

MWM



INTERNATIONAL[®]
Motores

MANUAL DE SERVICIO



INTERNATIONAL
NGD
3.0
ELECTRONIC

Motor NGD 3.0E / Power Stroke 3.0E

PRESENTACIÓN

Este Manual de Servicio contiene las especificaciones técnicas necesarias para el correcto mantenimiento y reparación de los motores *MWM-International* NGD3.0E.

Por tratarse de una literatura estrictamente técnica, se ha evitado incluir conceptos teóricos y definiciones básicas, ajenos a la finalidad de esta publicación.

Tan importante como aprender a operar, mantener y reparar correctamente los motores es conocer los aspectos que puedan poner en riesgo la garantía por mal uso, adaptaciones no autorizadas o cualquier otro procedimiento que tienda a afectarla de algún modo.

Las instrucciones y especificaciones contenidas en este Manual aseguran que las operaciones de mantenimiento y acondicionamiento se ejecutan de la forma más segura y correcta posibles.

A *MWM-International* Motores se reserva el derecho de modificar el contenido de esta publicación, a su criterio y sin aviso previo, siempre que se introduzcan innovaciones en sus productos.

Para verificar si existe alguna actualización de este manual, consulte el sitio www.mwm-international.com.br, y use como referencia la fecha de publicación.

MWM-International Motores Ltda.

Departamento de Asistencia al Cliente
Av. das Nações Unidas, 22.002 - Santo Amaro
CEP 04795-915 - São Paulo - SP - Brasil

Tel: (011) 3882-3200

Fax: (011) 3882-3577

DDG: 08000-110229

Site: www.mwm-international.com.br

E-mail: servicos@mwm.com.br

Publicación nº 8120095 - Jan./2006 - Ed.1 01/06

© 2005 *MWM-International* Motores Ltda.

Reservados todos los derechos

EN BLANCO

Índice

Precauciones de Seguridad.....	7
Medio Ambiente	13
Características Técnicas	16
Operación y Mantenimiento	21
Sistema de Refrigeración.....	27
Sistema de Combustible	43
Sistema de Lubricación.....	65
Admisión y Escape	81
Tapa de Cilindros	97
Bloque del Motor	117
Pistones y Bielas	123
Cigüeñal	133
Distribución / Sincronismo	143
Volante del Motor	165
Accesorios	173
Gestión Electrónica	187
Diagnóstico de Fallas.....	205

Especificaciones Técnicas 291

Especificaciones de Torque 299

Herramientas Especiales 323

Índice Remisivo 331

Precauciones de Seguridad

Precauciones de seguridad

Atención:

Los textos marcados con este símbolo indican riesgo directo o indirecto para la seguridad física.

Leer con atención este manual y tenerlo siempre a mano para consultarlo en caso de duda.

No tratar de operar el equipo antes de conocer todos sus controles y entender cómo funcionan los principales sistemas.

Tomar todas las precauciones de seguridad indicadas a continuación ya que significan protección durante el trabajo.

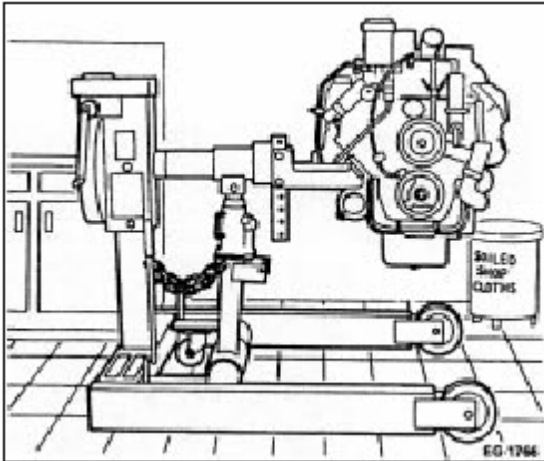
- No modificar las características del motor.
- No fumar al cargar combustible.
- Limpiar de inmediato todo el combustible derramado. Colocar en lugar seguro el material usado para limpiarlo.
- No cargar combustible con el motor en marcha, a menos que sea absolutamente necesario.
- No limpiar, lubricar ni regular un motor en marcha.
- No realizar ajustes en el motor si se desconoce la forma correcta de llevarlos a cabo.
- No poner en marcha el motor en recintos cerrados ya que los gases de escape son extremadamente tóxicos.
- No permitir la presencia de personas ni animales cerca de un motor, vehículo o equipo en marcha.
- No permitir que personas con ropa holgada o cabello largo y suelto se acerquen a las piezas móviles.
- Mantenerse alejado de las partes giratorias. Tener presente que las hélices, por ejemplo, no se ven nítidamente cuando el motor está en marcha.
- No retirar la tapa del radiador mientras el motor está caliente, ya que el chorro de líquido refrigerante, bajo presión, es extremadamente peligroso y puede provocar quemaduras graves.
- No usar agua salada ni ningún otro líquido que pueda provocar la corrosión en el sistema de refrigeración.
- Evitar chispas y llamas cerca de las baterías, especialmente durante la carga, ya que hay riesgo de explosión. La solución de las baterías puede hervir y el contacto con la piel y los ojos es peligroso.
- Desconectar los bornes de la batería antes de hacer cualquier reparación del sistema eléctrico.
- Procurar asistencia médica en caso que el combustible diesel a alta presión penetre en la piel.

En consideración a la altísima presión (1600 bar), que puede existir en el sistema de combustible, deberán ser observadas las siguientes instrucciones:

1. Está absolutamente prohibido fumar en las proximidades del sistema de combustible, cuando se estuviera trabajando en el mismo.
2. Ningún trabajo deberá ser realizado próximo a de llamas o chispas.
3. Ningún trabajo deberá ser realizado en el sistema de inyección con el motor en funcionamiento.
4. Ningún trabajo deberá ser realizado en el motor antes de 60 segundos, como mínimo, de haber sido apagado.

Obs.: Este período de espera es necesario para que la presión de combustible en el sistema de inyección, pueda disminuir a la presión ambiente.

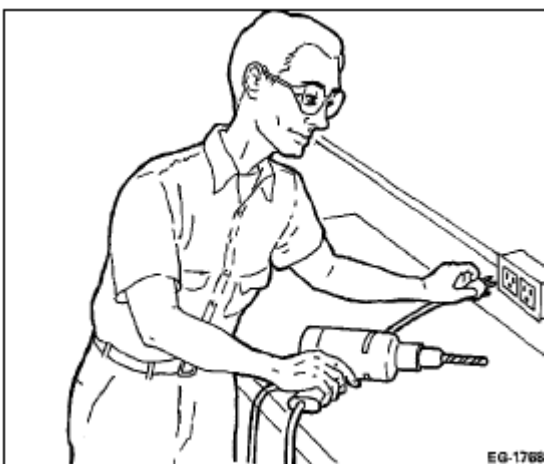
Para cualquier aclaración adicional sobre el sistema de inyección, [ver Sistema de Combustible pág. 43.](#)



Mantener el área de trabajo limpia y organizada. Limpiar cualquier salpicadura o mancha de aceite. Mantener las herramientas y repuestos en un lugar adecuado, evitando dejarlas en el piso. Eliminar cualquier posibilidad de falla que pueda ocasionar lesiones graves. Asegurarse de instalar los dispositivos de seguridad, protectores, pantallas o cubiertas mientras se ajusta el motor o se trabaja en él. Una vez completado el trabajo, verificar que todas las herramientas, repuestos y equipos auxiliares sean retirados del vehículo o del motor.



Usar ropas adecuadas para el trabajo. Deben ajustarse al cuerpo y estar en buenas condiciones. No usar anillos, reloj de pulsera o ropa muy holgada al trabajar con máquinas, ya que pueden ser atrapadas por partes en movimiento y causar lesiones graves. Calzar zapatos de seguridad adecuados para el trabajo. No trabajar en talleres o cerca de máquinas descalzo, ni calzando ojotas, sandalias o zapatillas.



No usar herramientas eléctricas portátiles que tengan algún defecto. Verificar el estado del cable de conexión antes de usarlas. Asegurarse que todas las herramientas eléctricas tengan toma a tierra. Existe el riesgo de lesiones graves si los equipos eléctricos tienen defectos o no son usados adecuadamente.

Tomar precauciones al usar o trabajar con aire comprimido o trabajar con él. Nunca usar aire comprimido sobre ninguna parte del cuerpo o la ropa porque existe el riesgo de accidentes graves.

Usar boquillas de aire aprobadas y no exceder del límite de presión recomendado. Usar anteojos de seguridad y dispositivos de protección para evitar riegos para las otras personas que trabajan en la misma área.



Al cargar combustible, mantener la manguera y la boquilla o el embudo en contacto con el metal del tanque de combustible para evitar la posibilidad de que una chispa eléctrica incendie el combustible.

Respetar la capacidad del tanque: llenarlo en exceso origina riesgo de incendio.

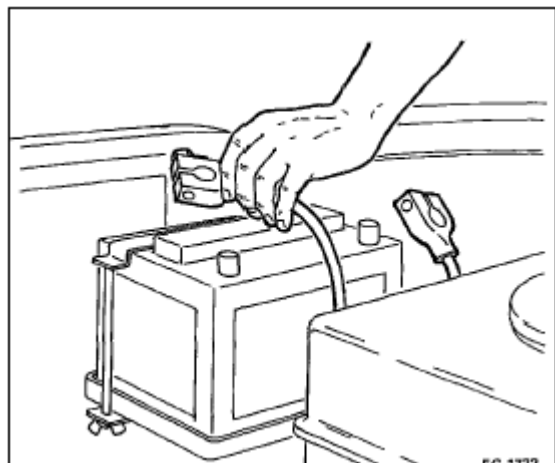
No fumar al cargar combustible y no cargar combustible con el motor en marcha.

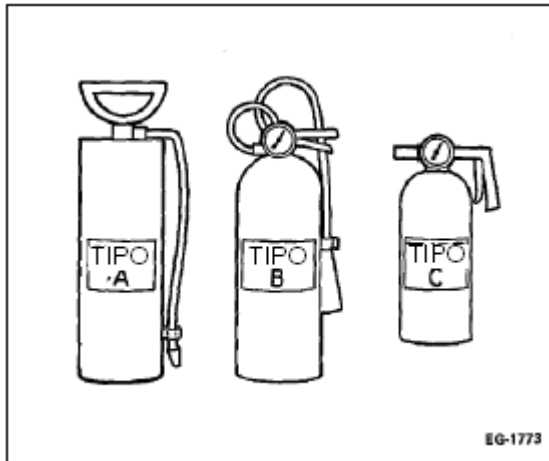


El gas hidrógeno que emana de las baterías eléctricas durante la carga es altamente inflamable y la emanación se prolonga durante un cierto tiempo una vez concluida la carga.

No permitir bajo ninguna circunstancia que se produzcan chispas eléctricas o llamas cerca de la batería, porque se corre el riesgo de una explosión.

Desconectar siempre el cable negativo (-) de la batería, o ambos, el negativo (-) y el positivo (+), antes de trabajar en el sistema eléctrico.





Disponer de un extintor de incendios estratégicamente ubicado y cargado en el área de trabajo, donde exista riesgo de incendio.

Verificar, además, que se tiene el tipo de extintor adecuado para cada situación:

Tipo A: Madera, papel, textiles y basura.

Tipo B: Líquidos inflamables.

Tipo C: Equipos eléctricos.

Medio Ambiente

Política ambiental

INTERNATIONAL ENGINES SOUTH AMERICA está comprometida con la búsqueda continua de la preservación del medio ambiente en la fabricación de motores Diesel para el mercado mundial, a través de la gestión eficiente de sus recursos, procesos y productos.

Directrices:

- Cumplir con la legislación, las normas ambientales aplicables y los demás requisitos a los que la empresa hubiera adherido.
- Desarrollar los productos y procesos de modo de reducir el impacto ambiental y evitar la contaminación.
- Aplicar un sistema de gestión eficiente que promueva la mejora continua para alcanzar los objetivos y metas referidos al medio ambiente.
- Fomentar dentro de la empresa el sentido de responsabilidad individual en relación con el medio ambiente.
- Incentivar la participación de sus proveedores y prestadores de servicios en el desarrollo de hábitos que colaboren con la preservación del medio ambiente.

Medio ambiente

La preservación del medio ambiente es un punto básico de la filosofía empresarial de INTERNATIONAL ENGINES SOUTH AMERICA .

Se ha aprobado un programa de actividades que incluye la conservación de los recursos naturales, la eliminación y reciclado de residuos, la protección de los recursos hídricos, la reducción de ruidos y el aislamiento acústico, la conservación de la pureza del aire y la eliminación adecuada de los residuos contaminantes.

Todos estos temas constituyen el marco de un amplio programa de protección del medio ambiente que se pone en marcha al iniciar el diseño de cualquier producto nuevo.

La aplicación sistemática de esta filosofía puede observarse especialmente en los aspectos básicos, como por ejemplo, la facilidad de desarmado, la disminución del número de materiales empleados y el uso de plásticos de fácil reciclaje.

Significa, asimismo, que no se emplean materiales nocivos para el medio ambiente, como amianto, cadmio o hidrocarburos fluorclorados.


En este sentido, también se consideran la reducción de emisiones de gas y ruidos, así como la mejora de la seguridad activa y pasiva.


Este programa de protección al medio ambiente no se limita al proceso de producción, sino que se extiende a todo el ciclo de vida útil del motor, considerando también su descarte después de un prolongado período de uso.

Hemos asumido un compromiso con el planeta en que vivimos. Un compromiso que tomamos muy en serio.

Control de la contaminación ambiental

INTERNATIONAL ENGINES SOUTH AMERICA , a través de su sistema de gestión ambiental, ha mejorado cada vez más sus motores para contribuir a la reducción de contaminantes y cumplir, de ese modo, las resoluciones de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable del Ministerio de Salud y Desarrollo Social.

 **Atención:** Los valores de ajuste del motor especificados en este manual deben ser rigurosamente observados ya que, además de mejorar el desempeño del vehículo, también reducen las emisiones de ruidos y gases nocivos para el ambiente.

 **Atención:** Cualquier alteración del sistema de alimentación de aire o combustible y del sistema de escape afectará directamente los valores homologados.

Destino de los componentes usados del motor

INTERNATIONAL ENGINES SOUTH AMERICA usa en sus motores cada vez más materiales de reciclado sencillo, facilitando así la venta o refusión al final de la vida útil del componente.

Componentes plásticos y metálicos

Este tipo de componente debe enviarse a comercios de chatarra para la venta y refusión de partes.

Aceite lubricante

El potencial contaminante de este fluido es alto, de modo que no puede ser desechado, en ninguna circunstancia, en la red pública.

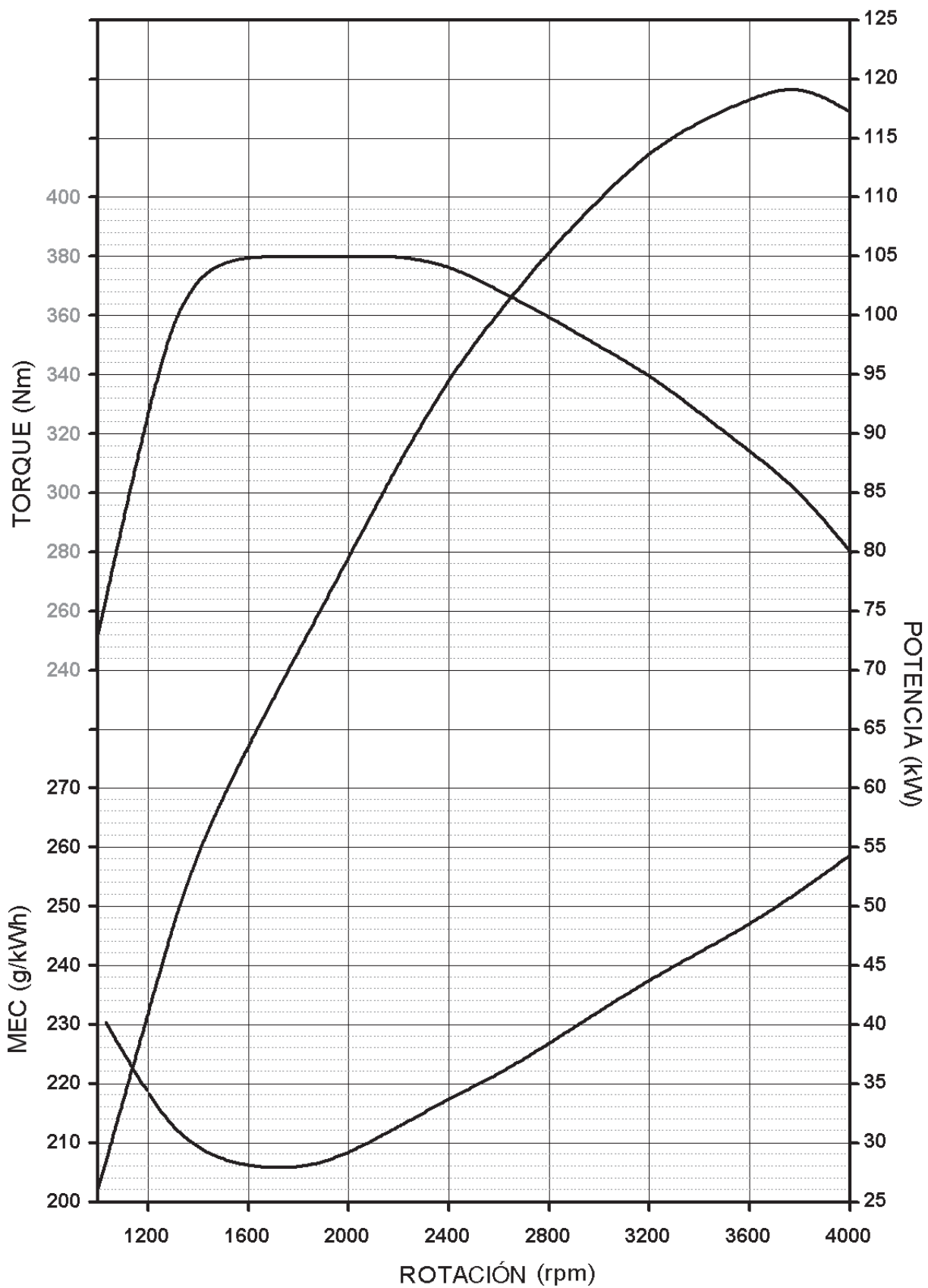
Debe ser enviado a empresas que se encargan de reprocesarlo (regeneración).

Características Técnicas (Aplicación en Ford Ranger)

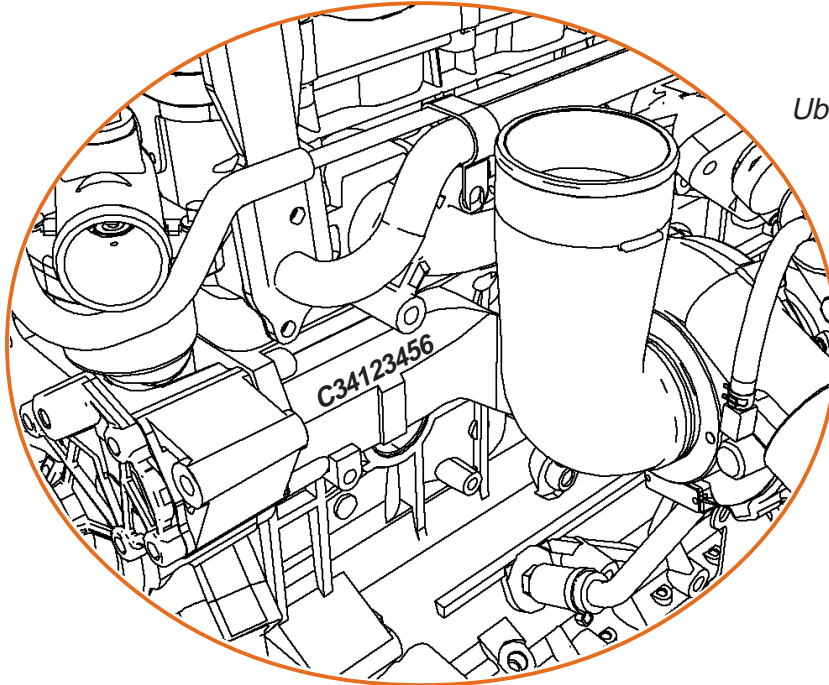
Motor Tipo	NGD3.0E
Número LP	8C34
Sobrealimentación	Turbocompresor con válvula de descarga (waste gate)
Número y disposición de los cilindros	4 en línea
Diámetro de los cilindros	96,00 mm
Carrera del pistón	102,50 mm
Ciclo	Diesel, 4 tiempos
Relación de compresión	17,0 : 1
Cilindrada total	3,0 l
Sistema de combustión	Inyección directa, electrónica de conducto único (common rail)
Rotación (visto de frente)	En el sentido de las agujas del reloj
Orden de la inyección	1 - 3 - 4 - 2
Apertura de la válvula termostática	86 - 90° C
Temperatura de operación	86 - 102° C
Presión del aceite lubricante en ralentí, a temperatura normal de operación	2,5 - 3,5 kgfm/cm ² (bar)
Presión del aceite lubricante en régimen máximo especificado, a temperatura normal de operación	5,0 - 6,5 kgfm/cm ² (bar)
Revoluciones en régimen máximo	4640 rpm
Revoluciones en ralentí	800 rpm
Inicio de inyección estática del PMS	No se aplica (sistema electrónico)
Refrigeración	Líquido
Potencia (NBR5484)	163cv @ 3800 rpm
Torque (NBR5484)	380 Nm @ 1600-2200 rpm

Características Técnicas **(Aplicación en Troller - T4/Pantanal)**

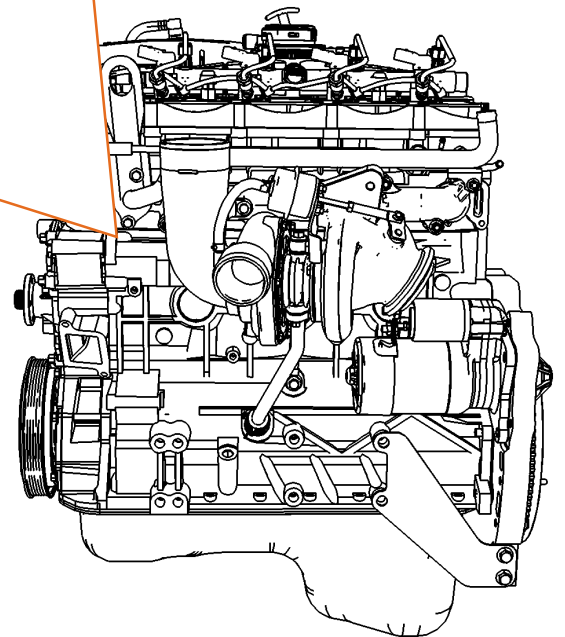
Motor Tipo	NGD3.0E
Número LP	8C45 con aire acondicionado
	8C45 sin aire acondicionado
Sobrealimentación	Turbocompresor con válvula de descarga (waste gate)
Número y disposición de los cilindros	4 en línea
Diámetro de los cilindros	96,00 mm
Carrera del pistón	102,50 mm
Ciclo	Diesel, 4 tiempos
Relación de compresión	17,0 : 1
Cilindrada total	3,0 l
Sistema de combustión	Inyección directa, electrónica de conducto único (common rail)
Rotación (visto de frente)	En el sentido de las agujas del reloj
Orden de la inyección	1 - 3 - 4 - 2
Apertura de la válvula termostática	86 - 90° C
Temperatura de operación	86 - 102° C
Presión del aceite lubricante en ralentí, a temperatura normal de operación	2,5 - 3,5 kgfm/cm ² (bar)
Presión del aceite lubricante en régimen máximo especificado, a temperatura normal de operación	5,0 - 6,5 kgfm/cm ² (bar)
Revoluciones en régimen máximo	4640 rpm
Revoluciones en ralentí	800 rpm
Inicio de inyección estática del PMS	No se aplica (sistema electrónico)
Refrigeración	Líquido
Potencia (NBR5484)	163cv @ 3800 rpm



Lubricación e Identificación del Número de Serie del Motor



Ubicado en la entrada del líquido refrigerante al bloque
(Atrás del alternador)

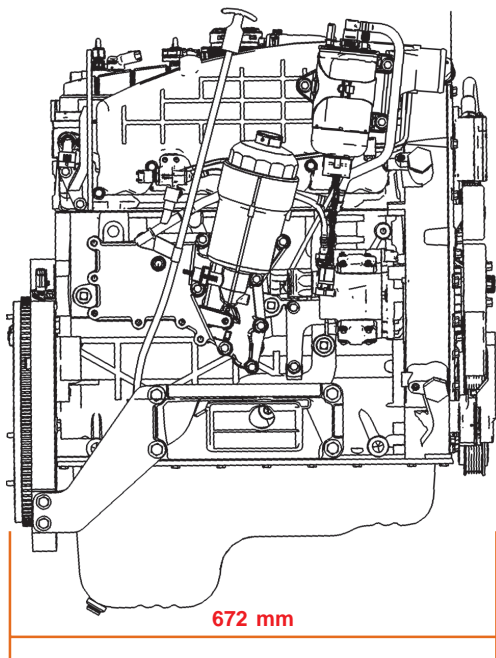


C34 123456

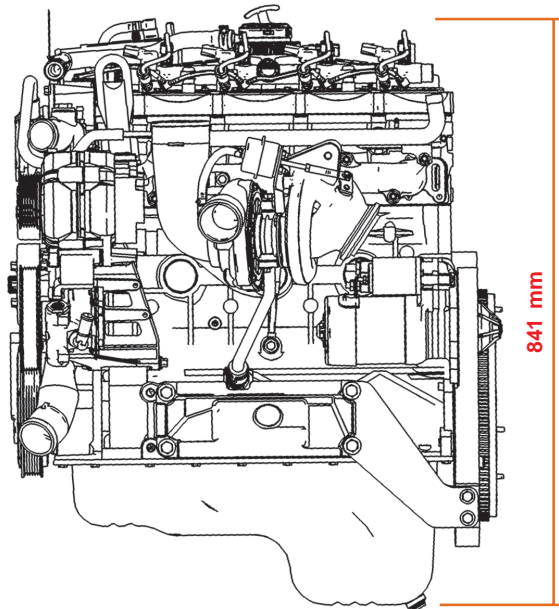
Nº de serie

Tres últimos dígitos de la lista de piezas

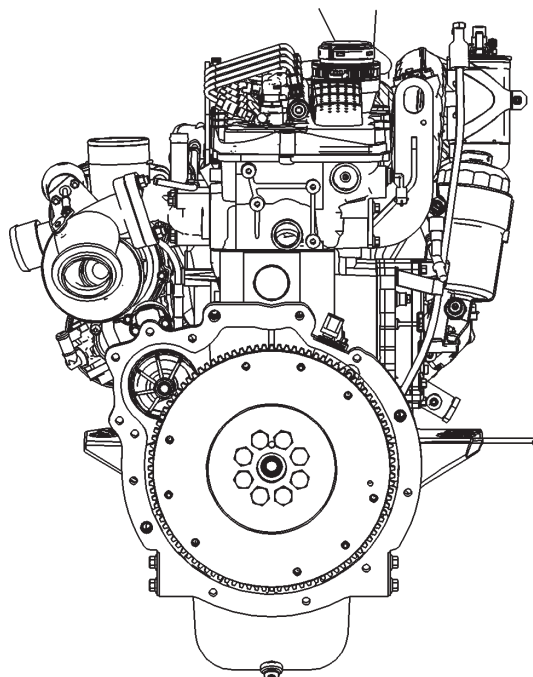
Vistas Laterales del Motor (Derecha e Izquierda) Trasera y Frontal



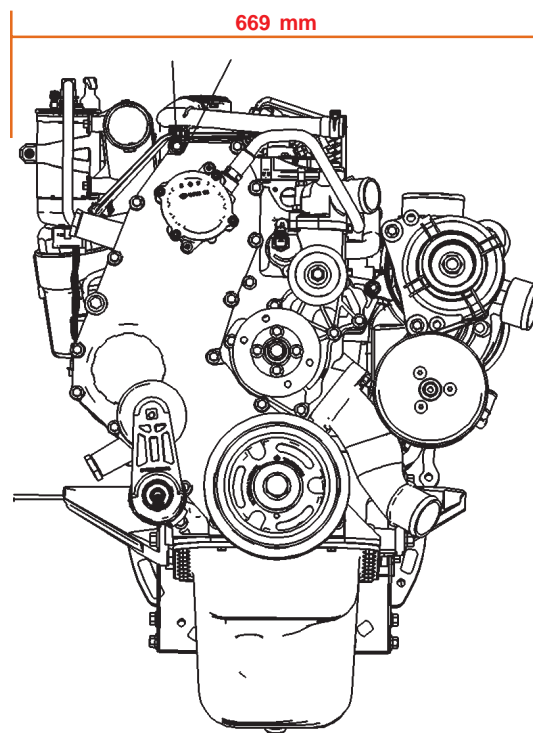
Vista lateral derecha



Vista lateral izquierda



Vista trasera



Vista frontal

Operación y Mantenimiento


Arranque y parada


Antes de arrancar

1. Realizar el "**Mantenimiento Diario**", consultar el cuadro de **Mantenimiento Preventivo** en este capítulo.


Arranque

1. Girar la llave a la posición de arranque durante siete segundos como máximo. Si el motor no se pone en marcha, repetir la operación después de 30 (treinta) segundos.
2. Girar la llave a la posición de contacto y verificar que las luces indicadoras funcionen correctamente.

 **Atención:** No mantener accionada la llave durante un tiempo prolongado dado que se puede dañar el motor de arranque.

 **Atención:** El motor International NGD3.0E es turboalimentado. Por lo tanto, después de arrancar no exceder las 1000 rpm durante los primeros 45 (cuarenta y cinco) segundos. Este lapso permitirá que la presión en el circuito de lubricación se estabilice.

3. Prestar atención a los instrumentos del tablero, el ruido del motor y los gases del escape. En caso de notar alguna anomalía, detener el motor y contactarse de inmediato con nuestra red de distribuidores o de servicios autorizados.

 **Atención:** No someter al motor a condiciones extremas de carga antes de que alcance la temperatura de operación.

Parada

1. Mantener el motor en ralentí durante 45 (cuarenta y cinco) segundos, para evitar el desgaste prematuro del turbocompresor.
2. Extraer la llave.

Ablande

La tecnología que INTERNATIONAL ENGINES SOUTH AMERICA S.A. utiliza en la fabricación de motores, así como los ensayos en dinamómetros, eliminan la necesidad de períodos prolongados de ablande. Como regla general, se consideran los primeros 2.500 km de funcionamiento como período necesario de ablande, si bien puede variar en función del tipo de funcionamiento a que sea sometido el producto.

Durante el ablande, respetar las siguientes recomendaciones:

- No exceder las 3.800 rpm.
- Durante la marcha, variar el régimen y evitar andar a velocidad constante durante períodos prolongados.

Durante la vida útil del motor:

- Antes de arrancar, verificar el nivel de aceite lubricante y agua del sistema de refrigeración del motor.
- No calentar el motor en ralentí, sino variando el régimen.
- Para alcanzar la temperatura normal de funcionamiento, no usar el vehículo en condiciones de carga máxima y no exceder las 3.800 rpm.
- No mantener el motor en ralentí sin necesidad.
- Controlar siempre la temperatura de trabajo, que debe permanecer entre 86 y 102° C.

⚠ Atención: El uso correcto del producto durante el período de ablande es responsabilidad del usuario. El incumplimiento de las recomendaciones precedentes implicará la disminución de la vida útil del producto con el consecuente aumento del consumo de aceite lubricante, por encima de los niveles establecidos en el proyecto.

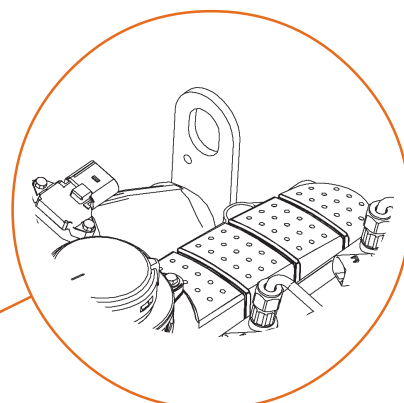
Desmontaje y manipulación del motor en el vehículo

Para el desmontaje y manipulación del motor siempre utilizar las 2 placas de izaje, ubicadas conforme se muestra en la figura.

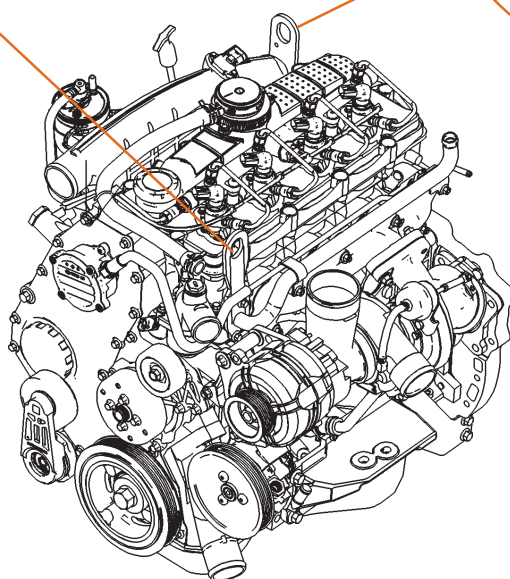
Placas de izaje



Placa delantera



Placa trasera



Placas de izaje

⚠ Atención: Nunca someter el sistema de inyección a impactos, ni utilizarlo como apoyo para levantar el motor. Tal acción puede causar pérdidas peligrosas para la integridad física (sistema a 1600 bar).

Programas de revisión

La garantía del motor se limita a la realización de las revisiones de entrega y las demás revisiones previstas en el certificado de garantía. Todas las tareas respecto de las revisiones obligatorias y periódicas deben ser ejecutadas a través de servicios autorizados, de acuerdo con las instrucciones de este manual.

La instalación de equipamiento optativo no original, invalidará la garantía y podría causar serios daños al motor con la consiguiente disminución de su vida útil.

Para lograr el mejor desempeño del motor, usar siempre repuestos originales de fábrica.

Revisión de Instalación (Aplicable a los clientes OEM)

Componente	Verificar
Correa del alternador	Tensión
Aceite lubricante	Nivel (llenar si hace falta) Obs.: Use esta marca y tipo de aceite al añadir aceite en el motor. En caso de que él no esté disponible, drene el sistema completamente y añada aceite para motor multigrado 15W40 conforme a la clasificación API CH4 ó superior.
Sistema de refrigeración	Nivel y composición del aditivo sobre a base de etilenglicol (40%). Condiciones del radiador, mangueras, tuberías, abrazaderas y pérdidas.
Desempeño general	Temperatura de trabajo y régimen de potencia máxima.
Sistema de admisión	Temperatura y caudal del aire admitido.
Circuito de combustible	Verificar que las tuberías no presenten obstrucciones, vibraciones o pérdidas, no estén en contacto con áreas de alta temperatura y que la fijación sea correcta (sujetadores).
Sistema de escape	Libre salida de los gases.
Fijación del motor	Alineación del motor con el conjunto.
Tablero de instrumentos	Funcionamiento de los indicadores y luces.
Sistema electrónico (sensores y actuadores)	Usar el equipo de diagnóstico para verificar el funcionamiento correcto de todos los sensores y actuadores del sistema.

Mantenimiento Preventivo / Periódico (Ford Ranger)

Aplicable a las Concesionarias del Cliente y Centros de Servicios
MWM-International Motores

Servicios a realizar	Periodo									
	20.000 Km	40.000 Km	60.000 Km	80.000 Km	100.000 Km	120.000 Km	140.000 Km	160.000 Km	180.000 Km	200.000 Km
Verificar el nivel del aceite del motor (llenar si fuera necesario)	a diario *									
Verificar el nivel del tanque de agua (llenar si fuera necesario)	a diario *									
Purgar el filtro de combustible (para retirar el agua).	Cada vez que se cargue combustible o que haya una indicación en el tablero * (lo que suceda primero)									
Verificar el estado de las mangueras del sistema de refrigeración	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Verificar el estado de los conductos y el sellado del sistema de admisión	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Verificar estado de las mangueras y tuberías del sistema de combustible	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Verificar los bornes de la batería	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cambiar el aceite lubricante ** (Usar aceite multigrado API CH4 o superior)	A cada 10.000 Km									
Cambiar el filtro de aceite lubricante **	A cada 10.000 Km									
Cambiar el filtro de combustible	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Verificar el estado de la correa Poly-V	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Verificar los sensores y actuadores y probar el módulo de inyección, por medio del equipo de diagnóstico electrónico.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cambiar el líquido del sistema de refrigeración con 50% etilenglicol (cambiar cada 60.000 km o 2 años)			●			●			●	
Cambiar la correa Poly-V						●				
Filtro de aire	Obedecer las indicaciones del fabricante del vehículo									

* Orientar al cliente/ propietario del vehículo a hacer este servicio en su domicilio.

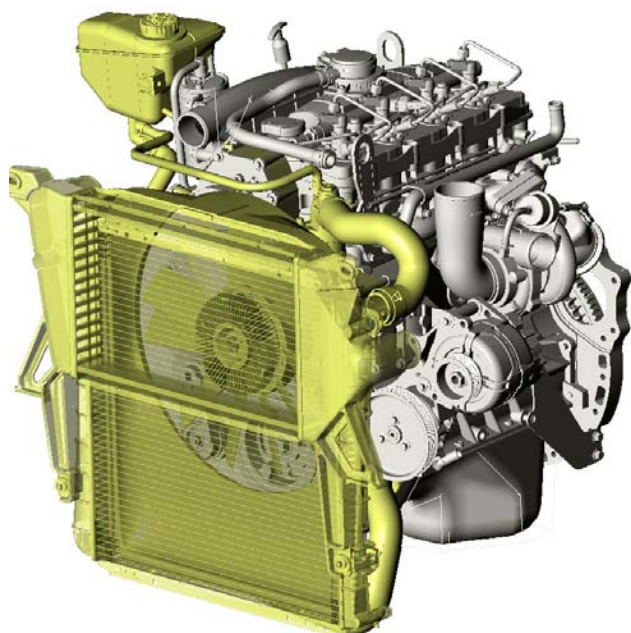
** En caso de utilización en condiciones severas, reducir a la mitad el período de mantenimiento.

Mantenimiento Periódico / Preventivo (Aplicación Troller T4/Pantanal) Aplicable a Concesionarios del Cliente / Centros de Servicios MWM-International Motores

Servicios a realizar	Período									
	20.000 Km	40.000 Km	60.000 Km	80.000 Km	100.000 Km	120.000 Km	140.000 Km	160.000 Km	180.000 Km	200.000 Km
Verificar el nivel del aceite del motor (llenar si fuera necesario)	a diario *									
Verificar el nivel del tanque de agua (llenar si fuera necesario)	a diario *									
Purgar el filtro de combustible (para retirar el agua).	Cada vez que se cargue combustible o que haya una indicación en el tablero * (lo que suceda primero)									
Verificar el estado de las mangueras del sistema de refrigeración	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Verificar el estado de los conductos y el sellado del sistema de admisión	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Verificar estado de las mangueras y tuberías del sistema de combustible	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Verificar los bornes de la batería	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cambiar el aceite lubricante ** (Usar aceite multigrado API CH4 o superior)	A cada 10.000 Km									
Cambiar el filtro de aceite lubricante **	A cada 10.000 Km									
Cambiar el filtro de combustible	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Verificar el estado de la correa Poly-V	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Verificar los sensores y actuadores y probar el módulo de inyección, por medio del equipo de diagnóstico electrónico.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cambiar el líquido del sistema de refrigeración con 50% etilenglicol (cambiar cada 60.000 km o 2 años)			●			●			●	
Cambiar la correa Poly-V						●				
Filtro de aire	Obedecer las indicaciones del fabricante del vehículo									

* Orientar al cliente/ propietario del vehículo a hacer este servicio en su domicilio.

** En caso de utilización en condiciones severas, reducir a la mitad el período de mantenimiento.



Sistema de Refrigeración

Mantenimiento preventivo	28
Verificación del nivel	28
Drenaje del sistema de refrigeración	29
Llenado del sistema de refrigeración	30
Recomendación del aditivo para el sistema de refrigeración	33
Ventilador	34
Bomba de agua	35
Tapa de carcasa de válvula termostática	37
Carcasa de válvula termostática	38
Sensor de temperatura de la carcasa de la válvula termostática	39
Conducto de entrada de agua de la bomba de agua	40
Tubo del sistema de calefacción del vehículo	40

Mantenimiento preventivo

El sistema de refrigeración es fundamental para asegurar la durabilidad y el buen funcionamiento del motor. Para esto, es sumamente importante el buen mantenimiento del sistema, siguiendo rigurosamente todos los ítems y verificaciones descritas en la tabla de mantenimiento periódico del vehículo.

! Atención: Si el motor está funcionando en ambientes de temperatura elevada, verificar con frecuencia el indicador de la temperatura del motor.

Verificación del nivel

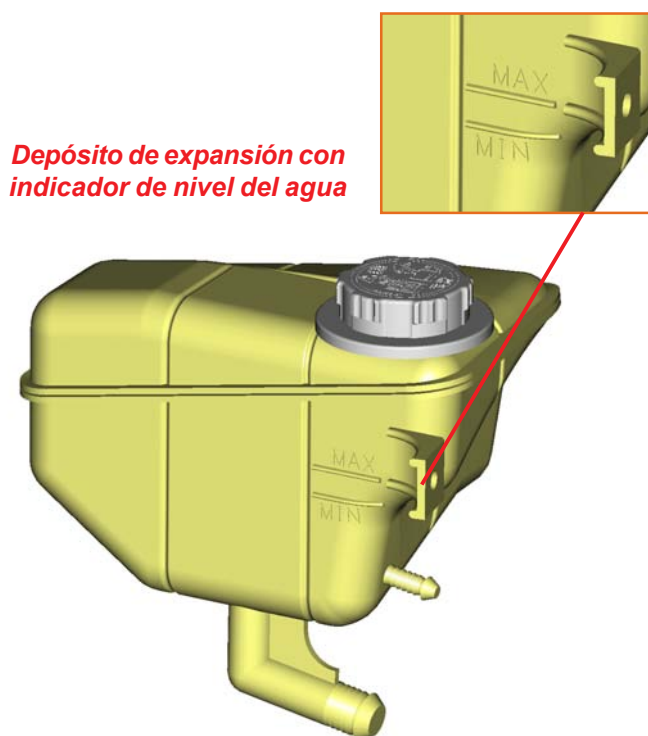
Es imprescindible verificar a diario el nivel del líquido refrigerante. Para este fin, realizar los siguientes pasos:

! Atención: Nunca verificar el nivel del líquido refrigerante inmediatamente después de detener el motor, la temperatura del líquido será elevada y podría provocar quemaduras.

1. Quitar la tapa del depósito de expansión.
2. Verificar el nivel del líquido refrigerante. Si fuera necesario, colocar agua limpia y el aditivo recomendado hasta la marca de nivel máximo del depósito.

! Atención: Usar el aditivo anticongelante recomendado en este capítulo y respetar la proporción correcta de la composición del líquido refrigerante.

3. Si el nivel del líquido refrigerante fuera repetidamente bajo, poner en marcha el motor y verificar si hay pérdidas en el sistema.



4. Verificar el estado de todas las mangueras y cambiar las que se encuentren dañadas o deformadas.
5. Llenar el depósito de expansión con líquido refrigerante hasta la marca de nivel máximo.

⚠ Atención: Sólo llenar el depósito de expansión con líquido refrigerante cuando el motor esté frío.

Drenaje del sistema

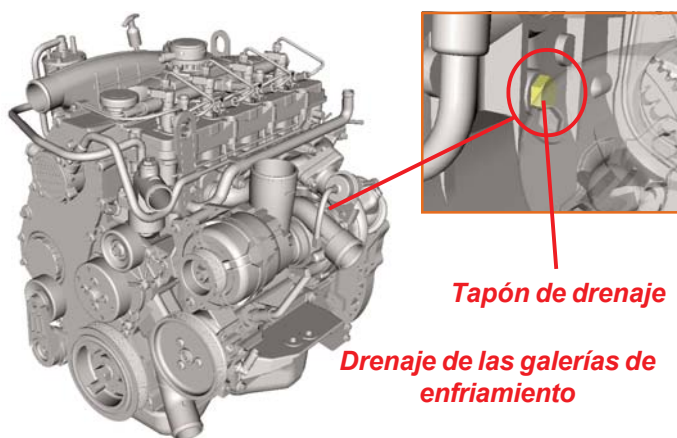
Si fuera necesario vaciar totalmente el sistema, realizar el siguiente procedimiento:

⚠ Atención: Nunca vaciar el líquido refrigerante con el motor caliente y el sistema con presión.

1. Retirar las mangueras inferior y superior del radiador.

Obs.: En la aplicación Ford Ranger existe un tapón de drenaje en la parte inferior del radiador. Retire este tapón y la tapa del depósito de inspección.

2. Utilizando una llave de tubo de 17 mm, quitar el tapón de drenaje del bloque del motor. Verificar que el orificio de vaciado no esté tapado.



Tapón de drenaje

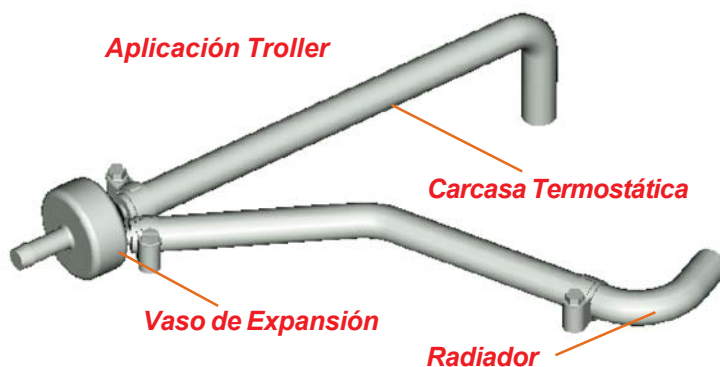
Drenaje de las galerías de enfriamiento

3. Vaciar todo el líquido refrigerante del bloque.
4. Verificar el estado de todas las mangueras y cambiar las que se encuentren dañadas o deformadas.

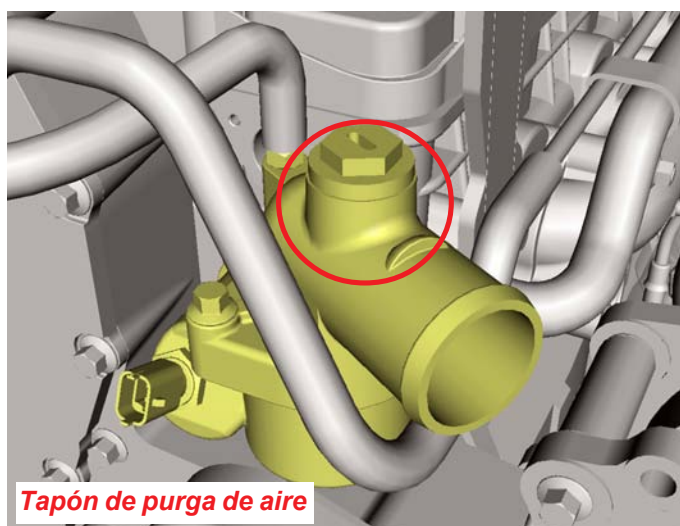
Llenado del sistema

1. Utilizando una llave de tubo de 17 mm, colocar el tapón de drenaje del bloque del motor a un torque de 13 a 17 Nm y sellador Precote 80.
2. Instalar las mangueras del sistema de refrigeración y las mangueras superior e inferior del radiador.


Obs.: En la aplicación Troller, hay un "venturi" conectando el vaso de expansión a la carcasa termostática y al radiador a fin de mejorar la purga de aire del sistema.





3. Verificar en el Manual del Propietario del vehículo la capacidad de líquido refrigerante del conjunto de motor, radiador y depósito de expansión.
4. Quitar la tapa del depósito de expansión del sistema de refrigeración.
5. Utilizando una llave de tubo de 21 mm, quitar el tapón de purga de aire ubicado en la parte superior de la tapa de la carcasa de la válvula termostática.



6. Con el motor apagado, llenar el sistema de refrigeración por la boca de llenado del depósito de expansión, hasta que el líquido refrigerante rebase por el orificio de purga de aire de la tapa de la carcasa.

 **Atención:** Solo llenar el depósito de expansión con líquido refrigerante cuando el motor esté frío.

 **Atención:** La composición del líquido refrigerante debe ser: 60% de agua limpia y 40% de aditivo anticongelante.

 **Atención:** En zonas de baja temperatura, la composición del líquido refrigerante debe ser: 50% de agua limpia y 50% de aditivo anticongelante.

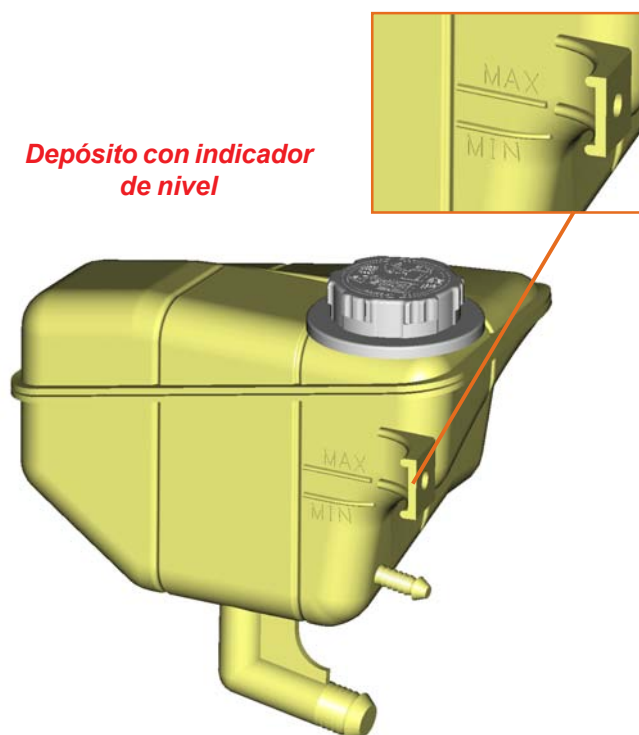
7. Durante el llenado del sistema, presionar la manguera superior del radiador para purgar el aire. Repetir este procedimiento hasta que sólo salga líquido refrigerante sin burbujas por el orificio de purga de aire de la tapa de la carcasa.
8. Llenar nuevamente por la boca de llenado el depósito de expansión con líquido refrigerante, hasta la marca de nivel máximo.
9. Cerrar con la tapa la boca de llenado del depósito de expansión y verificar que no haya pérdidas en el sistema. Si no existen pérdidas, realizar los siguientes procedimientos. En caso contrario, reparar o cambiar los componentes dañados.

10. Poner en marcha el motor en ralentí durante 45 segundos y dejar que el líquido refrigerante rebase por el orificio de purga de aire de la tapa de la carcasa de la válvula termostática.
11. Utilizando una llave de tubo de 21 mm, colocar el tapón de purga de aire ubicado en la parte superior de la tapa de la carcasa de la válvula termostática. Ajustar a un torque de 4 a 8 Nm.
12. Mantener el motor a un régimen de 2.000 rpm, aproximadamente a la mitad del recorrido del acelerador, durante 5 minutos.
13. Aumentar el régimen a 3.500 rpm, aproximadamente a 3/4 del recorrido del acelerador, durante cuatro minutos más.
14. Disminuir el régimen a 2.000 rpm, aproximadamente a la mitad del recorrido del acelerador, durante 3 minutos más.
15. Mantener el motor en marcha lenta durante 45 segundos y apagarlo. Una vez frío, verificar el nivel del líquido refrigerante en el depósito de expansión.

⚠ Atención: Nunca verifique el nivel del líquido refrigerante inmediatamente después de detener el motor: la temperatura del líquido será elevada y podría provocar quemaduras.

⚠ Atención: No colocar nunca líquido refrigerante con el motor parado, si está caliente y el sistema está en condiciones de presión.

16. Si fuera necesario llenar el depósito de expansión con más líquido refrigerante, hacerlo hasta la marca de nivel máximo.



17. Poner nuevamente el motor en marcha y hacer una prueba de recorrido con el vehículo. Luego, repetir los pasos 15 y 16.

Aditivos recomendados para el sistema de refrigeración

Marcas disponibles en el mercado nacional.

Fabricante	Descripción
AGIP	Permanent Fluid
ELF	Glacelft
FL-Tutela	Paraflu
Bardahl	Rad Cool Plus
Radiex Química	Radiex R1822 (aplic. motores Diesel)
Shell	Fluido para radiadores
Texaco	Havoline XLC 50/50
Tirreno	Fluid Cool 700A

Ventilador

Observación: En vehículos Ford, este elemento no pertenece al grupo del motor, sino que es un elemento bajo la responsabilidad de Ford.

Desarmado

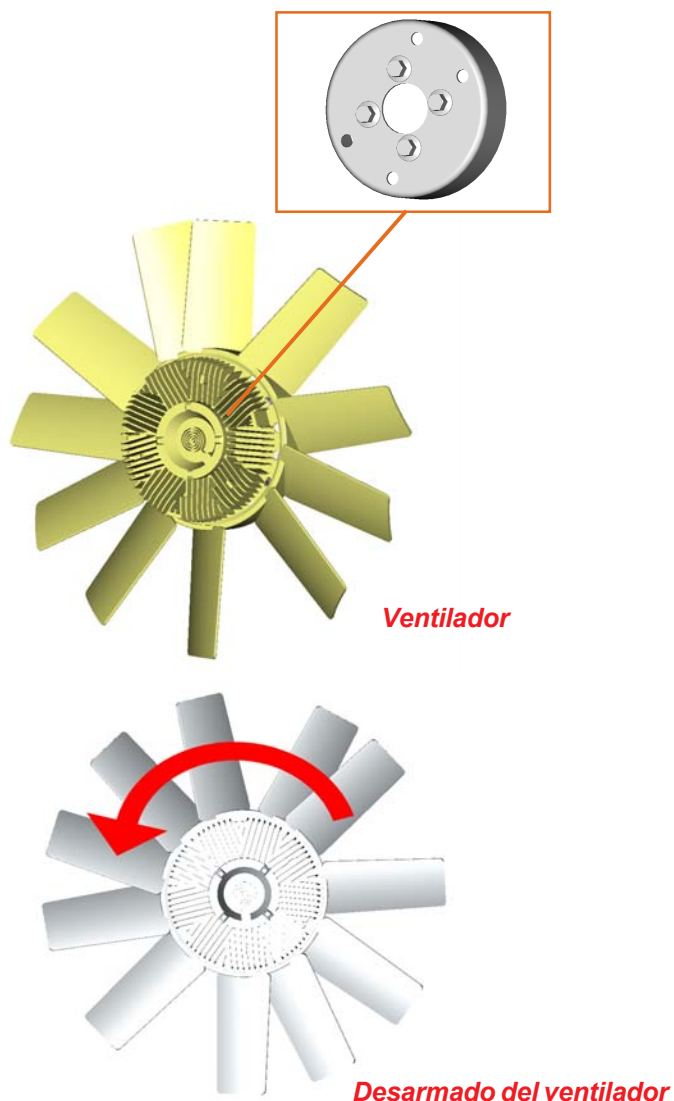
1. Utilizando la herramienta especial 8130651 para bloquear la polea de la bomba de agua, con una llave de 1^{1/4}", hacer girar la tuerca de fijación del ventilador en el sentido contrario al de las agujas del reloj.

2. Quitar el ventilador

Atención: Para quitar el acoplamiento viscoso y el ventilador del motor NGD 3.0E, es necesario hacer girar la tuerca de fijación en el sentido contrario al de las agujas del reloj, al contrario de lo que se debe hacer en los motores HS 2.5L y HS 2.8L.

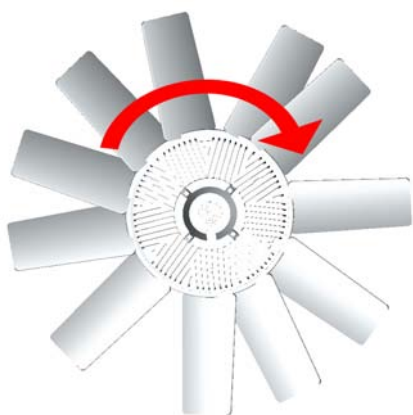
Armado

1. Utilizando la herramienta especial 8130651 para bloquear la polea de la bomba de agua, fijar el ventilador en la rosca central de la misma polea, haciéndolo girar en el sentido de las agujas del reloj.

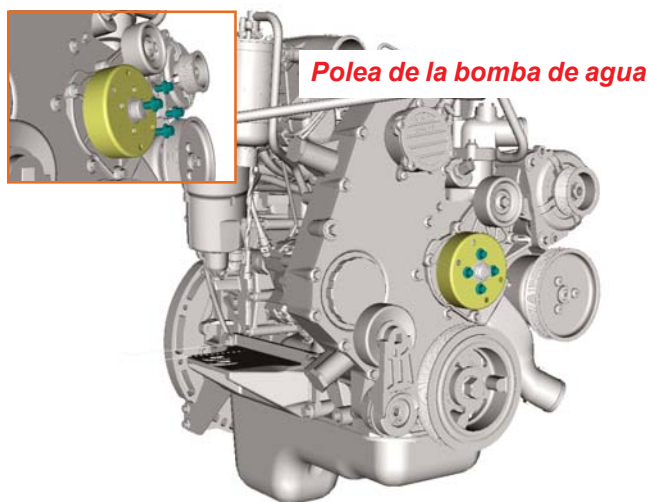


Ventilador

Desarmado del ventilador



Armado de ventilador



Polea de la bomba de agua

- Mantener la herramienta especial 8130651 bloqueando la polea de la bomba de agua y, con una llave de 1^{1/4}", ajustar el ventilador.

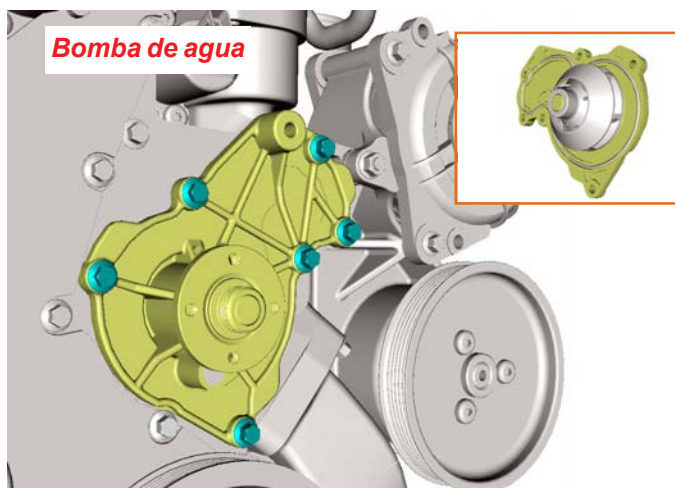
Atención: Para fijar el acoplamiento viscoso y el ventilador del motor NGD 3.0E, es necesario hacer girar la tuerca de fijación en el sentido de las agujas del reloj, al contrario de lo que se debe hacer en los motores HS 2.5L y HS 2.8L.

Bomba de agua

Desarmado

- Una vez que el sistema de refrigeración del motor está totalmente vacío, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Preventivo](#), retirar la bomba de agua de la siguiente forma.
- Utilizando la herramienta especial 8130651 para bloquear la polea de la bomba de agua, quitar los cuatro tornillos de la polea con una llave de tubo de 10 mm.
- Quitar la polea de la bomba de agua.
- Quitar la polea libre, [ver Accesorios - Polea Libre](#).

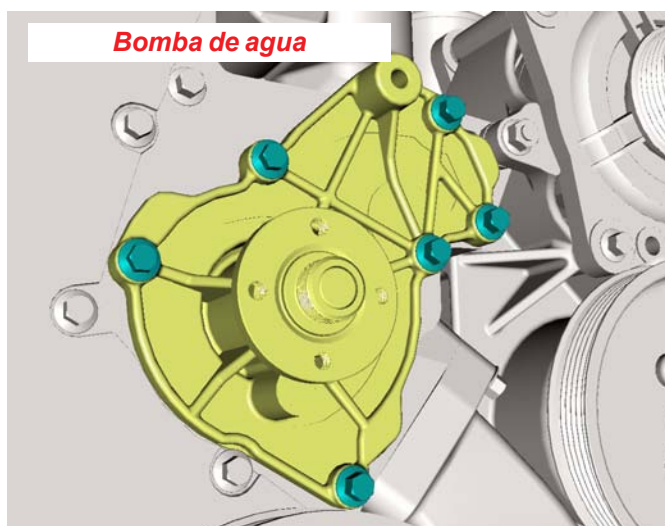
5. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, quitar los seis tornillos de fijación de la bomba de agua.
6. Retirar la bomba de agua y la junta.



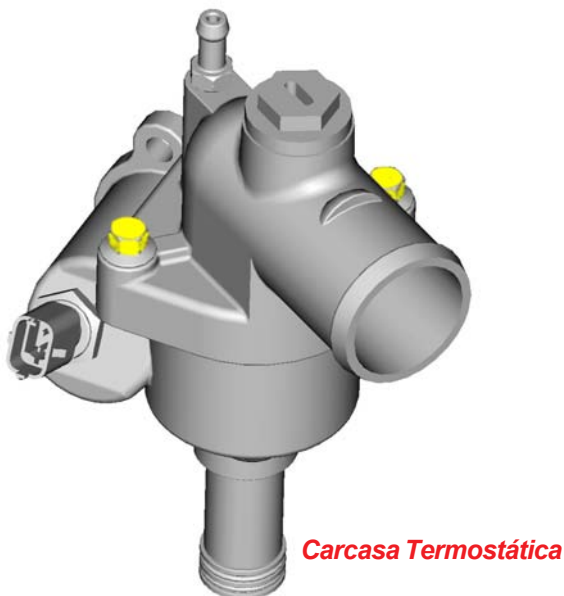
Armado

Observación: Limpiar todos los componentes y quitar todos los residuos y juntas.

1. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, ajustar los seis tornillos de la bomba de agua a un torque de 22 a 28 Nm. Colocar una junta en la superficie de contacto entre la caja de distribución y la bomba de agua.



2. Utilizando una llave de tubo de 15 mm, fijar la polea libre ajustando el tornillo de fijación a un torque de 40 a 50 Nm.
3. Utilizando la herramienta especial 8130651 para bloquear la polea, fijar la bomba de agua ajustando los cuatro tornillos de fijación de la polea a un torque de 22 a 28 Nm con una llave de tubo de 10 mm.
4. Llenar el sistema con líquido refrigerante, [ver Sistema de Refrigeración-Mantenimiento Preventivo](#).



Carcasa Termostática

! Atención: Usar juntas International Engines originales. International Engines no se responsabiliza por el uso de repuestos no originales que invalidan la garantía.

Tapa de la carcasa y válvula termostática

Desarmado

Una vez que el sistema de refrigeración del motor está totalmente vacío, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Preventivo](#), quitar la tapa de la carcasa y la válvula termostática de la siguiente forma.

1. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, quitar los dos tornillos de fijación de la tapa de la carcasa de la válvula termostática.
2. Retirar la tapa de la carcasa y la válvula termostática.

! Atención: Observar que la escala de ensayo inicial para que el termostato abra la válvula es de 88° C. Colocar el termostato en un recipiente lleno hasta la mitad con agua, calentar el agua y verificar a qué temperatura comienza a abrirse la válvula. El funcionamiento del termostato será adecuado si la válvula se abre cuando el agua alcanza una temperatura de 86° a 90° C.

Armado

1. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, fijar la tapa de la carcasa y la válvula termostática en la carcasa del termostato, ajustando los dos tornillos de fijación con un torque de 22 a 28 Nm.
2. Llenar el sistema con líquido refrigerante, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Preventivo](#).

Carcasa de la válvula termostática

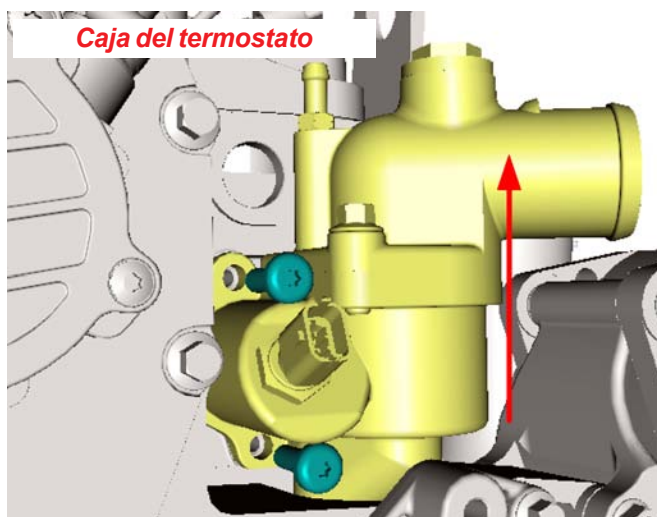
Desarmado

1. Una vez que el sistema de refrigeración del motor está totalmente vacío, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Preventivo](#), retirar la carcasa termostática de la siguiente forma.
2. Quitar la tapa de la carcasa y la válvula termostática, [ver Sistema de Refrigeración - Tapa de la Carcasa y Válvula Termostática](#).
3. Quitar el sensor de temperatura, [ver Carcasa del Termostato - Sistema de Refrigeración - Sensor de Temperatura de la Carcasa del Termostato](#).
4. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, quitar los dos tornillos de fijación de la carcasa termostática.
5. Retirar la carcasa termostática.

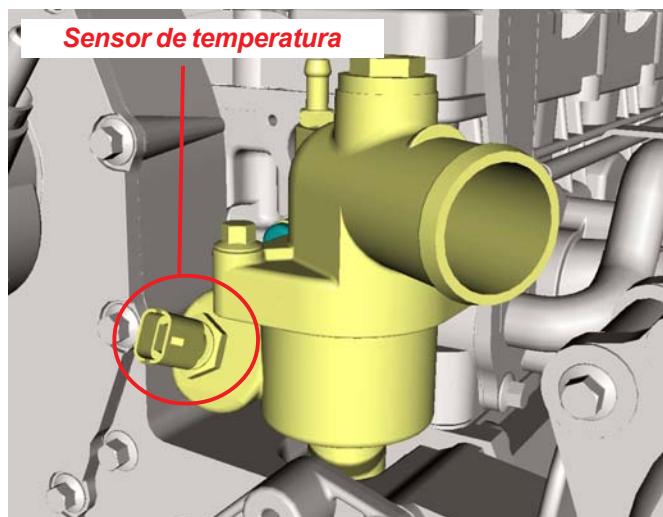
Armado

⚠ Atención: Conecte el tubo de acople de la carcasa termostática en la caja de distribución, con cuidado para que no dañe el O-ring. No utilizar grasa o solventes en el montaje de la carcasa.

1. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, fijar la carcasa termostática a la caja de distribución ajustando los tornillos de fijación a un torque de 22 a 28 Nm.



2. Armar el sensor de temperatura - [Ver Sistema de Refrigeración - Sensor de Temperatura de la Caja del Termostato.](#)
3. Colocar la tapa de la carcasa y la válvula termostática, [ver Sistema de Refrigeración - Tapa de la Carcasa y Válvula Termostática.](#)
4. Llenar el sistema con líquido refrigerante, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Preventivo.](#)



Sensor de temperatura de la carcasa termostática

Desarmado

1. Desconectar la ficha del sensor de temperatura.
2. Utilizando una llave de tubo de 22 mm, retirar el sensor de temperatura del agua de la carcasa termostática.

Obs.: En la aplicación Troller, la lectura de la temperatura indicada en el panel de instrumentos del vehículo es hecha a través del sensor de temperatura ubicado en el sistema de calefacción del vehículo.

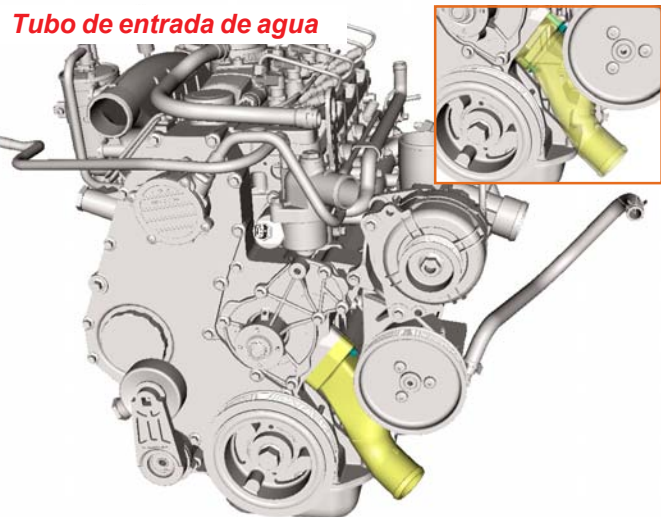
Armado

1. Utilizando una llave de tubo de 22 mm, fijar el sensor de temperatura en la carcasa termostática, ajustándolo a un torque de 16 a 20 Nm.
2. Conectar la ficha del sensor de temperatura.

Tubo de entrada de agua a la bomba de agua

Desarmado

1. Una vez que el sistema de refrigeración del motor está totalmente vacío, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Preventivo](#), retirar el tubo de entrada de agua de la siguiente forma.
2. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, quitar los dos tornillos de fijación del tubo de entrada de agua.
3. Retirar el tubo de entrada de agua.



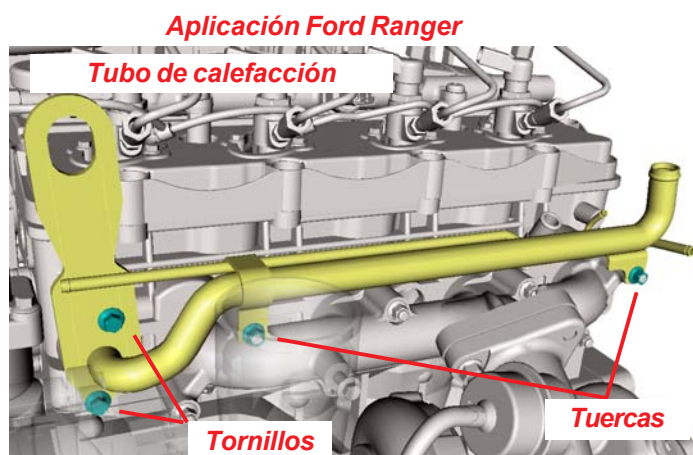
Armado

1. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, fijar el tubo de entrada de agua a la bomba de agua, ajustando los tornillos de fijación a un torque de 22 a 28 Nm.
2. Llenar el sistema con líquido refrigerante, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Preventivo](#).

Tubo del sistema de calefacción del vehículo

Desarmado

1. Utilizando un destornillador, desajustar la abrazadera que sujeta la manguera del sistema de vacío al tubo.
2. Desconectar la manguera separándola del tubo.



3. Utilizando una llave de tubo de 13 mm, quitar las dos tuercas de fijación del tubo del sistema de calefacción del vehículo.
4. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, quitar los dos tornillos de fijación del tubo del sistema de calefacción del vehículo. Estos tornillos son los mismos que sujetan la placa de izaje delantera del motor.
5. Retirar el tubo del sistema de calefacción del vehículo.

Armado

1. Colocar el tubo del sistema de calefacción del vehículo, con una junta nueva.

⚠ Atención: Usar juntas International Engines originales. International Engines no se responsabiliza por el uso de repuestos no originales, que invalida la garantía.

2. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, ajustar los tornillos de fijación con un torque de 22 a 28 Nm.
3. Utilizando una llave de tubo de 13 mm, ajustar las tuercas de fijación del tubo con un torque de 22 a 28 Nm.

⚠ Atención: Los tornillos de 10 mm deben ser fijados primeros.

4. Acoplar la manguera del sistema de vacío al tubo y usando un destornillador, sujetarla por medio de una abrazadera.

Obs.: En la aplicación Trollers, hay un sensor de temperatura ubicado en el tubo del sistema de calefacción. Así, efectúe el siguiente procedimiento:

Desarmado

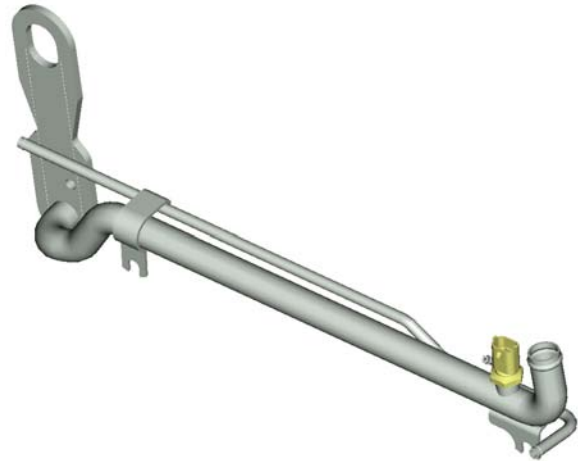
1. Desenchufe el conector del cableado eléctrico del sensor de temperatura.
2. Usando un soquete de 13 mm, quite el sensor de temperatura del agua del tubo del sistema de calefacción del vehículo.

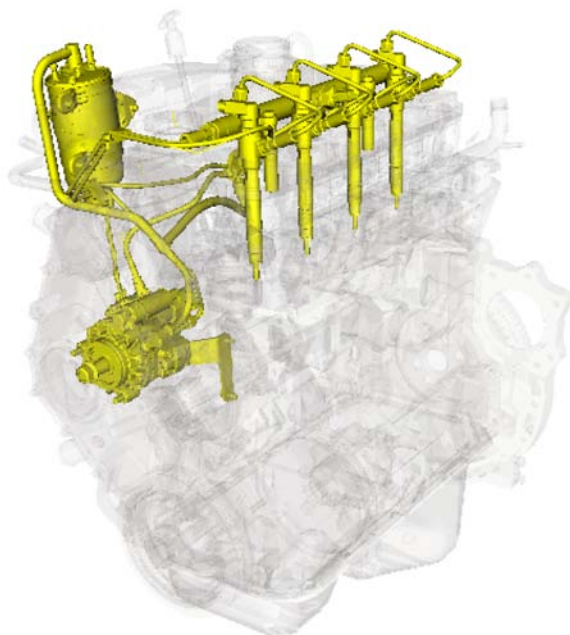
Obs.: Este sensor efectúa la temperatura indicada en el panel de instrumentos del vehículo.

Armado

1. Usando un soquete de 13 mm, instale el sensor de temperatura en tubo del sistema de calefacción del vehículo, y apriételo con 12 Nm.
2. Enchufe el conector del cableado eléctrico en el sensor de temperatura.

Aplicación Troller






Sistema de Combustible

Directivas de trabajos con el sistema de combustible	44
Informaciones referentes al cambio de componentes a y sus etapas	46
Mantenimiento preventivo del sistema de combustible	47
Filtro de combustible	47
Reemplazo del filtro de combustible	47
Purgado del sistema	49
Desaireación del sistema	49
Filtro de combustible	50
Tubos de alta presión	50
Inyector	50
Conducto común (Rail)	53
Bomba de combustible	55
Soporte filtro de combustible	60
Carcasa de sensor de temperatura de combustible	61

Directivas de trabajos con el sistema de combustible

Recomendaciones

-  **Atención:** No usar materiales con aditivos tales como detergentes, para conductos de combustible o revestimientos metálicos.

Introducción

Las siguientes observaciones y normas se aplican a todas las tareas realizadas en el sistema de inyección:

1. De responsabilidad de Salud Pública.
2. De prevención de accidentes laborales.
3. De protección ambiental.

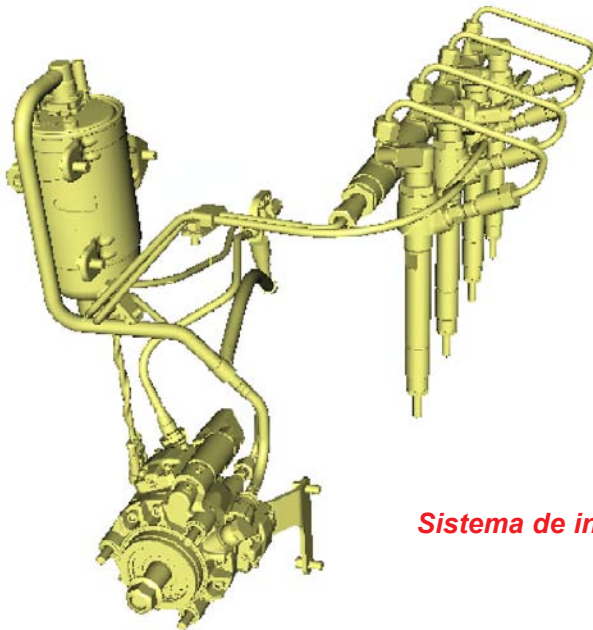
Las tareas deben ser ejecutadas por profesionales debidamente habilitados y familiarizados con las normas de seguridad.

Instrucciones de seguridad

Debido a que el sistema de combustible puede encontrarse a una presión extremadamente alta (1600 bar), es necesario seguir las siguientes instrucciones de seguridad:

1. Queda terminantemente prohibido fumar cerca del sistema de combustible sobre el que se están realizando tareas.
2. Ningún trabajo deberá ser realizado próximo a llamas o chispas.
3. Nunca se deberá trabajar en el sistema de inyección con el motor en funcionamiento.
4. Esperar al menos 60 segundos después de apagar el motor para comenzar a trabajar en el sistema de inyección.

Obs.: Este período de espera es necesario para que la presión del combustible dentro del sistema de inyección disminuya al nivel de la presión ambiente.



Sistema de inyección

Motor en marcha:

- Mantenerse siempre fuera del alcance de posibles chorros de combustible ya que pueden provocar lesiones graves.
- No acercarse a donde pueda existir una pérdida de combustible a presión.
- No desconectar los conectores eléctricos de los inyectores o del módulo electrónico (ECU) ya que puede provocar graves daños al motor.

Área de trabajo

El área de trabajo debe mantenerse siempre limpia y libre (piso, mesa, herramientas, etc.) Los componentes que se encuentren desarmados para la reparación del motor deberán estar protegidos y guardarse en un ambiente sin impurezas tales como polvo, humedad, virutas, etc.

Preparación

Antes de realizar cualquier tarea en el sistema de inyección, podría ser necesaria una preparación previa, que consiste en limpiar los componentes sensibles (ver instrucciones a continuación).

Los componentes sensibles del sistema son:

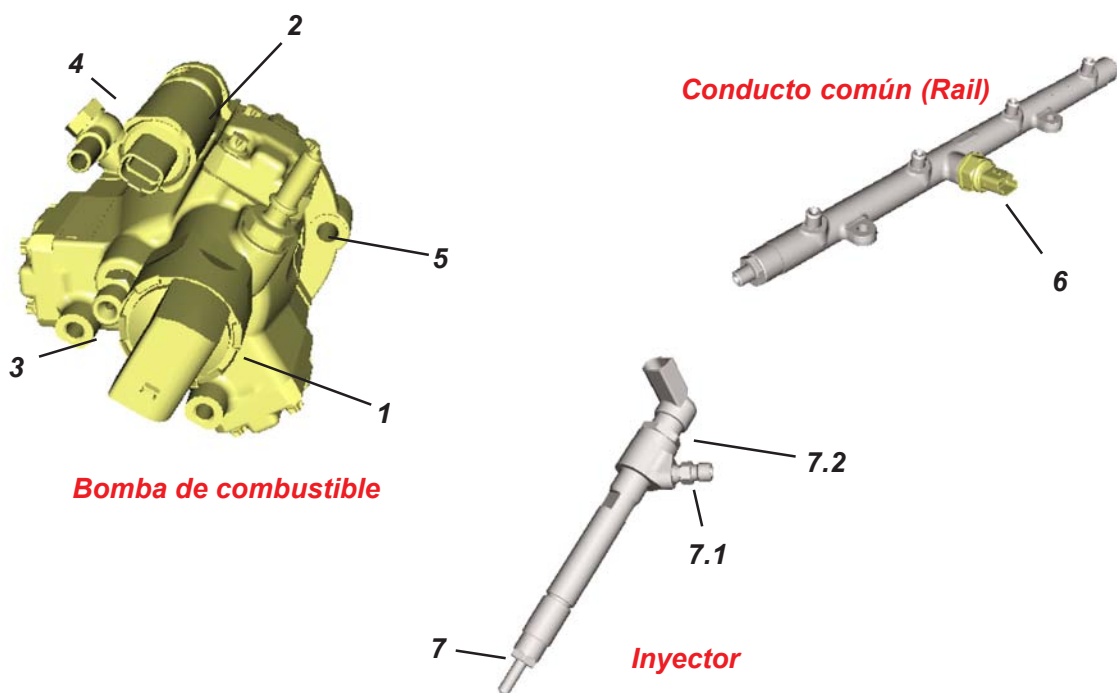
1. Bomba de combustible.
2. Conducto común (Rail).
3. Tubos de alta presión.
4. Inyectores.

⚠ Atención: Normas de limpieza: El mecánico debe usar ropas limpias.

⚠ Atención: Inmediatamente después de desarmar las conexiones del siste-

ma de alta presión, se deben cubrir todas las aberturas con protectores plásticos para impedir que entren impurezas al sistema.

⚠ Atención: Torques de seguridad: Observar siempre el torque indicado para los componentes del sistema de inyección (tubos, bridas de los inyectores, conducto común y bomba de combustible). Usar siempre torquímetros calibrados periódicamente.



Información sobre cambio de componentes y sus respectivas etapas

No desarmar los siguientes componentes de la bomba de combustible:

1. Válvula reguladora de presión (PCV).
2. Válvula reguladora de caudal (VCV).
3. Conexiones de alta presión.
4. Conexión de entrada del combustible proveniente del filtro.
5. Conexión de salida del combustible proveniente del retorno de la bomba.
6. No quitar ni aflojar el sensor de alta presión ubicado en el conducto común (Rail).

7. No desarmar el inyector.
 - 7.1. No desenroscar la conexión de alta presión.
 - 7.2. No desenroscar la tuerca de fijación del actuador piezoeléctrico.

Obs.: En caso de reutilización, la tobera debe ser protegida para evitar la contaminación. La tobera no debe limpiarse en forma mecánica (por ejemplo, con trapo o cepillo) para evitar que entren impurezas por los orificios de inyección ubicados en su extremo.

Atención: Ningún tipo de líquido debe penetrar en las conexiones eléctricas. A tal efecto, es necesario protegerlas con tapas plásticas después de quitar los conectores eléctricos.

Atención: Siempre que se desacoplen los tubos de alta presión, será necesario reemplazarlos.



Mantenimiento preventivo

Filtro de combustible

La función del filtro de combustible es retener las impurezas para garantizar que el combustible llegue limpio al sistema de inyección, a fin de evitar daños a la bomba de combustible y a los inyectores.

El filtro también tiene la función de evitar el paso del agua contenida en el combustible, a fin de prevenir el desgaste de los componentes del sistema.

⚠ Atención: El filtro del sistema de inyección de common rail presenta características especiales de tolerancia para la retención de partículas y separación de agua. El uso de repuestos no originales puede provocar daños irreversibles a los componentes del sistema, e invalidar la garantía.

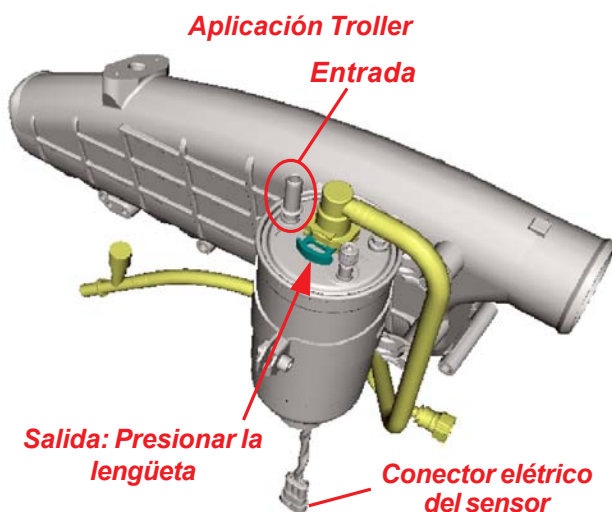
Cambio del filtro de combustible

⚠ Atención: El intervalo para el reemplazo del filtro de combustible nunca debe exceder los 20.000 km a fin de evitar daños al motor.

Para cambiar el filtro de combustible, realizar el siguiente procedimiento.

Desarmado

1. Soltar las mangueras de entrada y salida del filtro ubicadas en la parte superior del filtro (conexión rápida).
2. Proteger las mangueras contra la entrada de contaminantes al sistema.
3. Desconectar el conector eléctrico del sensor de presencia de agua ubicado en la parte inferior del filtro.



Obs.: En la aplicación Troller, no hay conexión del tubo de salida del filtro con el sensor de temperatura del combustible.

4. Con una llave Allen de 5 mm, soltar el soporte del filtro.
5. Quitar el filtro.

Atención: No es necesario realizar la desaireación del sistema de combustible.

6. Quitar el sensor de presencia de agua ubicado en la parte inferior del filtro.

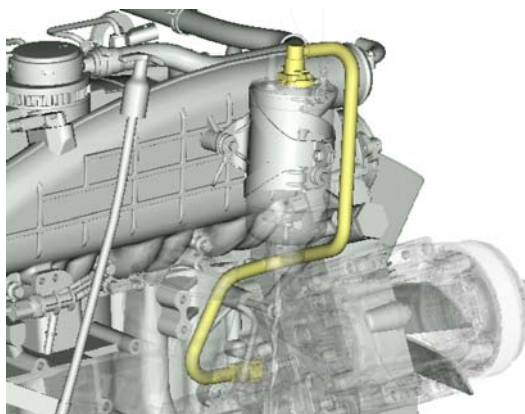
Atención: Durante esta operación es normal que se derrame gasoil. Antes del montaje, limpie los componentes.

Armado

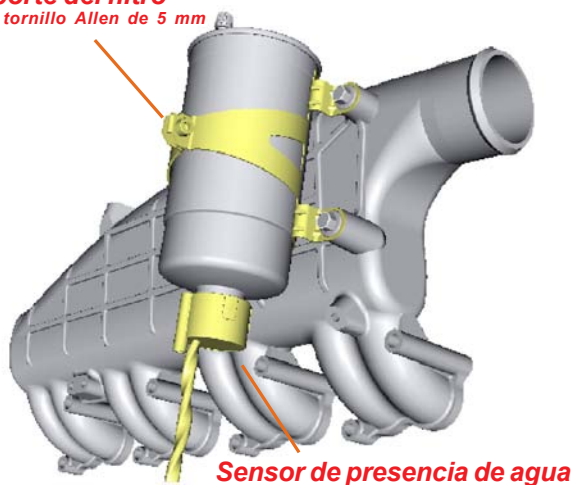
Usar repuestos International Engines originales.

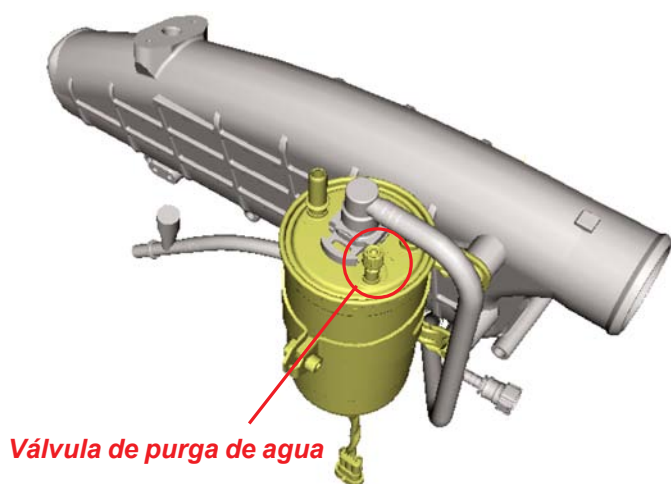
1. Montar el sensor de presencia de agua girando $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ vuelta.
2. Montar el filtro en el soporte, usando una llave Allen de 5 mm, aplicando un torque de 5 a 6 Nm.
3. Conectar la ficha eléctrica en el sensor de presencia de agua ubicado en la parte inferior del filtro.
4. Colocar las mangueras de entrada y salida de combustible, según lo indicado por las flechas de la parte superior del filtro.

Aplicación Troller



Soporte del filtro
Quitar el tornillo Allen de 5 mm





Purga del sistema

! Atención: El drenaje de agua del sistema de combustible debe ser realizado en cada carga de combustible.

La señal luminosa del tablero se encenderá cuando la presencia de agua en el sistema de combustible sea crítica. En este caso, el sistema debe ser purgado de inmediato.

Procedimiento de purga

Para purgar el sistema de combustible, seguir los siguientes pasos.

1. Dar arranque al vehículo y mantener en marcha lenta.
2. Aflojar la tapa de válvula de purga y utilizar la parte superior de la misma para purgar. Dejar que fluya combustible hasta que éste salga exento de agua.
3. Cerrar la válvula de purga con la tapa.

! Atención: Utilice un trapo limpio para evitar el contacto con agua o combustible.

Desaireación del sistema

El sistema common rail no precisa desaireación, siendo que en caso de falta de combustible, sólo es necesario llenarlo. Accionar el encendido del vehículo, aguarde unos segundos y poner en marcha.

Desarmado y armado del sistema

Filtro de combustible

Seguir los procedimientos de desarmado armado descritos en [Sistema de Combustible-Mantenimiento Preventivo](#).

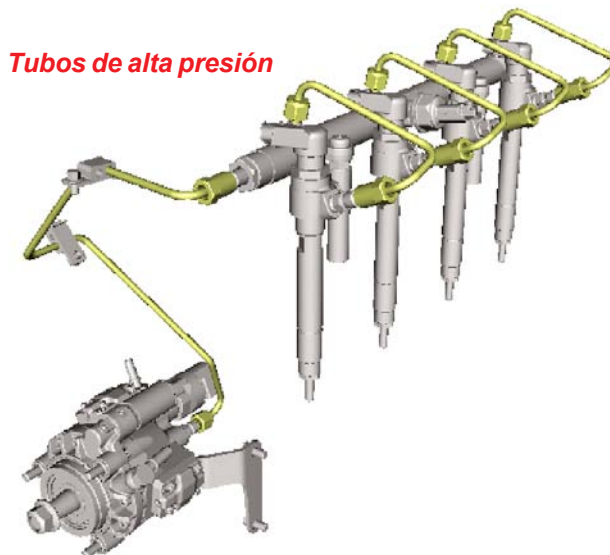
Tubos de alta presión

Atención: Cuando se quitan los tubos de alta presión, deben ser reemplazados por repuestos nuevos para evitar pérdidas en las conexiones.

Para quitar e instalar los tubos de alta presión se debe usar una llave de 17 mm.

Al quitar los tubos de alta presión, proteger los componentes que quedan abiertos (inyector, conducto común o bomba de combustible) con tapas de protección para evitar el riesgo de que se contamine el sistema.

Obs.: En el caso de los componentes cubiertos por garantía, protegerlos y guardarlos en el embalaje de los repuestos instalados.

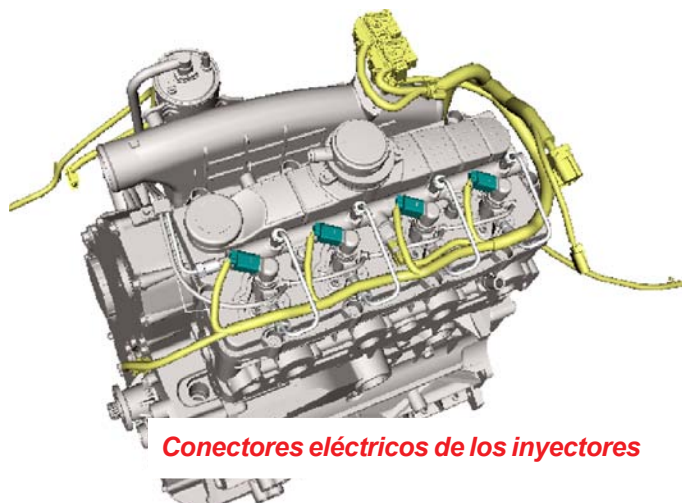


Tubos de alta presión

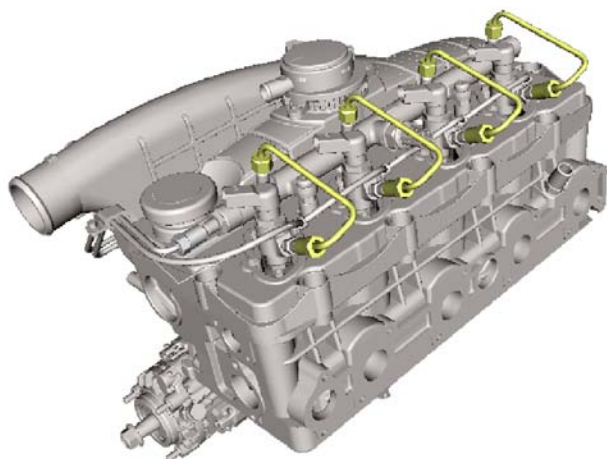
Inyector

Desarmado

1. Desconectar el conector eléctrico del inyector.

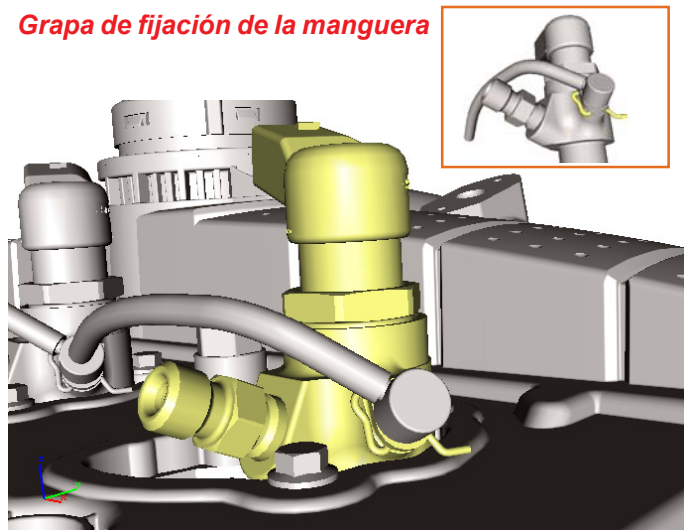


Conectores eléctricos de los inyectores

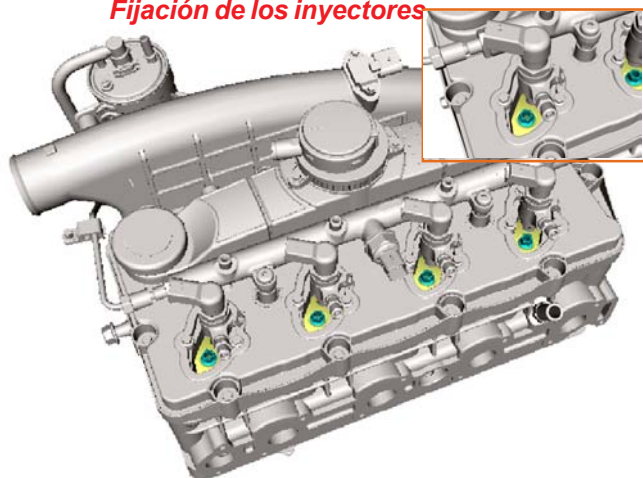


Tubos de alta presión de los inyectores

Grapa de fijación de la manguera



Fijación de los inyectores



2. Utilizando una llave de 17 mm, retirar el tubo de alta presión (entre el conducto común y el inyector).

Obs.: Para soltar el tubo de alta presión del inyector es necesario usar una llave de 13 mm para bloquear la conexión del inyector.

3. Proteger con tapas de plástico las conexiones del conducto común y del inyector para evitar que se contaminen.
4. Para desarmar los demás inyectores, repetir los pasos 1 a 3.

5. Quitar la manguera de retorno del inyector. Es necesario usar un destornillador pequeño para retirar la grapa de fijación de la manguera.

6. Con una llave de 10 mm, quitar el tornillo de fijación del sujetador del inyector.

7. Utilizando un imán o un destornillador, quitar al mismo tiempo el sujetador y el inyector de combustible.
8. Proteger con una tapa de plástico la punta del inyector.
9. Quitar la arandela de sellado.

Armado

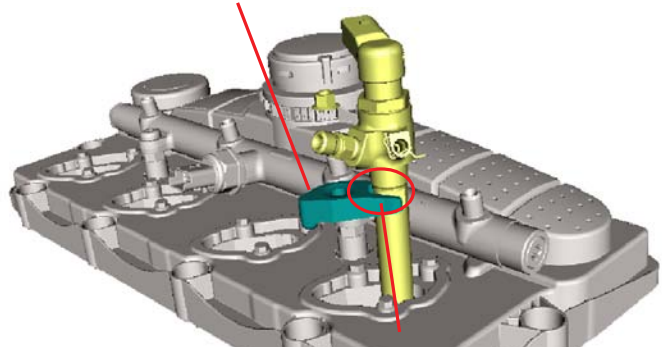
1. Colocar una nueva arandela de sellado.

⚠ Atención: Es indispensable usar una nueva arandela de sellado cada vez que se desmonta el inyector, debido a que la arandela al ser comprimida se deforma para sellar completamente la unión.

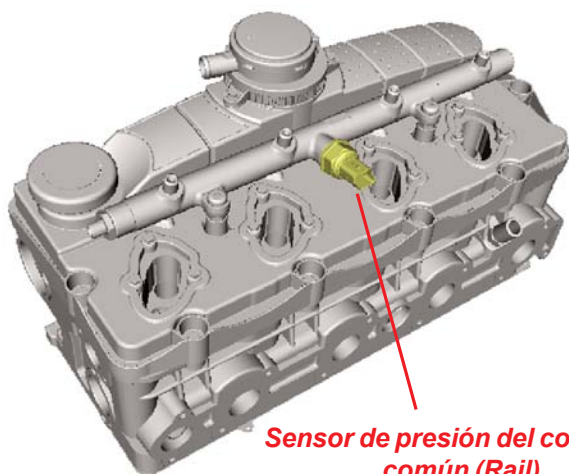
2. Montar el conjunto sujetador / inyector.
3. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, fijar el sujetador ajustándolo a un torque de 24 a 26 Nm.
4. Montar la grampa de fijación de la manguera de retorno del combustible en el inyector.
5. Montar la manguera de retorno del combustible presionándola en forma manual.
6. Colocar manualmente el nuevo tubo de alta presión entre el inyector y el conducto común (Rail).
7. Utilizando una llave de 17 mm, ajustar las tuercas de fijación entre el conducto común y el inyector a un torque de 25 a 28 Nm.
8. Conectar la ficha eléctrica en el inyector.

Obs.: En el caso de componentes cubiertos por garantía, protegerlos y guardarlos en el embalaje de los repuestos instalados.

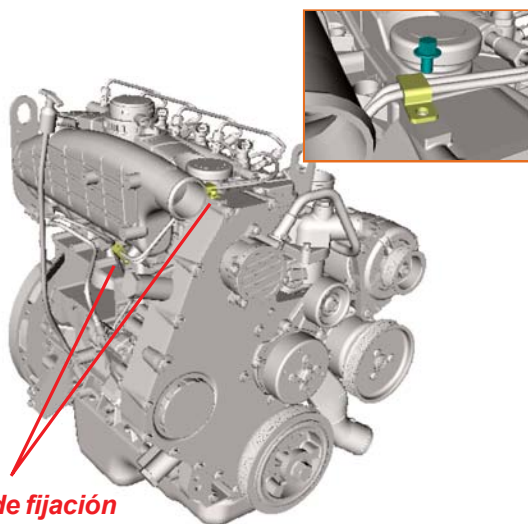
Fijar un pasador con un imán y suspender el conjunto



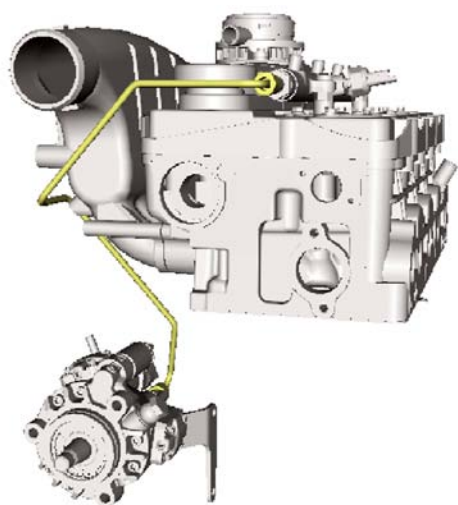
Trabar con un destornillador fino y suspender el conjunto



Sensor de presión del conducto común (Rail)



Presillas de fijación



Tubo de alta presión del conducto común

Conducto Común (Rail)

Desarmado

1. Desconectar el conector eléctrico del sensor de alta presión del conducto común.

⚠ Atención: Remover con sumo cuidado el conector para no dañar la palanca de fijación del mismo.

2. Utilizando una llave de 8 mm, soltar las presillas de fijación del tubo de alta presión, entre la bomba de combustible y el conducto común.

3. Aflojar el tubo de alta presión de la bomba usando una llave estriada de 17 mm tipo media luna.
4. Utilizando una llave de 17 mm, aflojar el tubo de alta presión del conducto común.
5. Quitar el tubo de alta presión.
6. Poner tapas de protección en las conexiones de la bomba de combustible y del conducto común para evitar la contaminación.

7. Utilizando una llave de 17 mm, retirar el tubo de alta presión (entre el conducto común y el inyector).

Obs.: Para soltar el tubo de alta presión del inyector es necesario usar una llave de 13 mm, para bloquear la conexión del inyector.

8. Proteger con tapas de plástico las conexiones del conducto común y del inyector, para evitar que se contaminen.
9. Repetir los pasos 7 y 8 para cada inyector.
10. Utilizando una llave Torx T30, quitar los dos tornillos de fijación del conducto común.
11. Retirar el conducto común (Rail).

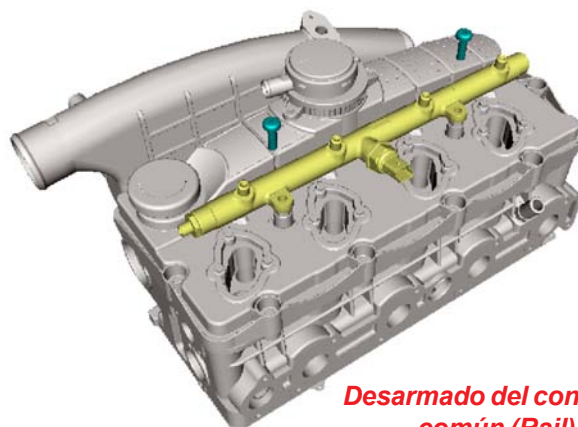
⚠ Atención: En ningún caso se debe desmontar el sensor de alta presión del conducto común porque se corre el riesgo de pérdidas y se invalida la garantía.

Armado:

1. Utilizando una llave Torx T30, fijar el conducto común en el soporte ajustándolo con el torque especificado.
2. Armar en forma manual los nuevos tubos de alta presión en los inyectores y en el conducto común.
3. Utilizando una llave de 17 mm, ajustar los tubos de alta presión entre el conducto común y los inyectores a un torque de 25 a 28 Nm.

Obs.: Para ajustar el tubo de alta presión en el inyector, es necesario utilizar una llave de 13 mm para bloquear la conexión del inyector.

4. Colocar en forma manual el nuevo tubo de alta presión entre el conducto común y la bomba de combustible.



Desarmado del conducto común (Rail)

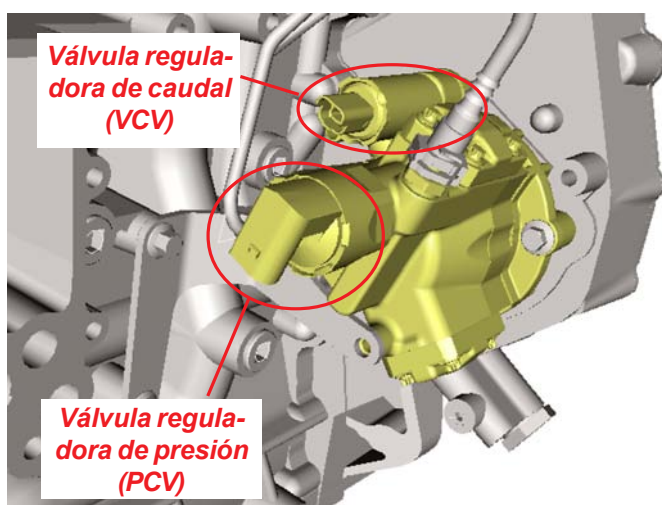
5. Usando una llave de 17 mm, ajustar los tubos de alta presión entre el conducto común y la bomba de combustible al torque especificado de 25 a 28 Nm.
6. Utilizando una llave de 8 mm, colocar las presillas de fijación del tubo de alta presión aplicando un torque de 8 a 11 Nm.
7. Conectar la ficha eléctrica del sensor de alta presión del conducto común.

Obs.: En el caso de componentes cubiertos por garantía, protegerlos y guardarlos en el embalaje de los repuestos instalados.

Bomba de combustible

Desarmado

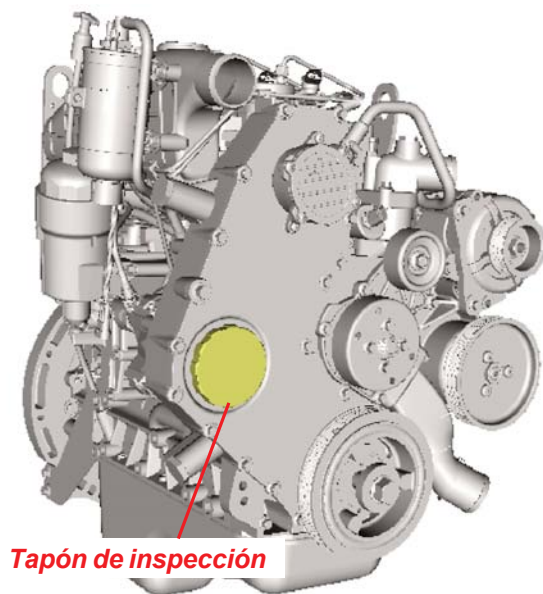
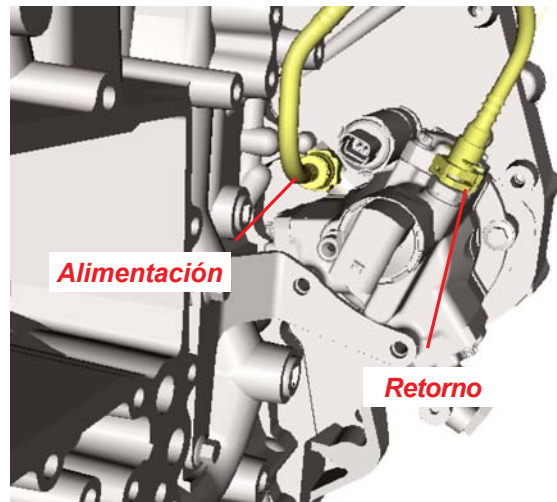
1. Quitar el ventilador, [ver Sistema de Refrigeración - Ventilador](#).
2. Quitar la correa Poli-“V”, [ver Accesorios - Correa Poli “V”](#).
3. Quitar el tensor de la correa Poli “V”, [ver Accesorios - Tensor de la Correa](#).
4. Si el vehículo no tiene aire acondicionado, retirar la polea libre usando una llave de 13 mm.
5. Quitar el compresor y el soporte del compresor del aire acondicionado (si corresponde).
6. Desconectar la ficha eléctrica de las válvulas VCV y PCV de la bomba de combustible.

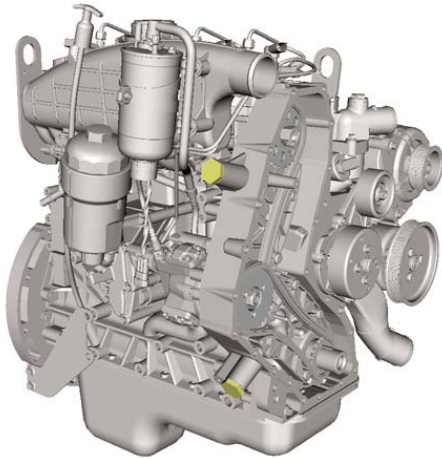


7. Quitar la manguera de retorno de combustible de la bomba de combustible, presionando la grampa manualmente.
8. Quitar la manguera de alimentación de la bomba de combustible, ajustando la grampa (roja) en forma manual.

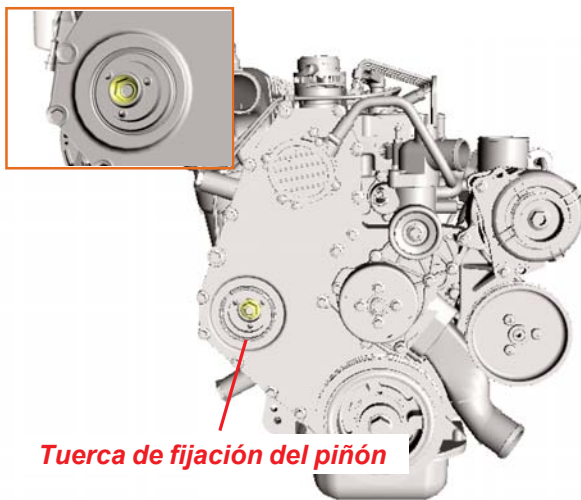
Obs.: Si es necesario, presione el otro extremo de la presilla con un destornillador pequeño.

9. Utilizando una llave de 8 mm, soltar las presilla de fijación del tubo de alta presión entre la bomba de combustible y el conducto común.
10. Soltar el tubo de alta presión de la bomba usando una llave de 17 mm acodada a 90°.
11. Utilizando una llave de 17 mm, quitar el tubo de alta presión del conducto común.
12. Retirar el tubo de alta presión.
13. Colocar tapas de protección en las conexiones de la bomba de combustible y del conducto común para evitar la contaminación.
14. Aflojar en forma manual el tapón de inspección de la tapa de la caja de distribución.





Tapón tensores



Tuerca de fijación del piñón



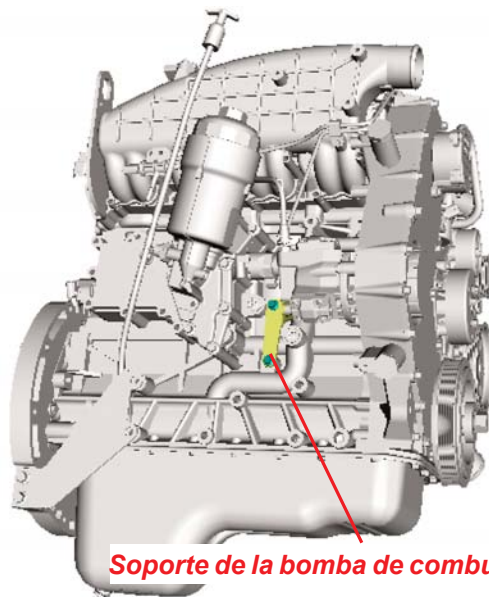
Herramienta nº 8130012

15. Suelte la tuerca superior del tensor de la cadena.

16. Utilizando una llave de tubo de 22 mm, aflojar la tuerca del piñón de la bomba de combustible.

17. Fijar la herramienta International Engines nº 8130012 al piñón de la bomba de combustible a través de los 3 orificios M6.

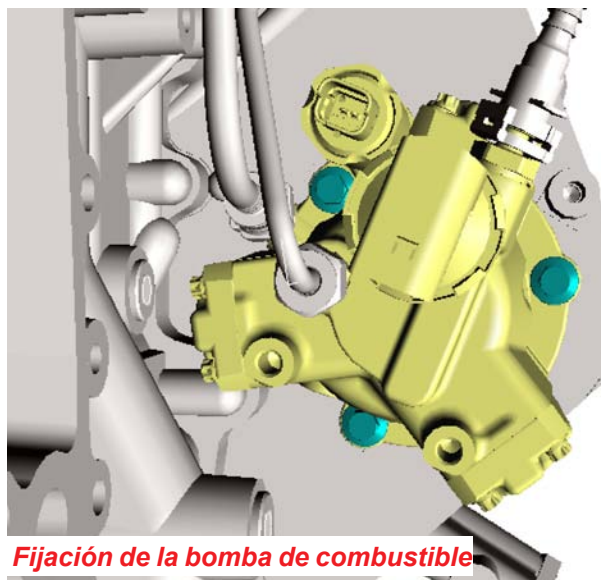
18. Utilizando una llave de 10 mm, quitar los cuatro tornillos de fijación del soporte de la bomba de combustible y retirar el soporte.



Soporte de la bomba de combustible

19. Utilizando una llave de tubo de 10 mm con un prolongador, quitar los 3 tornillos de fijación de la bomba de combustible.

Atención: Para sacar el tornillo de la parte posterior de la bomba de combustible, es necesario utilizar un prolongador de 3/8" para que sea posible llegar al tornillo sin que haga interferencia la llave y afecte el módulo de aceite lubricante.



Fijación de la bomba de combustible

20. Enroscar el tornillo central de la herramienta de International nº 8130012 hasta que la bomba de combustible se desprenda del piñón.

Atención: Durante el proceso de desprendimiento de la bomba de combustible, tomar las debidas precauciones para no dejarla caer.

21. Retirar la bomba de combustible.

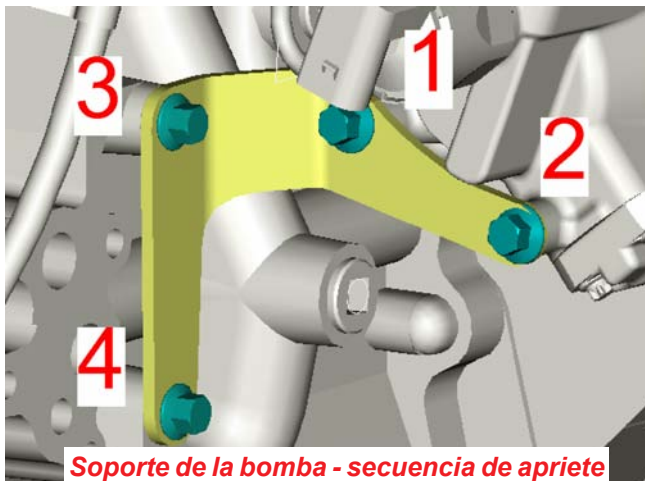
Armado

1. Aflojar completamente el tornillo central de la herramienta International nº 8130012.
2. Introduciendo el eje de la bomba de presión con cuidado en el piñón, montar la bomba de combustible en su lugar.
3. Utilizando una llave de tubo de 10 mm con prolongador, ajustar los 3 tornillos de la bomba de combustible al torque especificado de 22 a 28 Nm y aplicar fijador Loctite 242 ó TB1345T.

! Atención: Siempre que se desmonte la bomba de combustible, se deben renovar los O-rings de sellado de la bomba.

4. A través de los 3 tornillos de fijación, sacar la herramienta International nº 8130012.
5. Utilizando una llave de tubo de 22 mm, ajustar la tuerca de fijación del piñón de la bomba de combustible al torque especificado de 15 a 20 Nm.
6. Cerrar el tapón de inspección de la tapa de la caja de distribución, ajustándolo en forma manual. Una vez que el tapón apoya en la tapa de la caja, girar $\frac{1}{4}$ de vuelta más.
7. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, montar los 4 tornillos del soporte de la bomba de combustible al torque especificado de 22 a 28 Nm.

! Atención: Verificar la secuencia correcta de apriete y aplicar un pre-torque de 5 - 8 Nm en los tornillos.

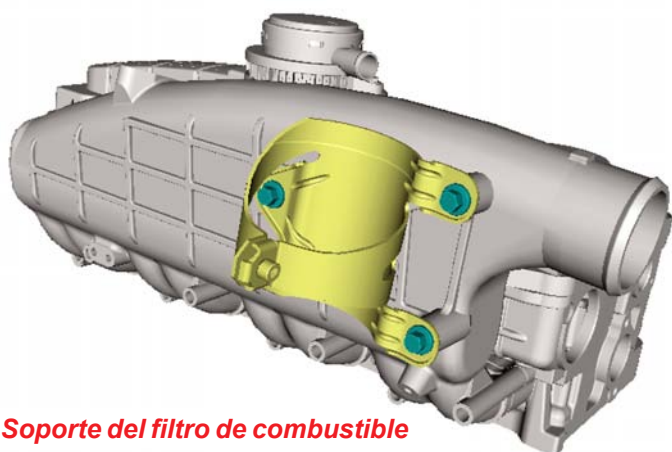


8. Montar manualmente el nuevo tubo de alta presión entre el conducto común y la bomba de combustible.
9. Utilizando una llave de 17 mm, ajustar las tuercas de fijación entre el conducto común y la bomba de combustible, al torque especificado de 25 a 28 Nm.
10. Utilizando una llave 8 mm, ajustar las presillas de fijación del tubo de alta presión.
11. Fijar la manguera alimentación de la bomba de combustible. (conexión rápida).
12. Fijar la manguera de retorno de la bomba de combustible y ajustar la grampa en forma manual.
13. Conectar las terminales eléctricas de las válvulas VCV y PCV.
14. Montar el soporte del compresor y el compresor del aire acondicionado (si corresponde).
15. Si el vehículo no tiene aire acondicionado, usar una llave de 13 mm para fijar la polea libre, al torque especificado de 40 a 50 Nm.
16. Colocar el tensor de la correa Poli-“V”, [ver Accesorios - Tensor de Correa Poli-“V”](#).
17. Colocar la correa Poli-“V”, [ver Accesorios - Correa Poli-“V”](#).
18. Montar el ventilador, [ver Sistema de Refrigeración - Ventilador](#).

Soporte del filtro de combustible

Desarmado

1. Quitar el filtro de combustible, [ver Sistema de Combustible - Mantenimiento Preventivo](#).



Soporte del filtro de combustible

2. Utilizando una llave de 8 mm, sacar los 3 tornillos de fijación.
3. Retirar el soporte.

Armado

1. Utilizando una llave de 8 mm, colocar los 3 tornillos de fijación al torque especificado de 8 a 11 Nm.

⚠ Atención: No olvidar montar los tacos del soporte de filtro de combustible.

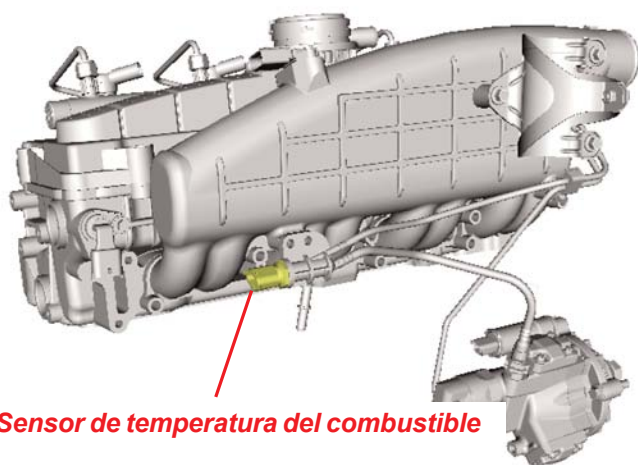
2. Montar el filtro de combustible, [ver Sistema de Combustible - Mantenimiento Preventivo](#).

Carcasa del Sensor de Temperatura del Combustible

Obs.: Para los procedimientos relativos al sensor de temperatura del combustible, [ver Gestión Electrónica](#).

Desarmado

1. Desconectar la ficha eléctrica del sensor de temperatura del combustible.
2. Desmontar el sensor de temperatura de combustible



Sensor de temperatura del combustible

3. Quitar la manguera de retorno del inyector. Es necesario usar un destornillador pequeño para retirar la grampa de fijación de la manguera.
4. Quitar la manguera de retorno de los inyectores de combustible de las presillas de fijación.

5. Quitar la manguera de retorno de combustible de la bomba de combustible, presionando la grampa en forma manual.
6. Soltar la manguera de retorno del combustible de los inyectores, de las presillas de fijación.
7. Utilizando una llave de 8 mm, soltar la carcasa del sensor de temperatura del combustible.

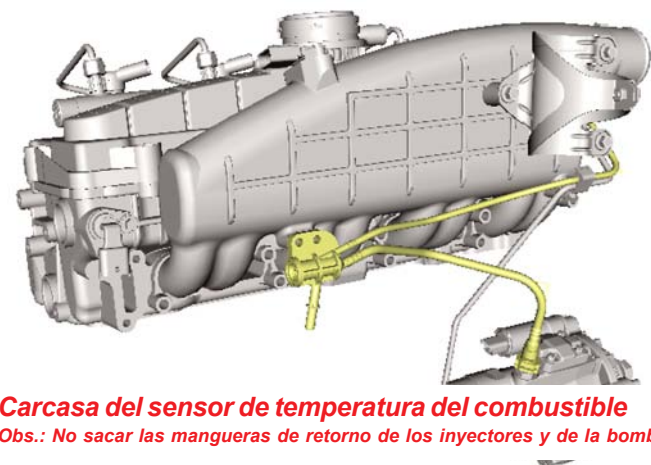
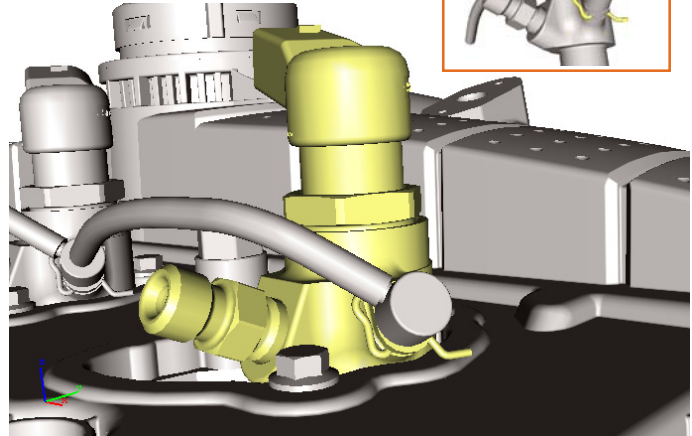
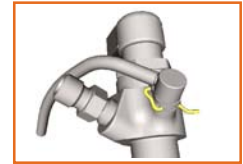
⚠ Atención: Nunca soltar las mangueras de retorno de los inyectores y de la bomba de combustible en la carcasa del sensor de temperatura del combustible, porque se corre el riesgo de pérdidas y se invalida la garantía.

Armado

⚠ Atención: En este procedimiento se debe tomar mucho cuidado con el ruteo de montaje de la línea de retorno, garantizando que no exista interferencia con ningún componente del motor.

1. Utilizando una llave de 8 mm, fijar la carcasa del sensor de temperatura del combustible al colector de admisión, aplicando un torque de 8 - 11 Nm.

Grampa de fijación de la manguera



Carcasa del sensor de temperatura del combustible

Obs.: No sacar las mangueras de retorno de los inyectores y de la bomba

2. Fijar la manguera de retorno de la bomba de combustible y ajustar la grapa en forma manual.
3. Fijar la manguera de retorno de los inyectores a las presillas de fijación.
4. Montar la manguera de retorno de combustible en los inyectores y ajustar en forma manual las grapas de fijación ubicadas en los inyectores.
5. Fijar la manguera de retorno de los inyectores a las presillas de fijación.

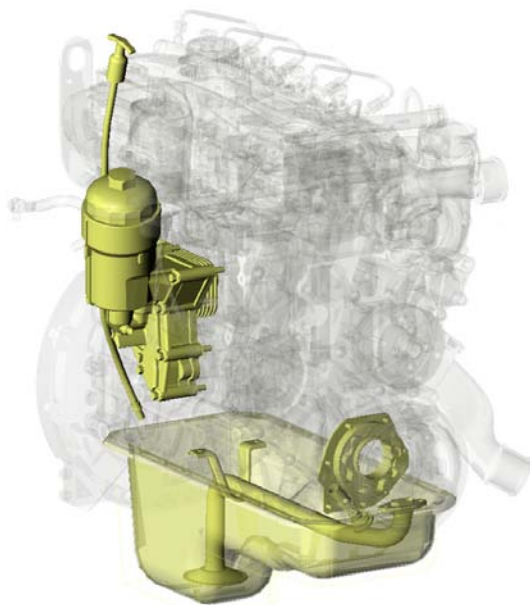


Atención: Montar las presillas de fijación en la línea de retorno.

6. Montar el sensor de temperatura de retorno de combustible.
7. Conectar la ficha eléctrica.

➤ NOTAS

Lined area for notes with horizontal orange lines.



Sistema de Lubricación

Mantenimiento preventivo del sistema de lubricación	66
Nivel de aceite lubricante	66
Sustitución del aceite lubricante y elemento filtrante	67
Capacidad de cárter	69
Filtro de aceite	69
Tubo de varilla	69
Sensor de presión de aceite	70
Módulo de aceite	71
Cabezal del filtro de aceite lubricante	72
Cárter de aceite	73
Tubo de succión	74
Bomba de aceite lubricante	76
Inyector de aceite (<i>Jet Cooler</i>)	77
Inyector de aceite de la distribución	78
Tensores hidráulicos de guía de la cadena de distribución	79
Válvula de retención de aceite de la caja de distribución	80

Mantenimiento preventivo del sistema de lubricación

El sistema de lubricación es fundamental para asegurar la durabilidad y la limpieza interna del motor. Además de su acción lubricante, el aceite también desempeña una función en el intercambio de calor entre los componentes. Por lo tanto, es sumamente importante que en el mantenimiento del sistema se sigan rigurosamente todos los puntos y verificaciones descritos en el cuadro de mantenimiento periódico del vehículo.

Nivel de aceite lubricante

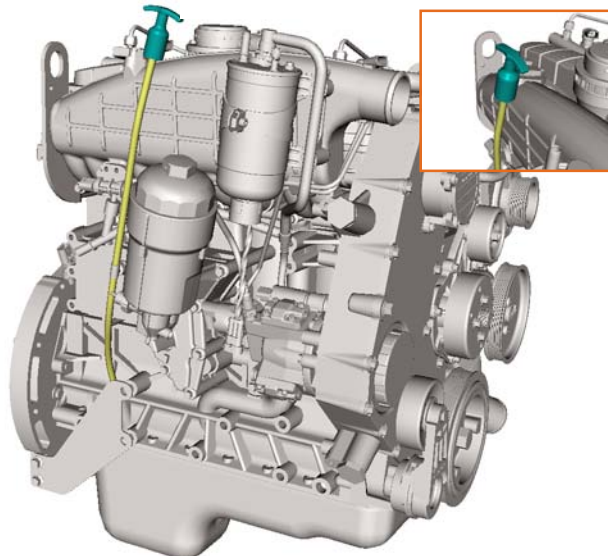
Es imprescindible verificar diariamente el nivel del aceite, con la varilla medidora del nivel ubicada al lado del motor. Para tal fin, realizar los pasos siguientes.

1. Estacionar el vehículo en terreno plano.
2. Después de apagar el motor esperar aproximadamente 15 minutos para que el aceite de la parte superior vuelva al cárter.
3. Verificar el nivel a través de la varilla medidora.

Colocar más aceite únicamente si el nivel está por debajo de la marca inferior de la varilla.

⚠ Atención: Si la cantidad de aceite del motor estuviera repetidamente por debajo del nivel mínimo, entrar inmediatamente en contacto con un Centro de Servicio de International Engines.

Varilla medidora del nivel del aceite



Cambio del aceite lubricante y del elemento filtrante

Realizar esta operación de acuerdo al intervalo indicado en el cuadro de Mantenimiento Preventivo. Si el motor se utiliza en condiciones de operación rigurosas (lugares con gran concentración de polvo u otras condiciones perjudiciales para el buen funcionamiento del motor) es necesario acortar los intervalos de mantenimiento del elemento filtrante y del aceite lubricante a la mitad del kilometraje indicado.

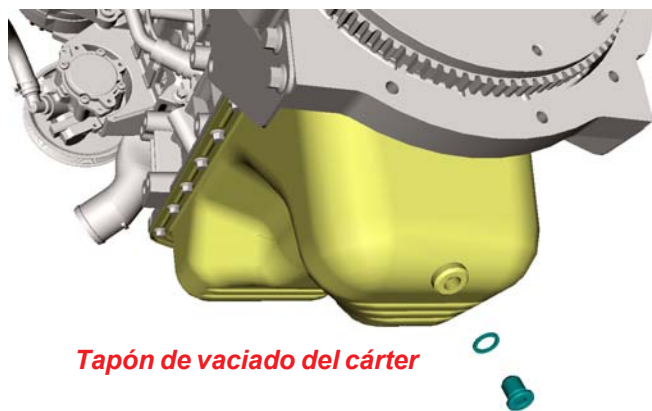
Procedimiento

Para cambiar el aceite lubricante y el elemento filtrante, realizar el siguiente procedimiento.

1. Poner en marcha el motor hasta que alcance el rango de temperatura de trabajo.
2. Apagar el motor.
3. Quitar la tapa del filtro de aceite lubricante (figura).



Filtro y tapa



Tapón de vaciado del cárter

4. Limpiar la tapa de la boca de llenado y el tapón del cárter. Sacar tanto la tapa como el tapón y dejar que el aceite salga libremente.

⚠ Atención: Para vaciar completamente el sistema de lubricación, es indispensable aflojar la tapa de la cabeza del filtro de aceite lubricante.

5. Retire el elemento filtrante de aceite.

Obs.: El filtro de aceite lubricante del motor NGD 3.0E es ecológico, es decir que cumple todas las normas ambientales, incluso en lo que se refiere a la eliminación de componentes usados. Por lo tanto, se debe retirar y cambiar solamente el elemento interno (papel).

6. Colocar un nuevo elemento en la carcasa.

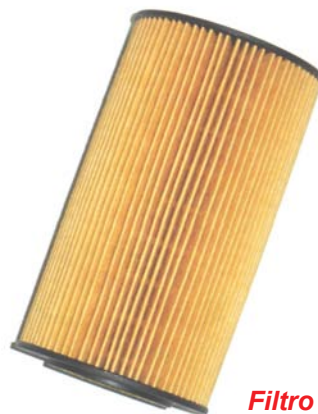
Atención: Siempre que se sustituya el elemento filtrante, reemplazar la junta de la tapa de la carcasa del filtro.

7. Utilizando una llave de tubo de 36 mm, montar la tapa y apretar a un torque de 22,5 a 27,5 Nm.

8. Colocar el tapón del cárter usando una nueva arandela de sellado y ajustarlo al torque especificado de 30 a 40 Nm.

9. Llenar con aceite y colocar la tapa de la boca de llenado.

10. Poner en marcha el motor.



Filtro de aceite



Junta



11. Apagar el motor, esperar durante algunos minutos y verificar el nivel del aceite y la existencia de pérdidas.

⚠ Atención: Consulte la Tabla de Mantenimiento Periódico para el cambio de aceite.

En caso de usar aceite multigrado 15W40 API CG4 (categoría inferior), el intervalo de cambio debe reducirse a la mitad (10.000 km).

Nunca usar aceite de categoría API inferior a CG4.

Capacidad del cárter

Sin filtro: 8 litros

Con filtro: 9 litros

Desarmado y armado del sistema

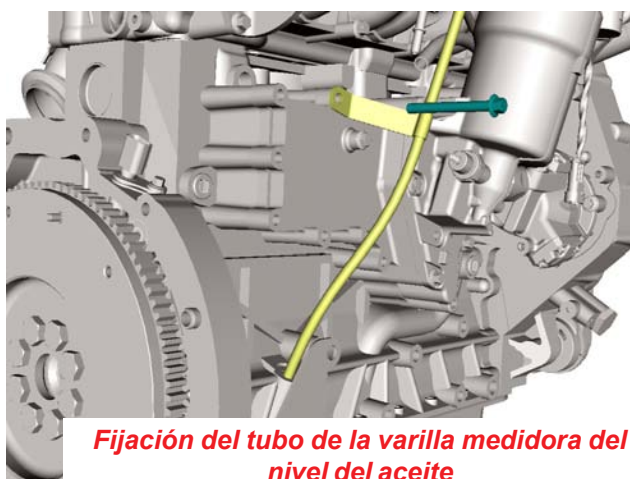
Filtro de aceite

Realizar los procedimientos de desarmado e instalación, [descritos en Sistema de Lubricación - Mantenimiento Preventivo](#).

Tubo de la varilla

Desarmado

1. Con una llave de tubo de 10 mm, sacar el tornillo de fijación del tubo de la varilla.
2. Sacar la varilla con la mano, tirando el tubo hacia arriba.



Fijación del tubo de la varilla medidora del nivel del aceite

Armado

! **Atención:** Siempre que se desmonte el tubo de varilla, sustituir el O-ring del tubo.

