torque: 150 N•m [111 lb-pie]

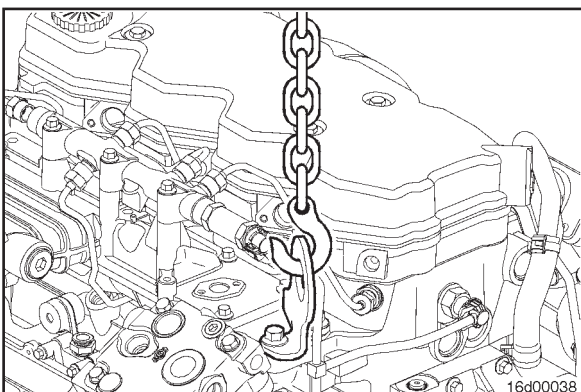


Baje el frente del motor.

Instale los tornillos del soporte frontal del motor.

Apriete los tornillos a las especificaciones del fabricante.

Retire el dispositivo de elevación o grúa del frente del motor.



Escuadra de Soporte Trasera del Motor (016-003)

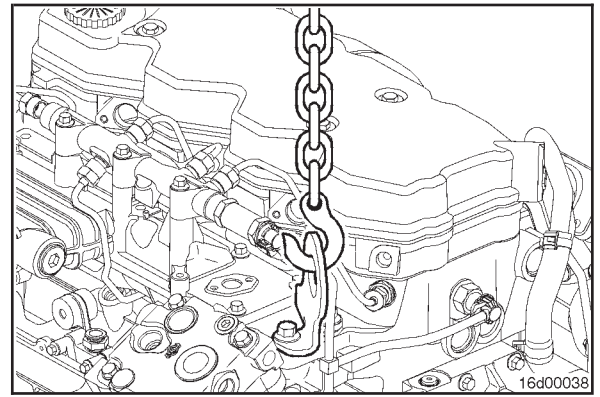
Preliminar

Use una grúa o dispositivo de elevación para soportar la parte trasera del motor.

Inspeccionar

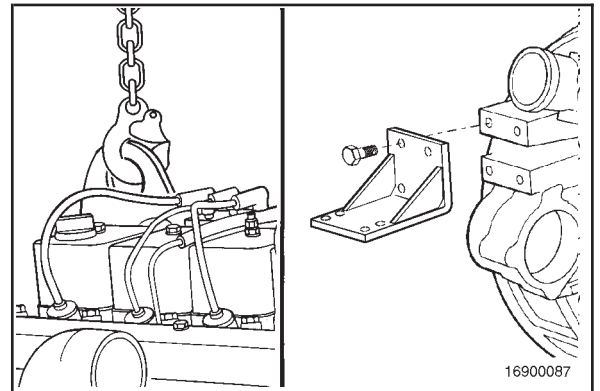
Revise la escuadra de soporte de elevación por grietas u otro daño.

Reemplace la escuadra de soporte de elevación si está presente daño.

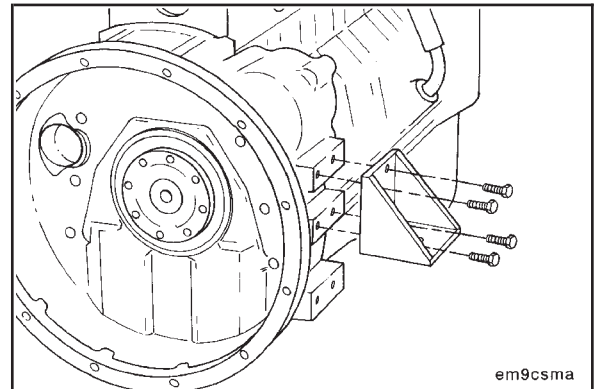


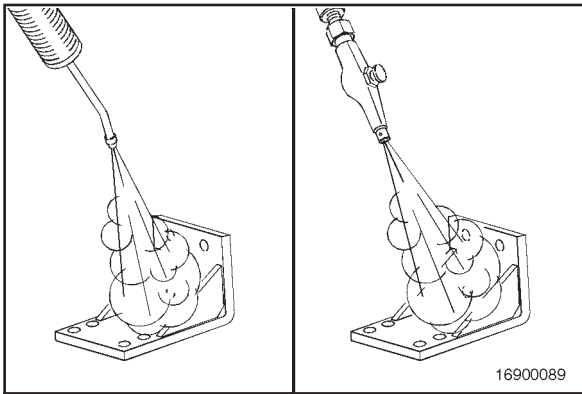
Desmontar

Quite los cuatro tornillos del soporte trasero del motor.



Quite los cuatro tornillos y la escuadra de soporte trasera.





Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use ropa protectora, así como también gafas de seguridad o una careta. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

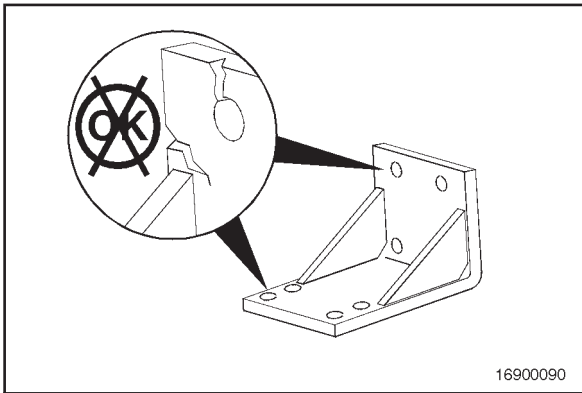
Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas, y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Use vapor o solvente para limpiar el soporte frontal del motor.

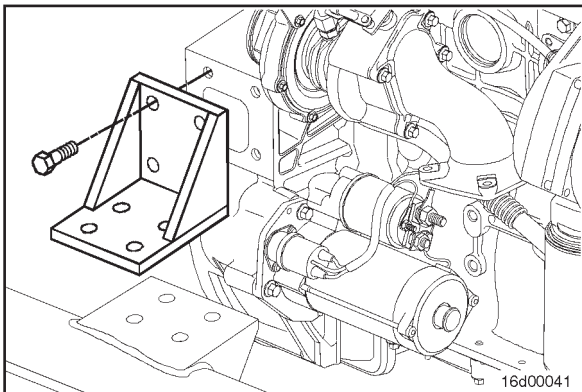
Seque con aire comprimido.



Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione la escuadra de soporte por grietas o daño.

Si la escuadra de soporte está agrietada, **debe** reemplazarse.



Instalar

Instale la escuadra de soporte y los tornillos de montaje.

Valor de Torque: 77 N•m [57 lb-pie]

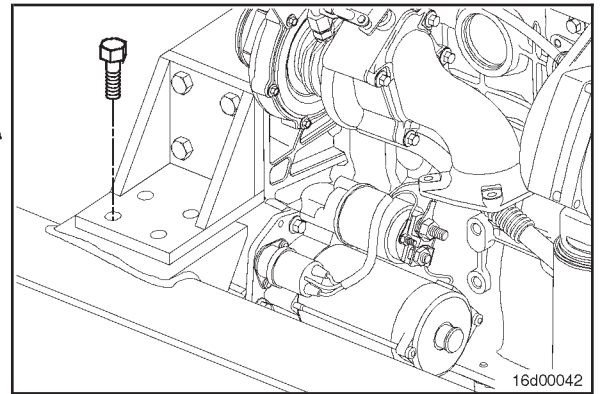


Baje la parte trasera del motor.

Instale los tornillos del soporte trasero del motor.

Apriete a las especificaciones del fabricante de equipo original.

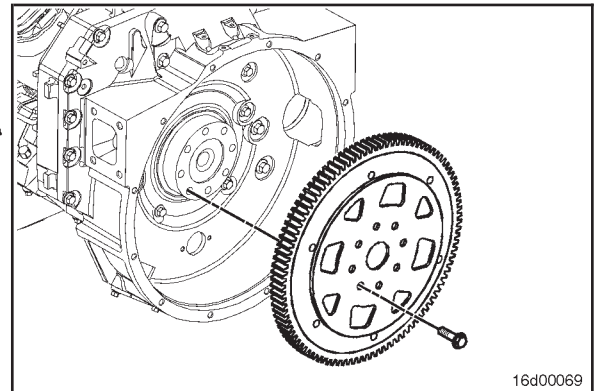
Retire el dispositivo de elevación o grúa de la parte trasera del motor.



Plato Flexible (016-004)

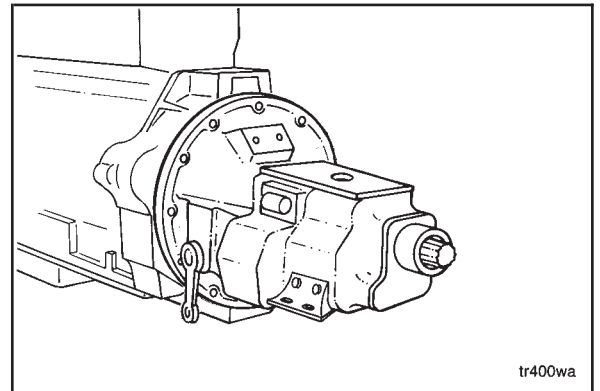
Preliminar

Desmonte la transmisión y componentes relacionados.
Consultar instrucciones del fabricante de equipo original.



Desmontar

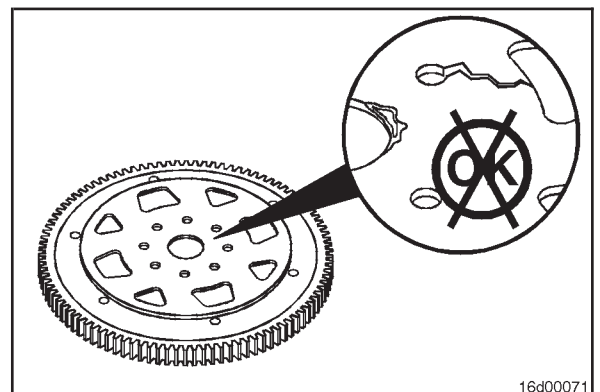
Quite los tornillos del plato flexible y el plato flexible.

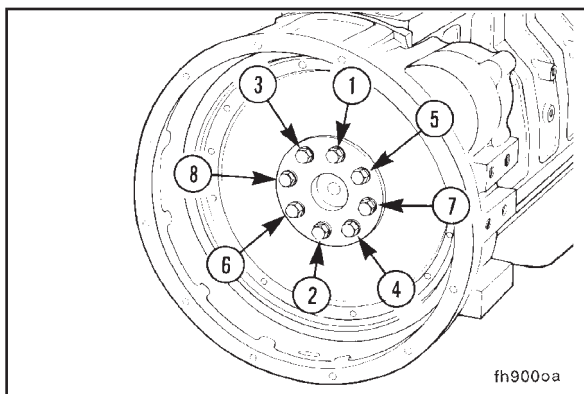


Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione los dientes de la corona dentada por descantilladuras o desgaste desigual.

Revise el plato flexible por grietas.





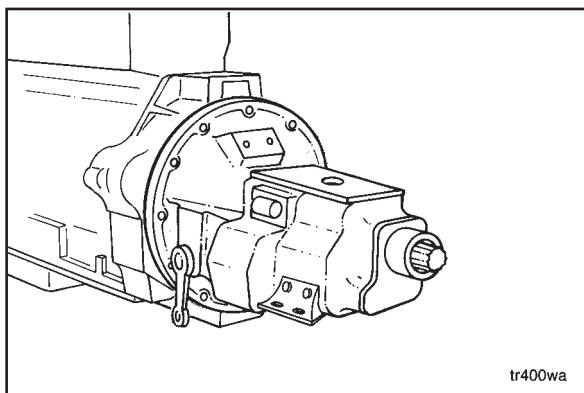
Instalar

Instale los tornillos del plato flexible, plato flexible, y apriete.

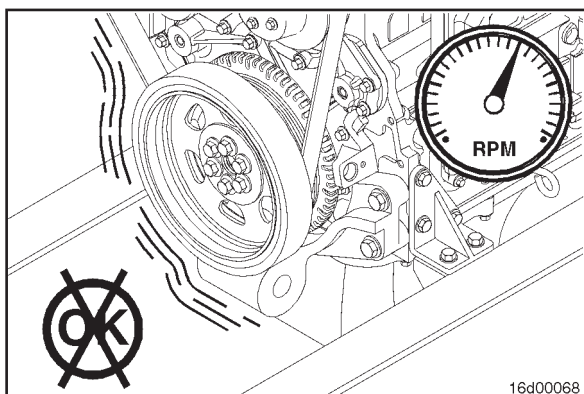


Valor de Torque:

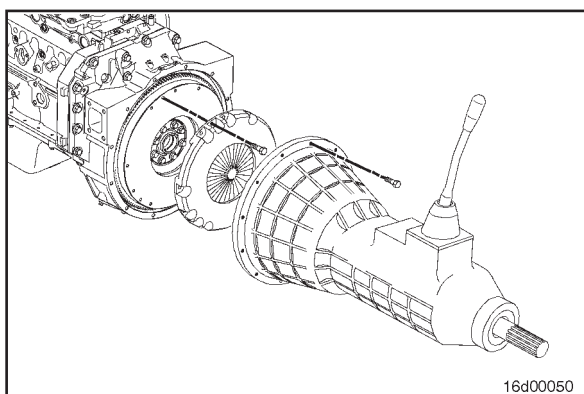
| | | | | |
|----------------|--------|-----------------------|-------------|--|
| Tornillos del | | | | |
| Plato Flexible | Paso 1 | 30 N•m | [22 lb-pie] | |
| | 2 | Más giro de 60 grados | | |



Instale la transmisión y todas las partes relacionadas. Consultar instrucciones del fabricante de equipo original.



Opere el motor y revise por ruido o vibración.



Volante (016-005)

Preliminar



Herramienta de Giro, Número de Parte 3824591

Desmonte el tren motriz y transmisión del vehículo. Consultar instrucciones del fabricante.

Quite los discos y el plato de presión del embrague. Consultar instrucciones del fabricante.

Desmontar

NOTA: Use la herramienta de giro, Número de Parte 3824591, para sostener el volante para impedir rotación.

Quite dos tornillos separados a 180 grados.

Instale dos pernos guía M12 x 1.25 x 90 mm.

NOTA: Si se usa un embrague en el equipo, las roscas en los barrenos para tornillo de montaje del plato de presión del embrague pueden ser métricas o estándar. Asegúrese de usar los tornillos correctos.

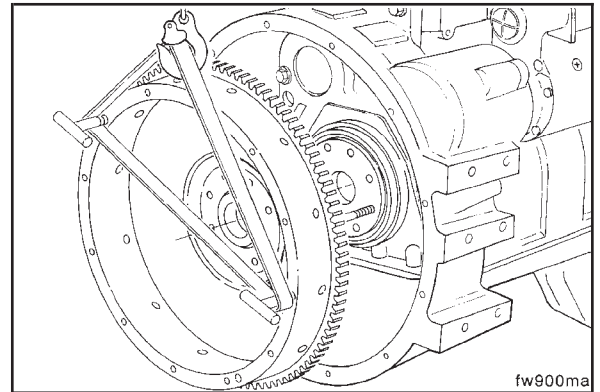
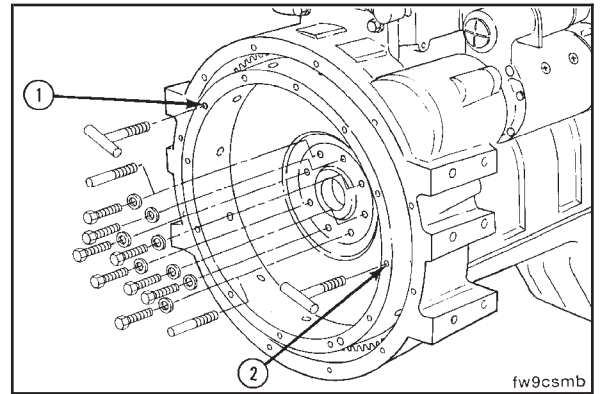
Determine el diseño y tamaño de la rosca del tornillo, e instale dos manijas T en el volante en los puntos (1 y 2).

Quite los restantes seis tornillos de montaje del volante.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.

Quite el volante de los pernos guía.



Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de daño personal.

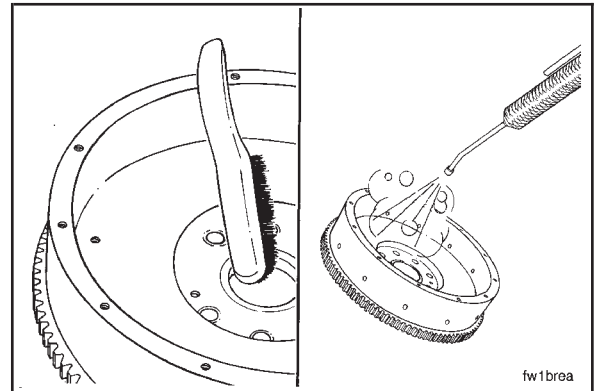
⚠ ADVERTENCIA ⚠

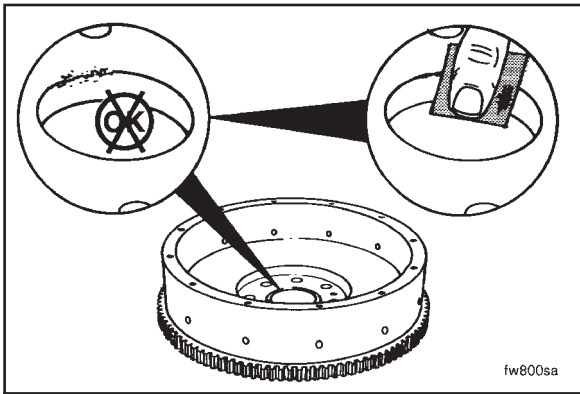
El aire comprimido usado para limpieza no deberá exceder de 207 kPa [30 psi]. Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño personal.

Use un cepillo de alambre para limpiar el barreno piloto del cigüeñal.

Use vapor o solvente para limpiar el volante.

Seque con aire comprimido.

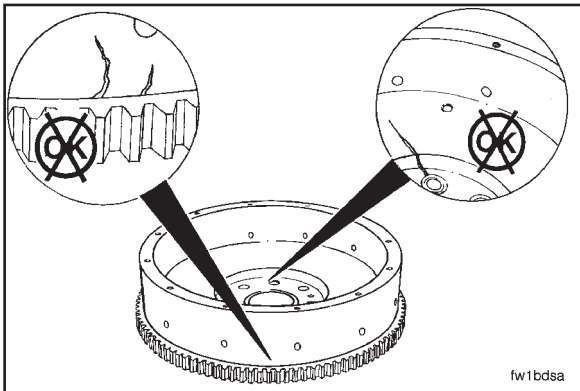




Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione por melladuras o rebabas.

Use Scotch-Brite™ 7448, ó equivalente, para eliminar pequeñas melladuras y rebabas.

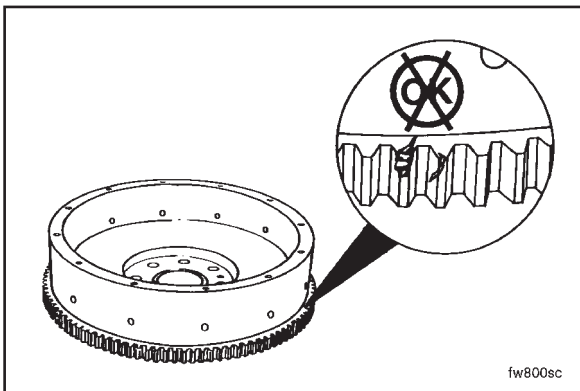


⚠ ADVERTENCIA ⚠

No use un volante agrietado o remaquinado. Estos pueden romperse, causando serio daño personal o daño a la propiedad.



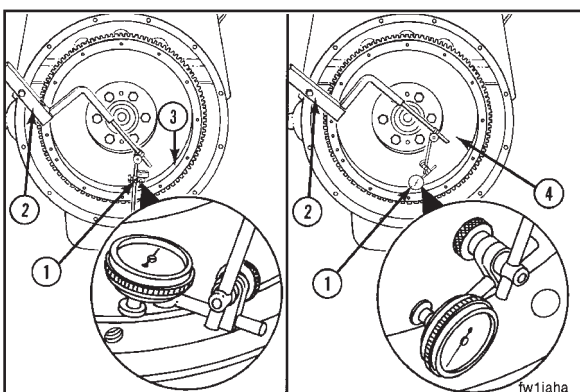
Use el kit de detección de grietas, Número de Parte 3375432, para revisar por grietas en el volante. Siga las instrucciones proporcionadas con el kit.



Inspeccione los dientes de la corona dentada del volante por grietas y desportilladuras.



NOTA: Si los dientes de la corona dentada están agrietados o rotos, la corona dentada **debe** reemplazarse. Consultar Procedimiento 016-008.



Medir

Excentricidad del Barreno del Volante



Use el indicador de dial (1), Número de Parte 3376050, ó su equivalente, y el aditamento para indicador de dial (2), Número de Parte ST-1325, para inspeccionar la excentricidad del barreno (3) y de la superficie (4) del volante.



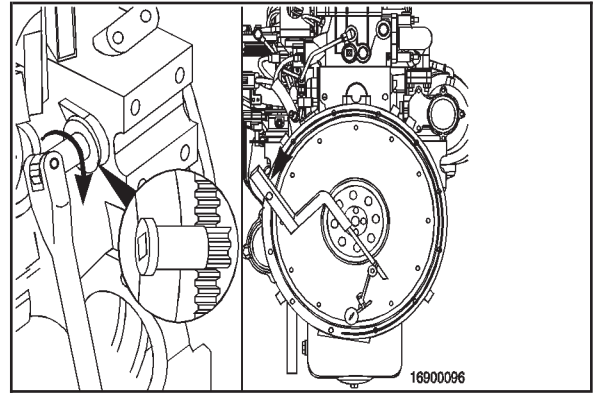
Instale el aditamento a la cubierta del volante.

Instale el indicador en el aditamento.

Instale la punta de contacto del indicador contra el diámetro interior del barreno del volante, y ajuste el indicador de dial a cero.

Use la herramienta de giro, Número de Parte 3824591, para girar el cigüeñal una revolución completa.

NOTA: La lectura total del indicador **no debe** exceder de 0.127 mm [0.0050 pulg.].

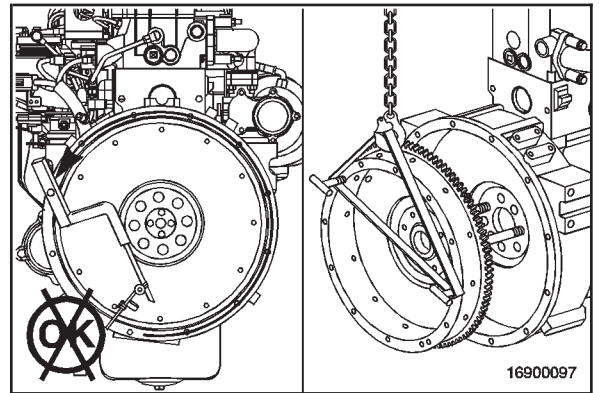


⚠ ADVERTENCIA ⚠

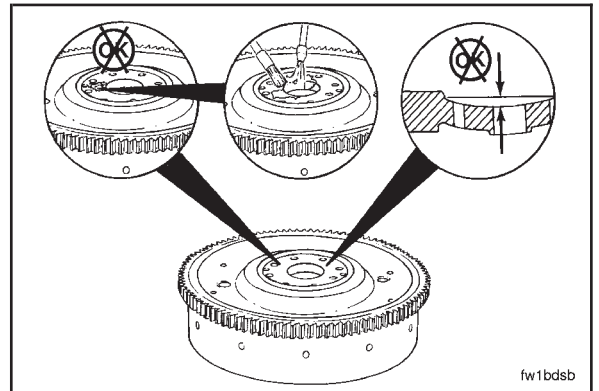
El componente pesa 23 kg [51 lb] o más. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.

NOTA: Si la lectura total del indicador es mayor de la especificación, haga lo siguiente:

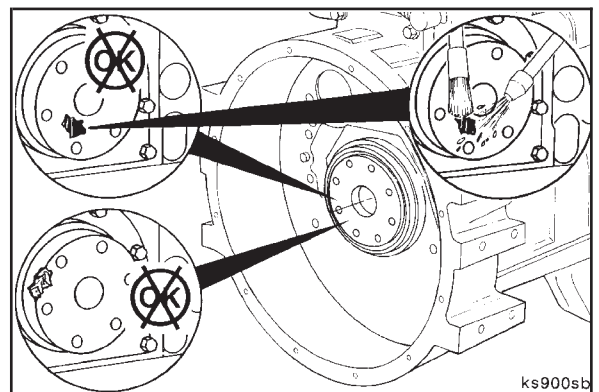
- Desmonte el volante.

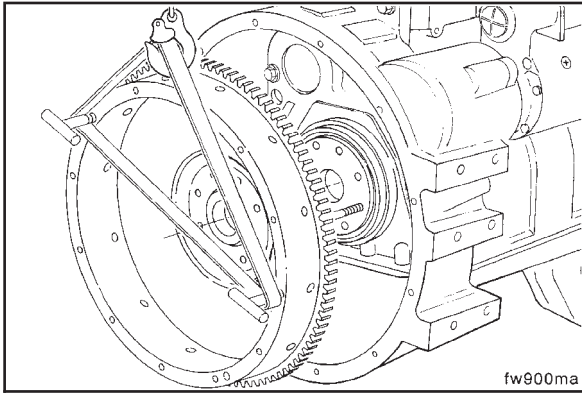


- Inspeccione la superficie de montaje del volante por suciedad o daño.



- Inspeccione el cigüeñal por suciedad o daño.

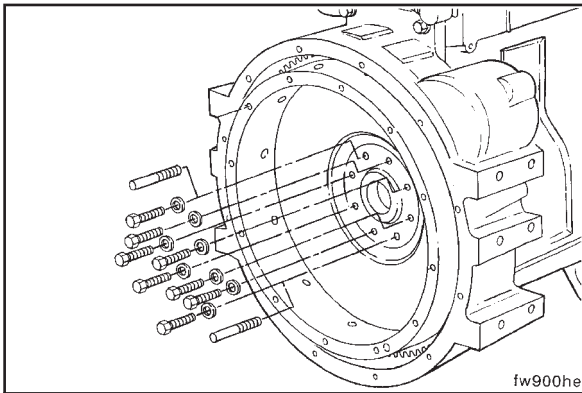




⚠ ADVERTENCIA ⚠

El componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.

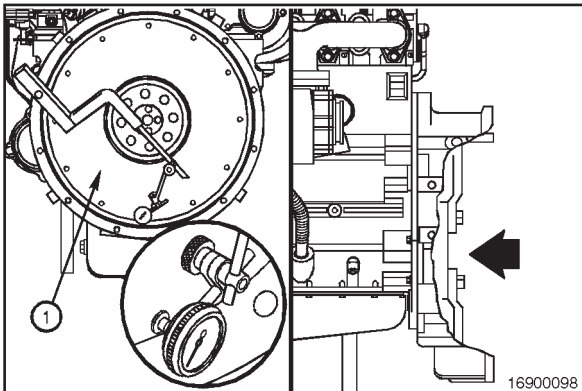
- Instale el volante.
- Inspeccione nuevamente la excentricidad del barrenado.



- Reemplace el volante si la excentricidad **no** cumple las especificaciones.

Excentricidad del Barreno del Volante

| mm | | pulg |
|-------|-----|-------|
| 0.127 | MAX | 0.005 |

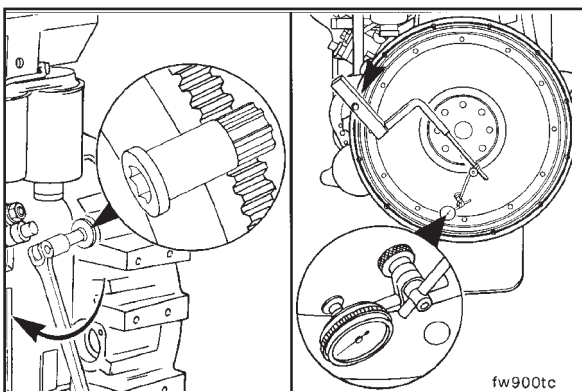


Alabeo de la Cara del Volante

Instale la punta de contacto del indicador contra la cara del volante, tan cerca como sea posible del diámetro exterior, para inspeccionar el alabeo de la cara (1).



NOTA: Empuje el volante hacia delante para eliminar la tolerancia axial del cigüeñal. Ajuste el dial en el indicador hasta que la aguja apunte a cero.



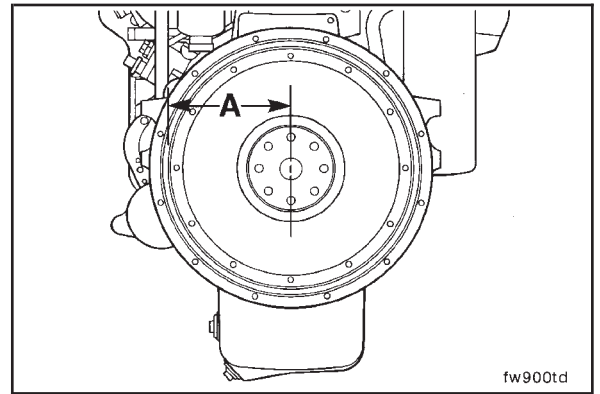
Use la herramienta de giro, Número de Parte 3824591, para girar el cigüeñal una revolución completa. Mida la excentricidad del volante en cuatro puntos iguales en el volante.



NOTA: El volante **debe** empujarse hacia el frente del motor para eliminar la tolerancia axial del cigüeñal cada vez que se mida un punto.

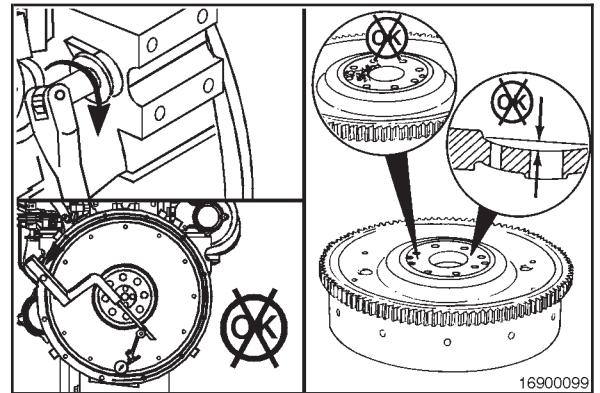
La lectura total del indicador **no debe** de exceder las siguientes especificaciones:

| Radio del Volante (A) | | Máximo de la Cara del Volante | |
|-----------------------|-------|-------------------------------|-------|
| mm | pulg. | mm | pulg. |
| 203 | 8 | 0.203 | 0.008 |
| 254 | 10 | 0.254 | 0.010 |
| 305 | 12 | 0.305 | 0.012 |
| 356 | 14 | 0.356 | 0.014 |
| 406 | 16 | 0.406 | 0.016 |



Si el alabeo de la cara del volante **no** está dentro de especificaciones, desmonte el volante. Revise primero por melladuras, rebabas, o material extraño entre la superficie de montaje del volante y la brida del cigüeñal.

Reemplace el volante si el alabeo **no** está dentro de especificación.

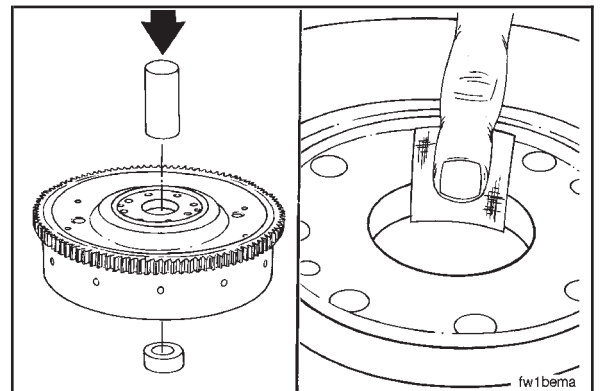


Instalar

NOTA: Use un nuevo cojinete piloto cuando instale un embrague nuevo o reconstruido.