1. Introducir la varilla en el orificio del bloque.
2. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, ajustar el tornillo de fijación de la varilla al torque especificado de 22 a 28 Nm.

Sensor de presión del aceite

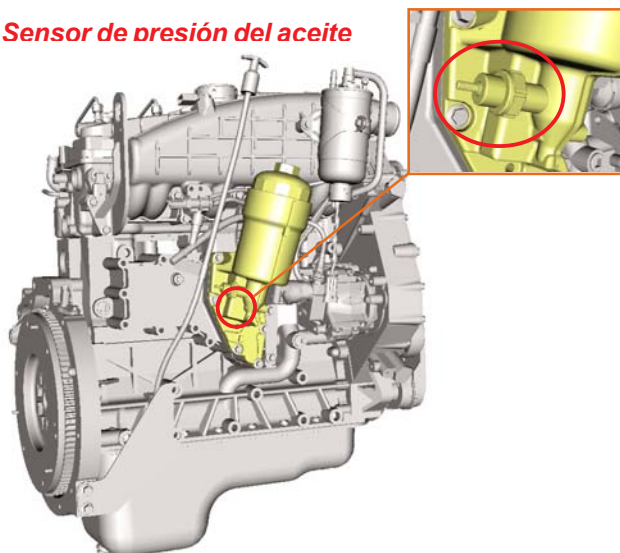
Desarmado

1. Utilizando una llave de 26 mm, sacar el sensor de presión del aceite.

Armado

1. Fijar el sensor de presión al módulo del aceite, usando una llave de 26 mm al torque especificado de 9 a 13 Nm. Utilice un sellador Three Bond 1134B o Loctite 567 o 570.

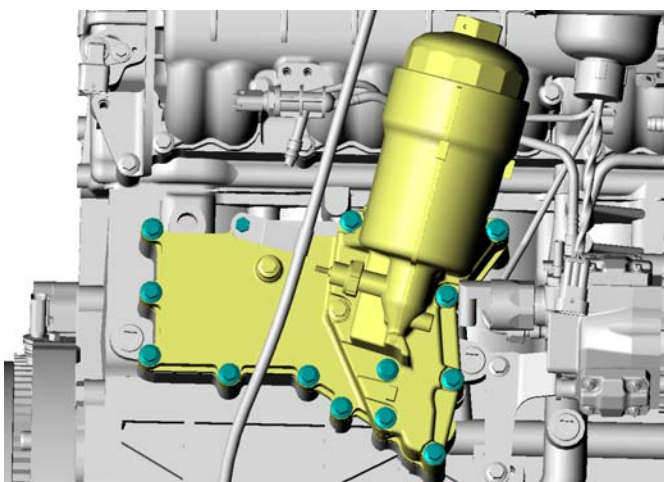
Sensor de presión del aceite



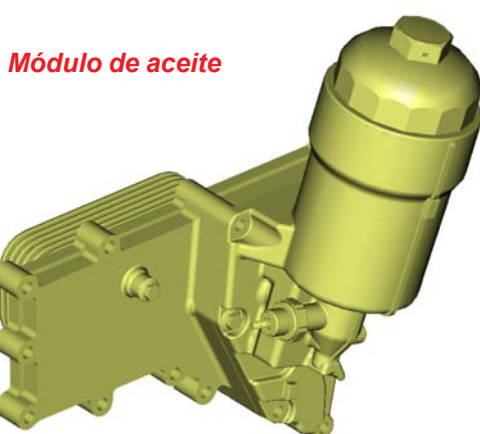
Módulo de aceite**Desarmado**

Para retirar el módulo de aceite completo (intercambiador de calor + cabeza del filtro de aceite lubricante).

1. Vaciar el sistema de lubricación, [ver Sistema de Lubricación - Mantenimiento Preventivo](#).
2. Vaciar el sistema de refrigeración, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Preventivo](#).
3. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, aflojar los 14 tornillos mostrados en la figura. (Para sacar el módulo es necesario retirar la varilla que está fijada a uno de los tornillos del módulo).
4. Retirar el módulo de aceite.



Detalle de los tornillos del módulo de aceite



Módulo de aceite

Armado

1. Colocar una junta nueva.

⚠ Atención: Siempre reemplazar la junta del módulo de aceite por un repuesto original de International Engines.

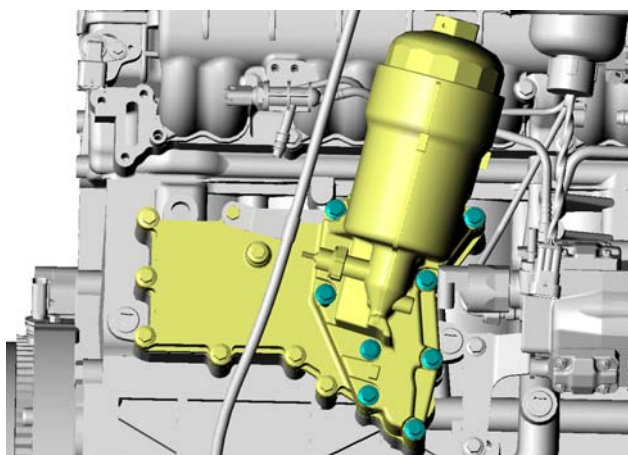
2. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, colocar los 14 tornillos del módulo de aceite, al torque especificado de 22 a 28 Nm.

Cabezal del filtro de aceite lubricante

Desarmado

Para retirar el cabezal del filtro de aceite lubricante sin sacar el enfriador de aceite, realizar el siguiente procedimiento:

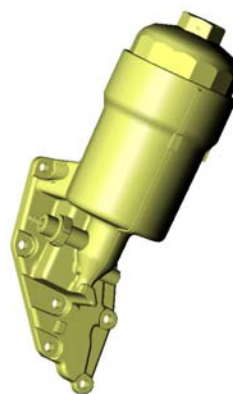
1. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, quitar los 7 tornillos mostrados en la figura.

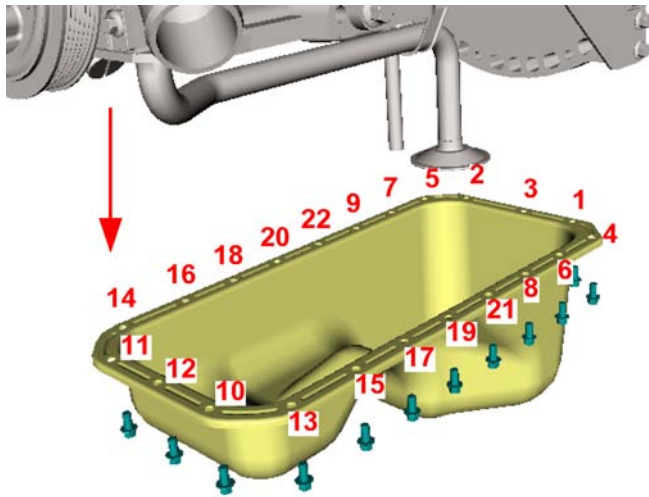


Cabezal del filtro de aceite del motor

2. Retirar el cabezal.

Cabezal del filtro de aceite del motor





Secuencia de desapriete de los tornillos del cárter de aceite

Armado

1. Ubicar el cabezal del filtro de aceite lubricante en el módulo.
2. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, ajustar los 7 tornillos del cabezal del filtro de aceite lubricante aplicando el torque especificado de 22 a 28 Nm.

Cárter de aceite lubricante

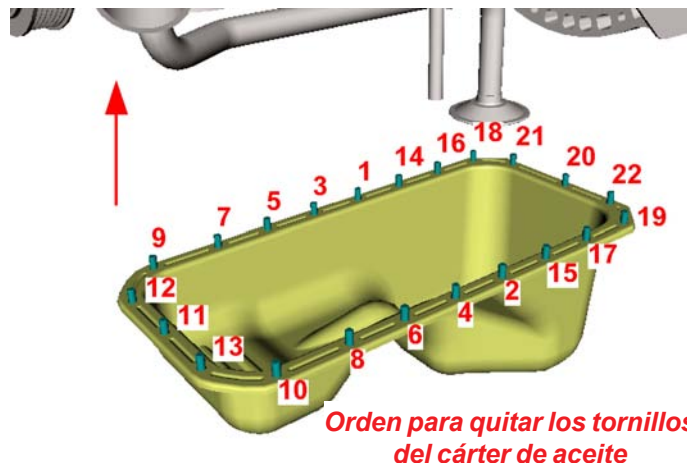
Desarmado

1. Drene el aceite lubricante, [ver Sistema de Lubricación - Cambio de Aceite Lubricante y del Elemento Filtrante](#).
2. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, quitar los 22 tornillos en el orden inverso al indicado en el procedimiento de armado (ver figura).
3. Retirar el cárter de aceite usando una espátula para aflojar el sellador.

Armado

1. Limpiar las superficies de contacto del cárter, de la caja de distribución y del bloque de cilindros usando removedor de sellador y desengrasante.
2. Colocar un nuevo sellador líquido (junta Three Bond 1217F).

3. Fijar el cárter con los tornillos, siguiendo el orden mostrado en la figura, aplicando el torque especificado de 22 a 28 Nm.

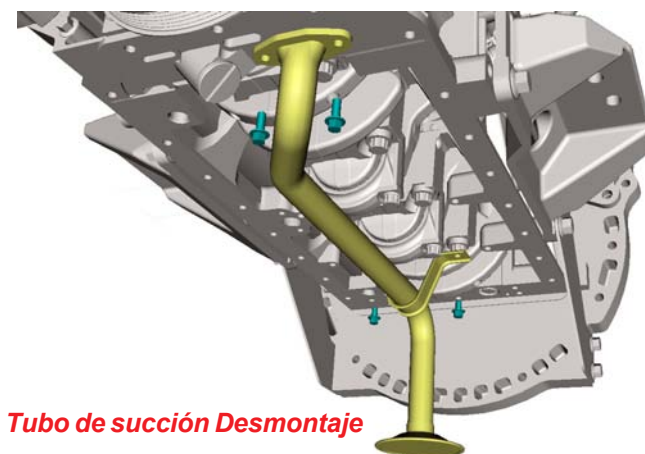


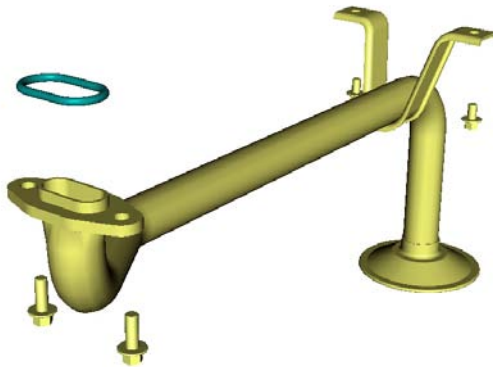
Obs.: Para fijar adecuadamente el cárter del motor es fundamental aplicar de forma correcta alrededor de todo el cárter, una línea uniforme y constante de sellador líquido (de aproximadamente 5 mm de espesor), que rodee también los orificios del cárter.

Tubo de succión

Desarmado

1. Retirar el cárter de aceite ejecutando el procedimiento, [descrito en Cárter de Aceite Lubricante en este Sistema.](#)
2. Con una llave de tubo de 8 mm, quitar los 4 tornillos de fijación del tubo.





3. Quitar el O-ring del tubo de succión y la bomba de aceite.

Armado

1. Colocar un nuevo O-ring para montar el tubo de succión en la caja de distribución.

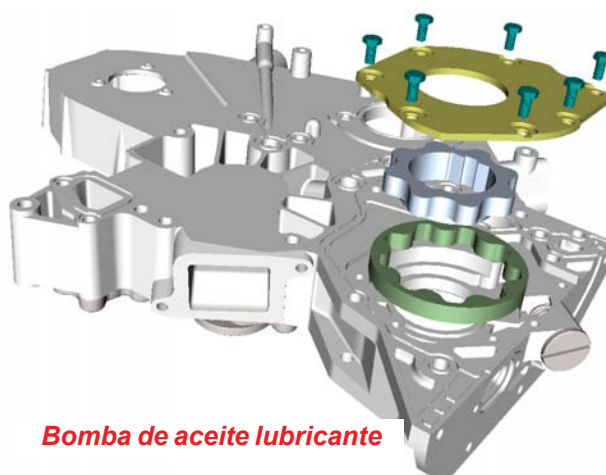
2. Colocar el tubo en la posición correcta.
3. Con una llave de tubo de 8 mm, fijar el tubo de succión aplicando el torque de 8 a 11 Nm junto con sellador Loctite 242 ó TB1345T.
4. Montar el cárter de aceite ejecutando el procedimiento, [descrito en Cárter de aceite lubricante en este Sistema](#).
5. Llenar el sistema, [ver Sistema de Lubricación - Mantenimiento Preventivo](#).

Bomba de aceite lubricante

Desarmado

La bomba de aceite lubricante del motor NGD3.0E está incorporada a la caja de distribución.

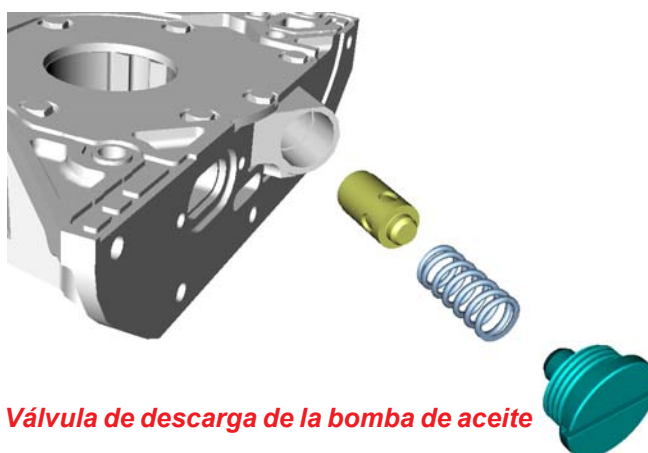
1. Quitar el cárter de aceite, [ver Cárter de Aceite Lubricante en este Sistema.](#)
2. Retirar el tubo de succión, [ver Tubo de Succión en este Sistema.](#)
3. Retirar la caja de distribución, [ver Distribución / Sincronismo - Caja de Distribución.](#)
4. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, quitar los 7 tornillos de fijación de la tapa de la bomba de aceite y sacar la tapa y los rotores interno y externo.



5. Con un destornillador, aflojar y quitar la válvula de descarga.

⚠ Atención: No es aconsejable desmontar la válvula blow-by, ya que ocasionará la pérdida de la garantía.

⚠ Atención: Si fuera necesario reparar la bomba de aceite, se debe hacer una cuidadosa evaluación de la carcasa. En caso de verificarse daños o raspaduras, es indispensable reemplazar la caja de distribución completa.



Armado

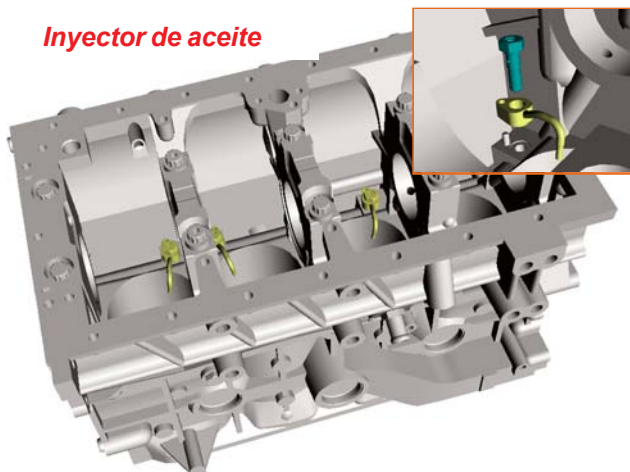
1. Utilizando un destornillador, instale la válvula blow-by, aplicando un torque de 15 a 25 Nm.
2. Instalar los rotores interno y externo de la bomba de aceite y utilizando una llave de tubo de 10 mm, asegure la tapa de la bomba de aceite, aplicando un torque de 9 a 12 Nm en los 7 tornillos de fijación.
3. Instalar la caja de distribución, [ver Distribución / Sincronismo - Caja de Distribución](#).
4. Instalar el tubo de succión, [ver Tubo de Succión en este Sistema](#).
5. Instalar el cárter de aceite, [ver Cárter de Aceite Lubricante en este Sistema](#).

Inyector de aceite (jet cooler)**Desarmado**

1. Sacar el cárter de aceite lubricante, [ver Cárter de Aceite Lubricante en este Sistema](#).
2. Utilizando una llave de tubo de 14 mm, quitar el inyector de aceite (jet cooler).
3. Para desarmar cada inyector, repetir el paso 2.

Armado

1. Utilizando una llave de tubo de 14 mm, fijar los inyectores de aceite al bloque, ajustándolos al torque especificado de 14 a 20 Nm.

Inyector de aceite

⚠ Atención: El tornillo de fijación del inyector de aceite tiene una válvula cuya función es presurizar el aceite que será inyectado. Por lo tanto, nunca se lo debe reemplazar por un tornillo normal.

2. Montar el cárter de aceite lubricante, [ver *Cárter de Aceite Lubricante en este Sistema.*](#)

Inyector de aceite de la distribución

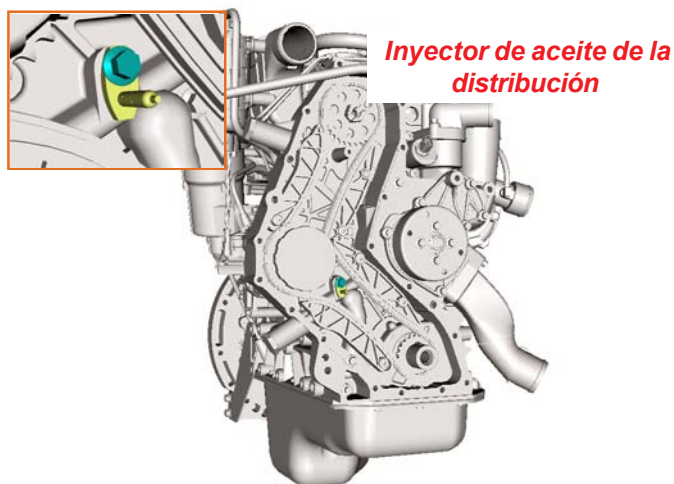
El motor NGD3.0E también tiene un inyector de aceite de refrigeración doble en la caja de distribución, fijado por uno de los tornillos que sujetan la caja de distribución al bloque.

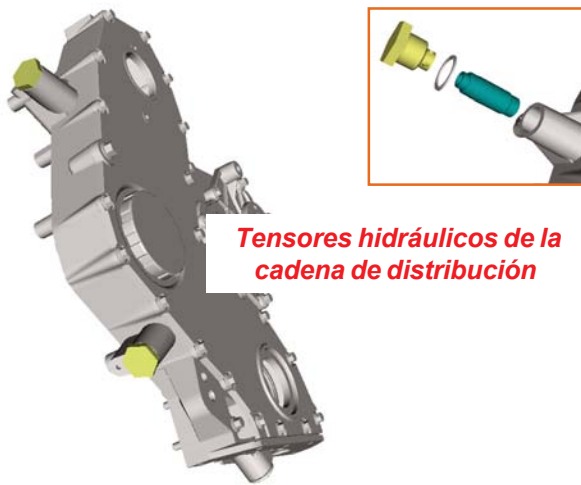
Desarmado

1. Retirar la tapa de la caja de distribución, [ver *Distribución / Sincronismo - Tapa de la Caja de Distribución.*](#)
2. Utilizando una llave de 10 mm, aflojar el inyector de aceite de refrigeración de distribución.

Armado

1. Utilizando una llave de 10 mm, fijar el inyector de aceite de la caja de distribución, ajustándolo al torque especificado de 22 a 28 Nm.
2. Colocar la tapa de la caja de distribución, [ver *Distribución / Sincronismo - Tapa de la Caja de Distribución.*](#)





Tensores hidráulicos de la cadena de distribución

Tensores hidráulicos de la guía de deslizamiento de la cadena de distribución

El sistema de distribución del motor NGD3.0E se basa en cadenas cuya tensión se mantiene a través de tensores hidráulicos.

Desarmado

1. Retirar la tapa de la caja de distribución, [ver Distribución / Sincronismo - Tapa de la Caja de Distribución](#).
2. Utilizando una llave de 1^{1/4}" , quitar el tornillo del tensor hidráulico.
3. Retirar el pistón del tensor.
4. Repetir los pasos 2 y 3 para desarmar el otro tensor.

Armado

1. Colocar el pistón en la caja de distribución.
2. Utilizando una llave de 1^{1/4}" , fijar el tornillo del tensor de la guía de deslizamiento de la cadena, ajustándolo al torque especificado de 50 a 60 Nm.

! Atención: Siempre que se desmonte el tornillo del tensor hidráulico, se debe reemplazar la arandela de estanqueidad.

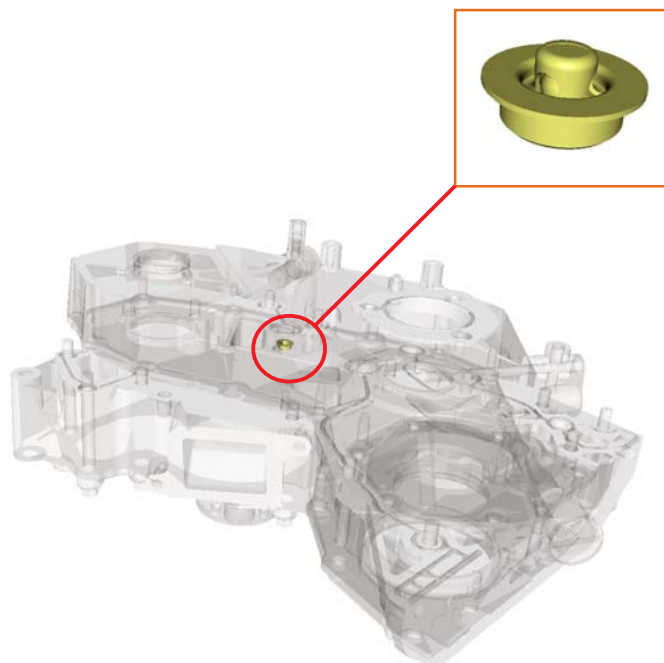
3. Repetir los pasos 2 y 3 para armar el otro tensor.
4. Colocar la tapa de la caja de distribución, [ver Distribución / Sincronismo - Tapa de la Caja de Distribución](#).

Válvula de retención de aceite de la caja de distribución

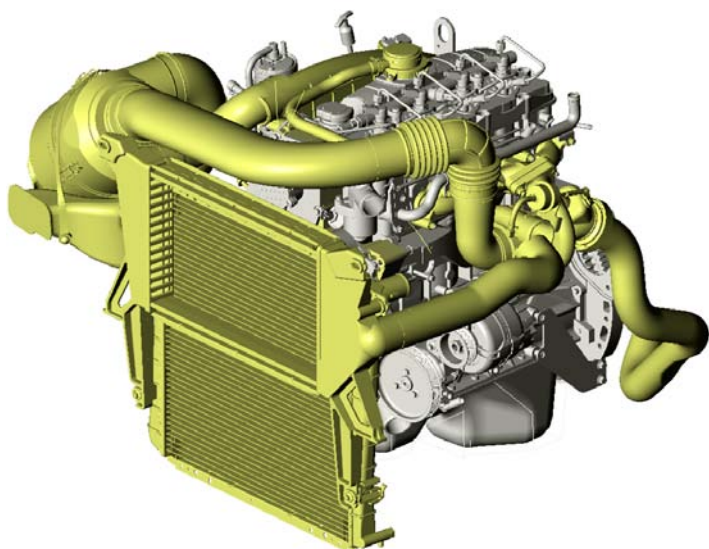
En la galería superior de aceite de la caja de distribución, el motor NGD3.0E posee una válvula de retención de aceite lubricante, cuya función es mantener llena la galería del tensor hidráulico superior. De este modo, se evitan ruidos al arrancar en frío hasta que se llena el tensor.

Esta válvula está clavada en la caja de distribución, por lo que no se la puede reparar. Si esta pieza presentara daños, se deberá reemplazar la caja de distribución.

Obs.: El mal funcionamiento de esta válvula no provoca daños en el motor y no reduce su vida útil, como se dijo anteriormente. Su única función es reducir el ruido emitido cuando se arranca en frío durante los pocos segundos que demora en llenarse el tensor, a fin de evitarle incomodidad al usuario.



Válvula de retención



Admisión y Escape

Turbocompresor	82
Tubo de lubricación del turbocompresor	84
Tubo de retorno de aceite del turbocompresor	85
Mangueras y ducto de admisión	86
Turbocompresor	87
Ventilación del cárter	88
Tapa de válvulas y válvula de ventilación	89
Retorno de ventilación	92
Colector de admisión	92
Colector de escape	95

Los cuidados esenciales que se destacan en este capítulo se refieren al uso de repuestos originales al observar la ejecución del mantenimiento preventivo descrito en este manual y los cuidados recomendados en este capítulo respecto al turbocompresor.

Admisión y escape

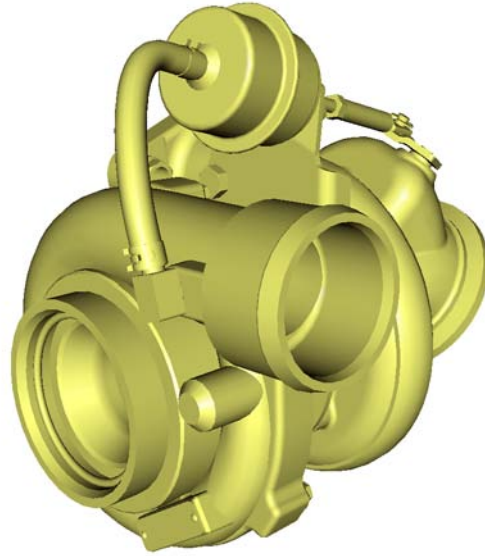
Turbocompresor

El turbocompresor está compuesto de una turbina y un compresor de aire rotativos ubicados en los extremos opuestos del mismo eje. Los rotores del compresor y de la turbina están cubiertos por las carcasas de la turbina y del compresor, cuya función es dirigir el flujo de gas a través de las paletas de los rotores. Los gases de escape circulan por el rotor de la turbina (parte caliente) y el aire atmosférico - admisión - por el rotor del compresor (parte fría).

Los gases de escape, que tienen energía en forma de presión, temperatura y velocidad, hacen girar el rotor de la turbina y, consecuentemente, el rotor del compresor.

Al girar, el rotor del compresor aspira y comprime el aire atmosférico (que debe estar debidamente filtrado y libre de partículas), que luego se dirige hacia el intercooler. El intercooler está compuesto de un intercambiador de aire-aire que enfría el aire comprimido, para aumentar la densidad de las moléculas de oxígeno y, por consiguiente, permitir el aumento de la cantidad de combustible inyectado para la combustión.

El turbocompresor de los motores NGD3.0E tiene además una válvula de descarga que regula la presión máxima que desarrollará el compresor, para evitar daños al motor.




Turbocompresor

Precauciones

La operación de un motor equipado con turbocompresor no requiere procedimientos especiales.

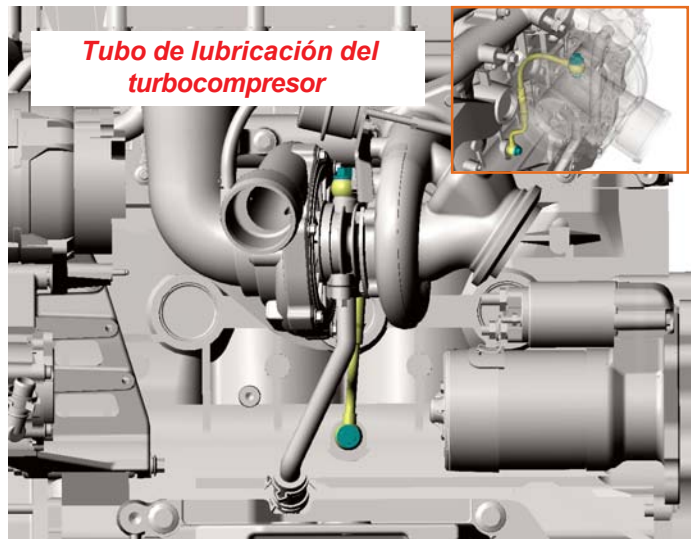
Siempre después de la puesta en marcha, mantener el motor en ralentí por 45 segundos.

1. Acelerar el motor inmediatamente después del arranque causa daño al turbocompresor, debido a que gira a gran velocidad antes de que el aceite llegue al eje.
2. Acelerar el motor inmediatamente antes de apagarlo también causa daño al turbocompresor, porque se interrumpe la lubricación mientras la velocidad de giro del eje todavía es alta.
3. El ingreso de objetos extraños por la admisión, por más pequeños que sean, causa daño al rotor del compresor y perjudica el funcionamiento del turbocompresor. Por esta razón, es necesario verificar el sistema de filtrado de aire en los intervalos recomendados.
4. El turbocompresor requiere un aceite lubricante que trabaje bien en condiciones de alta velocidad de giro y de temperatura elevada. Por lo tanto, nunca se debe usar un aceite lubricante que **no sea multigrado 15W40 API / CH4**.
5. Siempre seguir las instrucciones de Mantenimiento Preventivo / Periódico.

 **Atención:** El incumplimiento de las especificaciones precedentes, además de causar daño al turbocompresor y al motor, invalida la garantía.

Tubo de lubricación del turbocompresor

1. Utilizando una llave de tubo de 11 mm, quitar los 2 tornillos banjo de fijación del tubo.

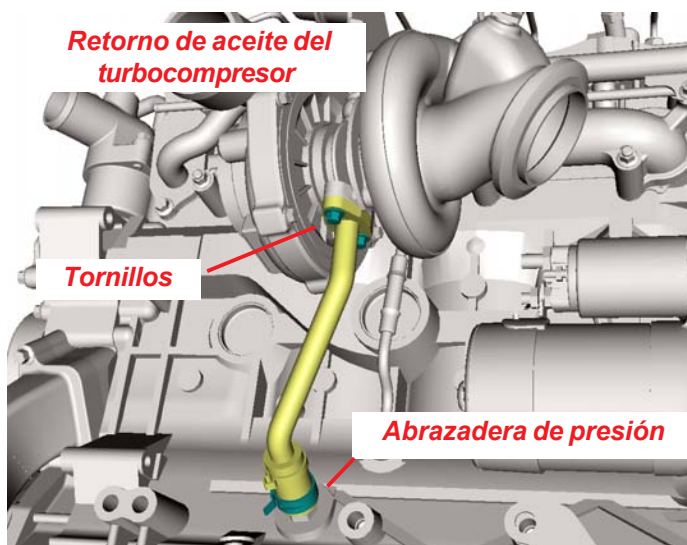


Armado

1. Colocar el tubo y, utilizando una llave de tubo de 11 mm, ajustar a un torque de 22 a 28 Nm el tornillo banjo ubicado en el turbocompresor del motor.

Obs.: Siempre colocar las arandelas junto con el tubo de lubricación (una a cada lado del tornillo banjo).

2. Utilizando una llave de tubo de 11 mm, ajustar a un torque de 22 a 28 Nm el tornillo banjo ubicado en el extremo del tubo, sobre el bloque del motor.
3. Llenar el sistema con aceite lubricante, de acuerdo con el procedimiento [descrito en Mantenimiento Periódico - Llenado](#).



Tubo de retorno de aceite del turbocompresor

Desarmado

1. Utilizando una llave de tubo de 8 mm, quitar los 2 tornillos de la brida del tubo.
2. Utilizando una pinza, soltar la abrazadera de la manguera del tubo más próxima al bloque.
3. Retirar el tubo de retorno de aceite del turbocompresor.

Armado

Para montar el tubo de retorno del turbocompresor, realizar el siguiente procedimiento:

1. Colocar la manguera del tubo en la conexión del bloque del motor.
2. Colocar el tubo y, con una llave de tubo de 8 mm, ajustar los dos tornillos de fijación de la brida del tubo al turbocompresor a un torque de 8 a 11 Nm.

⚠ Atención: Sustituir la junta de estanqueidad del tubo de retorno del turbocompresor.

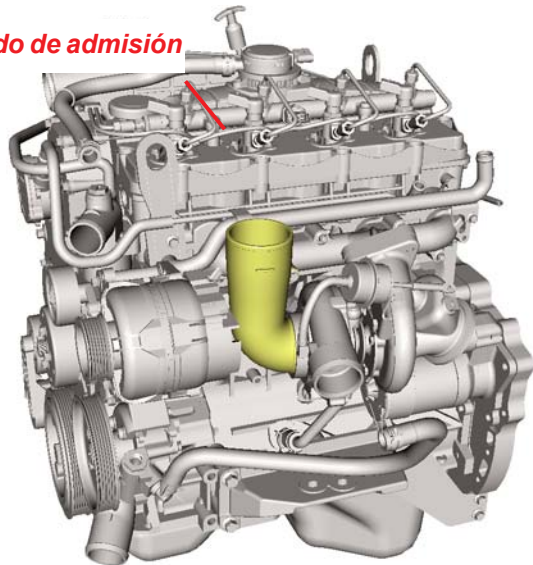
3. Una vez colocada la manguera en la conexión del bloque del motor, ubicar la abrazadera tipo resorte en la posición adecuada.
4. Llenar el sistema de lubricación de aceite, [ver Mantenimiento Periódico-Llenado](#).

Mangueras y ducto de admisión

Desarmado

1. Retirar la manguera de admisión de la carcasa del filtro de aire al colector de admisión.
2. Retirar la manguera de admisión de aire del intercooler al múltiple de admisión.
3. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, quitar el tornillo de fijación del ducto de admisión al colector de escape.
4. Retirar el ducto de admisión.

Codo de admisión



Armado

1. Utilizando una nueva junta (O-ring), colocar el ducto de admisión en la entrada del compresor de la turbina.

Atención: Al realizar este procedimiento es muy importante prestar mucha atención a la ubicación del ducto de admisión y de la junta O-ring de sellado. Si se usa una junta en malas condiciones o dañada, o se instala el ducto fuera de posición, entrará aire sin filtrar en la turbina, causando graves problemas al motor, debido a la entrada de abrasivos.

2. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, ajustar el tornillo de fijación del ducto de admisión al colector de admisión aplicando un torque de 22 a 28 Nm.
3. Montar la manguera de admisión de aire en el colector de admisión.
4. Colocar la manguera de admisión de la carcasa del filtro de aire al ducto de admisión.

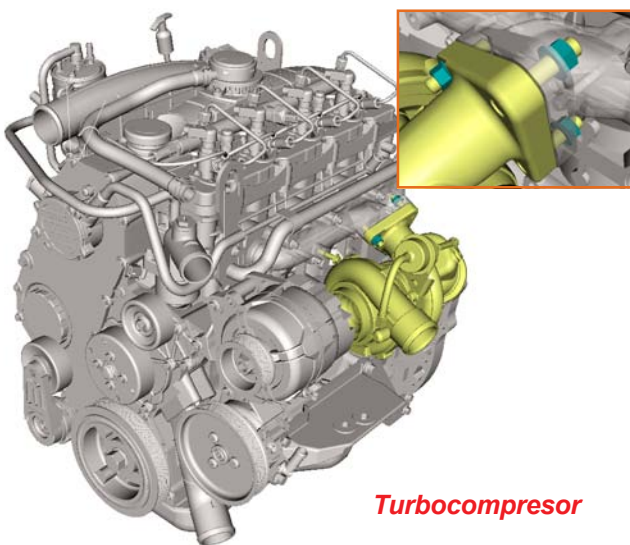
Turbocompresor

Desarmado

1. Vaciar el sistema de lubricación del motor, [ver Sistema de Lubricación en este Sistema.](#)
2. Retirar las mangueras del turbo quitando las abrazaderas.
3. Retirar el tubo de lubricación del turbocompresor, [ver Tubo de Lubricación - Desarmado.](#)
4. Retirar el ducto de admisión de aire, [ver Admisión y Escape-Ducto de admisión.](#)
5. Retirar el tubo de retorno de aceite del turbocompresor, [ver Admisión y Escape - Tubo de Retorno de Aceite del Turbocompresor.](#)
6. Quitar las tres tuercas de fijación del turbocompresor utilizando una llave de tubo de 15 mm.

⚠ Atención: Es importante tomar precauciones al manipular el turbocompresor, a fin de evitar el ingreso de impurezas que pueden causar daño a los rotores.

⚠ Atención: El turbocompresor es un ítem "Caja Negra" y por lo tanto, no debe ser intervenido. Para cualquier servicio técnico dentro de la garantía, se deberá enviar directamente a la red de servicios técnicos autorizados del fabricante.



Turbocompresor

Armado

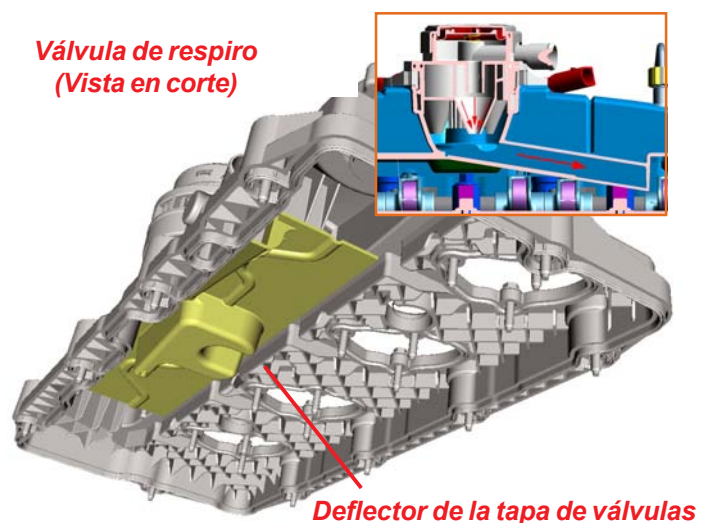
1. Montar el turbocompresor en el colector de escape, ubicando correctamente los espárragos en la brida correspondiente.
2. Colocar 3 tuercas nuevas autoblocantes y ajustar con una llave de tubo de 15 mm, aplicando un torque de 45 a 55 Nm.
3. Montar el tubo de entrada de aire en la carcasa del turbocompresor, apretando la abrazadera.
4. Montar el tubo de escape de aire en la carcasa de la turbina, comprimiendo la abrazadera.
5. Montar el tubo de retorno de aceite, [ver Admisión y Escape -Tubo de Retorno de Aceite del Turbocompresor.](#)
6. Montar el tubo de lubricación del turbocompresor, [ver Admisión y escape-Tubo de Lubricación del Turbocompresor.](#)
7. Llenar el sistema de lubricación, [ver Sistema de Lubricación-Mantenimiento Preventivo.](#)

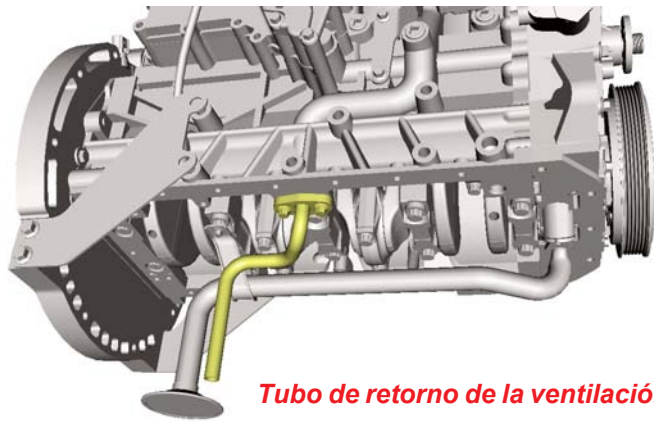
⚠ Atención: Siempre que fuera necesario el cambio del turbocompresor, se debe cambiar el aceite lubricante y el filtro.

Respiradero del motor

Es necesario minimizar la presión ejercida por los gases formados por la evaporación del aceite lubricante dentro del motor. Para este fin, los gases son enviados a la admisión de aire del motor. Sin embargo, los gases contienen aceite lubricante en suspensión que debe reaprovecharse.

Con este fin, los motores NGD3.0E cuentan con un sistema de ventilación cerrado que disminuye el arrastre de aceite hacia la admisión.





Tubo de retorno de la ventilación

La tapa de válvulas de los motores NGD3.0E tiene, además de un deflector para minimizar el arrastre de aceite al respiradero, una válvula blow-by tipo ciclón, donde se condensa el aceite en suspensión de los gases, liberando hacia la admisión gases de evaporación con un mínimo de gotas de aceite, lo que reduce significativamente el consumo de aceite lubricante del motor.

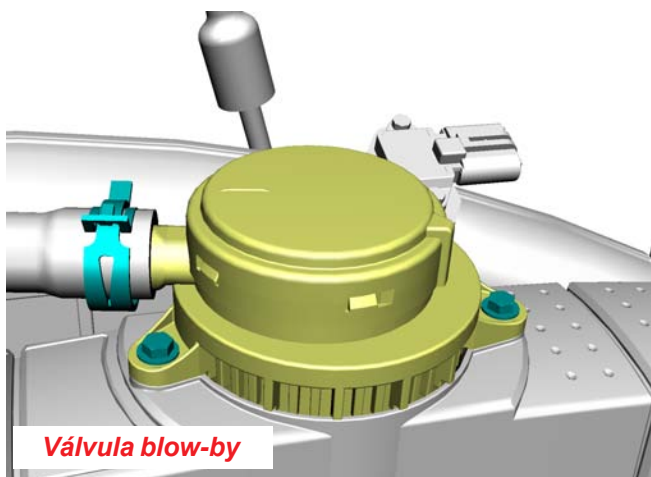
El aceite condensado en la válvula blow-by se transfiere al cárter a través de las camisas de la tapa de cilindros y del bloque hasta el retorno del aceite al cárter. Un extremo del tubo de retorno se fija a la parte inferior del bloque del motor y el otro extremo se sumerge en el aceite del cárter.

⚠ Atención: A pesar de la válvula blow-by, una pequeña cantidad de aceite evaporado puede llegar a la admisión. De modo que la existencia de una película de aceite en la misma, es normal y no es señal de ningún problema.

Tapa de válvulas y válvula blow-by

Desarmado

1. Retirar los inyectores, [ver Sistema de Combustible - Inyectores](#).
2. Retirar el conducto común, [ver Sistema de Combustible - Conducto Común \(Rail\)](#).
3. Quitar la manguera de la válvula blow-by aflojando la abrazadera con una pinza.
4. Quitar los dos tornillos de fijación de la válvula blow-by usando una llave de tubo de 8 mm.



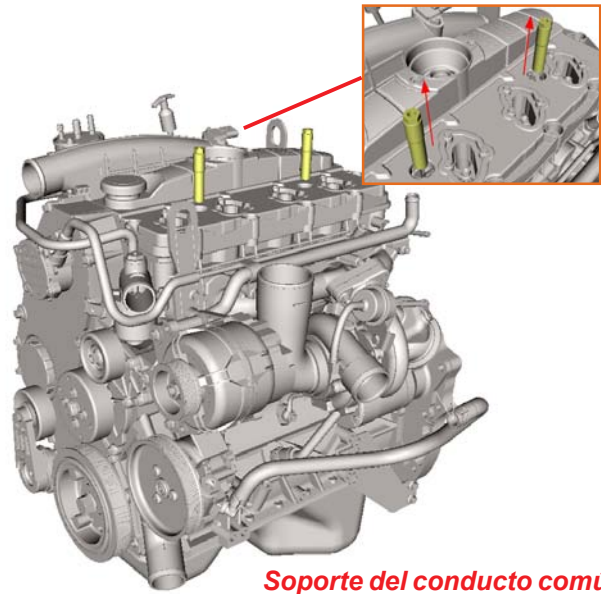
Válvula blow-by

- Limpiar el alojamiento de la válvula blow-by con un paño que no suelte pelusa.

⚠ Atención: La válvula blow-by es una pieza que funciona a manera de caja negra. Su apertura invalida la garantía.

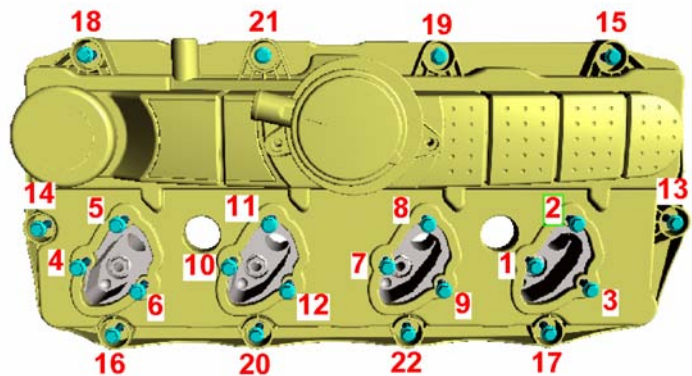
⚠ Atención: Se puede quitar la válvula blow-by junto con la tapa de válvulas.

- Quitar los dos soportes de fijación del conducto común (Rail), utilizando una llave de tubo de 15 mm.

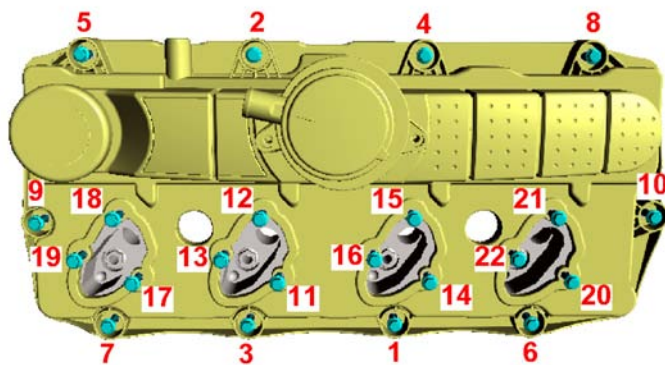


Soporte del conducto común

- Quitar los 22 tornillos de la tapa de válvulas utilizando una llave de tubo de 8 mm, en el orden indicado.



Secuencia de desapriete de los tornillos de la tapa de válvulas



Secuencia de apriete de los tornillos de la tapa de válvulas

Armado

! Atención: Sustituir la junta de goma de la tapa de válvulas y el O-ring de la válvula blow-by.

1. Montar la tapa de válvulas y colocar los 22 tornillos sin ajustar.
2. Montar los dos soportes de fijación del conducto común (Rail), y ajustarlos utilizando una llave de tubo de 15 mm, aplicando un torque de 35 a 40 Nm.
3. Ajustar en el orden indicado los 22 tornillos de la tapa de válvulas aplicando un torque de 5 a 6 Nm.

4. Montar la válvula blow-by y ajustar los tornillos utilizando una llave de tubo de 8 mm y aplicando un torque de 5 a 6 Nm.

! Atención: Los tornillos de fijación de la válvula blow-by son autorroscantes, de modo que se debe evitar crear una nueva rosca o dañar la rosca de la tapa de válvulas.

5. Montar el conducto común (Rail), [ver Sistema de Combustible - Conducto Común \(Rail\)](#).
6. Montar los inyectores, [ver Sistema de Combustible - Inyectores](#).
7. Instalar la manguera de la válvula blow-by, colocando la abrazadera con una pinza.

Retorno del respiradero

Desarmado

1. Vaciar el sistema de lubricación, [ver Sistema de Lubricación - Vaciado](#).
2. Quitar el cárter, [ver Sistema de Lubricación - Cárter de Aceite lubricante](#).
3. Retirar el tubo de retorno de aceite al cárter utilizando una llave de tubo de 10 mm.

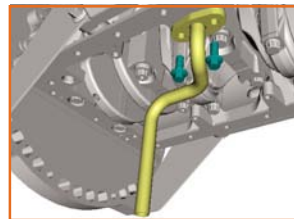
Armado

1. Montar el tubo de retorno de la ventilación, utilizando una llave de tubo de 10 mm. Ajustar a un torque de 22 a 28 Nm.
2. Montar el cárter, [ver Sistema de Lubricación - Cárter de Aceite Lubricante](#).
3. Llenar el sistema de lubricación, [ver Sistema de Lubricación - Llenado](#).

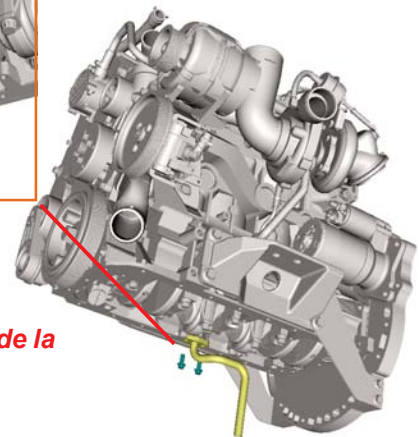
Colector de admisión

Desarmado

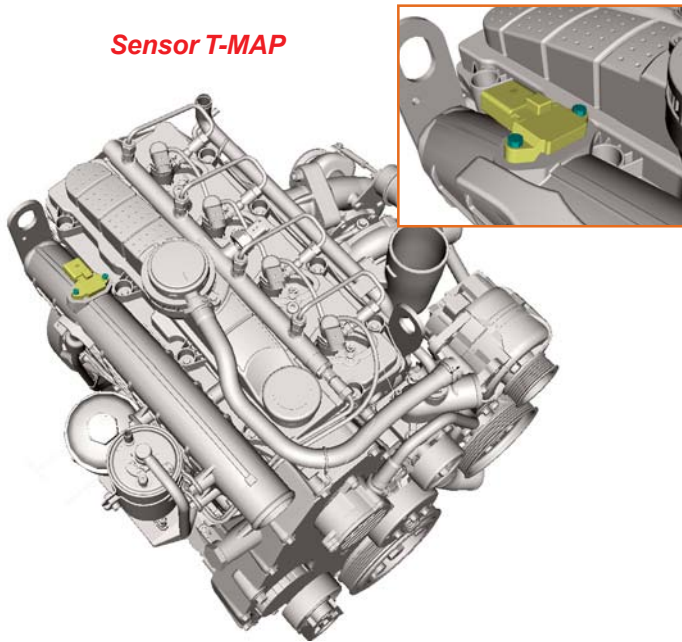
1. Retirar la manguera de entrada de aire del intercooler.
2. Desconectar los conectores eléctricos del sensor de temperatura de combustible y del sensor T-MAP.



Tubo de retorno de la ventilación



Sensor T-MAP



3. Utilizando una llave de tubo de 6 mm, sacar el sensor T-MAP.

Obs.: Para más información sobre el sensor T-MAP, [consultar Gestión Electrónica.](#)

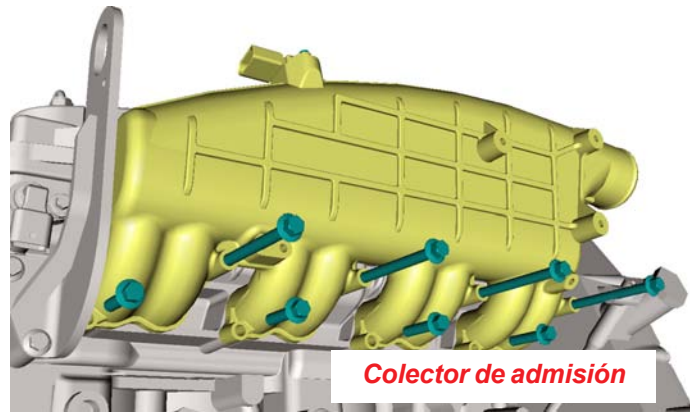
4. Retirar el filtro de combustible, [ver Sistema de Combustible - Mantenimiento Preventivo.](#)
5. Utilizando una llave de tubo de 8 mm, quitar los 3 tornillos de fijación del soporte del filtro de combustible y retirarlo.
6. Retirar el tubo de la varilla medidora de aceite, [ver Sistema de Lubricación - Tubo de la Varilla.](#)
7. Utilizando una llave tubo de 8 mm, soltar las bridas del tubo de combustible de la bomba de combustible y del retorno de los inyectores.
8. Retirar el tubo de combustible de la bomba de combustible utilizando una llave fija de 17 mm.
9. Retirar la carcasa del sensor de temperatura del combustible, quitando los dos tornillos con una llave de tubo de 8 mm. [Ver Sistema de Combustible - Carcasa del Sensor de Temperatura.](#)

Obs.: Para más información sobre el sensor de temperatura del combustible, [ver Gestión Electrónica.](#)

10. Retirar el colector de admisión quitando los 8 tornillos de fijación con una llave de tubo de 10 mm.
11. Retirar las 4 juntas del colector de admisión.

Armado

1. Colocar 4 juntas nuevas en la tapa de cilindros. Verificar que la marca indicadora de las juntas esté mirando hacia el colector y la flecha hacia abajo.
2. Montar el colector de admisión ajustando los 8 tornillos a un torque de 22 a 28 Nm. Cuatro de los tornillos tienen 85 mm de longitud y los otros cuatro, 35 mm.
3. Montar el tubo de la varilla, [ver Sistema de Lubricación - Tubo de la Varilla](#).
4. Colocar la manguera de entrada de aire del intercooler.
5. Usando una llave de tubo de 6 mm, instalar el sensor T-MAP ajustando los tornillos a un torque de 3 - 4 Nm, sustituyendo las arandelas.
6. Montar la carcasa del sensor de temperatura del combustible, [ver Sistema de Combustible - Carcasa del sensor de temperatura](#).
7. Conectar la ficha eléctrica del sensor de temperatura de combustible.
8. Montar el soporte del filtro de combustible y el filtro, [ver Sistema de Combustible - Mantenimiento Preventivo](#).



- Colocar el tubo de alimentación de combustible en la bomba de combustible (conexión rápida).

! **Atención:** Usar juntas International Engines originales. International Engines no se responsabiliza por el uso de repuestos no originales que invalidan la garantía.

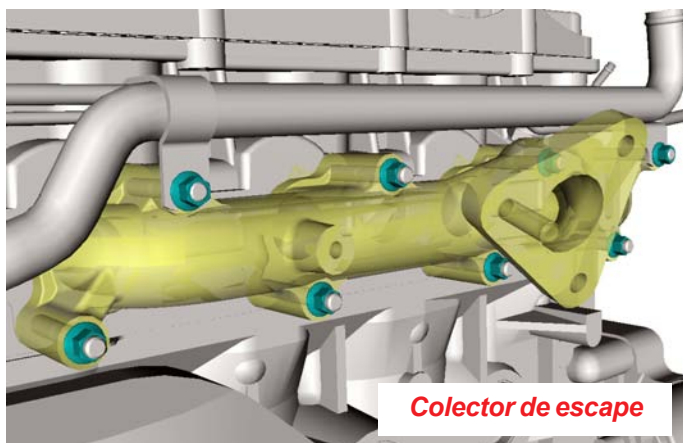
Colector de escape

Desarmado

- Retirar el turbocompresor, [ver Admisión y Escape - Turbocompresor](#).

Obs.: Es posible quitar el colector de escape sin desmontar el turbocompresor.

- Quitar las mangueras del sistema de vacío abriendo las abrazaderas.
- Retirar el tubo del sistema de calefacción del vehículo, [ver Sistema de Refrigeración - Regulador del sistema de Calefacción](#).
- Utilizando una llave de tubo de 13 mm, quitar las otras tuercas de fijación del colector de escape.
- Retirar el colector de escape.
- Retirar las juntas del colector de escape.

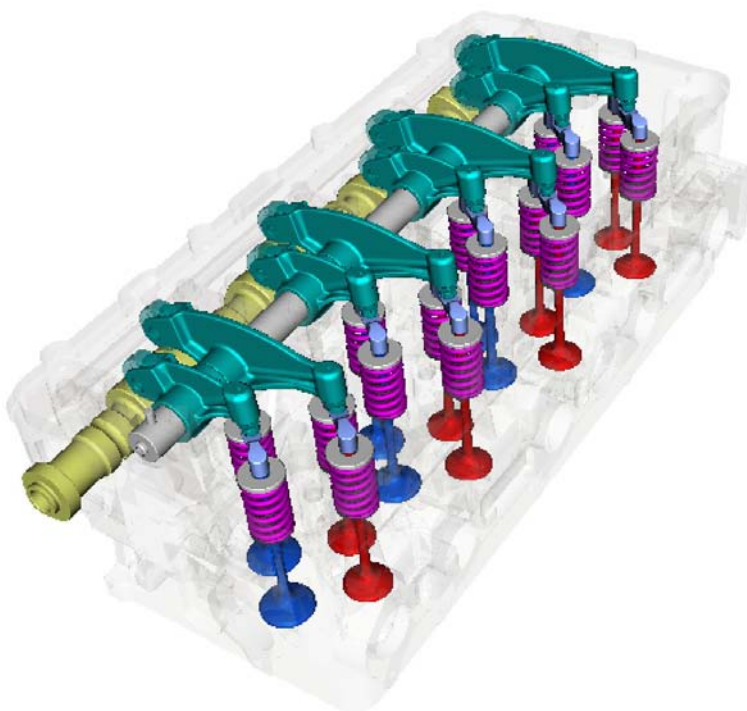


Armado

1. Montar las 4 juntas nuevas de la tapa de cilindros.
2. Montar el conjunto colector de escape y el turbocompresor en el motor, encajándolo primeramente en los espárragos de la tapa de cilindros y luego, encajar la manguera del tubo de retorno en la conexión al bloque.
3. Montar el turbocompresor, [ver Admisión y Escape - Turbocompresor](#).
4. Instalar la abrazadera de fijación de la manguera.
5. Instalar el tubo del sistema de calefacción del vehículo, [ver Sistema de Enfriamiento - Conducto del Sistema de Calefacción](#).
6. Utilizando una llave de tubo de 13 mm, ajustar las demás tuercas a un torque de 22 a 28 Nm.
7. Llenar el sistema de lubricación, [ver Sistema de Lubricación - Mantenimiento Preventivo](#).
8. Colocar el ducto de admisión de aire, [ver Admisión y Escape - Codo de Admisión de Aire](#).
9. Instalar las mangueras del sistema de admisión y escape.
10. Colocar el tubo de la bomba de vacío en la manguera y ajustar la abrazadera.



Atención: Usar juntas International Engines originales. International Engines no se responsabiliza por el uso de repuestos no originales que invalidan la garantía.



Tapa de Cilindros

Tapa de cilindros	98
Válvula de admisión y escape, puentes, retenes y resortes	105
Retenes y resortes de válvulas	107
Junta de tapa de cilindros	109
Eje de balancines	110
Árbol de levas	112
Tornillos de fijación de la tapa de cilindros	114
Regulación de válvulas	115

Desarmado y armado del sistema

Tapa de cilindro

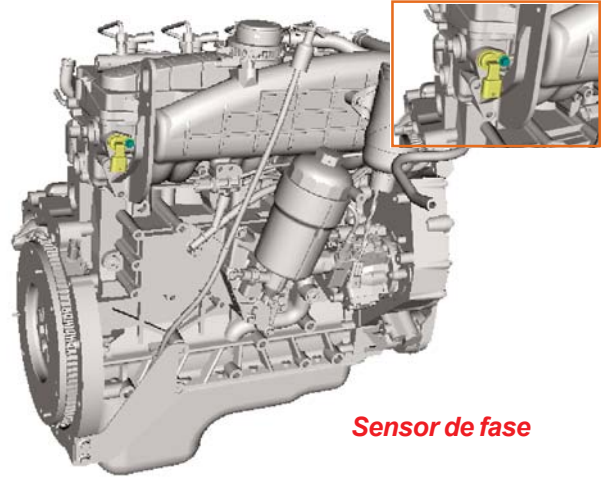
Desarmado

1. Vaciar el sistema de refrigeración, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Preventivo](#).
2. Desconectar el conector del sensor de fase.

3. Utilizando la herramienta especial de International Engines nº 8130632, bloquear el cigüeñal para garantizar el sincronismo del motor antes de desarmarlo. [Ver Distribución / Sincronismo - Sincronismo del Motor](#).
4. Utilizando una llave de 7 mm, desconectar la clavija del sensor de fase de la tapa de cilindros.

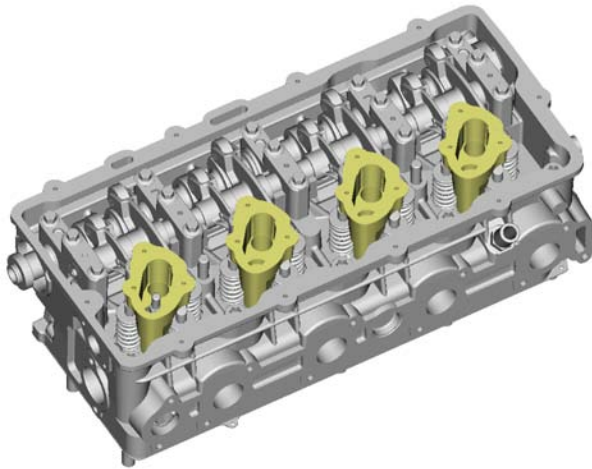
Obs.: El sensor de fase indica la posición del mando en función de la apertura de las válvulas de escape y admisión.

5. Retirar la manguera de la válvula de purga soltando la abrazadera elástica.
6. Quitar el colector de admisión, [ver Sistema de Admisión y Escape - Colector de Admisión](#).
7. Retirar el colector de escape, [ver Sistema de Admisión y Escape - Colector de Escape](#).
8. Retirar la tapa de válvulas, [ver Sistema de Admisión y Escape - Tapa de Válvulas y Válvula de Blow-by](#).



Sensor de fase

Fijación del adaptador del inyector

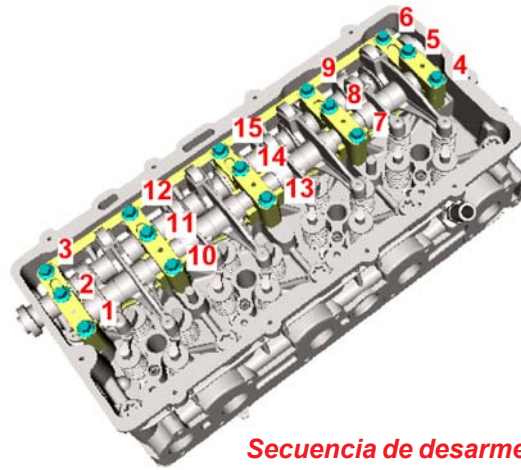


Acoplamiento

9. Utilizando una llave de tubo de 13 mm, quitar los 4 adaptadores del inyector.

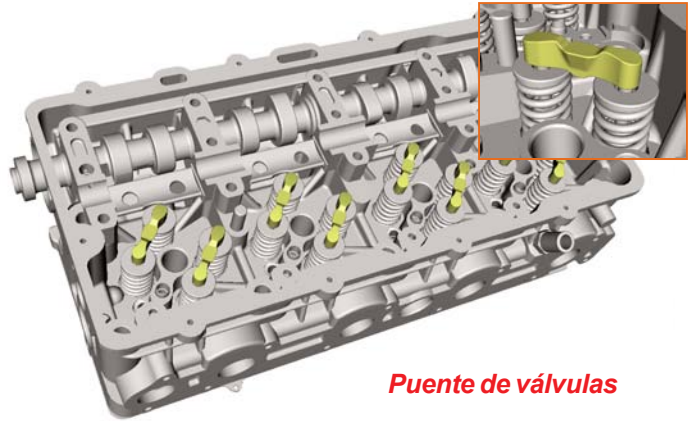
10. Quitar el ventilador, [ver Sistema de Refrigeración - Desarmado](#).
11. Retirar la tapa frontal del motor, [ver Sistema de Distribución - Desarmado](#).
12. Retirar la polea tensora, [ver Accesorios-Polea tensora](#).
13. Retirar la caja de la válvula termostática, [ver Caja de la Válvula Termostática - Desarmado](#).
14. Retirar el sistema de cadenas de distribución, [ver Sistema de Distribución/Sincronismo - Desarmado](#).
15. Utilizando una llave de tubo Torx 30 mm retirar los tornillos de fijación del manguito de acoplamiento del árbol de levas.

- 16. Retirar el acoplamiento del árbol de levas.
- 17. Usando un soquete de 10 mm, afloje los tornillos de fijación de las capas y el soporte del eje de balancines (Frame) en el orden que se muestra en la figura (del extremo hacia el centro).



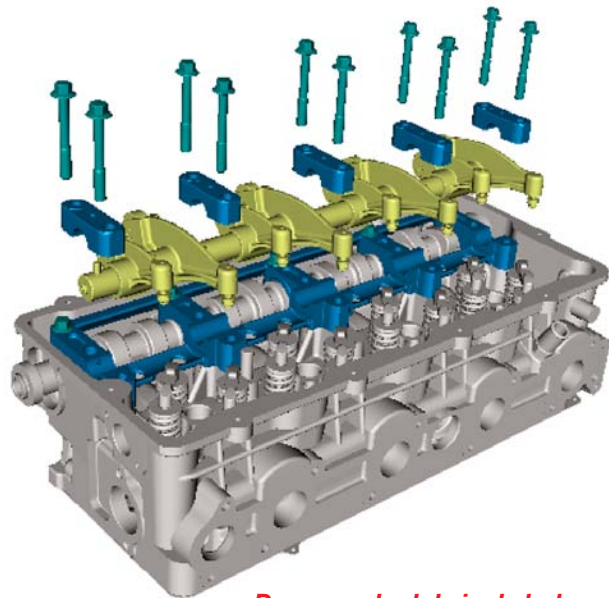
Secuencia de desarme del frame

- 18. Retirar las capas del eje de balancines.
- 19. Retirar los puentes de válvulas.

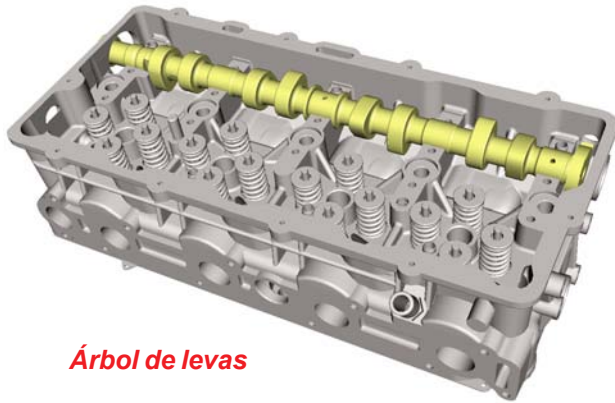


Puente de válvulas

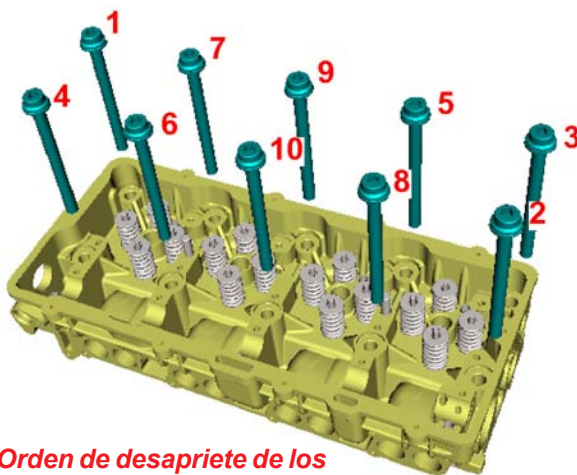
- 20. Retirar el eje de balancines y el soporte (frame).