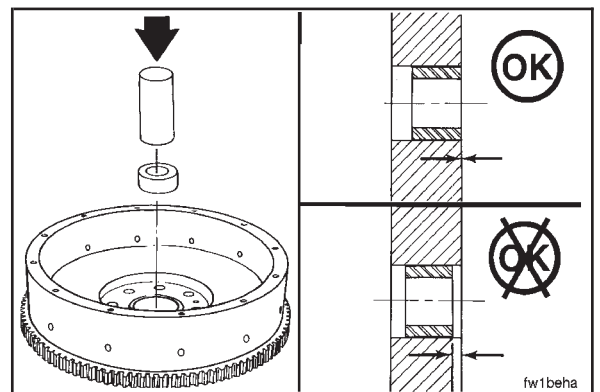
Use un mandril y martillo para quitar el cojinete piloto.

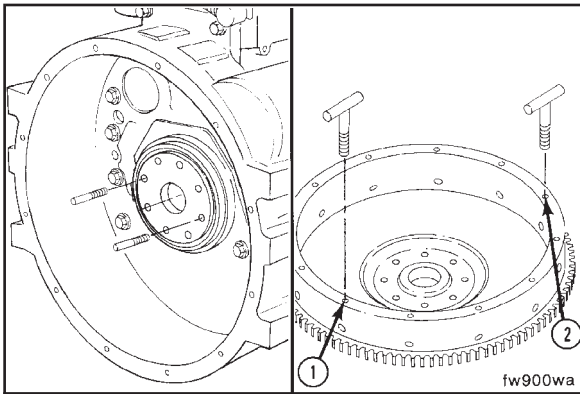
Use Scotch-Brite™ 7448, ó equivalente, para limpiar el barreno piloto.



Use un mandril y martillo para instalar el cojinete piloto.

NOTA: El cojinete piloto **debe** instalarse al parejo con la superficie del barreno piloto.

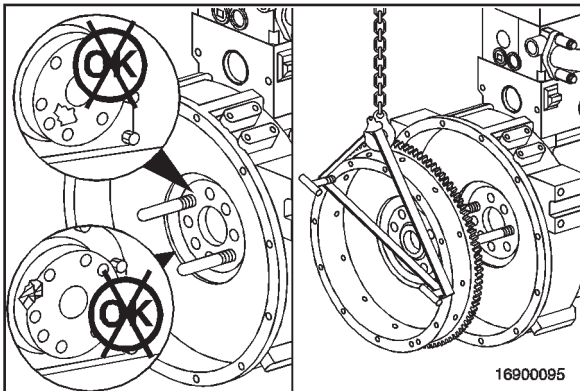




Instale dos pernos guía M12 x 1.25 x 90 mm separados a 180 grados, en la brida del cigüeñal.

NOTA: Si se usa un embrague en el equipo, las roscas en los barrenos para tornillo de montaje del plato de presión del embrague pueden ser métricas o estándar. **Asegúrese** de usar los tornillos correctos.

Determine el diseño y tamaño de la rosca del tornillo, e instale dos manijas T en el volante (en los puntos 1 y 2).



⚠ ADVERTENCIA ⚠

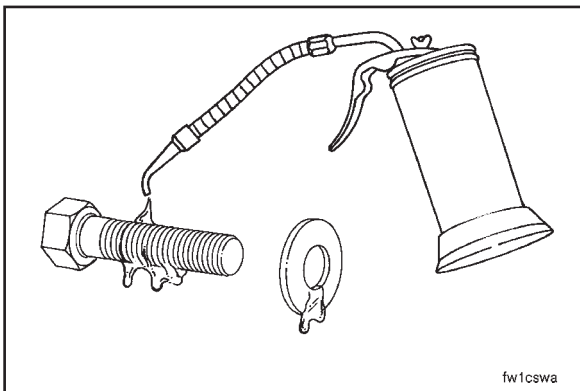
El componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.



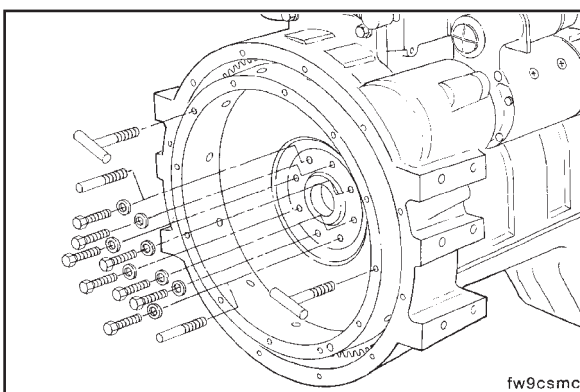
Inspeccione la cara trasera del cigüeñal y la brida de montaje del volante por limpieza y melladuras o rebabas elevadas.



Instale el volante sobre los pernos guía.



Lubrique la rosca de los tornillos y la superficie de las arandelas con aceite lubricante limpio para motor.



Instale los seis tornillos.

Quite las manijas T y los pernos guía.



Instale los tornillos restantes en los barrenos de los cuales se quitaron los pernos guía.



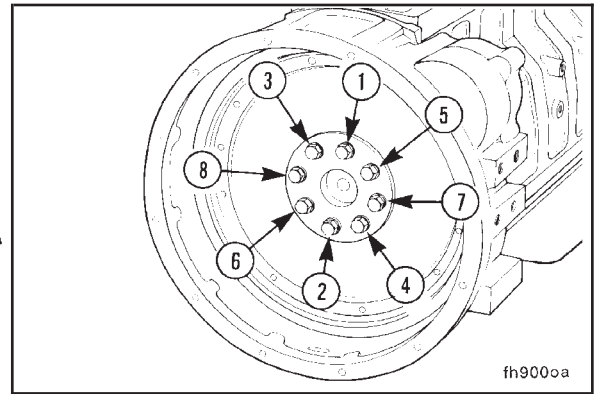
Herramienta de Giro, No. de Parte 3824591

Sostenga el cigüeñal cuando apriete los tornillos del volante.

Apriete los tornillos en un patrón de estrella.

Valor de Torque: Paso 1 30 N•m [22 lb-pie]
2 Más giro de 60 grados

Consulte los procedimientos del fabricante del equipo para instalar la transmisión y todos los componentes relacionados.



Cubierta del Volante (016-006)

Preliminar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

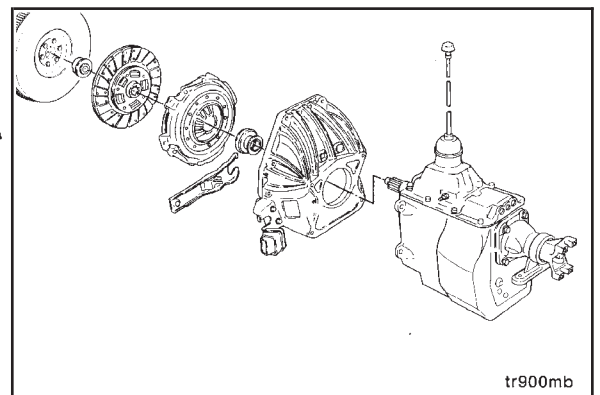
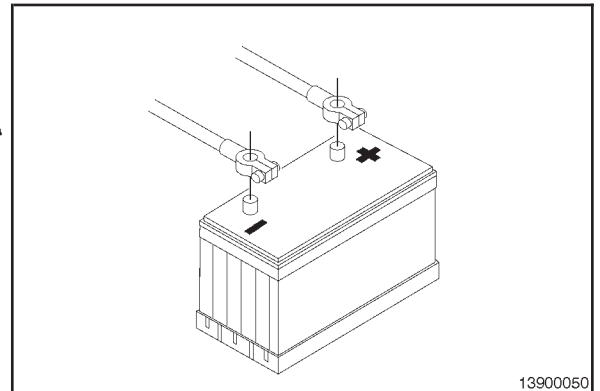
Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de daño personal, ventile siempre el compartimento antes de dar servicio a las baterías. Para evitar arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

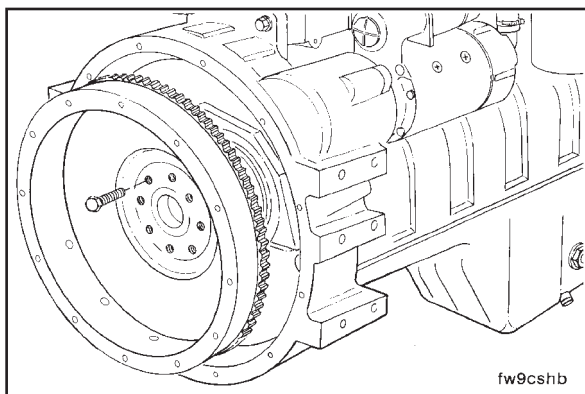
⚠ ADVERTENCIA ⚠

El ácido es extremadamente peligroso y puede dañar la maquinaria y puede causar serias quemaduras. Proporcione siempre un tanque de agua de soda fuerte como agente neutralizante cuando de servicio a las baterías. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de serio daño personal.

Desconecte la batería. Consultar Procedimiento 013-009.

Desmonte la transmisión, embrague, y todos los componentes relacionados (si están equipados). Consultar instrucciones del fabricante.

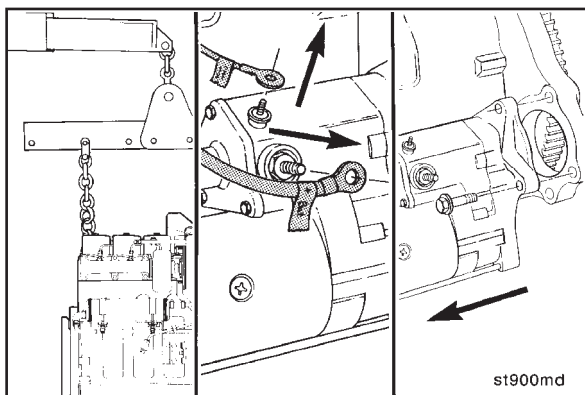




⚠ ADVERTENCIA ⚠

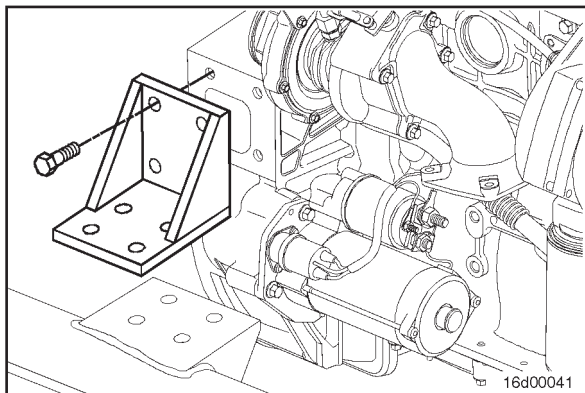
El componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.

Desmonte el ensamble de volante/plato flexible. Consultar Procedimiento 016-005 ó 016-004.



Soporte adecuadamente el motor para evitar daño.

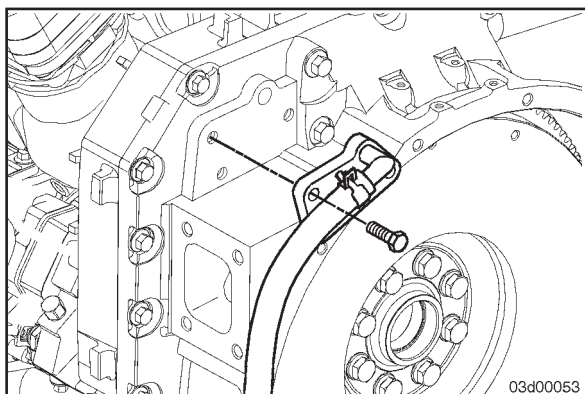
Desmonte el motor de arranque. Consultar Procedimiento 013-020.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Soporte la parte trasera del motor usando el soporte trasero unido a la parte trasera del block de cilindros. El no soportar el motor puede causar daño personal.

Quite los tornillos y ambos soportes traseros del motor.

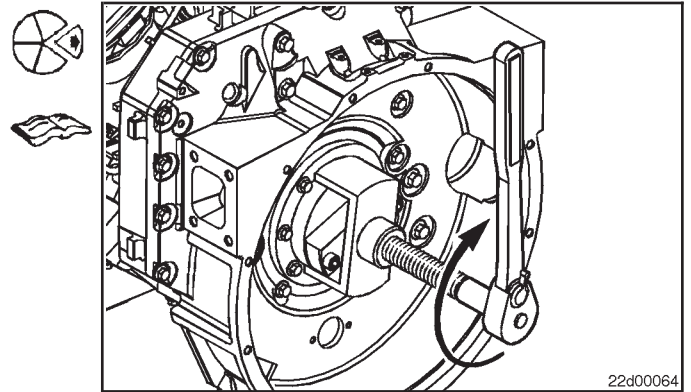


Desmontar

Quite el respirador del cárter. Consultar Procedimiento 003-018.



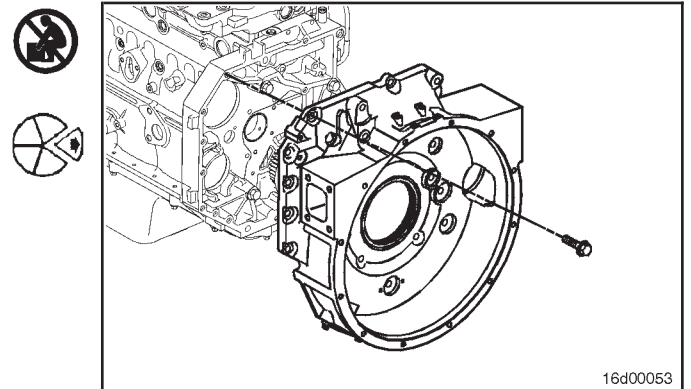
Quite el sello trasero del cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-024.



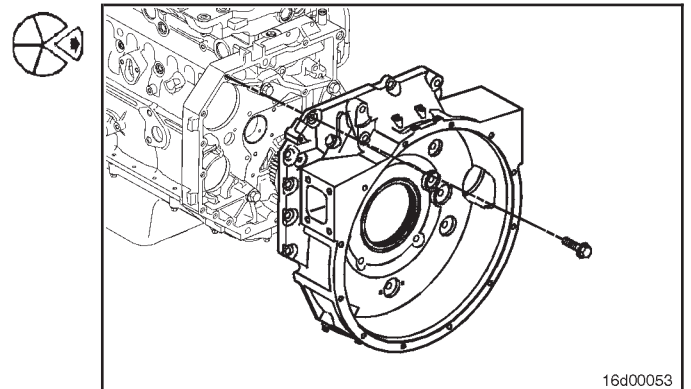
⚠ ADVERTENCIA ⚠

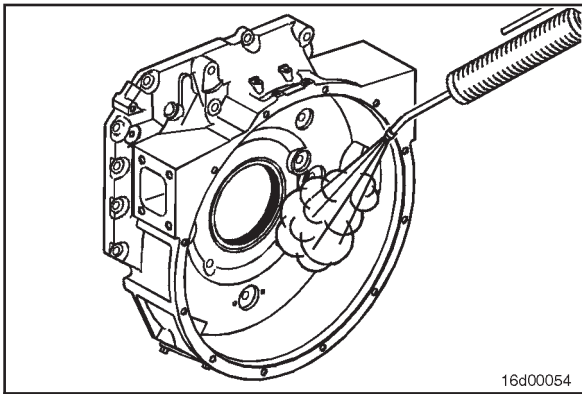
El componente pesa 23 kg [51 lb] o más. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.

Mientras soporta la cubierta del volante, quite los tornillos de montaje.



Use un mazo de hule para aflojar la cubierta del volante.
Desmonte la cubierta del volante.





Limpiar

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use ropa protectora, así como también gafas de seguridad o una careta. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

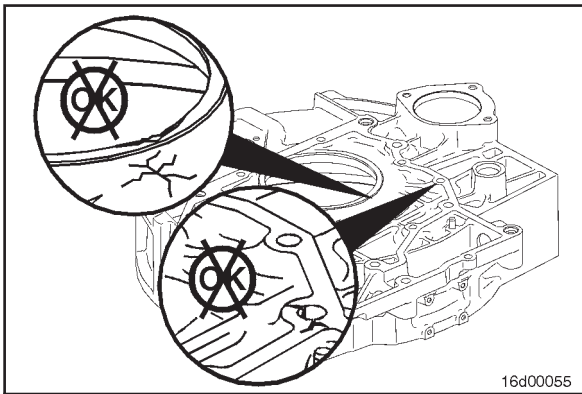
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas, así como también ropa protectora, para reducir la posibilidad de daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El aire comprimido usado para limpieza no deberá exceder de 207 kPa [30 psi]. Use solamente con ropa protectora, así como también gafas/careta, y guantes para reducir la posibilidad de daño personal.

Limpie completamente la cubierta del volante y las superficies de acoplamiento de la carcasa de engranes. Estas superficies **deben** estar limpias de aceite y desechos.

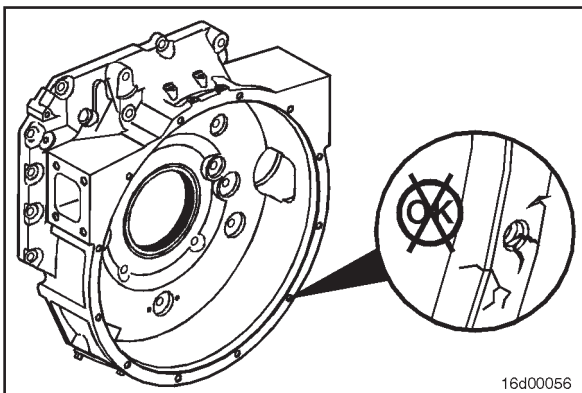


Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione la cubierta del volante por grietas, especialmente en el área del patrón del tornillo.

Inspeccione todas las superficies por melladuras, rebabas, o grietas.

Use tela de pulir fina para eliminar pequeñas melladuras y rebabas.



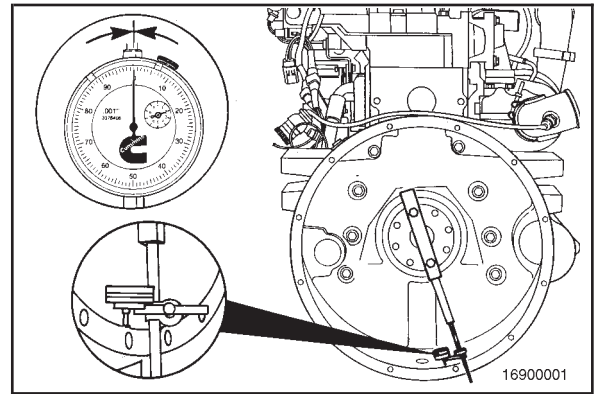
Inspeccione por roscas dañadas causadas comúnmente por tornillos con rosca barrida o por la instalación de un tornillo incorrecto. Están disponibles Helicoils para reparar roscas dañadas.

Medir

Alineación del Barreno

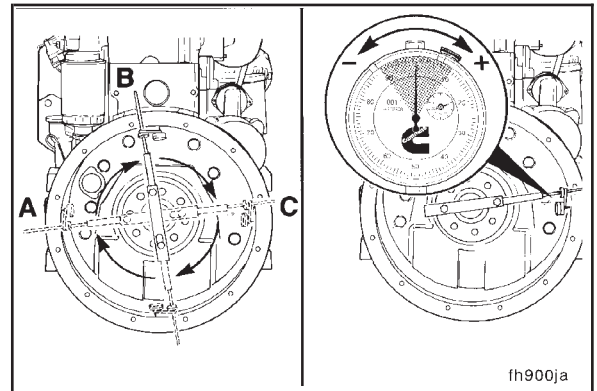
Fije el indicador de dial, Número de Parte 3376050, en el cigüeñal. El indicador de dial puede montarse por cualquier método que sostenga rígida la barra de extensión del indicador, de modo que **no** se flexione. Si la barra se flexiona o el indicador se desliza, las lecturas obtenidas **no** serán exactas.

Posicione el indicador en la posición de seis en punto, y ponga a cero el indicador.



Gire lentamente el cigüeñal. Registre las lecturas obtenidas en las posiciones de nueve en punto, doce en punto, y tres en punto como [a], [b], y [c] en la hoja de trabajo de concentricidad. Vuelva a comprobar cero en la posición de seis en punto.

Los valores para (a), (b), y (c) podrían ser positivos o negativos. Consulte la figura acompañante para determinar el signo correcto cuando registre estos valores.

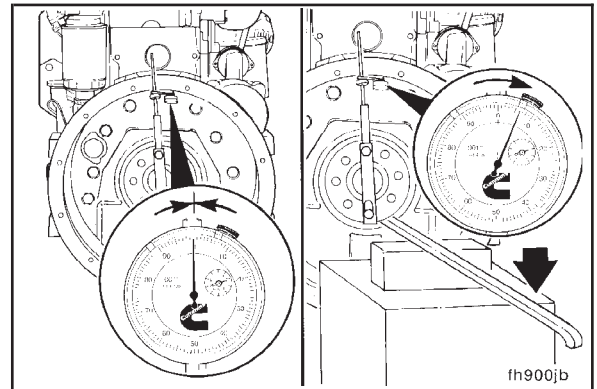


⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No force el cigüeñal más allá del punto donde la holgura del cojinete ha sido eliminada. No haga palanca contra la cubierta del volante. Estas acciones podrían causar falsas lecturas de tolerancia del cojinete y resultar en daño al motor.

Gire el cigüeñal hasta que el indicador de dial esté en la posición de doce en punto y ponga a cero el indicador.

Usando una barra de palanca, eleve la parte trasera del cigüeñal a su límite superior. Registre el valor como (d) en la hoja de trabajo de concentricidad. Este es el ajuste vertical de la tolerancia del cojinete y **siempre** será positivo.



Hoja de Trabajo de Concentricidad

| | |
|-------------------------|--------------|
| 9 en punto | a = 0.004 |
| 3 en punto | c = -0.002 |
| Horizontal Total | a - c = .006 |
| 12 en punto | b = .003 |
| Tolerancia del Cojinete | d = .002 |
| Vertical Total | b + d = .005 |

oi900vf

Usando la hoja de trabajo de concentricidad, determine los valores para los valores "vertical total" y "horizontal total".

El horizontal total es igual a la lectura de nueve en punto, (a), menos la lectura de tres en punto (c).

El vertical total es igual a la lectura de doce en punto (b), más la holgura del cojinete (d).

Ejemplo:

Seis en punto = ref. = 0

Nueve en punto = (a) = 0.004

Doce en punto = (b) = 0.003

Tres en punto = (c) = -0.002

Usando la hoja de trabajo y los números del ejemplo, el valor horizontal total es igual a 0.006, y el valor vertical total es igual a 0.005.



Marque el valor horizontal total en el lado horizontal de la gráfica y el vertical total en el lado vertical de la gráfica.

Usando una regla, encuentre el punto de intersección de los valores horizontal total y vertical total. El punto de intersección **debe** caer dentro del área sombreada para que la concentricidad de la cubierta del volante esté dentro de especificación.

Usando los valores horizontal total y vertical total del ejemplo previo, el punto de intersección cae dentro del área sombreada. Por lo tanto, la concentricidad de la cubierta del volante está dentro de especificación.



Si el punto de intersección cae fuera del área sombreada, los pasadores anulares **deben** removerse y la cubierta reposicionarse.



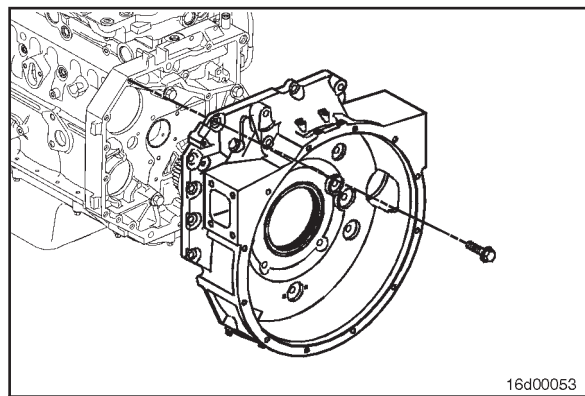
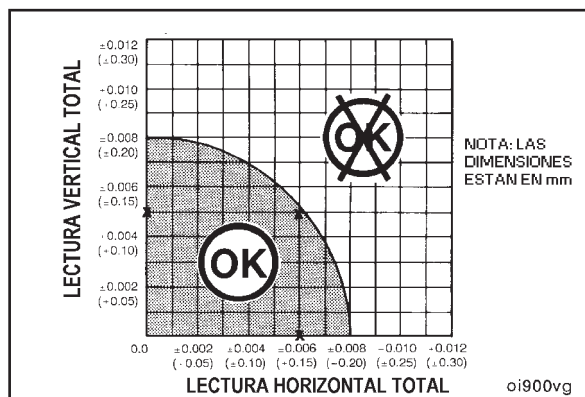
NOTA: No se requieren los pasadores anulares para mantener la concentricidad de la cubierta; la fuerza de sujeción de los tornillos sostiene la cubierta en su lugar.



Después de que los pasadores anulares sean desechados, instale la cubierta del volante en el motor.

Para posicionar la cubierta, apriete los tornillos lo suficiente para sostener la cubierta del volante en su lugar, pero lo suficientemente flojos para permitir pequeño movimiento cuando golpee ligeramente con un mazo.

Vuelva a revisar la concentricidad. Cuando la concentricidad esté dentro de especificación, apriete los tornillos al valor de torque especificado.



16d00053

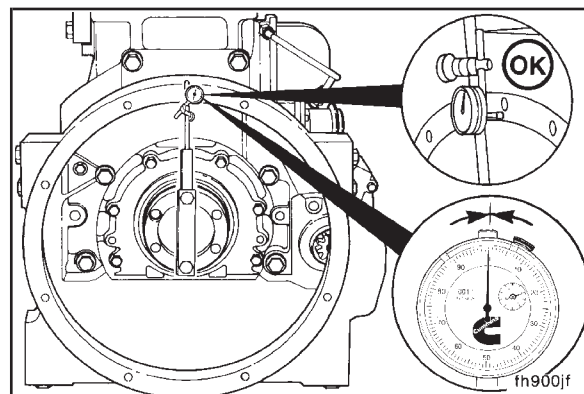
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

La punta del indicador de dial no debe entrar en los barrenos para tornillo, o el indicador se dañará.

Alineación de la Cara

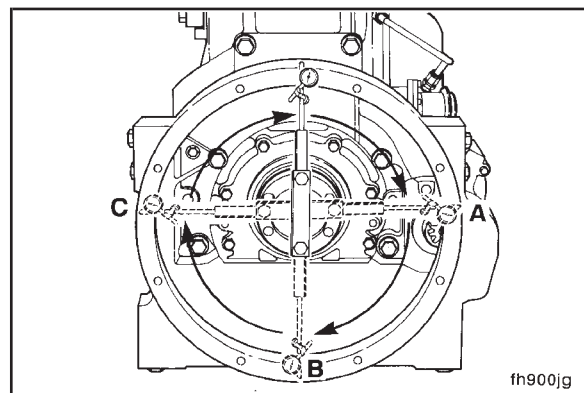
Instale el indicador de dial, Número de Parte 3376050, como se ilustra.

NOTA: La barra de extensión para el indicador **debe** estar rígida para una lectura exacta. **No debe** flexionarse. Posicione el indicador en la posición de doce en punto. Ajuste el dial hasta que la aguja apunte a cero.

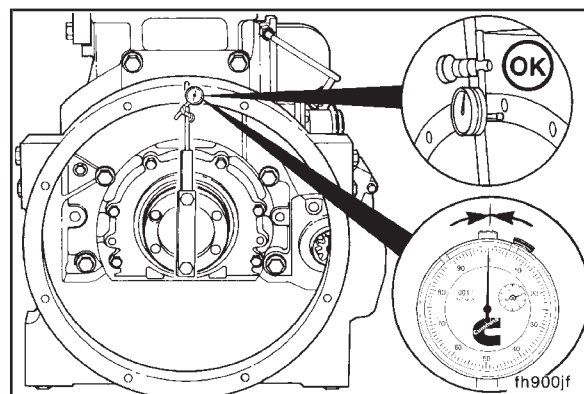


Gire lentamente el cigüeñal. Registre las lecturas en las posiciones de tres en punto, seis en punto, y nueve en punto.

NOTA: El cigüeñal **debe** empujarse hacia el frente del motor para eliminar la tolerancia axial del cigüeñal cada vez que se mida una posición.

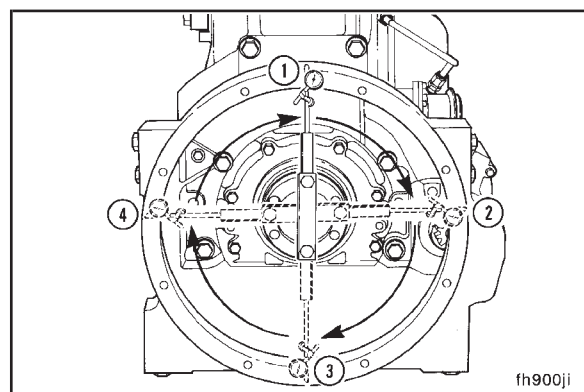


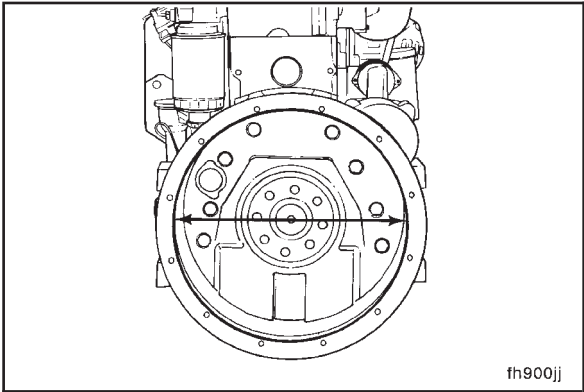
Continúe girando el cigüeñal hasta que el indicador esté en la posición de doce en punto. Revise el indicador para asegurarse de que la aguja apunta a cero. Si **no** lo hace, las lecturas serán incorrectas.



Determine la lectura total del indicador (TIR).

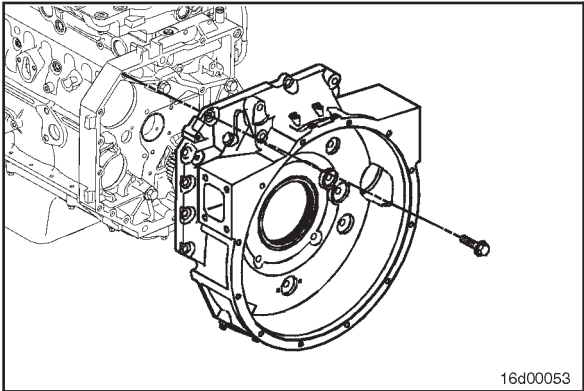
| Ejemplo: | mm | pulg. |
|-------------|--------|---------|
| 12 en punto | 0.00 | 0.000 |
| 3 en punto | + 0.08 | + 0.003 |
| 6 en punto | - 0.05 | - 0.002 |
| 9 en punto | + 0.08 | + 0.003 |
| Igual a TIR | 0.13 | 0.005 |





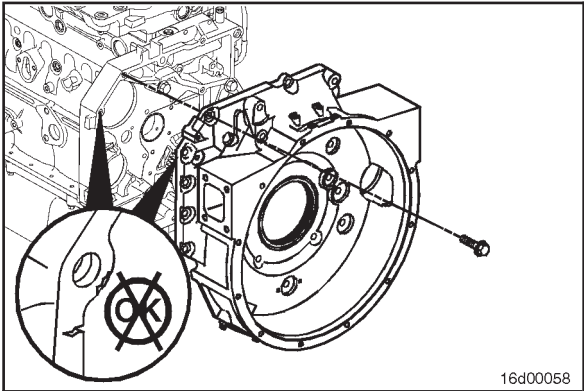
La lectura total máxima permisible del indicador (TIR) se determina por el diámetro del barreno de la cubierta. Si está fuera de especificaciones, reemplace la cubierta.

| No. SAE | Diámetro del Barreno | | TIR Máx. | |
|---------|----------------------|----------|----------|-------|
| | mm | pulg. | mm | pulg. |
| 2 | 447.68 a | 17.625 a | 0.20 | 0.008 |
| | 447.80 | 17.30 | | |
| 3 | 409.58 a | 16.125 a | 0.20 | 0.008 |
| | 409.70 | 16.130 | | |



Instalar

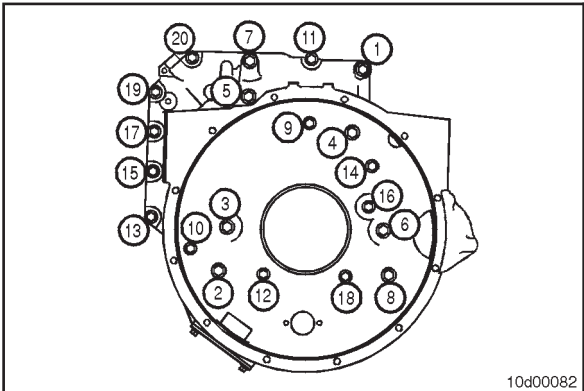
Instale los dos pasadores anulares dentro del barreno de localización en la cubierta del volante.



Inspeccione la cara trasera de la carcasa de engranes y la superficie de montaje de la cubierta del volante por limpieza y melladuras o rebabas elevadas.



Aplice sellador Loctite 5205 ó equivalente a la cubierta del volante e instale la cubierta.

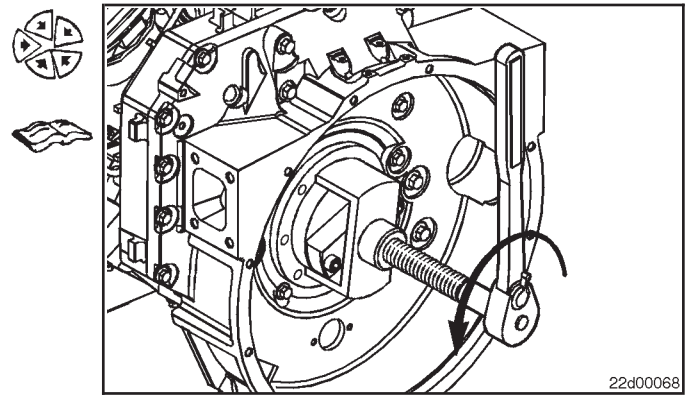


Apriete los tornillos de la cubierta del volante en la secuencia mostrada.

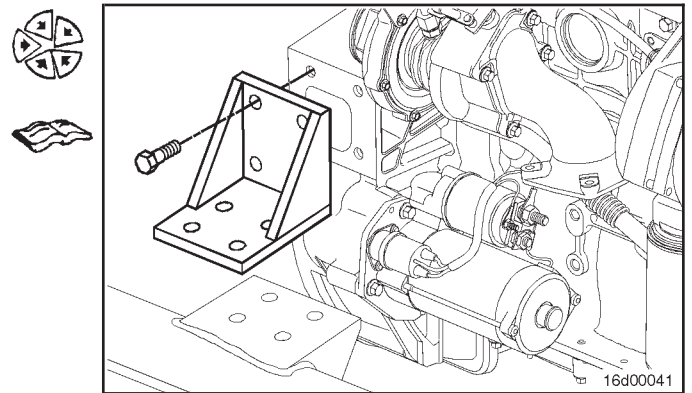
Valor de Torque:

| | | |
|-----|--------|-------------|
| M10 | 49 N•m | [36 lb-pie] |
| M12 | 85 N•m | [63 lb-pie] |

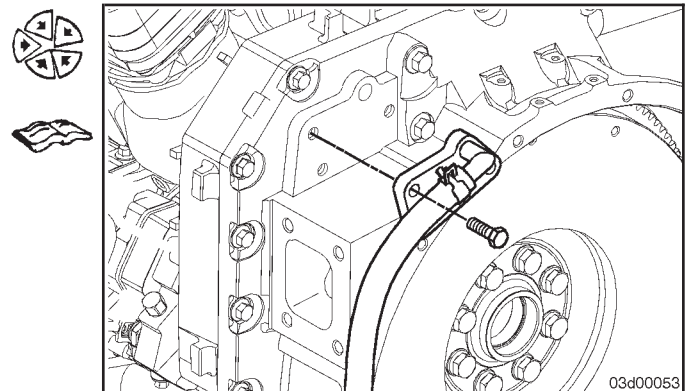
Instale el sello trasero del cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-024.



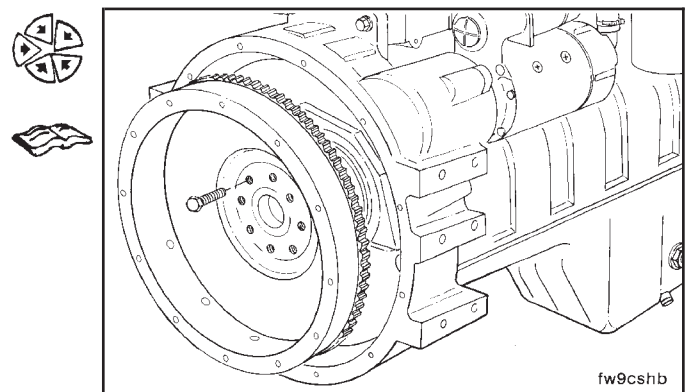
Instale ambos soportes traseros del motor. Consultar Procedimiento 016-010.

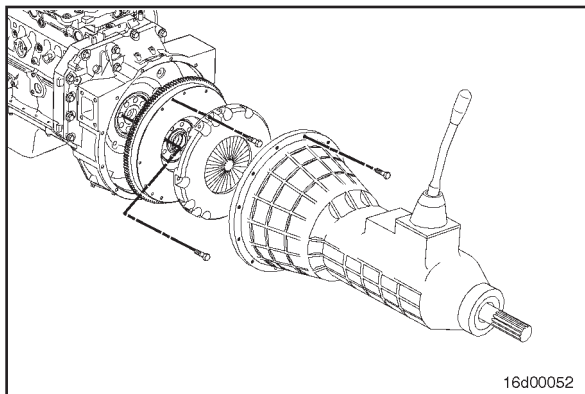


Instale el respirador del cárter. Consultar Procedimiento 003-018.

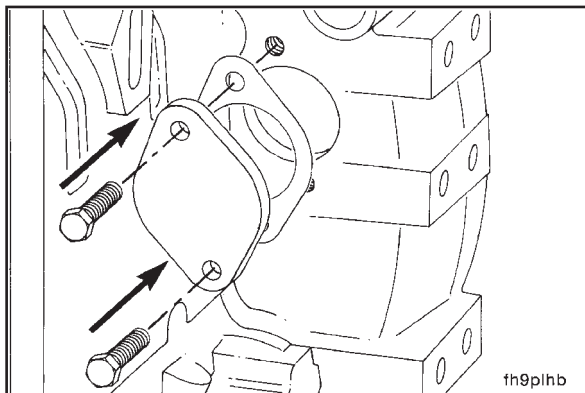


Instale el ensamble de volante/plato flexible. Consultar Procedimientos 016-005 y 016-004.



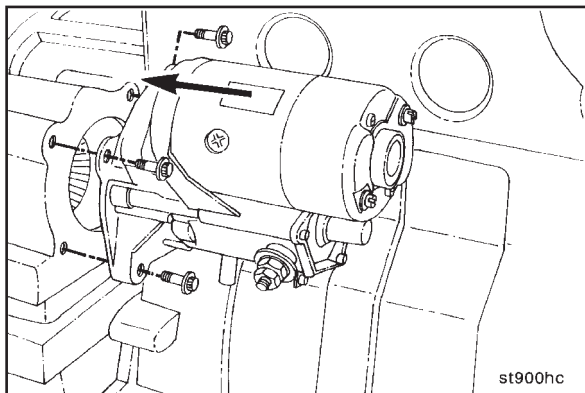


Instale la transmisión y componentes relacionados. Consultar instrucciones del fabricante.



Instale la placa de acceso, aplique Loctite 5999 e instale. Instale los tornillos y apriete.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pulg.]



Instale el motor de arranque. Consultar Procedimiento 013-020.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

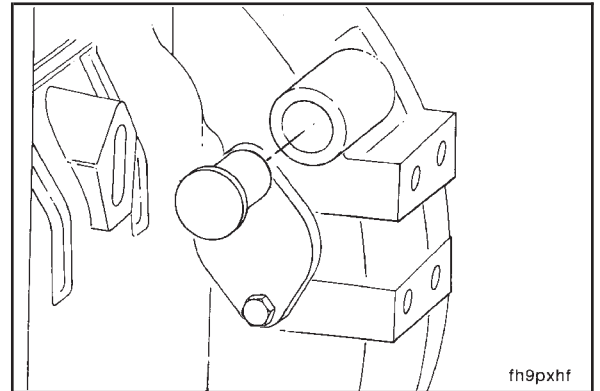
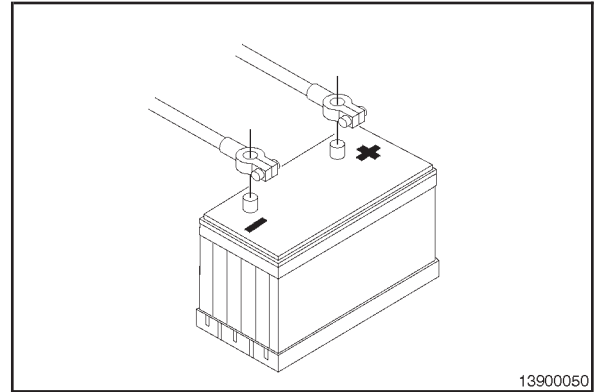
Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de daño personal, ventile siempre el compartimento antes de dar servicio a las baterías. Para evitar arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El ácido es extremadamente peligroso y puede dañar la maquinaria y puede causar serias quemaduras. Proporcione siempre un tanque de agua de soda fuerte como agente neutralizante cuando de servicio a las baterías. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de serio daño personal.

Conecte los cables de la batería. Consultar Procedimiento 013-009.

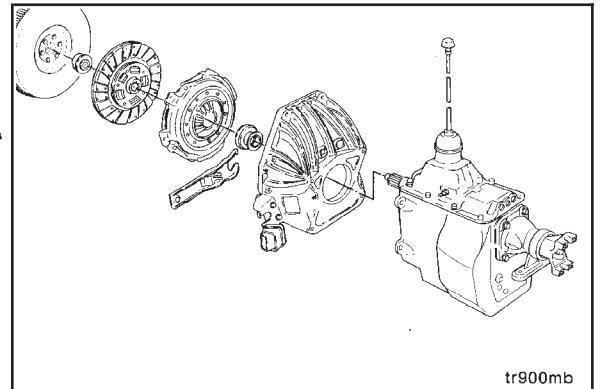
Instale el tapón en el barreno del engrane de giro.

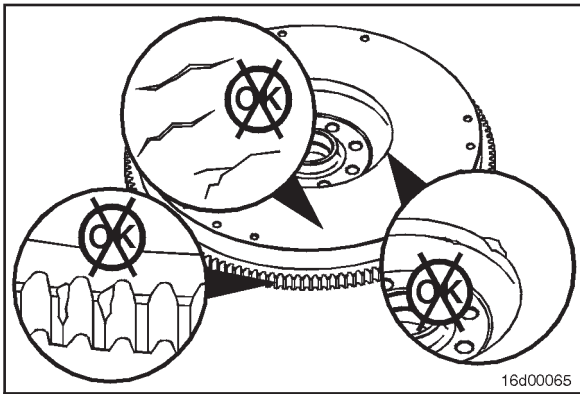


Corona Dentada del Volante (016-008)

Preliminar

- Desmonte la transmisión. Consultar instrucciones del fabricante del equipo.

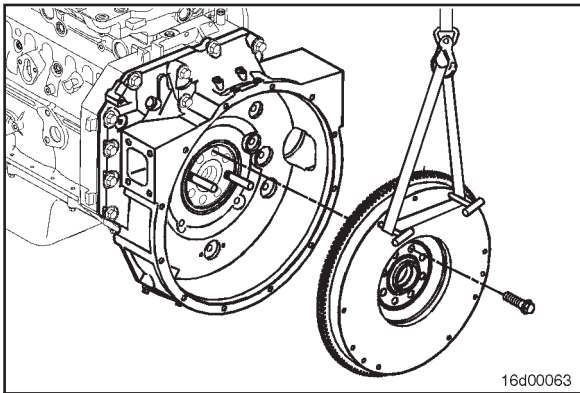




Verificación Inicial

Inspeccione los dientes de la corona dentada por grietas y desportilladuras.

NOTA: Si los dientes de la corona dentada están dañados, la corona dentada **debe** reemplazarse.



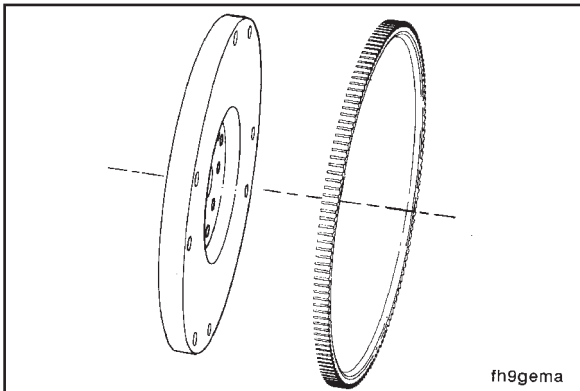
Desmontar

ADVERTENCIA



El componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.

Desmonte el volante. Consultar Procedimiento 016-005.

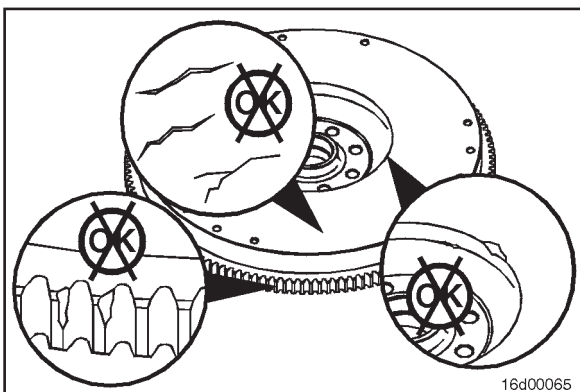


ADVERTENCIA



Para reducir la posibilidad de daño severo a sus ojos, use gafas protectoras cuando usted bote la corona dentada del volante. No use un botador de acero o puede ocurrir daño al componente.

Use el botador de latón para botar la corona dentada del volante.



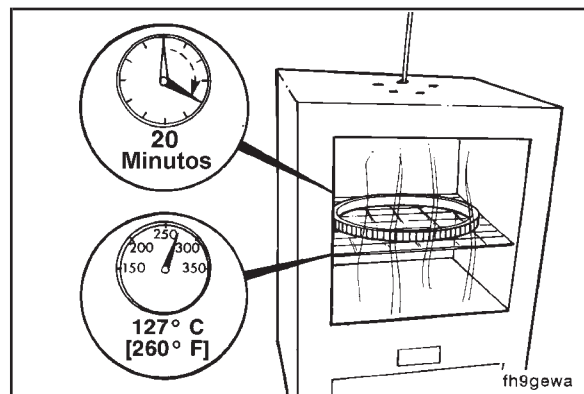
Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione los dientes de la corona dentada por desportillado o desgaste desigual.

NOTA: Si los dientes de la corona dentada están dañados, la corona dentada **debe** reemplazarse.

Instalar

Caliente la nueva corona dentada por 20 minutos en un horno precalentado a 127°C [261°F].

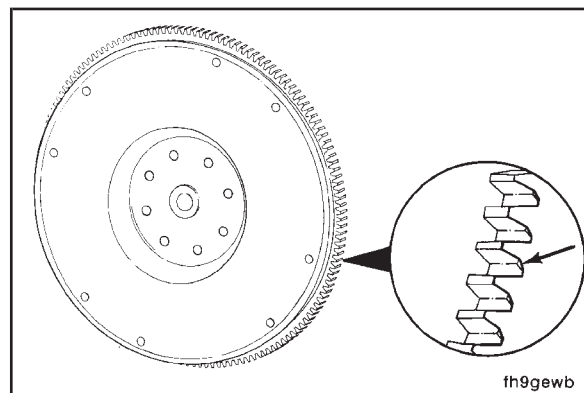


⚠ ADVERTENCIA ⚠

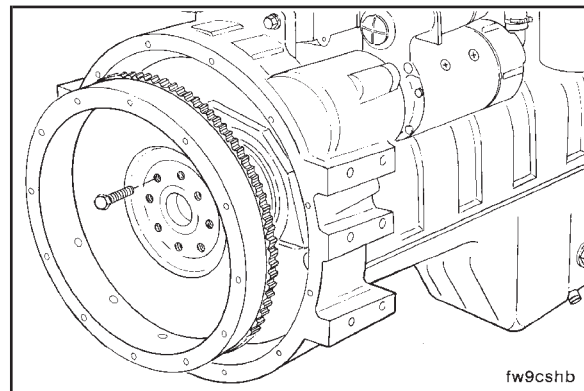
Para reducir la posibilidad de quemaduras, use guantes protectores cuando instale la corona dentada caliente.

NOTA: La corona dentada **debe** instalarse de modo que el bisel en los dientes esté hacia el lado de cigüeñal del volante.

Instale la corona dentada.

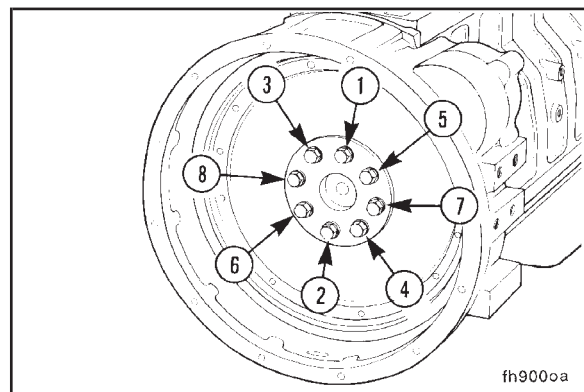


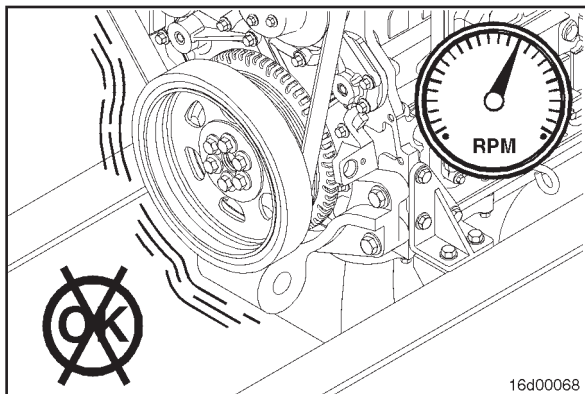
Use dos tornillos y la herramienta de giro, Número de Parte 3824591, en el frente del cigüeñal para sostener el cigüeñal cuando se estén apretando los tornillos del volante.



Apriete los tornillos en la secuencia mostrada.

Valor de Torque: Paso 1 30 N•m [22 lb-pie]
2 Gire unos 60 grados adicionales.





Opere el motor y revise por ruido o vibración.

Sección 17 - Diversos - Grupo 17

Contenido de la Sección

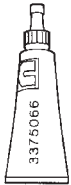

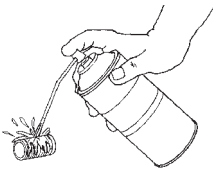
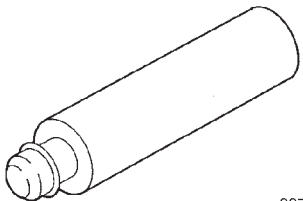
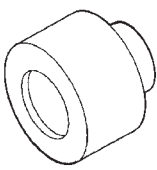
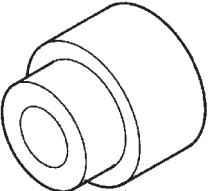
| | Página |
|---------------------------------------|--------|
| Herramientas de Servicio | 17-1 |
| Diversos | 17-1 |
| Tapón de Copa | 17-2 |
| Desmontar | 17-2 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 17-2 |
| Instalar | 17-3 |
| Limpiar | 17-2 |
| Tapón de Rosca Recta | 17-5 |
| Desmontar | 17-5 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 17-5 |
| Instalar | 17-5 |
| Limpiar | 17-5 |
| Tapón de Tubería | 17-3 |
| Desmontar | 17-3 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 17-4 |
| Instalar | 17-4 |
| Limpiar | 17-4 |

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Herramientas de Servicio

Diversos

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

| No. de Herramienta | Descripción de la Herramienta | Ilustración de la Herramienta |
|--------------------|---|--|
| 3375066 | Sellador para Tapón de Tubería Se usa cuando se instalan tapones de tubería para reducir la posibilidad de fugas. |  3375066 |
| 3375068 | Sellador para Tapón de Copa Se usa cuando se instalan tapones de copa para reducir la posibilidad de fugas. |  3375068 |
| 3824510 | Limpiador en Aerosol QD Se usa para limpiar la abertura del tapón de copa. |  081004 |
| 3376795 | Herramientas Impulsoras para Tapón de Copa (mango universal) Uso requerido con cabezas impulsoras para instalar tapones de copa nuevos a su profundidad apropiada, evitando además daño al tapón de copa y al área circundante. |  3376795 |
| 3376816 | Herramientas Impulsoras para Tapón de Copa (cabeza impulsora, nominal de 1 pulgada) Requerida para instalar tapones de copa nuevos a su profundidad apropiada, evitando además daño al tapón de copa y al área circundante. |  3376816 |
| 3376817 | Herramientas Impulsoras para Tapón de Copa (cabeza impulsora, nominal de 1-1/4 pulgada) Requerida para instalar tapones de copa nuevos a su profundidad apropiada, evitando además daño al tapón de copa y al área circundante. |  3376817 |

Tapón de Copa (017-002)

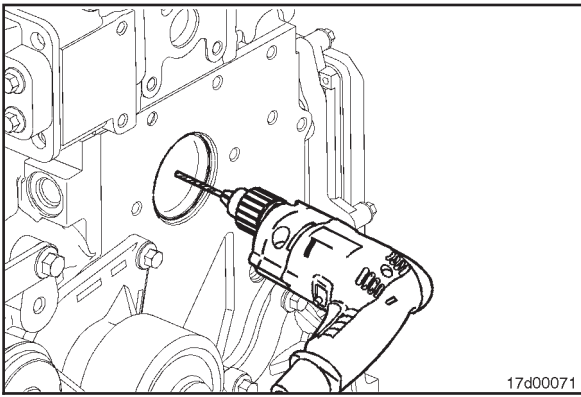
Desmontar



No permita que las virutas metálicas caigan dentro del motor cuando taladre un barreno en el tapón de copa. Puede ocurrir daño a los componentes del motor.

Use un punzón de centrar, para marcar los tapones de copa para taladrado.

Taladre un barreno de 1/8 de pulgada en el tapón de copa.

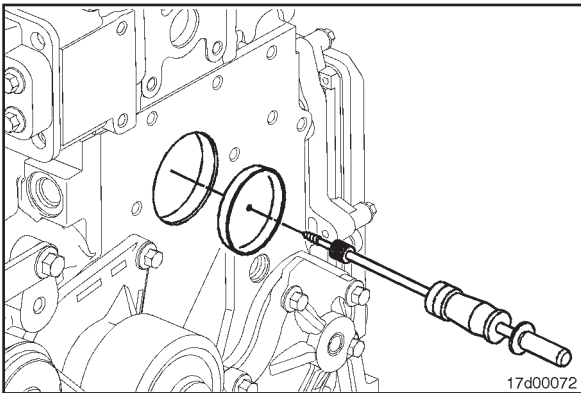


17d00071



Use un extractor dentado para quitar el tapón.

Deseche todos los tapones de copa usados. **No** los use otra vez.



17d00072

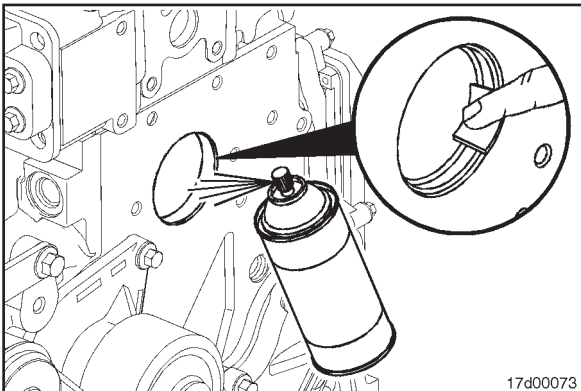


Limpiar

Limpe completamente el barreno para tapón de copa usando Cojincillo Scotch-Brite™, o equivalente.



Use limpiador en aerosol, Número de Parte 3375433, ó equivalente, para limpiar el barreno por vez final.

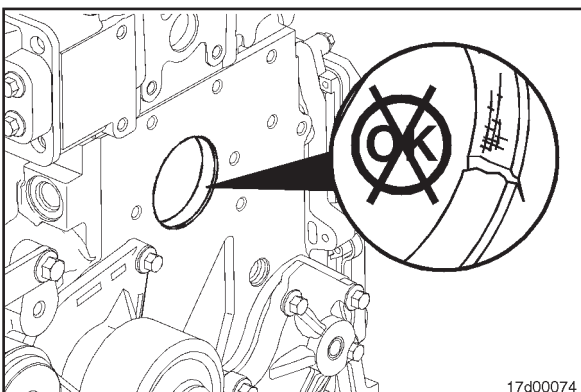


17d00073



Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione los barrenos para tapón de copa por daño.



17d00074

Instalar

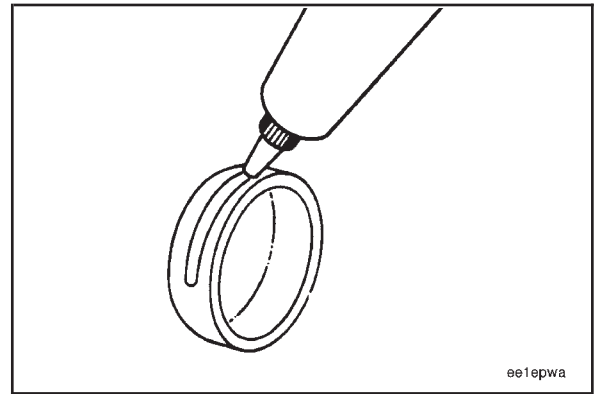
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Sellador excesivo puede correr de vuelta dentro del motor y causar daño a otros componentes. Permita que el sellador se seque por un mínimo de 2 horas, antes de operar el motor. El tapón puede salirse del barreno si el sellador no está seco.

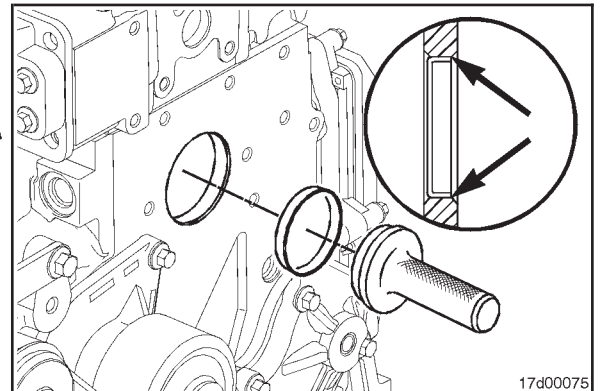
Aplice un cordón de 2 mm [1/16 pulg.] de sellador para tapón de copa, Número de Parte 3375068, ó equivalente, a la circunferencia exterior del tapón de copa y a la circunferencia interior del barreno del tapón de copa.

NOTA: No instale un tapón de copa usado. Deseche todos los tapones después de la remoción.

Instale el tapón de copa con el impulsor apropiado para tapón de copa. Consultar Catálogo de Productos de Servicio, Boletín 3377710.



ee1epwa

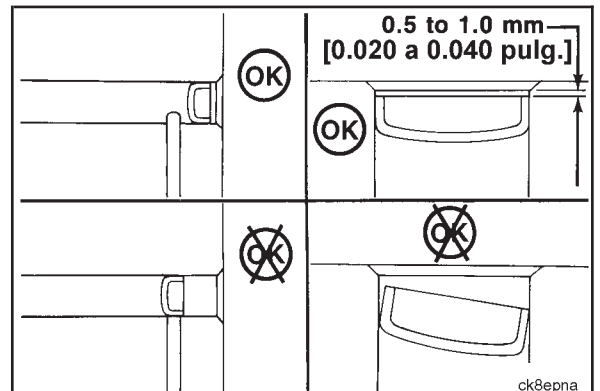


17d00075

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No instale el tapón de copa muy profundamente. Si el tapón de copa no se instala derecho y plano, debe reemplazarse con un nuevo tapón de copa o puede resultar daño al motor.

El tapón de copa **debe** instalarse con el borde del tapón de copa de 0.5 a 1.0 mm [0.020 a 0.040 pulg.] más profundo que el chaflán inicial del barreno.

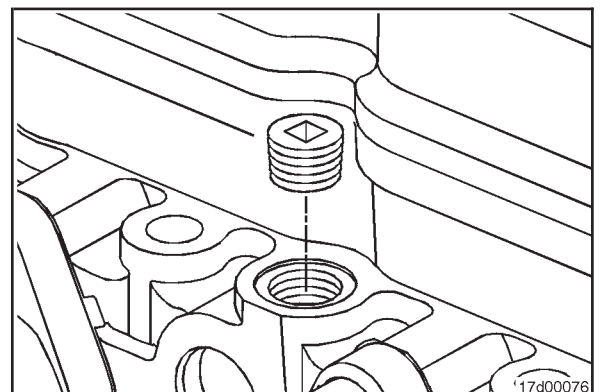


ck8epna

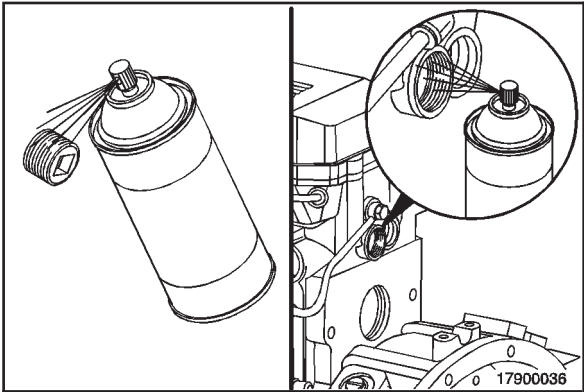
Tapón de Tubería (017-007)

Desmontar

Quite el tapón de tubería.

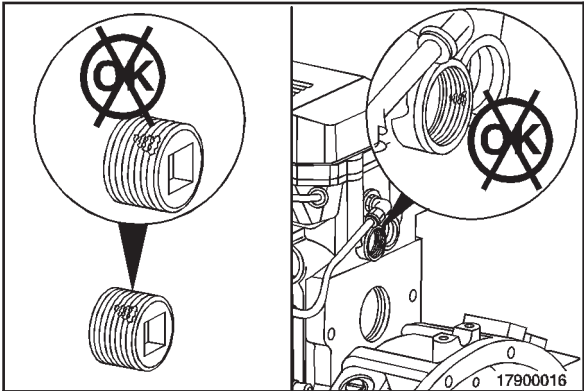


17d00076



Limpiar

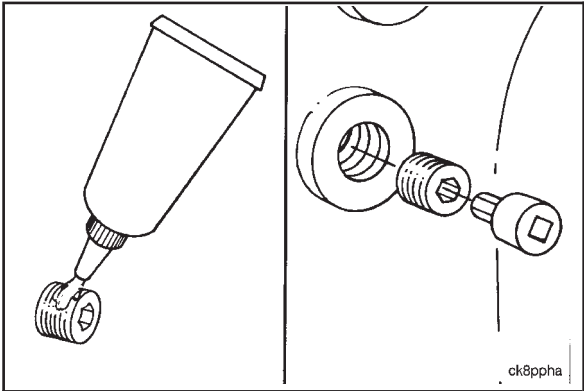
Use limpiador en aerosol, Número de Parte 3375433, ó equivalente, para limpiar las roscas de los tapones de tubería y de los barrenos roscados.



Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione las roscas de los tapones de tubería por mutilación o daño.

Inspeccione los barrenos roscados por daño.