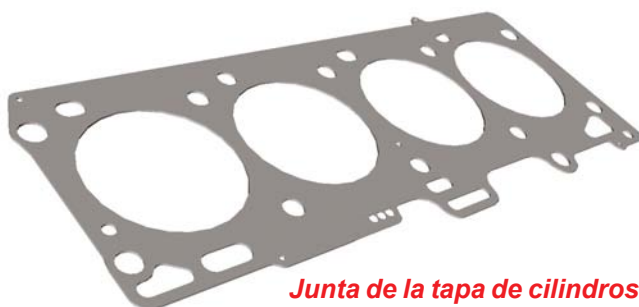
Desarmado del eje de balancines



Árbol de levas



Orden de desapriete de los tornillos de la tapa de cilindros



Junta de la tapa de cilindros

21. Retirar cuidadosamente el árbol de levas.

Obs.: El árbol de levas de la aplicación Troller difiere de aquel usado en la aplicación Ranger. Los árboles de levas no son intercambiables.

22. Usando un soquete Torx T60, afloje los tornillos que fijan la tapa de cilindros al bloque, siguiendo rigurosamente el orden inverso de apriete.

23. Retirar la tapa de cilindros y la junta.

! Atención: Retirar cuidadosamente la tapa de cilindros, manteniendo ubicados en el block de cilindros los pernos guía.

Armado

1. Seleccionar una junta nueva de la tapa de cilindros que tenga el espesor adecuado, en relación con la altura del pistón (consultar el cuadro), [ver Junta de Tapa de Cilindros](#).

Espesor de junta de tapa de cilindros		
Orificios	Espesor de la junta	Altura del pistón (mm)
● ○ ○	1,31	de 0,58 a 0,69
● ● ○	1,41	de 0,70 a 0,79
● ● ●	1,51	de 0,80 a 0,89
● ○ ●	1,61	de 0,90 a 0,99

2. Colocar la junta nueva en los pernos guía del bloque de cilindros, con la indicación TOP hacia arriba.
3. Montar la tapa de cilindros en el bloque de cilindros, encajándola cuidadosamente en los pernos guía del bloque.
4. Colocar y ajustar los tornillos de la tapa de cilindros, [ver Tapa de Cilindros/ Tornillos de Fijación.](#)

⚠ Atención: Verificar siempre la longitud de los tornillos de la tapa de cilindros antes de reutilizarlos. En caso que fuera mayor que la máxima especificada (141,9 mm), es indispensable usar un nuevo conjunto de tornillos.

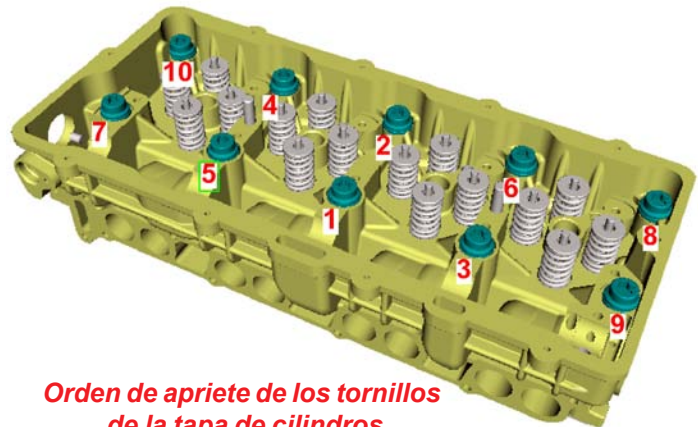
5. Usando un soquete Torx T60 un goniómetro, ajustar los tornillos de fijación aplicando el torque especificado, en el orden recomendado, [ver Tornillos de Fijación de la Tapa de Cilindros.](#)

Descripción	Cantidad
Tornillo Torx M12 x 1,5 x 140	10
Especificación de torque	
1ª Etapa - Torque (Nm)	50 a 55
2ª Etapa - Torque (Nm)	50 a 55
3ª Etapa - Torque Ángulo	90° a 93°
4ª Etapa - Torque Ángulo	180° a 185°

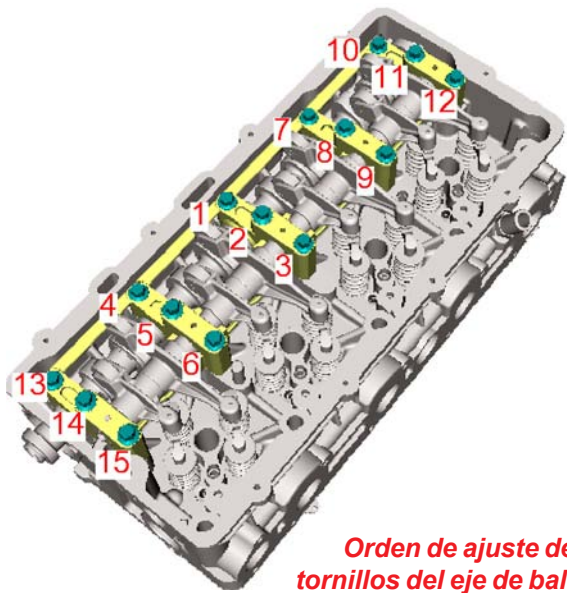
Obs.: 2ª etapa sólo para verificar el torque.

6. Colocar los puentes de válvulas.
7. Montar el árbol de levas, [ver Árbol de Levas-Armado, en este Sistema.](#)
8. Colocar el soporte (frame) del eje de balancines y colocar los tornillos de fijación sin ajustar.
9. Montar el eje de balancines, [ver Eje de Balancines - Armado, en este sistema.](#)

Longitud máxima = 141,9 mm



Orden de apriete de los tornillos de la tapa de cilindros



Orden de ajuste de los tornillos del eje de balancines

10. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, ajustar con un torque de 18-22 Nm, los tornillos de fijación del soporte (frame) y la bancada del eje de balancines (Del centro hacia fuera). Repetir esta operación para garantizar el torque aplicado en todos los tornillos.

11. Utilizando una llave de tubo de 13 mm, apretar los adaptadores del inyector aplicando un torque de 22 a 25 Nm.

! Atención: Sustituir los O'rings selladores de los adaptadores con componentes originales International Engines.

12. Montar la tapa de válvulas, [ver Sistema de Admisión y Escape-Tapa de Válvulas y Válvula de Blow-by.](#)

13. Montar el conducto común (Rail), [ver Sistema de Combustible - Conducto Común.](#)

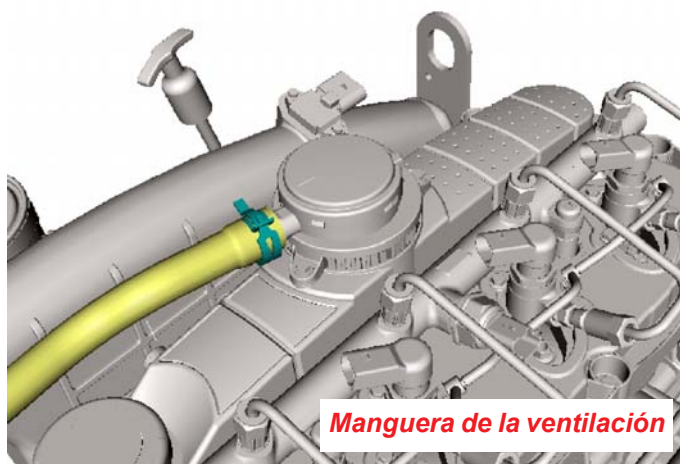
14. Montar los inyectores, [ver Sistema de Combustible - Inyectores.](#)

15. Montar el colector de admisión, [ver Admisión y Escape - Colector de Admisión.](#)

16. Montar el colector de escape, [ver Admisión y Escape - Colector de Escape.](#)

17. Utilizando una llave de Torx de 30 mm colocar el manguito de acoplamiento del árbol de levas, aplicando el torque especificado (4-6 Nm) a los tornillos de fijación.

18. Instalar el sistema de cadenas de accionamiento de las coronas, [ver Sistema de Cadenas de Distribución/ Sincronismo - Sistema de Cadenas.](#)
19. Desbloquear el árbol de levas.
20. Colocar la tapa de la caja de distribución y el tren frontal de poleas externas, [ver Sistema de Cadenas de Distribución/ Sincronismo - Tapa de las Caja de Distribución.](#)
21. Montar la carcasa de la válvula termostática, [ver Sistema de Refrigeración - Carcasa de la Válvula Termostática.](#)
22. Encajar la manguera de salida de gases en la válvula blow-by.
23. Utilizando una pinza, colocar la abrazadera elástica en la manguera de salida de gases de la válvula de blow-by.



24. Utilizando una llave de 7 mm, conectar la ficha del sensor de fase en la tapa de cilindros.
25. Desbloquear el cigüeñal.
26. Conectar la ficha del sensor de fase.
27. Llenar el sistema de refrigeración, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Preventivo.](#)
28. Abastecer al motor con aceite lubricante, de ser necesario, [ver Sistema de Lubricación - Mantenimiento Preventivo.](#)

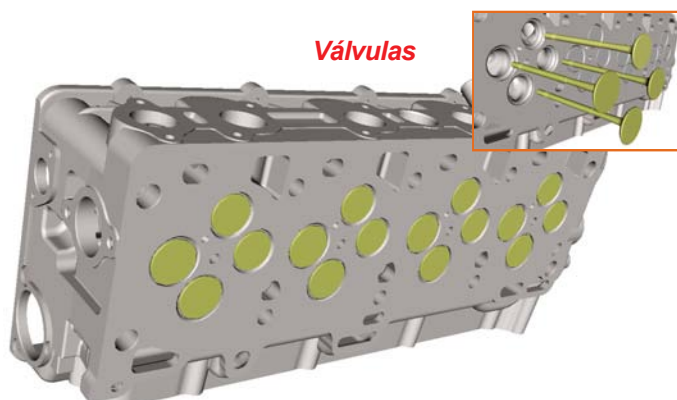
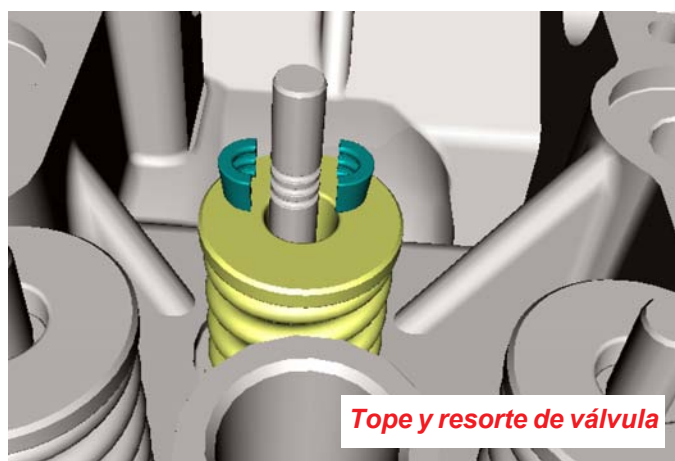
⚠ Atención: No olvidar de remover los pernos de sincronismo del árbol de levas y del volante.

! Atención: Si fuera necesario desarmar y armar la tapa de cilindros por completo, efectuar el procedimiento indicado para los componentes de la tapa de cilindros.

Válvula de admisión y escape, puentes, retenes y resortes

Desarmado en banco

1. Retirar la tapa de cilindros, [ver Tapa de Cilindros - Desarmado](#).
2. Utilizando la herramienta especial de International Engines nº 8130001 o nº 8130002, comprimir las válvulas de admisión y de escape.
3. Retirar las trabas y resortes de las válvulas de admisión y de escape.
4. Retirar todas las válvulas de la tapa de cilindros, identificando cada una con el cilindro respectivo.



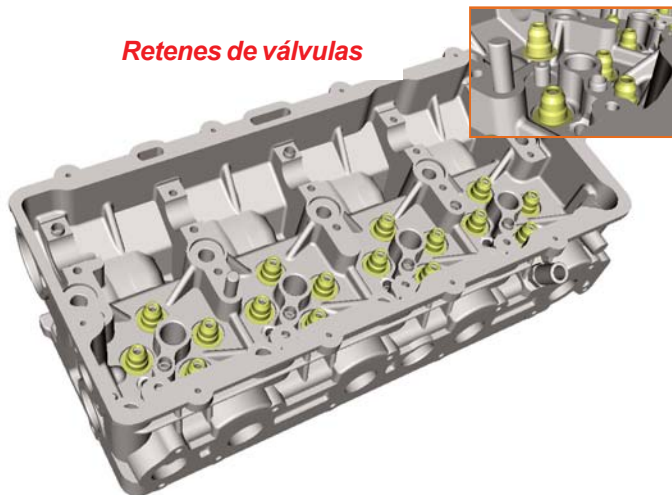
- Retirar los retenes de las válvulas en forma manual.

Obs.: Si fuera necesario, reemplazar las válvulas de admisión y de escape.

Armado en banco

- Lubricar las guías de las válvulas antes de montar los retenes.
- Lubricar todas las válvulas de la tapa de cilindros antes de instalarlas.
- Montar las válvulas de admisión y de escape en las guías de la tapa de cilindros.
- Montar los retenes en las guías de válvulas, utilizando la protección plástica que acompaña el "Kit de Reposición International ENGINES".
- Posicionar los resortes, asientos y trabas de las válvulas.
- Comprimir los resortes de válvula y colocar los topes respectivos usando la herramienta especial de International Engines nº 8130001 o nº 8130002.
- Instalar la tapa de cilindros, [ver Tapa de Cilindros - Instalación](#).

Retenes de válvulas



Retenes y resortes de válvula**Desarmado en el vehículo**

1. Retirar la tapa de válvulas, [ver Sistema de Admisión y Escape - Desarmado](#).
2. Hacer girar el motor y colocar el pistón del cilindro correspondiente al desarmado en PMS (Punto Muerto Superior).
3. Retirar el eje de balancines.
4. Desmontar los balancines del eje.
5. Monte el eje de balancines sin los balancines.
6. Retire manualmente los puentes de válvula.
7. Utilizando la herramienta nº 810002, retire las trabas y asientos de válvulas.
8. Reemplazar el resorte y el retén si fuera necesario.



Atención: Repetir este procedimiento en los demás cilindros, si fuera necesario. Cuando el procedimiento fuera efectuado para más de un cilindro, siga la secuencia:

- Cilindros 1° y 3° en el PMS, efectúe el procedimiento patrón;
- Posicionar cilindros 2° y 4° en el PMS y efectúe el procedimiento a partir del ítem 3.

Armado en el vehículo

! **Atención:** Para instalar el retén, colocar en el vástago de la válvula la protección de plástico incluida en el juego de repuestos de International Engines.

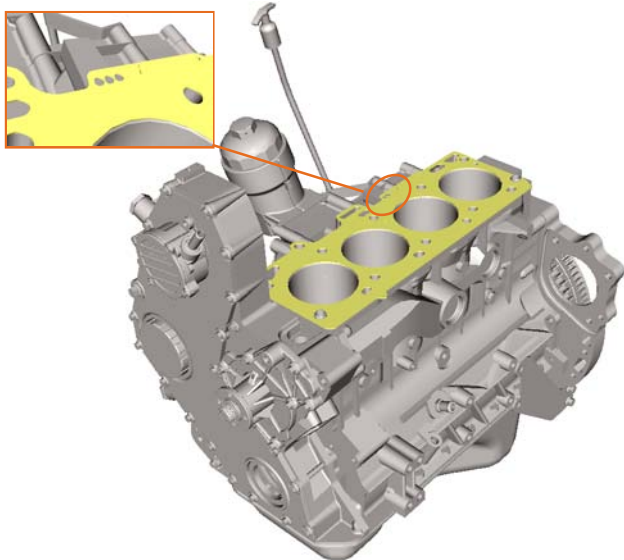
1. Colocar los nuevos retenes en las guías de válvulas.
2. Colocar los resortes, asientos y trabas de válvulas.
3. Comprimir los resortes de válvula y colocar los topes respectivos usando la herramienta especial de International Engines nº 8130001 o nº 8130002.

Obs.: Repetir este procedimiento en los demás cilindros, si fuera necesario.

4. Montar puentes de válvulas.
5. Montar el eje de balancines, posicionando los mismos sobre los puentes de válvulas, [ver Eje de Balancines en este Sistema](#).
6. Montar la tapa de válvulas, [ver Sistema de Admisión y Escape - Tapa de Válvulas y Válvula de Blow-by](#).
7. Encajar la manguera de salida de los gases y colocar la abrazadera elástica usando una pinza.

Cubierta de protección para colocación del sello



Ubicación de la identificación del espesor**Junta de la tapa de cilindros****Junta de la tapa de cilindros**

Atención: Existen 4 tipos de juntas de tapa de cilindros que están identificados por orificios en la parte lateral izquierda. (Vista frontal del motor).

1. Seleccionar una junta nueva que tenga el espesor adecuado en relación con la altura entre el pistón y la superficie mecanizada del bloque (consultar cuadro).

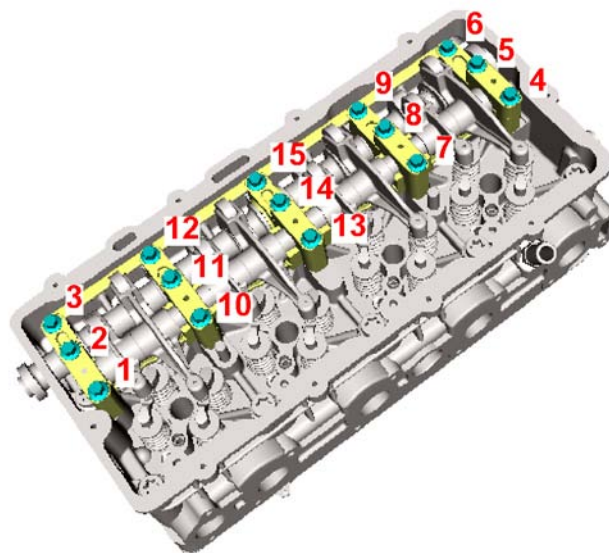
Espesor de la junta de la tapa de cilindros		
Orificios	Espesor de la junta	Altura del pistón (mm)
● ○ ○	1,31	de 0,58 a 0,69
● ● ○	1,41	de 0,70 a 0,79
● ● ●	1,51	de 0,80 a 0,89
● ○ ●	1,61	de 0,90 a 0,99

2. Colocar la junta nueva en los pernos guía del bloque de cilindros con la indicación TOP hacia arriba.

Atención: Utilice piezas originales de International Engines. International Engines no se responsabiliza por el uso de piezas no originales, lo cual ocasionará la pérdida de la garantía.

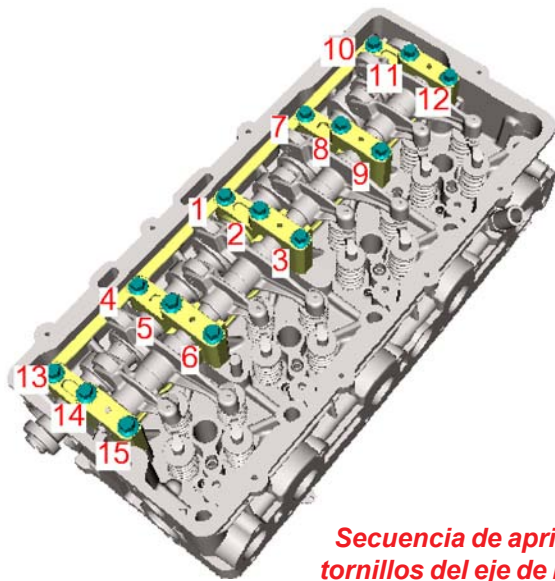
Eje de balancines**Desarmado**

1. Utilizando una pinza, abrir la abrazadera elástica y retirar la manguera de salida de gases de la válvula de blow-by.
2. Retirar la tapa de válvulas, [ver Sistema de Admisión y Escape - Desarmado](#).
3. Utilizando una llave de tubo de 13 mm, quitar los 4 adaptadores del inyector.
4. Bloquear el árbol de levas, utilizando un perno de 7 milímetros de diámetro en la posición de sincronismo.
5. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, quitar los 15 tornillos de fijación del soporte del eje de balancines en el orden indicado (de los extremos hacia el centro).



Secuencia de desapriete de los tornillos del eje de balancines

6. Retirar la bancada del eje de balancines.
7. Retirar el eje de balancines.



Secuencia de apriete de los tornillos del eje de balancines

Armado

1. Ubicar el eje de balancines.
2. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, ajustar los tornillos de fijación del eje de balancines aplicando un torque de 18 a 22 Nm, en el orden indicado (del centro hacia los extremos). Repetir la operación para garantizar el apriete aplicado en todos los tornillos.

3. Utilizando una llave de tubo de 13 mm, ajustar las tuercas de fijación de los 4 adaptadores del inyector a un torque de 22 a 25 Nm.

⚠ Atención: Sustituir los O'rings de los adaptadores por componentes originales International Engines.

4. Montar la tapa de válvulas, [ver Sistema de Admisión y Escape - Armado](#).
5. Montar el conducto común (Rail), [ver Conducto Común - Armado](#).
6. Instalar los inyectores, [ver Sistema de Inyección - Armado](#).
7. Encajar la manguera de salida de gases en la válvula blow-by.
8. Utilizando una pinza, colocar la abrazadera elástica en la manguera de salida de gases de la válvula de blow-by.

Árbol de levas

Desarmado

1. Utilizando una pinza, abrir la abrazadera elástica y retirar la manguera de salida de gases de la válvula blow-by.
2. Retirar la tapa de válvulas, [ver Sistema de Admisión y Escape - Desarmado](#).

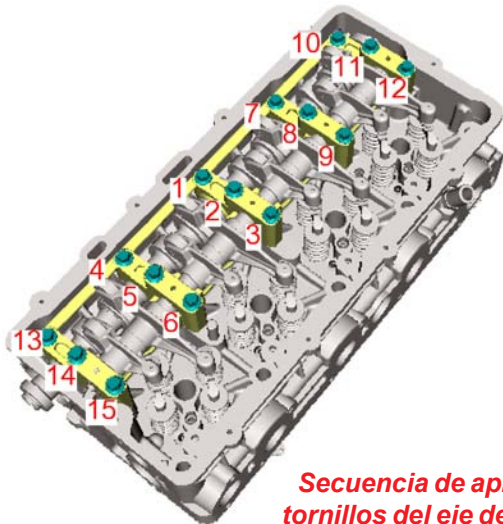


Atención: Después de retirar la tapa de válvulas, bloquear el árbol de levas antes de proseguir con el desarmado, [ver Sistema de Distribución / Sincronismo - Desarmado](#).

3. Retirar los adaptadores de los inyectores utilizando una llave de tubo de 13 mm.
4. Retirar la tapa frontal del motor, [ver Sistema de Distribución - Desarmado](#).
5. Retirar el Sistema de cadenas de distribución del motor, [ver Distribución / Sincronismo - Sistema de Cadenas de Distribución](#).
6. Retirar el eje de balancines y el soporte (frame), [ver Eje de Balancines - Desmontaje del Sistema](#).
7. Retirar cuidadosamente el árbol de levas.

Armado

1. Lubricar el árbol de levas.
2. Montar cuidadosamente el árbol de levas en la tapa de cilindros.
3. Ubicar el soporte y los puentes de válvulas.
4. Bloquear el árbol de levas usando un perno de 7 mm en la posición de sincronismo.
5. Ubicar el eje de balancines y fijar con los tornillos en la tapa de cilindros del eje de balancines y en el soporte.



Secuencia de apriete de los tornillos del eje de balancines

6. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, ajustar los 15 tornillos de fijación del soporte (frame) aplicando un torque de 18 a 22 Nm, en el orden indicado (del centro hacia los extremos), fijando el eje de balancines y el árbol de levas. Repetir la operación para garantizar el torque en todos los tornillos.

7. Colocar el acoplamiento del árbol de levas, [ver Sistema de Distribución / Sincronismo - Armado](#).

8. Desbloquear el árbol de levas.

9. Hacer girar el motor en forma manual para verificar que las poleas giran libremente.

10. Colocar la tapa de la caja de distribución y el tren frontal de poleas externas, [ver Sistema de Cadenas de Distribución / Sincronismo - Armado](#).

11. Utilizando una llave de tubo de 13 mm ajustar los adaptadores de los inyectores, aplicando un torque de 22-25 Nm.

12. Montar la tapa de válvulas, [ver Sistema de Admisión y Escape - Tapa de Válvulas y Válvula de Blow-by](#).

13. Montar los inyectores, [ver Sistema Inyección - Armado](#).

14. Montar el conducto común (Rail), [ver Sistema de Inyección - Armado](#).

15. Encajar la manguera de salida de gases en la tapa de válvulas.

16. Utilizando una pinza, colocar la abrazadera de fijación de la manguera de salida de gases.

- 17. Abastezca al motor con líquido refrigerante, [ver Sistemas de Refrigeración-Mantenimiento Preventivo](#).
- 18. Abastezca al motor con aceite lubricante, [ver Sistema de Lubricación - Mantenimiento Preventivo](#).

Tornillos de fijación de la tapa de cilindros

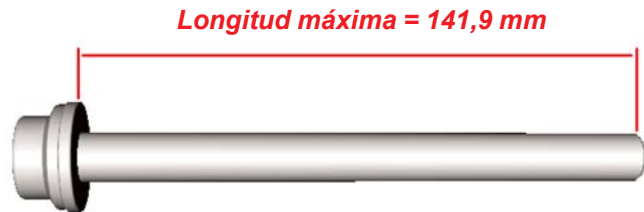
⚠ Atención: Una vez extraídos, examinar los tornillos de fijación de la tapa de cilindros para comprobar si hay deformación, usando un instrumento de medición y verificar su longitud nominal.

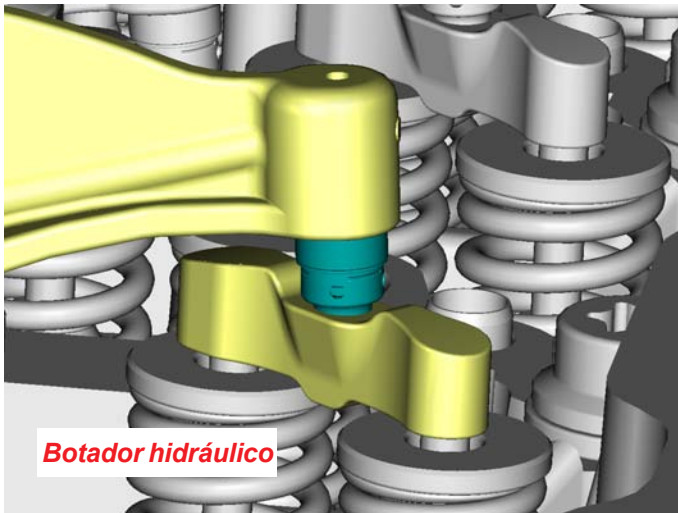
Si la longitud nominal es superior a 141,9 mm, desechar el tornillo y reemplazarlo.

- 1. Verificar la longitud nominal de los tornillos antes de colocarlos.
- 2. Lubricar todos los tornillos de fijación de la tapa de cilindros antes de colocarlos.
- 3. Ubicar y enroscar los tornillos en la tapa de cilindros.
- 4. Ajustar los tornillos con el torque especificado en el siguiente cuadro:

Descripción	Cantidad
Tornillo Torx M12 x 1,5 x 140	10
Especificación de torque	
1ª Etapa - Torque (Nm)	50 a 55
2ª Etapa - Torque (Nm)	50 a 55
3ª Etapa - Torque Ángulo	90° a 93°
4ª Etapa - Torque Ángulo	180° a 185°

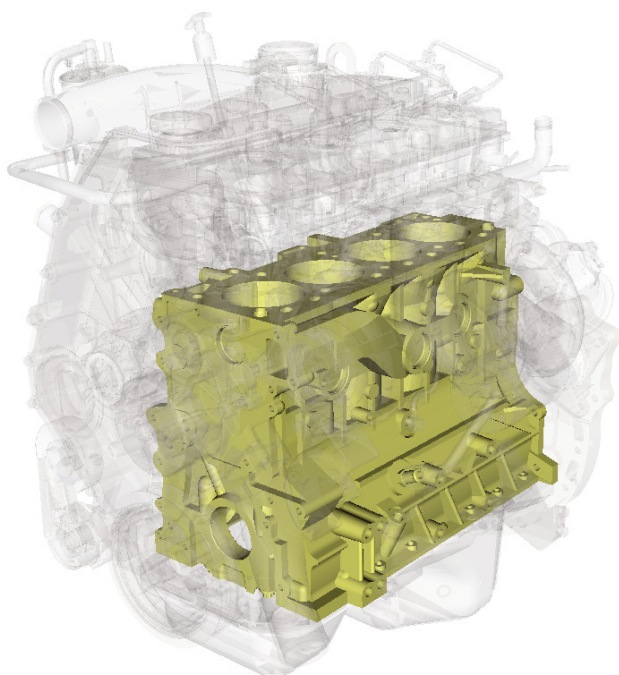
Obs.: 2ª etapa sólo para verificar el torque.





Regulación de las válvulas

⚠ Atención: Este motor tiene un sistema de botadores hidráulicos que elimina el juego de las válvulas, de modo que no es necesaria su regulación.



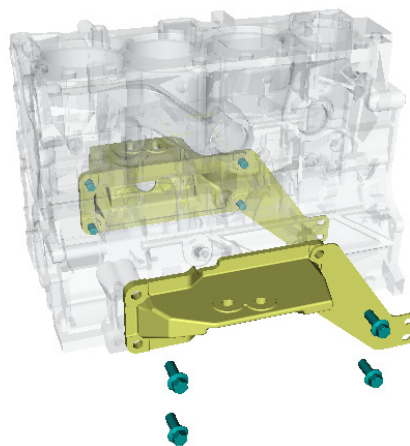
Bloque del Motor

Bloque del motor	118
Limpieza e inspección	119

Bloque del motor**Desarmado**

Después de vaciar completamente el líquido de los sistemas de refrigeración y de lubricación, realizar el siguiente procedimiento:

1. Retirar el motor del vehículo.
2. Quitar todos los componentes auxiliares, [ver Sistemas Auxiliares](#).
3. Retirar los componentes de los sistemas de admisión y de escape, [ver Sistema de Admisión y Escape](#).
4. Retirar los componentes del sistema de refrigeración, [ver Sistema de Refrigeración](#).
5. Retirar los componentes del sistema de combustible, [ver Sistema de Combustible](#).
6. Retirar el volante del motor, [ver Volante del Motor](#).
7. Retirar los componentes del sistema de lubricación, [ver Sistema de Lubricación](#).
8. Retirar los componentes del sistema de distribución, [ver Distribución / Sincronismo](#).
9. Retirar la tapa de cilindros, [ver Tapa de Cilindros](#).
10. Retirar los pistones y bielas, [ver Pistones y Bielas](#).
11. Retirar el cigüeñal, [ver Cigüeñal](#).
12. Utilizando una llave de tubo de 15 mm, quitar los cuatro tornillos de fijación del soporte del motor y la placa adaptadora. Ejecute este procedimiento para el soporte y placa a cada lado del motor.
13. Retirar los soportes y las placas adaptadoras.

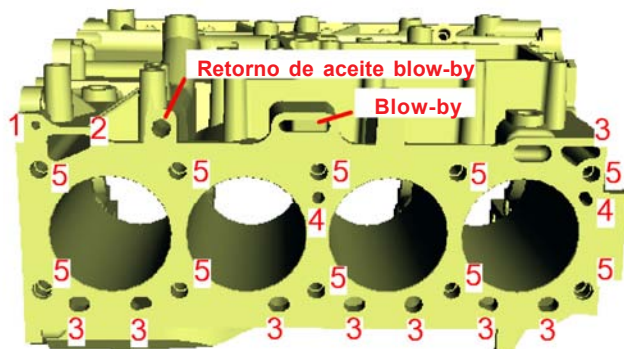


Limpieza e inspección

1. Quitar el tapón de vaciado del sistema de refrigeración, el tapón de vaciado del turbocompresor y el tapón de la galería de aceite de la cara trasera del bloque del motor.
2. Lavar el bloque con agua a 80° C a presión, usando un desengrasante químico. Mantener el bloque en remojo en una solución de agua y desengrasante químico durante 12 horas. Luego, retirarlo y secarlo con aire comprimido.

⚠ Atención: Para el lavado del bloque se recomienda retirar todos los tapones selladores y reemplazar los mismos.

3. Limpiar las camisas del bloque con agua caliente a presión y secarlas con aire comprimido. Verificar que las camisas de agua y las galerías de aceite lubricante estén totalmente despejadas.

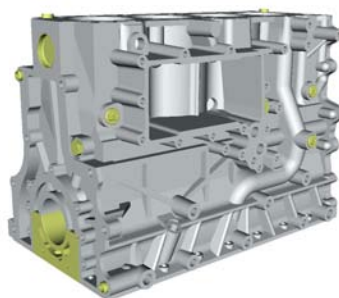


1. Alimentación de aceite lubricante de la tapa de cilindros.
2. Vaciado de aceite lubricante de la tapa de cilindros.
3. Camisa de agua.
4. Agua (circuito cerrado de la tapa de cilindros).
5. Tornillo de fijación de la tapa de cilindros.



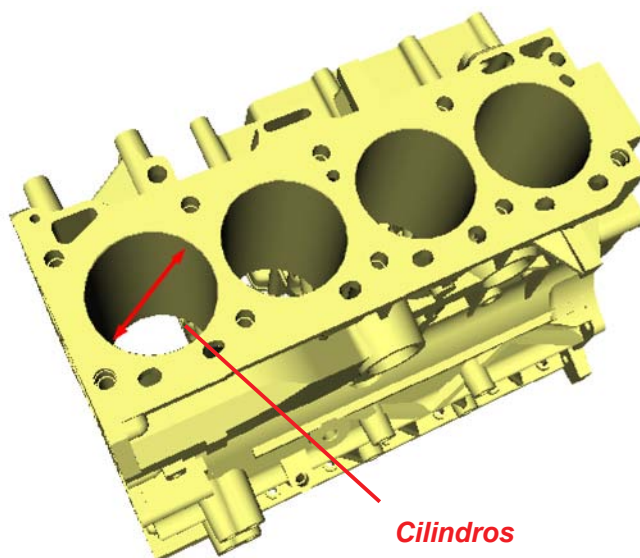
Vista trasera y cara derecha

Vista frontal y cara izquierda



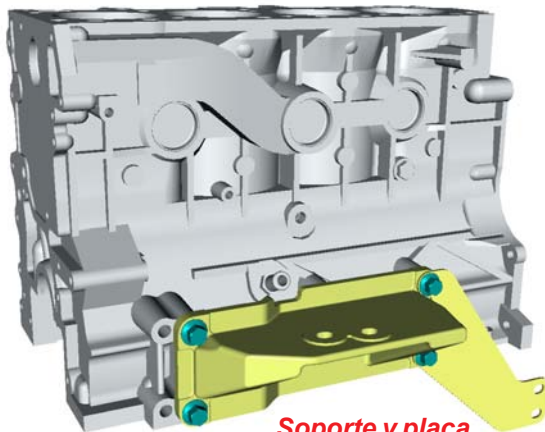
4. Inspeccionar el bloque y los tapones del bloque para verificar que no haya fisuras u otro tipo de daño.

5. Verificar las condiciones de los cilindros midiendo el diámetro interno y comparándolo con los datos incluidos en el capítulo de “Especificaciones Técnicas”.



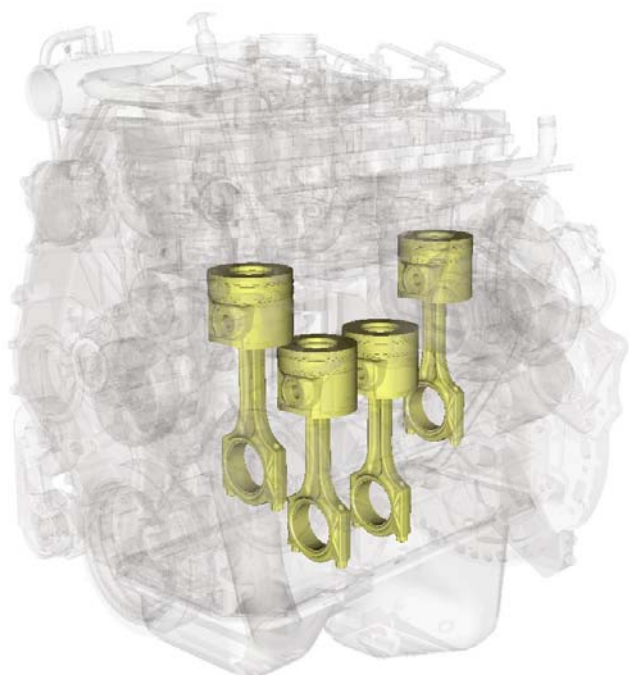
Armado

1. Utilizando una llave de tubo de 17 mm y sellador Precote 80, colocar el tapón de vaciado del sistema de refrigeración en el bloque del motor aplicando un torque de 13 a 17 Nm.
2. Utilizando una llave de tubo de 19 mm y fijador Loctite 242, colocar el tapón de vaciado del turbocompresor en el bloque del motor a un torque de 30 a 35 Nm.
3. Utilizando una llave de tubo de 19 mm y sellador Precote 80, colocar el tapón del colector de aceite de la cara trasera del bloque del motor aplicando un torque de 36 a 42 Nm.
4. Montar el cigüeñal, [ver Cigüeñal](#).
5. Montar los pistones y las bielas, [ver Pistones y Bielas](#).
6. Montar la tapa de cilindros, [ver Tapa de Cilindros](#).
7. Montar los componentes del Sistema de cadenas de distribución, [ver Distribución/ Sincronismo](#).
8. Montar los componentes del sistema de lubricación, [ver Sistema de Lubricación](#).



Soporte y placa adaptadora - Armado

9. Montar el volante del motor, [ver Volante del Motor](#).
10. Colocar la placa adaptadora del bloque utilizando una llave de tubo de 13 mm para ajustar los dos tornillos de fijación aplicando un torque de 40 a 50 Nm. Repetir este procedimiento en la placa de cada lado del motor.
11. Colocar el soporte del motor en el bloque utilizando una llave de tubo de 15 mm para ajustar los cuatro tornillos de fijación a un torque de 80 a 90 Nm. Repetir este procedimiento en el soporte de cada lado del motor.
12. Montar los componentes del sistema de combustible, [ver Sistema de Combustible](#).
13. Montar los componentes del sistema de refrigeración, [ver Sistema de Refrigeración](#).
14. Montar los componentes del sistema de admisión y de escape, [ver Sistema de Admisión y Escape](#).
15. Montar todos los componentes auxiliares, [ver Sistemas Auxiliares](#).
16. Instalar el motor en el vehículo.
17. Abastecer el sistema de lubricación con aceite lubricante, [ver Sistema de Lubricación - Mantenimiento Preventivo](#).
18. Abastecer el sistema de refrigeración con líquido refrigerante, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento preventivo](#).



Pistones y Bielas

Montaje y desmontaje del sistema de pistones y bielas	124
Limpieza e inspección	126

Desarmado y armado del sistema

Desarmado

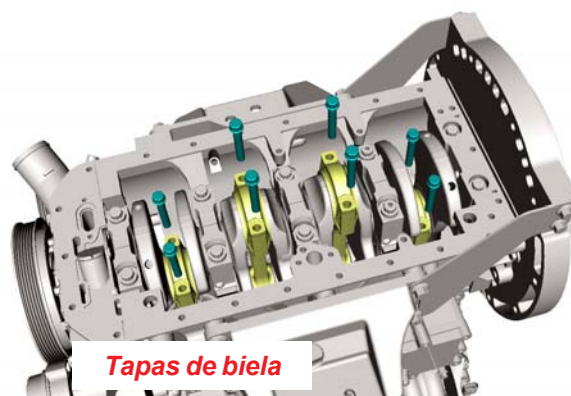
1. Vaciar el sistema de lubricación, [ver Sistema de Lubricación - Mantenimiento Periódico](#).
2. Vaciar el sistema de refrigeración, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Periódico](#).
3. Retirar la tapa de cilindros, [ver Tapa de Cilindros - Desarmado](#).
4. Quitar el cárter de aceite lubricante, [ver Sistema de Lubricación - Cárter de Aceite Lubricante](#).
5. Retirar el tubo de succión, [ver Sistema de Lubricación - Tubo de Succión](#).
6. Retirar el tubo de retorno de aceite al cárter, [ver Admisión y Escape - Retorno de Aceite al Cárter](#).
7. Colocar el bloque en posición vertical.

⚠ Atención: Antes de retirar el conjunto de pistón y biela, retire cualquier resto de carbón acumulado en la parte superior del cilindro, a fin de evitar daños en el mismo o en los aros, en el momento del desarmado.

8. Utilizando una llave de 13 mm, quitar las tapas de biela.

⚠ Atención: Tome los debidos cuidados para que durante el montaje, el cuerpo de la biela no dañe el inyector de aceite (jet cooler).

9. Utilizando una guía, herramienta International Engines n° 8130646, retirar el conjunto de pistón y biela.





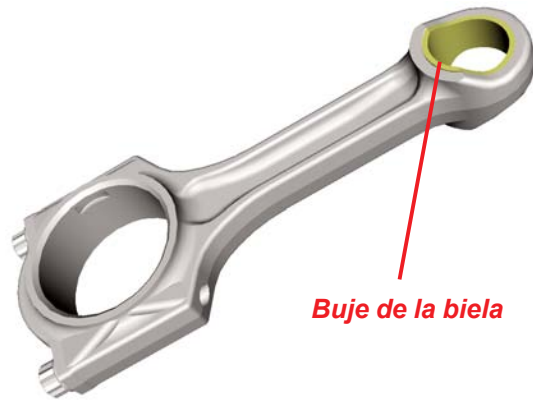
10. Utilizando una pinza de extensión, herramienta International Engines nº 8130005, retirar los aros de los pistones.

11. Utilizando una pinza de punta, retirar el anillo elástico (seeger) del perno del pistón.

12. Quitar el perno del pistón y retirar el pistón de la biela.

Nota: En caso de haber dificultad para retirar el perno, calentar el pistón en agua o aceite a 80° C.

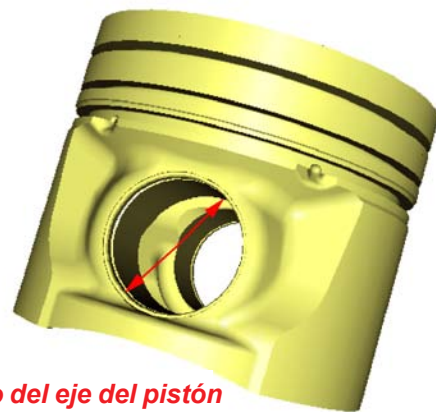
13. Quitar el buje de la biela.



Limpieza e inspección

⚠ Atención: Consulte el capítulo de Especificaciones Técnicas para comparar con las medidas obtenidas durante la inspección.

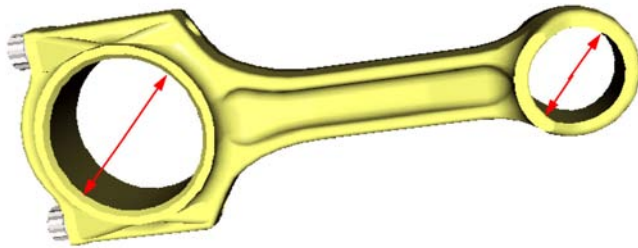
1. Verificar si las caras lateral y superior de los pistones están rayadas o dañadas.
2. Limpiar cuidadosamente los residuos de carbón de las ranuras.
3. Utilizando un reloj comparador con un medidor de diámetro interno, medir el alojamiento del perno del pistón. Medir en sentido horizontal, vertical y diagonal.



Alojamiento del eje del pistón

Medir en sentido horizontal, vertical y diagonal

4. Con un micrómetro, medir el perno del pistón.



Alojamiento del casquillo y del buje de la biela

Medir en sentido horizontal, vertical y diagonal

5. Utilizando un reloj comparador con un medidor de diámetro interno, medir los alojamientos del casquillo y del buje de la biela. Medir en sentido horizontal, vertical y diagonal.

6. Verificar la alineación y la deformación de la biela.

! Atención: En caso de encontrar alguna irregularidad, reemplazar la pieza y efectuar una nueva marcación del número de posición de la biela en el bloque de cilindros por medio de un lápiz eléctrico. Ejemplo: Biela del 1º cilindro, identificar con el número 1.

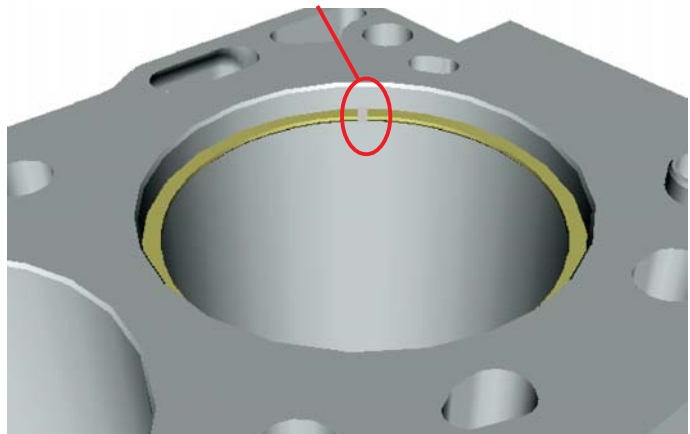
! Atención: Las bielas y tapas de biela del motor NGD3.0E se fabrican por el proceso de fractura, que aumenta la resistencia mecánica y disminuye el peso del componente. Debido a este proceso, las bielas y las tapas de biela tienen un número de serie estampado en uno de los costados. Es indispensable montar conjuntos que tengan el mismo número de serie.

! Atención: El control del peso de las bielas se realiza a través de los dos últimos dígitos del código de identificación ubicado en la tapa. Por ejemplo: un peso de 1280 g será identificado en la biela como 80. En caso de reemplazo, es indispensable usar bielas con la misma clasificación de peso que las demás. De lo contrario, se debe reemplazar el conjunto completo por cuatro bielas nuevas estándar.

- Utilizando un calibre de lámina, verificar el juego entre las puntas de los aros montados en la camisa.

Juego entre las puntas	Milímetros	
	Mínimo	Máximo
1° Aro de compresión	0,30	0,55
2° Aro de compresión	0,20	0,40
3° Aro rasca aceite	0,30	0,55

Juego entre las puntas del aro

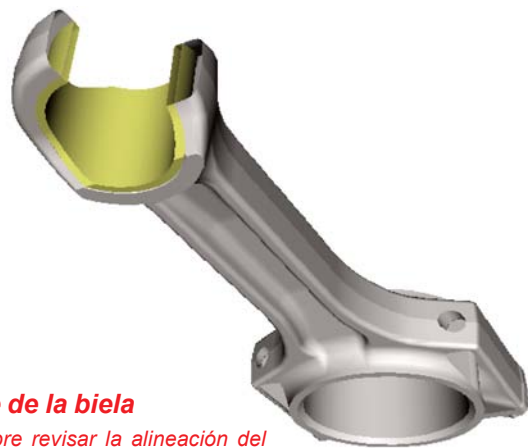


Armado

- Colocar un nuevo buje en la biela, verificando cuidadosamente la alineación de los orificios de lubricación.

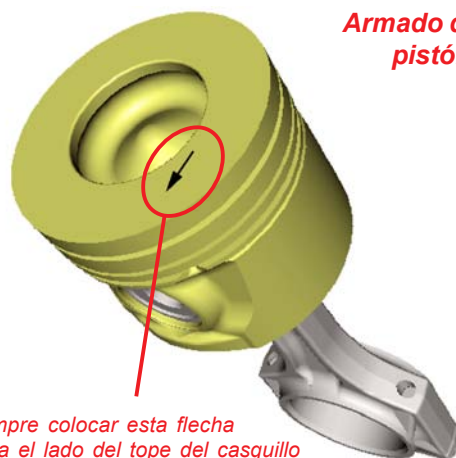
Atención: Debido a que el buje de la biela sufre deformaciones al ser prensado, International Engines comercializa los bujes en estado semiacabado, es decir que, después de prensarlo, es indispensable realizar el mecanizado interno del buje.

- Montar el pistón en la biela con la flecha hacia el mismo lado de la traba del casquillo del motor.



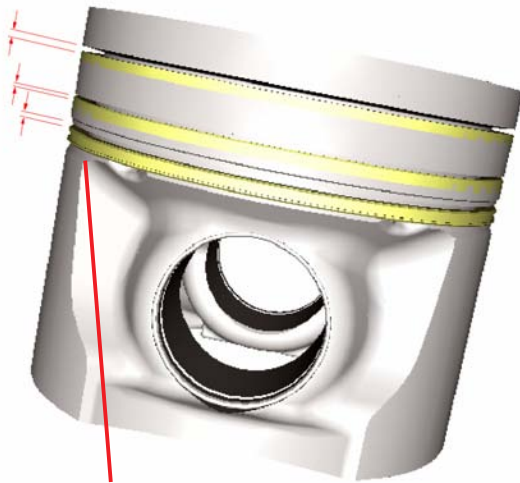
Buje de la biela

Siempre revisar la alineación del orificio de lubricación

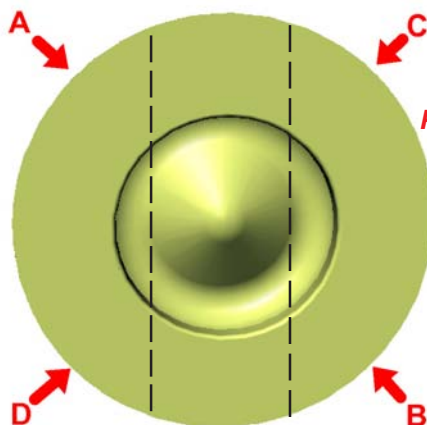


Armado del conjunto pistón y biela

Siempre colocar esta flecha hacia el lado del tope del casquillo



Juego lateral del aro en la ranura



Posición de los aros

- A - Resorte/muelle
- B - 3 aro
- C - 2 aro
- D - 1 aro

3. Introducir el perno del pistón en forma manual.
4. Con una pinza de punta, fijar los seguros del perno del pistón.
5. Utilizando una pinza de extensión, herramienta International Engines nº 8130005, montar los aros de la tercera, segunda y primera ranura.

Atención: Verificar que la inscripción TOP esté orientada hacia la cara superior del pistón.

6. Con el juego de sonda, verificar el juego lateral del aro en la ranura.

Juego Lateral	Milímetros	
	Mínimo	Máximo
1º Aro de compresión	0,103	0,182
2º Aro de compresión	0,050	0,090
3º Aro rasca aceite	0,030	0,115

7. Colocar las puntas de los aros en el pistón, según se indica en la figura.

Atención: La luz entre las puntas de los aros no debe quedar alineada con el perno, ni con la falda del pistón.

Atención: Durante el armado de los cuatro conjuntos de pistón, biela y aros, la diferencia de peso del conjunto no podrá exceder de 5,5 g.

8. Colocar los casquillos nuevos en el cuerpo de la biela colocando las trabas en forma correcta.

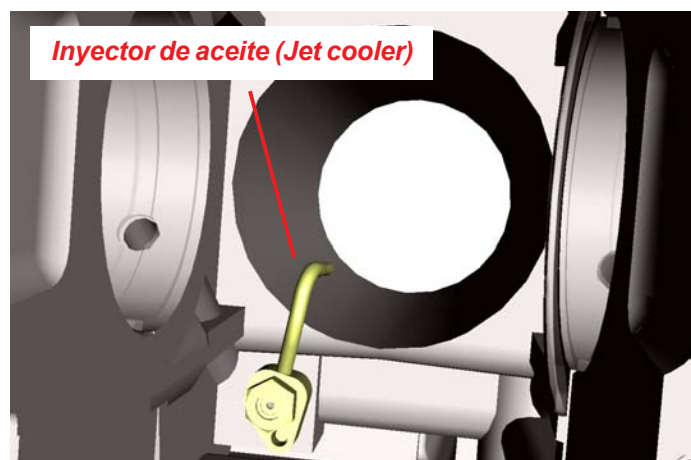
Atención: Los casquillos Sutter se diferencian por poseer un tratamiento superficial específico y deben utilizarse siempre en la parte superior, o sea, en la biela. Para su diferenciación, existen dos sistemas: por el 1º no de identificación (70 050 215), o por el color ceniza oscuro.

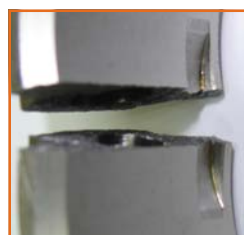
9. Lubricar el área de las ranuras, el interior de las camisas, el buje de la biela y el muñón del cigüeñal con aceite lubricante.

Atención: Durante el armado del conjunto, verificar que la flecha del pistón mire hacia el frente del motor.

10. Utilizando una cinta universal para el prensado de aros y la herramienta nº 8130646 de International Engines, colocar el conjunto de pistón y biela en el motor. El uso correcto de las herramientas resulta imprescindible para evitar daños en el cilindro del motor.

Atención: Tomar las debidas precauciones para que el cuerpo de la biela no dañe el inyector de aceite (jet cooler) durante el armado.

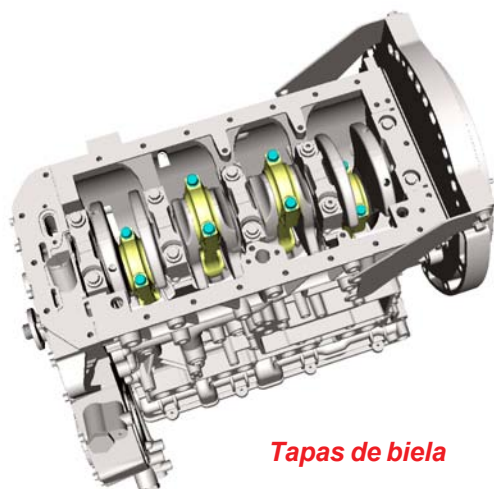




Montar las trabas de los casquillos alineadas



Tapas de biela



Tapas de biela

- Colocar el nuevo casquillo Tradicional (nº 70 050 174) en la tapa de la biela.

! Atención: Controlar la deformación de los tornillos de fijación de la tapa de la biela antes del armado con la ayuda de un instrumento de medición y verificar la longitud nominal del tornillo.

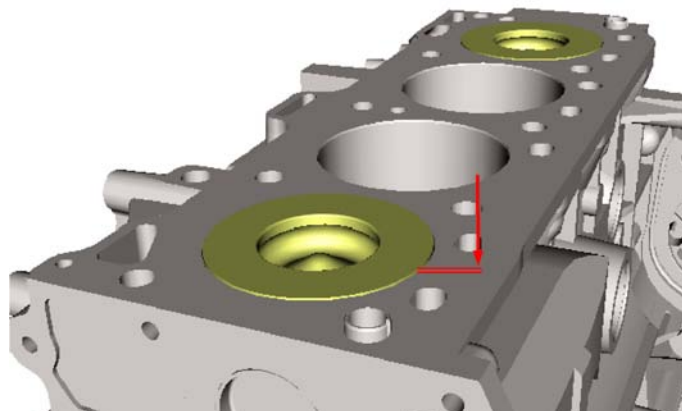
En caso de que la longitud nominal del tornillo sea superior a 61,1 mm, desechar el tornillo y reemplazarlo.

- Lubricar el casquillo de la tapa de biela y el muñón del cigüeñal con aceite lubricante.
- Colocar la tapa de la biela correspondiente al cilindro.

! Atención: Al colocar la tapa de la biela del motor NGD3.0E, siempre mantener la referencia de la traba del casquillo con la traba del casquillo de la tapa de la biela.

- Utilizando una llave de tubo de 13 mm ajustar la tapa de la biela según el torque especificado de 17 a 20 Nm + 125 a 130°.

15. Girar en forma manual el cigüeñal al colocar cada biela. En caso de dificultades para el giro, controlar todos los torques aplicados para ajustar las bielas.
16. Utilizando un reloj comparador, verificar el juego axial entre la biela colocada y el muñón del cigüeñal.
17. Colocar el pistón en PMS y, mediante un reloj comparador, verificar la altura del pistón con relación a la superficie mecanizada del bloque.

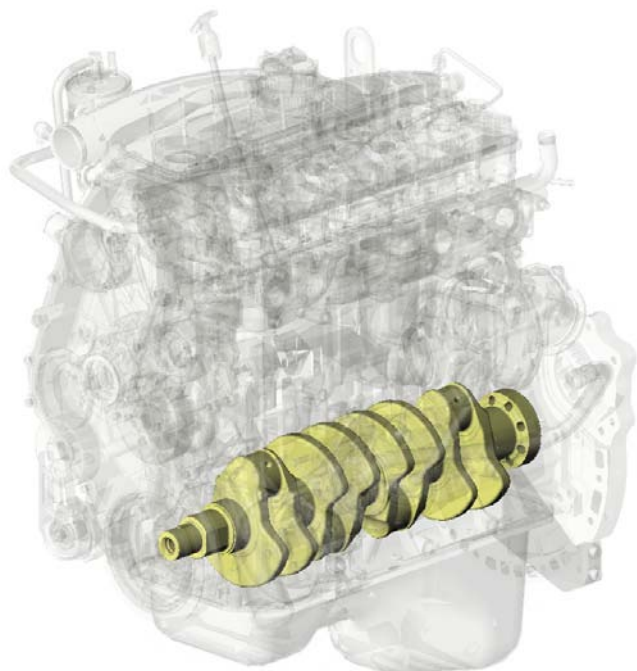


Altura del pistón con relación a la superficie mecanizada del bloque

18. Colocar la tapa de cilindros, [ver Tapa de Cilindros - Armado](#).
19. Armar la caja de distribución, [ver Distribución / Sincronismo - Caja de Distribución](#).
20. Colocar el tubo de succión, [ver Sistema de Lubricación - Tubo de Succión](#).

⚠ Atención: Asegurarse de colocar una nueva junta O-ring en el acoplamiento del tubo de succión a la bomba de aceite.

21. Colocar el tubo de retorno de aceite al cárter, [ver Admisión y Escape - Retorno de Aceite al Cárter](#).
22. Colocar el cárter de aceite lubricante, [ver Sistema de Lubricación - Cárter de Aceite Lubricante](#).
23. Llenar el sistema de lubricación, [ver Sistema de Lubricación - Mantenimiento Periódico](#).
24. Llenar el sistema de refrigeración, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Periódico](#).



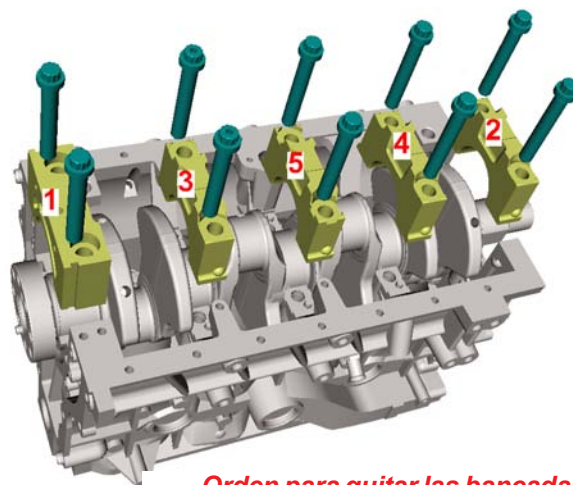
Cigüeñal

Cigüeñal	134
Limpieza e inspección del cigüeñal	136
Retén Trasero del cigüeñal	140

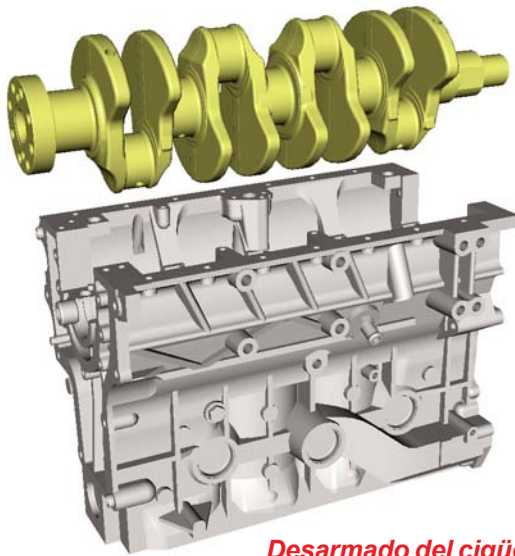
Cigüeñal

Desarmado

1. Quitar el motor del vehículo.
2. Vaciar el sistema de lubricación, [ver Sistema de Lubricación - Mantenimiento Periódico](#).
3. Vaciar el sistema de refrigeración, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Periódico](#).
4. Quitar el cárter de aceite lubricante, [ver Sistema de Lubricación - Cárter de Aceite Lubricante](#).
5. Quitar el tubo de succión de aceite, [ver Sistema de Lubricación - Tubo de succión de aceite](#).
6. Quitar el tubo de retorno de aceite, [ver Sistema de Lubricante - Retorno de Aceite](#).
7. Quitar el sensor de revoluciones.
8. Quitar la carcasa del volante, [ver Carcasa del Volante - Desarmado](#).
9. Quitar la caja de distribución, [ver Distribución / Sincronismo - Caja de Distribución](#).
10. Quitar pistones y biela, [ver Pistones y Bielas - Desarmado](#).
11. Quitar retén trasero, [ver Retén Trasero del Cigüeñal de este Sistema](#).
12. Utilizando una llave de tubo de 14 mm y siguiendo el orden ilustrado en la figura, quitar las cinco bancadas del motor, teniendo la precaución de identificar la posición de las mismas respecto a los cilindros del motor.

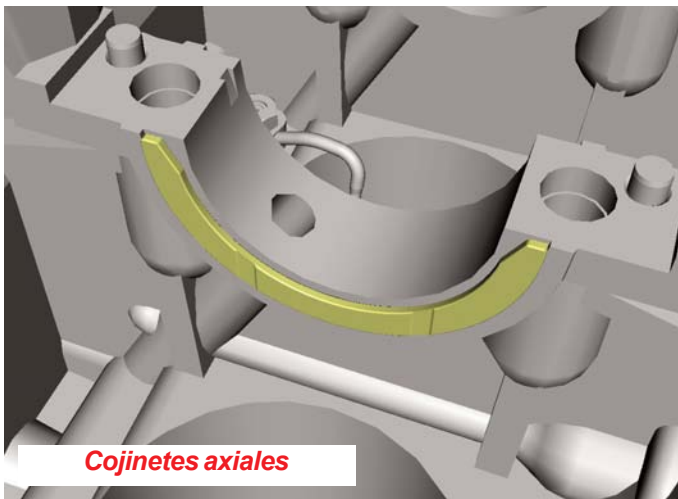


Orden para quitar las bancadas



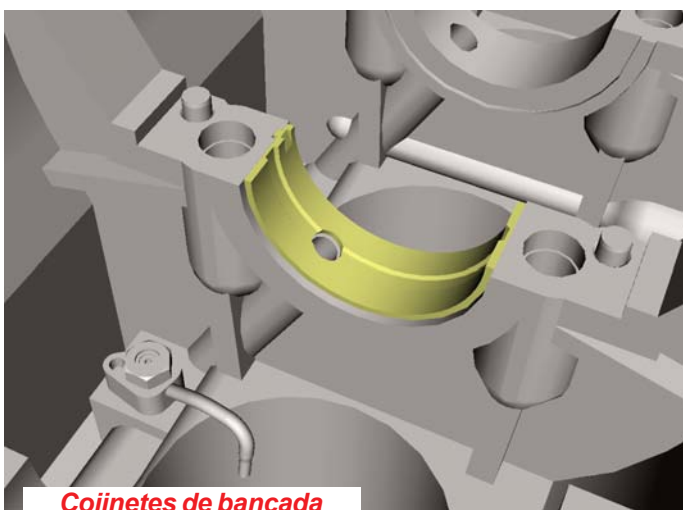
Desarmado del cigüeñal

13. Quitar el cigüeñal.



Cojinetes axiales

14. Quitar en forma manual los cojinetes axiales.



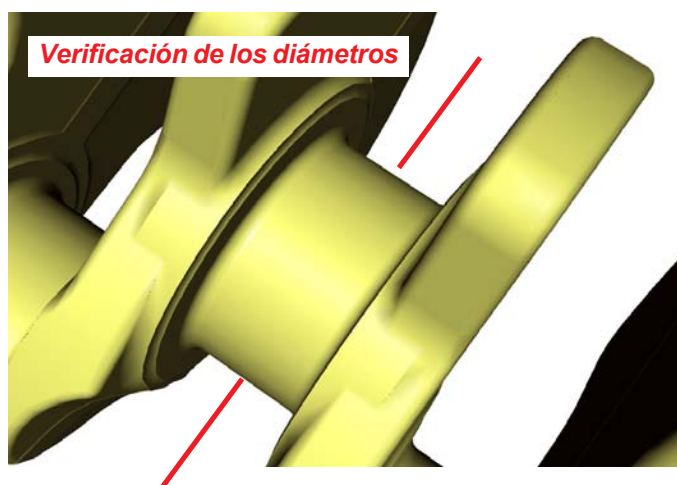
Cojinetes de bancada

15. Quitar los cojinetes de bancadas.

! **Atención:** A fin de evitar la deformación del eje, almacenar el cigüeñal en posición vertical, encajado en el volante del motor.