Instalar

Aplique una película de sellador de tapón de tubería, Número de Parte 3375066, ó equivalente, a las roscas.

Instale los tapones de tubería.



| Valores de Torque para Tapón de Tubería | | | | | |
|---|--------------------|----------------------------|---------------|--------------------------------------|-----------|
| Tamaño | | Torque | | Torque | |
| Rosca | D.E. Real de Rosca | En Componentes de Aluminio | | En Componen. de Hierro Fund. o Acero | |
| pulg. | mm | N•m | [lbs-pie] | N•m | [lbs-pie] |
| 1/16 | 8.1 [0.32] | 5 | [45 lb-pulg.] | 15 | [10] |
| 1/8 | 10.4 [0.41] | 15 | [10] | 20 | [15] |
| 1/4 | 13.7 [0.54] | 20 | [15] | 25 | [20] |
| 3/8 | 17.3 [0.68] | 25 | [20] | 35 | [25] |
| 1/2 | 21.6 [0.85] | 35 | [25] | 55 | [40] |
| 3/4 | 26.7 [1.05] | 45 | [35] | 75 | [55] |
| 1 | 33.5 [1.32] | 60 | [45] | 95 | [70] |
| 1 1/4 | 42.2 [1.66] | 75 | [55] | 115 | [85] |
| 1 1/2 | 48.3 [1.90] | 85 | [65] | 135 | [100] |



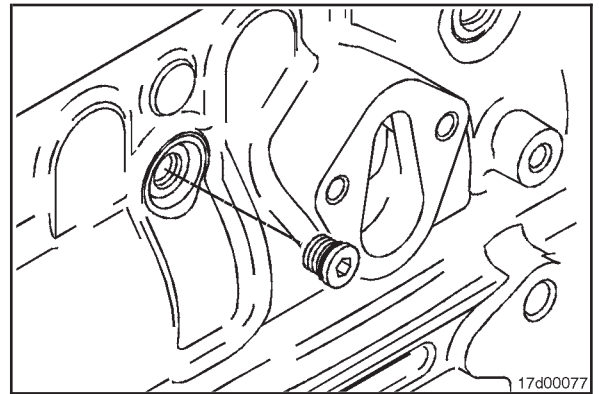
Apriete los tapones de tubería. Consulte la tabla adjunta para los valores de torque apropiados.



Tapón de Rosca Recta (017-011)

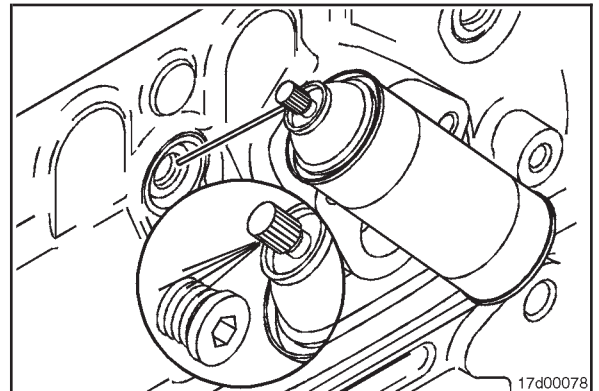
Desmontar

Seleccione la llave Allen o dado de tamaño apropiado, y quite el tapón.



Limpiar

Use limpiador en aerosol, Número de Parte 3375433, ó equivalente, para limpiar las roscas de los tapones de rosca recta y los barrenos roscados.



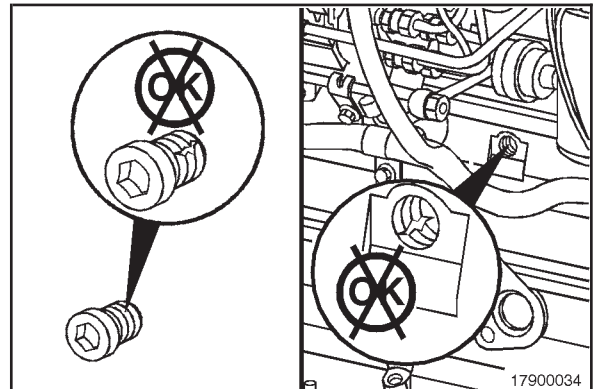
Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione las roscas de los tapones de rosca recta por mutilación o daño.

Inspeccione los barrenos roscados por daño.

Repare los barrenos, si es necesario.

Reemplace los tapones, si están dañados.

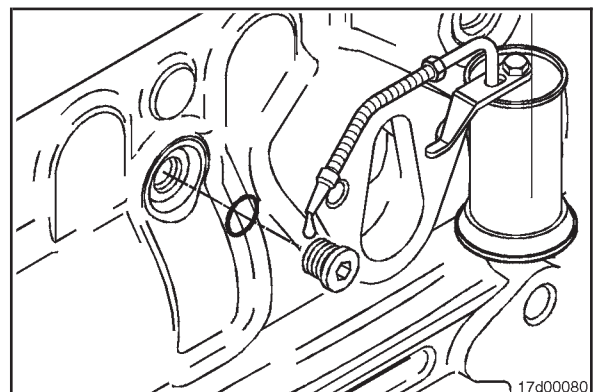


Instalar

Instale un nuevo arosello en los tapones de rosca recta.

Lubrique con aceite limpio 15W-40.

Instale los tapones.



| Tapones de Rosca Recta con Arosello | | | | |
|-------------------------------------|--------------|----------|-----|---------|
| Tamaño de Rosca en Pulgadas | Torque - lbf | | | |
| | N•m | lb-pulg. | N•m | lb-pie |
| 1/4 | 4 | 35 | | |
| 3/8 | 6 | 50 | | |
| 1/2 | 8 | 70 | | |
| 9/16 | 12 | 105 | | |
| 5/8 | 16 | 145 | | |
| 3/4 | | | 20 | 15 |
| 7/8 | | | 35 | 20 |
| 1 | | | 40 | 30 |
| 1-1/16 | | | 45 | 35 |
| 1-3/16 | | | 55 | 40 |
| | | | | oi203vg |



Apriete los tapones de rosca recta. Consulte la tabla adjunta para los valores de torque apropiados.



Sección 20 - Sistema de Frenos del Vehículo - Grupo 20

Contenido de la Sección

| | Página |
|--|--------|
| Freno de Escape del Motor | 20-1 |
| Desmontar | 20-1 |
| Información General | 20-1 |
| Información General | 20-1 |
| Instalar | 20-2 |

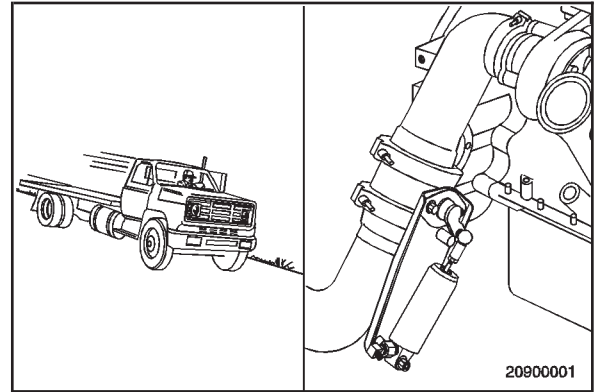
ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Freno de Escape del Motor (020-016)

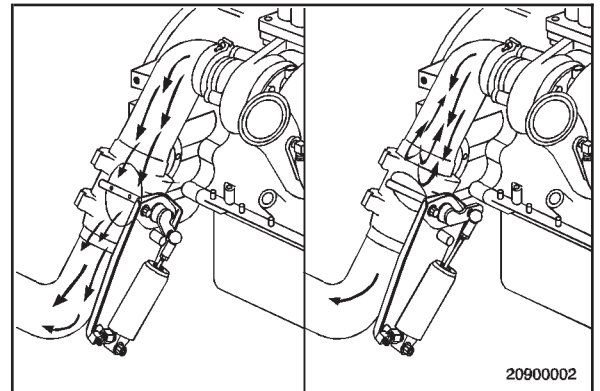
Información General

Información General

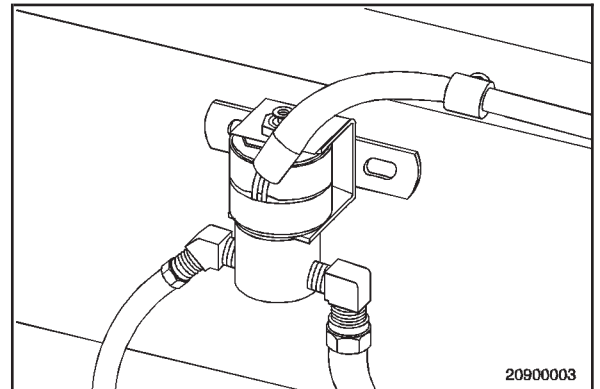
Un freno de escape del motor retarda la velocidad del motor durante condiciones de motorización para proporcionar potencia de frenado adicional del vehículo y para extender la vida de los frenos de servicio del vehículo.



El freno de escape retarda la velocidad del motor creando alta contrapresión de escape. Esta contrapresión se obtiene restringiendo el flujo de aire a través del sistema de escape. El freno de escape **solamente** puede activarse cuando el pedal del acelerador está en su posición de ralentí bajo. Con el acelerador en la posición de ralentí bajo, las ordenes de dosificación de combustible a los cilindros **no** disminuirán por la potencia de frenado del sistema de frenos.

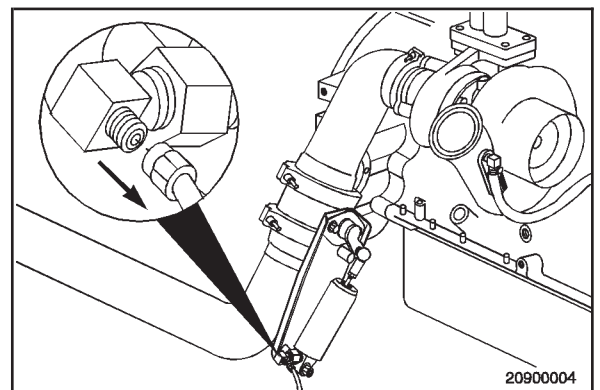


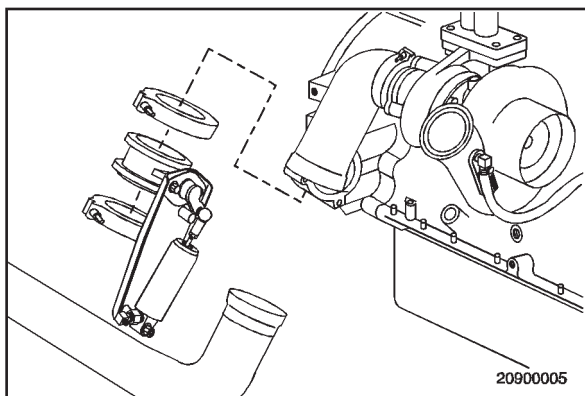
El freno de escape es accionado por un solenoide. El solenoide puede ser controlado por el módulo de control electrónico del motor (ECM). El ECM monitorea sus sensores (tal como el de posición del pedal del acelerador y de velocidad del motor) y energiza al solenoide del freno cuando están presentes las condiciones de frenado apropiadas.



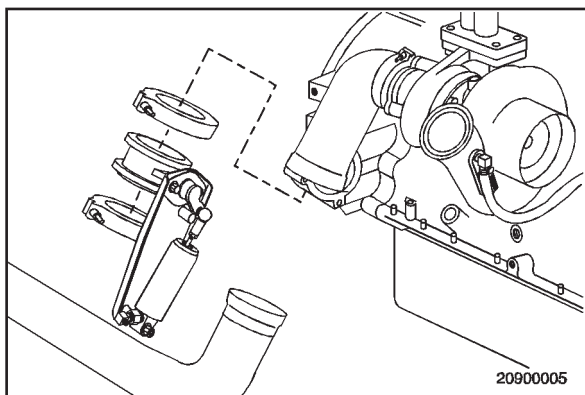
Desmontar

Desconecte el solenoide del freno de escape.

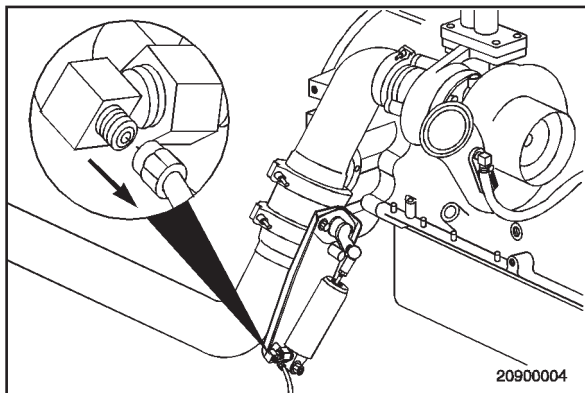




Afloje las abrazaderas de escape en el freno.
Quite el ensamble del freno del sistema de escape.



Instalar
Instale el ensamble del freno en el sistema de escape.
Apriete las abrazaderas de escape.
Valor de Torque: 9 N•m [80 lb-pulg.]



Conecte el solenoide del freno de escape.

Sección L - Literatura de Servicio
Contenido de la Sección

| | Página |
|---|--------|
| Localidades para Pedido de Literatura de Servicio | L-1 |
| Información de Contacto | L-1 |

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Localidades para Pedido de Literatura de Servicio

Información de Contacto

Obtenga información de precios vigentes con su Distribuidor local Cummins.

| Región | Localidad para Pedido |
|---|---|
| Estados Unidos y Canadá | Distribuidores Cummins o Contacte al 1-800-DIESELS (1-800-343-7357) |
| R.U., Europa, Medio Oriente, Africa, y Países de Europa Oriental | Cummins Engine Company, Ltd. Royal Oak Way South Daventry Northants, NN11 5NU, England |
| Centro y Sudamérica (excluyendo a Brasil y México) | Cummins Americas, Inc. 16085 N.W. 52nd Avenue Hialeah, FL 33104 |
| Brasil y México | Cummins Engine Co., Inc. International Parts Order Dept., MC 40931 Box 3005 Columbus, IN 47202-3005 |
| Lejano Oriente (excluyendo Australia y Nueva Zelanda) | Cummins Diesel Sales Corp. Literature Center 8 Tanjong Penjuru Jurong Industrial Estate Singapore |
| Australia y Nueva Zelanda | Cummins Diesel Australia Maroondah Highway, P.O.B. 139 Ringwood 3134 Victoria, Australia |

NOTAS

[illegible]

Sección M - Fabricantes de Componentes

Contenido de la Sección

| | Página |
|--|------------|
| Direcciones de los Fabricantes de Componentes | M-1 |
| Alternadores..... | M-1 |
| Bandas..... | M-1 |
| Bombas de Combustible | M-2 |
| Bombas Hidráulicas y de Servodirección..... | M-3 |
| Calentadores de Aceite | M-3 |
| Calentadores de Aire..... | M-1 |
| Calentadores de Combustible..... | M-2 |
| Calentadores de Refrigerante | M-1 |
| Camisas Térmicas..... | M-3 |
| Cilindros Neumáticos | M-1 |
| Compresores de Aire..... | M-1 |
| Conectores In-Line | M-3 |
| Controles de Protección del Motor..... | M-2 |
| Convertidores Catalíticos..... | M-1 |
| Convertidores de Torque..... | M-3 |
| Embragues..... | M-1 |
| Embragues de Ventilador | M-2 |
| Enfriadores de Combustible | M-2 |
| Ensamblajes de Acelerador..... | M-3 |
| Filtros..... | M-2 |
| Frenos Auxiliares..... | M-1 |
| Gobernadores | M-3 |
| Indicadores | M-2 |
| Información General | M-1 |
| Interruptores de Nivel de Refrigerante | M-1 |
| Interruptores Electrónicos..... | M-2 |
| Lámparas de Falla..... | M-2 |
| Motores de Arranque Eléctricos..... | M-2 |
| Motores de Arranque Neumáticos | M-1 |
| Platos de Transmisión..... | M-2 |
| Platos Flexibles | M-2 |
| Radiadores..... | M-3 |
| Sistemas de Prelubricación | M-3 |
| Ventiladores | M-2 |

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Direcciones de los Fabricantes de Componentes

Información General

NOTA: La siguiente lista contiene direcciones y números telefónicos de proveedores de accesorios usados en motores Cummins. Se puede contactar directamente a los proveedores por cualquier especificación **no** cubierta en este manual.

Compresores de Aire

Bendix Heavy Vehicles Systems
Div. of Allied Automotive
901 Cleveland Street
Elyria, OH 44036
Teléfono: (216) 329-9000

Holset Engineering Co., Inc.
1320 Kemper Meadow Drive
Suite 500
Cincinnati, OH 45240
Teléfono: (513) 825-9600

Midland-Grau
Heavy Duty Systems
Heavy Duty Group Headquarters
10930 N. Pamona Avenue
Kansas City, MO 64153
Teléfono: (816) 891-2470

Cilindros Neumáticos

Bendix Ltd.
Douglas Road
Kingswood
Bristol
England
Teléfono: 0117-671881

Catching Engineering
1733 North 25th Avenue
Melrose Park, IL 60160
Teléfono: (708) 344-2334

TEC - Hackett Inc.
8909 Rawles Avenue
Indianapolis, IN 46219
Teléfono: (317) 895-3670

Calentadores de Aire

Fleetguard, Inc.
1200 Fleetguard Road
Cookeville, TN 38502
Teléfono: (615) 526-9551

Kim Hotstart Co.
P.O. Box 11245
Spokane, WA 99211-0245
Teléfono: (509) 534-6171

Motores de Arranque Neumáticos

Ingersoll Rand
Chorley New Road
Horwich
Bolton
Lancashire
England
BL6 6JN
Teléfono: 01204-65544

Ingersoll-Rand Engine
Starting Systems
888 Industrial Drive
Elmhurst, IL 60126
Teléfono: (708) 530-3875

StartMaster
Air Starting Systems
A Division of Sycon Corporation
9595 Cheney Avenue
P. O. Box 491
Marion, OH 43302
Teléfono: (614) 382-5771

Alternadores

Robert Bosch Ltd.
P.O. Box 98
Broadwater Park
North Orbital Road
Denham
Uxbridge
Middlesex UD9 5HG
England
Teléfono: (0)1895-838383

Prestolite Electrics
Cleveland Road
Leyland
PR5 1XB
England
Teléfono: (0)1772-421663

C. E. Niehoff & Co.
2021 Lee Street
Evanston, IL 60202
Teléfono: (708) 866-6030

Delco-Remy America
2401 Columbus Avenue
P.O. Box 2439
Anderson, IN 46018
Teléfono: (317) 646-3528

Leece-Neville Corp.
400 Main Street
Arcade, NY 14009
Teléfono: (716) 492-1700

Frenos Auxiliares

The Jacobs Manufacturing Company
Vehicle Equipment Division
22 East Dudley Town Road
Bloomfield, CT 06002
Teléfono: (203) 243-1441

Bandas

T.B.A. Belting Ltd.
P.O. Box 77
Wigan
Lancashire
WN2 4XQ
England
Teléfono: (0)1942-259221

Dayco Mfg.
Belt Technical Center
1955 Enterprize
Rochester Hills, MI 48309
Teléfono: (810) 853-8300

Gates Rubber Company
900 S. Broadway
Denver, CO 80217

Goodyear Tire and
Rubber Company
Industrial Products Div.
2601 Fortune Circle East
Indianapolis, IN 46241
Teléfono: (317) 898-4170

Convertidores Catalíticos

Donaldson Company, Inc.
1400 West 94th Street
P.O. Box 1299
Minneapolis, MN 55440
Teléfono: (612) 887-3835

Nelson Division
Exhaust and Filtration Systems
1801 U.S. Highway 51 P.O. Box 428
Stoughton, WI 53589
Teléfono: (608) 873-4200

Walker Manufacturing
3901 Willis Road
P.O. Box 157
Grass Lake, MI 49240
Teléfono: (517) 522-5500

Interruptores de Nivel de Refrigerante

Robertshaw Controls Company
P.O. Box 400
Knoxville, TN 37901
Teléfono: (216) 885-1773

Embragues

Twin Disc International S.A.
Chaussee de Namur
Nivelles
Belguim
Teléfono: 067-224941

Twin Disc Incorporated
1328 Racine Street
Racine, WI 53403
Teléfono: (414) 634-1981

Calentadores de Refrigerante

Fleetguard, Inc.
1200 Fleetguard Road
Cookeville, TN 38502
Teléfono: (615) 526-9551

Platos de Transmisión

Detroit Diesel Allison
Division of General Motors
Corporation
P.O. Box 894
Indianapolis, IN 46206-0894
Teléfono: (317) 242-5000

Motores de Arranque Eléctricos

Prestolite Electrics
Cleveland Road
Leyland
PR5 1XB
England
Teléfono: 01772-421663

Delco-Remy America
2401 Columbus Avenue
P.O. Box 2439
Anderson, IN 46018
Teléfono: (317) 646-3528

Leece-Neville Corp.
400 Main Street
Arcade, NY 14009
Teléfono: (716) 492-1700

Nippondenso Inc.
2477 Denso Drive
P.O. Box 5133
Southfield, MI 48086
Teléfono: (313) 350-7500

Interruptores Electrónicos

Cutler-Hammer Products
Eaton Corporation
4201 N. 27th Street
Milwaukee, WI 53216
Teléfono: (414) 449-6600

Controles de Protección del Motor

Flight Systems Headquarters
Hempt Road
P.O. Box 25
Mechanicsburg, PA 17055
Teléfono: (717) 697-0333

The Nason Company
2810 Blue Ridge Blvd.
West Union, SC 29696
Teléfono: (803) 638-9521

Teddington Industrial
Equipment
Windmill Road
Sunbury on Thames
Middlesex
TW16 7HF
England
Teléfono: (0)9327-85500

Embragues de Ventilador

Kysor Cooling Systems N.A.
6040 West 62nd Street
Indianapolis, IN 46278
Teléfono: (317) 328-3330

Holset Engineering Co. Ltd.
ST Andrews Road
Huddersfield, West Yorkshire
England HD1 6RA
Teléfono: (0)1484-22244

Horton Industries, Inc.
P.O. Box 9455
Minneapolis, MN 55440
Teléfono: (612) 378-6410

Rockford Clutch Company
1200 Windsor Road
P.O. Box 2908
Rockford, IL 61132-2908
Teléfono: (815) 633-7460

Ventiladores

Truflo Ltd.
Westwood Road
Birmingham
B6 7JF
England
Teléfono: (0)121-3283041

Hayes-Albion Corporation
Jackson Manufacturing Plant
1999 Wildwood Avenue
Jackson, MI 49202
Teléfono: (517) 782-9421

Engineered Cooling Systems, Inc.
201 W. Carmel Drive
Carmel, IN 46032
Teléfono: (317) 846-3438

Brookside Corporation
P.O. Box 30
McCordsville, IN 46055
Teléfono: (317) 335-2014

TCF Aerovent Company
9100 Purdue Rd., Suite 101
Indianapolis, IN 46268-1190
Teléfono: (317) 872-0030

Kysor-Cadillac
1100 Wright Street
Cadillac, MI 49601
Teléfono: (616) 775-4681

Schwitzer
6040 West 62nd Street
P.O. Box 80-B
Indianapolis, IN 46206
Teléfono: (317) 328-3010

Lámparas de Falla

Cutler-Hammer Products
Eaton Corporation
4201 N. 27th Street
Milwaukee, WI 53216
Teléfono: (414) 449-6600

Filtros

Fleetguard International Corp.
Cavalry Hill Industrial Park
Weedon
Northampton NN7 4TD
England
Teléfono: 01327-341313

Fleetguard, Inc.
1200 Fleetguard Road
Cookeville, TN 38502
Teléfono: 1-800-22-Filters
(1-800-223-4583)

Platos Flexibles

Corrugated Packing and
Sheet Metal
Hamsterley
Newcastle Upon Tyne
England
Teléfono: (0)1207-560-505

Allison Transmission
Division of General Motors
Corporation
P.O. Box 894
Indianapolis, IN 46206-0894
Teléfono: (317) 242-5000

Midwest Mfg. Co.
29500 Southfield Road, Suite 122
Southfield, MI 48076
Teléfono: (313) 642-5355

Wohlert Corporation
708 East Grand River Avenue
P.O. Box 20217
Lansing, MI 48901
Teléfono: (517) 485-3750

Enfriadores de Combustible

Hayden, Inc.
1531 Pomona Road
P.O. Box 848
Corona, CA 91718-0848
Teléfono: (909) 736-2665

Bombas de Combustible

Robert Bosch Corp.
Automotive Group
2800 South 25th Ave.
Broadview, IL 60153

Calentadores de Combustible

Fleetguard, Inc.
1200 Fleetguard Road
Cookeville, TN 38502
Teléfono: (615) 526-9551

Indicadores

Grasslin U.K. Ltd.
Vale Rise
Tonbridge
Kent
TN9 1TB
England
Teléfono: (0)1732-359888

Datcon Instruments
P.O. Box 128
East Petersburg, PA 17520
Teléfono: (717) 569-5713

Rochester Gauges, Inc.
11616 Harry Hines Blvd.
P.O. Box 29242
Dallas, TX 75229
Teléfono: (214) 241-2161

Gobernadores

Woodward Governor Co.
P.O. Box 1519
Fort Collins, CO 80522
Teléfono: (303) 482-5811
(800) 523-2831

Barber Colman Co.
1354 Clifford Avenue
Loves Park, IL 61132
Teléfono: (815) 637-3000

United Technologies
Diesel Systems
1000 Jorie Blvd.
Suite 111
Oak Brook, IL 69521
Teléfono: (312) 325-2020

Camisas Térmicas

Bentley Harris Manufacturing Co.
100 Bentley Harris Way
Gordonville, TN 38563
Teléfono: (313) 348-5779

Bombas Hidráulicas y de Servodirección

Honeywell Control Systems Ltd.
Honeywell House
Arlington Business Place
Bracknell
Berks RG12 1EB
Teléfono: (0)1344-656000

Sperry Vickers
P.O. Box 302
Troy, MI 48084
Teléfono: (313) 280-3000

Z.F.
P.O. Box 1340
Grafvonsoden Strasse
5-9 D7070
Schwaebisch Gmuend
Germany
Teléfono: 7070-7171-31510

Conectores In-Line

Pioneer-Standard Electronics, Inc.
5440 Neiman Parkway
Solon, OH 44139
Teléfono: (216) 349-1300

Deutsch
Industrial Products Division
37140 Industrial Avenue
Hemet, CA 92343
Teléfono: (714) 929-1200

Calentadores de Aceite

Fleetguard, Inc.
1200 Fleetguard Road
Cookeville, TN 38502
Teléfono: (615) 526-9551

Kim Hotstart Co.
P.O. Box 11245
Spokane, WA 99211-0245
Teléfono: (509) 534-6171

Sistemas de Prelubricación

RPM Industries, Inc.
Suite 109
55 Hickory Street
Washington, PA 15301
Teléfono: (412) 228-5130

Radiadores

JB Radiator Specialties, Inc.
P.O. Box 292087
Sacramento, CA 95829-2087
Teléfono: (916) 381-4791

The G&O Manufacturing Company
100 Gando Drive
P.O. Box 1204
New Haven, CT 06505-1204
Teléfono: (203) 562-5121

Young Radiator Company
2825 Four Mile Road
Racine, WI 53404
Teléfono: (910) 271-2397

L and M Radiator, Inc.
1414 East 37th Street
Hibbing, MN 55746
Teléfono: (218) 263-8993

Ensamblados de Acelerador

Williams Controls, Inc.
14100 SW 72nd Avenue
Portland, OR 97224
Teléfono: (503) 684-8600

Convertidores de Torque

Twin Disc International S.A.
Chaussee de Namur
Nivelles
Belgium
Teléfono: 067-224941

Twin Disc Incorporated
1328 Racine Street
Racine, WI 53403-1758
Teléfono: (414) 634-1981

Rockford Powertrain, Inc.
Off-Highway Systems
1200 Windsor Road
P.O. Box 2908
Rockford, IL 61132-2908
Teléfono: (815) 633-7460

Modine Mfg. Co.
1500 DeKoven Avenue
Racine, WI 53401
Teléfono: (414) 636-1640

NOTAS

[illegible]

Sección V - Especificaciones

Contenido de la Sección

| | Página |
|---|--------|
| Adaptaciones de Montaje - Especificaciones | V-27 |
| Adaptaciones de Montaje - Valores de Torque | V-28 |
| Corona Dentada del Volante..... | V-28 |
| Cubierta del Volante..... | V-28 |
| Escuadra de Soporte Frontal del Motor | V-28 |
| Soportes de Elevación del Motor..... | V-28 |
| Volante..... | V-28 |
| Balancines - Especificaciones | V-11 |
| Ajuste del Tren de Válvulas e Inyectores..... | V-11 |
| Balancín | V-11 |
| Balancines - Valores de Torque | V-12 |
| Carcasa de Balancines | V-12 |
| Tubo del Respirador del Cáster..... | V-12 |
| Block de Cilindros - Especificaciones | V-1 |
| Anillo Indicador de Velocidad del Cigüeñal | V-5 |
| Anillos de Pistón..... | V-5 |
| Arbol de Levas..... | V-1 |
| Biela | V-2 |
| Block de Cilindros..... | V-3 |
| Bujes del Arbol de Levas | V-1 |
| Cigüeñal | V-3 |
| Cojinetes de Bancada..... | V-1 |
| Engrane del Arbol de Levas (Arbol de Levas Instalado)..... | V-2 |
| Ensamble de Pistón y Biela | V-5 |
| Pistón | V-4 |
| Block de Cilindros - Valores de Torque | V-6 |
| Amortiguador de Vibración de Hule | V-6 |
| Arbol de Levas..... | V-6 |
| Biela | V-6 |
| Carcasa de Engranés Trasera | V-6 |
| Cojinetes de Bancada..... | V-6 |
| Cojinetes de Biela..... | V-6 |
| Engrane del Arbol de Levas (Arbol de Levas Instalado)..... | V-6 |
| Ensamble de Pistón y Biela | V-7 |
| Cabeza de Cilindros - Especificaciones | V-8 |
| Cabeza de Cilindros..... | V-8 |
| Protuberancia del Inyector | V-9 |
| Válvula de la Cabeza de Cilindros | V-8 |
| Cabeza de Cilindros - Valores de Torque | V-10 |
| Cabeza de Cilindros | V-10 |
| Conversiones de Fracciones, Decimales, Milímetros | V-36 |
| Tabla de Conversión | V-36 |
| Equipo Eléctrico - Valores de Torque | V-25 |
| Alternador | V-25 |
| Soporte del Alternador | V-25 |
| Inyectores y Líneas de Combustible - Especificaciones | V-15 |
| Restricción de Entrada de Combustible | V-15 |
| Restricción de la Línea de Drenado de Combustible | V-15 |
| Inyectores y Líneas de Combustible - Valores de Torque | V-16 |
| Inyector | V-16 |
| Placa de Enfriamiento del ECM, Enfriado por Combustible | V-16 |
| Riel de Combustible..... | V-16 |
| Soporte del Cabezal del Filtro de Combustible..... | V-16 |
| Marcas en los Tornillos y Valores de Torque | V-31 |
| Información General | V-31 |
| Marcas en los Tornillos y Valores de Torque - De Uso en E.U.A. | V-33 |

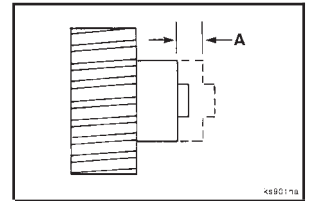
| | Página |
|--|--------|
| Marcas en los Tornillos y Valores de Torque - Métrico | V-32 |
| Pesos y Medidas - Factores de Conversión | V-35 |
| Tabla de Conversión | V-35 |
| Seguidores de Leva/Levantaválvulas - Especificaciones | V-13 |
| Levantaválvulas | V-13 |
| Sistema de Aceite Lubricante - Especificaciones | V-17 |
| Bomba de Aceite Lubricante | V-17 |
| Enfriador de Aceite Lubricante | V-17 |
| Regulador de Presión del Aceite Lubricante (Galería Principal) | V-17 |
| Sistema de Aceite Lubricante - Valores de Torque | V-18 |
| Cárter de Aceite Lubricante | V-18 |
| Enfriador de Aceite Lubricante | V-18 |
| Regulador de Presión del Aceite Lubricante (Galería Principal) | V-18 |
| Sensor de Presión de Aceite Lubricante del OEM | V-18 |
| Sistema de Admisión de Aire - Especificaciones | V-21 |
| Enfriador de Carga de Aire (CAC) | V-21 |
| Restricción de Admisión de Aire | V-21 |
| Tolerancia Axial del Turbocargador | V-21 |
| Tolerancia Radial del Cojinete del Turbocargador | V-21 |
| Sistema de Admisión de Aire - Valores de Torque | V-22 |
| Actuador de la Compuerta de Descarga del Turbocargador | V-23 |
| Fugas de Aire de los Sistemas de Admisión de Aire y de Escape | V-22 |
| Fugas del Sello de la Turbina del Turbocargador | V-23 |
| Línea de Drenado de Aceite del Turbocargador | V-22 |
| Línea de Suministro de Aceite del Turbocargador | V-23 |
| Tolerancia Radial del Cojinete del Turbocargador | V-23 |
| Turbocargador | V-22 |
| Sistema de Combustible - Valores de Torque | V-14 |
| Válvula del Actuador EFC | V-14 |
| Sistema de Enfriamiento - Especificaciones | V-19 |
| Bomba del Agua | V-19 |
| Calentador de Refrigerante | V-19 |
| Cubo de Ventilador Impulsado por Banda | V-19 |
| Sistema de Enfriamiento | V-19 |
| Termostato del Refrigerante | V-19 |
| Sistema de Enfriamiento - Valores de Torque | V-20 |
| Cubo de Ventilador Impulsado por Banda | V-20 |
| Espaciador y Polea del Ventilador | V-20 |
| Ventilador de Enfriamiento | V-20 |
| Sistema de Escape - Especificaciones | V-24 |
| Múltiple de Escape Seco | V-24 |
| Restricción de Escape | V-24 |
| Tabla de Conversión de Newton-Metro a Libra-Pie | V-34 |
| Tabla de Conversión | V-34 |
| Tabla de Machueleado - Uso en E.U.A. y Métrico | V-29 |
| Información General | V-29 |
| Tensión de Banda Impulsora | V-37 |
| Tensión de Banda | V-37 |
| Valores de Torque para Tapón de Tubería | V-30 |
| Tabla de Torque | V-30 |
| Verificación del Motor - Especificaciones | V-26 |
| Prueba del Motor (Dinamómetro de Chasis) | V-26 |
| Prueba del Motor (Dinamómetro de Motor) | V-26 |

| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|

Block de Cilindros - Especificaciones Cojinetes de Bancada (001-006)

Dim. (A) Límites del Juego Axial

| | | |
|----------|-----|-------------|
| 0.102 mm | MIN | 0.004 pulg. |
| 0.432 mm | MAX | 0.017 pulg. |



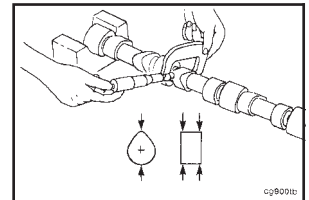
Arbol de Levas (001-008)

Diámetro de Pico del Lóbulo
Admisión

| | | |
|-----------|-----|-------------|
| 47.175 mm | MIN | 1.857 pulg. |
| 47.855 mm | MAX | 1.884 pulg. |

Escape

| | | |
|-----------|-----|-------------|
| 45.632 mm | MIN | 1.797 pulg. |
| 46.312 mm | MAX | 1.823 pulg. |

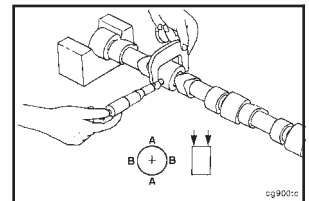


Diámetro del Muñón (Número 1 y Número 7)

| | | |
|-----------|-----|-------------|
| 54.028 mm | MIN | 2.127 pulg. |
| 54.048 mm | MAX | 2.128 pulg. |

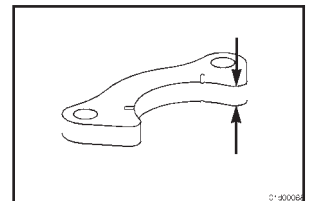
Diámetro del Muñón (Número 2 a Número 6)

| | | |
|-----------|-----|--------------|
| 53.962 mm | MIN | 2.1245 pulg. |
| 54.013 mm | MAX | 2.1265 pulg. |



Espesor de la Placa de Empuje del Arbol de Levas

| | | |
|---------|-----|-------------|
| 9.34 mm | MIN | 0.368 pulg. |
| 9.60 mm | MAX | 0.378 pulg. |

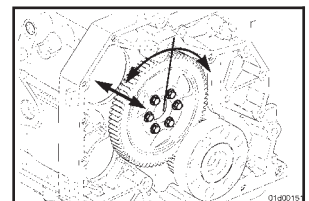


Juego Axial del Arbol de Levas (A)

| | | |
|---------|-----|-------------|
| 0.10 mm | MIN | 0.004 pulg. |
| 0.36 mm | MAX | 0.014 pulg. |

Límites del Juego del Engrane del Arbol de Levas (B)

| | | |
|----------|-----|-------------|
| 0.076 mm | MIN | 0.003 pulg. |
| 0.280 mm | MAX | 0.011 pulg. |



Bujes del Arbol de Levas (001-010)

Diámetro del Barreno del Arbol de Levas
(máximo)

Frontal y trasero - (sin buje instalado)

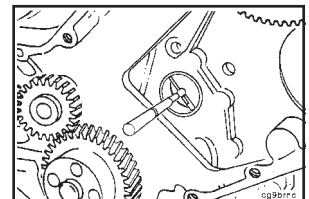
| | | |
|-----------|-----|--------------|
| 59.248 mm | MAX | 2.3326 pulg. |
|-----------|-----|--------------|

Frontal y trasero - solamente (con buje)

| | | |
|-----------|-----|--------------|
| 54.147 mm | MAX | 2.1318 pulg. |
|-----------|-----|--------------|

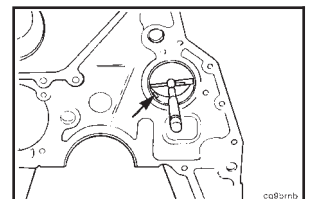
Interno

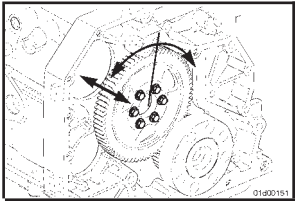
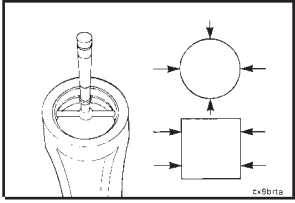
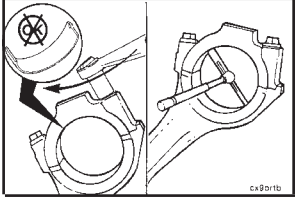
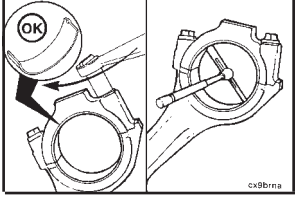
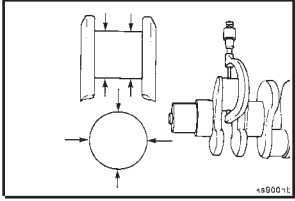
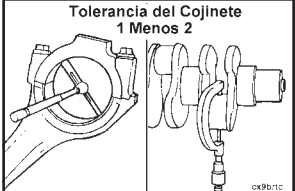
| | | |
|-----------|-----|--------------|
| 54.164 mm | MAX | 2.1324 pulg. |
|-----------|-----|--------------|

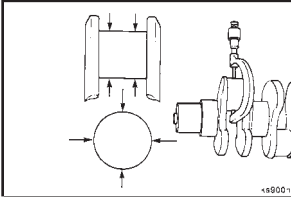
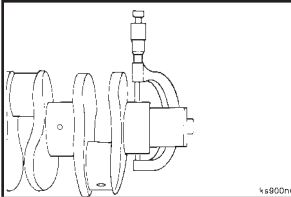
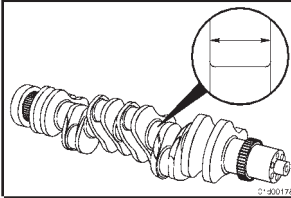
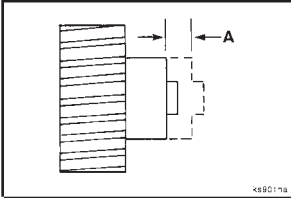
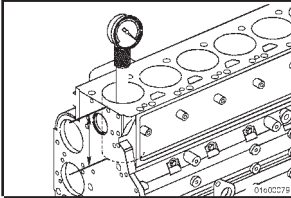
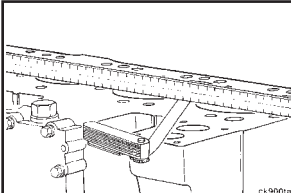


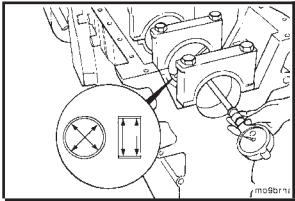
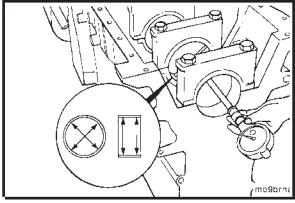
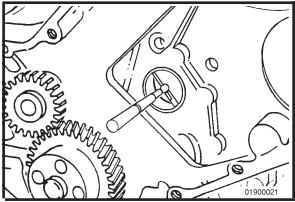
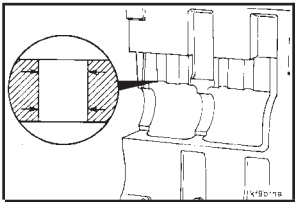
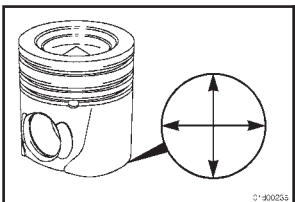
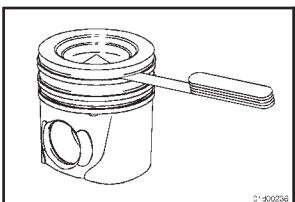
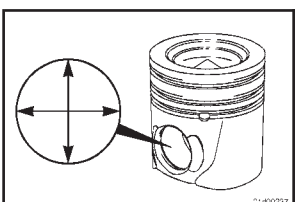
Barreno del Arbol de Levas (bujes
instalado)

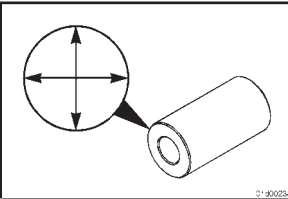
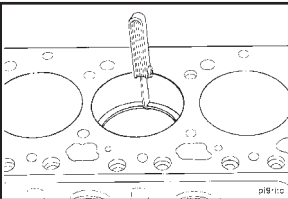
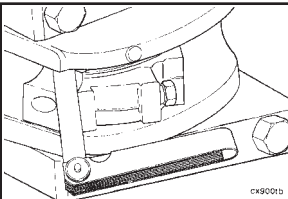
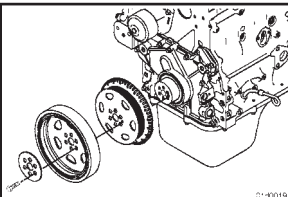
| | | |
|-----------|-----|--------------|
| 54.083 mm | MIN | 2.1293 pulg. |
| 54.147 mm | MAX | 2.1318 pulg. |

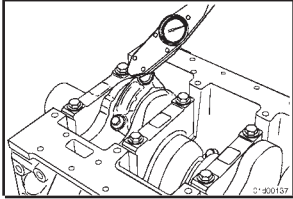
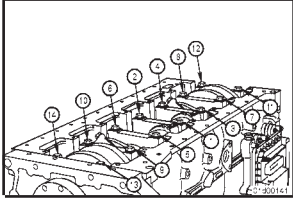
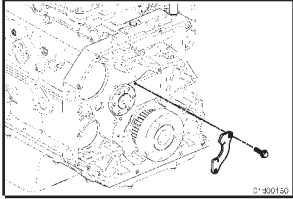
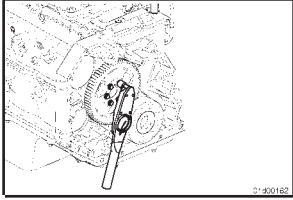
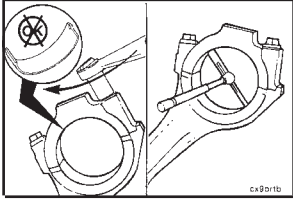
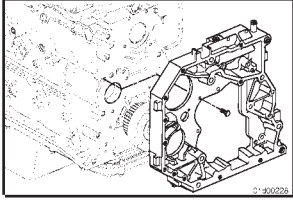
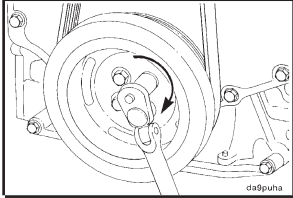


| | Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|--|--|-------------------|-----------|------------------|
|  | Engrane del Arbol de Levas (Arbol de Levas Instalado) (001-012) | | | |
| | Juego Axial del Arbol de Levas | | 0.100 mm | MIN 0.004 pulg. |
| | | | 0.360 mm | MAX 0.014 pulg. |
| | Juego del Engrane del Arbol de Levas | | 0.076 mm | MIN 0.003 pulg. |
| | | | 0.280 mm | MAX 0.011 pulg. |
|  | Biela (001-014) | | | |
| | Diámetro del Buje para Perno de Pistón en la Biela | | 40.019 mm | MIN 1.5756 pulg. |
| | | | 40.042 mm | MAX 1.5765 pulg. |
|  | Diámetro del Barreno para Cigüeñal en la Biela, Cojinetes Removidos | | | |
| | | | 72.99 mm | MIN 2.874 pulg. |
| | | | 73.01 mm | MAX 2.874 pulg. |
|  | Diámetro del Barreno para Cigüeñal en la Biela con Cojinetes Instalados | | | |
| | Estándar | | 69.05 mm | MIN 2.719 pulg. |
| | | | 69.10 mm | MAX 2.720 pulg. |
| | 0.25 mm [0.010 pulg.] Sobremedida | | 68.80 mm | MIN 2.709 pulg. |
| | | | 68.85 mm | MAX 2.711 pulg. |
| | 0.50 mm [0.020 pulg.] Sobremedida | | 68.55 mm | MIN 2.699 pulg. |
| | | | 68.60 mm | MAX 2.701 pulg. |
| | 0.75 mm [0.030 pulg.] Sobremedida | | 68.30 mm | MIN 2.689 pulg. |
| | | | 68.35 mm | MAX 2.691 pulg. |
| | 1.00 mm [0.040 pulg.] Sobremedida | | 68.05 mm | MIN 2.680 pulg. |
| | | | 68.10 mm | MAX 2.681 pulg. |
|  | Diámetro del Muñón para Biela en el Cigüeñal | | | |
| | Estándar | | 68.96 mm | MIN 2.715 pulg. |
| | | | 69.01 mm | MAX 2.717 pulg. |
| | 0.25 mm [0.010 pulg.] Abajo de medida | | 68.71 mm | MIN 2.705 pulg. |
| | | | 68.76 mm | MAX 2.707 pulg. |
| | 0.50 mm [0.020 pulg.] Abajo de medida | | 68.46 mm | MIN 2.695 pulg. |
| | | | 68.51 mm | MAX 2.697 pulg. |
| | 0.75 mm [0.030 pulg.] Abajo de medida | | 68.21 mm | MIN 2.685 pulg. |
| | | | 68.26 mm | MAX 2.687 pulg. |
|  | Tolerancia del Cojinete Entre Biela y Cigüeñal | | | |
| | | | 0.04 mm | MIN 0.002 pulg. |
| | | | 0.12 mm | MAX 0.005 pulg. |

| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU | |
|---|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|---|
| Cigüeñal (001-016) | | | | |
| Diámetro Exterior del Muñón para Biela | | 68.96 mm 69.01 mm | MIN 2.715 pulg. MAX 2.717 pulg. |  |
| Diámetro Exterior del Muñón para Bancada | | 82.962 mm 83.013 mm | MIN 3.2662 pulg. MAX 3.2682 pulg. |  |
| Distancia de Empuje (6) | | 0.065 mm 0.432 mm | MIN 0.003 pulg. MAX 0.017 pulg. |  |
| Juego Axial del Cigüeñal | | 0.102 mm 0.432 mm | MIN 0.004 pulg. MAX 0.017 pulg. |  |
| Block de Cilindros (001-026) | | | | |
| Diámetro del Barreno de Cilindro | | 102.000 mm 102.116 mm | MIN 4.0156 pulg. MAX 4.0203 pulg. |  |
| Ovalamiento | | 0.038 mm | MAX 0.0015 pulg. | |
| Conicidad | | 0.076 mm | MAX 0.003 pulg. | |
| Planicidad del Block de Cilindros Extremo a Extremo Lado a Lado | | 0.076 mm 0.051 mm | MAX 0.003 pulg. MAX 0.002 pulg. |  |

| | Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU. |
|--|--|-------------------|--|--|
|  | Diámetro del Barreno de la Bancada con Cojinetes Instalados | | 83.106 mm | MAX 3.2721 pulg. |
| | Tolerancia Máxima del Cojinete | | 0.119 mm | MAX 0.0047 pulg. |
|  | Diámetro del Barreno de la Bancada con Cojinetes Removidos | | 87.983 mm 88.019 mm | MIN 3.4639 pulg. MAX 3.4653 pulg. |
| | | | | |
|  | Diámetro del Barreno del Arbol de Levas Frontal y Trasero Interno | | 54.14 mm 54.164 mm | MAX 2.1315 pulg. MAX 2.1324 pulg. |
|  | Diámetro del Barreno de Levantaválvula | | 16.000 mm 16.055 mm | MIN 0.631 pulg. MAX 0.632 pulg. |
|  | Pistón (001-043) Diámetro de la Falda del Pistón | | 101.864 mm 101.887 mm | MIN 4.010 pulg. MAX 4.011 pulg. |
|  | Tolerancia del Anillo de Pistón Intermedio De control de aceite | | 0.045 mm 0.095 mm 0.040 mm 0.085 mm | MIN 0.0018 pulg. MAX 0.0037 pulg. MIN 0.0016 pulg. MAX 0.0033 pulg. |
|  | Barreno del Perno de Pistón | | 40.006 mm 40.012 mm | MIN 1.575 pulg. MAX 1.575 pulg. |

| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU. | |
|---|-------------------|-----------|------------------|--|
| Diámetro del Perno de Pistón | | | | |
| | | 39.990 mm | MIN 1.5744 pulg. |  |
| | | 40.003 mm | MAX 1.5749 pulg. | |
| Anillos de Pistón (001-047) | | | | |
| Separación del Anillo Ni Doble | | | |  |
| Superior | | 0.25 mm | MIN 0.010 pulg. | |
| | | 0.54 mm | MAX 0.020 pulg. | |
| 2o. (Keystone) | | 0.63 mm | MIN 0.025 pulg. | |
| | | 1.02 mm | MAX 0.040 pulg. | |
| De Aceite | | 0.28 mm | MIN 0.011 pulg. | |
| | | 0.77 mm | MAX 0.030 pulg. | |
| Ensamble de Pistón y Biela (001-054) | | | | |
| Separación Lateral de la Biela | | | |  |
| | | 0.10 mm | MIN 0.004 pulg. | |
| | | 0.33 mm | MAX 0.013 pulg. | |
| Anillo Indicador de Velocidad del Cigüeñal (001-071) | | | | |
| Separación del Sensor | | | |  |
| | | 0.8 mm | MIN 0.032 pulg. | |
| | | 1.5 mm | MAX 0.060 pulg. | |

| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|--|--|--|--------------|
| Block de Cilindros - Valores de Torque | | | |
| Cojinetes de Biela (001-005) | | | |
|  | Tornillos de Biela | 1 60 N•m | 44 lb-pie |
| | | 2 Gire 60 grados. | |
| Cojinetes de Bancada (001-006) | | | |
|  | | 1 60 N•m | 44 lb-pie |
| | | 2 80 N•m | 59 lb-pie |
| | | 3 Gire todos los tornillos 90 grados en sentido de manecillas del reloj. | |
| Arbol de Levas (001-008) | | | |
|  | | 24 N•m | 212 lb-pulg. |
| Engrane del Arbol de Levas (Arbol de Levas Instalado) (001-012) | | | |
|  | | 36 N•m | 27 lb-pie |
| Biela (001-014) | | | |
|  | | 100 N•m | 74 lb-pie |
| Carcasa de Engranos Trasera (001-034) | | | |
|  | M12 | 50 N•m | 37 lb-pie |
| | M10 | 47 N•m | 35 lb-pie |
| | M8 | 24 N•m | 212 lb-pulg. |
| Amortiguador de Vibración de Hule (001-051) | | | |
|  | torque del tornillo de la polea del cigüeñal | 95 N•m | 70 lb-pie |

| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|

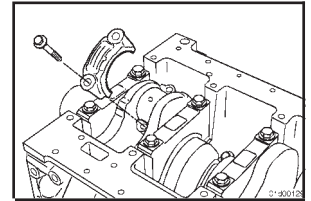
Ensamble de Pistón y Biela (001-054)

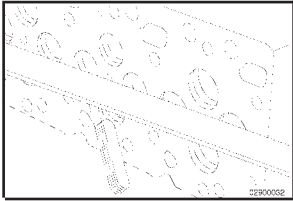
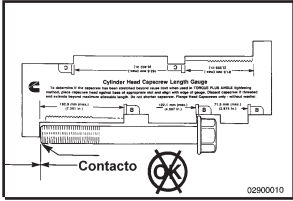
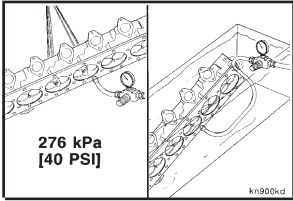
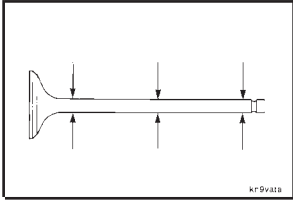
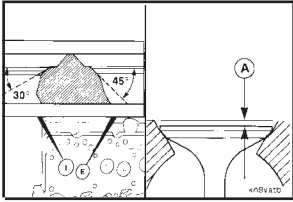
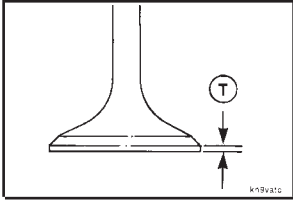
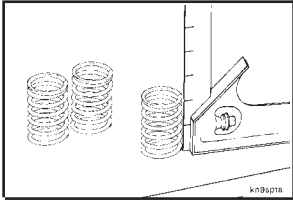
Tornillos de Biela

1

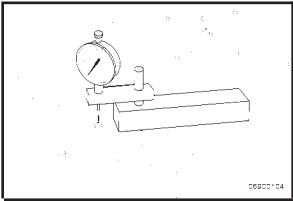
60 N•m
2

44 lb-pie
Gire 60 grados
en sentido de mane-
cillas del reloj.



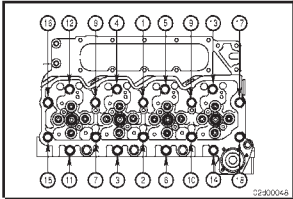
| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|--|---|----------|------------------|
| Cabeza de Cilindros - Especificaciones | | | |
| Cabeza de Cilindros (002-004) | | | |
|  | Planicidad de la Cabeza de Cilindros | | |
| | Extremo a Extremo | 0.305 mm | MAX 0.012 pulg. |
| | Lado a Lado | 0.076 mm | MAX 0.003 pulg. |
|  | Longitud Libre del Tornillo | | |
| | Tornillo Corto | 132.1 mm | MAX 5.20 pulg. |
| | Tornillo Largo | 152.1 mm | MAX 5.99 pulg. |
|  | Prueba de Presión de la Cabeza de Cilindros-Presión de Aire | | |
| | Presión de Aire: | 276 kPa | 40 psi |
| | Prueba de Presión de la Cabeza de Cilindros-Temperatura del Agua | | |
| | Temperatura del Agua: | 60°C | 140°F |
|  | Válvula de la Cabeza de Cilindros (002-020) | | |
| | Diámetro del Vástago de Válvula | | |
| | | 6.96 mm | MIN 0.2740 pulg. |
| | | 7.01 mm | MAX 0.2760 pulg. |
|  | Profundidad de la Válvula de Admisión (instalada) | | |
| | | 0.584 mm | MIN 0.023 pulg. |
| | | 1.092 mm | MAX 0.043 pulg. |
| | Profundidad de la Válvula de Escape (instalada) | | |
| | | 0.965 mm | MIN 0.038 pulg. |
| | | 1.473 mm | MAX 0.058 pulg. |
|  | Límite del Espesor del Reborde de la Válvula | | |
| | | 0.79 mm | MIN 0.031 pulg. |
|  | Longitud Libre Aproximada (L): | | |
| | | 47.75 mm | 1.88 pulg. |
| | Inclinación Máxima: | 1.5 mm | 0.059 pulg. |

| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|---|-------------------|---------|-----------------|
| Protuberancia del Inyector (002-022) | | | |
| Protuberancia del Inyector | | 2.45 mm | MIN 0.096 pulg. |
| | | 3.15 mm | MAX 0.124 pulg. |



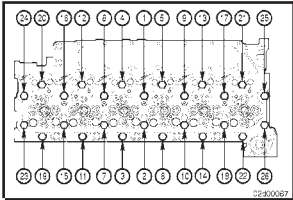
| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|

Cabeza de Cilindros - Valores de Torque
Cabeza de Cilindros (002-004)



Tuercas del Dispositivo de Prueba de Presión

80 N•m 59 lb-pie



Tuercas del Dispositivo de Prueba de Presión

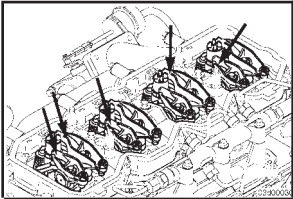
80 N•m 59 lb-pie

| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|

Balancines - Especificaciones
Ajuste del Tren de Válvulas e Inyectores (003-004)

Límites de Revisión del Juego

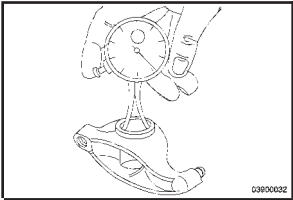
| | | | |
|----------|----------|-----|-------------|
| Admisión | 0.152 mm | MIN | 0.006 pulg. |
| | 0.381 mm | MAX | 0.015 pulg. |
| Escape | 0.381 mm | MIN | 0.015 pulg. |
| | 0.762 mm | MAX | 0.030 pulg. |



Balancín (003-008)

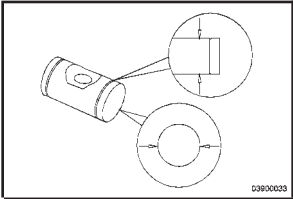
Barreno del Balancín

| | | |
|----------|-----|-------------|
| 22.03 mm | MAX | 0.867 pulg. |
|----------|-----|-------------|



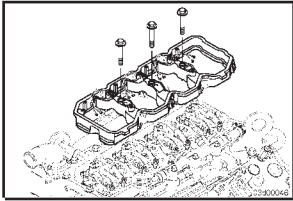
Eje de Balancín

| | | |
|----------|-----|-------------|
| 21.96 mm | MIN | 0.865 pulg. |
|----------|-----|-------------|

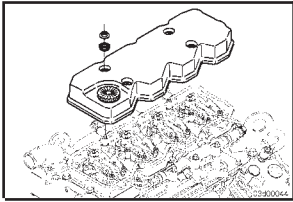


| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|

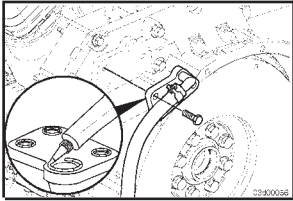
Balancines - Valores de Torque
Carcasa de Balancines (003-013)



24 N•m 212 lb-pulg.



10 N•m 89 lb-pulg.



Tubo del Respirador del Cáster (003-018)

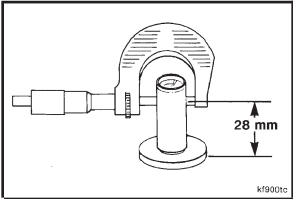
7 N•m 62 lb-pulg.


| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|

Seguidores de Leva/Levantaválvulas - Especificaciones
Levantaválvulas (004-015)

Diámetro del Vástago del Levantaválvula

| | | |
|-----------|-----|-------------|
| 15.936 mm | MIN | 0.627 pulg. |
| 15.977 mm | MAX | 0.629 pulg. |



| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|--|-------------------|---------|-------------|
| <div><p>Diagram showing the EFC actuator valve assembly installed on an engine. The assembly includes a solenoid, a valve body, and a fuel line. The diagram is labeled 05-800222.</p></div> | 1 | 3 N•m | 27 lb-pulg. |
| | 2 | 7 N•m | 62 lb-pulg. |

Sistema de Combustible - Valores de Torque
Válvula del Actuador EFC (005-007)

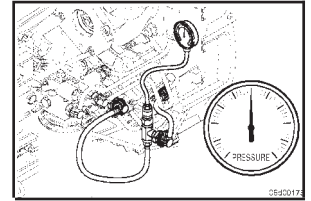
| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|

Inyectores y Líneas de Combustible - Especificaciones

Restricción de la Línea de Drenado de Combustible (006-012)

Restricción Permisible de la Línea de Drenado

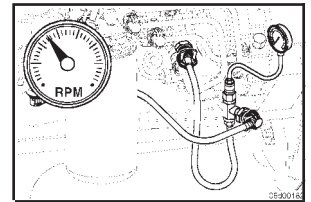
120 kPa MAX 17.4 psi

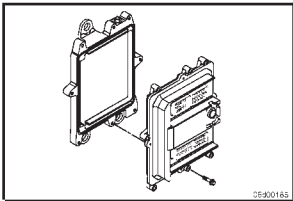
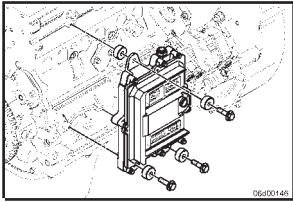
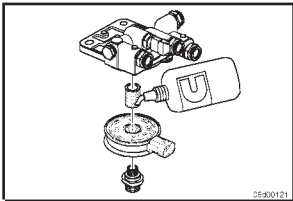
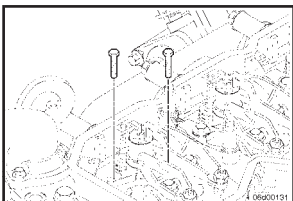
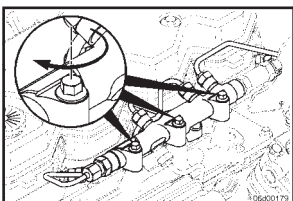
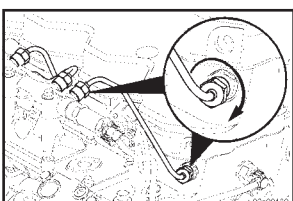


Restricción de Entrada de Combustible (006-020)

Restricción de Entrada Permisible/Ralentí Alto

50.8 kPa MAX 15.0 pulg. Hg



| | Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU. |
|--|---|-------------------|---------|--------------|
|  | Inyectores y Líneas de Combustible - Valores de Torque Placa de Enfriamiento del ECM, Enfriado por Combustible (006-006) | | | |
| | Tornillos de Montaje de la Placa de Enfriamiento del ECM | | 10 N•m | 89 lb-pulg. |
|  | Tornillos de Montaje de la Placa de Enfriamiento del ECM | | 24 N•m | 212 lb-pulg. |
|  | Soporte del Cabezal del Filtro de Combustible (006-018) | | | |
| | | | 27 N•m | 239 lb-pulg. |
|  | Inyector (006-026) Mordaza de Sujeción del Inyector | | | |
| | | | 3.5 N•m | 35 lb-pulg. |
|  | Riel de Combustible (006-060) | | | |
| | Tornillos del Riel de Combustible | | 24 N•m | 212 lb-pulg. |
|  | Líneas de Suministro del Inyector | | | |
| | | | 22 N•m | 195 lb-pulg. |

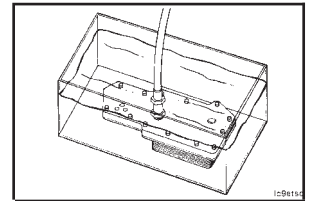
| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|

Sistema de Aceite Lubricante - Especificaciones

Enfriador de Aceite Lubricante (007-003)

Prueba de Presión de Aire

| | | |
|---------|-----|--------|
| 449 kPa | MIN | 65 psi |
| 518 kPa | MAX | 75 psi |

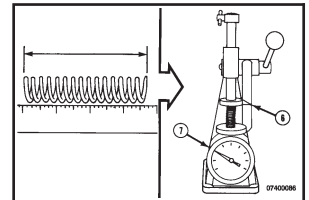


Regulador de Presión del Aceite Lubricante (Galería Principal) (007-029)

Presión del Resorte del Regulador de Presión

@41.25 mm
[1.624 pulg.]
@44.50 mm
[1.752 pulg.]