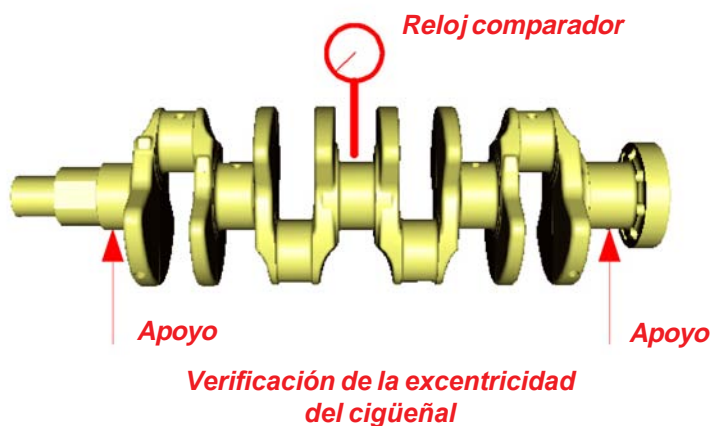
Limpieza e inspección

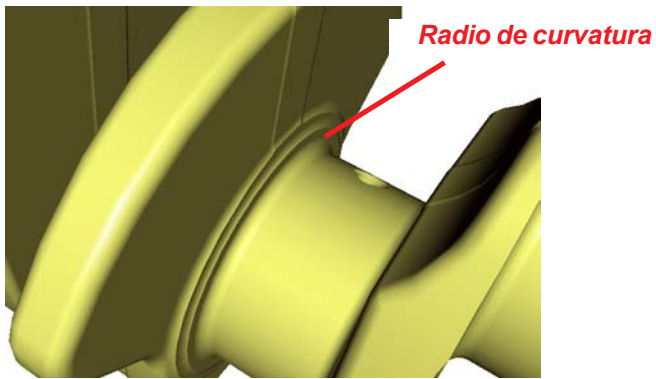
1. Quitar los restos de la junta del retén de la 5º bancada.
2. Limpiar los muñones de bancadas y bielas, examinando si presentan rayones o algún daño.
3. Utilizando un micrómetro, medir el diámetro y la ovalización de los muñones de bancadas y bielas en al menos 4 puntos distintos.



4. Utilizando un reloj comparador, verificar la excentricidad máxima de los muñones del cigüeñal.

! **Atención:** Para verificar la excentricidad del cigüeñal, mantener siempre apoyados los muñones 1 y 5.





5. Verificar el radio de curvatura mediante un calibre.

6. Verificar si existen fisuras en la pieza mediante Magnaflux. Desmagnetizar el cigüeñal.

! Atención: En caso de detectar fisuras, se deberá reemplazar la pieza.

Armado

1. Limpiar los alojamientos de los casquillos del bloque y de las tapas de bancadas.
2. Verificar que las galerías de lubricación del bloque no estén obstruidas.
3. Colocar casquillos superiores e inferiores nuevos en el bloque y las tapas de las bancadas, colocando las trabas en forma correcta.

! Atención: Siempre que se quite el cigüeñal, utilizar casquillos nuevos y también cojinetes axiales nuevos.

4. Lubricar los casquillos superiores y los muñones de bancada y de biela del cigüeñal.
5. Lubricar los nuevos cojinetes axiales.
6. Colocar el cigüeñal con cuidado de no girarlo antes de fijar las tapas de bancadas.
7. Lubricar los casquillos inferiores de las tapas de bancadas.

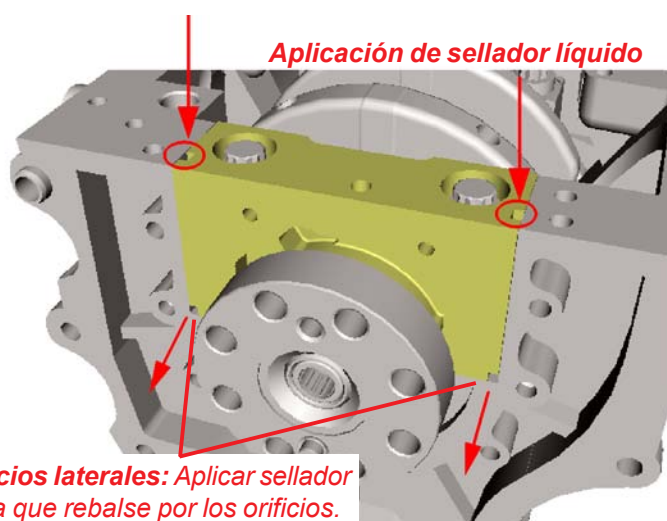
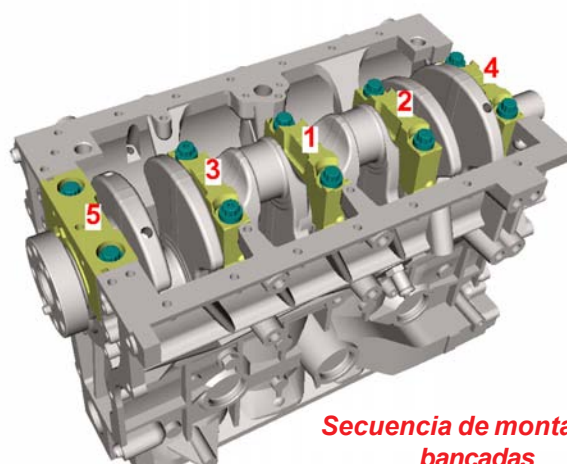
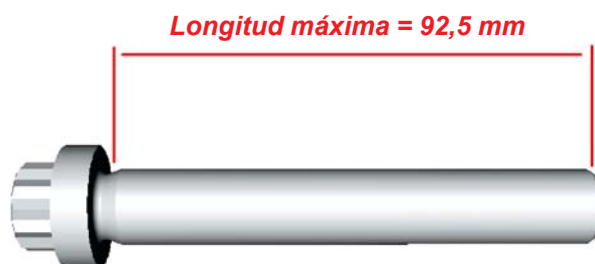
Atención: Medir la longitud de los tornillos antes de colocarlos en la tapa de bancada. En caso de que excedan el límite máximo tolerable, utilizar tornillos nuevos. Límite máximo de longitud: 92,5 mm.

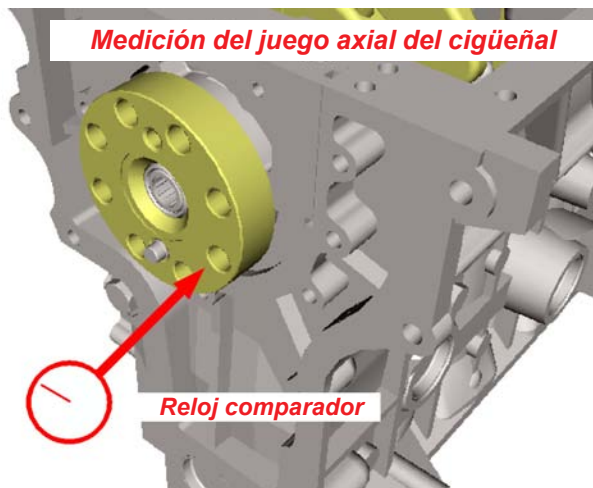
Atención: Los tornillos de la tapa de la 4^o bancada poseen un orificio central para fijar el tubo de succión.

8. Colocar las tapas de las bancadas en forma correcta, según el orden de los cilindros.
9. Utilizando una llave de tubo de 14 mm, ajustar las tapas de las bancadas aplicando el torque especificado de 54 a 60 Nm + 115 a 125°, siguiendo el orden de ajuste indicado en la figura.

10. Aplicar sellador líquido (Threebond) en el orificio de la 5^o bancada hasta que rebalse por los orificios laterales.

11. Limpiar el exceso de sellador de los orificios laterales de la bancada.





12. Utilizando un reloj comparador, verificar el juego axial del cigüeñal.

! Atención: El cojinete axial STD debe ser montado del lado del frente del motor. El cojinete axial de 0.06 mm debe ser montado del lado trasero del motor.

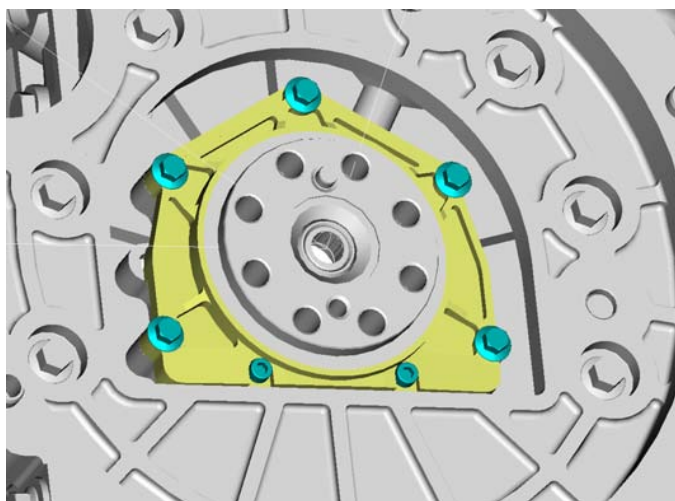
13. Colocar los pistones y las bielas, [ver Pistones y Bielas - Armado](#).
14. Colocar el retén trasero, [ver Retén Trasero - Armado](#).
15. Colocar el volante y la carcasa del volante, [ver Volante y Cremallera-Desmontaje y Armado del Sistema](#).
16. Colocar la caja de distribución, [ver Distribución / Sincronismo - Caja de Distribución](#).
17. Colocar el sistema de cadenas, [ver Distribución / Sincronismo - Sistema de Cadenas](#).
18. Colocar la tapa de la caja de distribución, [ver Distribución / Sincronismo - Tapa de la Caja de Distribución](#).
19. Colocar el tubo de retorno de aceite al cárter, [ver Tubo de Retorno de Aceite al Cárter - Armado](#).
20. Colocar el tubo de succión, [ver Sistema de Lubricación - Tubo de Succión](#).
21. Colocar el cárter de aceite lubricante, [ver Sistema de Lubricación - Cárter de Aceite Lubricante](#).

22. Montar el motor en el vehículo.
23. Llenar el sistema de lubricación, [ver Sistema de Lubricación - Mantenimiento Periódico](#).
24. Llenar el sistema de refrigeración, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Periódico](#).

Retén trasero del cigüeñal

Desarmado

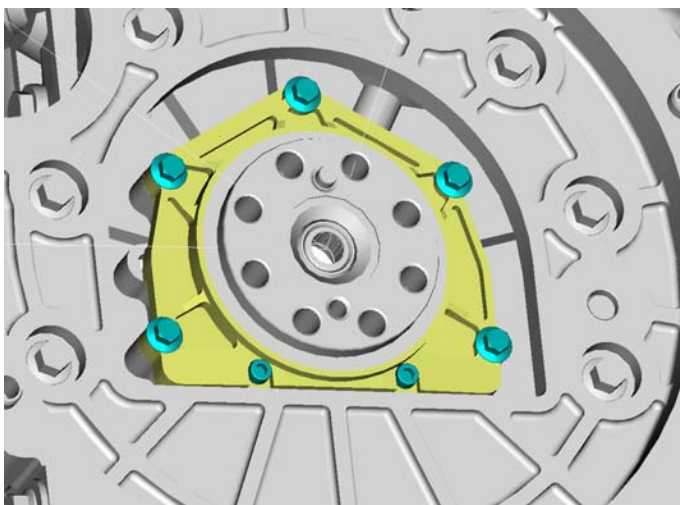
1. Vaciar el sistema de lubricación, [ver Sistema de Lubricación - Mantenimiento Periódico](#).
2. Desacoplar la transmisión del vehículo.
3. Quitar volante, [ver Volante del Motor - Volante del Motor](#).
4. Utilizando una llave Allen de 5 mm, soltar los dos tornillos inferiores del retén trasero.
5. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, soltar los cinco tornillos de fijación del retén trasero.
6. Con ayuda de una espátula, quitar el retén trasero.



Retén trasero (con orificio para guía)



Aplicación de la junta del retén trasero



Retén trasero - Armado

Armado

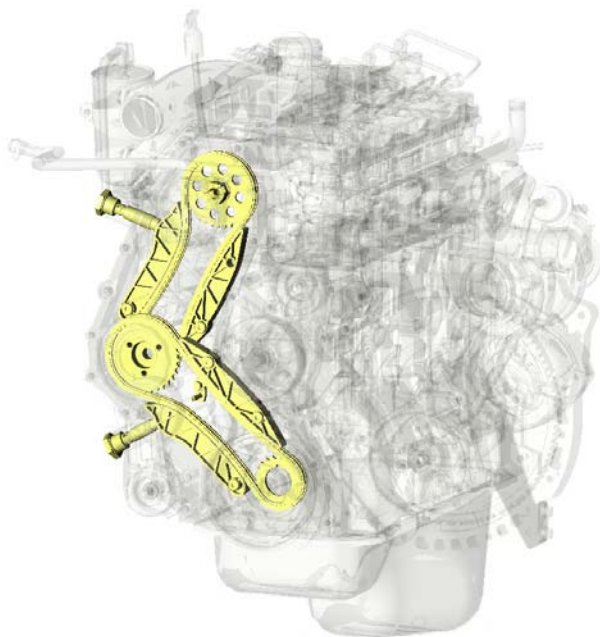
! Atención: Siempre que se quite el retén trasero del cigüeñal, es obligatoria la instalación de una nueva pieza. Este procedimiento es necesario para evitar pérdidas.

1. Limpiar cuidadosamente la superficie del bloque y la del cigüeñal y quitar cualquier residuo existente.
2. Aplicar una línea homogénea de aproximadamente 5 mm de Threebond 1217F en todo el contorno del nuevo retén trasero, cuidando de seguir las perforaciones y los orificios guía.
3. Colocar el nuevo retén trasero en la brida del cigüeñal tomando la precaución de alinear el orificio guía con las guías del bloque.
4. Presionar el sellador para liberar la protección plástica descartable del borde del retén.
5. Colocar los 5 tornillos hexagonales y los dos tornillos Allen en la carcasa del retén trasero.

! Atención: Los 2 tornillos Allen deben ser aplicados utilizando Threebond 2471.

6. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, ajustar los 5 tornillos hexagonales aplicando el torque especificado de 22 a 28 Nm.
7. Utilizando una llave Allen de 5 mm, ajustar los 2 tornillos Allen a un torque de 14 a 17 Nm, tomando la precaución de utilizar el sellador Threebond 2471 para los dos tornillos a fin de evitar pérdidas.

8. Colocar el volante, [*ver Volante del Motor - Volante del Motor.*](#)
9. Colocar la transmisión del vehículo.
10. Llenar el sistema de lubricación, [*ver Sistema de Lubricación - Mantenimiento Preventivo.*](#)

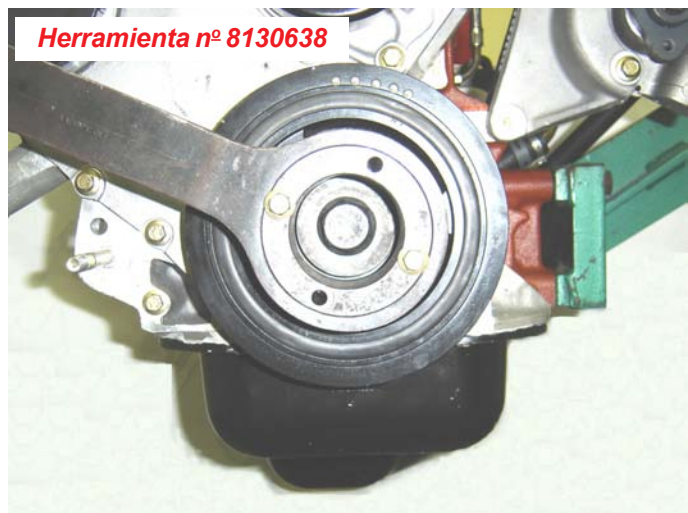


Distribución / Sincronismo

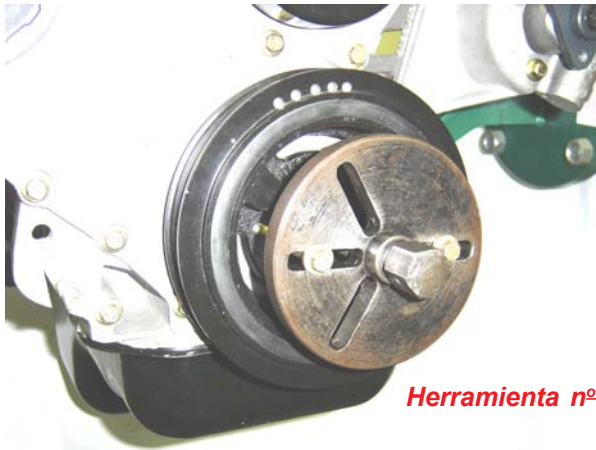
Tapa de la caja de distribución	144
Retén delantero del cigüeñal	147
Sistema de cadenas	148
Sincronismo del motor	155
Caja de distribución	157

Tapa de la caja de distribución**Desarmado**

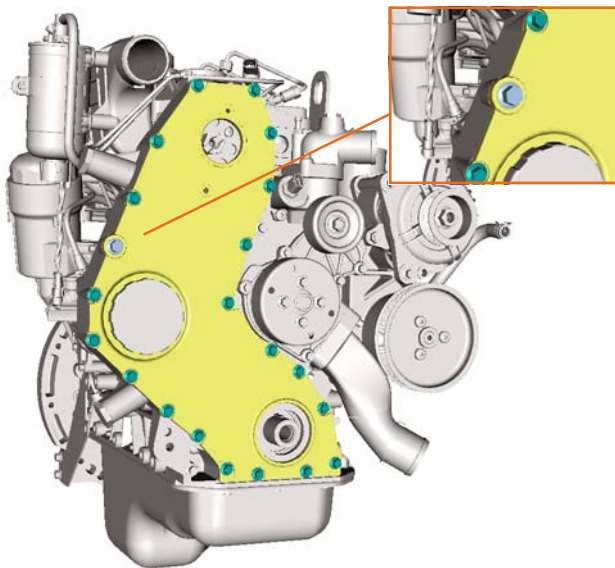
1. Vaciar el aceite lubricante del motor, [ver Sistema de Lubricación - Mantenimiento Preventivo](#).
2. Vaciar el líquido refrigerante del motor, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Preventivo](#).
3. Quitar la manguera de la válvula blow-by que se encuentra fijada en el clip de la tapa de la caja de distribución.
4. Para facilitar esta operación, quitar las mangueras de admisión de aire.
5. Quitar el ventilador, [ver Sistema de Refrigeración - Ventilador](#).
6. Quitar el tensor de la correa Poli "V", [ver Accesorios - Tensor de Correa Poli "V"](#).
7. Quitar la correa Poli-V, [ver Accesorios-Correa Poli-V](#).
8. Utilizando la herramienta especial de International nº 8130638, junto con una llave de tubo de 27 mm, soltar el tornillo de fijación de la polea del cigüeñal.



Polea del cigüeñal (traba)



Herramienta nº 8130012

Desmontaje de la tapa de caja de distribución**Desarmado de la tapa de la caja de distribución**

9. Utilizando la herramienta especial de International nº 8130012, quitar la polea del cigüeñal.
10. Quitar el tensor de la polea tensora de la correa Poli-V, [ver Accesorios - Tensor de la Correa Poli-V.](#)
11. Quitar la bomba de vacío, [ver Sistema de Refrigeración - Bomba de Vacío.](#)
12. Utilizando un tubo Torx T45 y un T50 para un tornillo, quitar los 21 tornillos de la tapa frontal de la caja de distribución.

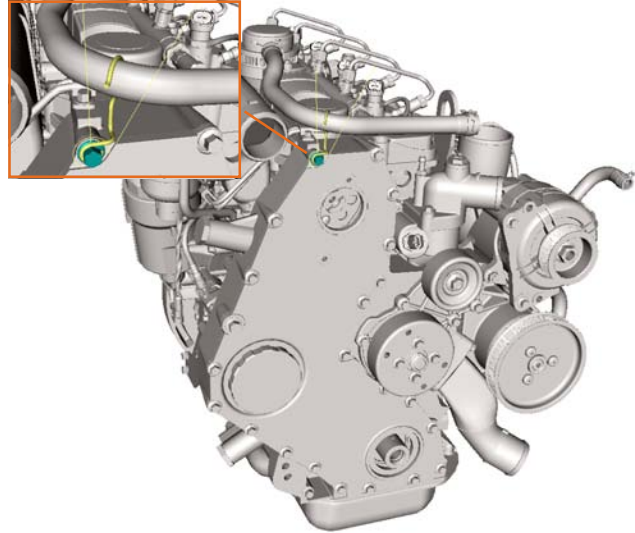
Obs.: En vehículos sin aire acondicionado, este tornillo T50 estará sujetando una polea libre, mientras que en vehículos con aire acondicionado, estará directamente en la caja.

Armado

1. Colocar la tapa frontal de la caja de distribución.
2. Utilizando un tubo Torx T45 y un T50 para dos tornillos, ajustar los 21 tornillos de la tapa frontal de la caja de distribución, aplicando un toque de 22-28 Nm.

Obs.: En vehículos sin aire acondicionado, el tornillo T50 (Torx) estará sujetando una polea libre mientras que en vehículos con aire acondicionado, estará directamente en la caja.

Obs.: No olvidar el soporte de fijación de la manguera de ventilación, que deberá fijarse junto con el tornillo superior de la tapa de la caja de distribución.



Soporte de fijación de la manguera de ventilación

3. Colocar la bomba de vacío, [ver Accesorios - Bomba de Vacío](#).

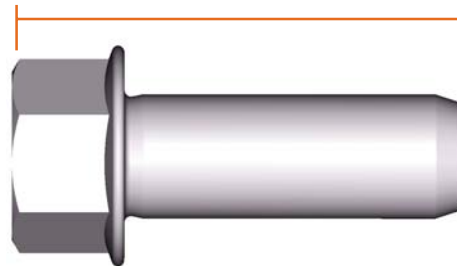
Obs.: Utilizar una junta O-ring nueva en la bomba de vacío. Verificar que la posición sea correcta.

4. Colocar la polea del cigüeñal.

5. Utilizando la herramienta especial de International nº 8130638, junto con una llave de tubo de 27 mm, ajustar el tornillo de fijación de la polea del cigüeñal aplicando un torque de 400 - 680 Nm.

⚠ Atención: Sustituir los tornillos si los mismos tuviesen una longitud mayor de 55,3 mm.

Longitud Máxima = 55,3 mm



6. Colocar el tensor de la correa Poli "V", [ver Accesorios - Tensor de la Correa Poli "V"](#).
7. Colocar la correa Poli "V", [ver Accesorios - Tensor de la Correa Poli "V"](#).
8. Colocar las mangueras de admisión de aire.
9. Fijar la manguera de la válvula blow-by en el clip de la tapa de la caja de distribución.
10. Colocar el ventilador, [ver Sistema de Refrigeración - Ventilador](#).
11. Llenar el motor con líquido refrigerante, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Preventivo](#).
12. Llenar el motor con aceite lubricante, [ver Sistema de Lubricación - Mantenimiento Preventivo](#).

Retén delantero del cigüeñal

Desarmado

1. Quitar la tapa de la caja de distribución, [ver Distribución / Sincronismo - Tapa de la Caja de Distribución](#).
2. Quitar el retén delantero del cigüeñal, con la debida precaución para no dañar la tapa de la caja de distribución.



Armado

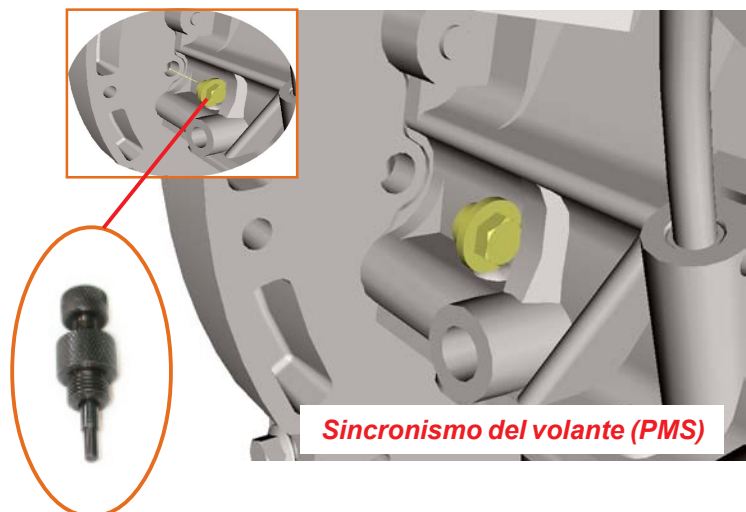
1. Utilizando el dispositivo que se entrega junto al retén de repuesto de International Engines, armar el retén delantero del cigüeñal en la caja de distribución.

Obs.: La tapa de protección tiene la función de garantizar la alineación y la profundidad del retén en función de la caja de distribución y deberá quitarse únicamente después de armar el retén en forma completa y correcta.

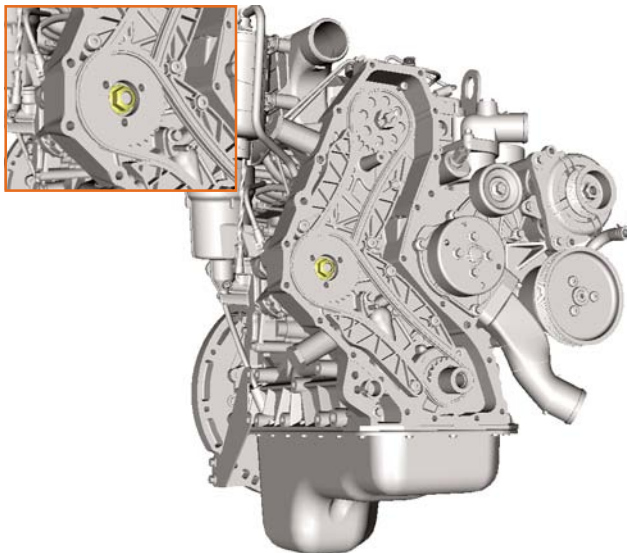
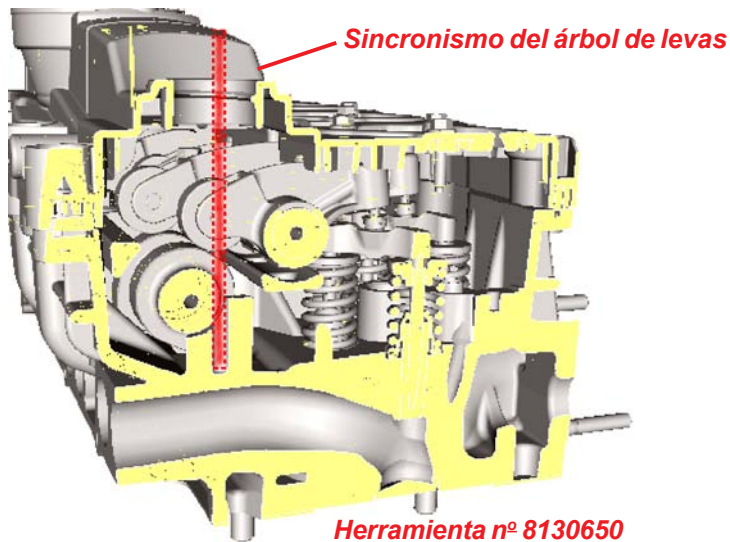
2. Colocar la tapa de la caja de distribución, [ver Distribución / Sincronismo - Tapa de la caja de distribución.](#)

Sistema de cadenas**Desarmado**

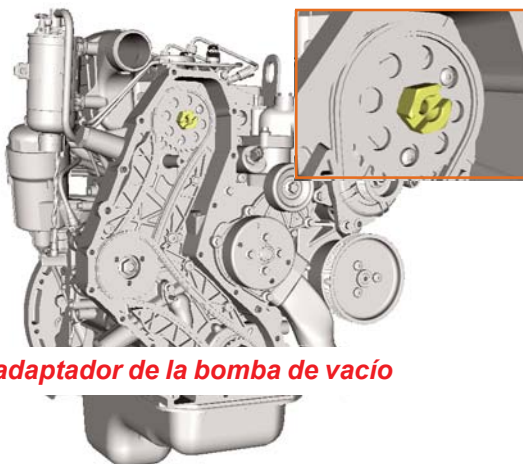
1. Vaciar el aceite lubricante del motor, [ver Sistema de Lubricación - Mantenimiento Preventivo.](#)
2. Vaciar el líquido refrigerante del motor, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Preventivo.](#)
3. Instalar la herramienta especial de International n° 8130632 en la caja del volante asegurándose de introducir el perno completamente.
4. Quitar la tapa de la caja de distribución, [ver Distribución / Sincronismo - Tapa de la Caja de Distribución.](#)



Herramienta n° 8130632



Tuerca de fijación de la bomba de combustible



Tornillo adaptador de la bomba de vacío

5. Instalar la herramienta especial de International nº 8130650 o un perno de 7 mm de diámetro x 200 mm de largo (mínimo) en el árbol de levas, a través de la tapa de llenado de aceite, para sincronismo.

Obs.: A fin de garantizar precisión, el perno o varilla deberá medir exactamente 7 mm de diámetro.

6. Utilizando una llave de tubo de 21 mm, quitar el tornillo del adaptador de la bomba de combustible.

7. Utilizando una llave de tubo de 27 mm, quitar el tornillo adaptador de la bomba de vacío.

- Utilizando una llave de tubo de 32 mm, soltar los tapones de los tensores hidráulicos de las cadenas para aliviar la tensión.

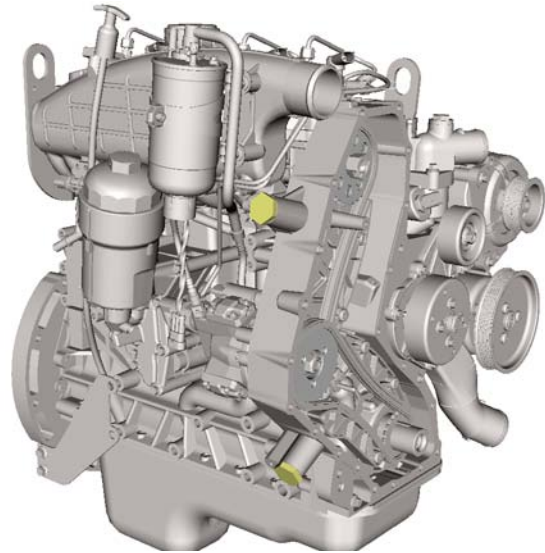
Obs.: Durante esta operación es normal que gotee aceite lubricante por el tensor.

- Quitar los tensores hidráulicos de las cadenas.

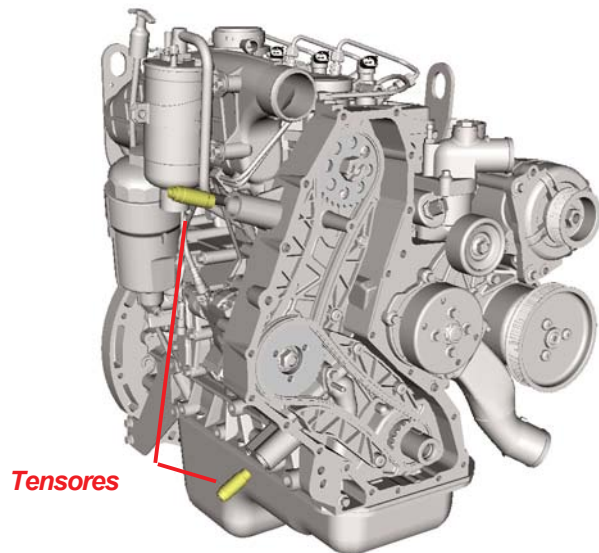
⚠ Atención: Los tensores hidráulicos no son iguales:

Tensor hidráulico superior: con depósito de aceite.

Tensor hidráulico inferior: sin depósito de aceite.



Tapones de los tensores de las cadenas de distribución



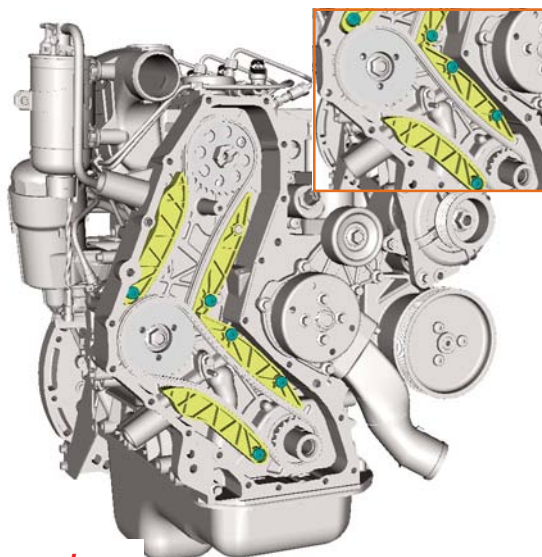
Tensores



Tensor superior



Tensor inferior



Guías de las cadenas



Herramienta n.º 8130012

10. Utilizando una llave Torx T30, quitar los tornillos de las guías de la cadena inferior.
11. Utilizando una llave Torx T30, quitar los tornillos de las guías de la cadena superior.
12. Quitar las guías de las cadenas.

13. Utilizando la herramienta especial de International n.º 8130012, soltar el piñón de la bomba de combustible sin quitarla.

14. Quitar el conjunto de tres piñones y dos cadenas con cuidado.

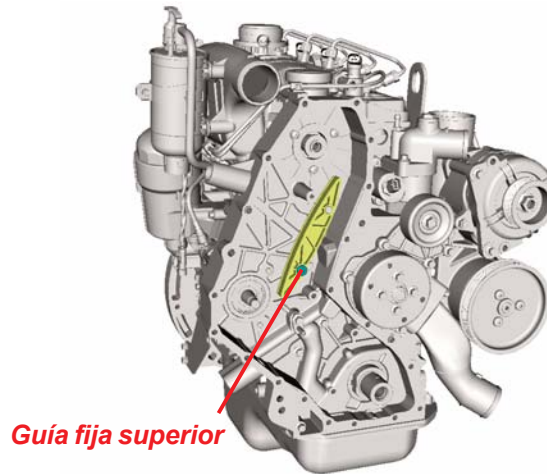


Conjunto de piñones y cadenas

Armado

⚠ Atención: Verificar que la posición del motor sea correcta: la chaveta del cigüeñal debe estar hacia arriba. Verificar también la posición de los pernos de sincronismo en el árbol de levas y en el volante.

1. Colocar la guía fija superior de la cadena con el lado oblongo mirando hacia abajo.

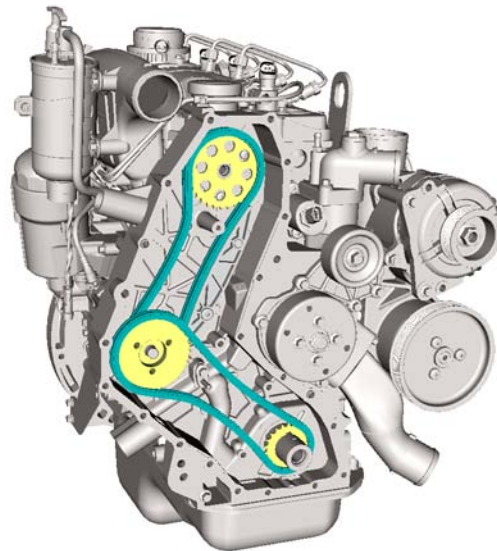


Guía fija superior

2. Colocar el conjunto de tres piñones y de las cadenas en la caja de distribución con cuidado.

Obs.: A fin de facilitar el montaje, efectuar el sub-montaje de los conjuntos antes de colocarlo en la caja de distribución.

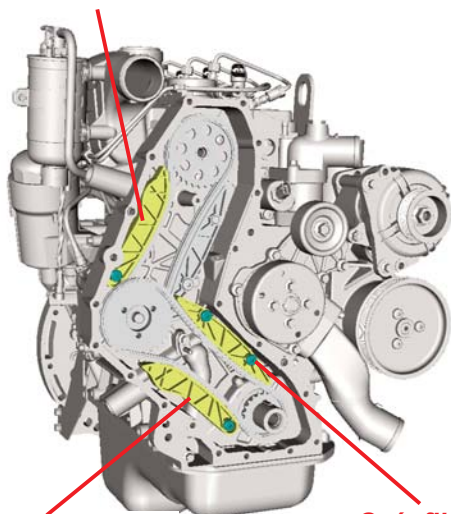
Obs.: El piñón del árbol de levas se acciona mediante el piñón interno (diámetro menor) del doble engranaje de la bomba de combustible, mientras que el piñón externo (diámetro mayor) se acciona mediante el piñón del cigüeñal.



Armado del conjunto de piñones y cadenas

3. Colocar los tornillos de los engranajes de la bomba de combustible y del árbol de levas.
4. Utilizando una llave Torx T30, ajustar el tornillo de fijación de la guía fija superior, aplicando un torque de 9 - 11 Nm.

Guía móvil superior

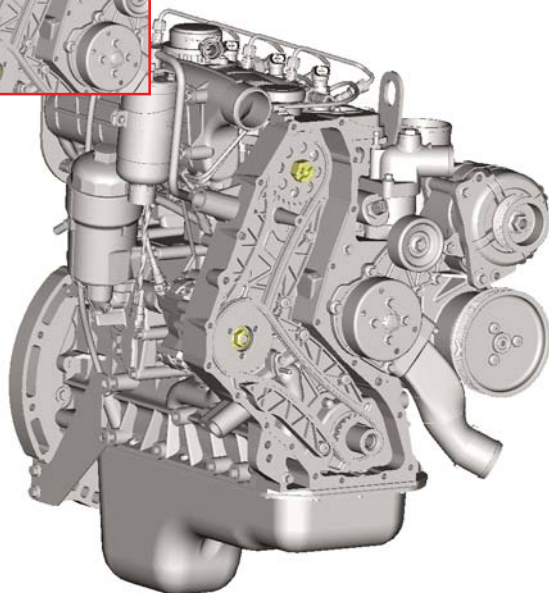


Guía móvil inferior

Guía fija inferior

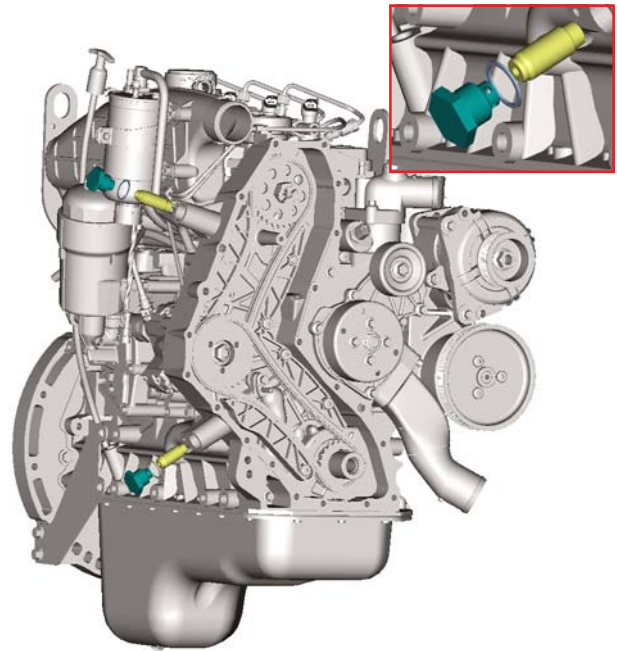


Tornillo del adaptador de la bomba de vacío



- Colocar la guía fija inferior con el lado oblongo mirando hacia arriba.
- Utilizando una llave Torx T30, ajustar el tornillo de fijación de la guía fija inferior, aplicando un torque de 9 - 11 Nm.
- Colocar las guías móviles observando la posición correcta.
- Utilizando una llave Torx T30, ajustar los tornillos de fijación de las demás guías aplicando un torque de 9 - 11 Nm.
- Utilizando una llave de tubo de 21 mm, ajustar la tuerca de fijación del piñón de la bomba de combustible, aplicando un torque de 45 - 50 Nm.
- Utilizando una llave de tubo de 27 mm, ajustar el tornillo del adaptador de la bomba de vacío, aplicando un torque de 84 - 90 Nm.

11. Colocar los tensores hidráulicos según la posición correcta.
12. Utilizando una llave de tubo de 32 mm, ajustar los tornillos de los tensores hidráulicos de las cadenas aplicando un torque de 50 - 60 Nm.



Armado de los tensores de las cadenas

⚠ Atención: Sustituir las arandelas siempre que se desmonten los tornillos de los tensores hidráulicos.

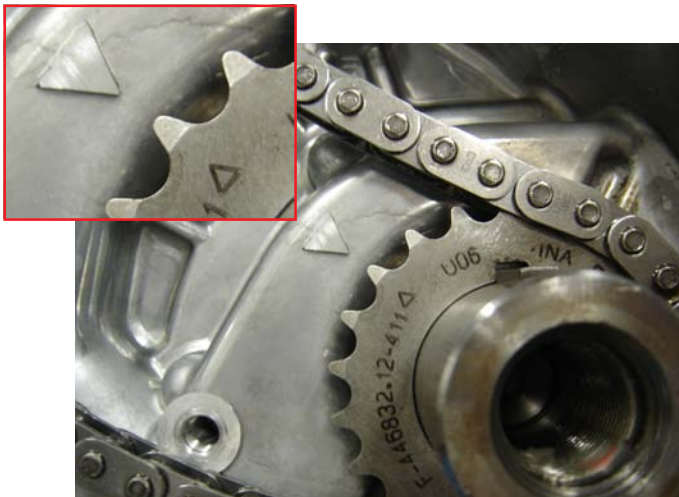
13. Colocar la tapa frontal de la caja de distribución, [ver Distribución / Sincronismo - Tapa de la Caja de Distribución.](#)

14. Quitar los pernos de sincronismo del árbol de levas y del volante.

⚠ Atención: Una vez finalizado el montaje y sincronismo del motor, no olvidar sacar los pernos de sincronismo.

15. Llenar el motor con líquido refrigerante, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Preventivo.](#)

16. Llenar el motor con aceite lubricante, [ver Sistema de Lubricación - Mantenimiento Preventivo.](#)



Marcas de referencia en la distribución

Sincronismo del motor

Respecto del sincronismo del motor NGD3.0E, es necesario utilizar 2 puntos de referencia:

- **Árbol de levas:** Puede realizarse utilizando la herramienta especial de International nº 8130650 o simplemente con cualquier perno estándar de 7 mm de diámetro (por ejemplo, broca).

Se deberá instalar el perno directamente en el árbol de levas a través de la boca de llenado. Para fijar dicho perno, existe un orificio en una parte saliente de la tapa de cilindros y un rebaje en el árbol de levas.

- **Cigüeñal:** El motor deberá estar en PMS (punto muerto superior). Para garantizar que el motor realmente esté en PMS, utilizar la herramienta de International nº 8130632, que deberá colocarse en el orificio localizado en la carcasa del volante.

Para garantizar que el perno esté (100%) en la posición correcta en la carcasa del volante, se pueden utilizar como auxilio dos referencias: La alineación entre las marcas de la corona del cigüeñal y la caja de distribución (figura al lado), y la chaveta del cigüeñal hacia arriba.

Obs.: Estas dos referencias, no eliminan la necesidad de utilización del perno de sincronismo nº 8130632.

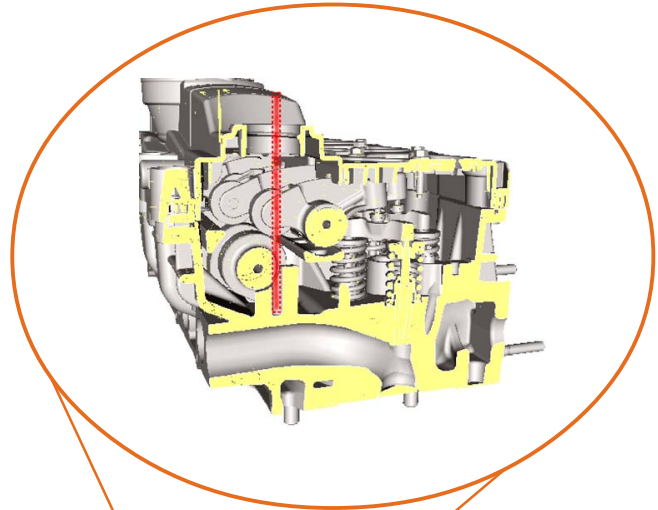
! Atención: Para garantizar que el motor esté en PMS, el perno de la herramienta de International nº 8130632 debe introducirse totalmente (100%) en la carcasa del volante. Esto se debe a que el volante posee un engranaje interno para la lectura de las revoluciones del motor, en donde más del 50% del perno ingresa dependiendo de la posición, indicando una falsa sensación de PMS.

! Atención: Una vez finalizado el montaje y sincronismo del motor, no olvidar sacar los pernos de sincronismo.

El sincronismo del motor se debe trabar según se muestra en la figura.

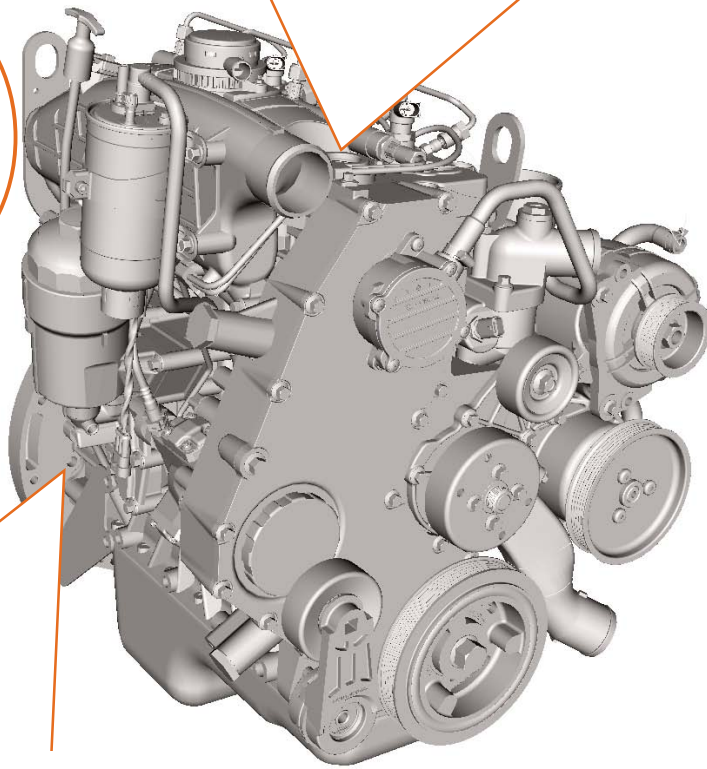
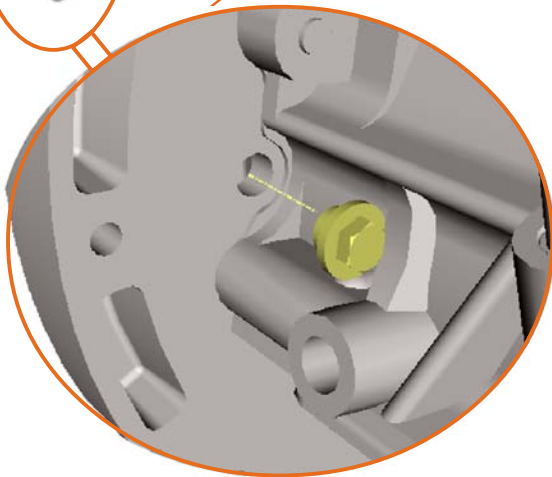
Posición del árbol de levas

Herramienta nº 8130650 o perno de diámetro estándar de 7 mm, colocado a través de la boca de llenado, trabando la posición del árbol de levas (el trabado es realizado a través del rebaje en el árbol de levas y de un orificio en la parte saliente de la tapa de cilindros).



Obs.: Como se trata de un motor electrónico, no es necesario ajustar la bomba de combustible, ya que se regulará sola según la solicitud del motor y las señales de los sensores del sistema.

Herramienta nº 8130632

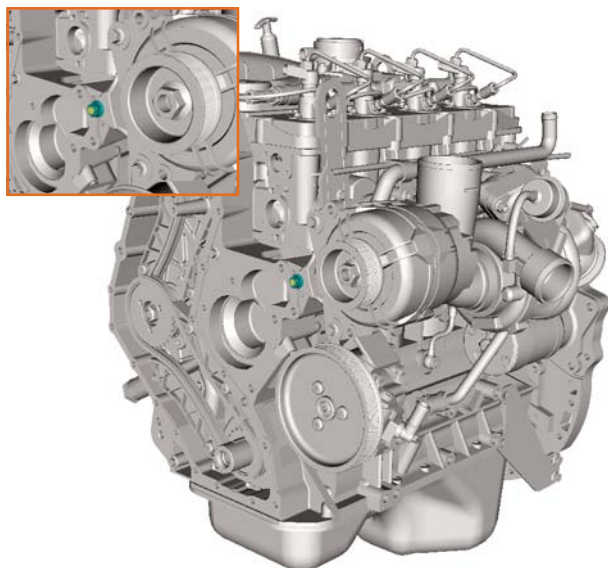


Posición del cigüeñal

Herramienta nº 8130632 que traba el motor en el punto muerto superior (PMS) al reemplazar el tapón localizado en la carcasa del volante.

Caja de distribución**Desarmado**

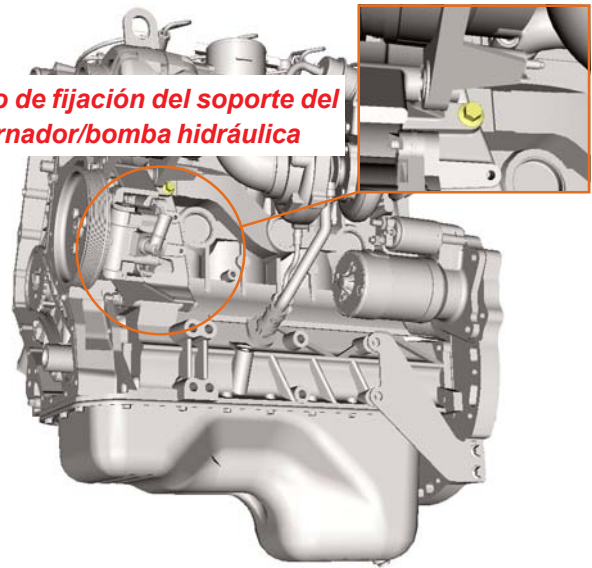
1. Vaciar el aceite lubricante del motor, [ver Sistema de lubricación - Mantenimiento Preventivo](#).
2. Vaciar el líquido refrigerante del motor, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Preventivo](#).
3. Quitar la tapa de la caja de distribución, [ver Distribución / Sincronismo - Tapa de la Caja de Distribución](#).
4. Quitar la bomba de agua, [ver Sistema de Refrigeración - Bomba de Agua](#).
5. Quitar el tubo de entrada de agua, [ver Sistema de Refrigeración - Tubo de Entrada de Agua](#).
6. Quitar la carcasa de la válvula termostática, [ver Sistema de Refrigeración - Caja de la Válvula Termostática](#).
7. Utilizando una llave de tubo de 13 mm y una llave de 10 mm, quitar la tuerca y el tornillo de fijación del soporte del alternador en la caja de distribución.



Tuerca y tornillo de fijación del soporte del alternador/bomba hidráulica

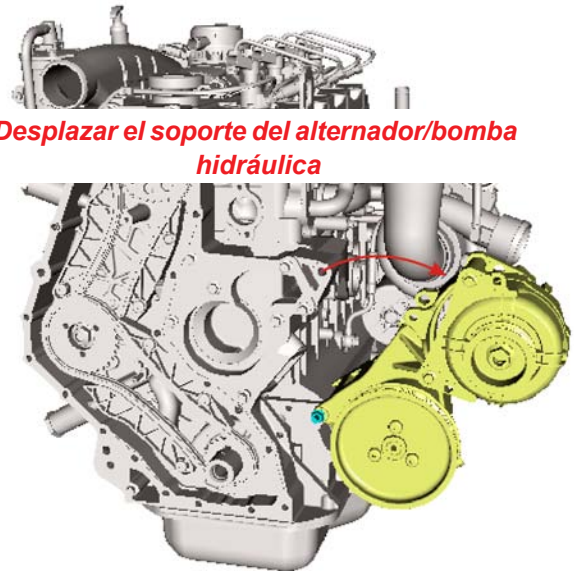
8. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, soltar el tornillo de fijación que sujeta el alternador al bloque.

Tornillo de fijación del soporte del alternador/bomba hidráulica



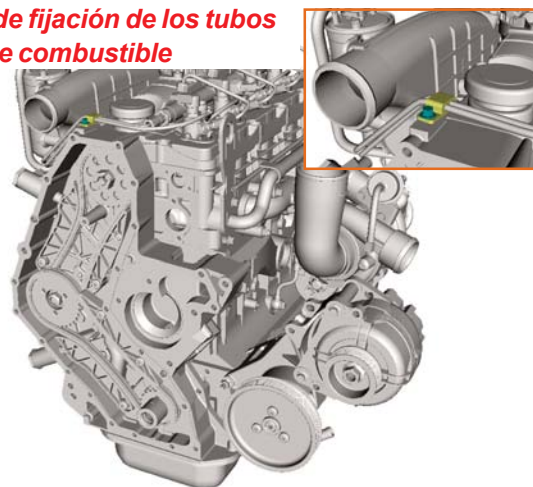
9. Desplazar en forma manual el conjunto del alternador y soporte para poder quitar la caja de distribución más fácilmente.

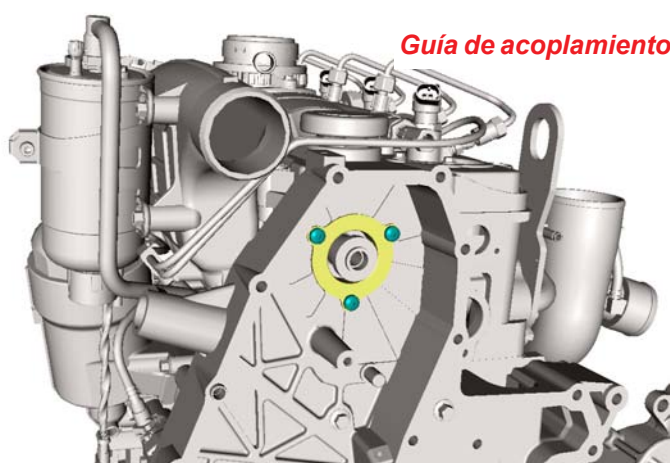
Desplazar el soporte del alternador/bomba hidráulica



10. Utilizando una llave de tubo de 8 mm, quitar las presillas de fijación de los tubos de combustible.

Presillas de fijación de los tubos de combustible



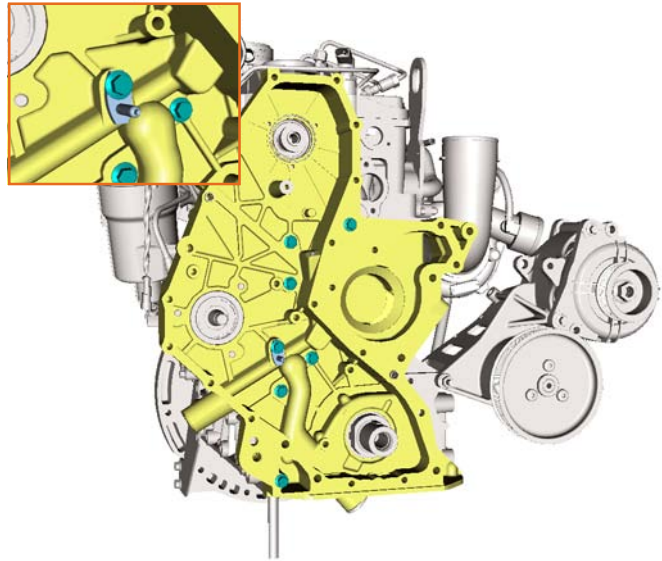


11. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, quitar los 2 tornillos de soporte de la bomba de combustible que están sujetos a la caja de distribución.
 12. Quitar el sistema de cadenas, [ver Distribución / Sincronismo - Sistema de Cadenas](#).
 13. Quitar el cárter, [ver Sistema de Lubricación - Cárter del Aceite Lubricante](#).
 14. Quitar el tubo de succión, [ver Sistema de Lubricación - Tubo de Succión](#).
 15. Utilizando una llave Torx T30, quitar los tornillos de fijación de la guía de acoplamiento.
 16. Quitar la guía de acoplamiento..

 17. Soltar los conectores eléctricos de las válvulas VCV e PCV de la bomba de combustible.
 18. Soltar las mangueras de retorno de combustible de la bomba de combustible, presionando manualmente la traba.
 19. Quitar la manguera de alimentación de la bomba de combustible, presionando manualmente la traba (roja).
- Obs.:** Si es necesario, presione el otro extremo de la presilla con un destornillador pequeño.

20. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, quitar los 7 tornillos de fijación de la caja de distribución.

Obs.: Uno de los tornillos también sujeta el atomizador de refrigeración de aceite, quite el atomizador de aceite junto con el tornillo.



Inyector de aceite del sistema de distribución

21. Quitar la caja de distribución junto con la bomba de combustible acoplada.

22. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, quitar los 3 tornillos de fijación de la bomba de combustible.

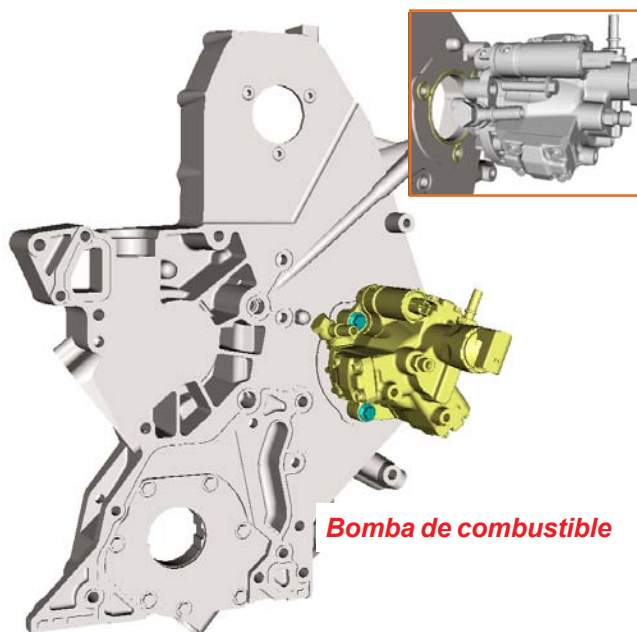
! **Atención:** La bomba de aceite y la válvula de alivio están acopladas a la caja de distribución. En caso de que fuera necesario repararlas, [ver Sistema de Lubricación - Bomba de Aceite.](#)

23. En el caso que sea necesario cambiar la caja de distribución, quitar el prisionero del tensor de la correa Poli "V".

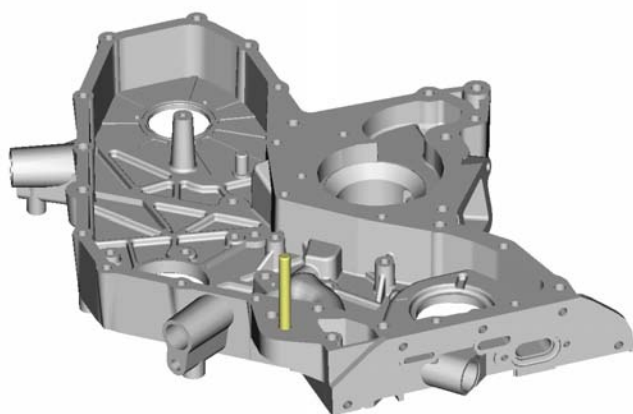
Armado

⚠ Atención: Verificar que la posición del motor sea correcta: la chaveta del cigüeñal debe estar hacia arriba. Verificar también la posición de los pernos de sincronismo en el árbol de levas y en el volante.

Junta de la bomba de combustible



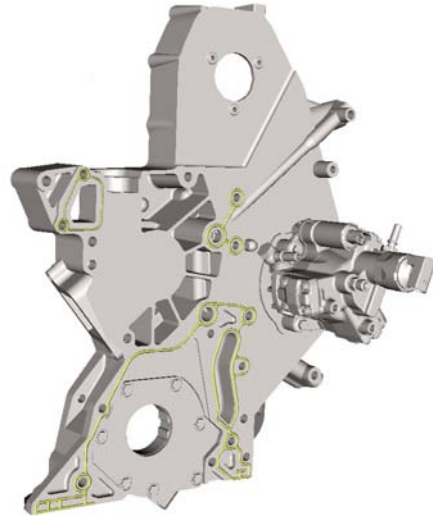
Bomba de combustible



Espárrago del tensor

1. Utilizando una nueva junta de sellado (O-ring), colocar la bomba de alta presión en la caja de distribución.
2. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, ajustar los 3 tornillos de fijación de la bomba de combustible, aplicando un torque de 22 - 28 Nm, utilizando Loctite 242 o Threebond 1345T.
3. En el caso que se haya cambiado la caja de distribución, colocar el espárrago del tensor de la correa Poli "V" en la caja de distribución.

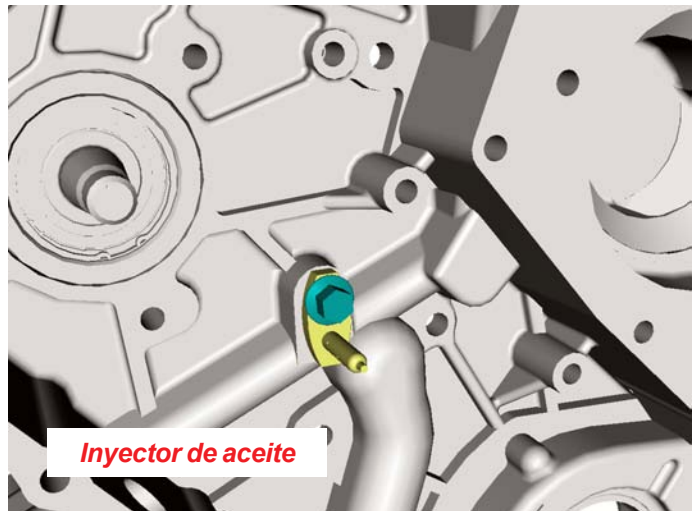
- Utilizando juntas de sellado (tipo O-ring) nuevas, colocar la caja de distribución en el bloque del motor.



Juntas de la caja de distribución

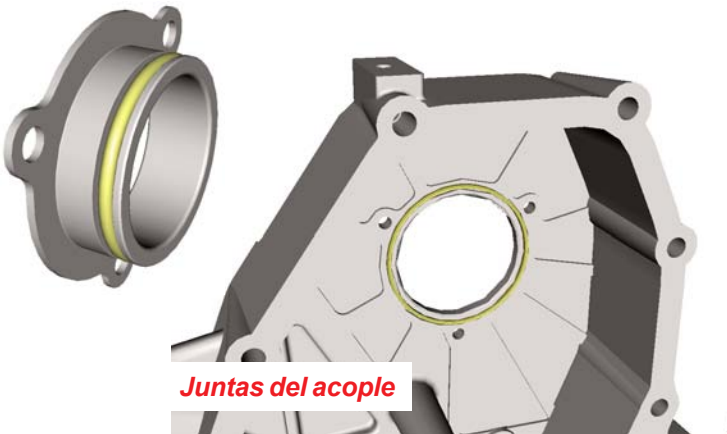
⚠ Atención: No olvidar de colocar el inyector en la caja de distribución utilizando el tornillo de fijación central de la caja de distribución.

⚠ Atención: Utilizar únicamente repuestos originales de International Engines.

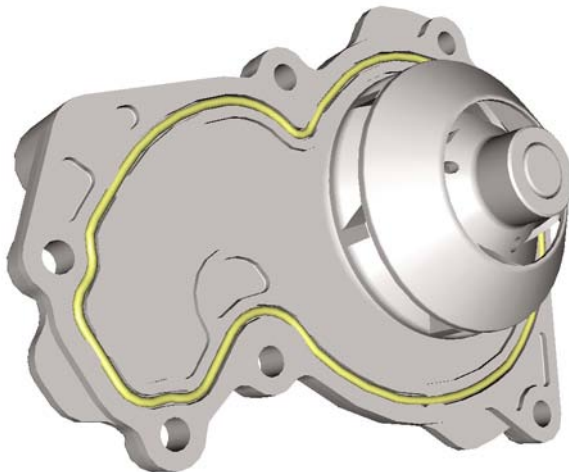


Inyector de aceite

- Utilizando una llave de tubo de 10 mm, ajustar los 7 tornillos de fijación de la caja de distribución, aplicando un torque de 22 - 28 Nm.
- Colocar el soporte de la bomba de combustible.
- Utilizando una llave de tubo de 10 mm, ajustar los 2 tornillos del soporte de la bomba de combustible en la caja de distribución, aplicando un torque de 22 - 28 Nm.



Juntas del acople



Junta de la bomba de agua

8. Montar la guía de acoplamiento en donde se deberán de colocar juntas nuevas, al igual que en la caja de distribución. Verificar que la posición de dichas juntas sea la correcta.

⚠ Atención: Utilizar únicamente repuestos originales de International Engines.

9. Utilizando una llave Torx T30, ajustar los tornillos de fijación de la guía de acoplamiento, aplicando un torque de 4 - 6, utilizando Threebond 2471.

10. Colocar el sistema de cadenas, [ver Distribución/Sincronismo Sistema de Cadenas](#).

11. Colocar la tapa frontal de la caja de distribución, [ver Distribución/Sincronismo - Tapa de la Caja de Distribución](#).

12. Colocar la bomba de agua, [ver Sistema de Refrigeración - Bomba de Agua](#).

Obs.: Utilizar una junta O-ring nueva en la bomba de agua. Verificar que la posición sea la correcta.

⚠ Atención: Utilizar únicamente repuestos originales de International Engines.

13. Colocar la polea tensora de la correa Poly "V" en la carcasa de la bomba de agua, [ver Accesorios - Correa Poli "V"](#).

14. Colocar la carcasa de la válvula termostática, [ver Sistema de Refrigeración - Carcasa de la Válvula Termostática](#).

Obs.: Utilizar una tipo anillo nueva en la caja de la válvula termostática. Verificar que la posición sea la correcta.

 **Atención:** Utilizar únicamente repuestos originales de International Engines.

15. Colocar el tubo de entrada de agua, [ver Sistema de Refrigeración - Tubo de Entrada de Agua.](#)

Obs.: Utilizar una junta O-ring nueva en el tubo de entrada de agua. Verificar que la posición sea la correcta.

 **Atención:** Utilizar únicamente repuestos originales de International Engines.

16. Colocar la manguera del depósito de compensación en la conexión de la tapa de la carcasa termostática, utilizando un destornillador para ajustar la abrazadera.

17. Colocar en forma manual el conjunto del alternador y soporte para su fijación.

18. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, ajustar el tornillo de fijación del soporte del alternador al bloque, aplicando un torque de 22 - 28 Nm.

19. Utilizando una llave de tubo de 13 mm y una llave de 10 mm, ajustar la tuerca y el tornillo de fijación del soporte del alternador en la caja de distribución, aplicando un torque de 22 - 28 Nm.

20. Colocar la correa Poli "V", [ver Accesorios - Correa Poli "V".](#)

21. Colocar la manguera de entrada de aire del sistema de admisión, [ver Admisión y Escape - Mangueras y Codo de Admisión.](#)

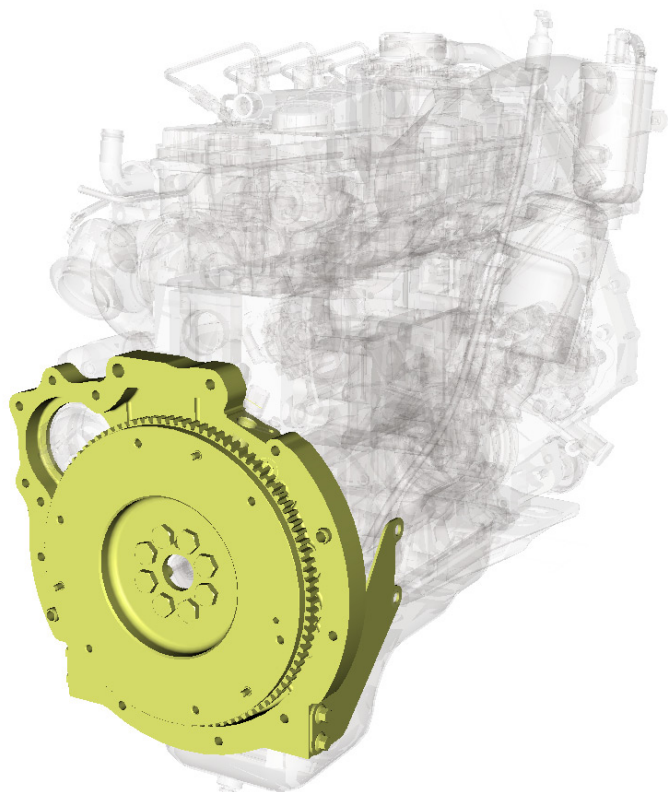
22. Colocar el tubo de succión, [ver Sistema de Lubricación - Tubo de Succión.](#)

23. Colocar el cárter, [ver Sistema de Lubricación - Cárter de Aceite Lubricante.](#)

24. Colocar el ventilador, [ver Sistema de Refrigeración - Ventilador.](#)

25. Llenar el motor con líquido refrigerante, [ver Sistema de Refrigeración - Mantenimiento Preventivo.](#)

26. Llenar el motor con aceite lubricante, [ver Sistema de Lubricación - Mantenimiento Preventivo.](#)



Volante y Cremallera

Volante del motor	166
Limpieza e inspección del volante del motor	168
Cremallera	171

! Atención: Todos los procedimientos descritos a continuación están basados en trabajos efectuados con el motor fuera del vehículo.

! Precaución: Algunas de las operaciones descritas en los siguientes procedimientos se realizarán con temperaturas elevadas, lo que puede causar quemaduras.

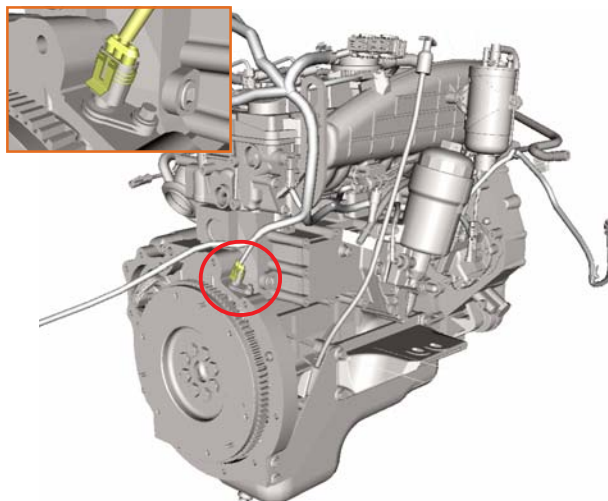
Desarmado y armado del sistema

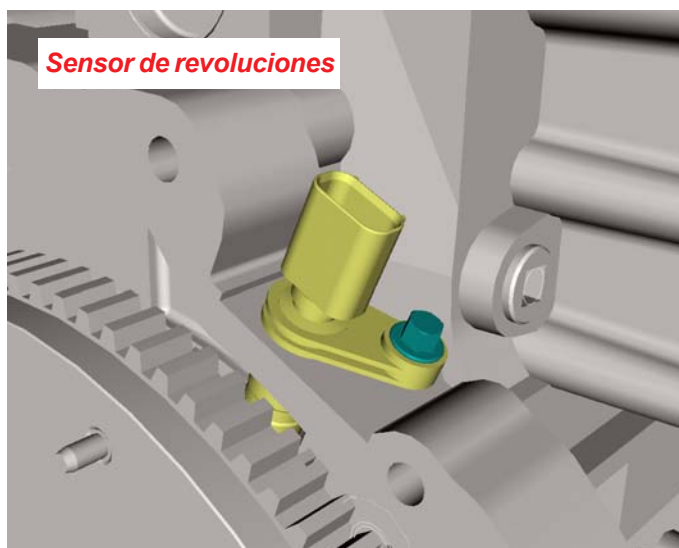
Volante del motor

Desarmado

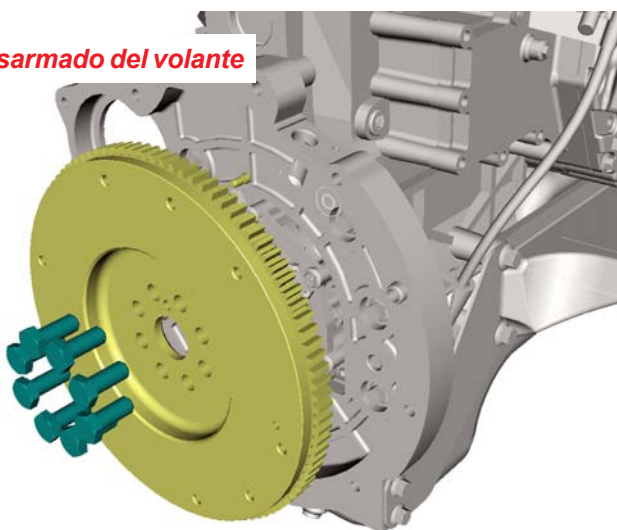
1. Quitar el conector eléctrico del sensor de revoluciones del motor que está fijo a la caja del volante.
2. Quitar el conjunto de la caja de cambio del vehículo.
3. Utilizando una llave de tubo de 8 mm, quitar el tornillo de fijación del sensor de revoluciones del motor.

Conector del sensor de revoluciones





Desarmado del volante



4. Quitar el sensor de revoluciones del motor.

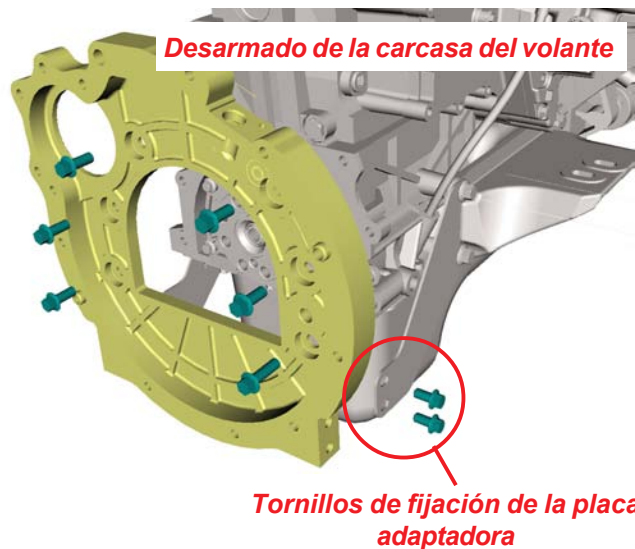
5. Quitar el motor de arranque, [ver Accesorios - Motor de Arranque](#).

6. Utilizando una llave de tubo de 22 mm, quitar los ocho tornillos de fijación del volante.

⚠ Atención: Para este procedimiento es necesario trabar el volante.

7. Quitar el volante.

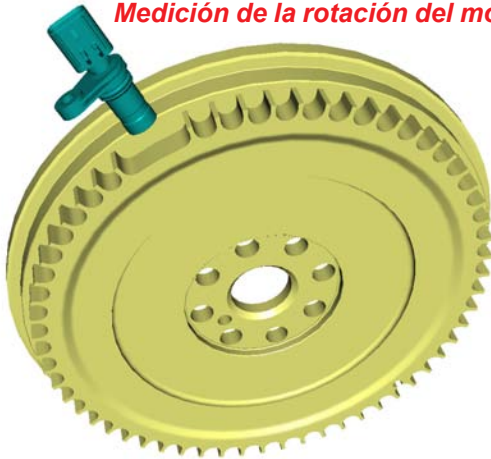
- Utilizando una llave de tubo de 13 mm, quitar los dos tornillos de fijación de la placa adaptadora del bloque sujetos a la carcasa. Ejecutar este procedimiento para la placa a cada lado del motor.
- Quitar los tornillos y dejar la placa suelta en el soporte con la carcasa.
- Utilizando una llave de tubo de 13 mm, quitar los seis tornillos de fijación de la carcasa del volante.
- Quitar la carcasa del volante.



Limpieza e inspección

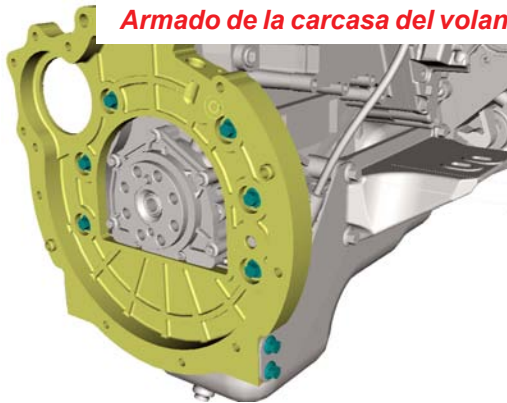
- Lavar la carcasa del volante y el volante con una solución de agua y desengrasante químico.
- Quitar los residuos del sellador de los tornillos de fijación del volante, de los orificios del cigüeñal y de la superficie de contacto del volante y del cigüeñal.
- Inspeccionar los dientes de la cremallera y verificar si están gastados o dañados. De ser necesario reemplazarlos, [ver Volante del Motor - Cremallera](#).
- Inspeccionar los dientes de la cremallera interna del volante. En caso de que presenten alguna irregularidad, será necesario reemplazar el volante.

Medición de la rotación del motor

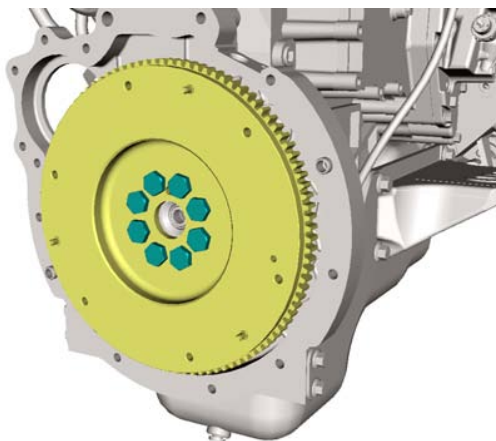


Aplicación Ranger

Armado de la carcasa del volante



Aplicación Troller



Armado del volante

Atención: La cremallera interna del volante tiene la función exclusiva de brindar información al sensor de revoluciones del motor. La información sobre las revoluciones y la posición del volante que reúne el sensor es de suma importancia para la gestión electrónica. La información se reúne a través del doble intervalo en la cremallera interna. Así, cada vez que este intervalo mayor pasa por el sensor, el módulo electrónico conoce la posición del volante y del intervalo.

Armado

1. Utilizando una llave tubo de 13 mm, fijar la caja del volante aplicando un torque de 40 a 50 Nm en los seis tornillos de fijación y utilizando Loctite 242.

Obs.: En el orificio de fijación de la carcasa donde se encuentra el buje guía, se debe colocar el tornillo de mayor longitud.

Obs.: En la aplicación Troller, hay 8 pernos fijando la carcasa del volante del motor. Los pernos más largos deben ser montados en los taladros de las espigas de guía. El apriete de los pernos es el mismo que en la Aplicación Ford Ranger.

Obs.: En la aplicación Troller, aplique selladora Threebond 1217F en las superficies entre el bloque del motor y la carcasa del volante del motor.

2. Utilizando una llave de tubo de 13 mm, fijar la placa adaptadora del bloque en la carcasa del volante, aplicando un torque de 40 a 50 Nm en los dos tornillos de fijación. Ejecutar este procedimiento para la placa a cada lado del motor.

Obs.: Ítem usado solamente en la aplicación Ford Ranger.

Obs.: En la aplicación Troller, no hay espigas de guía externas para montaje de la transmisión.

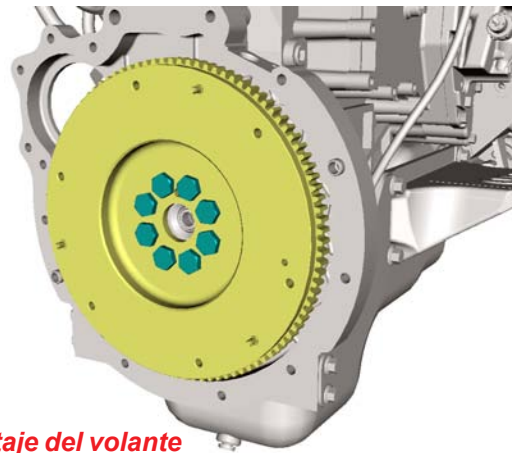
- Utilizando una llave de tubo de 22 mm, fijar el volante, aplicando un torque de 60 Nm más 60° en los ocho tornillos de fijación, utilizando fijador de roscas Loctite 242.

Atención: Siempre verificar la longitud del tornillo del volante antes de reutilizarlo. En caso que fuera mayor que el máximo especificado (34,6 mm), será necesario utilizar un nuevo conjunto de tornillos.

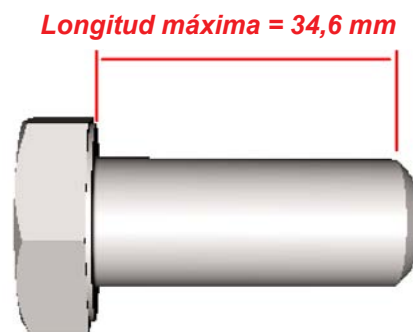
Atención: Para reutilizar los tornillos es necesario limpiar y quitar todos los restos existentes de Dri-loc. Para el armado, es necesario utilizar Loctite 242.

Atención: Para este procedimiento es necesario trabar el volante a través de la cremallera.

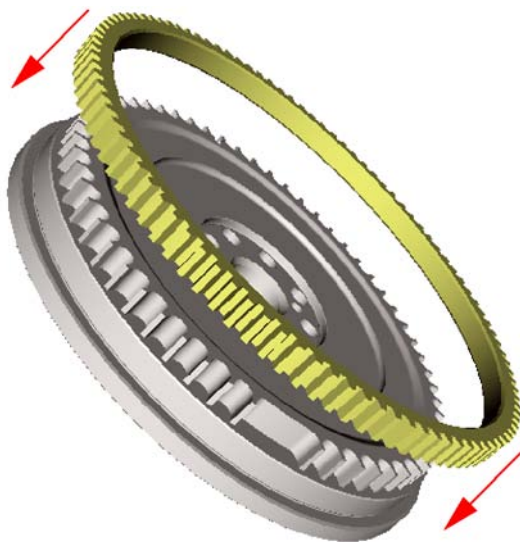
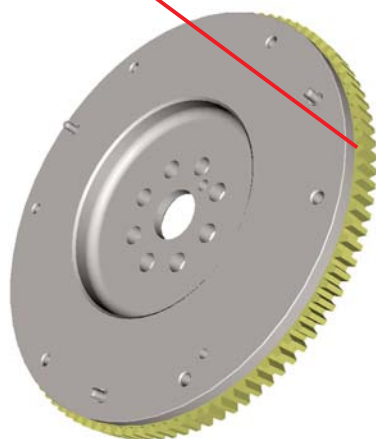
- Utilizando una llave de tubo de 8 mm, fijar el sensor de revoluciones del motor aplicando un torque de 8 a 11 Nm en el tornillo de fijación.
- Armar el motor de arranque, [ver Sistemas Auxiliares - Motor de Arranque.](#)
- Armar el conjunto de la caja de cambio.
- Colocar el conector del sensor de revoluciones del motor.



Montaje del volante



Cremallera del volante



Armado de la cremallera

Cremallera

⚠ Precaución: Las siguientes operaciones se efectuarán a temperaturas elevadas, lo que puede causar quemaduras.

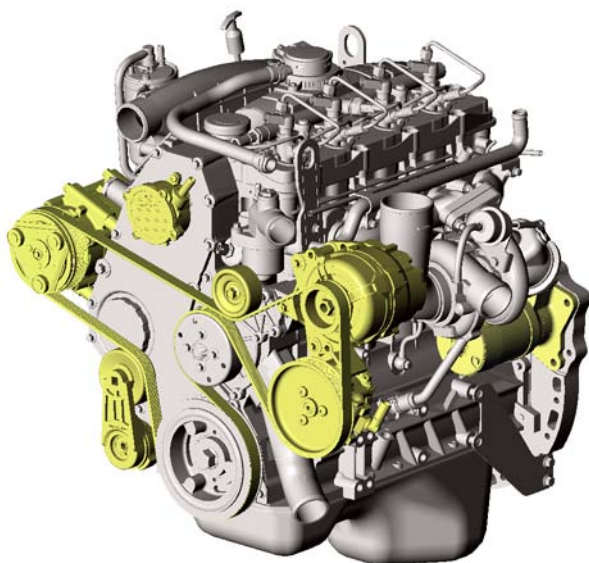
Desarmado

Para desarmar la cremallera del volante, realizar los siguientes pasos:

1. Colocar el volante en un recipiente adecuado con agua limpia y apoyando la cremallera sobre cuatro bloques de metal sumergidos en agua. Dejar la cremallera aproximadamente a 6,5 mm por encima del nivel del agua.
2. Calentar la cremallera en toda su extensión hasta que se suelte el volante.

Armado

1. Para armar la cremallera en el volante, calentarla a una temperatura aproximada de 246°C en un horno y colocar la cremallera con el ángulo de entrada hacia el lado del motor de arranque.



Accesorios

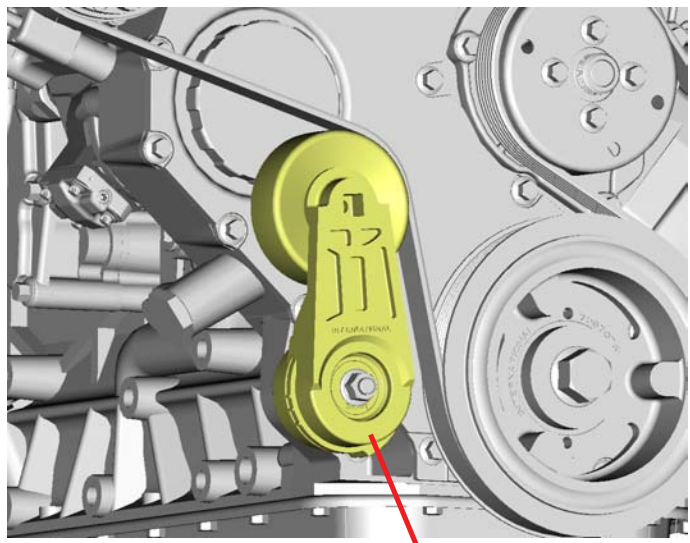
Correa Poli "V"	174
Compresor de aire acondicionado / polea	176
Polea tensora	177
Tensor de correa Poli "V"	178
Bomba de vacío	179
Polea libre	180
Bomba hidráulica / polea	181
Alternador / polea	182
Soporte de alternador	183
Motor de arranque	184

Correa Poli -V

Existen dos esquemas para armar la correa Poli-V en las poleas de la tapa de la caja de distribución. En vehículos equipados con aire acondicionado, la correa se debe encajar en la polea del compresor de aire acondicionado mientras que en los vehículos que no están equipados con aire acondicionado, la correa se debe colocar en la polea guía, localizada en el lado izquierdo de la tapa de la caja de distribución. A continuación se muestran los dos esquemas de armado de la correa Poli-V.

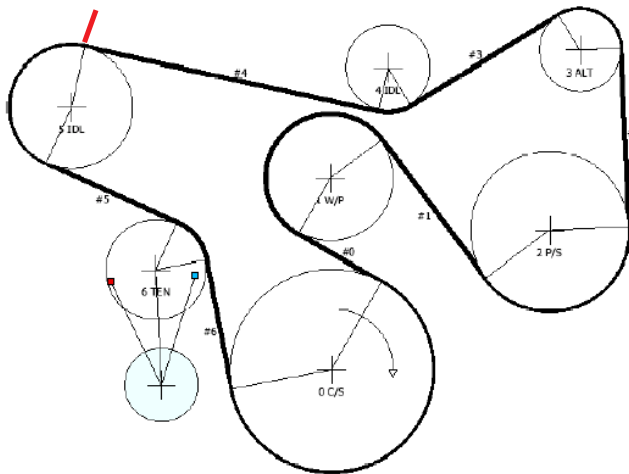
Desarmado

1. Quitar el ventilador - [Ver Sistema de Refrigeración - Ventilador.](#)
2. Marcar con una flecha el sentido de rotación de la correa Poli-V.
3. Utilizando una llave del tipo usado para fijar la llave de tubos, aliviar la tensión de la correa moviendo la polea del tensor en el sentido contrario a las agujas del reloj.
4. Quitar la correa de la polea tensora.
5. Quitar la correa de todas las poleas existentes en la tapa de la caja de distribución.



Desarmado de la correa mostrando el trabajo en el tensor

C/Aire: Polea del compresor de aire acondicionado
S/Aire: Polea libre sujeta a la caja de distribución



Esquema de armado de la correa

Inspección

Inspeccionar la correa y verificar la existencia de desgaste. En caso de desgaste, reemplazar la correa.

Reemplazar la correa Poli-V según se describe en el capítulo correspondiente de mantenimiento preventivo, utilizando repuestos originales International Engines.

Armado

1. Reinstalar la correa en todas las poleas existentes en la tapa de la caja de distribución, según el esquema correspondiente al tipo de motor (con o sin aire acondicionado).

Obs.: En caso de instalar la misma correa, colocarla en el mismo sentido de rotación que tenía antes de que fuera quitada.

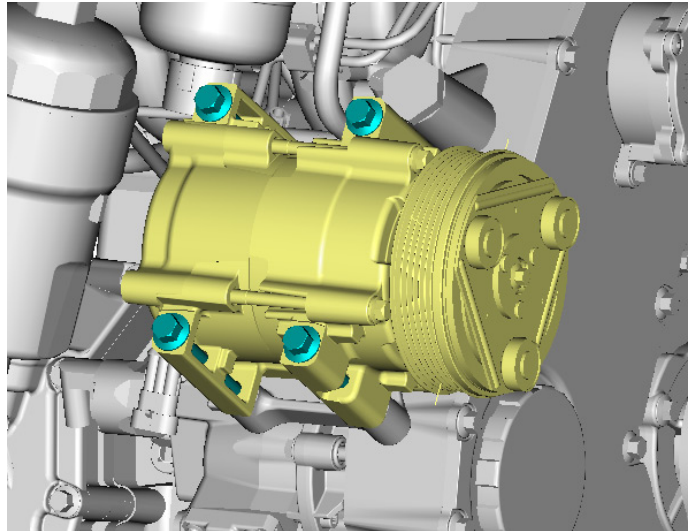
2. Utilizando un mango de fuerza con encastre de $\frac{1}{2}$ " , mover la polea en el sentido contrario a las agujas del reloj a fin de encajar la correa en la polea tensora.
3. Armar el ventilador - [Ver Sistema de Refrigeración - Ventilador.](#)

Compresor de aire acondicionado / polea

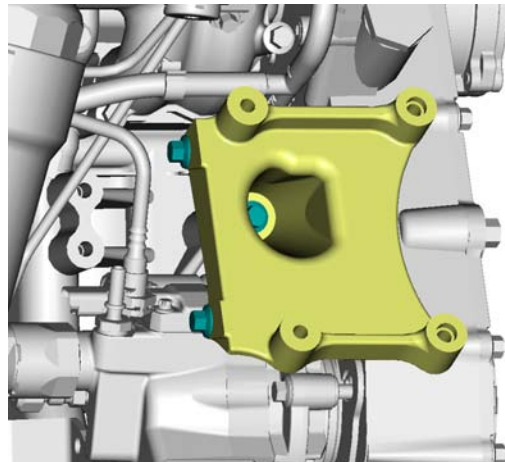
Desarmado

1. Quitar el conector del compresor del aire acondicionado.
2. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, quitar los 4 tornillos de fijación del compresor de aire acondicionado.
3. Quitar el compresor de aire acondicionado.

4. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, quitar los tres tornillos de fijación del soporte del compresor de aire acondicionado. Existen dos de estos tornillos en la parte lateral y uno en la parte central del soporte.



Desmontaje del compresor



Desmontaje del soporte del compresor

5. Quitar el soporte del compresor de aire acondicionado.

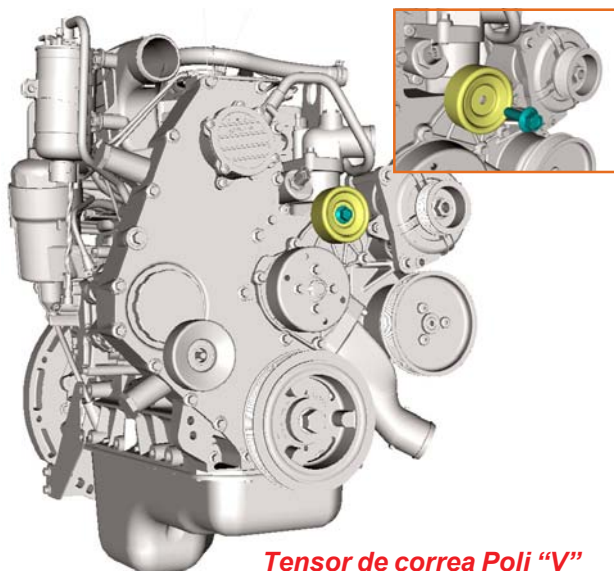
Armado

1. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, fijar el soporte del compresor de aire acondicionado, aplicando un torque de 22 - 28 Nm en los tres tornillos de fijación.
2. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, fijar el compresor de aire acondicionado, aplicando un torque de 40 - 50 Nm en los cuatro tornillos de fijación.
3. Conectar el conector eléctrico al compresor de aire acondicionado.

Polea tensora

Desarmado

1. Quitar el ventilador, [ver Sistema de Refrigeración - Ventilador](#).
2. Quitar la correa Poli-V, [ver Accesorios - Correa Poli-V](#).
3. Utilizando una llave de tubo de 15 mm, quitar los tornillos de fijación de la polea tensora.
4. Quitar la polea libre.



Tensor de correa Poli "V"

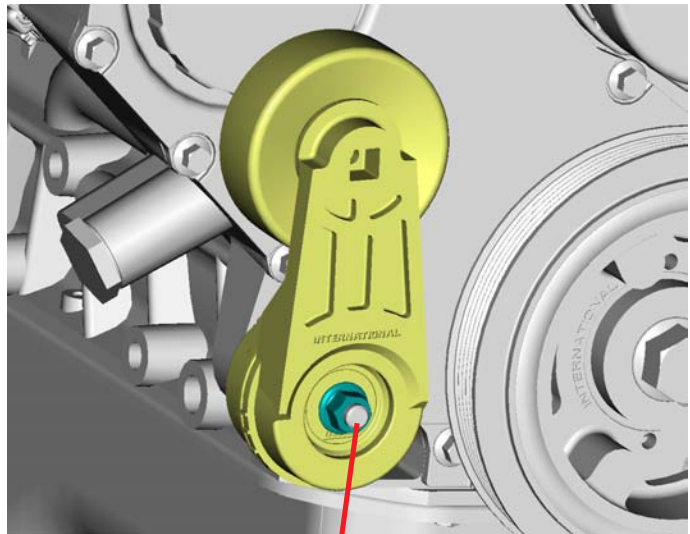
Armado

1. Utilizando una llave de tubo de 15 mm, fijar la polea libre, aplicando un torque de 40 a 50 Nm en el tornillo de fijación.
2. Colocar la correa Poli-V, [ver Accesorios - Correa Poli-V.](#)
3. Armar el ventilador, [ver Sistema de Refrigeración - Ventilador.](#)

Tensor de la correa Poli-V

Desarmado

1. Quitar el ventilador, [ver Sistema de Refrigeración - Ventilador.](#)
2. Quitar la correa Poli-V, [ver Accesorios - Correa Poli-V.](#)
3. Utilizando una llave de tubo de 15 mm, quitar el tornillo de fijación del tensor de la correa Poli-V.
4. Quitar el tensor de la correa Poli-V.



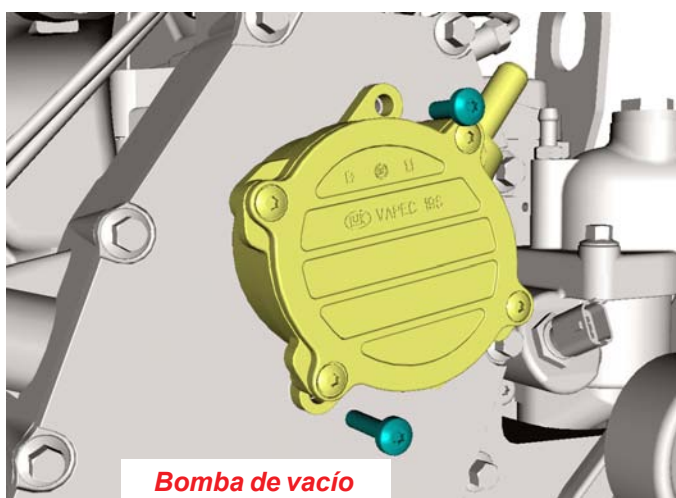
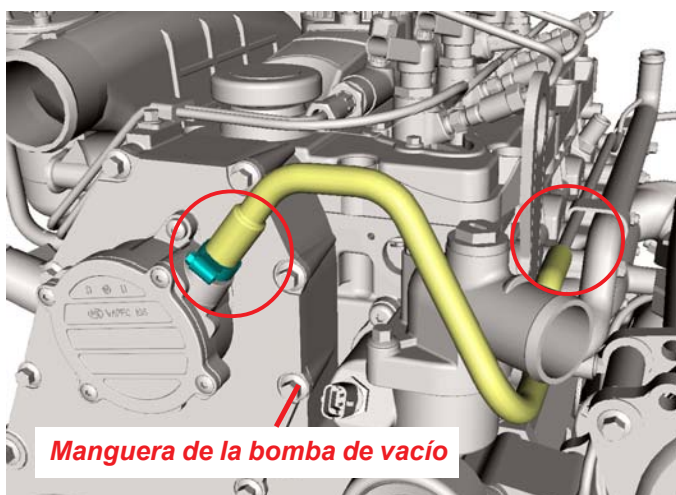
Tensor

Armado

1. Utilizando una llave de tubo de 15 mm, fijar el tensor de la correa Poli-V aplicando un torque de 40 a 50 Nm en el tornillo de fijación.
2. Colocar la correa Poli-V, [ver Accesorios - Correa Poli-V.](#)
3. Armar el ventilador, [ver Sistema de refrigeración - Ventilador.](#)

Bomba de vacío**Desarmado**

1. Utilizando un destornillador, aflojar la abrazadera que ajusta la manguera del sistema de vacío al tubo del sistema de calefacción del vehículo.
2. Desconectar la manguera del tubo.
3. Utilizando un destornillador, aflojar la abrazadera que ajusta la manguera del sistema de vacío a la bomba de vacío.
4. Desconectar la manguera de la bomba de vacío y extraerla.
5. Utilizando una llave de tubo de 8 mm, quitar los dos tornillos de fijación de la bomba de vacío del motor.
6. Quitar la bomba de vacío.



Armado

1. Utilizando una llave de tubo de 8 mm, fijar la bomba de vacío, aplicando un torque de 8 a 11 Nm en los dos tornillos de fijación.
2. Conectar la manguera del sistema de vacío a la bomba de vacío y ajustarla con la abrazadera mediante la utilización de un destornillador.
3. Conectar la manguera del sistema de vacío al tubo del sistema de calefacción del vehículo y fijarla con un destornillador y una abrazadera.

Polea libre

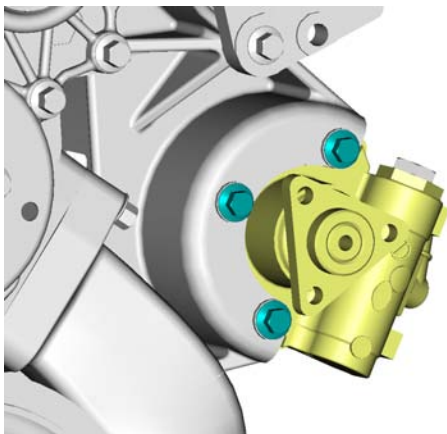
La tapa de la caja de distribución del motor está sujeta mediante 21 tornillos, uno de los cuales se utiliza para sujetar la polea libre en aquellos vehículos que no poseen aire acondicionado. Este tornillo se localiza en el lado izquierdo de la tapa de la caja de distribución.

Desarmado

1. Quitar el ventilador, [ver Sistema de Refrigeración - Ventilador](#).
2. Quitar la correa Poli-V, [ver Accesorios - Correa Poli-V](#).
3. Utilizando una llave de tubo de 13 mm, quitar el tornillo de fijación de la polea libre.
4. Quitar la polea libre.

Armado

1. Utilizando una llave de tubo de 13 mm, fijar la polea guía, aplicando un torque de 22 a 28 Nm en el tornillo de fijación.
2. Colocar la correa Poli-V, [ver Accesorios - Correa Poli-V](#).
3. Armar el ventilador, [ver Sistema de Refrigeración - Ventilador](#).

Desarmado de la polea**Bomba hidráulica****Bomba hidráulica / polea****Desarmado**

1. Quitar el ventilador, [ver Sistema de Refrigeración - Ventilador](#).
2. Quitar la correa Poli-V, [ver Accesorios - Correa Poli-V](#).
3. Utilizar una llave hexagonal de 14 mm para trabar el eje de la bomba hidráulica y una llave de tubo de 10 mm, para quitar los tres tornillos de fijación de la polea de la bomba hidráulica.
4. Quitar la polea de la bomba hidráulica.
5. Quitar las mangueras del sistema hidráulico.
6. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, quitar los tres tornillos de fijación de la bomba hidráulica.
7. Quitar la bomba hidráulica.

Obs.: La bomba hidráulica es una pieza que funciona a manera de caja negra. En caso de que fuera necesario reparar esta pieza, deberá enviarse directamente a un taller autorizado por el fabricante de la bomba.

Obs.: La bomba hidráulica aplicada en los vehículos Troller difiere de aquella usada en la aplicación Ford Ranger. Las bombas no son intercambiables.

Armado

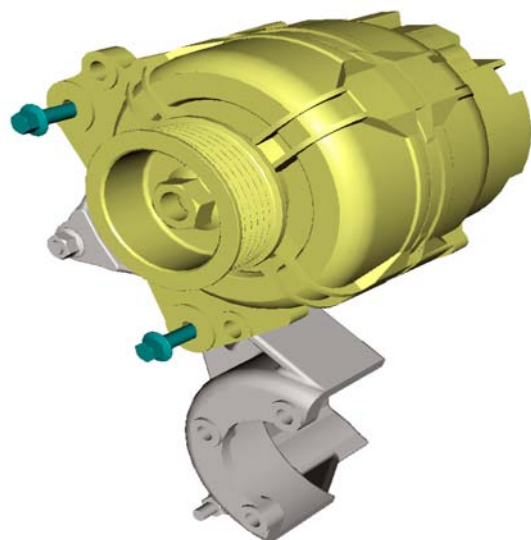
1. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, fijar la bomba hidráulica, aplicando un torque de 22 a 28 Nm en los tres tornillos de fijación.
2. Utilizando una llave hexagonal para trabar el eje de la bomba hidráulica y una llave de tubo de 10 mm, para fijar la polea de la bomba hidráulica, aplicando un torque de 22 a 28 Nm en los tres tornillos de fijación.
3. Colocar la correa Poli-V, [ver Accesorios - Correa Poli-V.](#)
4. Armar el ventilador, [ver Sistema de Refrigeración - Ventilador.](#)

Alternador / polea

Desarmado

1. Quitar el ventilador, [ver Sistema de Refrigeración - Ventilador.](#)
2. Quitar la correa Poli-V, [ver Accesorios - Correa Poli-V.](#)
3. Quitar los conectores del alternador.
4. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, quitar los dos tornillos de fijación del alternador.
5. Quitar el alternador.

Obs.: El alternador aplicado en los vehículos Troller difiere de aquel usado en la aplicación Ford Ranger. Los alternadores no son intercambiables.



Alternador

Armado

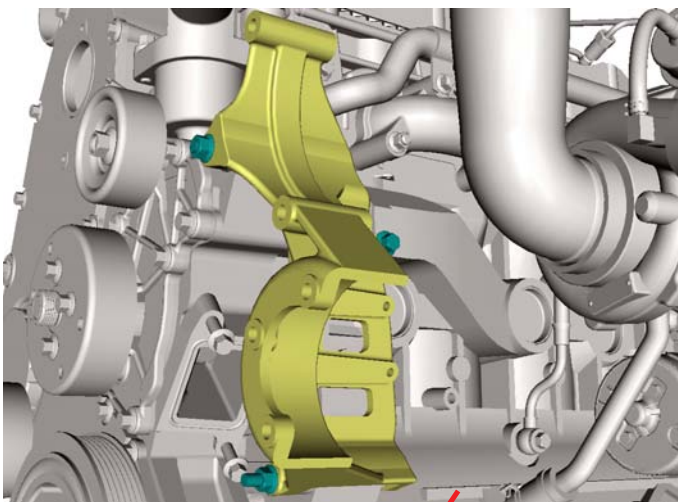
1. Utilizando una llave de tubo de 10 mm, fijar el alternador, aplicando un torque de 22 a 28 Nm en los dos tornillos de fijación.
2. Ensamblar los conectores del alternador.
3. Colocar la correa Poli-V, [ver Accesorios - Correa Poli-V.](#)
4. Armar el ventilador, [ver Sistema de Refrigeración - Ventilador.](#)

Soporte del alternador/bomba hidráulica**Desarmado**

1. Quitar el ventilador, [ver Sistema de Refrigeración - Ventilador.](#)
2. Quitar la correa Poli-V, [ver Accesorios - Correa Poli-V.](#)
3. Quitar la bomba hidráulica, [ver Accesorios - Bomba de Agua.](#)
4. Quitar el alternador, [ver Accesorios - Alternador.](#)
5. Utilizando una llave de tubo de 10 mm y una de 13 mm, quitar los tres tornillos y la tuerca de fijación del soporte del alternador/bomba hidráulica.

Obs.: El tornillo superior que sujeta el soporte es de tipo pasante y en la parte frontal de la caja de distribución está sujeto por una tuerca de 13 mm.

6. Quitar el soporte.



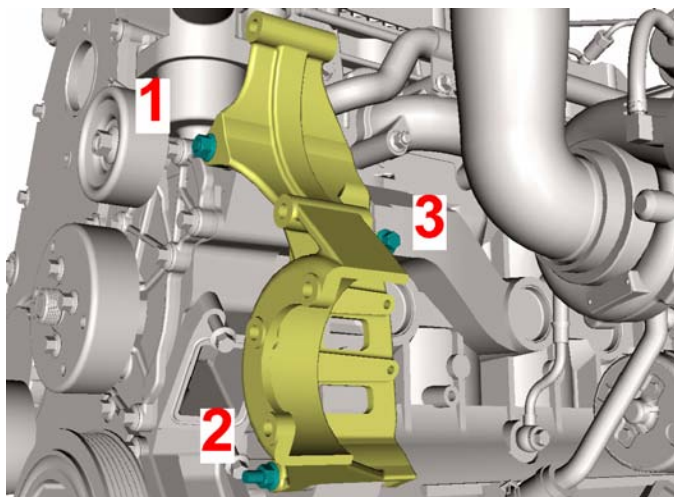
Soporte alternador / bomba hidráulica

Armado

1. Utilizando una llave de tubo de 10 mm y una de 13 mm, fijar el soporte del alternador / bomba hidráulica, aplicando un torque de 22 a 28 Nm en los tres tornillos y la tuerca de fijación del sistema de accionamiento auxiliar.

⚠ Atención: Antes de montar el resto de los componentes. Verifique la alineación del soporte con respecto a la caja de distribución. Si el sistema no está alineado, se dañará la correa Poli "V".

2. Armar el alternador, [ver Accesorios - Alternador](#).
3. Armar la bomba hidráulica, [ver Accesorios - Bomba Hidráulica](#).
4. Colocar la correa Poli-V, [ver Accesorios - Correa Poli-V](#).
5. Armar el ventilador, [ver Sistema de Refrigeración - Ventilador](#).

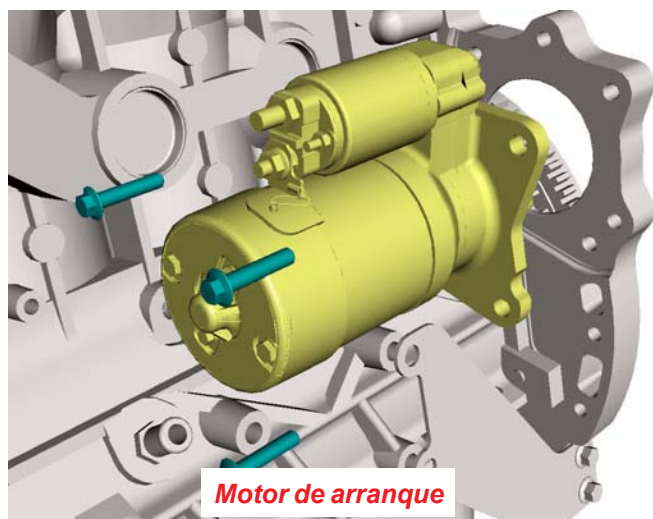


Secuencia de armado

Motor de arranque

Desarmado

1. Quitar los conectores del motor de arranque.



2. Utilizando una llave tubo de 13 mm, quitar los tornillos de fijación del motor de arranque.

3. Quitar el motor de arranque.

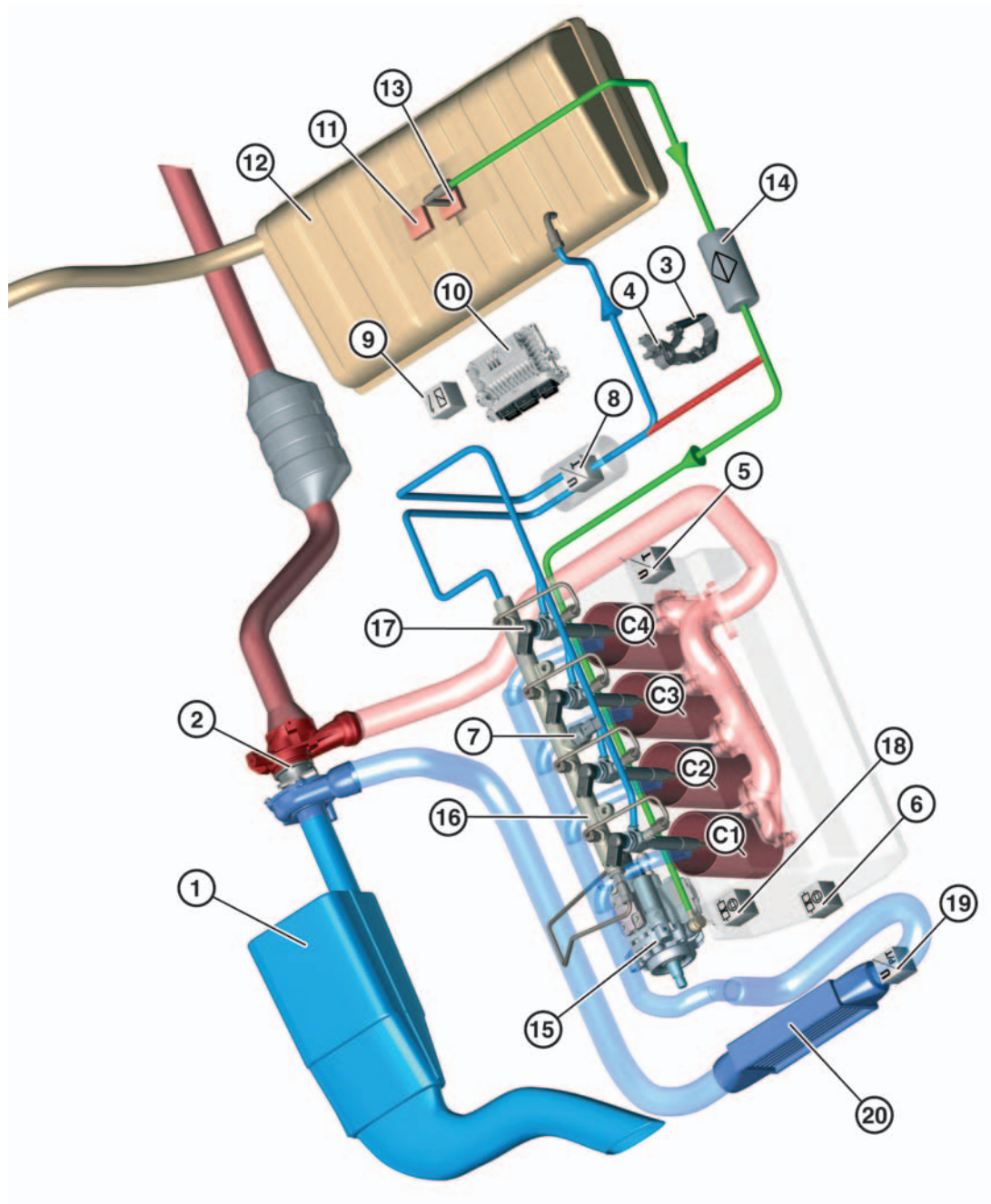
Armado

1. Utilizando una llave tubo de 13 mm, fijar el motor de arranque, aplicando un torque de 17 a 23 Nm en los tornillos de fijación.
2. Ensamblar los conectores del motor de arranque.

➤ NOTAS

Lined area for notes with horizontal orange lines.

Gestión Electrónica



Gestión electrónica

El motor NGD3.0E de International está equipado con el sistema electrónico de inyección de combustible PCR de Siemens.

El sistema Piezo Common Rail (PCR) de Siemens es un sistema de inyección de segunda generación, que utiliza inyectores de control piezoeléctrico.

El sistema consiste en una bomba de combustible (DCP), un conducto común (Rail), tubos de alta presión, inyectores de tipo piezoeléctrico, sensores y actuadores.

1. Filtro de aire
2. Turbocompresor
3. Pedal del acelerador
4. Sensor del pedal del acelerador
5. Sensor de temperatura del líquido refrigerante
6. Sensor del cigüeñal (sensor de revoluciones)
7. Sensor de alta presión del combustible
8. Sensor de temperatura del combustible
9. Relé para bujía de precalentamiento (opcional)
10. Unidad de control del motor (ECU)
11. Sensor de nivel de combustible en el tanque
12. Tanque de combustible
13. Bomba eléctrica de transferencia de combustible (vehículo)
14. Filtro de combustible (International - Sistema de combustible)
15. Bomba de combustible - DCP
 - 15.1 Válvula reguladora de presión (PCV)
 - 15.2 Bomba de combustible (HPP)
 - 15.3 Válvula reguladora de caudal (VCV)
 - 15.4 Bomba de transferencia interna (ITP)
16. Conducto común (Rail)
17. Inyector
18. Sensor de posición de mando / sensor de fase
19. Sensor de temperatura y presión del aire de admisión - T-MAP
20. Intercooler (vehículo)
 - C1) Cilindro 1
 - C2) Cilindro 2
 - C3) Cilindro 3
 - C4) Cilindro 4

Sensores de temperatura (refrigeración y combustible)

El sistema está equipado con 2 sensores de temperatura exactamente iguales, uno para la temperatura del combustible y el otro para el líquido refrigerante.

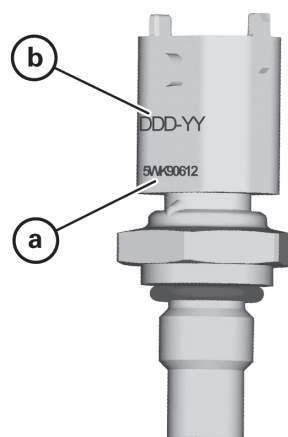
El sensor de temperatura del líquido refrigerante está localizado en la carcasa termostática, [ver Sistema de Refrigeración](#), mientras que el de combustible está localizado en la manguera de retorno de combustible para el tanque, [ver Sistema de Combustible](#).

Identificación de los sensores de temperatura

⚠ Atención: Para que la garantía tenga validez, es necesario completar todos los formularios con el código de identificación del sensor.

- a. Número Siemens VDO.
- b. Código de fechas:
 - 1º al 3º dígitos: Fecha de fabricación.
 - 4º y 5º dígitos: Año de fabricación.

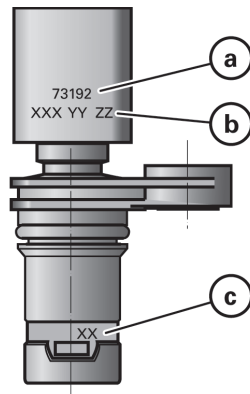
Sensor de temperatura



Sensor de revoluciones

El sensor de revoluciones lee la posición a través de un engranaje que se encuentra en el volante del motor.

El sensor de revoluciones se encuentra en la carcasa cubre volante, [ver Volante](#).

Sensor de revoluciones**Identificación del sensor de revoluciones**

! Atención: Para que la garantía tenga validez, es necesario completar todos los formularios con el código de identificación del sensor.

- Número Internacional.
- Código de fechas:
1º al 3º dígitos: Fecha de fabricación.
4º y 5º dígitos: Año de fabricación.
6º y 7º dígitos: Identificador.
- Número de la caja.

Sensor de presión del conducto común (rail) / presión del combustible

El sensor de presión del conducto común (rail) mide la presión del combustible en el conducto.

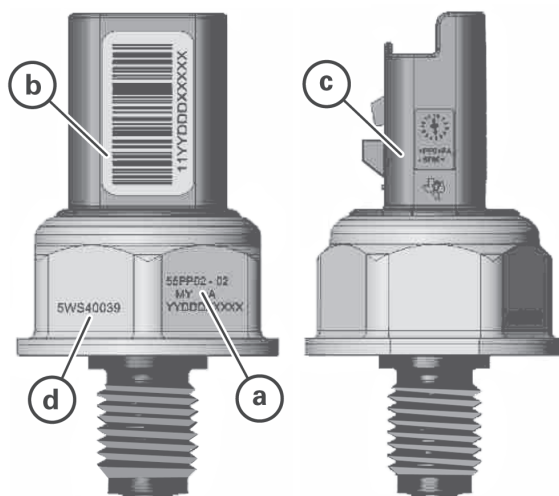
Este sensor está localizado directamente sobre el conducto común y está sellado mediante una arandela de acero blando.

! Atención: Por cuestiones de seguridad, nunca quitar el sensor del conducto común (rail). Si se realizaran trabajos de reparación, se deberá reemplazar el conducto común en forma completa.

Identificación del sensor de presión del conducto común (rail)

! Atención: Para que la garantía tenga validez, es necesario completar todos los formularios con el código de identificación del sensor.

- Tipo de producto (55P02-01).
- Código y número de serie:
1º y 2º dígitos: 11 = Conector SICMA 2.
2º y 3º dígitos: Año (por ejemplo, 03).
5º a 7º dígitos: Fecha de fabricación.
8º a 12º dígitos: Número de serie.
- Logotipo del fabricante.
- Número Siemens VDO.

Sensor de presión del conducto común (rail)

Sensor de posición de mando / fase

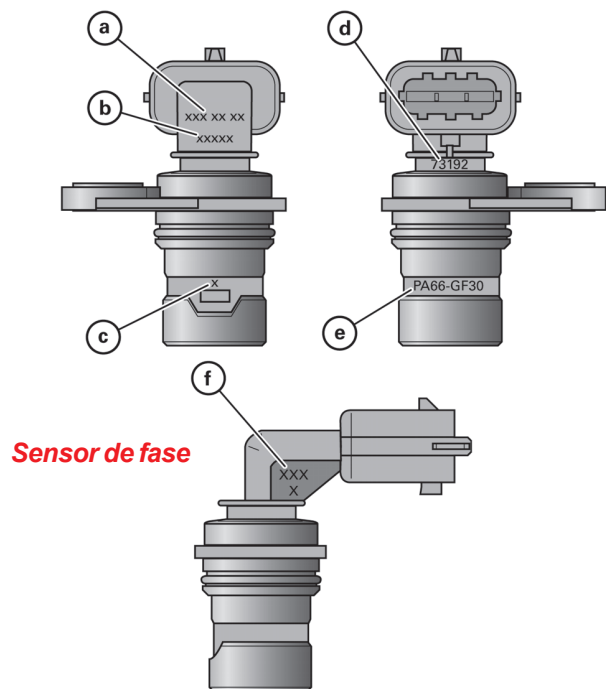
El sensor del mando de válvulas lee la posición a través de un engranaje solidario al árbol de levas.

El sensor de mando está montado directamente en la tapa de cilindros del motor.

Identificación del sensor de posición de mando

⚠ Atención: Para que la garantía tenga validez, es necesario completar todos los formularios con el código de identificación del sensor.

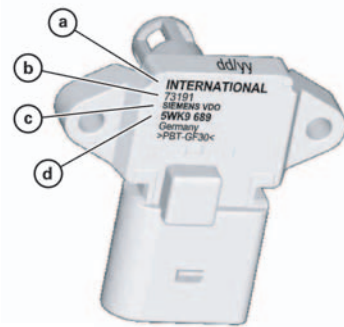
- a. Código de fechas:
1º a 3º dígitos: Fecha de fabricación.
4º y 5º dígitos: Año de fabricación.
6º y 7º dígitos: Identificador.
- b. Número de serie.
- c. Número de la caja.
- d. Número International.
- e. Identificación del material de la carcasa.
- f. Código del conector según lo especificado.



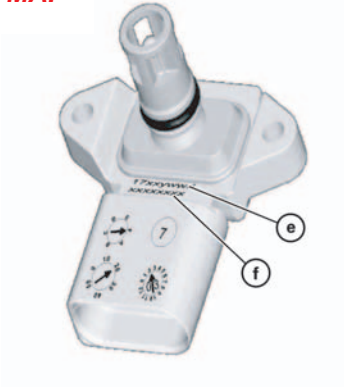
Sensor T-MAP (temperatura y presión del aire de admisión)

El sensor de temperatura y el de presión, miden respectivamente la presión y la temperatura de admisión del motor, en comparación con la presión atmosférica.

El sensor T-MAP se encuentra en el colector de admisión del motor.



Sensor T-MAP



Identificación del sensor T-MAP

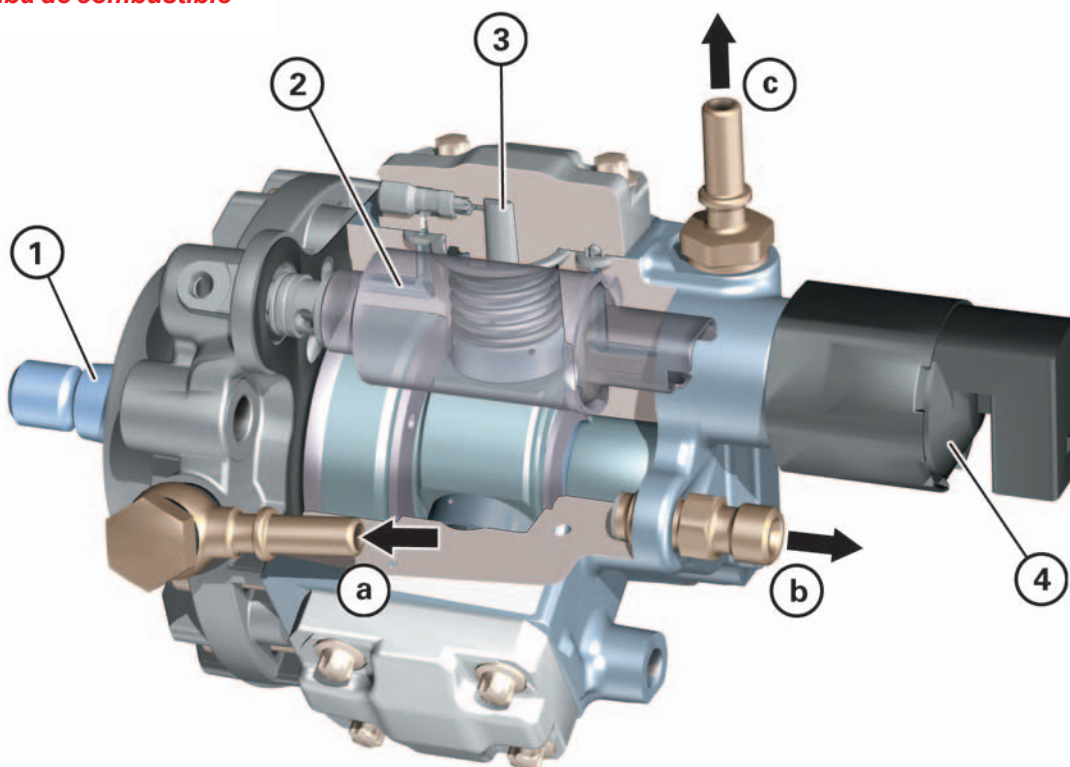
! Atención: Para que la garantía tenga validez, es necesario completar todos los formularios con el código de identificación del sensor.

- a) Logotipo de International.
- b) Número de International.
- c) Logotipo de Siemens VDO.
- d) Número de Siemens VDO.
- e) Código de fechas:
 - 1º y 2º dígitos: 17 = Tipo.
 - 3º y 4º dígitos: Identificador.
 - 5º dígito: Año de fabricación.
 - 6º y 7º dígitos: Semana de fabricación.
 - 8º dígito: Fecha de fabricación.
- f. Número de serie.

Bomba de combustible (DCP)

La bomba de combustible (DCP) cumple la función de abastecer el flujo y el volumen de combustible en condiciones de alta presión que se transfiere al conducto común (Rail), alimentando así los inyectores con la cantidad necesaria de combustible para cualquier condición de trabajo del motor, [ver Sistema de Combustible](#).

Bomba de combustible



- 1. Bomba de transferencia interna (ITP)
- 2. Válvula reguladora de caudal (VCV)
- 3. Bomba de combustible (HPP)
- 4. Válvula reguladora de presión (PCV)
 - a. Alimentación de combustible
 - b. Conexión de alta presión
 - c. Retorno de combustible

Válvula reguladora de caudal (VCV)

La válvula reguladora de caudal (VCV) regula la transferencia de combustible de la bomba de transferencia interna, que está integrada a la bomba de combustible (DCP), hacia los elementos de la misma. Así, es posible ajustar la cantidad de combustible presurizado, según las necesidades del motor.

La válvula reguladora de caudal (VCV) está directamente localizada sobre la bomba de combustible (DCP).

Importante: La válvula reguladora de caudal (VCV) no se puede separar de la bomba de combustible (DCP).

Válvula reguladora de presión (PCV)

La válvula reguladora de presión (PCV) controla la presión de combustible en la salida de alta presión de la bomba de combustible (DCP) y, por lo tanto, también en el interior de la propia bomba. Además, la válvula reguladora de presión amortigua las fluctuaciones de presión que ocurren durante el abastecimiento de combustible, mediante la bomba de combustible y del proceso de inyección.

Importante: en caso de ser necesaria cualquier tarea de reparación, la válvula reguladora de presión (PCV) no se puede separar de la bomba de combustible (DCP).

Identificación de la bomba de combustible

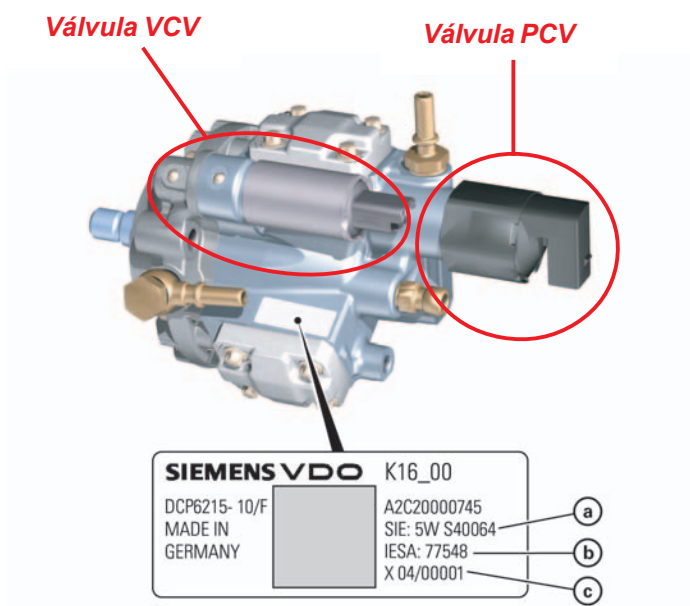
Atención: Para que la garantía tenga validez, es necesario completar todos los formularios con el código de identificación del sensor.

- Número del fabricante.
- Número de serie Internacional.
- Año de fabricación:
 - X = 2004
 - Y = 2005
 - Z = 2006

Por ejemplo: X04/00001

X04 = Semana 4 del año de 2004

00001 = Bomba 1 colocada en la semana 4 de 2004



Conducto común (Rail)

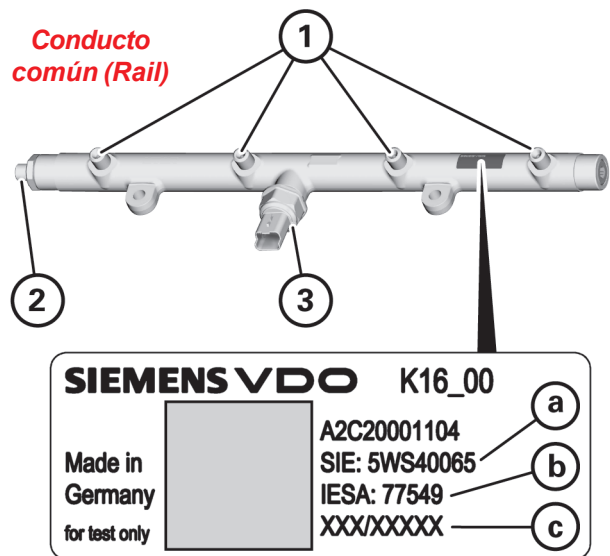
El conducto común (Rail) cumple las funciones de almacenar el combustible a alta presión, lograda mediante bomba de combustible (DCP), y suministrar a los inyectores la cantidad y la presión de combustible necesarias para cualquier condición de trabajo.

Importante: No se debe separar el sensor de alta presión del conducto común (rail).

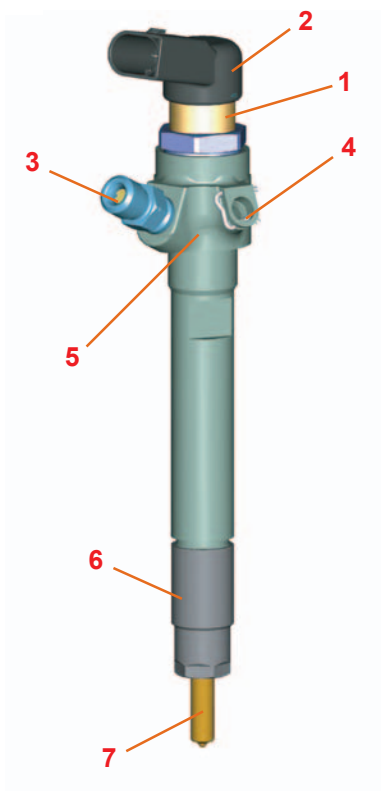
Identificación del conducto común (rail)

Atención: Para que la garantía tenga validez, es necesario completar todos los formularios con el código de identificación del sensor.

1. Conexión de los tubos de alta presión para los inyectores.
2. Conexión del tubo de alta presión que proviene de la bomba de combustible.
3. Sensor de alta presión:
 - a. Número de serie Siemens VDO.
 - b. Número de serie International.
 - c. Período de fabricación.



Inyector



Inyector

Los inyectores de tipo piezoeléctrico, que están conectados al conducto común (rail), inyectan la cantidad necesaria de combustible en la cámara de combustión, para cualquier condición de trabajo del motor.

Importante:

No retirar los conectores del inyector y de la ECU mientras el motor está en marcha, a fin de evitar daños.

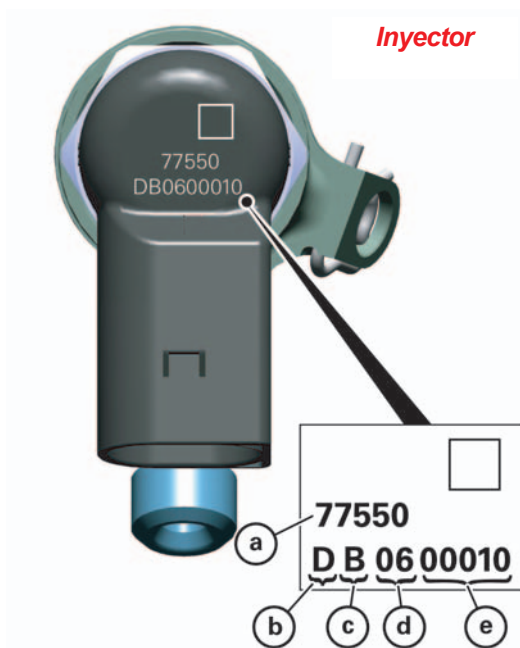
En caso de trabajos de reparación, no desarmar los inyectores. No desmontar ninguna pieza, ya que compromete el perfecto funcionamiento e invalida la garantía automáticamente.

1. Actuador piezoeléctrico.
2. Conector.
3. Conexión de alta presión.
4. Retorno de combustible.
5. Cabeza del inyector.
6. Soporte del inyector.
7. Boquilla del inyector.