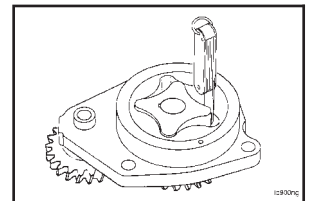
| | | |
|-------|-----|-------|
| 127 N | MIN | 29 lb |
| 109 N | MIN | 25 lb |



Bomba de Aceite Lubricante (007-031)

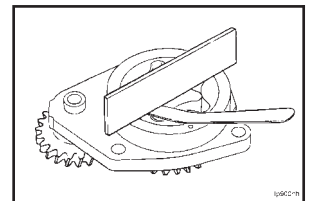
Límite

| | | |
|----------|-----|-------------|
| 0.178 mm | MAX | 0.007 pulg. |
|----------|-----|-------------|



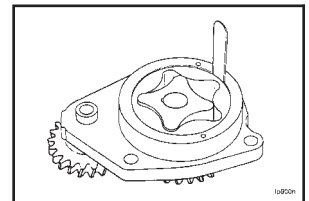
Límite

| | | |
|----------|-----|-------------|
| 0.127 mm | MAX | 0.005 pulg. |
|----------|-----|-------------|



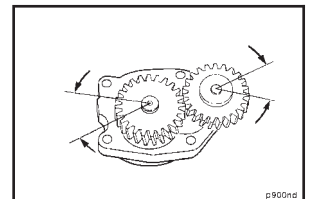
Límite

| | | |
|----------|-----|-------------|
| 0.381 mm | MAX | 0.015 pulg. |
|----------|-----|-------------|



Límites (bomba usada)

| | | |
|----------|-----|-------------|
| 0.250 mm | MIN | 0.010 pulg. |
| 0.300 mm | MAX | 0.012 pulg. |



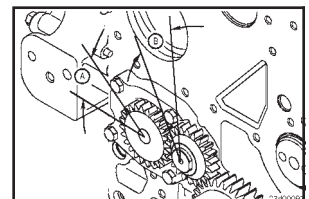
Límites del Juego Entre Dientes de Engrane

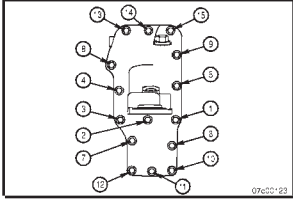
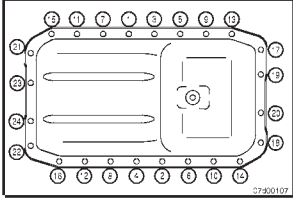
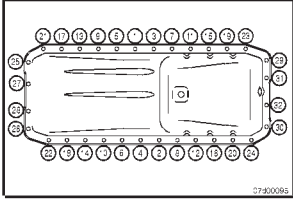
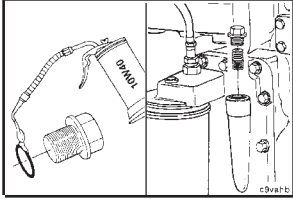
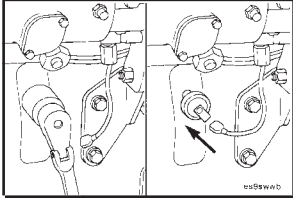
A

| | | |
|----------|-----|-------------|
| 0.300 mm | MIN | 0.011 pulg. |
| 0.500 mm | MAX | 0.019 pulg. |

B

| | | |
|----------|-----|-------------|
| 0.150 mm | MIN | 0.005 pulg. |
| 0.250 mm | MAX | 0.009 pulg. |



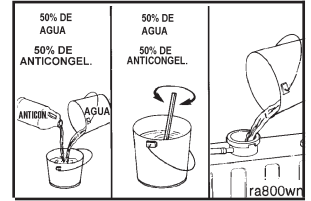
| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|--|--|---------|--------------|
|  | Sistema de Aceite Lubricante - Valores de Torque Enfriador de Aceite Lubricante (007-003) | | |
| torque del tornillo del enfriador de aceite lubricante | | 24 N•m | 212 lb-pulg. |
|  | Cárter de Aceite Lubricante (007-025) | | |
| torque del tornillo del cárter de aceite lubricante | | 24 N•m | 212 lb-pulg. |
|  | | | |
| torque del tornillo del cárter de aceite lubricante | | 24 N•m | 212 lb-pulg. |
|  | Regulador de Presión del Aceite Lubricante (Galería Principal) (007-029) | | |
| Tapón de la Válvula Reguladora de Presión | | 80 N•m | 59 lb-pie |
|  | Sensor de Presión de Aceite Lubricante del OEM (007-052) | | |
| torque del interruptor de presión de aceite lubricante | | | |
| Instalado en Hierro Fundido | | 16 N•m | 142 lb-pulg. |
| Instalado en Aluminio | | 10 N•m | 89 lb-pulg. |

| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|

Sistema de Enfriamiento - Especificaciones Calentador de Refrigerante (008-011)

Capacidad de Refrigerante (solamente el motor)

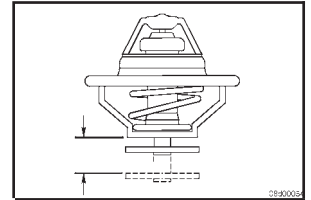
| | | | |
|--------------------------------------|------------|-----|-------------|
| ISB e ISB ^e (4 cilindros) | 8.5 litros | MAX | 2.2 U.S.gal |
| ISB ^e (6 cilindros) | 10 litros | MAX | 2.6 U.S.gal |



Termostato del Refrigerante (008-013)

Temperaturas de Apertura del Termostato

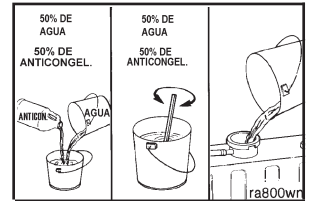
| | | | |
|-----------------------------------|------|-----|-------|
| Temperatura Inicial de Apertura | 81°C | MIN | 178°F |
| | 83°C | MAX | 182°F |
| Temperatura de Totalmente Abierto | 94°C | MAX | 202°F |



Sistema de Enfriamiento (008-018)

Capacidad de Refrigerante (solamente el motor)

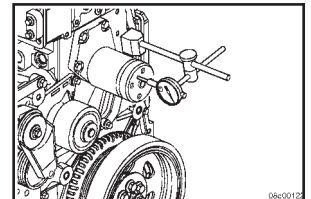
| | | | |
|---------------------|------------|-----|-------------|
| Motor de 3.9 litros | 8.5 litros | MAX | 2.2 U.S.gal |
| Motor de 5.9 litros | 10 litros | MAX | 2.6 U.S.gal |



Cubo de Ventilador Impulsado por Banda (008-036)

Juego Axial del Cubo del Ventilador

| | | |
|---------|-----|-------------|
| 0.15 mm | MAX | 0.006 pulg. |
|---------|-----|-------------|



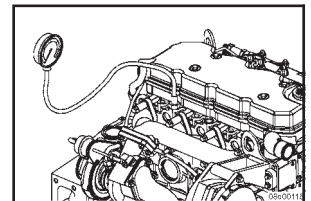
Bomba del Agua (008-062)

Capacidad Mínima del Indicador de Presión:

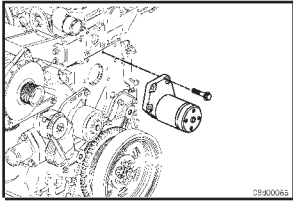
| | |
|---------|--------|
| 415 kPa | 60 psi |
|---------|--------|

Presión del Sistema de Enfriamiento - Termostato Abierto

| | | | |
|-------------------------------------|-----------|-----|----------|
| Salida del Agua en 2000 rpm | 17.2 kPa | MIN | 2.5 psi |
| -Puerto NPT de la Cabeza a 2000 rpm | 68.9 kPa | MIN | 10.0 psi |
| -Puerto NPT de la Cabeza a 2000 rpm | 82.7 kPa | MIN | 12.0 psi |
| Salida del Agua en 2500 rpm | 0.24 kPa | MIN | 3.5 psi |
| -Puerto NPT de la Cabeza a 2500 rpm | 99.9 kPa | MIN | 14.5 psi |
| -Puerto NPT de la Cabeza a 2500 rpm | 117.2 kPa | MIN | 17.0 psi |



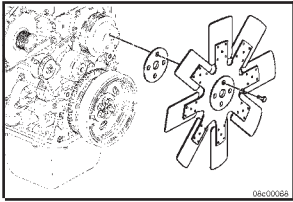
| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|



Sistema de Enfriamiento - Valores de Torque
Cubo de Ventilador Impulsado por Banda (008-036)

Tornillos de Montaje de la Polea del Cubo
del Ventilador

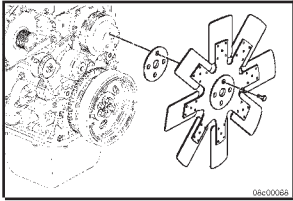
| | | |
|-----|--------|-------------|
| M6 | 10 N•m | 89 lb-pulg. |
| M10 | 43 N•m | 32 lb-pie |
| M12 | 77 N•m | 57 lb-pie |



Espaciador y Polea del Ventilador (008-039)

torque del tornillo de la polea del
ventilador

| | | |
|-----|--------|-------------|
| M6 | 10 N•m | 89 lb-pulg. |
| M10 | 43 N•m | 32 lb-pie |
| M12 | 77 N•m | 57 lb-pie |



Ventilador de Enfriamiento (008-040)

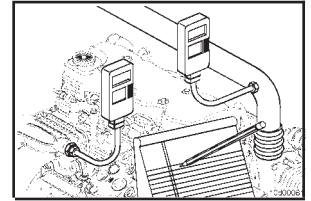
| | | |
|-----|--------|-------------|
| M6 | 10 N•m | 89 lb-pulg. |
| M10 | 43 N•m | 32 lb-pie |
| M12 | 77 N•m | 57 lb-pie |

| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU. |
|---------------------------------------|-------------------|---------|--------|
|---------------------------------------|-------------------|---------|--------|

Sistema de Admisión de Aire - Especificaciones Enfriador de Carga de Aire (CAC) (010-027)

prueba diferencial de temperatura del
enfriador de carga de aire

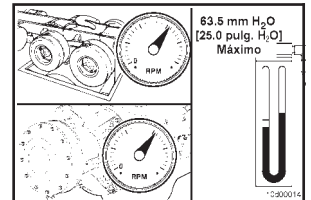
Realice una prueba de camino con el motor en potencia pico y una velocidad vehicular de 48 km/h [30 mph] o mayor.



Restricción de Admisión de Aire (010-031)

Restricción del Aire de Entrada

635 mm H₂O MAX 25 pulg. H₂O



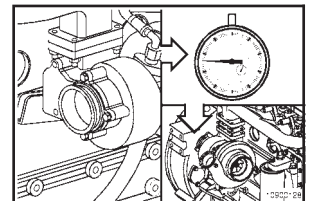
Tolerancia Axial del Turbocargador (010-038)

HY30W, HX35W y HY35W - Tolerancia
Axial

0.038 mm MIN 0.0015 pulg.
0.093 mm MAX 0.0037 pulg.

HX27/25W - Tolerancia Axial

0.057 mm MIN 0.0022 pulg.
0.103 mm MAX 0.0040 pulg.



Tolerancia Radial del Cojinete del Turbocargador (010-047)

HX35W y HY35W - Tolerancia Radial del
Cojinete (B)

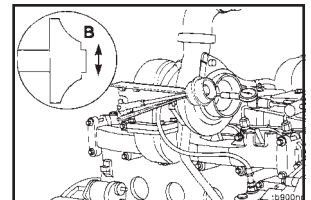
0.329 mm MIN 0.0129 pulg.
0.501 mm MAX 0.0197 pulg.

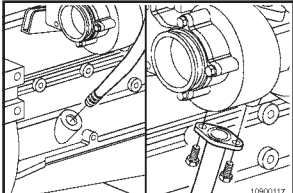
HY30W - Tolerancia Radial del Cojinete (B)

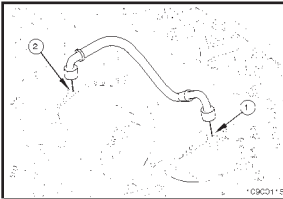
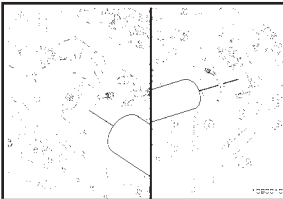
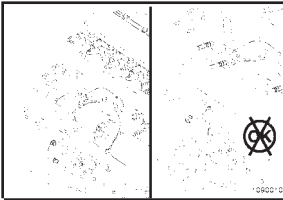
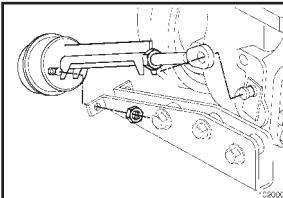
0.325 mm MIN 0.0128 pulg.
0.496 mm MAX 0.0195 pulg.

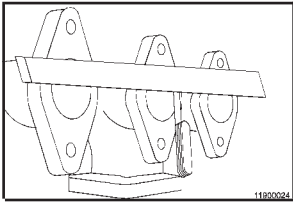
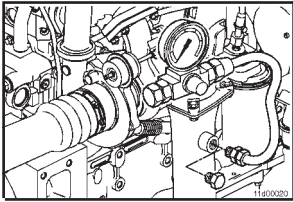
HX27/25W - Tolerancia Radial del Cojinete
(B)

0.39 mm MIN 0.0153 pulg.
0.67 mm MAX 0.0263 pulg.



| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|--|--|---------|--------------|
| Sistema de Admisión de Aire - Valores de Torque Fugas de Aire de los Sistemas de Admisión de Aire y de Escape (010-024) | | | |
|  | torque de las abrazaderas del sistema de admisión de aire | 10 N•m | 89 lb-pulg. |
|  | torque de la abrazadera de la conexión de salida del turbo | 10 N•m | 89 lb-pulg. |
| Turbocargador (010-033) | | | |
|  | torque de las tuercas de montaje del turbocargador | 43 N•m | 32 lb-pie |
|  | torque del codo de descarga del compresor del turbocargador | 8 N•m | 71 lb-pulg. |
|  | torque de la línea de suministro de aceite del turbocargador | 20 N•m | 177 lb-pulg. |
|  | torque de los tubos de admisión y de escape | 8 N•m | 71 lb-pulg. |
| Línea de Drenado de Aceite del Turbocargador (010-045) | | | |
|  | | 23 N•m | 204 lb-pulg. |

| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|---|-------------------|---------|--|
| Línea de Suministro de Aceite del Turbocargador (010-046) | | | |
| torque de la línea de suministro de aceite del turbocargador | | 28 N•m | 248 lb-pulg. |
| | | |  |
| Tolerancia Radial del Cojinete del Turbocargador (010-047) | | | |
| abrazaderas de los tubos de admisión y de escape | | 8 N•m | 71 lb-pulg. |
| | | |  |
| Fugas del Sello de la Turbina del Turbocargador (010-049) | | | |
| Abrazadera del Tubo de Admisión y de Escape | | 8 N•m | 71 lb-pulg. |
| | | |  |
| Actuador de la Compuerta de Descarga del Turbocargador (010-050) | | | |
| | | 8 N•m | 71 lb-pulg. |
| | | |  |

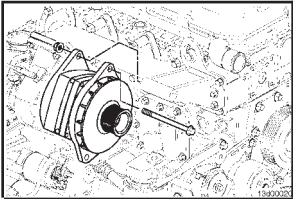
| Componente o Ensamble (procedimiento) | | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|--|---|-------------------|-----------|-----------------|
|  | Sistema de Escape - Especificaciones | | | |
| | Múltiple de Escape Seco (011-007) | | | |
| | Planicidad del Múltiple de Escape | | 0.20 mm | MAX 0.008 pulg. |
|  | Restricción de Escape (011-009) | | | |
| | Restricción de Escape | | 152 mm Hg | MAX 3 psi |

| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|

Equipo Eléctrico - Valores de Torque
Alternador (013-001)

40 N•m

30 lb-pie

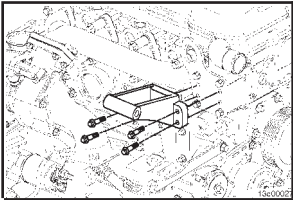


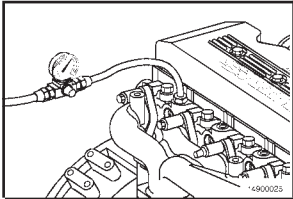
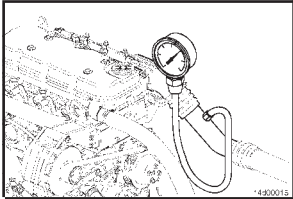
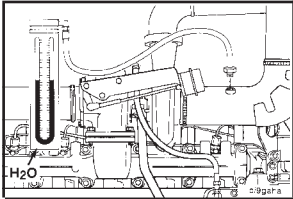
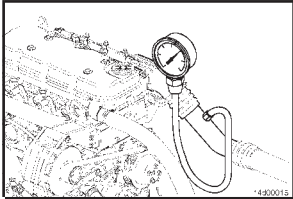
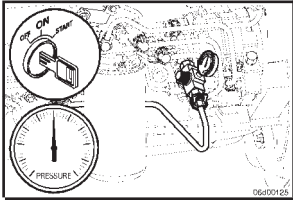
Soporte del Alternador (013-003)

Tornillos de Montaje del Soporte del
Alternador

24 N•m

212 lb-
pulg.

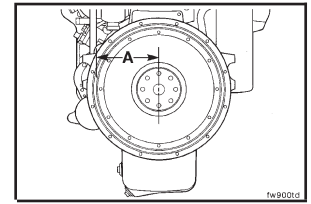


| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|--|---|-------------------------|---------------------------|
|  | Verificación del Motor - Especificaciones Prueba del Motor (Dinamómetro de Chasis) (014-002) | | |
| Capacidad Mínima del Indicador: | | 415 kPa | 60 psi |
|  | Capacidad Mínima del Indicador: | | |
| | | 1905 mm Hg | 75 pulg. Hg |
|  | Capacidad Mínima del Indicador: | | |
| | | 760 mm H ₂ O | 30 pulg. H ₂ O |
|  | Prueba del Motor (Dinamómetro de Motor) (014-005) | | |
| Capacidad del Indicador de Presión | | 276 kPa | MIN 40 psi |
|  | Capacidad del Indicador de Presión | | |
| | | 1379 kPa | MIN 200 psi |

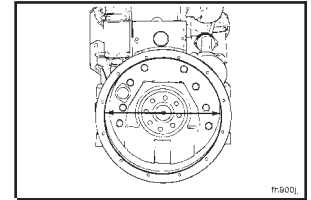
| | | | |
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|
| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU |
|---------------------------------------|-------------------|---------|-------|

Adaptaciones de Montaje - Especificaciones

| Radio del Volante (A) | | Máximo de la Cara del Volante | |
|-----------------------|-------|-------------------------------|-------|
| mm | pulg. | mm | pulg. |
| 203 | 8 | 0.203 | 0.008 |
| 254 | 10 | 0.254 | 0.010 |
| 305 | 12 | 0.305 | 0.012 |
| 356 | 14 | 0.356 | 0.014 |
| 406 | 16 | 0.406 | 0.016 |



| No. SAE | Diámetro del Barreno | | TIR Máx. | |
|---------|----------------------|----------|----------|-------|
| | mm | pulg. | mm | pulg. |
| 2 | 447.68 a | 17.625 a | 0.20 | 0.008 |
| | 447.80 | 17.30 | | |
| 3 | 409.58 a | 16.125 a | 0.20 | 0.008 |
| | 409.70 | 16.130 | | |



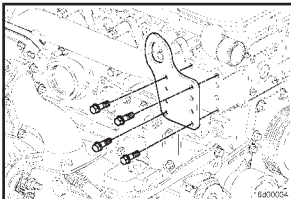
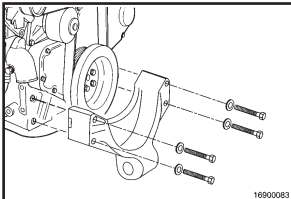
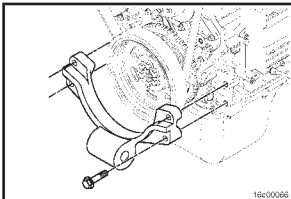
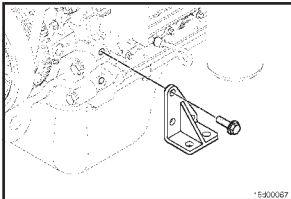
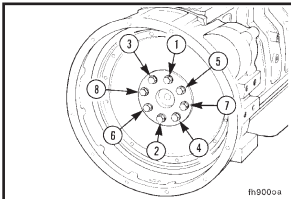
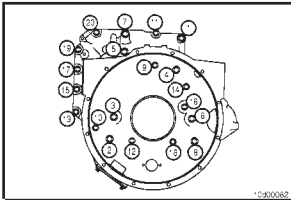
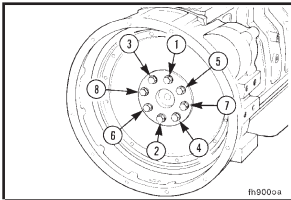
| Componente o Ensamble (procedimiento) | No. de Ref./Pasos | Métrico | EE.UU. | |
|--|--|---------|----------------------------------|-----------|
| Adaptaciones de Montaje - Valores de Torque | | | | |
| Soportes de Elevación del Motor (016-001) | | | | |
|  | tornillos de montaje del soporte frontal de elevación | 113 N•m | 83 lb-pie | |
| | tornillo de montaje del soporte trasero de elevación | 113 N•m | 83 lb-pie | |
| Escuadra de Soporte Frontal del Motor (016-002) | | | | |
|  | tornillos de montaje de la escuadra de soporte frontal del motor | 77 N•m | 57 lb-pie | |
|  | tornillos de montaje de la escuadra de soporte frontal del motor | 350 N•m | 258 lb-pie | |
|  | tornillos de montaje de la escuadra de soporte frontal del motor | 150 N•m | 111 lb-pie | |
| Volante (016-005) | | | | |
|  | torque del tornillo del volante | 1 | 30 N•m | 22 lb-pie |
| | | 2 | Más giro de 60 grados | |
| Cubierta del Volante (016-006) | | | | |
|  | torque del tornillo de la cubierta del volante | | | |
| | M10 | 49 N•m | 36 lb-pie | |
| | M12 | 85 N•m | 63 lb-pie | |
| Corona Dentada del Volante (016-008) | | | | |
|  | | 1 | 30 N•m | 22 lb-pie |
| | | 2 | Gire unos 60 grados adicionales. | |

Tabla de Machueleado - Uso en E.U.A. y Métrico

Información General

NOTA SOBRE LA SELECCION DE TAMAÑOS DE BROCA PARA MACHUELO - Los tamaños de broca para machuelear en esta tabla, dan el tamaño teórico de broca para machuelear, por aproximadamente el 60% y 75% de profundidad total de rosca. Generalmente, se recomienda seleccionar los tamaños de broca en el rango del 60%, ya que estos tamaños proporcionarán aproximadamente el 90% de la fuerza potencial de sujeción. Los tamaños de broca en el rango del 75% se recomiendan para machuelear barrenos poco profundos (menos de 1 1/2 veces el diámetro del barreno) en metales blandos y acero dulce.

| Tamaño de Machuelo | | Tamaño de Broca | Tamaño de Machuelo | | Tamaño de Broca | Tamaño de Machuelo | | Tamaño de Broca | Tamaño de Machuelo | | Tamaño de Broca | Tamaño de Machuelo | | Tamaño de Broca | Tamaño de Machuelo | | Tamaño de Broca |
|--------------------|-----|-----------------|--------------------|-------|-----------------|--------------------|-----|-----------------|--------------------|-----|-----------------|--------------------|-----|-----------------|--------------------|-----|-----------------|
| 60% | 75% | | 60% | 75% | | 60% | 75% | | 60% | 75% | | 60% | 75% | | 60% | 75% | |
| | | 48 | | 12-24 | 4.40mm | | | 7.50mm | | | 13.25mm | | | 17/32 | | | 13.25mm |
| | | 1.95mm | | | 16 | | | 19/64 | | | 17/32 | | | 13.50mm | | | 13.50mm |
| | | 5/64 | | | 4.50mm | | | 7.60mm | | | 13.75mm | | | 35/64 | | | 14.00mm |
| | | 47 | | | 15 | | | N | | | 14.25mm | | | 9/16 | | | 14.25mm |
| | | 2.00mm | | | 4.60mm | | | 7.70mm | | | 14.50mm | | | 37/64 | | | 14.50mm |
| | | 2.05mm | | | 14 | | | 7.75mm | | | 15.00mm | | | 19.32 | | | 15.00mm |
| | | 46 | | | 13 | | | 7.80mm | | | 15.25mm | | | 39/64 | | | 15.25mm |
| | | 45 | | | 4.70mm | | | 7.90mm | | | 15.50mm | | | 15.75mm | | | 15.50mm |
| | | 2.10mm | | | 4.75mm | | | 5/16 | | | 16.00mm | | | 5/8 | | | 16.00mm |
| | | 2.15mm | | | 3/16 | | | 8.00mm | | | 16.25mm | | | 17.00mm | | | 16.25mm |
| | | 44 | | | 12 | | | 8.10mm | | | 16.50mm | | | 43/64 | | | 16.50mm |
| | | 2.20mm | | | 4.80mm | | | 8.20mm | | | 16.75mm | | | 17.25mm | | | 16.75mm |
| | | 2.25mm | | | 11 | | | P | | | 17.50mm | | | 11/16 | | | 17.50mm |
| | | 43 | | | 4.90mm | | | 8.25mm | | | 17.75mm | | | 45/64 | | | 17.75mm |
| | | 2.30mm | | | 10 | | | 8.30mm | | | 18.00mm | | | 18.25mm | | | 18.00mm |
| | | 2.35mm | | | 9 | | | 21/64 | | | 18.50mm | | | 23/32 | | | 18.50mm |
| | | 42 | | | 5.00mm | | | 8.40mm | | | 18.75mm | | | 47/64 | | | 18.75mm |
| | | 3/32 | | | 8 | | | Q | | | 19.00mm | | | 19.25mm | | | 19.00mm |
| | | 2.40mm | | | 5.10mm | | | 8.50mm | | | 19.50mm | | | 19.75mm | | | 19.50mm |
| | | 41 | | | 7 | | | 8.60mm | | | 20.00mm | | | 20.25mm | | | 20.00mm |
| | | 2.45mm | | | 13/64 | | | R | | | 20.50mm | | | 20.75mm | | | 20.50mm |
| | | 40 | | | 6 | | | 8.70mm | | | 21.00mm | | | 21.25mm | | | 21.00mm |
| | | 2.50mm | | | 5.20mm | | | 11/32 | | | 21.50mm | | | 21.75mm | | | 21.50mm |
| | | 39 | | | 5 | | | 8.75mm | | | 22.00mm | | | 22.25mm | | | 22.00mm |
| | | 38 | | | 5.25mm | | | 8.80mm | | | 22.50mm | | | 22.75mm | | | 22.50mm |
| | | 2.60mm | | | 5.30mm | | | S | | | 23.00mm | | | 23.25mm | | | 23.00mm |
| | | 37 | | | 4 | | | 8.90mm | | | 23.50mm | | | 23.75mm | | | 23.50mm |
| | | 2.70mm | | | 5.40mm | | | 9.00mm | | | 24.00mm | | | 24.25mm | | | 24.00mm |
| | | 36 | | | 3 | | | T | | | 24.50mm | | | 24.75mm | | | 24.50mm |
| | | 2.75mm | | | 5.50mm | | | 9.10mm | | | 25.00mm | | | 25.25mm | | | 25.00mm |
| | | 7/64 | | | 7/32 | | | 9.20mm | | | 25.50mm | | | 25.75mm | | | 25.50mm |
| | | 35 | | | 5.60mm | | | 9.30mm | | | 26.00mm | | | 26.25mm | | | 26.00mm |
| | | 2.80mm | | | 2 | | | 9.40mm | | | 26.50mm | | | 26.75mm | | | 26.50mm |
| | | 34 | | | 5.70mm | | | 9.50mm | | | 27.00mm | | | 27.25mm | | | 27.00mm |
| | | 33 | | | 5.75mm | | | 3/8 | | | 27.50mm | | | 27.75mm | | | 27.50mm |
| | | 2.90mm | | | 1 | | | V | | | 28.00mm | | | 28.25mm | | | 28.00mm |
| | | 32 | | | 5.80mm | | | 9.60mm | | | 28.50mm | | | 28.75mm | | | 28.50mm |
| | | 3.00mm | | | 5.90mm | | | 9.70mm | | | 29.00mm | | | 29.25mm | | | 29.00mm |
| | | 31 | | | A | | | 9.75mm | | | 29.50mm | | | 29.75mm | | | 29.50mm |
| | | 3.10mm | | | 15/64 | | | 9.80mm | | | 30.00mm | | | 30.25mm | | | 30.00mm |
| | | 1/8 | | | 6.00mm | | | W | | | 30.50mm | | | 30.75mm | | | 30.50mm |
| | | 3.20mm | | | B | | | 9.90mm | | | 31.00mm | | | 31.25mm | | | 31.00mm |
| | | 3.25mm | | | 6.10mm | | | 25/64 | | | 31.50mm | | | 31.75mm | | | 31.50mm |
| | | 30 | | | C | | | 10.00mm | | | 32.00mm | | | 32.25mm | | | 32.00mm |
| | | 3.30mm | | | 6.20mm | | | X | | | 32.50mm | | | 32.75mm | | | 32.50mm |
| | | 3.40mm | | | D | | | Y | | | 33.00mm | | | 33.25mm | | | 33.00mm |
| | | 29 | | | 6.25mm | | | 13/32 | | | 33.50mm | | | 33.75mm | | | 33.50mm |
| | | 3.50mm | | | 6.30mm | | | Z | | | 34.00mm | | | 34.25mm | | | 34.00mm |
| | | 28 | | | E | | | 10.50mm | | | 34.50mm | | | 34.75mm | | | 34.50mm |
| | | 9/64 | | | 1/4 | | | 10.75mm | | | 35.00mm | | | 35.25mm | | | 35.00mm |
| | | 3.60mm | | | 6.40mm | | | 11.00mm | | | 35.50mm | | | 35.75mm | | | 35.50mm |
| | | 27 | | | 6.50mm | | | 7/16 | | | 36.00mm | | | 36.25mm | | | 36.00mm |
| | | 3.70mm | | | F | | | 11.25mm | | | 36.50mm | | | 36.75mm | | | 36.50mm |
| | | 26 | | | 6.60mm | | | 29/64 | | | 37.00mm | | | 37.25mm | | | 37.00mm |
| | | 3.75mm | | | G | | | 11.50mm | | | 37.50mm | | | 37.75mm | | | 37.50mm |
| | | 25 | | | 6.70mm | | | 11.75mm | | | 38.00mm | | | 38.25mm | | | 38.00mm |
| | | 3.80mm | | | 17/64 | | | 11.90mm | | | 38.50mm | | | 38.75mm | | | 38.50mm |
| | | 24 | | | 6.75mm | | | 12.00mm | | | 39.00mm | | | 39.25mm | | | 39.00mm |
| | | 3.90mm | | | H | | | 12.25mm | | | 39.50mm | | | 39.75mm | | | 39.50mm |
| | | 23 | | | 6.80mm | | | 12.50mm | | | 40.00mm | | | 40.25mm | | | 40.00mm |
| | | 5/32 | | | 6.90mm | | | 31/64 | | | 40.50mm | | | 40.75mm | | | 40.50mm |
| | | 22 | | | I | | | 12.75mm | | | 41.00mm | | | 41.25mm | | | 41.00mm |
| | | 4.00mm | | | 7.00mm | | | 12.90mm | | | 41.50mm | | | 41.75mm | | | 41.50mm |
| | | 21 | | | J | | | 13.00mm | | | 42.00mm | | | 42.25mm | | | 42.00mm |
| | | 20 | | | 7.10mm | | | 13.10mm | | | 42.50mm | | | 42.75mm | | | 42.50mm |
| | | 4.10mm | | | 9/32 | | | 13.25mm | | | 43.00mm | | | 43.25mm | | | 43.00mm |
| | | 4.20mm | | | K | | | 13.40mm | | | 43.50mm | | | 43.75mm | | | 43.50mm |
| | | 19 | | | 7.20mm | | | 13.50mm | | | 44.00mm | | | 44.25mm | | | 44.00mm |
| | | 4.25mm | | | 7.25mm | | | 13.60mm | | | 44.50mm | | | 44.75mm | | | 44.50mm |
| | | 4.30mm | | | 7.30mm | | | 13.70mm | | | 45.00mm | | | 45.25mm | | | 45.00mm |
| | | 18 | | | L | | | 13.80mm | | | 45.50mm | | | 45.75mm | | | 45.50mm |
| | | 11/64 | | | 7.40mm | | | 13.90mm | | | 46.00mm | | | 46.25mm | | | 46.00mm |
| | | 17 | | | M | | | 14.00mm | | | 46.50mm | | | 46.75mm | | | 46.50mm |

Valores de Torque para Tapón de Tubería

Tabla de Torque

| Tamaño | | Torque | | Torque | |
|--------|--------------------|----------------------------|-------------|---|--------|
| Rosca | O.D. de Rosca Real | En Componentes de Aluminio | | En Componentes de Hierro Fundido o de Acero | |
| pulg. | pulg. | N•m | lb-pie | N•m | lb-pie |
| 1/16 | 0.32 | 5 | 45 lb-pulg. | 15 | 10 |
| 1/8 | 0.41 | 15 | 10 | 20 | 15 |
| 1/4 | 0.54 | 20 | 15 | 25 | 20 |
| 3/8 | 0.68 | 25 | 20 | 35 | 25 |
| 1/2 | 0.85 | 35 | 25 | 55 | 40 |
| 3/4 | 1.05 | 45 | 35 | 75 | 55 |
| 1 | 1.32 | 60 | 45 | 95 | 70 |
| 1-1/4 | 1.66 | 75 | 55 | 115 | 85 |
| 1-1/2 | 1.90 | 85 | 65 | 135 | 100 |

Marcas en los Tornillos y Valores de Torque

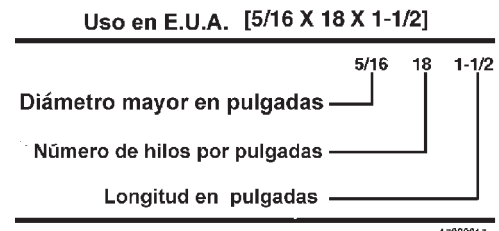
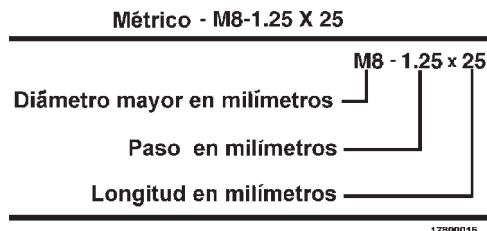
Información General

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Cuando reemplace tornillos, use siempre un tornillo de la misma dimensión y resistencia que la del tornillo que se está reemplazando. El usar tornillos inadecuados puede resultar en daño al motor.