Identificación del inyector

⚠ Atención: Para que la garantía tenga validez, es necesario completar todos los formularios con el código de identificación del sensor.

- a. Número IESA.
- b. Año de fabricación:
 C = 2003
 D = 2004
 E = 2005
- c. Mes:
 A = Enero
 B = Febrero
 C = ----
 L = Diciembre
- d) Día:
 1 - 31
- e) Número de serie:
 00001 - 99999



Módulo electrónico del motor (ECU)

El módulo electrónico del motor o unidad de control del motor comprueba todos los procesos necesarios relacionados con el control de todo el sistema del motor. Según las necesidades del usuario y de los datos recibidos del motor y del vehículo (como revoluciones del motor, velocidad del vehículo, temperatura del líquido refrigerante, masa de aire, etc.), esta unidad calcula las informaciones de salida necesarias (como la cantidad de combustible inyectado, la presión del combustible, etc.). Además, se verifican las funciones del propio vehículo, como el sistema de inmovilización.

La unidad de control del motor se comunica con otras unidades de control y mando (como por ejemplo, el sistema ABS, el sistema de aire acondicionado, etc.) a través de las barras de comunicación CAN.

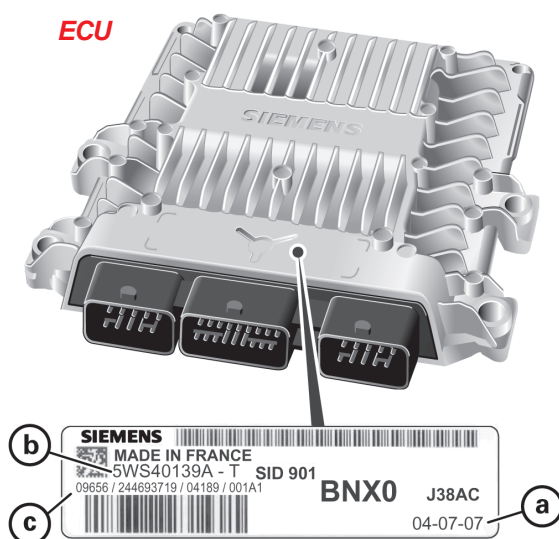
Precaución - alta tensión

Al trabajar en la ECU, se deben tomar todas las precauciones usuales para las tareas en condiciones de alta tensión.

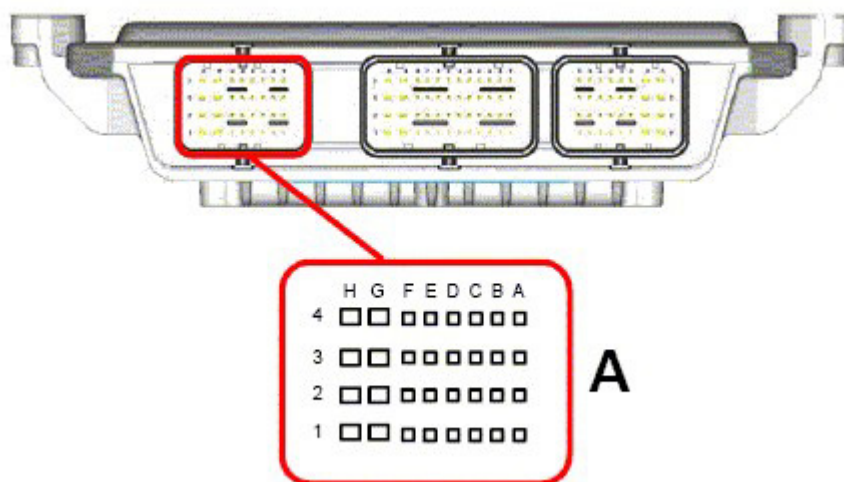
Observación: Mientras que el motor esté en marcha, no se debe desconectar los conectores de la unidad de control (ECU) ya que podría causar serios daños al motor.

Identificación de la ECU del motor

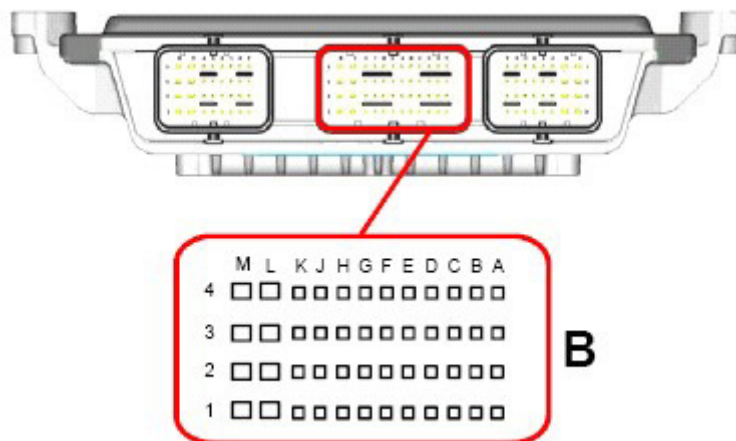
- Fecha fabricación.
- Número Siemens.
- Código de barras para identificación de Ford.



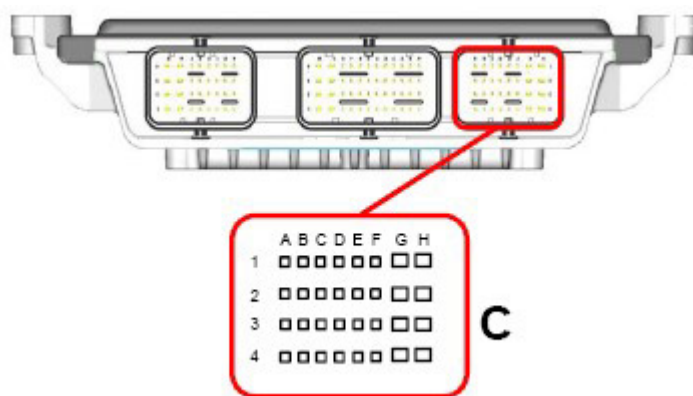
Identificación de los pernos del Módulo Electrónico del Motor (ECU)



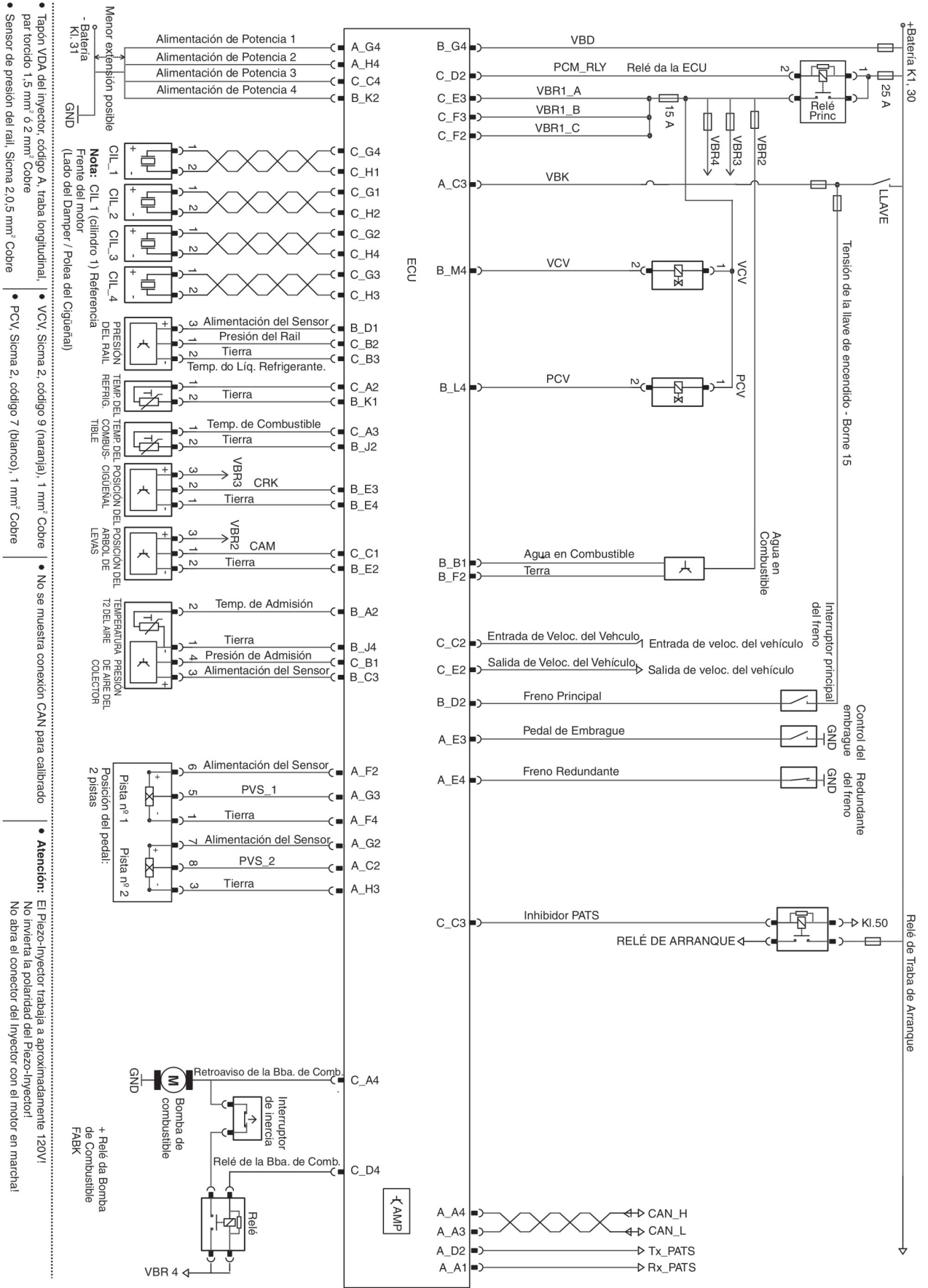
A1	RX_PATS	E1	No conectado
A2	Reservado	E2	No conectado
A3	CAN en nivel bajo	E3	Sensor del pedal de embrague
A4	CAN en nivel alto	E4	Sensor del pedal de freno (redundante)
B1	No conectado	F1	No conectado
B2	No conectado	F2	Sensor de posición del pedal del acelerador(alimentación señal 1)
B3	Aire acondicionado	F3	No conectado
B4	No conectado	F4	Sensor del pedal del acelerador (masa)
C1	No conectado	G1	No conectado
C2	Sensor de posición del pedal del acelerador (señal 2)	G2	Sensor de posición del pedal del acelerador (alimentación señal 2)
C3	Positivo de la batería para llave de encendido	G3	Sensor de posición del pedal del acelerador (señal 1)
C4	Reservado	G4	Masa
D1	Reservado	H1	No conectado
D2	TX_PATS	H2	No conectado
D3	Reservado	H3	Sensor del pedal del acelerador (masa)
D4	No conectado	H4	Masa



A1	Aire acondicionado (señal encendido / apagado)	G1	No conectado
A2	Sensor T-MAP (señal)	G2	Reservado
A3	Reservado	G3	No conectado
A4	Reservado	G4	Positivo de la batería
B1	Sensor de agua en el combustible	H1	No conectado
B2	Reservado	H2	Reservado
B3	Reservado	H3	No conectado
B4	Reservado	H4	Reservado
C1	Reservado	J1	No conectado
C2	Reservado	J2	Sensor de temperatura del combustible (masa)
C3	Sensor T-MAP (alimentación)	J3	No conectado
C4	Reservado	J4	Sensor T-MAP (masa)
D1	Sensor de alta presión (alimentación)	K1	Sensor de temperatura del líquido refrigerante (masa)
D2	Interruptor de la luz del freno	K2	Masa
D3	Reservado	K3	No conectado
D4	Reservado	K4	No conectado
E1	No conectado	L1	No conectado
E2	Sensor de mando de válvula - posición (masa)	L2	No conectado
E3	Sensor de revoluciones del cigüeñal-revoluciones (señal)	L3	No conectado
E4	Sensor de revoluciones del cigüeñal-revoluciones (masa)	L4	Válvula reguladora de presión (PCV)
F1	No conectado	M1	No conectado
F2	Sensor de agua en el combustible (masa)	M2	Reservado
F3	Reservado	M3	Reservado
F4	Reservado	M4	Válvula reguladora de caudal (VCV)



A1	Reservado	E1	Reservado
A2	Sensor de temperatura del líquido refrigerante (señal)	E2	Sensor de velocidad del vehículo (salida)
A3	Sensor de temperatura del combustible (señal)	E3	Tensión positiva controlada por relé de potencia
A4	Bomba de combustible (alimentación de la señal)	E4	Reservado
B1	Sensor T-MAP (masa)	F1	Reservado
B2	Sensor de alta presión (señal)	F2	Tensión positiva controlada por relé de potencia
B3	Sensor de alta presión (masa)	F3	Tensión positiva controlada por relé de potencia
B4	Reservado	F4	Relé del embrague del sistema de aire acondicionado
C1	Sensor de mando de válvula-posición (señal)	G1	Inyector cilindro 2 (+)
C2	Sensor de velocidad del vehículo (señal)	G2	Inyector cilindro 3 (+)
C3	Inmovilizador (señal)	G3	Inyector cilindro 4 (+)
C4	Masa	G4	Inyector cilindro 1 (+)
D1	Reservado	H1	Inyector cilindro 1 (-)
D2	Relé PCM (señal)	H2	Inyector cilindro 2 (-)
D3	Reservado	H3	Inyector cilindro 4 (-)
D4	Bomba de combustible (señal)	H4	Inyector cilindro 3 (-)



Menor extensión posible
 - Batería
 - Ki. 31

Nota: CIL 1 (cilindro 1) Referencia
 Fuente del motor
 (Lado del Damper / Polea del Cigüeñal)

Alimentación de Potencia 1
 Alimentación de Potencia 2
 Alimentación de Potencia 3
 Alimentación de Potencia 4

Alimentación del Sensor
 Presión del Rail
 Tierra
 Temp. de Líq. Refrigerante.

TEMP. DEL TEMP. DEL COMBUS. CIGÜEÑAL
 Tierra

TEMP. DEL TEMP. DEL POSICIÓN DEL ABSOL. DE LEVAS
 CRK
 Tierra

TEMP. DEL TEMP. DEL POSICIÓN DEL ABSOL. DE LEVAS
 CAM
 Tierra

TEMPERATURA PRESIÓN DEL COLECTOR
 Temp. de Admisión
 Tierra
 Presión de Admisión
 Alimentación del Sensor

Alimentación del Sensor
 PVS_1
 Tierra
 Alimentación del Sensor
 PVS_2
 Tierra

Alimentación del Sensor
 PVS_1
 Tierra
 Alimentación del Sensor
 PVS_2
 Tierra

Retrovisión de la Bba. de Comb.
 Bomba de combustible
 Interruptor de inercia
 Relé de la Bba. de Comb.
 Relé

+ Relé da Bomba de Combustible
 FABK

Atención: El Piezo-Inyector trabaja a aproximadamente 120V!
 No invierta la polaridad del Piezo-Inyector!
 No abra el conector del Inyector con el motor en marcha!

Diagnóstico de Fallas

1. Valores nominales y condiciones de operación del sistema

1.1 Valores típicos para diversas condiciones de operación

1.1.1 Condiciones:

- Vehículo parado;
- Tanque: como mínimo, lleno a la mitad;
- Tensión de batería: 12-14,7 V;
- Temperatura ambiente: aprox. 20 °C;
- Temperatura normal de trabajo del motor: 80-90 °C.

Nota:

Todos los dispositivos eléctricos y mecánicos deben estar apagados.

Valores típicos para condición de encendido activado:

		Min.	Máx.
Rotación del motor	rpm	0	0
Temperatura del líquido refrigerante	°C	15	25
Temperatura de aire de entrada	°C	15	25
Valor de sensor del pedal del acelerador	%	0	0
Tensión de la batería	V	8	13
Cantidad de inyección en inyección completa	mg/carrera	32	36
Cantidad de inyección en pre-inyección	mg/carrera	0	0
Cantidad de inyección en inyección principal	mg/carrera	0	0
Duración de activación de inyección principal	ms	0	0
Duración de activación de pre-inyección	ms	0	0
Comienzo de inyección principal	°después de PMS	0	0
Comienzo de pre-inyección	°después de PMS	0	0
Presión del Rail - Valor nominal	MPa	0	0
Presión del Rail - Valor real	MPa	0	0,5
PCV PWM	%	0	0
Corriente PCV	A	0	0,3
VCV PWM	%	0	0
Corriente VCV	A	0	0,33
Temperatura de combustible	°C	15	25
Limitación de humo	mg/carrera	240	270
Masa de aire de entrada valor real	mg/carrera	0	0
Presión absoluta antes del filtro de combustible (estática)	bar	0,9	1,1
Presión absoluta en el caudal de retorno de la bomba (estática)	bar	0,9	1,1
Presión absoluta en el caudal de retorno del inyector (estática)	bar	0,9	1,1
Presión absoluta en el caudal de retorno completo (estática)	bar	0,9	1,1

Valores típicos para condición de ralentí en frío:

		Min.	Máx.
Rotación del motor	rpm	790	1000
Temperatura del líquido refrigerante	°C	18	25
Temperatura de aire de entrada	°C	15	25
Valor de sensor del pedal del acelerador	%	0	0
Tensión de la batería	V	12	15
Cantidad de inyección en inyección completa	mg/carrera	12	17,5
Cantidad de inyección en pre-inyección	mg/carrera	2,5	3
Cantidad de inyección en inyección principal	mg/carrera	9	14,5
Duración de activación de inyección principal	ms	0,7	1,1
Duración de activación de pre-inyección	ms	0,4	0,6
Comienzo de inyección principal	°después de PMS	-10,5	-6,6
Comienzo de pre-inyección	°después de PMS	-25	-20
Presión del Rail - Valor nominal	MPa	21,5	23
Presión del Rail - Valor real	MPa	19,5	25
PCV PWM	%	11	14
Corriente PCV	A	0,26	0,37
VCV PWM	%	20	24
Corriente VCV	A	0,7	0,85
Temperatura de combustible	°C	20	25
Limitación de humo	mg/carrera	35	39
Masa de aire de entrada valor real	mg/carrera	700	750
Presión absoluta antes del filtro de combustible (estática)	bar	1,3	1,7
Presión absoluta en el caudal de retorno de la bomba (estática)	bar	1,3	1,7
Presión absoluta en el caudal de retorno del inyector (estática)	bar	1,8	2,4
Presión absoluta en el caudal de retorno completo (estática)	bar	1,3	1,7

Valores típicos para condición de ralentí en caliente:

		Min.	Máx.
Rotación del motor	rpm	775	850
Temperatura del líquido refrigerante	°C	82	95
Temperatura de aire de entrada	°C	15	40
Valor de sensor del pedal del acelerador	%	0	0
Tensión de la batería	V	12	15
Cantidad de inyección en inyección completa	mg/carrera	4,5	7
Cantidad de inyección en pre-inyección	mg/carrera	1,5	2,5
Cantidad de inyección en inyección principal	mg/carrera	3	4,5
Duración de activación de inyección principal	ms	0,4	0,6
Duración de activación de pre-inyección	ms	0,3	0,45
Comienzo de inyección principal	°después de PMS	-5	-3,5
Comienzo de pre-inyección	°después de PMS	-17	-15,5
Presión del Rail - Valor nominal	MPa	21	23
Presión del Rail - Valor real	MPa	20	24
PCV PWM	%	12	13,5
Corriente PCV	A	0,3	0,4
VCV PWM	%	18	21
Corriente VCV	A	0,5	0,7
Temperatura de combustible	°C	38	50
Limitación de humo	mg/carrera	34	40
Masa de aire de entrada valor real	mg/carrera	675	710
Presión absoluta antes del filtro de combustible (estática)	bar	1,3	1,7
Presión absoluta en el caudal de retorno de la bomba (estática)	bar	1,3	1,7
Presión absoluta en el caudal de retorno del inyector (estática)	bar	1,8	2,4
Presión absoluta en el caudal de retorno completo (estática)	bar	1,3	1,7

Valores típicos para condición a 2000 rpm, sin carga:

		Min.	Máx.
Rotación del motor	rpm	1900	2100
Temperatura del líquido refrigerante	°C	89	92
Temperatura de aire de entrada	°C	15	45
Valor de sensor del pedal del acelerador	%	9	14
Tensión de la batería	V	12	15
Cantidad de inyección en inyección completa	mg/carrera	4,2	8,5
Cantidad de inyección en pre-inyección	mg/carrera	1,5	1,9
Cantidad de inyección en inyección principal	mg/carrera	2,7	6,7
Duración de activación de inyección principal	ms	0,4	0,6
Duración de activación de pre-inyección	ms	0,25	0,34
Comienzo de inyección principal	°después de PMS	-13,3	-11,7
Comienzo de pre-inyección	°después de PMS	-34	-29,5
Presión del Rail - Valor nominal	MPa	21,5	27,1
Presión del Rail - Valor real	MPa	21,5	27,1
PCV PWM	%	12	14
Corriente PCV	A	0,3	0,5
VCV PWM	%	20	22
Corriente VCV	A	0,6	0,75
Temperatura de combustible	°C	40	50
Limitación de humo	mg/carrera	40	43
Masa de aire de entrada valor real	mg/carrera	700	750
Presión absoluta antes del filtro de combustible (estática)	bar	1,3	1,7
Presión absoluta en el caudal de retorno de la bomba (estática)	bar	1,3	1,7
Presión absoluta en el caudal de retorno del inyector (estática)	bar	1,8	2,4
Presión absoluta en el caudal de retorno completo (estática)	bar	1,3	1,7

Valores típicos para condición a 4000 rpm, sin carga:

		Min.	Máx.
Rotación del motor	rpm	3900	4100
Temperatura del líquido refrigerante	°C	85	100
Temperatura de aire de entrada	°C	15	50
Valor de sensor del pedal del acelerador	%	11	15,5
Tensión de la batería	V	12	15
Cantidad de inyección en inyección completa	mg/carrera	10,5	15
Cantidad de inyección en pre-inyección	mg/carrera	0	0
Cantidad de inyección en inyección principal	mg/carrera	10,5	15
Duración de activación de inyección principal	ms	0,5	0,7
Duración de activación de pre-inyección	ms	0	0
Comienzo de inyección principal	°después de PMS	-21	-22
Comienzo de pre-inyección	°después de PMS	-21	-21,5
Presión del Rail - Valor nominal	MPa	21,5	27,1
Presión del Rail - Valor real	MPa	21,5	27,1
PCV PWM	%	12	14
Corriente PCV	A	0,3	0,5
VCV PWM	%	20	22
Corriente VCV	A	0,6	0,75
Temperatura de combustible	°C	40	50
Limitación de humo	mg/carrera	40	43
Masa de aire de entrada valor real	mg/carrera	700	750
Presión absoluta antes del filtro de combustible (estática)	bar	1,3	1,7
Presión absoluta en el caudal de retorno de la bomba (estática)	bar	1,3	1,7
Presión absoluta en el caudal de retorno del inyector (estática)	bar	1,8	2,4
Presión absoluta en el caudal de retorno completo (estática)	bar	1,3	1,7

Valores típicos para condición a 1000 rpm, en primera marcha:

		Min.	Máx.
Rotación del motor	rpm	900	1100
Temperatura del líquido refrigerante	°C	85	95
Temperatura de aire de entrada	°C	45	46
Valor de sensor del pedal del acelerador	%	2,6	4,8
Tensión de la batería	V	12	15
Cantidad de inyección en inyección completa	mg/carrera	2,5	6,5
Cantidad de inyección en pre-inyección	mg/carrera	0	1,8
Cantidad de inyección en inyección principal	mg/carrera	2	5
Duración de activación de inyección principal	ms	0,25	0,65
Duración de activación de pre-inyección	ms	0	0,4
Comienzo de inyección principal	°después de PMS	-12	-9
Comienzo de pre-inyección	°después de PMS	-26	-9
Presión del Rail - Valor nominal	MPa	21	23
Presión del Rail - Valor real	MPa	21	23
PCV PWM	%	12	16
Corriente PCV	A	0,3	0,5
VCV PWM	%	19	22
Corriente VCV	A	0,5	0,7
Temperatura de combustible	°C	40	60
Limitación de humo	mg/carrera	38	41
Masa de aire de entrada valor real	mg/carrera	660	710
Presión absoluta antes del filtro de combustible (estática)	bar	1,3	1,7
Presión absoluta en el caudal de retorno de la bomba (estática)	bar	1,3	1,7
Presión absoluta en el caudal de retorno del inyector (estática)	bar	1,8	2,4
Presión absoluta en el caudal de retorno completo (estática)	bar	1,3	1,7

Valores típicos para condición a 2000 rpm, en primera marcha:

		Min.	Máx.
Rotación del motor	rpm	1900	2100
Temperatura del líquido refrigerante	°C	80	95
Temperatura de aire de entrada	°C	15	45
Valor de sensor del pedal del acelerador	%	10	17
Tensión de la batería	V	12	15
Cantidad de inyección en inyección completa	mg/carrera	5	10,5
Cantidad de inyección en pre-inyección	mg/carrera	1,5	2
Cantidad de inyección en inyección principal	mg/carrera	3,5	9
Duración de activación de inyección principal	ms	0,4	0,65
Duración de activación de pre-inyección	ms	0,25	0,4
Comienzo de inyección principal	°después de PMS	-13	-11
Comienzo de pre-inyección	°después de PMS	-34	-29
Presión del Rail - Valor nominal	MPa	21	31
Presión del Rail - Valor real	MPa	21	31
PCV PWM	%	12	15
Corriente PCV	A	0,3	0,5
VCV PWM	%	21	23
Corriente VCV	A	0,6	0,8
Temperatura de combustible	°C	40	60
Limitación de humo	mg/carrera	40	43
Masa de aire de entrada valor real	mg/carrera	700	740
Presión absoluta antes del filtro de combustible (estática)	bar	1,3	1,7
Presión absoluta en el caudal de retorno de la bomba (estática)	bar	1,3	1,7
Presión absoluta en el caudal de retorno del inyector (estática)	bar	1,8	2,4
Presión absoluta en el caudal de retorno completo (estática)	bar	1,3	1,7

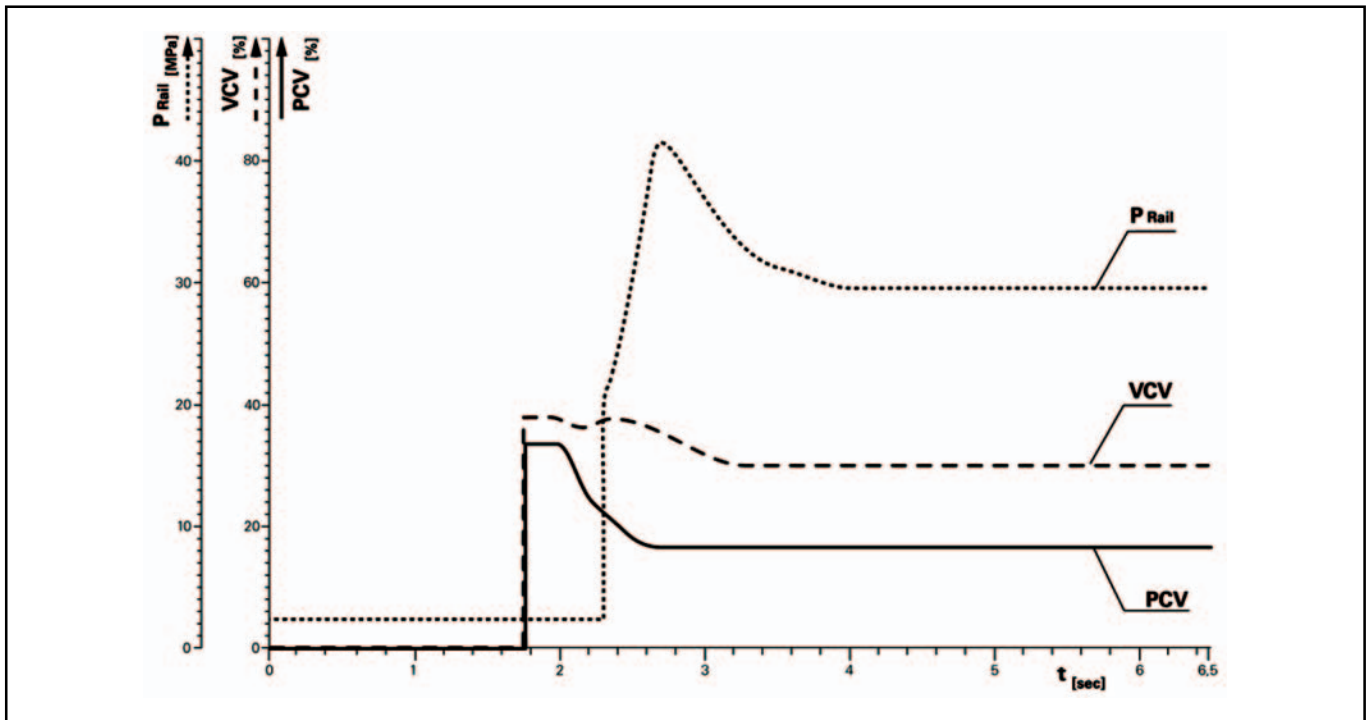
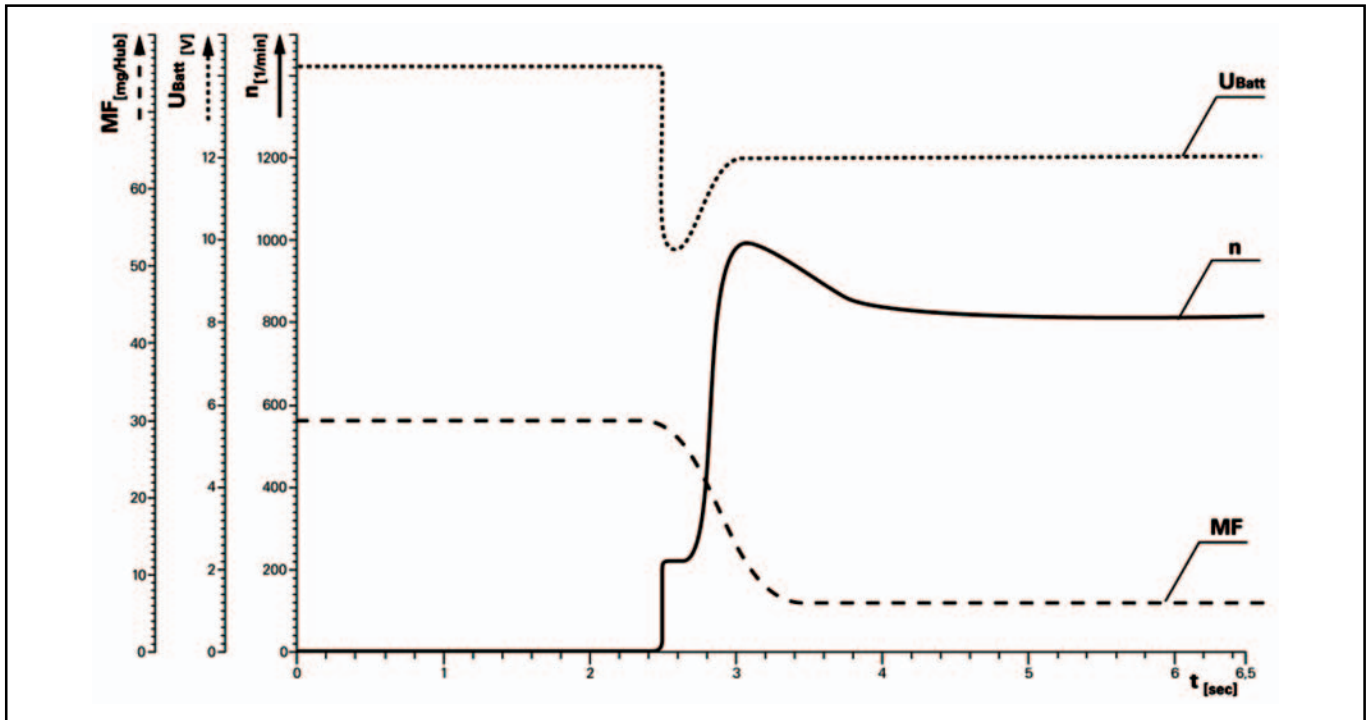
1.2 Desempeño típico de arranque

1.2.1 Rangos de tolerancia

Rotación del motor	n	Arranque: 150 - 250 rpm (arranque en frío) 200 - 300 rpm (arranque en caliente) Ralentí: ± 30 rpm
Tensión de la batería	U_{Bat}	± 10% (máx. 14,7) V
Cantidad de Inyección	MF	± 10%
Presión del rail	P_{Rail}	± 20%
Factor de carga de pulso de la válvula de control de presión	PCV	± 10%
Factor de carga de pulso de la válvula de control de caudal	VCV	+ 20%

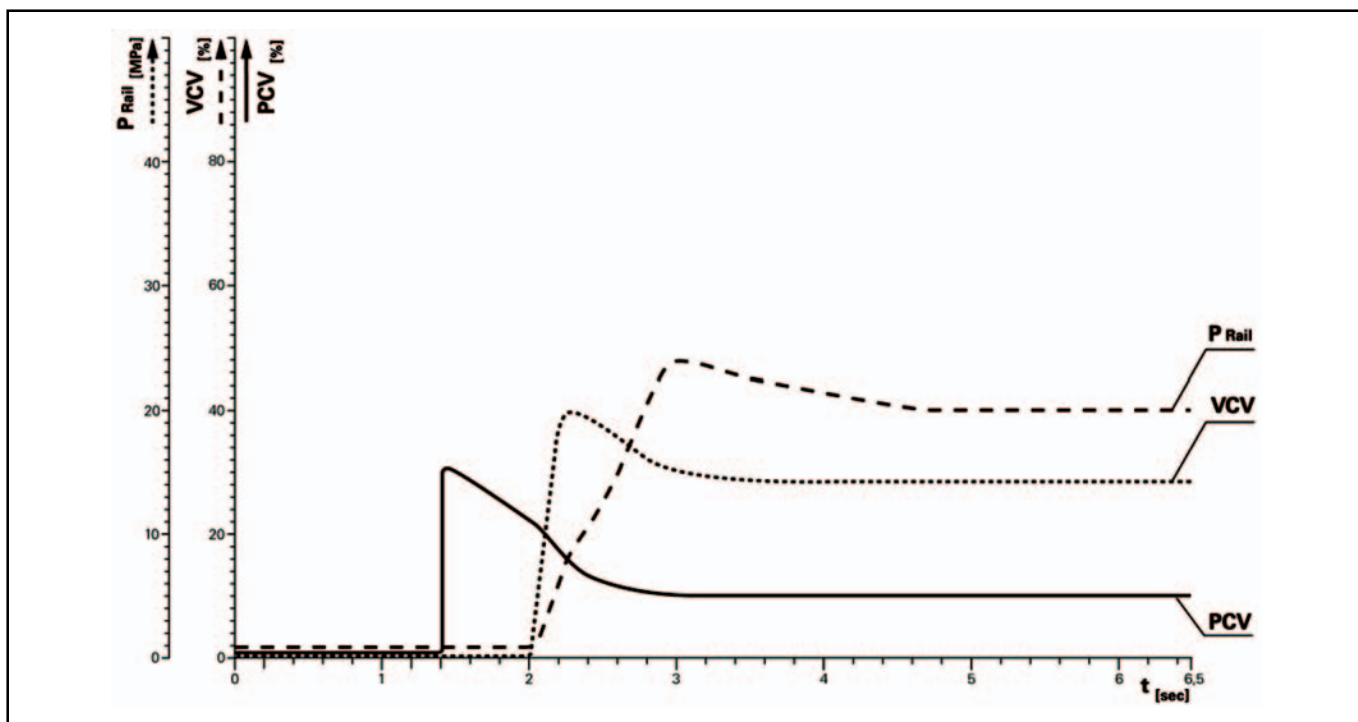
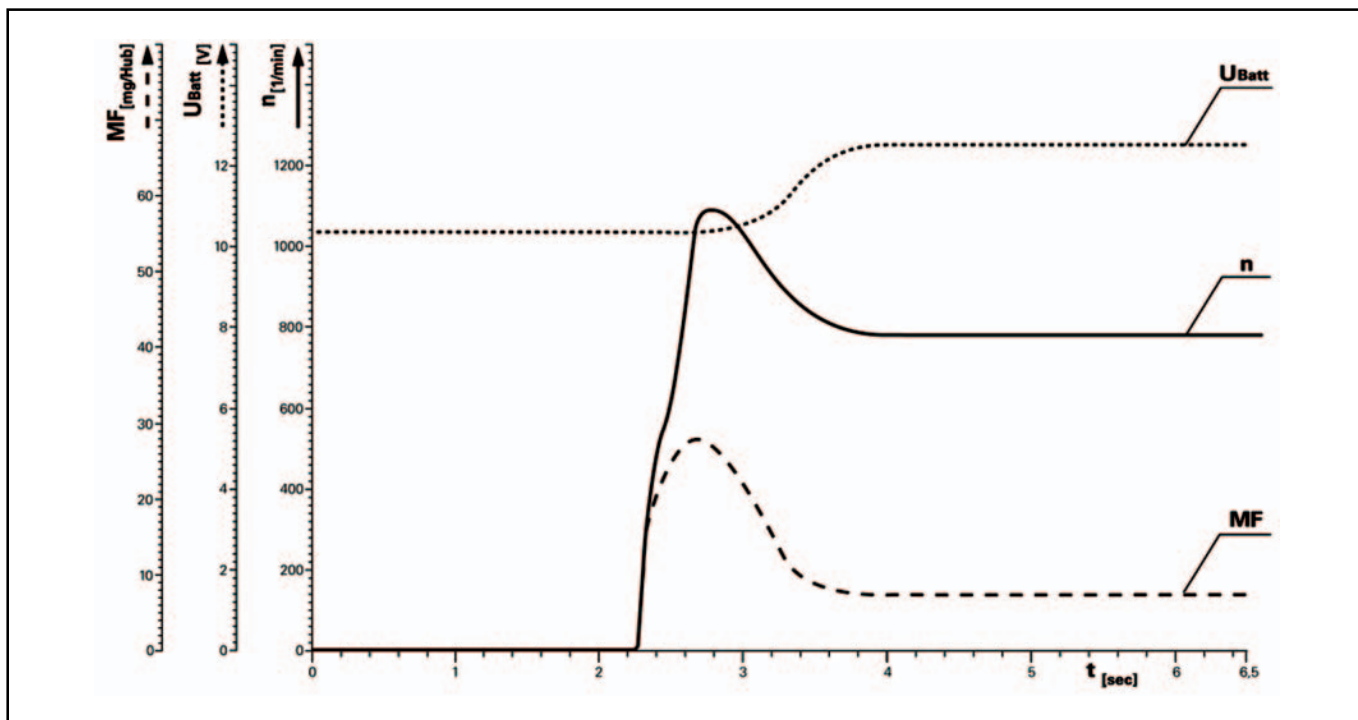
Arranque en frío:

Temperatura del líquido refrigerante: 20 °C



Arranque en caliente:

Temperatura del líquido refrigerante: 80 °C



2 Análisis de Fallas

Notas:

Las fallas del sistema pueden ocasionar fallas secuenciales que deberán atenderse secundariamente durante el proceso de eliminación de las mismas. Al iniciar el proceso de solución de fallas, se deben controlar todos los sensores y actuadores y corregir cualquier falla. Los sensores defectuosos o desconectados pueden entorpecer el proceso de solución de fallas.

Si no se muestra ningún código de falla o no es posible leerlo, se deben realizar todas las pruebas que sean aplicables:

(S) Instrucciones de prueba Siemens;

(C) Instrucciones de prueba para el Cliente.

Proceso para eliminación de fallas:

Un código de falla puede generarse por una serie de factores. En este capítulo se pueden encontrar las causas posibles. Para ello, utilice la función de Búsqueda en Acrobat Reader. Para una detallada descripción de cada falla, vea el capítulo "Listado de Códigos de Falla".

Análisis por síntomas

[2.1 La luz de control MIL no enciende con la llave de encendido activada](#)

[2.2 La luz de control MIL se enciende cuando el motor está funcionando](#)

[2.3 El motor no arranca](#)

[2.4 Arranque deficiente](#)

[2.5 Arranque en frío deficiente \(se produce principalmente con bajas temperaturas\)](#)

[2.6 El motor no se apaga](#)

[2.7 El motor se para](#)

[2.8 Rotación del motor en ralentí demasiado alta](#)

[2.9 Rotación del motor en ralentí demasiado baja / irregular](#)

[2.10 Aceleración del vehículo escasa o nula, la rotación del motor no aumenta / es demasiado baja](#)

[2.11 Vehículo con marcha irregular a velocidad constante](#)

[2.12 El vehículo acelera sin accionar el pedal del acelerador](#)

[2.13 El vehículo no desacelera \(no opera como freno-motor\)](#)

[2.14 Marcha irregular del vehículo con marcha puesta](#)

[2.15 Potencia demasiado baja](#)

[2.16 Potencia demasiado alta](#)

[2.17 Oscilación de carga al acelerar o desacelerar](#)

[2.18 El vehículo acelera rápido al avanzar después de soltar el freno](#)

[2.19 El motor humea en el arranque](#)

[2.20 El motor humea / humo azul](#)

[2.21 El motor humea en subida](#)

[2.22 El motor genera humo blanco \(especialmente después del arranque\)](#)

[2.23 Consumo elevado de combustible](#)

[2.24 El motor golpea](#)

[2.25 El motor se recalienta demasiado](#)

2.1 La luz de control MIL no enciende con la llave de encendido activada:

Causa de la Falla	Ubicación de la falla	Código	Eliminación de la Falla
Lámpara de control defectuosa	Lámpara de control	Sin código	Verifique el sistema eléctrico del vehículo (C)
No llega tensión	Falla en sistema eléctrico del vehículo	Sin código (S)	

2.2 La luz de control MIL se enciende cuando el motor está funcionando

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Entrada de diagnóstico de falla	Lectura de la memoria del diagnóstico de fallas	Sin código	Corregir los errores

2.3 El motor no arranca

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Velocidad de arranque muy baja	Carga de la batería demasiado baja	P0562; P0563	Verifique la batería (C)
	Falla en el motor de arranque o del relé	P0615	Verifique el motor de arranque y el relé (C)
La unidad de control del motor (ECU) no funciona	No llega tensión a la unidad de control del motor	Sin código	Alimente a la llave de encendido / verifique la llegada de tensión a la unidad de control del motor (ECU) (C)
La unidad de control del motor no tiene función	Error de hardware o software en la unidad de control del motor (ECU)	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613; P1639	Verifique la unidad de control del motor (ECU) y reemplace, si fuera necesario (vea capítulo 4.5)
	Conexión a tierra ECU defectuosa	Sin código	Verifique la conexión del tierra con la ECU (C)
No llega tensión principal a la unidad de control del motor (ECU) y los actuadores	Relé principal defectuoso	P0685; P0687	Verifique el relé principal y la llave de encendido (C) Verifique los PINS 15 / 30 en la unidad de control del motor (ECU) (C)
	Mazo de cables o conexiones defectuosos	Sin código	Verifique las conexiones eléctricas (C)
No llega tensión a los sensores (5 V)	Mazo de cables o conexiones con defecto	P0642; P0643; P0652; P0653	Verifique los cables y la alimentación (+) en los sensores (C).
	Falla en la ECU del motor	P0642; P0643; P0652; P0653	Reemplace la unidad de control del motor, si fuera necesario
Señal de sensor incorrecta o sin señal	Falla en el sensor	Sin código	Reemplace el sensor (C)
Estrategia de emergencia activada		Sin código	
No se detecta rotación del motor en la unidad de control (ECU)	Señal del árbol de levas incorrecta o nula	P0340; P0341	Verifique el sensor del árbol de levas y las conexiones eléctricas (C)
	Señal del cigüeñal incorrecta o nula	P0335; P0336	Verifique el sensor del cigüeñal y las conexiones eléctricas (C)
Alimentación de combustible escasa o nula	Falla en la bomba de transferencia interna; filtro de combustible obstruido	P0001; P0089; P0090; P0091; P0092; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de baja presión (vea capítulo 4.2) (S)
	Aire en circuito de baja presión; pérdidas en circuito de baja presión		
	Filtro de combustible obstruido		
	Tanque vacío	P1933	Cargue combustible hasta llenar (C)

2.3 El motor no arranca (cont.)

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Presión en el rail escasa o nula	Alimentación de combustible escasa o nula	P0001; P0089; P0090; P0091; P0092; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de baja presión (vea capítulo 4.2) (S)
	Bomba de alta presión defectuosa	P0002; P0089; P0090; P0091; P0092	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
	PCV / VCV defectuosa	P0001; P0002; P0003; P0004; P0089; P0090; P0091; P0092	
	Pérdidas en conductos de alta presión / rail	P0001; P0089; P0090; P0091; P0092; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	
	Señal de alta presión faltante o incorrecta	P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sensor de alta presión (S) Verifique el sistema de alta presión (C)
	Falla en la ECU del motor	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Verifique la unidad de control del motor (S), reemplace si fuera necesario (vea capítulo 4.5)
	Pérdidas importantes en el inyector	P0090; P0091; P0092; P0089; P0001	Verifique los inyectores (vea capítulo 4.4) (S)
Agua o nafta en el tanque	Tanque de combustible sucio o llenado incorrectamente	P1140	Vaciar el tanque y limpiarlo, si fuera necesario
Algunos o ningún cilindro funciona	Inyectores defectuosos	P0201; P0202; P0203; P0204; P0200; P1201; P1202; P1203; P1204	Verifique los inyectores (vea capítulo 4.4) (S)
	Mazo de cables o conexiones con defecto	P0200; P0201; P0202; P0203; P0204; P1201; P1202; P1203; P1204; P0606	Verifique las conexiones eléctricas (C)
	Falla en la ECU del motor	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor (ECU), si fuera necesario (vea capítulo 4.5) (S)
	Compresión demasiado baja	Sin registro	Verifique la compresión (C)
Entrada de aire escasa	Filtro de aire obstruido o tubo de admisión doblado	P0105; P0107; P0108; P0109; P0110; P0112; P0113; P0114	Verifique el sistema de admisión de aire (C)

2.4 Arranque deficiente

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Falla en la ECU del motor	Varios efectos posibles	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si fuera necesario (vea capítulo 4.5) (S)
Pérdidas esporádicas de señal de sensor o actuador	Mazo de cables o conexiones con defecto	Sin código	Verifique el mazo de cables y las conexiones eléctricas (C)
Velocidad de arranque del motor demasiado baja	Carga de batería demasiado baja	P0562; P0563	Verifique la batería (C)
	Falla de motor de arranque o relé	P0615	Verifique el motor de arranque y el relé (C)
Caída de tensión en la unidad de control del motor durante el arranque	Conexión a tierra deficiente	P0562	Verifique la conexión a tierra (C)
	Falla de alimentación de tensión		Verifique el sistema de alimentación (C)
Alimentación de combustible escasa o nula	Falla en la bomba de transferencia interna	P0001; P0089; P0090; P0091; P0092; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de baja presión (S) (vea capítulo 4.2)
	Aire en circuito de baja presión		
	Pérdidas en circuito de baja presión		
	Filtro de combustible obstruido		Cargue combustible
Tanque vacío			
Presión en el rail demasiado baja	Alimentación de combustible escasa o nula	P0001; P0089; P0090; P0091; P0092; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de baja presión (S) (vea capítulo 4.2)
	Bomba de alta presión defectuosa	P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	Verifique el sistema alta presión (S) (vea capítulo 4.3)
	PCV / VCV defectuosa	P0002; P0003; P0004; P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	Verifique el sistema alta presión (S) (vea capítulo 4.3)
	Falla en la ECU del motor	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5)
	Pérdidas en los conductos de alta presión / rail	P0001; P0089; P0090; P0091; P0092; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de alta presión (S) (vea capítulo 4.3)
	Señal de alta presión faltante o incorrecta	P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	
	Pérdidas importantes en el inyector	P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	Verifique los inyectores (vea capítulo 4.4) (S)

2.4 Arranque deficiente (cont.)

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Agua o nafta en el tanque	Tanque de combustible sucio o llenado incorrectamente	P1140	Vaciar el tanque y limpiarlo, si fuera necesario (C)
Algunos o ningún cilindro funciona	Inyectores defectuosos	P1201; P1202; P1203; P1204; P0201; P0202; P0203; P0204; P0200	Verifique los inyectores (vea capítulo 4.4) (S)
	Mazo de cables o conexiones con defecto	P0200; P1201; P1202; P1203; P1204; P0200; P0601; P0606	Verifique las conexiones eléctricas (C)
	Falla en la ECU del motor	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Si otras medidas no tienen efecto, verifique la unidad de control del motor y reemplace, si fuera necesario (vea capítulo 4.5) (S)
	Compresión demasiado baja	Sin código	Verifique la compresión (C)
Entrada de aire escasa	Filtro de aire obstruido o tubo de admisión doblado	P0113	Verifique el sistema de admisión de aire (C)

2.4 Arranque deficiente

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Falla en la ECU del motor	Varios efectos posibles	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si fuera necesario (vea capítulo 4.5) (S)
Pérdidas esporádicas de señal de sensor o actuador	Mazo de cables o conexiones con defecto	Sin código	Verifique el mazo de cables y las conexiones eléctricas (C)
Velocidad de arranque del motor demasiado baja	Carga de batería demasiado baja	P0562; P0563	Verifique la batería (C)
	Falla de motor de arranque o relé	P0615	Verifique el motor de arranque y el relé (C)
Caída de tensión en la unidad de control del motor durante el arranque	Conexión a tierra deficiente	P0562	Verifique la conexión a tierra (C)
	Falla de alimentación de tensión		Verifique el sistema de alimentación (C)
Alimentación de combustible escasa o nula	Falla en la bomba de transferencia interna	P0001; P0089; P0090; P0091; P0092; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de baja presión (S) (vea capítulo 4.2)
	Aire en circuito de baja presión		
	Pérdidas en circuito de baja presión		
	Filtro de combustible obstruido		Cargue combustible
Tanque vacío			
Presión en el rail demasiado baja	Alimentación de combustible escasa o nula	P0001; P0089; P0090; P0091; P0092; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de baja presión (S) (vea capítulo 4.2)
	Bomba de alta presión defectuosa	P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	Verifique el sistema alta presión (S) (vea capítulo 4.3)
	PCV / VCV defectuosa	P0002; P0003; P0004; P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	Verifique el sistema alta presión (S) (vea capítulo 4.3)
	Falla en la ECU del motor	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5)
	Pérdidas en los conductos de alta presión / rail	P0001; P0089; P0090; P0091; P0092; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de alta presión (S) (vea capítulo 4.3)
	Señal de alta presión faltante o incorrecta	P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	
	Pérdidas importantes en el inyector	P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	Verifique los inyectores (vea capítulo 4.4) (S)

2.7 El motor se para

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Falla en la ECU del motor	Varios efectos posibles	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Si otras medidas no tienen efecto, verifique la (ECU) y reemplace (vea cap. 4.5), si fuera necesario (S)
Presión en el rail escasa o nula	Alimentación de combustible escasa o nula	P0089; P0090; P0091; P0092; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de baja presión (vea capítulo 4.2) (S)
	Bomba de alta presión defectuosa	P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
	PCV / VCV defectuosa	P0002; P0003; P0004; P0089; P0090; P0091; P0092; P0263; P0266; P0269; P0272; P0001	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
	Pérdidas en conductos de alta presión / rail	P0001; P0089; P0090; P0091; P0092; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	
	Señal de alta presión faltante o incorrecta	P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
	Pérdidas importantes en el inyector	P0263; P0266; P0269; P0272; P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	Verifique los inyectores (vea capítulo 4.4) (S)
	Falla en la ECU del motor	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Verifique la unidad de control del motor (S) (vea capítulo 4.5)
Pérdida esporádica de tensión en la ECU	Mala conexión a tierra	Sin código	Verifique la conexión a tierra (C)
	Problemas con la fuente de tensión	Sin código	Verifique la fuente de tensión (C)
Pérdida esporádica de señal de los sensores o actuadores	Mazo de cables o conexiones con defecto	Sin código	Verifique el mazo de cables y las conexiones (C)

2.7 El motor se para (cont.)

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Alimentación de combustible escasa o nula	Falla de la bomba de transferencia interna	P0089; P0090; P0091; P0092; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de baja presión (vea capítulo 4.2) (S)
	Aire en circuito de baja presión		
	Pérdidas en circuito de baja presión		
	Filtro de combustible muy sucio		
	Tanque vacío		
Entrada de aire escasa	Filtro de aire obstruido o tubo de admisión doblado	P0113	Verifique el sistema de admisión de aire (C)
	Pérdidas en el circuito de admisión, pasando el turbocompresor		
La unidad de control del motor (ECU) con reconocimiento falso o inexistente de la marcha seleccionada (-> sin control de marcha regular)	Pedal de embrague ligeramente presionado	Sin código	Verifique el interruptor de embrague
	Interruptor de embrague ajustado incorrectamente o con falla	Sin código	
	Señal de velocidad del vehículo faltante o incorrecta	P0608	

2.8 Rotación del motor en ralentí demasiado alta

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Falla en la ECU del motor	Varios efectos posibles	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Si otras medidas no tienen efecto, verifique la unidad de control del motor (ECU) y reemplace (vea capítulo 4.5), si fuera necesario (S)
Tensión a bordo demasiado baja	Controlador de tensión a bordo defectuoso	Sin código	Verifique el sistema eléctrico del vehículo (C)
	Demasiados dispositivos encendidos simultáneamente		
Señal de temperatura del refrigerante demasiado baja	Falla en el sensor de temperatura del líquido refrigerante	P0115; P0116; P0117; P0118; P0119	Verifique el sensor de temperatura de líquido refrigerante y las conexiones eléctricas (C)
Falla en la señal del pedal del acelerador	Posición incorrecta del pedal del acelerador	Sin código	Verifique el pedal del acelerador (C)
	Mazo de cables o conexiones con defecto	P0122; P0123; P0222; P0223; P2135; P1577	Verifique el sensor del pedal del acelerador y las conexiones eléctricas (C)
	Falla en el sensor del pedal del acelerador		
Estrategia de emergencia activada	Lectura de falla de memoria	Sin código	Corrección de fallas relevantes (C)

2.9 Rotación del motor en ralentí demasiado baja / irregular

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva	
Falla en la ECU del motor	Varios efectos posibles	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Si otras medidas no tienen efecto, verifique la unidad de control del motor y reemplace, si fuera necesario (vea capítulo 4.5) (S)	
Entrada de aire escasa	Filtro de aire obstruido o tubo de admisión doblado	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique el sistema de admisión de aire (C)	
	Pérdidas en el circuito de admisión, pasando el turbocompresor			
Alimentación de combustible escasa o nula	Falla en la bomba de transferencia interna	P0089; P0090; P0091; P0092; P0263; P0266; P0269; P0272; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de baja presión (vea capítulo 4.2) (S)	
	Aire en el circuito de baja presión			
	Pérdidas en el circuito de baja presión			
	Filtro de combustible obstruido			
	Tanque vacío	Sin código	Cargue de combustible (C)	
Fluctuaciones de presión en el rail	PCV / VCV defectuosa	P0002; P0003; P0004; P0089; P0090; P0091; P0092; P0263; P0266; P0269; P0272; P0001	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)	
	Bomba de alta presión defectuosa	P0089; P0090; P0091; P0092; P0001; P0263; P0266; P0269; P0272		
	Pérdidas en circuito de alta presión / rail	P0089; P0090; P0091; P0092; P0001; P0263; P0266; P0269; P0272; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194		
		Señal de alta presión faltante o incorrecta	P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
		Pérdidas en el circuito de baja presión	Sin código	Verifique el sistema de baja presión (vea capítulo 4.2) (S)
		Inyectores defectuosos	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique los inyectores (vea capítulo 4.4) (S)
		Mazo de cables o conexiones con defecto	Sin código	Verifique las conexiones eléctricas (C)
		Falla en la ECU del motor	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5) (S)
	La ECU no responde a cargas adicionales en el compresor de aire acondicionado	Sensor de presión del sistema de aire acondicionado defectuoso	Sin código	Verifique el sensor de presión del sistema de aire acondicionado (C)

2.10 Aceleración del vehículo escasa o nula, la rotación del motor no aumenta / es demasiado baja

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Falla en la ECU del motor	Varios efectos	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Si otras medidas no tienen efecto, verifique la unidad de control del motor y reemplace, si fuera necesario (vea capítulo 4.5) (S)
Admisión de aire escasa	Filtro de aire obstruido o tubo de admisión doblado	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique el sistema de admisión de aire (C)
	Pérdidas en circuito de admisión, pasando el turbocompresor		Verifique la presión del turbocompresor (C)
	Turbocompresor defectuoso		
Alimentación de combustible escasa o nula	Falla en la bomba de transferencia interna	P0089; P0090; P0091; P0092;	Verifique el sistema de combustible de baja presión. (vea capítulo 4.2) (S)
	Aire en circuito de baja presión	P0001; P0263; P0266; P0269;	
	Pérdidas en circuito de baja presión	P0272; P0190; P0191; P0192;	
	Filtro de combustible obstruido	P0193; P0194	
Señal del pedal del acelerador incorrecta o faltante	Tanque vacío	Sin código	Cargue de combustible
	Posición incorrecta del pedal del acelerador	Sin código	
	Mazo de cables o conexiones con defecto	P0122; P0123; P0222; P0223; P2135; P1577	Verifique el sensor del pedal del acelerador y las conexiones eléctricas (C)
Falla en la señal de freno (si al mismo tiempo aparecen en forma constante una luz de freno y una señal del pedal del acelerador, ésta última señal se atenúa por razones de seguridad)	Falla en el sensor del pedal del acelerador		
	Falla de interruptor de freno	P0571	Verifique el ABS (C)
Cantidad de inyección escasa o sincronización de inyección incorrecta	Mazo de cables o conexiones con defecto	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique los inyectores. (vea capítulo 4.4) (S)
	Señal del sensor de caudal masa de aire demasiado baja (->reducción en la cantidad de inyección para evitar la generación de humo negro)	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique el sensor de caudal masa de aire (C) Verifique el sistema de recirculación de gases de escape (C) Verifique el sistema de admisión de aire (C)
	Pérdidas en el circuito de entrada de aire, antes del turbocompresor (->reducción en la cantidad de inyección para evitar la generación de humo negro)	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique el sensor de caudal masa de aire (C) Verifique el sistema de recirculación de gases de escape (C) Verifique el sistema de admisión de aire (C)
	Falla en la ECU del motor	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5) (S)

2.10 Aceleración del vehículo escasa o nula, la rotación del motor no aumenta / es demasiado baja (cont.)

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Presión en el rail demasiado baja	Alimentación de combustible escasa o nula	P0089; P0090; P0091; P0092; P0001; P0263; P0266; P0269; P0272; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de combustible de baja presión (vea capítulo 4.2) (S)
	Bomba de alta presión defectuosa	P0089; P0090; P0091; P0092; P0002	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
	PCV / VCV defectuosa	P0002; P0003; P0004; P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	
	Pérdidas en conductos de alta presión / rail	P0001; P0089; P0090; P0091; P0092; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	
	Pérdidas importantes en el inyector	P0089; P0090; P0091; P0092; P0002	Verifique los inyectores (vea capítulo 4.4) (S)
	Señal de alta presión faltante o incorrecta	P0263; P0266; P0269; P0272; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
	Falla en la ECU del motor	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5) (S)

2.11 Vehículo con marcha irregular a velocidad constante

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Falla en la ECU del motor	Varios efectos posibles	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5) (S)
La unidad de control del motor tiene reconocimiento falso o nulo de la marcha seleccionada (-> sin control de marcha regular)	Pedal de embrague ligeramente presionado	Sin código	Verifique el interruptor del embrague (C)
	Interruptor del pedal de embrague ajustado incorrectamente o con falla		
	Falla en la ECU del motor	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Si ninguna de las pruebas anteriores soluciona el problema, reemplace la ECU (vea cap. 4.5)
	Señal de velocidad del vehículo faltante o incorrecta	P0501	Verifique la señal de velocidad (C)
Falla de inyección	Defecto en los inyectores	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique los inyectores (vea capítulo 4.4) (S)
Falla en la señal del pedal del acelerador	Posición incorrecta del pedal del acelerador	Sin código	Verifique el pedal del acelerador (C)
	Mazo de cables o conexiones con defecto	P0122; P0123; P0222; P0223; P2135; P1577	Verifique el sensor del pedal del acelerador y las conexiones eléctricas (C)
Falla en el sensor del pedal del acelerador			
Fluctuaciones de señal del sensor T-MAP	Agua en el sistema de admisión de aire	P0263; cil 1 P0266; cil 2 P0269; cil 3 P0272; cil 4	Verifique el sistema de admisión de aire (S)
	Sensor T-MAP o conexiones eléctricas con defecto	P0238; P0239	Verifique el sensor T-MAP (C) Verifique las conexiones eléctricas (C)
Pérdidas esporádicas de señal de sensor o actuador	Mazo de cables o conexiones con defecto	Sin código	Verifique las conexiones eléctricas (C)

2.11 Vehículo con marcha irregular a velocidad constante (cont.)

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Fluctuaciones de presión en el rail	PCV / VCV defectuosa	P0002; P0003; P0004; P0089; P0090; P0091; P0092; P0263; P0266; P0269; P0272; P0001	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
	Bomba de alta presión defectuosa	P0089; P0090; P0091; P0092; P0001; P0263; P0266; P0269; P0272	
	Pérdidas en conductos de alta presión / rail	P0002; P0003; P0004; P0089; P0090; P0091; P0092; P0263; P0266; P0269; P0272; P0001	
	Señal de alta presión faltante o incorrecta	P0263; P0266; P0269; P0272; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
	Pérdidas en circuito de baja presión	P0002; P0003; P0004; P0089; P0090; P0091; P0092; P0263; P0266; P0269; P0272; P0001	Verifique el sistema de baja presión (vea capítulo 4.2) (S)
	Defecto en los inyectores	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique los inyectores (vea capítulo 4.4) (S)
	Mazo de cables o conexiones con defecto	Sin código	Verifique las conexiones eléctricas (C)
	Falla en la ECU del motor	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5) (S)

2.12 El vehículo acelera sin accionar el pedal del acelerador

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Falla en la ECU del motor	Varios efectos posibles	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5) (S)
Inyección excesiva o sin control de cantidad	Inyector trabado abierto	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique los inyectores (vea capítulo 4.4) (S)
Falla en la señal del pedal del acelerador	Posición incorrecta del pedal del acelerador	Sin código	Verifique el pedal del acelerador (C)
	Mazo de cables o conexiones con defecto	P0122; P0123; P0222; P0223; P2135; P1577	Verifique el sensor del pedal del acelerador y las conexiones eléctricas (C)
	Falla en el sensor del pedal del acelerador		
Aumento repentino de presión en el rail	PCV / VCV defectuosa	P0002; P0003; P0004; P0089; P0090; P0091; P0092; P0263; P0266; P0269; P0272; P0001	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
	Bomba de alta presión defectuosa	P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	
	Falla en la señal del sensor de alta presión	P0263; P0266; P0269; P0272; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
La unidad de control del motor tiene reconocimiento falso o nulo de la marcha seleccionada (-> falla de control de par motor)	Pedal de embrague ligeramente presionado	Sin código	Verifique el interruptor de embrague (C)
	Interruptor de embrague ajustado incorrectamente o con falla		
	Señal de velocidad del vehículo faltante o incorrecta	P0608	Verifique la señal de velocidad del vehículo (C)

2.13 El vehículo no desacelera (no opera como freno-motor)

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Falla en la ECU del motor	Varios efectos posibles	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5) (S)
Falla en la señal del pedal del acelerador	Posición incorrecta del pedal del acelerador	Sin código	Verifique el pedal del acelerador (C)
	Falla en el sensor del pedal del acelerador	P0122; P0123; P0222; P0223; P2135; P1577	Verifique el sensor del pedal del acelerador y las conexiones eléctricas (C)
	Mazo de cables o conexiones con defecto		
Inyección excesiva o sin control de cantidad	Inyector trabado abierto	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique los inyectores (vea capítulo 4.4) (S)

2.14 Marcha irregular del vehículo con marcha puesta

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
La unidad de control del motor tiene reconocimiento falso o nulo de la marcha seleccionada (-> sin control de marcha regular)	Pedal de embrague ligeramente presionado	Sin código	Verifique el interruptor de embrague (C)
	Interruptor de embrague ajustado incorrectamente o con falla		
	Falla en la ECU del motor	Sin código	Reemplace la ECU, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5) (S)
	Señal de velocidad del vehículo faltante o incorrecta	P0501	Verifique la señal de velocidad del vehículo (C)
	La marcha seleccionada es demasiado alta	Sin código	Cambie a una marcha más baja

2.15 Potencia demasiado baja

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Falla en la ECU del motor	Varios efectos posibles	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5) (S)
Señal de temperatura del refrigerante demasiado alta (-> disminución de la presión máx. del rail y reducción de cantidad de inyección)	Falla en el sistema de enfriamiento	Sin código	Verifique el sistema de enfriamiento (C)
	Falla en el sensor de temperatura de líquido refrigerante o conector	P0115; P0116; P0117; P0118; P0119	Verifique el sensor de temperatura y las conexiones eléctricas (C)
Señal de temperatura del refrigerante demasiado alta (-> disminución de la presión máx. del rail y reducción de cantidad de inyección para proteger los conductos plásticos)	Combustible insuficiente en el tanque con carga pesada del motor y temperatura alta	Sin código	Verifique el sensor de temperatura de combustible (C)
	Falla en el sensor de temperatura de combustible	P0180; P0182; P0183; P0184	
La unidad de control del motor (ECU) tiene reconocimiento falso o nulo de la marcha seleccionada (-> falla de control de par motor)	Pedal de embrague ligeramente presionado	Sin código	
	Interruptor de embrague ajustado incorrectamente o con falla	P0704	Verifique el interruptor de embrague (C)
	Señal de velocidad faltante o incorrecta	Sin código	Verifique la señal de velocidad del vehículo (C)
Estrategia de emergencia	Lectura de la memoria del diagnóstico de fallas	Sin código	
Entrada de aire escasa	Filtro de aire obstruido o tubo de admisión doblado	Sin código	Verifique el sistema de admisión de aire (C)
	Pérdidas en circuito de admisión, pasando el turbocompresor	Sin código	
	Sistema de admisión de aire obstruido	Sin código	Limpie el sistema (C)
	Falla en el turbocompresor o en el control de vacío	Sin código	Verifique la presión del turbocompresor (C)
Falla en la señal de pedal del acelerador	Posición incorrecta del pedal del acelerador	Sin código	Verifique el pedal del acelerador (C)
	Falla en el sensor del pedal del acelerador	P0122; P0123; P0222; P0223; P2135; P1577	Verifique el sensor del pedal del acelerador y las conexiones eléctricas (C)
	Mazo de cables o conexiones con defecto		

2.15 Potencia demasiado baja (cont.)

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Cantidad de inyección escasa	Inyectores con falla o muy sucios	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique los inyectores (vea capítulo 4.4) (S)
	Señal del sensor de caudal aire-masa faltante o demasiado baja (-> disminución en la cantidad de inyección para evitar la generación de humo negro)	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique el sensor de caudal aire-masa (C) Verifique el sistema de recirculación de gases de escape (C)
	Pérdidas en el circuito de entrada de aire, antes del turbocompresor (-> disminución en la cantidad de inyección para evitar la generación de humo negro)		Verifique el sensor de caudal aire-masa (C) Verifique el sistema de admisión de aire (C) Verifique el sistema de recirculación de gases de escape (C)
	Falla en la señal del sensor de alta presión	P0263; P0266; P0269; P0272; P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
Presión en el rail demasiado baja	Alimentación de combustible escasa	P0263; P0266; P0269; P0272; P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	Verifique el sistema de baja presión (vea capítulo 4.2) (S)
	Bomba de alta presión defectuosa	P0089; P0090; P0002	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
	PCV / VCV defectuosa	P0002; P0003; P0004; P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
	Pérdidas en conductos de alta presión / rail	P0002; P0003; P0004; P0089; P0090; P0091; P0092; P0263; P0266; P0269; P0272; P0001	
	Falla en la señal del sensor de alta presión	P0190; P0191; P0192; P0193; P0194; P0263; P0266; P0269; P0272	
Admisión de aire incorrecta	Intercooler obstruido	Sin código	Limpiar y si fuera necesario, reemplace. Verifique el sistema de admisión de aire (C)

2.16 Potencia demasiado alta

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Unidad de control del motor modificada (chip tuning) o con falla	Varios efectos posibles	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5) (S)
Cantidad de inyección excesiva	Defecto en los inyectores	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique los inyectores (vea capítulo 4.4) (S)
	Señal de temperatura del refrigerante incorrecta	P0115; P0116; P0117; P0118; P0119	Verifique sensor de temperatura del líquido refrigerante (C)
Presión excesiva en el rail	PCV / VCV defectuosa	P0002; P0003; P0004; P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
	Bomba de alta presión defectuosa	P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	
	Falla en la señal del sensor de alta presión	P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
La unidad de control del motor (ECU) tiene reconocimiento falso o nulo de la marcha seleccionada (-> falla de control de par motor)	Pedal de embrague ligeramente presionado	Sin código	Verifique el interruptor de embrague (C)
	Interruptor de embrague ajustado incorrectamente o con falla		
	Señal de velocidad del vehículo faltante o incorrecta	Sin código	Verifique la señal de velocidad del vehículo (C)
Presión del turbocompresor excesiva	Falla de control de Presión en el turbocompresor	Sin código	Verifique la presión del turbocompresor (C)

2.17 Oscilación de carga al acelerar o desacelerar

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
La unidad de control del motor tiene reconocimiento falso o nulo de la marcha seleccionada (-> sin amortiguación de la oscilación de carga)	Pedal de embrague ligeramente presionado	Sin código	Verifique el interruptor de embrague (C)
	Interruptor de embrague ajustado incorrectamente o con falla		
	Falla en la ECU del motor	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5) (S)
	Señal de velocidad del vehículo faltante o incorrecta	Sin código	Verifique la señal de velocidad del vehículo (C)

2.18 El vehículo acelera rápido al avanzar después de soltar el freno

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
La unidad de control del motor (ECU) no detecta el freno (-> falla de control de ralentí)	Defecto en el interruptor de freno en el sistema ABS	Sin código	Verifique el sistema ABS (C)
	Falla en la ECU del motor	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5) (S)

2.19 El motor humea en el arranque

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Presión en el rail y cantidad de inyección excesivas durante el arranque	Señal del sensor de temperatura del refrigerante demasiado baja	P0115; P0116; P0117; P0118; P0119	Verifique el sensor de temperatura del líquido refrigerante (C). Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
	Señal del sensor de temperatura del combustible demasiado baja	P0180; P0182; P0183; P0184	Verifique el sensor de temperatura del combustible (C) Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)

2.20 El motor humea / humo azul

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Nivel de aceite lubricante demasiado alto		Sin código	Retire el exceso de aceite (C)
Elevado consumo de aceite lubricante	Desgaste del motor	Sin código	
Inyectores con goteo	Defecto en los inyectores	Sin código	Verifique los inyectores (S) (vea cap. 4.4)
	Señal del sensor de temperatura del refrigerante incorrecta	P0115; P0116; P0117; P0118; P0119	Verifique el sensor de temperatura del líquido refrigerante (C)
Cantidad de inyección excesiva	Falla en la ECU del motor	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5) (S)
	Falla de los inyectores	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique los inyectores (S) (vea cap. 4.4)
Mezcla deficiente	Inyectores muy sucios	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique los inyectores (vea cap. 4.4) (S)
Combustible no adecuado		Sin código	Cambie el combustible
Entrada de aire escasa	Filtro de aire obstruido o tubo de admisión doblado	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique el sistema de admisión de aire (C)
	Pérdidas en el circuito de admisión, pasando el turbocompresor		
	Falla en el turbocompresor o el control de vacío		
	Sistema de admisión de aire muy sucio	Sin código	Limpié el sistema de admisión (C)
Presión del rail demasiado alta (-> que resulta en un valor de recirculación de gases de escape demasiado alto)	Bomba de alta presión defectuosa	P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	
	PCV / VCV defectuosa	P0002; P0003; P0004; P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.5) (S)
	Falla en la señal del sensor de alta presión	P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sensor de alta presión y las conexiones eléctricas (C) Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
	Falla en la ECU del motor	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5) (S)

2.21 El motor humea en subidas

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Señal de presión de aire demasiado alta	Falla en el sensor de presión de aire	Sin código	Verifique el sensor de presión de aire. Si fuera necesario, reemplace la ECU (vea capítulo 4.5) (S)
Señal del sensor de temperatura de aire demasiado baja	Falla en el sensor T-MAP	P0110; P0112; P0113; P0114	Verifique el sensor T-MAP (C)

2.22 El motor genera humo blanco (especialmente después del arranque)

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Falla en el sistema de bujías de precalentamiento (opcional)*	Una o más bujías de precalentamiento defectuosas	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique el sistema de bujías de precalentamiento (C)
	Relé de bujía de precalentamiento o mazo de cables defectuoso	P0263; P0266; P0269; P0272	
Frecuentes arranques en frío sin calentar el motor	Combustible sin quemar en el sistema de gases de escape	Sin código	Mantenga el motor funcionando hasta que se caliente (verifique el nivel de aceite lubricante) (C)
Falla de inyección	Inyector trabado abierto	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique los inyectores (vea capítulo 4.4) (S)

Nota:

* El sistema de bujías de precalentamiento es un componente opcional de Siemens VDO.