Los tornillos y tuercas métricos se identifican por el número del grado estampado en la cabeza del tornillo o en la superficie de las tuercas. Los tornillos de uso en E.U.A. se identifican por líneas radiales estampadas en la cabeza del tornillo.

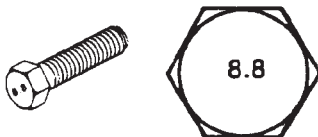
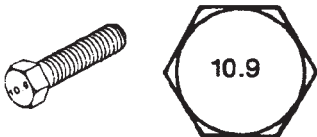

Los siguientes ejemplos indican como se identifican los tornillos:



NOTAS:

1. Use **siempre** los valores de torque listados en las tablas siguientes cuando **no** estén disponibles los valores de torque específicos.
2. **No** use los valores de torque en lugar de los especificados en otras secciones de este manual.
3. Los valores de torque en la tabla están basados en el uso de roscas lubricadas.
4. Cuando el valor en lb-pie sea menor de 10, convierta el valor de lb-pie a lb-pulg para obtener un mejor torque con un torquímetro de lb-pulg. Ejemplo: 6 lb-pie es igual a 72 lb-pulg.

Marcas en los Tornillos y Valores de Torque - Métrico

| Clase Acero Comercial | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|---|-----|---------------------|----------|---|---------------------|----------|------|---------------------|----------|--------|--|
| 8.8 | | | | | 10.9 | | | | 12.9 | | | | |
| Marcas en la Cabeza del Tornillo | | | | | | | | | | | | | |
|  | |  | | | |  | | | | | | | |
| Tamaño de Cuerpo | | Torque | | | | Torque | | | | Torque | | | |
| Diámetro | Hierro Fun- dido | Aluminio | | Hierro Fun- dido | Aluminio | | Hierro Fun- dido | Aluminio | | Hierro Fun- dido | Aluminio | | |
| mm | N•m | lb-pie | N•m | lb-pie | N•m | lb-pie | N•m | lb-pie | N•m | lb-pie | N•m | lb-pie | |
| 6 | 9 | 5 | 7 | 4 | 12 | 9 | 7 | 4 | 14 | 9 | 7 | 4 | |
| 7 | 14 | 9 | 11 | 7 | 18 | 14 | 11 | 7 | 23 | 18 | 11 | 7 | |
| 8 | 25 | 18 | 18 | 14 | 33 | 25 | 18 | 14 | 40 | 29 | 18 | 14 | |
| 10 | 45 | 33 | 30 | 25 | 60 | 45 | 30 | 25 | 70 | 50 | 30 | 25 | |
| 12 | 80 | 60 | 55 | 40 | 105 | 75 | 55 | 40 | 125 | 95 | 55 | 40 | |
| 14 | 125 | 90 | 90 | 65 | 165 | 122 | 90 | 65 | 195 | 145 | 90 | 65 | |
| 16 | 180 | 130 | 140 | 100 | 240 | 175 | 140 | 100 | 290 | 210 | 140 | 100 | |
| 18 | 230 | 170 | 180 | 135 | 320 | 240 | 180 | 135 | 400 | 290 | 180 | 135 | |

Marcas en los Tornillos y Valores de Torque - De Uso en E.U.A.

Número de Grado SAE

Marcas en la Cabeza del Tornillo

Todos estos son SAE Grado 5 (3) líneas

5

Torque del Tornillo - Tornillo Grado 5

8

Torque del Tornillo - Tornillo Grado 8

| Tamaño del Cuerpo del Tornillo | Hierro Fundido | | Aluminio | | Hierro Fundido | | Aluminio | |
|--------------------------------|----------------|--------|----------|--------|----------------|--------|----------|--------|
| | N•m | lb-pie | N•m | lb-pie | N•m | lb-pie | N•m | lb-pie |
| 1/4 - 20 | 9 | 7 | 8 | 6 | 15 | 11 | 8 | 6 |
| 1/4 - 28 | 12 | 9 | 9 | 7 | 18 | 13 | 9 | 7 |
| 5/16 - 18 | 20 | 15 | 16 | 12 | 30 | 22 | 16 | 12 |
| 5/16 - 24 | 23 | 17 | 19 | 14 | 33 | 24 | 19 | 14 |
| 3/8 - 16 | 40 | 30 | 25 | 20 | 55 | 40 | 25 | 20 |
| 3/8 - 24 | 40 | 30 | 35 | 25 | 60 | 45 | 35 | 25 |
| 7/16 - 14 | 60 | 45 | 45 | 35 | 90 | 65 | 45 | 35 |
| 7/16 - 20 | 65 | 50 | 55 | 40 | 95 | 70 | 55 | 40 |
| 1/2 - 13 | 95 | 70 | 75 | 55 | 130 | 95 | 75 | 55 |
| 1/2 - 20 | 100 | 75 | 80 | 60 | 150 | 110 | 80 | 60 |
| 9/16 - 12 | 135 | 100 | 110 | 80 | 190 | 140 | 110 | 80 |
| 9/16 - 18 | 150 | 110 | 115 | 85 | 210 | 155 | 115 | 85 |
| 5/8 - 11 | 180 | 135 | 150 | 110 | 255 | 190 | 150 | 110 |
| 5/8 - 18 | 210 | 155 | 160 | 120 | 290 | 215 | 160 | 120 |
| 3/4 - 10 | 325 | 240 | 255 | 190 | 460 | 340 | 255 | 190 |
| 3/4 - 16 | 365 | 270 | 285 | 210 | 515 | 380 | 285 | 210 |
| 7/8 - 9 | 490 | 360 | 380 | 280 | 745 | 550 | 380 | 280 |
| 7/8 - 14 | 530 | 390 | 420 | 310 | 825 | 610 | 420 | 310 |
| 1 - 8 | 720 | 530 | 570 | 420 | 1100 | 820 | 570 | 420 |
| 1 - 14 | 800 | 590 | 650 | 480 | 1200 | 890 | 650 | 480 |

Tabla de Conversión de Newton-Metro a Libra-Pie

Tabla de Conversión

| N m | lb-pie | N m | lb-pie | N m | lb-pie |
|-----|-------------------|-----|--------|-----|--------|
| 1 | 8.850756 lb-pulg. | 55 | 41 | 155 | 114 |
| 5 | 44 lb-pulg. | 60 | 44 | 160 | 118 |
| 6 | 53 lb-pulg. | 65 | 48 | 165 | 122 |
| 7 | 62 lb-pulg. | 70 | 52 | 170 | 125 |
| 8 | 71 lb-pulg. | 75 | 55 | 175 | 129 |
| 9 | 80 lb-pulg. | 80 | 59 | 180 | 133 |
| 10 | 89 lb-pulg. | 85 | 63 | 185 | 136 |
| 1 | 0.737562 lb-pie | 90 | 66 | 190 | 140 |
| 12 | 9 | 95 | 70 | 195 | 144 |
| 14 | 10 | 100 | 74 | 200 | 148 |
| 15 | 11 | 105 | 77 | 205 | 151 |
| 16 | 12 | 110 | 81 | 210 | 155 |
| 18 | 13 | 115 | 85 | 215 | 159 |
| 20 | 15 | 120 | 89 | 220 | 162 |
| 25 | 18 | 125 | 92 | 225 | 165 |
| 30 | 22 | 130 | 96 | 230 | 170 |
| 35 | 26 | 135 | 100 | 235 | 173 |
| 40 | 30 | 140 | 103 | 240 | 177 |
| 45 | 33 | 145 | 107 | 245 | 180 |
| 50 | 37 | 150 | 111 | 250 | 184 |

Nota: Para convertir de Newton-Metros a Kilogramos-Metros divida Newton-Metros entre 9.803.

Pesos y Medidas - Factores de Conversión

Tabla de Conversión

| Cantidad | Uso en E.U.A. | | Métrico | | De Uso en E.U.A. a Métrico Multipli-que Por | De Métrico a Uso en E.U.A. Multipli-que Por |
|---------------------------------|------------------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------|---|---|
| | Nombre de la Unidad | Abreviación | Nombre de la Unidad | Abreviación | | |
| Area | pulgada cuad. | pulg.2 | milímetros cuad. | mm ² | 645.16 | 0.001550 |
| | | | centímetros cuad. | cm ² | 6.452 | 0.155 |
| | pie cuad. | pie ² | metro cuad. | m ² | 0.0929 | 10.764 |
| Combustible Consumo | libras por hora potencia | lb/hp-hr | gramos por kilowatt hora | g/kW-hr | 608.277 | 0.001645 |
| Combustible Desempeño | millas por galón | mpg | kilómetros por litro | km/l | 0.4251 | 2.352 |
| | galones por milla | gpm | litros por kilómetro | l/km | 2.352 | 0.4251 |
| Fuerza | libras fuerza | lbf | Newton | N | 4.4482 | 0.224809 |
| Longitud | pulgada | pulg. | milímetros | mm | 25.40 | 0.039370 |
| | pie | pie | milímetros | mm | 304.801 | 0.00328 |
| Potencia | Potencia | hp | kilowatt | kW | 0.746 | 1.341 |
| Presión | libras fuerza por pulgada cuadrada | psi | kilopascal | kPa | 6.8948 | 0.145037 |
| | pulgadas de mercurio | pulg. Hg | kilopascal | kPa | 3.3769 | 0.29613 |
| | pulgadas de agua | pulg. H ₂ O | kilopascal | kPa | 0.2488 | 4.019299 |
| | pulgadas de mercurio | pulg. Hg | milímetros de agua Mercurio | mm Hg | 25.40 | 0.039370 |
| | pulgadas de agua | pulg. H ₂ O | milímetros de agua | mm H ₂ O | 25.40 | 0.039370 |
| | bars | bars | kilopascals | kPa | 100.001 | 0.00999 |
| | bars | bars | milímetros de agua Mercurio | mm Hg | 750.06 | 0.001333 |
| Temperatura | fahrenheit | °F | centígrado | °C | (°F-32) ÷ 1.8 | (1.8 x °C) + 32 |
| Par torsor | libras fuerza por pie | lb-pie | Nm - Newton-metro | N•m | 1.35582 | 0.737562 |
| | libras fuerza por pulgada | lb-pulg. | Nm - Newton-metro | N•m | 0.113 | 8.850756 |
| Velocidad | millas/hora | mph | kilómetros/hora | kph | 1.6093 | 0.6214 |
| Volumen: líquido desplazamiento | galón (E.U.A.) | gal. | litro | l | 3.7853 | 0.264179 |
| | galón (Imp*) | gal. | litro | l | 4.546 | 0.219976 |
| | pulgada cúbica | pulg. ³ | litro | l | 0.01639 | 61.02545 |
| | pulgada cúbica | pulg. ³ | centímetro cúbico | cm ³ | 16.387 | 0.06102 |
| Peso (masa) | libras (avoir.) | lb | kilogramos | kg | 0.4536 | 2.204623 |
| Trabajo | Unidad Térmica Británica | BTU | joules | J | 1054.5 | 0.000948 |
| | Unidad Térmica Británica | BTU | kilowatt-hora | kW-hr | 0.000293 | 3414 |
| | horas potencia | hp-hr | kilowatt-hora | kW-hr | 0.746 | 1.341 |

Conversiones de Fracciones, Decimales, Milímetros

Tabla de Conversión

| Fracción | pulgada | mm | Fracción | pulgada | mm |
|----------|---------|--------|----------|---------|--------|
| 1/64 | 0.0156 | 0.397 | 33/64 | 0.5156 | 13.097 |
| 1/32 | 0.0313 | 0.794 | 17/32 | 0.5313 | 13.494 |
| 3/64 | 0.0469 | 1.191 | 35/64 | 0.5469 | 13.891 |
| 1/16 | 0.0625 | 1.588 | 9/16 | 0.5625 | 14.288 |
| 5/64 | 0.0781 | 1.984 | 37/64 | 0.5781 | 14.684 |
| 3/32 | 0.0938 | 2.381 | 19/32 | 0.5938 | 15.081 |
| 7/64 | 0.1094 | 2.778 | 39/64 | 0.6094 | 15.478 |
| 1/8 | 0.1250 | 3.175 | 5/8 | 0.6250 | 15.875 |
| 9/64 | 0.1406 | 3.572 | 41/64 | 0.6406 | 16.272 |
| 5/32 | 0.1563 | 3.969 | 21/32 | 0.6563 | 16.669 |
| 11/64 | 0.1719 | 4.366 | 43/64 | 0.6719 | 17.066 |
| 3/16 | 0.1875 | 4.763 | 11/16 | 0.6875 | 17.463 |
| 13/64 | 0.2031 | 5.159 | 45/64 | 0.7031 | 17.859 |
| 7/32 | 0.2188 | 5.556 | 23/32 | 0.7188 | 18.256 |
| 15/64 | 0.2344 | 5.953 | 47/64 | 0.7344 | 18.653 |
| 1/4 | 0.2500 | 6.350 | 3/4 | 0.7500 | 19.050 |
| 17/64 | 0.2656 | 6.747 | 49/64 | 0.7656 | 19.447 |
| 9/32 | 0.2813 | 7.144 | 25/32 | 0.7813 | 19.844 |
| 19/64 | 0.2969 | 7.541 | 51/64 | 0.7969 | 20.241 |
| 5/16 | 0.3125 | 7.938 | 13/16 | 0.8125 | 20.638 |
| 21/64 | 0.3281 | 8.334 | 53/64 | 0.8281 | 21.034 |
| 11/32 | 0.3438 | 8.731 | 27/32 | 0.8438 | 21.431 |
| 23/64 | 0.3594 | 9.128 | 55/64 | 0.8594 | 21.828 |
| 3/8 | 0.3750 | 9.525 | 7/8 | 0.8750 | 22.225 |
| 25/64 | 0.3906 | 9.922 | 57/64 | 0.8906 | 22.622 |
| 13/32 | 0.4063 | 10.319 | 29/32 | 0.9063 | 23.019 |
| 27/64 | 0.4219 | 10.716 | 59/64 | 0.9219 | 23.416 |
| 7/16 | 0.4375 | 11.113 | 15/16 | 0.9375 | 23.813 |
| 29/64 | 0.4531 | 11.509 | 61/64 | 0.9531 | 24.209 |
| 15/32 | 0.4688 | 11.906 | 31/32 | 0.9688 | 24.606 |
| 31/64 | 0.4844 | 12.303 | 63/64 | 0.9844 | 25.003 |
| 1/2 | 0.5000 | 12.700 | 1 | 1.0000 | 25.400 |

Factor de Conversión 1 pulgada = 25.4 mm

Tensión de Banda Impulsora

Tensión de Banda

| Tamaño SAE de Banda | No. de Parte del Calibrador de Tensión de Banda | | Tensión de Banda Nueva | | Rango de Tensión de Banda Usada* | |
|----------------------|---|-----------|------------------------|-----|----------------------------------|-----------|
| | Tipo clic | Burroughs | N | lbf | N | lbf |
| 0.380 in | 3822524 | | 620 | 140 | 270 a 490 | 60 a 110 |
| 0.440 in | 3822524 | | 620 | 140 | 270 a 490 | 60 a 110 |
| 1/2 in | 3822524 | ST-1138 | 620 | 140 | 270 a 490 | 60 a 110 |
| 11/16 in | 3822524 | ST-1138 | 620 | 140 | 270 a 490 | 60 a 110 |
| 3/4 in | 3822524 | ST-1138 | 620 | 140 | 270 a 490 | 60 a 110 |
| 7/8 in | 3822524 | ST-1138 | 620 | 140 | 270 a 490 | 60 a 110 |
| 4 ranuras | 3822524 | ST-1138 | 620 | 140 | 270 a 490 | 60 a 110 |
| 5 ranuras | 3822524 | ST-1138 | 670 | 150 | 270 a 530 | 60 a 120 |
| 6 ranuras | 3822525 | ST-1293 | 710 | 160 | 290 a 580 | 65 a 130 |
| 8 ranuras | 3822525 | ST-1293 | 890 | 200 | 360 a 710 | 80 a 160 |
| 10 ranuras | 3822525 | 3823138 | 1110 | 250 | 440 a 890 | 100 a 200 |
| 12 ranuras | 3822525 | 3823138 | 1330 | 300 | 530 a 1070 | 120 a 240 |
| 12 ranuras sección K | 3822525 | 3823138 | 1330 | 300 | 890 a 1070 | 200 a 240 |

Nota: Esta tabla no se aplica a tensores de banda automáticos.

* Una banda se considera usada si ha estado en servicio por diez minutos o más.

* Si la tensión de banda usada es menor al valor mínimo, apriete la banda al valor máximo de banda usada.

NOTAS

[illegible]

| | | | |
|---|-------|--|-------|
| Aceite Lubricante y Filtros | 7-12 | Inspeccionar para Reutilizar..... | 8-5 |
| Inspeccionar | 7-12 | Instalar | 8-6 |
| Acerca del Manual | i-1 | Baterías | 13-11 |
| Información General | i-1 | Verificación Inicial..... | 13-11 |
| Actuador de la Compuerta de Descarga del | | Bayoneta del Aceite Lubricante | 7-17 |
| Turbocargador | 10-44 | Calibrar..... | 7-17 |
| Desmontar | 10-45 | Biela | 1-28 |
| Instalar | 10-47 | Desmontar | 1-28 |
| Prueba de Fuga | 10-46 | Inspeccionar para Reutilizar..... | 1-30 |
| Verificación Inicial | 10-44 | Instalar..... | 1-33 |
| Acumulación de Carbón en el Compresor de Aire | 12-4 | Limpiar..... | 1-29 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 12-4 | Block de Cilindros | 1-50 |
| Adaptaciones de Montaje - Especificaciones | V-27 | Desabrillantar..... | 1-59 |
| Adaptaciones de Montaje - Valores de Torque | V-28 | Desensamblar..... | 1-50 |
| Corona Dentada del Volante | V-28 | Desmontar | 1-50 |
| Cubierta del Volante | V-28 | Ensamblar | 1-56 |
| Escuadra de Soporte Frontal del Motor..... | V-28 | Inspeccionar para Reutilizar..... | 1-54 |
| Soportes de Elevación del Motor..... | V-28 | Instalar | 1-59 |
| Volante | V-28 | Limpiar | 1-53 |
| Aire en el Combustible | 6-4 | Block de Cilindros - Especificaciones | V-1 |
| Probar | 6-4 | Anillo Indicador de Velocidad del Cigüeñal | V-5 |
| Ajuste del Tren de Válvulas e Inyectores | 3-2 | Anillos de Pistón..... | V-5 |
| Ajustar | 3-2 | Arbol de Levas | V-1 |
| Alternador | 13-4 | Biela..... | V-2 |
| Desmontar | 13-5 | Block de Cilindros | V-3 |
| Instalar | 13-10 | Bujes del Arbol de Levas..... | V-1 |
| Preliminar | 13-4 | Cigüeñal..... | V-3 |
| Probar | 13-8 | Cojinetes de Bancada..... | V-1 |
| Verificación Inicial | 13-5 | Engrane del Arbol de Levas (Arbol de Levas Instalado) | V-2 |
| Amortiguador de Vibración | 1-86 | Ensamble de Pistón y Biela..... | V-5 |
| Desmontar | 1-86 | Pistón | V-4 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-86 | Block de Cilindros - Valores de Torque | V-6 |
| Instalar | 1-87 | Amortiguador de Vibración de Hule..... | V-6 |
| Amortiguador de Vibración de Hule | 1-84 | Arbol de Levas | V-6 |
| Desmontar | 1-84 | Biela..... | V-6 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-85 | Carcasa de Engranos Trasera..... | V-6 |
| Instalar | 1-85 | Cojinetes de Bancada..... | V-6 |
| Anillo Indicador de Velocidad del Cigüeñal | 1-99 | Cojinetes de Biela | V-6 |
| Desmontar | 1-99 | Engrane del Arbol de Levas (Arbol de Levas Instalado) | V-6 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-100 | Ensamble de Pistón y Biela..... | V-7 |
| Instalar | 1-100 | Bomba de Aceite Lubricante | 7-28 |
| Limpiar | 1-100 | Desmontar | 7-29 |
| Anillos del Pistón | 1-83 | Inspeccionar para Reutilizar | 7-30 |
| Desmontar | 1-83 | Instalar | 7-32 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-83 | Limpiar | 7-29 |
| Instalar | 1-84 | Medir | 7-31 |
| Arbol de Levas | 1-13 | Preliminar | 7-28 |
| Desmontar | 1-13 | Bomba de Combustible | 5-17 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-15 | Desmontar | 5-17 |
| Instalar | 1-20 | Inspeccionar para Reutilizar | 5-19 |
| Limpiar | 1-15 | Instalar | 5-19 |
| Asentamiento del Motor (Dinamómetro de Chasis) | 14-9 | Limpiar | 5-18 |
| Probar | 14-9 | Bomba de Engranos de la Bomba de Combustible | 5-21 |
| Asentamiento del Motor (Dinamómetro de Motor) | 14-19 | Desmontar | 5-21 |
| Instrucciones de Asentamiento | 14-19 | Inspeccionar para Reutilizar | 5-22 |
| Asentamiento del Motor (Sin Dinamómetro) | 14-11 | Instalar | 5-22 |
| Probar | 14-11 | Verificación Inicial | 5-21 |
| Auxiliar de Arranque en Frío | 10-26 | Bomba del Agua | 8-31 |
| Desmontar | 10-26 | Desmontar | 8-32 |
| Instalar | 10-27 | Información General | 8-31 |
| Limpiar | 10-27 | Inspeccionar para Reutilizar | 8-33 |
| Revisión de Resistencia | 10-29 | Instalar | 8-33 |
| Balancín | 3-3 | Limpiar | 8-32 |
| Desensamblar | 3-4 | Verificación Inicial | 8-31 |
| Desmontar | 3-3 | Boquilla de Enfriamiento del Pistón | 1-78 |
| Ensamblar | 3-6 | Desmontar | 1-78 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 3-6 | Instalar | 1-80 |
| Instalar | 3-8 | Limpiar | 1-80 |
| Limpiar | 3-5 | Bujes del Arbol de Levas | 1-22 |
| Balancines - Especificaciones | V-11 | Desmontar | 1-23 |
| Ajuste del Tren de Válvulas e Inyectores | V-11 | Instalar | 1-23 |
| Balancín..... | V-11 | Medir | 1-24 |
| Balancines - Valores de Torque | V-12 | Verificación Inicial | 1-22 |
| Carcasa de Balancines | V-12 | Cabeza de Cilindro del Compresor de Aire de Un Cilin- | |
| Tubo del Respirador del Cáster | V-12 | dro | 12-7 |
| Banda Impulsora del Ventilador de Enfriamiento | 8-5 | Desmontar | 12-8 |
| Desmontar | 8-5 | Inspeccionar para Reutilizar | 12-9 |

| | | | |
|---|-------|---|-------|
| Instalar | 12-10 | Inspeccionar para Reutilizar | 10-11 |
| Limpiar | 12-9 | Instalar | 10-11 |
| Preliminar | 12-7 | Conexión de Entrada del Agua | 8-35 |
| Cabeza de Cilindros | 2-5 | Desmontar | 8-35 |
| Desmontar | 2-6 | Inspeccionar para Reutilizar | 8-36 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 2-13 | Instalar | 8-37 |
| Instalar | 2-18 | Verificación Inicial | 8-35 |
| Limpiar | 2-11 | Conjunto de Descargador y Válvula del Compresor de Aire | 12-12 |
| Preliminar | 2-5 | Desmontar | 12-13 |
| Prueba de Presión | 2-16 | Inspeccionar para Reutilizar | 12-14 |
| Cabeza de Cilindros - Especificaciones | V-8 | Instalar | 12-14 |
| Cabeza de Cilindros | V-8 | Limpiar | 12-13 |
| Protuberancia del Inyector | V-9 | Verificación Inicial | 12-12 |
| Válvula de la Cabeza de Cilindros | V-8 | Conjunto de Persianas del Radiador | 8-31 |
| Cabeza de Cilindros - Valores de Torque | V-10 | Información General | 8-31 |
| Cabeza de Cilindros | V-10 | Conjunto de Pistón y Biela | 1-89 |
| Cables y Conexiones de la Batería | 13-12 | Desensamblar | 1-92 |
| Verificación Inicial | 13-12 | Desmontar | 1-89 |
| Calentador de Aceite del Motor | 7-10 | Ensamblar | 1-94 |
| Desmontar | 7-10 | Inspeccionar para Reutilizar | 1-93 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 7-11 | Instalar | 1-95 |
| Instalar | 7-11 | Limpiar | 1-93 |
| Limpiar | 7-10 | Conjunto de Tolva del Ventilador | 8-22 |
| Preliminar | 7-10 | Desmontar | 8-22 |
| Probar | 7-11 | Inspeccionar para Reutilizar | 8-22 |
| Calentador de Refrigerante | 8-6 | Instalar | 8-22 |
| Desmontar | 8-7 | Consumo de Combustible | 5-11 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 8-7 | Medir | 5-11 |
| Instalar | 8-7 | Conversiones de Fracciones, Decimales, Milímetros | V-36 |
| Limpiar | 8-7 | Tabla de Conversión | V-36 |
| Preliminar | 8-6 | Corona Dentada del Volante | 16-27 |
| Calentador Eléctrico del Combustible del Motor | 5-9 | Desmontar | 16-28 |
| Desmontar | 5-10 | Inspeccionar para Reutilizar | 16-28 |
| Instalar | 5-10 | Instalar | 16-29 |
| Verificación Inicial | 5-9 | Preliminar | 16-27 |
| Carcasa de Balancines | 3-11 | Verificación Inicial | 16-28 |
| Desmontar | 3-11 | Cruceta | 2-3 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 3-13 | Desmontar | 2-3 |
| Instalar | 3-13 | Inspeccionar para Reutilizar | 2-4 |
| Limpiar | 3-12 | Instalar | 2-4 |
| Carcasa de Engranés Trasera | 1-67 | Limpiar | 2-3 |
| Desmontar | 1-67 | Cubierta de Balancines | 3-9 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-69 | Desmontar | 3-9 |
| Instalar | 1-69 | Inspeccionar para Reutilizar | 3-10 |
| Limpiar | 1-69 | Instalar | 3-10 |
| Cárter de Aceite Lubricante | 7-21 | Limpiar | 3-10 |
| Desmontar | 7-21 | Cubierta de Engranés Frontal | 1-63 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 7-23 | Desmontar | 1-63 |
| Instalar | 7-23 | Inspeccionar para Reutilizar | 1-65 |
| Limpiar | 7-22 | Instalar | 1-65 |
| Cigüeñal | 1-34 | Limpiar | 1-64 |
| Desmontar | 1-34 | Cubierta del Volante | 16-17 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-37 | Desmontar | 16-18 |
| Instalar | 1-39 | Inspeccionar para Reutilizar | 16-20 |
| Limpiar | 1-37 | Instalar | 16-24 |
| Verificación de Rotación | 1-43 | Limpiar | 16-20 |
| Cojinetes de Bancada | 1-7 | Medir | 16-21 |
| Desmontar | 1-9 | Preliminar | 16-17 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-10 | Cubo de Ventilador Impulsado por Banda | 8-20 |
| Instalar | 1-10 | Desmontar | 8-20 |
| Verificación Inicial | 1-7 | Inspeccionar para Reutilizar | 8-21 |
| Cojinetes de Biela | 1-3 | Instalar | 8-21 |
| Desmontar | 1-3 | Limpiar | 8-20 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-4 | Cuerpo de la Válvula de la Compuerta de Descarga del Turbocargador | 10-49 |
| Instalar | 1-5 | Revisión de Mantenimiento | 10-49 |
| Limpiar | 1-4 | Daño de los Alabes del Turbocargador | 10-37 |
| Como Usar el Manual | i-1 | Inspeccionar para Reutilizar | 10-37 |
| Información General | i-1 | Desmontaje del Motor | 0-3 |
| Compresor de Aire | 12-14 | Desmontar | 0-3 |
| Desmontar | 12-14 | Verificación Inicial | 0-3 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 12-15 | Diagnósticos del Sistema de Enfriamiento | 8-16 |
| Instalar | 12-16 | Ajustar | 8-16 |
| Conector de Combustible (Montado en la Cabeza) | 6-22 | Analizando los Datos | 8-17 |
| Desmontar | 6-22 | Hoja de Trabajo | 8-19 |
| Instalar | 6-23 | Probar | 8-16 |
| Conexión de Entrada de Aire | 10-11 | | |
| Desmontar | 10-11 | | |

| | | | |
|--|-------|--|----------|
| Diagrama de Flujo del Sistema de Aceite Lubricante | 7-5 | Escuadra de Soporte Frontal del Motor | 16-4 |
| Información General | 7-5 | Desmontar | 16-4 |
| Diagrama de Flujo del Sistema de Admisión de Aire | 10-6 | Inspeccionar para Reutilizar | 16-5 |
| Información General | 10-6 | Instalar | 16-5 |
| Diagrama de Flujo del Sistema de Aire Comprimido | 12-2 | Limpiar | 16-5 |
| Información General | 12-2 | Escuadra de Soporte Trasera del Motor | 16-6 |
| Diagrama de Flujo del Sistema de Combustible | 5-4 | Desmontar | 16-7 |
| Información General | 5-4 | Inspeccionar para Reutilizar | 16-8 |
| Diagrama de Flujo del Sistema de Escape | 11-1 | Instalar | 16-8 |
| Información General | 11-1 | Limpiar | 16-8 |
| Diagramas del Motor | E-7 | Preliminar | 16-6 |
| Vistas del Motor | E-7 | Espaciador y Polea del Ventilador | 8-23 |
| Direcciones de los Fabricantes de Componentes | M-1 | Desmontar | 8-23 |
| Alternadores | M-1 | Inspeccionar para Reutilizar | 8-23 |
| Bandas | M-1 | Instalar | 8-24 |
| Bombas de Combustible | M-2 | Limpiar | 8-23 |
| Bombas Hidráulicas y de Servodirección | M-3 | Especificaciones | E-3 |
| Calentadores de Aceite | M-3 | Baterías (Gravedad Específica) | E-6 |
| Calentadores de Aire | M-1 | Especificaciones Generales | E-3 |
| Calentadores de Combustible | M-2 | Aplicaciones Automotrices | E-3 |
| Calentadores de Refrigerante | M-1 | Recomendaciones del Combustible | 5-5 |
| Camisas Térmicas | M-3 | Sistema de Aceite Lubricante | 7-9 |
| Cilindros Neumáticos | M-1 | Aplicaciones Automotrices | 7-9, E-4 |
| Compresores de Aire | M-1 | Sistema de Admisión de Aire | 10-7 |
| Conectores In-Line | M-3 | Aplicaciones Automotrices | E-5 |
| Controles de Protección del Motor | M-2 | Sistema de Combustible | 5-5 |
| Convertidores Catalíticos | M-1 | Aplicaciones Automotrices | E-3 |
| Convertidores de Torque | M-3 | Sistema de Enfriamiento | E-4 |
| Embragues | M-1 | Aplicaciones Automotrices | E-4 |
| Embragues de Ventilador | M-2 | Sistema de Escape | 11-2 |
| Enfriadores de Combustible | M-2 | Aplicaciones Automotrices | E-5 |
| Ensamblajes de Acelerador | M-3 | Sistema Eléctrico | E-5 |
| Filtros | M-2 | Filtro de Combustible (Tipo Atornillable) | 6-10 |
| Frenos Auxiliares | M-1 | Desmontar | 6-10 |
| Gobernadores | M-3 | Instalar | 6-10 |
| Indicadores | M-2 | Filtro del Aceite Lubricante (Atornillable) | 7-20 |
| Información General | M-1 | Desmontar | 7-20 |
| Interruptores de Nivel de Refrigerante | M-1 | Instalar | 7-20 |
| Interruptores Electrónicos | M-2 | Flujo de Combustible | 5-15 |
| Lámparas de Falla | M-2 | Prueba de Presión | 5-15 |
| Motores de Arranque Eléctricos | M-2 | Freno de Escape del Motor | 20-1 |
| Motores de Arranque Neumáticos | M-1 | Desmontar | 20-1 |
| Platos de Transmisión | M-2 | Información General | 20-1 |
| Platos Flexibles | M-2 | Información General | 20-1 |
| Radiadores | M-3 | Instalar | 20-2 |
| Sistemas de Prelubricación | M-3 | Fugas de Aire de los Sistemas de Admisión de Aire y de Escape | 10-16 |
| Ventiladores | M-2 | Verificación Inicial | 10-16 |
| Enfriador de Aceite Lubricante | 7-13 | Fugas del Sello de la Turbina del Turbocargador | 10-42 |
| Desmontar | 7-13 | Prueba de Fuga | 10-42 |
| Instalar | 7-15 | Fugas del Sello del Compresor del Turbocargador | 10-38 |
| Limpiar | 7-15 | Prueba de Fuga | 10-38 |
| Preliminar | 7-13 | Gobernador de Aire | 12-18 |
| Prueba de Fuga | 7-15 | Prueba de Presión | 12-18 |
| Enfriador de Carga de Aire (CAC) | 10-20 | Herramientas de Servicio | 16-1 |
| Desmontar | 10-21 | Adaptaciones de Montaje | 16-1 |
| Instalar | 10-25 | Balancines | 3-1 |
| Limpiar | 10-21 | Block de Cilindros | 1-1 |
| Prueba de Fuga | 10-24 | Cabeza de Cilindros | 2-1 |
| Prueba de Presión | 10-22 | Desensamble y Ensamble del Motor | 0-2 |
| Prueba Diferencial de Temperatura | 10-25 | Diversos | 17-1 |
| Verificación Inicial | 10-20 | Equipo Eléctrico | 13-3 |
| Engrane del Arbol de Levas (Arbol de Levas Instalado) | 1-24 | Inyectores y Líneas de Combustible | 6-3 |
| Desmontar | 1-24 | Seguidores de Leva/Levantaválvulas | 4-1 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-25 | Sistema de Aceite Lubricante | 7-3 |
| Instalar | 1-26 | Sistema de Admisión de Aire | 10-8 |
| Limpiar | 1-25 | Sistema de Aire Comprimido | 12-3 |
| Medir | 1-27 | Sistema de Combustible | 5-6 |
| Engrane Frontal del Cigüeñal (Cigüeñal Desmontado) | 1-44 | Sistema de Enfriamiento | 8-3 |
| Desmontar | 1-44 | Sistema de Escape | 11-3 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-44 | Verificación del Motor | 14-2 |
| Instalar | 1-45 | Identificación del Motor | E-1 |
| Limpiar | 1-45 | Nomenclatura del Motor Cummins | E-2 |
| Equipo Eléctrico - Información General | 13-1 | Placa de Datos de la Bomba de Inyección de Combustible | E-2 |
| Información General | 13-1 | Placa de Datos del ECM (Módulo de Control Electrónico) | E-2 |
| Equipo Eléctrico - Valores de Torque | V-25 | Placa de Datos del Motor | E-1 |
| Alternador | V-25 | | |
| Soporte del Alternador | V-25 | | |

| | | | |
|--|--------|--|-------|
| Ilustraciones | i-3 | Desmontar | 6-8 |
| Información General..... | i-3 | Inspeccionar para Reutilizar..... | 6-9 |
| Indicador del Sistema de Carga | 13-19 | Instalar | 6-9 |
| Verificación Inicial | 13-19 | Verificación Inicial | 6-8 |
| Información General de Diagnóstico de Fallas | TS-132 | Líneas de Refrigerante del Compresor de Aire | 12-6 |
| Consumo de Aceite..... | TS-140 | Desmontar | 12-6 |
| Consumo de Combustible - Forma de Reclamación del | | Inspeccionar para Reutilizar..... | 12-7 |
| Cliente | TS-139 | Instalar..... | 12-7 |
| Consumo de Combustible - Información General | TS-138 | Preliminar | 12-6 |
| Operación del Vehículo - Información General..... | TS-133 | Verificación Inicial | 12-6 |
| Operación del Vehículo/Baja Potencia - Forma de Recla- | | Líneas de Suministro del Inyector (Alta Presión) | 6-21 |
| mación del Cliente | TS-134 | Desmontar | 6-21 |
| Operación del Vehículo/Baja Potencia/Consumo Excesivo | | Inspeccionar para Reutilizar | 6-21 |
| de Combustible - Lista de Verificación | TS-136 | Instalar | 6-21 |
| Procedimientos de Diagnóstico del Ruido del Motor - In- | | Verificación Inicial | 6-21 |
| formación General | TS-132 | Localidades para Pedido de Literatura de Servicio | L-1 |
| Instalación del Motor | 0-7 | Información de Contacto..... | L-1 |
| Instalar | 0-7 | Mando de la Bomba Hidráulica | 9-1 |
| Instrucciones Generales de Limpieza | i-7 | Desmontar | 9-1 |
| Limpieza con Bolas de Vidrio o de Plástico..... | i-7 | Inspeccionar para Reutilizar..... | 9-2 |
| Limpieza con Solvente y Acido..... | i-7 | Instalar | 9-2 |
| Limpieza con Vapor | i-7 | Limpiar | 9-1 |
| Instrucciones Generales de Reparación | i-6 | Mangueras del Radiador | 8-29 |
| Información General | i-6 | Inspeccionar para Reutilizar | 8-29 |
| Soldado en un Vehículo con un Sistema de Combusti- | | Marcas en los Tornillos y Valores de Torque | V-31 |
| ble Controlado Electrónicamente | i-6 | Información General | V-31 |
| Instrucciones Generales de Seguridad | i-4 | Marcas en los Tornillos y Valores de Torque - De Uso en | |
| Aviso Importante de Seguridad | i-4 | E.U.A. | V-33 |
| Interrupción de Llave | 13-20 | Marcas en los Tornillos y Valores de Torque - Métrico | V-32 |
| Revisión de Voltaje | 13-20 | Múltiple de Admisión de Aire | 10-11 |
| Interrupción Magnética del Motor de Arranque | 13-13 | Desmontar | 10-11 |
| Revisión de Resistencia | 13-13 | Inspeccionar para Reutilizar | 10-14 |
| Revisión de Voltaje | 13-13 | Instalar | 10-14 |
| Inyector | 6-15 | Limpiar | 10-13 |
| Desmontar | 6-15 | Múltiple de Escape Seco | 11-4 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 6-17 | Desmontar | 11-4 |
| Instalar | 6-17 | Inspeccionar para Reutilizar | 11-5 |
| Limpiar | 6-17 | Instalar | 11-6 |
| Medir | 6-17 | Limpiar | 11-4 |
| Inyectores y Líneas de Combustible - Especificaciones | V-15 | Preliminar | 11-4 |
| Restricción de Entrada de Combustible | V-15 | Motor Completo - Información General | 0-1 |
| Restricción de la Línea de Drenado de Combustible..... | V-15 | Información General | 0-1 |
| Inyectores y Líneas de Combustible - Información Ge- | | Motor de Arranque | 13-16 |
| neral | 6-1 | Desmontar | 13-17 |
| Información General | 6-1 | Instalar | 13-17 |
| Inyectores y Líneas de Combustible - Valores de Torque | V-16 | Verificación de Rotación | 13-18 |
| Inyector | V-16 | Verificación Inicial | 13-16 |
| Placa de Enfriamiento del ECM, Enfriado por Combusti- | | Pernos de Montaje del Motor | 0-12 |
| ble | V-16 | Inspeccionar para Reutilizar | 0-12 |
| Riel de Combustible | V-16 | Pesos y Medidas - Factores de Conversión | V-35 |
| Soporte del Cabezal del Filtro de Combustible | V-16 | Tabla de Conversión | V-35 |
| Junta de la Cabeza de Cilindros | 2-39 | Pintura del Motor | 0-11 |
| Desmontar | 2-39 | Preliminar | 0-11 |
| Instalar | 2-39 | Pistón | 1-71 |
| Levantaválvulas | 4-4 | Desensamblar | 1-73 |
| Desmontar | 4-4 | Desmontar | 1-71 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 4-7 | Ensamblar | 1-76 |
| Instalar | 4-7 | Inspeccionar para Reutilizar | 1-75 |
| Limpiar | 4-6 | Instalar | 1-76 |
| Preliminar | 4-4 | Limpiar | 1-73 |
| Línea de Drenado de Aceite del Compresor de Aire | 12-11 | Placa de Enfriamiento del ECM, Combustible Enfriado | 6-4 |
| Desmontar | 12-11 | Desmontar | 6-4 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 12-12 | Inspeccionar para Reutilizar | 6-6 |
| Instalar | 12-12 | Instalar | 6-6 |
| Verificación Inicial | 12-11 | Verificación Inicial | 6-4 |
| Línea de Drenado de Aceite del Turbocargador | 10-39 | Placa de Refuerzo del Block | 1-101 |
| Desmontar | 10-39 | Desmontar | 1-101 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 10-40 | Inspeccionar para Reutilizar | 1-102 |
| Instalar | 10-40 | Instalar | 1-102 |
| Limpiar | 10-39 | Limpiar | 1-102 |
| Verificación Inicial | 10-39 | Plato Flexible | 16-9 |
| Línea de Suministro de Aceite del Turbocargador | 10-40 | Desmontar | 16-9 |
| Desmontar | 10-41 | Inspeccionar para Reutilizar | 16-9 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 10-41 | Instalar | 16-10 |
| Instalar | 10-41 | Preliminar | 16-9 |
| Verificación Inicial | 10-40 | Presión del Múltiple de Admisión | 10-50 |
| Líneas de Drenado de Combustible | 6-8 | Medir | 10-50 |

| | | | |
|---|-------|--|--------|
| Procedimientos y Técnicas de Diagnóstico de Fallas | TS-1 | Información General | 7-1 |
| Información General | TS-1 | Sistema de Aceite Lubricante - Valores de Torque | V-18 |
| Protuberancia del Inyector | 2-41 | Cárter de Aceite Lubricante | V-18 |
| Medir | 2-41 | Enfriador de Aceite Lubricante | V-18 |
| Prueba de Velocidad Mínima | 5-23 | Regulador de Presión del Aceite Lubricante (Galería Principal) | V-18 |
| Lista de Verificación de Velocidad Mínima | 5-27 | Sensor de Presión de Aceite Lubricante del OEM | V-18 |
| Si la Velocidad Mínima es muy Alta, Revise lo Si- guiente: | 5-28 | Sistema de Admisión de Aire - Especificaciones | V-21 |
| Si la Velocidad Mínima es Muy Baja, Revise lo Si- guiente: | 5-27 | Enfriador de Carga de Aire (CAC) | V-21 |
| Verificación de Velocidad de Sincronización | 5-26 | Restricción de Admisión de Aire | V-21 |
| Verificación de Velocidad Mínima | 5-23 | Tolerancia Axial del Turbocargador | V-21 |
| Prueba del Motor - Información General | 14-1 | Tolerancia Radial del Cojinete del Turbocargador | V-21 |
| Información General | 14-1 | Sistema de Admisión de Aire - Información General | 10-1 |
| Prueba del Motor (Dinamómetro de Chasis) | 14-4 | Información General | 10-1 |
| Ajustar | 14-4 | Sistema de Admisión de Aire - Valores de Torque | V-22 |
| Probar | 14-6 | Actuador de la Compuerta de Descarga del Turbocargador | V-23 |
| Prueba del Motor (Dinamómetro de Motor) | 14-12 | Fugas de Aire de los Sistemas de Admisión de Aire y de Escape | V-22 |
| Ajustar | 14-12 | Fugas del Sello de la Turbina del Turbocargador | V-23 |
| Pruebas del Motor (En el Chasis) | 14-25 | Línea de Drenado de Aceite del Turbocargador | V-22 |
| Ajustar | 14-25 | Línea de Suministro de Aceite del Turbocargador | V-23 |
| Prueba Automatizada del Desempeño del Cilindro | 14-26 | Tolerancia Radial del Cojinete del Turbocargador | V-23 |
| Prueba de Corte del Cilindro | 14-27 | Turbocargador | V-22 |
| Radiador | 8-28 | Sistema de Aire Comprimido - Información General | 12-1 |
| Información General | 8-28 | Información General | 12-1 |
| Verificación Inicial | 8-28 | Sistema de Combustible - Información General | 5-1 |
| Regulador de Presión del Aceite Lubricante (Galería Principal) | 7-26 | Información General | 5-1 |
| Desmontar | 7-26 | Información General | 5-1 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 7-27 | Sistema de Combustible - Valores de Torque | V-14 |
| Instalar | 7-28 | Válvula del Actuador EFC | V-14 |
| Limpiar | 7-27 | Sistema de Enfriamiento | 8-14 |
| Restricción de Admisión de Aire | 10-29 | Drenar | 8-14 |
| Medir | 10-29 | Llenar | 8-15 |
| Restricción de Entrada de Combustible | 6-13 | Sistema de Enfriamiento - Especificaciones | V-19 |
| Verificación Inicial | 6-13 | Bomba del Agua | V-19 |
| Restricción de Escape | 11-7 | Calentador de Refrigerante | V-19 |
| Probar | 11-7 | Cubo de Ventilador Impulsado por Banda | V-19 |
| Restricción de la Línea de Drenado de Combustible | 6-7 | Sistema de Enfriamiento | V-19 |
| Medir | 6-7 | Termostato del Refrigerante | V-19 |
| Riel de Combustible | 6-23 | Sistema de Enfriamiento - Información General | 8-1 |
| Desmontar | 6-23 | Diagrama de Flujo | 8-2 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 6-25 | Información General | 8-1 |
| Instalar | 6-25 | Sistema de Enfriamiento - Valores de Torque | V-20 |
| Seguidores de Leva/Levantaválvulas - Especificaciones | V-13 | Cubo de Ventilador Impulsado por Banda | V-20 |
| Levantaválvulas | V-13 | Espaciador y Polea del Ventilador | V-20 |
| Sello de Guía de Válvula de la Cabeza de Cilindros | 2-25 | Ventilador de Enfriamiento | V-20 |
| Desmontar | 2-26 | Sistema de Escape - Especificaciones | V-24 |
| Instalar | 2-27 | Múltiple de Escape Seco | V-24 |
| Limpiar | 2-27 | Restricción de Escape | V-24 |
| Preliminar | 2-25 | Solenoides del Motor de Arranque | 13-14 |
| Sello Frontal del Cigüeñal | 1-46 | Revisión de Voltaje | 13-14 |
| Desmontar | 1-46 | Verificación Inicial | 13-14 |
| Instalar | 1-47 | Soporte del Alternador | 13-11 |
| Limpiar | 1-47 | Desmontar | 13-11 |
| Sello Trasero del Cigüeñal | 1-48 | Instalar | 13-11 |
| Desmontar | 1-48 | Verificación Inicial | 13-11 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 1-49 | Soporte del Cabezal del Filtro de Combustible | 6-11 |
| Instalar | 1-49 | Desensamblar | 6-12 |
| Limpiar | 1-49 | Desmontar | 6-11 |
| Sensor de Presión de Aceite Lubricante del OEM | 7-39 | Ensamblar | 6-12 |
| Desmontar | 7-39 | Inspeccionar para Reutilizar | 6-12 |
| Instalar | 7-40 | Instalar | 6-13 |
| Símbolos | i-2 | Soportes de Elevación del Motor | 16-3 |
| Información General | i-2 | Desmontar | 16-3 |
| Siglas y Abreviaciones | i-9 | Inspeccionar para Reutilizar | 16-3 |
| Información General | i-9 | Instalar | 16-4 |
| Sistema de Aceite Lubricante | 7-37 | Limpiar | 16-3 |
| Drenar | 7-37 | Tabla de Conversión de Newton-Metro a Libra-Pie | V-34 |
| Llenar | 7-38 | Tabla de Conversión | V-34 |
| Medir | 7-37 | Tabla de Machueleado - Uso en E.U.A. y Métrico | V-29 |
| Sistema de Aceite Lubricante - Especificaciones | V-17 | Información General | V-29 |
| Bomba de Aceite Lubricante | V-17 | Tablas de Síntomas de Diagnóstico de Fallas | TS-2 |
| Enfriador de Aceite Lubricante | V-17 | Aceite Lubricante Contaminado | TS-114 |
| Regulador de Presión del Aceite Lubricante (Galería Principal) | V-17 | Aceite Lubricante o de la Transmisión en el Refrigerante .. | TS-120 |
| Sistema de Aceite Lubricante - Información General | 7-1 | Aceleración o Respuesta Deficientes del Motor | TS-33 |
| | | Alta Presión del Aceite Lubricante | TS-115 |

| | | | |
|--|--------|---|-------|
| Baja Presión del Aceite Lubricante | TS-116 | Velocidad Irregular del Motor en Ralentí Bajo o Alto | TS-71 |
| Baja Salida de Potencia del Motor | TS-56 | Vibración Excesiva del Motor | TS-88 |
| Combustible en el Aceite Lubricante | TS-105 | Tapón de Copa | 17-2 |
| Combustible en el Refrigerante | TS-104 | Desmontar | 17-2 |
| Consumo Excesivo de Aceite Lubricante | TS-112 | Inspeccionar para Reutilizar | 17-2 |
| Consumo Excesivo de Combustible | TS-100 | Instalar | 17-3 |
| El Alternador No Carga o Carga en Forma Insuficiente | TS-13 | Limpiar | 17-2 |
| El Alternador Sobrecarga | TS-15 | Tapón de Presión del Radiador | 8-29 |
| El Compresor de Aire Bombea Aceite Lubricante Exce- | | Información General | 8-29 |
| sivo dentro del Sistema de Aire | TS-8 | Inspeccionar para Reutilizar | 8-30 |
| El Compresor de Aire No Bombea Aire | TS-11 | Tapón de Rosca Recta | 17-5 |
| El Compresor de Aire No Deja de Bombear | TS-12 | Desmontar | 17-5 |
| El Compresor de Aire No Mantiene la Presión de Aire | | Inspeccionar para Reutilizar | 17-5 |
| Adecuada (No Bombea Continuamente) | TS-10 | Instalar | 17-5 |
| El Compresor de Aire Se Cicla Frecuentemente | TS-5 | Limpiar | 17-5 |
| El Interruptor de Ajuste de Ralentí Bajo No Trabaja | TS-111 | Tapón de Tubería | 17-3 |
| El Motor Arranca Pero No se Mantiene Funcionando | TS-86 | Desmontar | 17-3 |
| El Motor Desacelera Lentamente | TS-39 | Inspeccionar para Reutilizar | 17-4 |
| El Motor Funciona Irregularmente o con Fallas de Encen- | | Instalar | 17-4 |
| dido | TS-63 | Limpiar | 17-4 |
| El Motor No Alcanzará la Velocidad Nominal (RPM) | TS-94 | Tensión de Banda Impulsora | V-37 |
| El Motor No Da Marcha o Da Marcha Lentamente (Motor | | Tensión de Banda | V-37 |
| de Arranque Eléctrico) | TS-92 | Tensor de la Banda del Ventilador | 8-38 |
| El Motor No Da Marcha o Da Marcha Lentamente (Motor | | Desmontar | 8-38 |
| de Arranque Neumático) | TS-90 | Inspeccionar para Reutilizar | 8-38 |
| El Motor No Se Apagará | TS-97 | Instalar | 8-38 |
| El Motor se Apaga Inesperadamente o se Para Durante | | Termostato del Refrigerante | 8-8 |
| la Desaceleración | TS-67 | Desmontar | 8-9 |
| El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca | | Información General | 8-8 |
| (Humo del Escape) | TS-40 | Inspeccionar para Reutilizar | 8-10 |
| El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca | | Instalar | 8-13 |
| (Sin Humo del Escape) | TS-44 | Limpiar | 8-10 |
| El Ruido del Compresor de Aire es Excesivo | TS-7 | Prueba de Fuga | 8-11 |
| El Turbocargador Fuga Aceite o Combustible del Motor | TS-130 | Tolerancia Axial del Turbocargador | 10-36 |
| Error de Comunicación – Herramienta Electrónica de | | Medir | 10-36 |
| Servicio o Dispositivo de Control | TS-16 | Tolerancia Radial del Cojinete del Turbocargador | 10-41 |
| Humo Blanco — Excesivo | TS-127 | Medir | 10-41 |
| Humo Negro — Excesivo | TS-124 | Tuberías de Suministro de Combustible | 6-14 |
| Información General | TS-2 | Desmontar | 6-14 |
| La Lámpara de Mantenimiento Permanece Encendida o | | Inspeccionar para Reutilizar | 6-15 |
| Destella | TS-121 | Instalar | 6-15 |
| La Presión de Aire del Compresor de Aire Se Eleva Len- | | Verificación Inicial | 6-14 |
| tamente | TS-3 | Tubo de la Bayoneta del Aceite Lubricante | 7-18 |
| La Presión de Combustible al Dar Marcha es Baja | TS-32 | Desmontar | 7-18 |
| La Presión del Múltiple de Admisión (Boost) está Debajo | | Instalar | 7-19 |
| de lo Normal | TS-109 | Preliminar | 7-18 |
| La PTO o Control de Crucero No Operan | TS-122 | Tubo de Paso del Aire | 10-10 |
| La Temperatura de Refrigerante está Arriba de lo Normal | | Desmontar | 10-10 |
| – Sobrecalentamiento Repentino | TS-27 | Inspeccionar para Reutilizar | 10-10 |
| La Temperatura de Refrigerante está Debajo de lo Nor- | | Instalar | 10-10 |
| mal | TS-29 | Tubo de Succión de Aceite Lubricante (Montado al | |
| Las Lámparas de Advertencia de Código de Falla No Se | | Block) | 7-35 |
| Iluminan | TS-99 | Desmontar | 7-35 |
| Las Lámparas de Advertencia de Código de Falla Perma- | | Inspeccionar para Reutilizar | 7-36 |
| necen Encendidas (Sin Razón aparente) | TS-98 | Instalar | 7-36 |
| Paso de Gases al Cáster Excesivo (Blowby) | TS-31 | Limpiar | 7-35 |
| Pérdida de Refrigerante – Externa | TS-20 | Llenar | 7-36 |
| Pérdida de Refrigerante – Interna | TS-22 | Preliminar | 7-35 |
| Refrigerante en el Aceite Lubricante | TS-30 | Tubo del Respirador del Cáster | 3-14 |
| Ruido Excesivo del Motor | TS-47 | Desmontar | 3-14 |
| Ruido Excesivo del Motor — Bancada | TS-53 | Inspeccionar para Reutilizar | 3-15 |
| Ruido Excesivo del Motor — Biela | TS-51 | Instalar | 3-16 |
| Ruido Excesivo del Motor — Detonaciones de Combus- | | Limpiar | 3-15 |
| ción | TS-50 | Medir | 3-16 |
| Ruido Excesivo del Motor — Pistón | TS-54 | Turbocargador | 10-30 |
| Ruido Excesivo del Motor — Turbocargador | TS-55 | Desmontar | 10-30 |
| Sedimento Excesivo de Aceite Lubricante en el Cáster | TS-118 | Inspeccionar para Reutilizar | 10-33 |
| Temperatura de Aire del Múltiple de Admisión Arriba de | | Instalar | 10-34 |
| Especificación | TS-106 | Limpiar | 10-32 |
| Temperatura de Refrigerante Arriba de lo Normal – | | Valores de Torque para Tapón de Tubería | V-30 |
| Sobrecalentamiento Gradual | TS-23 | Tabla de Torque | V-30 |
| Temperatura del Aceite Lubricante Arriba de Especifica- | | Varillas o Tubos de Empuje | 4-2 |
| ción | TS-119 | Desmontar | 4-2 |
| Velocidad Irregular del Motor Bajo Carga o en el Rango | | Inspeccionar para Reutilizar | 4-3 |
| de Operación | TS-76 | Instalar | 4-3 |
| Velocidad Irregular del Motor en PTO o en Control de | | Limpiar | 4-2 |
| Crucero | TS-81 | Preliminar | 4-2 |

| | |
|---|-------|
| Ventilador de Enfriamiento | 8-25 |
| Desmontar | 8-26 |
| Información General..... | 8-25 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 8-26 |
| Instalar..... | 8-27 |
| Verificación del Motor - Especificaciones | V-26 |
| Prueba del Motor (Dinamómetro de Chasis)..... | V-26 |
| Prueba del Motor (Dinamómetro de Motor)..... | V-26 |
| Válvula de Alivio de Presión del Combustible | 6-27 |
| Desmontar | 6-27 |
| Instalar..... | 6-28 |
| Verificación Inicial | 6-27 |
| Válvula de la Cabeza de Cilindros | 2-30 |
| Desensamblar..... | 2-30 |
| Desmontar | 2-30 |
| Ensamblar | 2-35 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 2-32 |
| Instalar..... | 2-36 |
| Limpiar | 2-32 |
| Preliminar | 2-30 |
| Válvula de Sobreflujo del Retorno de Combustible | 6-19 |
| Desmontar | 6-19 |
| Instalar | 6-20 |
| Limpiar | 6-20 |
| Verificación Inicial | 6-19 |
| Válvula del Actuador EFC | 5-7 |
| Desmontar | 5-7 |
| Instalar | 5-8 |
| Limpiar | 5-8 |
| Medir | 5-8 |
| Verificación Inicial | 5-7 |
| Volante | 16-10 |
| Desmontar | 16-11 |
| Inspeccionar para Reutilizar | 16-12 |
| Instalar | 16-15 |
| Limpiar | 16-11 |
| Medir | 16-12 |
| Preliminar | 16-10 |

NO NECESITA
ESTAMPILLA SI
SE ENVIA
DENTRO
DE MEXICO

CORREO DE RESPUESTA COMERCIAL

PERMISO POSTAL PRIMERA CLASE PC-SLP-013-95

—EL PORTE SERA PAGADO POR EL DESTINATARIO—

CUMMINS S. DE R.L. DE C.V.
EJE 122 # 200, MANZANA 40
ZONA INDUSTRIAL C.P. 78090
SAN LUIS POTOSI, S.L.P.
MEXICO

ATN. LITERATURA TECNICA

No use este formulario para pedir documentos. Consulte la Sección L - Literatura de Servicio para obtener más información.

Encuesta de Literatura

Boletín N°: 4017874-00

Estamos abiertos a cualquier sugerencia o recomendación que ayude a mejorar los manuales. Use esta encuesta con franqueo pagado para evaluar este manual. Verifique que la respuesta sea adecuada y use el espacio que se proporciona para listar cualquier comentario adicional:

| | Sí | No |
|--|-------|-------|
| ¿Es fácil ubicar la información requerida en el manual? | _____ | _____ |
| ¿La información es fácil de leer? | _____ | _____ |
| ¿La información es fácil de entender? | _____ | _____ |
| ¿La información aborda lo suficiente el tema? | _____ | _____ |
| ¿Son los temas del índice bastante específicos para ubicar en el manual? | _____ | _____ |
| ¿Se ha puesto un énfasis suficiente en los puntos importantes? | _____ | _____ |
| ¿Son fáciles de entender las ilustraciones? | _____ | _____ |
| ¿El texto respalda la operación que se ilustra? | _____ | _____ |
| ¿Usa la Tabla de contenidos y el Contenido de la sección? | _____ | _____ |
| ¿Usa el índice? | _____ | _____ |

Favor de comentar sobre cualquier respuesta(s) marcada(s) "No" en esta encuesta y sobre cualquier sugerencia que, a su juicio, pueda mejorar nuestros manuales. _____

Nombre: _____

Compañía: _____

Calle: _____

Ciudad: _____ Estado/Provincia: _____

País: _____ Código postal: _____

No use este formulario para pedir documentos. Consulte la Sección L - Literatura de Servicio para obtener más información.

Cummins Inc.

Box 3005

Columbus, Indiana, U.S.A., 47202

Oficina registrada

Cummins Engine Company, Ltd.

46-50 Coombe Road

New Malden,

Surrey KT3 4QL,

England

Registration 573951 England

Propiedad intelectual© 2001

Cummins Engine Company, Inc.