2.23 Consumo elevado de combustible

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Falla en la ECU del motor	Varios efectos posibles	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5).
Entrada de aire escasa	Filtro de aire obstruido o tubo de admisión doblado	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique el sistema de admisión de aire (C)
	Falla en el turbocompresor o en el control de vacío	Sin código	Verifique la presión del turbocompresor (C)
	Sistema de admisión de aire muy sucio	Sin código	Limpie el sistema de admisión
Derrame de combustible	Pérdidas en sistema de alta presión / baja presión	P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	Verifique el sistema de baja presión (vea capítulo 4.2) (S)
Presión en el rail excesiva	PCV / VCV defectuosa	P0002; P0003; P0004; P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
	Bomba de alta presión defectuosa	P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	
	Falla en la señal del sensor de alta presión	P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
Cantidad de inyección excesiva	Señal de temperatura de líquido refrigerante incorrecta	P0115; P0116; P0117; P0118; P0119	Verifique el sensor de temperatura del líquido refrigerante (C)
	Falla en la ECU del motor	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5) (S)
Falla en la señal de pedal del acelerador	Posición incorrecta del pedal del acelerador	Sin código	Verifique el sensor del pedal del acelerador (C)
	Mazo de cables o conexiones con defecto	P0122; P0123; P0222; P0223; P2135; P1577	
	Falla en el sensor del pedal del acelerador		
Mezcla deficiente	Inyectores con falla o muy sucios	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique los inyectores (vea capítulo 4.4) (S)
Enfriamiento escaso o nulo	Falla en el ventilador o el radiador	Sin código	Verifique el sistema de enfriamiento (C)
	Señal de temperatura del refrigerante incorrecta	P0115; P0116; P0117; P0118; P0119	Verifique el sensor de temperatura del líquido refrigerante (C)
	Válvula termostática defectuosa	Sin código	
	Nivel de líquido refrigerante demasiado bajo / pérdidas en el sistema	Sin código	Verifique la válvula termostática (C)

2.24 El motor golpea

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Presión en el rail excesiva	PCV / VCV defectuosa	P0002; P0003; P0004; P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
	Bomba de alta presión defectuosa	P0089; P0090; P0091; P0092; P0001	
	Falla en la señal del sensor de alta presión	P0190; P0191; P0192; P0193; P0194	Verifique las conexiones eléctricas (C) Verifique el sistema de alta presión (vea capítulo 4.3) (S)
	Falla en la ECU del motor	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5) (S)
Mala preparación de la mixtura	Falla en los inyectores	P0263; P0266; P0269; P0272	Verifique los inyectores (vea capítulo 4.4) (S)
Combustible no adecuado		Sin código	

2.25 El motor se recalienta demasiado

Causa de la Falla	Ubicación de la Falla	Código	Acción Correctiva
Falla en la ECU del motor	Varios efectos posibles	P0200; P0602; P0606; P0608; P1612; P1613	Reemplace la unidad de control del motor, si ninguna de las pruebas anteriores logra una mejora (vea capítulo 4.5) (S)
Enfriamiento escaso o nulo	Ventilador o radiador defectuoso	Sin código	Verifique el sistema de enfriamiento (C)
	Señal del sensor de temperatura del refrigerante incorrecta	P0115; P0116; P0117; P0118; P0119	Verifique el sensor de temperatura del líquido refrigerante (C)
	Nivel de líquido refrigerante demasiado bajo / pérdidas en el sistema	Sin código	
	Mazo de cables o conexiones con defecto	Sin código	Verifique las conexiones eléctricas (C)
	Válvula de purga de aire defectuosa	Sin código	Verifique la válvula de purga de aire (C)
	Válvula termostática defectuosa	Sin código	Verifique la válvula termostática (C)
Admisión de aire incorrecta	Intercooler obstruido	Sin código	Limpie y reemplace, si necesario. Verifique el sistema de admisión de aire (C)

3. Lista de códigos de falla (DTC)

DTC Específico	Tipo de Falla	Valor de Reemplazo para Estrategia de Emergencia	Condiciones para Cancelación de Estrategia de Emergencia
P0001	<p>VCV con el resorte de retorno sin cerrarla, o sin ninguna señal eléctrica.</p> <hr/> <p>Función de presión del rail:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La adaptación VCV excede un umbral especificado. • Derrame excesivo en los inyectores. • Verifique los inyectores y el sistema de alta presión. 	<p>El motor se apaga. El arranque no es posible:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitación de FUP. • Limitación de par motor. <p>El motor funciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitación de FUP. • Limitación de par motor. • Limitación de rotación del motor. 	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0002	<p>Cable de conexión a la VCV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito a tierra (VCV cerrada). • Consumo eléctrico excesivo de VCV. • Cortocircuito a tierra o rotura del cable en la retroalimentación de medición de corriente. 		Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0003	<p>Cable de conexión a la VCV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rotura de cable (VCV abierta) 		Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0004	<p>Cable de conexión a la VCV: (VCV cerrada).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito al + o en el bobinado. • Cortocircuito al + o rotura del cable en la retroalimentación de medición de corriente. 	<p>El motor se apaga. El arranque no es posible:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitación de FUP. • Limitación de par motor. <p>El motor funciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitación de FUP. • Limitación de par motor. • Limitación de rotación del motor. 	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0089	<p>Control de presión del rail:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falla en control de presión del rail. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitación de par motor. • Limitación de rotación del motor. 	Controladores nuevamente dentro de las tolerancias
P0090	<p>Cable de conexión a la PCV (PCV abierta):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito al + o en el bobinado. • Cortocircuito al + o rotura del cable en la retroalimentación de medición de corriente. • Cortocircuito a tierra. • Rotura de cable. 		Factores nuevamente dentro de las tolerancias.

3. Lista de códigos de falla (DTC) (continuación)

DTC Específico	Tipo de Falla	Valor de Reemplazo para Estrategia de Emergencia	Condiciones para Cancelación de Estrategia de Emergencia
P0091	Control de presión en rail: <ul style="list-style-type: none"> No se alcanza la presión nominal en el rail. El controlador de presión del rail (PI) está en el tope inferior / última posición (MÍN). 	El motor se apaga. El arranque no es posible: <ul style="list-style-type: none"> Limitación de FUP. Limitación de par motor. Limitación de rotación del motor. 	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0092	Control de presión en rail: <ul style="list-style-type: none"> No se alcanza la presión nominal en el rail. El controlador de presión del rail (PI) está en el tope superior / última posición (MÁX.) 	El motor se apaga. El arranque no es posible: <ul style="list-style-type: none"> Limitación de FUP y par motor. Limitación de rotación del motor. Reducción de par motor /Limitación de PCV. 	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0096	Sensor de temperatura del aire de carga: <ul style="list-style-type: none"> Gradiente (aumento) muy alto. 	Valor de reemplazo: 100 °C.	Ningún error detectado.
P0097	Sensor de temperatura del aire de carga: <ul style="list-style-type: none"> Temperatura del aire de carga muy baja comparada a la temperatura del aire de admisión (MÍN). 	Valor de reemplazo: 100 °C.	Ningún error detectado.
P0098	Sensor de temperatura del aire de carga: <ul style="list-style-type: none"> Temperatura del aire de carga muy alta comparada a la temperatura del aire de admisión (MÁX). 	Valor de reemplazo: 100 °C.	Ningún error detectado.
P0107	Sensor barométrico: La presión atmosférica cae por debajo del umbral especificado: (MÍN). <ul style="list-style-type: none"> Cortocircuito al +. Presión atmosférica demasiado baja. La presión atmosférica en marcha lenta / en el arranque es demasiado baja comparada con la del tubo de succión. 	Valor de reemplazo: 1000 mbar.	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.

3. Lista de códigos de falla (DTC) (continuación)

DTC Específico	Tipo de Falla	Valor de Reemplazo para Estrategia de Emergencia	Condiciones para Cancelación de Estrategia de Emergencia
P0108	Sensor barométrico: La presión atmosférica excede el umbral especificado: (MAX). <ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito a tierra. • Rotura de cable. • Presión atmosférica demasiado alta. • La presión atmosférica en marcha lenta / en el arranque es demasiado baja comparada con la del tubo de succión. 	Valor de reemplazo: 1000 mbar.	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0109	Sensor barométrico: <ul style="list-style-type: none"> • Gradiente barométrico (aumento) demasiado alto. 	Valor de reemplazo: 1000 mbar.	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0113	Sensor de temperatura del aire de entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura del aire de entrada no es plausible. 	Valor de reemplazo: 100 °C.	Ningún error detectado.
P0116	Sensor de temperatura del líquido refrigerante: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura del líquido refrigerante no es plausible. 	Valor de reemplazo: 10 °C.	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0117	Sensor de temperatura del líquido refrigerante: La temperatura del líquido refrigerante cae por debajo del umbral especificado: (MIN). <ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito a tierra. 	Valor de reemplazo: 10 °C.	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0118	Sensor de temperatura del líquido refrigerante: La temperatura del líquido refrigerante excede el umbral especificado: (MAX). <ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito al +. • Rotura de cable. 	Valor de reemplazo: 10 °C.	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0119	Sensor de temperatura del líquido refrigerante: <ul style="list-style-type: none"> • Gradiente (aumento) demasiado alto. 	Valor de reemplazo: 10 °C.	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.

3. Lista de códigos de falla (DTC) (continuación)

DTC Específico	Tipo de Falla	Valor de Reemplazo para Estrategia de Emergencia	Condiciones para Cancelación de Estrategia de Emergencia
P0122	Sensor de valor del pedal: La señal del pedal del acelerador del canal 1 está por debajo del umbral especificado (MIN). <ul style="list-style-type: none"> Cortocircuito a tierra. Rotura de cable. 	<ul style="list-style-type: none"> Limitación de par motor. Limitación de rotación del motor. 	Volver a la tolerancia y conectar / desconectar la llave.
P0123	Sensor de valor del pedal: La señal del pedal del acelerador del canal 1 excede un umbral especificado (MAX). <ul style="list-style-type: none"> Cortocircuito al +. 	<ul style="list-style-type: none"> Limitación de par motor. Limitación de rotación del motor. 	Volver a la tolerancia y conectar / desconectar la llave.
P0180	Sensor de temperatura de combustible: <ul style="list-style-type: none"> Falla en circuito de control. 	Valor de reemplazo: 80 °C.	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0182	Sensor de temperatura de combustible: La temperatura de combustible cae por debajo de un umbral especificado: (MIN). <ul style="list-style-type: none"> Cortocircuito al +. Rotura de cable. 	Valor de reemplazo: 80 °C.	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0183	Sensor de temperatura de combustible: <ul style="list-style-type: none"> La temperatura del combustible excede un umbral especificado: (MAX). Cortocircuito a tierra. 	Valor de reemplazo: 80 °C.	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0184	Sensor de temperatura de combustible: <ul style="list-style-type: none"> Gradiente de temperatura de aire combustible (aumento) demasiado alto. 	Valor de reemplazo: 80 °C.	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0190	Sensor de presión del rail: <ul style="list-style-type: none"> Falla en la malla de control. 	<ul style="list-style-type: none"> Limitación de FUP. Limitación de par motor. Limitación de presión de combustible. 	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0191	Sensor de presión del rail: <ul style="list-style-type: none"> Defasaje de presión del rail. Presión del rail >valor de umbral. La presión del rail entre el valor actual y el circuito abierto es no es plausible. 	<ul style="list-style-type: none"> Limitación de FUP. Limitación de par motor. Limitación de presión de combustible. 	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.

3. Lista de códigos de falla (DTC) (continuación)

DTC Específico	Tipo de Falla	Valor de Reemplazo para Estrategia de Emergencia	Condiciones para Cancelación de Estrategia de Emergencia
P0192	Sensor de presión del rail: La tensión del sensor de presión del rail excede un umbral especificado: (MAX). <ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito al +. • Rotura de cable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitación de FUP. • Limitación de par motor. • Limitación de presión de combustible. 	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0193	Sensor de presión del rail: La tensión del sensor de presión del rail cae por debajo del umbral especificado: (MIN). <ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito a tierra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitación de FUP. • Limitación de par motor. • Limitación de presión de combustible. 	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0194	Sensor de presión del rail: <ul style="list-style-type: none"> • Defasaje de presión del rail. • Presión del rail >valor de umbral. • Diferencial de prueba de presión: (entre presión actual - presión anterior) < valor de umbral. • Gradiente (aumento) demasiado alto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitación de FUP. • Limitación de par motor. • Limitación de presión de combustible. 	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0200	Etapas de activación piezo: <ul style="list-style-type: none"> • Falla en la inicialización de las etapas de activación. • Falla, driver ATIC20. Control de tensión: <ul style="list-style-type: none"> • Falla en el inyector o mazo de cables. 	El motor se para y no es posible el arranque	Después de apagar / encender si la falla ya no aparece.
P0201	Etapas de activación piezo: <ul style="list-style-type: none"> • Falla en el inyector del cilindro 1. • Operación de carga o descarga defectuosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitación de par motor. • Limitación de rotación del motor. • El motor funciona en 2 cilindros min. • Los inyectores involucrados se anulan. • El balance de los cilindros y el control de marcha regular se anulan. 	Después de apagar / encender si la falla ya no aparece.

3. Lista de códigos de falla (DTC) (continuación)

DTC Específico	Tipo de Falla	Valor de Reemplazo para Estrategia de Emergencia	Condiciones para Cancelación de Estrategia de Emergencia
P0202	Etapas de activación piezo: <ul style="list-style-type: none"> Falla en el inyector del cilindro 2. Operación de carga o descarga defectuosa. 	<ul style="list-style-type: none"> Limitación de par motor. Limitación de rotación del motor. El motor funciona en 2 cilindros min. Los inyectores involucrados se anulan. El balance de los cilindros y el control de marcha regular se anulan. 	Después de apagar / encender si la falla ya no aparece.
P0203	Etapas de activación piezo: <ul style="list-style-type: none"> Falla en el inyector del cilindro 3. Operación de carga o descarga defectuosa. 	<ul style="list-style-type: none"> Limitación de par motor. Limitación de rotación del motor. El motor funciona en 2 cilindros min. Los inyectores involucrados se anulan. El balance de los cilindros y el control de marcha regular se anulan. 	Después de apagar / encender si la falla ya no aparece.
P0204	Etapas de activación piezo: <ul style="list-style-type: none"> Falla en el inyector del cilindro 4. Operación de carga o descarga defectuosa. 	<ul style="list-style-type: none"> Limitación de par motor. Limitación de rotación del motor. El motor funciona en 2 cilindros min. Los inyectores involucrados se anulan. El balance de los cilindros y el control de marcha regular se anulan. 	Después de apagar / encender si la falla ya no aparece.

3. Lista de códigos de falla (DTC) (continuación)

DTC Específico	Tipo de Falla	Valor de Reemplazo para Estrategia de Emergencia	Condiciones para Cancelación de Estrategia de Emergencia
P0222	Sensor de valor del pedal: La señal del pedal del acelerador del canal 2 está por debajo del rango especificado (MIN). <ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito a tierra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitación de TQ. • Limitación de velocidad del motor. 	Volver a la tolerancia y conectar / desconectar la llave.
P0223	Sensor de valor del pedal: La señal del pedal del acelerador del canal 2 excede un rango especificado (MAX). <ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito al +. • Rotura de cable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitación de TQ. • Limitación de velocidad del motor. 	Volver a la tolerancia y conectar / desconectar la llave.
P0236	Sensor de presión en múltiple de admisión: <ul style="list-style-type: none"> • Defasaje de presión en múltiple adm. • Presión en el turbocompresor >valor de umbral. • Diferencial de prueba de presión: (entre presión actual - presión anterior) < valor de umbral. • Gradiente (aumento) demasiado alto. 	Valor de reemplazo: 1500 mbar.	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0237	Sensor de presión en múltiple admisión: <ul style="list-style-type: none"> • La Presión en el turbocompresor cae por debajo del umbral especificado: (MIN). • Cortocircuito al +. • Presión de tubo de succión demasiado baja. • La presión del tubo de succión en ralentí / en el arranque es demasiado baja comparada con la atmosférica. 	Valor de reemplazo: 1500 mbar.	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0238	Sensor de Presión en el turbocompresor (EURO 4-específica): <ul style="list-style-type: none"> • La Presión en el turbocompresor excede el umbral especificado: (MAX). • Rotura de cable. • Presión del tubo de succión demasiado alta. • Presión del tubo de succión muy baja. • Presión del tubo de succión en ralentí / en el arranque es demasiado baja comparada con la atmosférica. 	Valor de reemplazo: 1500 mbar.	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.

3. Lista de códigos de falla (DTC) (continuación)

DTC Específico	Tipo de Falla	Valor de Reemplazo para Estrategia de Emergencia	Condiciones para Cancelación de Estrategia de Emergencia
P0263	Control de balance de los cilindros: <ul style="list-style-type: none"> Factor de balance del cilindro 1 excede o cae por debajo de un umbral especificado. Dispersión excesiva de la inyección de los inyectores entre sí. ⇒Verifique los inyectores.		Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0266	Control de balance de los cilindros: <ul style="list-style-type: none"> Factor de balance del cilindro 2 excede o cae por debajo de un umbral especificado. Dispersión excesiva de la inyección de los inyectores entre sí. ⇒Verifique los inyectores.		Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0269	Control de balance de los cilindros: <ul style="list-style-type: none"> Factor de balance del cilindro 3 excede o cae por debajo de un umbral especificado. Dispersión excesiva de la inyección de los inyectores entre sí. ⇒Verifique los inyectores.		Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0272	Control de balance de los cilindros: <ul style="list-style-type: none"> Factor de balance del cilindro 4 excede o cae por debajo de un umbral especificado. Dispersión excesiva de la inyección de los inyectores entre sí. ⇒Verifique los inyectores.		Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0335	Sensor de cigüeñal: <ul style="list-style-type: none"> Señal del cigüeñal fuera de tolerancia. 	Reacción del sistema: El motor se para.	Después de reconectar.
P0336	Sensor de cigüeñal: <ul style="list-style-type: none"> Rotura del cable del sensor de cigüeñal. Ausencia de señal de cigüeñal. 	Reacción del sistema: El motor se para.	Después de reconectar.

3. Lista de códigos de falla (DTC) (continuación)

DTC Específico	Tipo de Falla	Valor de Reemplazo para Estrategia de Emergencia	Condiciones para Cancelación de Estrategia de Emergencia
P0340	Sensor de árbol de levas: <ul style="list-style-type: none"> Señal del árbol de levas fuera de tolerancia. 	Mientras el motor está funcionando no hay reacción, pero no es posible reanudar el arranque.	Después de reconectar.
P0341	Sensor de árbol de levas: <ul style="list-style-type: none"> Ausencia de señal de árbol de levas. 	Mientras el motor está funcionando no hay reacción, pero no es posible reanudar el arranque.	Después de reconectar.
P0501	Sensor de velocidad: <ul style="list-style-type: none"> La señal de velocidad excede un umbral especificado (MAX). La señal de velocidad es no es plausible durante el arranque en frío (prueba de plausibilidad con V = 0). 		Ningún error detectado.
P0562	Tensión de la batería muy baja.		Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0563	Tensión de la batería demasiado baja.		Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0571	Sensor del interruptor de prueba del freno: <ul style="list-style-type: none"> Falla en la señal de luz de freno por CAN. 		Ningún error activo.
	Sensor del interruptor de prueba de freno: <ul style="list-style-type: none"> Señal de luz de freno no es plausible durante la prueba de freno. 		
	Sensor del interruptor de prueba de freno: <ul style="list-style-type: none"> La señal de luz de freno con la de prueba de freno es no es plausible 		
P0601	Auto-teste interno 1 en la unidad de control del motor: <ul style="list-style-type: none"> Error de software de inicialización de CRC. Error de software de la ECU CRC. Error de datos de calibración de CRC. 		Irreversible.

3. Lista de códigos de falla (DTC) (continuación)

DTC Específico	Tipo de Falla	Valor de Reemplazo para Estrategia de Emergencia	Condiciones para Cancelación de Estrategia de Emergencia
P0606	Etapas de activación piezo: <ul style="list-style-type: none"> Falla en la inicialización de las etapas de activación. Error de driver ATIC20. Error de SPI / PR / ID / T55. 	El motor se para. No es posible reanudar el arranque.	Después de apagar / encender si la falla ya no aparece.
	Falla de monitoreo interno de la ECU: <ul style="list-style-type: none"> Microunidad. Corte de inyección (combustible) no es plausible. Control de limitación de velocidad máxima del motor no es plausible. Monitoreo de pedal del acelerador no es plausible. Comparación de señal y valor calculado de par motor. Rotación del motor no es plausible. Monitoreo de herramientas de servicio. Convertidor A / D (conversión) no es plausible. Monitoreo Tempomat. 	El motor se para y no es posible el arranque. <ul style="list-style-type: none"> Reiniciación. El motor se para. Limitación de la rotación del motor. 	Irreversible.
P0608	Señal de velocidad (hardware) <ul style="list-style-type: none"> Cortocircuito al +. Cortocircuito a tierra. 		Ningún error detectado.
P0642	La tensión de 5V (VCC_1) para el sensor de presión del rail cae por debajo de un umbral especificado (MIN).	<ul style="list-style-type: none"> Limitación de TQ. Limitación de FUP. Limitación de rotación del motor. Si VCC_1 y VCC_2 y también la rotación del motor en ralentí está en 1200 rpm y no hay reacción al pedal.	Volver a poner en tolerancia y luego apagar / encender.

3. Lista de códigos de falla (DTC) (continuación)

DTC Específico	Tipo de Falla	Valor de Reemplazo para Estrategia de Emergencia	Condiciones para Cancelación de Estrategia de Emergencia
P0643	La tensión de 5V (VCC_1) para el sensor de presión del rail excede un umbral especificado (MAX).	. Limitación de TQ. . Limitación de FUP. . Limitación de rotación del motor. Si VCC_1 y VCC_2 y también la rotación del motor en ralentí está en 1200 rpm y no hay reacción al pedal.	Volver a poner en tolerancia y luego apagar / encender.
P0652	La tensión de 5V (VCC_2) para el sensor del pedal del acelerador cae por debajo de un umbral especificado (MIN).	Si VCC_1 y VCC_2 y también la rotación del motor en ralentí está en 1200 rpm y no hay reacción al pedal.	Volver a poner en tolerancia y luego apagar / encender.
P0653	La tensión de 5V (VCC_2) para el sensor del pedal del acelerador excede un umbral especificado (MAX).	Si VCC_1 y VCC_2 y también la rotación del motor en ralentí está en 1200 rpm y no hay reacción al pedal.	Volver a poner en tolerancia y luego apagar / encender.
P0654	Señal de "Motor en marcha": • Cortocircuito al +.		Volver a la tolerancia y conectar / desconectar la llave.
P0685	Conexión al relé principal: • Cortocircuito a tierra. • Rotura de cable.	El motor se para. No es posible reanudar el arranque.	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0687	Cable de conexión al relé principal: • Cortocircuito al +.	El motor se para. No es posible reanudar el arranque.	Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P0704	Interruptor del embrague: " Valor del interruptor del embrague entre canales 1 y 2 no es plausible.		
P1140	Advertencia de combustible: • Agua en el tanque.		

3. Lista de códigos de falla (DTC) (continuación)

DTC Específico	Tipo de Falla	Valor de Reemplazo para Estrategia de Emergencia	Condiciones para Cancelación de Estrategia de Emergencia
P1201	Etapa de activación piezo: <ul style="list-style-type: none"> Falla en el inyector del cilindro 1. Falla tensión de inyector. 	<ul style="list-style-type: none"> Limitación de par motor Limitación de rotación del motor. El motor funciona en 2 cilindros min. Los inyectores involucrados se anulan. El balance de los cilindros y el control de marcha regular se anulan. 	Después de apagar / encender si la falla ya no aparece.
P1202	Etapa de activación piezo: <ul style="list-style-type: none"> Falla en el inyector del cilindro 2. Falla tensión de inyector. 	<ul style="list-style-type: none"> Limitación de par motor. Limitación de rotación del motor. El motor funciona en 2 cilindros min. Los inyectores involucrados se anulan. El balance de los cilindros y el control de marcha regular se anulan. 	Después de apagar / encender si la falla ya no aparece.
P1203	Etapa de activación piezo: <ul style="list-style-type: none"> Falla en el inyector del cilindro 3. Falla tensión de inyector. 	<ul style="list-style-type: none"> Limitación de par motor. Limitación de rotación del motor. El motor funciona en 2 cilindros min. Los inyectores involucrados se anulan. El balance de los cilindros y el control de marcha regular se anulan. 	Después de apagar / encender si la falla ya no aparece.

3. Lista de códigos de falla (DTC) (continuación)

DTC Específico	Tipo de Falla	Valor de Reemplazo para Estrategia de Emergencia	Condiciones para Cancelación de Estrategia de Emergencia
P1204	Etapa de activación piezo: <ul style="list-style-type: none"> Falla en el inyector del cilindro 4. Falla tensión de inyector. 	<ul style="list-style-type: none"> Limitación de par motor Limitación de rotación del motor. El motor funciona en 2 cilindros min. Los inyectores involucrados se anulan. El balance de los cilindros y el control de marcha regular se anulan. 	Después de apagar / encender si la falla ya no aparece.
P1563	Apagado de motor: <ul style="list-style-type: none"> Apagado del motor vía falla de los inyectores (eléctrica). Apagado del motor vía falla de la bomba. 	<ul style="list-style-type: none"> El motor se para por interrupción de inyección. El motor se para por trayecto hidráulico. 	Ningún error detectado.
P1577	Sensor de valor del pedal: <ul style="list-style-type: none"> Valor del sensor del pedal del acelerador no es plausible. Señal de gatillo del interruptor del freno retenido. Gradiente del sensor del pedal del acelerador entre canales 1 y 2 no es plausible. 		Retorno dentro de las tolerancias y después de conectar / desconectar a la llave.
P1612	Etapas de activación piezo: <ul style="list-style-type: none"> Tensión del etapa de potencia para las toberas de inyección en la unidad de control del motor muy baja (MIN.). 		Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P1613	Etapas de activación piezo: <ul style="list-style-type: none"> Tensión del etapa de potencia para las toberas de inyección en la unidad de control del motor muy alta (MAX.). 		Factores nuevamente dentro de las tolerancias.
P1639	Código variable: <ul style="list-style-type: none"> Falla de código. Codificación incompleta. 	<ul style="list-style-type: none"> No es posible reanudar el arranque. 	Irreversible.


3. Lista de códigos de falla (DTC) (continuación)

DTC Específico	Tipo de Falla	Valor de Reemplazo para Estrategia de Emergencia	Condiciones para Cancelación de Estrategia de Emergencia
P1933	Combustible:		Ningún error detectado.
	<ul style="list-style-type: none"> • Señal de reserva combustible no es plausible • Nivel de combustible demasiado bajo. 		
P2135	Sensor de valor del pedal: <ul style="list-style-type: none"> • Valor de sensor de pedal del acelerador entre los canales 1 y 2 no es plausible. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitación de TQ. • Limitación de rotación del motor. 	Volver a la tolerancia y conectar / desconectar la llave.
P2299	Sensor de valor del pedal: <ul style="list-style-type: none"> • Se mantiene la señal de disparo del interruptor de freno. • Gradiente sensor de pedal del acelerador entre los canales 1 y 2 no es plausible. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitación de TQ. • Limitación de rotación del motor. 	Volver a la tolerancia y conectar / desconectar la llave.

4. Instrucciones de prueba

4.1 Requisitos de trabajo en el sistema de combustible diesel

4.1.1 Recomendaciones

 **Atención:** Se prohíbe el uso de agentes que contengan aditivos tales como limpiadores de conductos de combustible o revestimientos metálicos.

4.1.2 Instrucciones de seguridad en el trabajo

Introducción

Cualquier trabajo en el sistema de inyección está sujeto a las reglamentaciones y disposiciones vigentes:

- De prevención de accidentes;
- De protección ambiental;
- De competencia de Salud Pública.

Todos los trabajos deben ser ejecutados por personal idóneo, familiarizado con las instrucciones y precauciones especiales de seguridad.

Instrucciones de seguridad

Debido a las presiones extremadamente altas (1600 bar) que pueden producirse en el sistema de combustible, se deben observar las siguientes instrucciones:

- No trabaje cerca de llamas expuestas o chispas;
- No realice ningún trabajo en el sistema de combustible a alta presión con el motor en marcha;
- Espere 30 segundos después de apagar el motor antes de realizar cualquier trabajo;
- Está terminantemente prohibido fumar en proximidad del sistema de alta presión mientras se realiza algún trabajo.

Nota: Este tiempo de espera es necesario para permitir que el sistema de combustible a alta presión recupere la presión atmosférica.

Cuando el motor está funcionando

- No acerque las manos a ninguna posible pérdida en el sistema de combustible a alta presión;
- Permanezca siempre fuera del alcance de posibles chorros de combustible, que podrían ocasionar lesiones graves;
- No retire los conectores de los inyectores y de la unidad de control del motor (ECU), ya que se puede dañar gravemente el motor.

Peligro

Cuando se realizan trabajos en la unidad de control del motor (ECU) y los inyectores, se deben observar las normativas de prevención de accidentes para equipos de alta tensión.

Área de trabajo

El área de trabajo debe estar limpia (piso, etc.) y sin obstáculos; las partes en reparación deben almacenarse protegidas en un ambiente exento de impurezas, polvo, humedad, partículas metálicas, etc.

Preparación del trabajo

Antes de efectuar cualquier trabajo en el sistema, puede ser necesario limpiar los componentes de este delicado sistema (vea instrucciones pertinentes).

Componentes del sistema:

- Inyectores;
- Bomba de combustible a alta presión;
- Conducto de distribución de inyección (rail);
- Conductos de combustible a alta presión.

Importante: Al desmontar o montar la bomba en el common rail, no la cargue sosteniéndola por los conectores, conexiones de los conductos o alojamientos de las válvulas de control de caudal o de presión. Al montar o desmontar el rail, no lo cargue o tire por el sensor de alta presión.

¡De lo contrario, existe el riesgo de daños!

Nota:

La unidad de control del motor en funcionamiento puede alcanzar temperaturas altas. Una temperatura alta en el alojamiento no indica que la unidad de control del motor esté dañada.

La unidad de control del motor (ECU) se controla siguiendo las instrucciones de prueba (capítulo B, sección 4.5).

Importante: Normativa sobre limpieza:

- Todo el personal debe usar ropa limpia.
- Inmediatamente después del desmontaje, todas las conexiones del sistema de alta presión deben sellarse con tapones para evitar el ingreso de contaminantes al sistema.

Pares de apriete de seguridad:

- Se deben observar siempre atentamente los pares de apriete de ajuste para el sistema de alta presión (conductos, inyectores, bridas, rail).
- Utilice siempre llaves de par motor controladas.

Importante: Cuando utilizar la herramienta de servicio, no la desenchufe para interrumpir la sesión. Use siempre el interruptor apropiado.

4.1.3 Información referente al reemplazo de partes y procedimientos

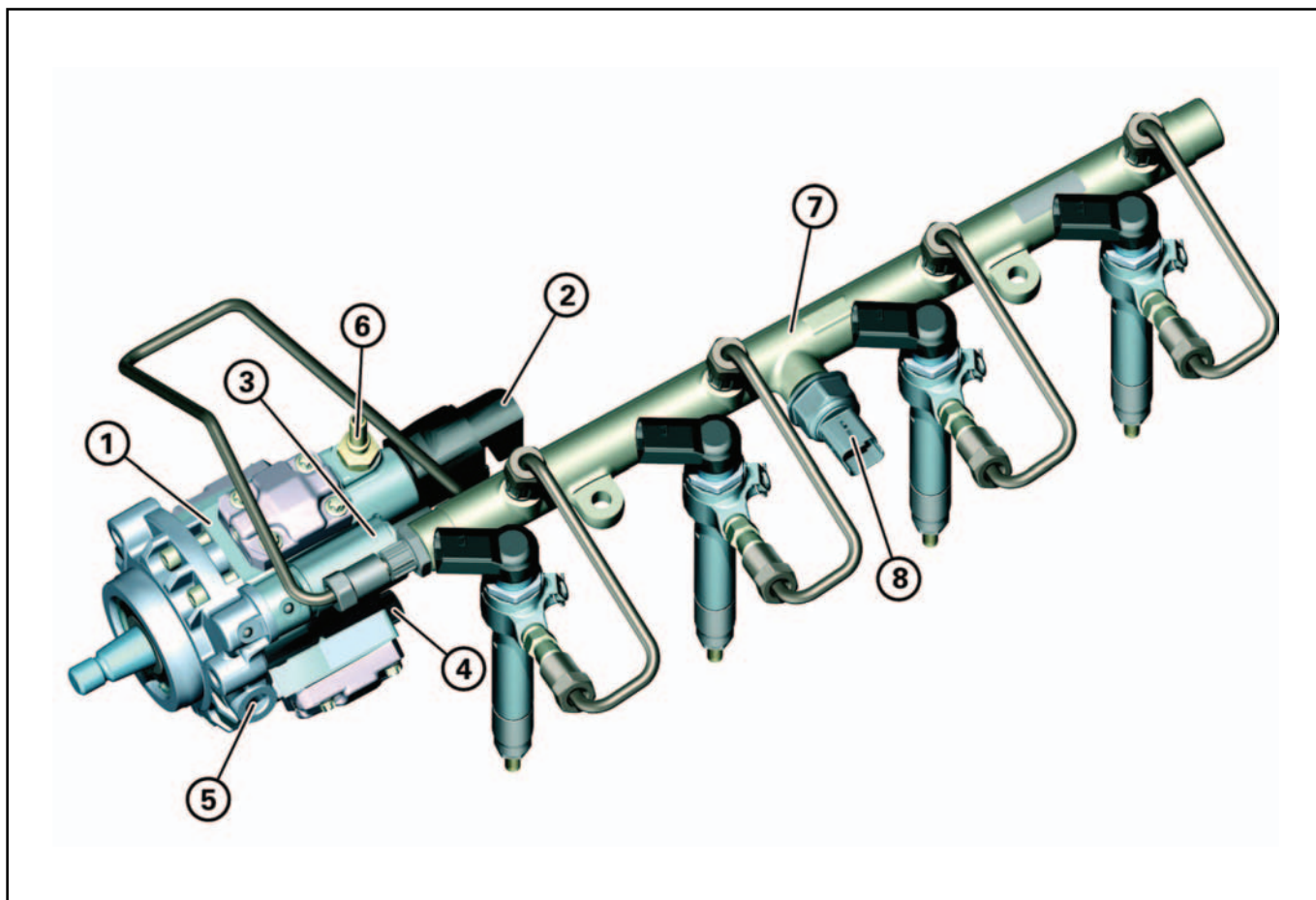


Fig. B - 1 Vista de componentes principales

No desconecte los siguientes componentes de la bomba de combustible de alta presión (1):

- Válvula de control de alta presión (PCV) (2);
- Válvula de control de caudal (VCV) (3);
- La conexión de salida de alta presión (4);
- La conexión del tornillo banjo de la alimentación de la bomba (5);
- La conexión del tornillo banjo del retorno de la bomba (6).

Importante: Si cualquiera de estas partes presentara daños, la bomba debe ser siempre enviada a Siemens VDO, para su análisis.

No desconecte el sensor de alta presión (8) del rail (7).

Importante: En caso de presentar daños, el rail, los conductos o el sensor de alta presión deben ser siempre enviados a Siemens VDO, para su análisis.

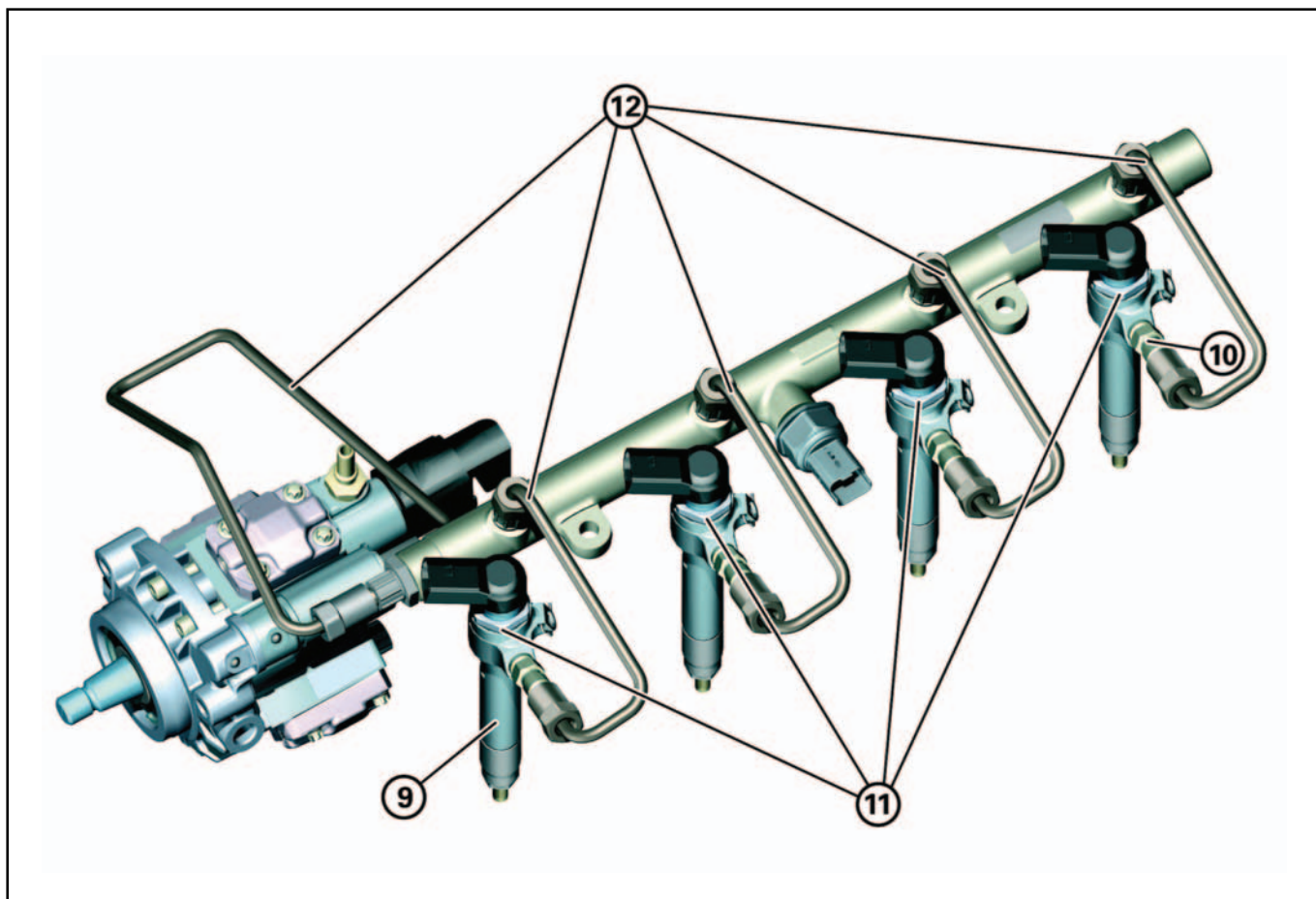


Fig. B - 2 Vista de componentes principales

No desarme el inyector (9).

- No desconecte las conexiones de alta presión (10);
- No afloje las tuercas (11).

Nota:

Al reutilizar un inyector, se debe limpiar la tobera con un trapo de textura suave (si fuera necesario, con líquido limpiador de frenos) para retirar todas las impurezas sueltas. Para evitar que las impurezas ingresen a la tobera, nunca se debe limpiar la tapa de la misma por medios mecánicos (esto es, con un trapo o un cepillo de alambre).

Importante:

En caso de presentar daños, el inyector debe ser enviado a Siemens VDO, para su análisis.

¡Está prohibido limpiar la tobera del inyector con ultrasonido!

En principio, cualquier trabajo en los conductos de alta presión (12) requiere siempre el reemplazo de los mismos.

Los conductos de alta presión no forman parte del sistema suministrado por Siemens VDO.

No abra la unidad de control del motor (13):

Importante: En caso de presentar daños, la unidad de control del motor (ECU) debe ser siempre enviada a Siemens VDO, para su análisis.
¡La unidad de control del motor (ECU) no debe ser abierta!

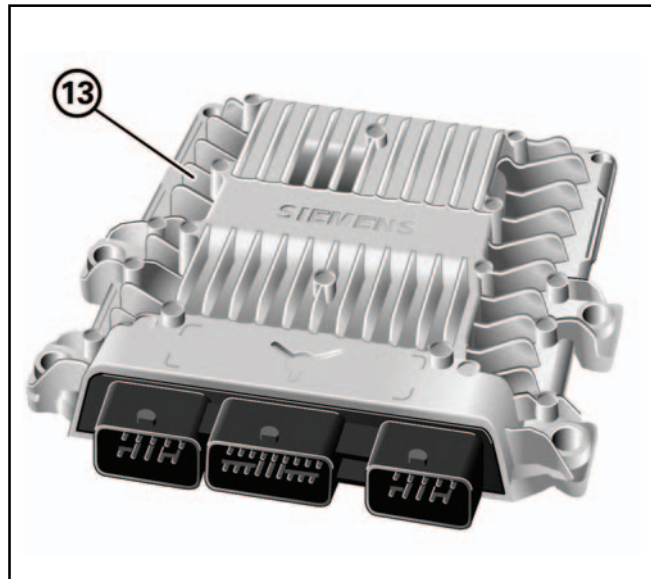


Fig. B - 3 - ECU

4.2 Verificación del sistema de baja presión

4.2.1 Verificación del sistema de transferencia interna de combustible

Síntoma

Burbujas de aire en la alimentación del DCP. El motor no arranca.

Pre-requisitos

- Lea los códigos de falla y realice los controles pertinentes.

Pasos de la prueba:

- Purgue el sistema de transferencia interna de combustible de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Verifique la bomba de transferencia eléctrica de combustible y controle que el bombeo sea adecuado.

Si la alimentación de combustible es nula o escasa, verifique los siguientes componentes:

- Controle la acumulación de suciedad en el filtro de combustible;
- Verifique el contenido del tanque (nafta en vez de diesel, combustible sucio);
- Compruebe que los conductos de alimentación y retorno no presenten pérdidas o daños, así como también que estén correctamente instalados.
- Desmonte la cámara de compensación y compruebe que no presente pérdidas (según las especificaciones del fabricante). Compruebe que el filtro en la cámara de compensación no esté bloqueado.

Importante: El conducto de combustible entre el filtro y la bomba del rail (DCP) no debe ser abierto durante el funcionamiento en el campo.

Se recomienda no abrir los conductos de combustible al filtro para que no ocurra entrada de aire en el sistema. Caso esto ocurra, se deberá purgar el aire del sistema.

Importante: Cuando utilizar la herramienta de servicio, no la desenchufe para interrumpir la sesión. Use siempre el interruptor apropiado.

En caso de presentarse los siguientes códigos de falla, se debe reprogramar o reemplazar la ECU:

Entradas de códigos de falla posibles	Posibles fallas secuenciales

4.2.2 Verificación de la bomba de transferencia interna (ITP)

Síntoma

Hay combustible en el conducto de alimentación al DCP, pero la columna de combustible no se mueve durante el arranque.

Pre-requisitos:

- Lea los códigos de falla y realice los controles pertinentes.
- El sistema de transferencia interna de combustible se encuentra en condiciones adecuadas. Consulte la sección “4.2.1 Verificación del sistema de transferencia interna de combustible” para información relativa a este proceso.

Nota: El combustible es bombeado al DCP por la bomba eléctrica (EFP) en el tanque. Luego, el ITP lleva el combustible a la bomba de alta presión (HPP), a través de la VCV. El combustible también es alimentado al interior de la bomba para lubricación de sus elementos a través de la válvula de barrido, por donde pasa al retorno de combustible. Durante la fase de arranque, el EFP bombea más combustible del que puede ser captado por el ITP. ¡Debido a ello, el EFP debe desconectarse del DCP!

Pasos de la prueba

- Apague el encendido.
- Retire el conector de la VCV (color: anaranjado).
- Desconecte el conducto de combustible antes del filtro.
- Coloque el extremo del conducto de combustible que da al tanque en un recipiente adecuado.
- Utilice un conducto adicional para conectar el recipiente con el filtro de combustible.
- Desconecte el conducto auxiliar de combustible y cierre ambos extremos (vea Página A-2, el conducto auxiliar es la línea roja de la figura).

Importante: La abertura del conducto adicional debe estar sumergida en el combustible. El combustible en el conducto adicional debe estar exento de burbujas.

- Abra el retorno de combustible al DCP.
- Ponga en marcha el motor durante 15 segundos como mínimo, a una velocidad de arranque de 250 rpm.
- Mida la cantidad de combustible suministrada (V_{ITP}) en la conexión del caudal de retorno del DCP.
- Compare la cantidad de combustible transferido (V_{ITP}) con la cantidad mínima especificada (V_{ITP} mín).

Compare la cantidad de combustible suministrada (V_{ITP}) con la mínima cantidad de combustible suministrada (V_{ITP} mín) Mínima cantidad de combustible suministrada $V_{ITP}, \text{ min} = 130 \text{ ml / min}$ (con velocidad de arranque del motor de 250 rpm).

Se $V_{ITP} < V_{ITP}$ mín, reemplace el DCP.

Entradas de códigos de falla posibles	Posibles fallas secuenciales

4.3 Verificación del sistema de alta presión

4.3.1 Verificación de la PCV

Síntoma

Presión del rail aprox. 50 bar durante la fase de arranque (presión sostenida por PCV).

Pre-requisitos

- Lea los códigos de falla y realice los controles pertinentes.
- El sistema de baja presión en su totalidad se encuentra en condiciones adecuadas. Vea sección "4.2 Verificación del sistema de baja presión" para información relativa a este proceso.
- Se controlaron los conductos y conexiones de alta presión para verificar que no haya pérdidas. La presión nominal del rail durante la fase de arranque debe ser de 150 bar, como mínimo.

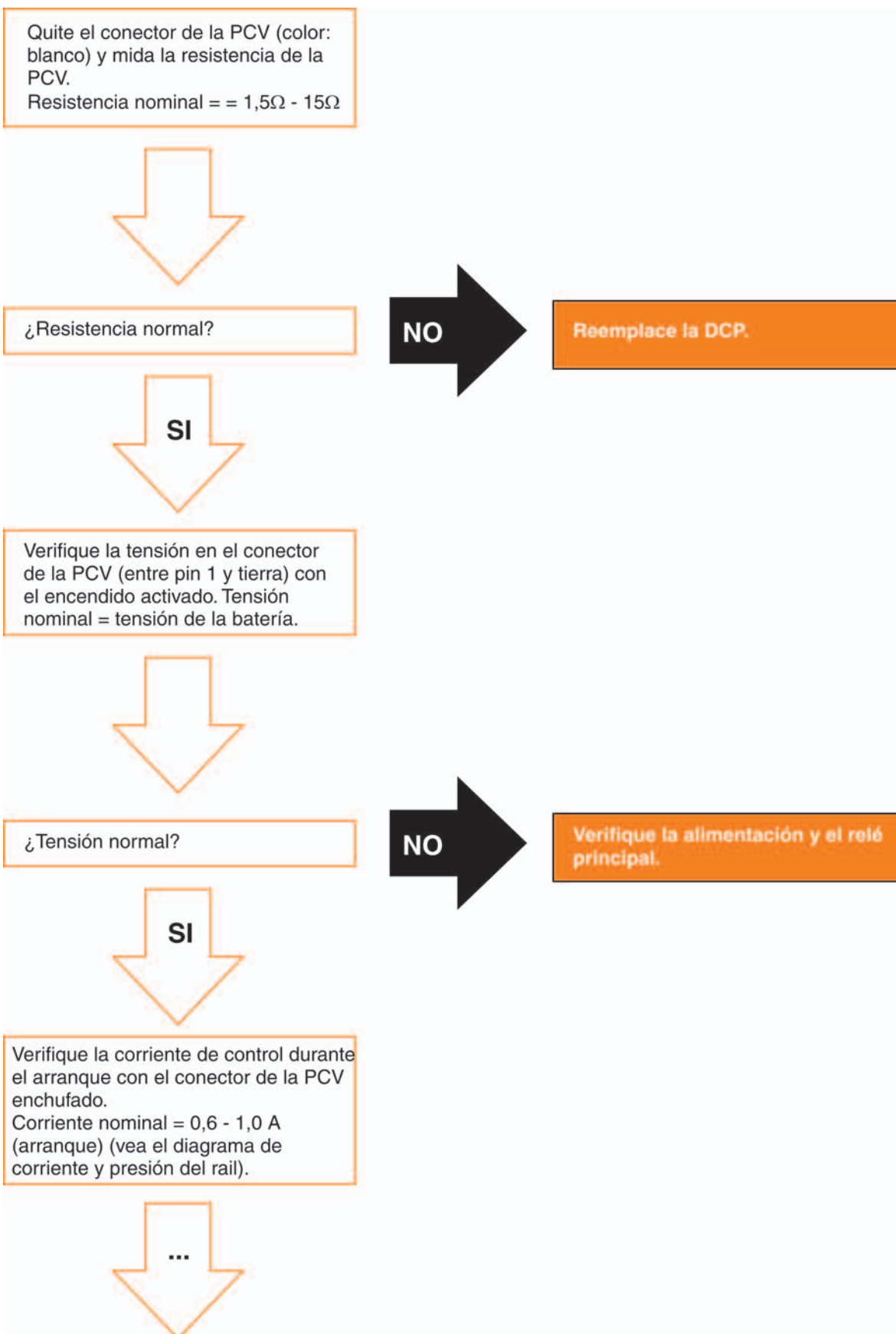
Nota: En caso de una falla en la PCV (por ej., sin tensión), sólo se logrará una presión de 50 bar durante la fase de arranque. Esta presión sostenida se logra por la presión de cierre de un resorte en la PCV. La presión nominal del rail durante la fase de arranque debe ser de 150 bar, como mínimo.

Importante: Cuando utilizar la herramienta de servicio, no la desenchufe para interrumpir la sesión. Use siempre el interruptor apropiado.

Entradas de códigos de falla posibles	Posibles fallas secuenciales
P0002 P0004 P0090 P0092	P0001

Importante: Mida la corriente en la válvula de control de presión usando una herramienta de diagnóstico o un multímetro.

Pasos de la prueba



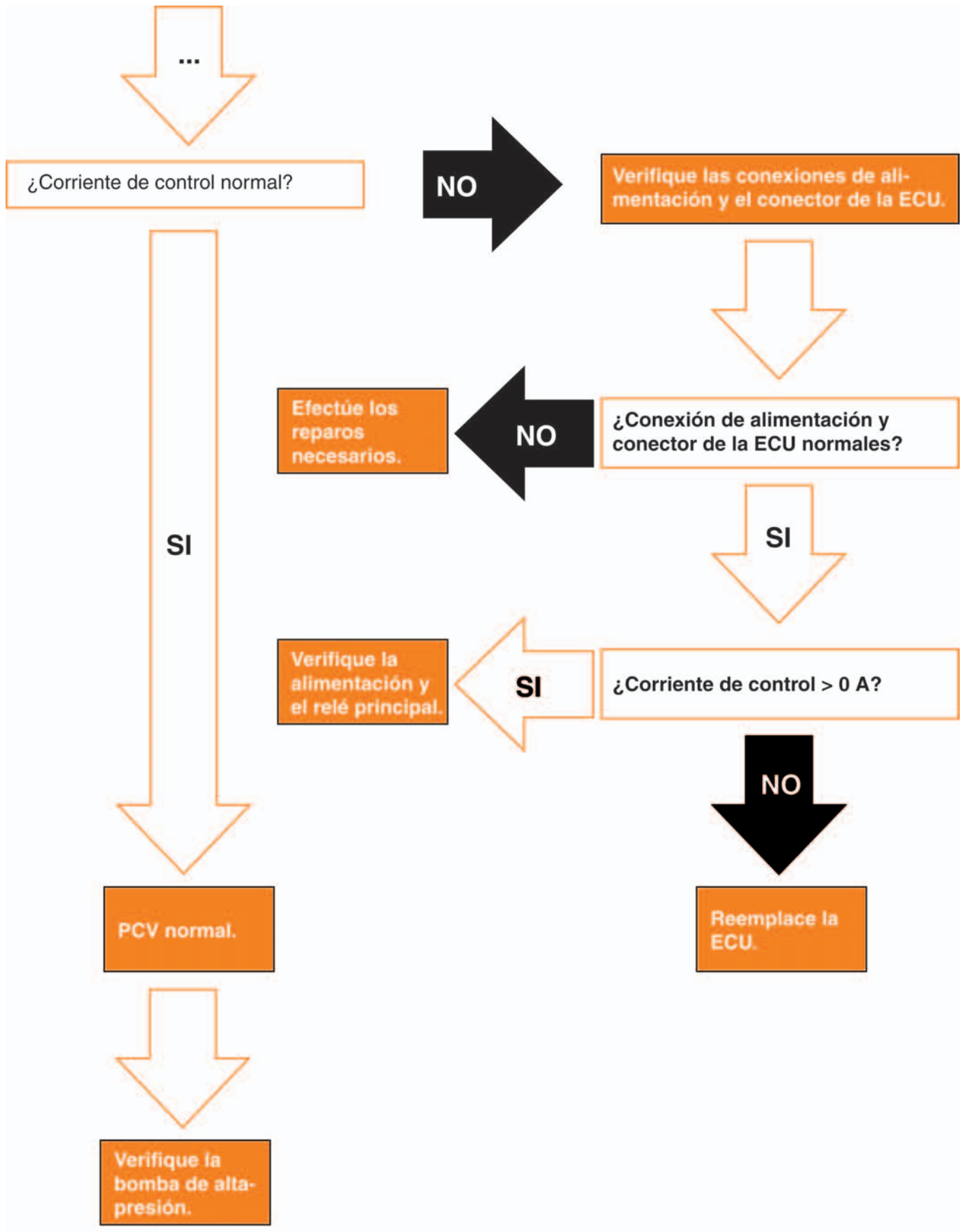
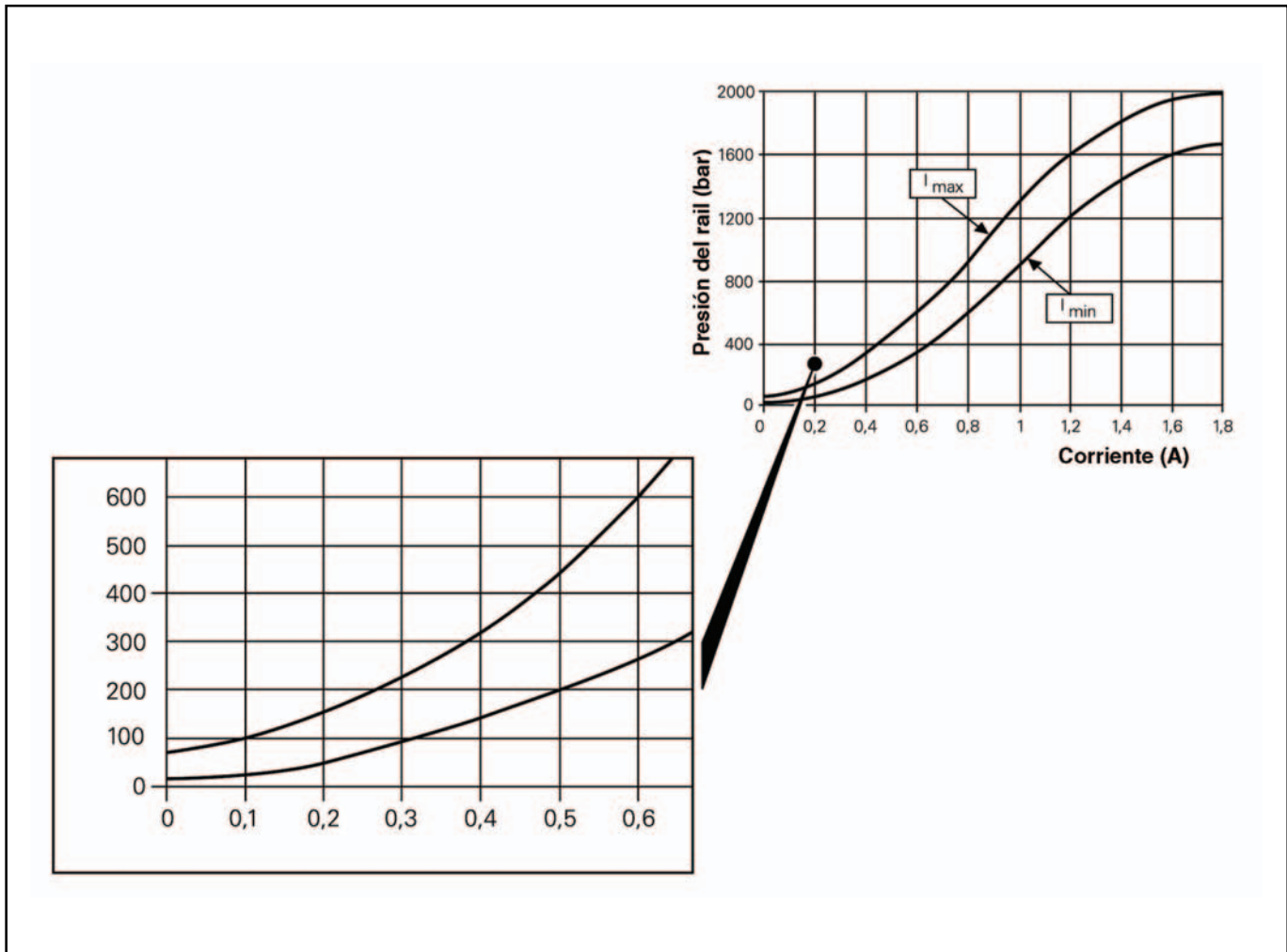


Diagrama de presión y corriente del rail



4.3.2 Verificación de la bomba de alta presión (HPP) y VCV

Síntoma

Presión del rail escasa o nula durante la fase de arranque.

Pre-requisitos

- Lea los códigos de falla y realice los controles pertinentes.
- Se controlaron los conductos y conexiones de alta presión para verificar que no haya pérdidas.
- Se controló la PCV. Vea también la sección “4.3.1 Verificación de la PCV para información relativa a este proceso.
- El sistema de baja presión en su totalidad se encuentra en condiciones adecuadas. Consulte la sección “4.2 Verificación del sistema de baja presión” para información relativa a este proceso.

Nota: Presión nominal del rail durante la fase de arranque: min. 150 bar.

Durante la prueba, se debe desconectar la EFP (bomba de transferencia eléctrica). Consulte la sección “4.2.2 Verificación de la bomba de transferencia” para información relativa a este proceso.

Entradas de códigos de falla posibles	Posibles fallas secuenciales
P0002 P0004 P0090 P0092	P0001 P0191

Importante: Mida la corriente en la válvula de control de caudal, usando una herramienta de diagnóstico o un multímetro.

Pasos de la prueba

Quite el conector de la VCV (color: anaranjado) y mida la resistencia de la VCV.
Resistencia nominal = $1,5\Omega - 15\Omega$



¿Resistencia normal?



Reemplace la DCP.



Verifique la tensión en el conector de la VCV (entre pin 1 ó 2) con el encendido activado. Tensión nominal = tensión de la batería



¿Tensión normal?

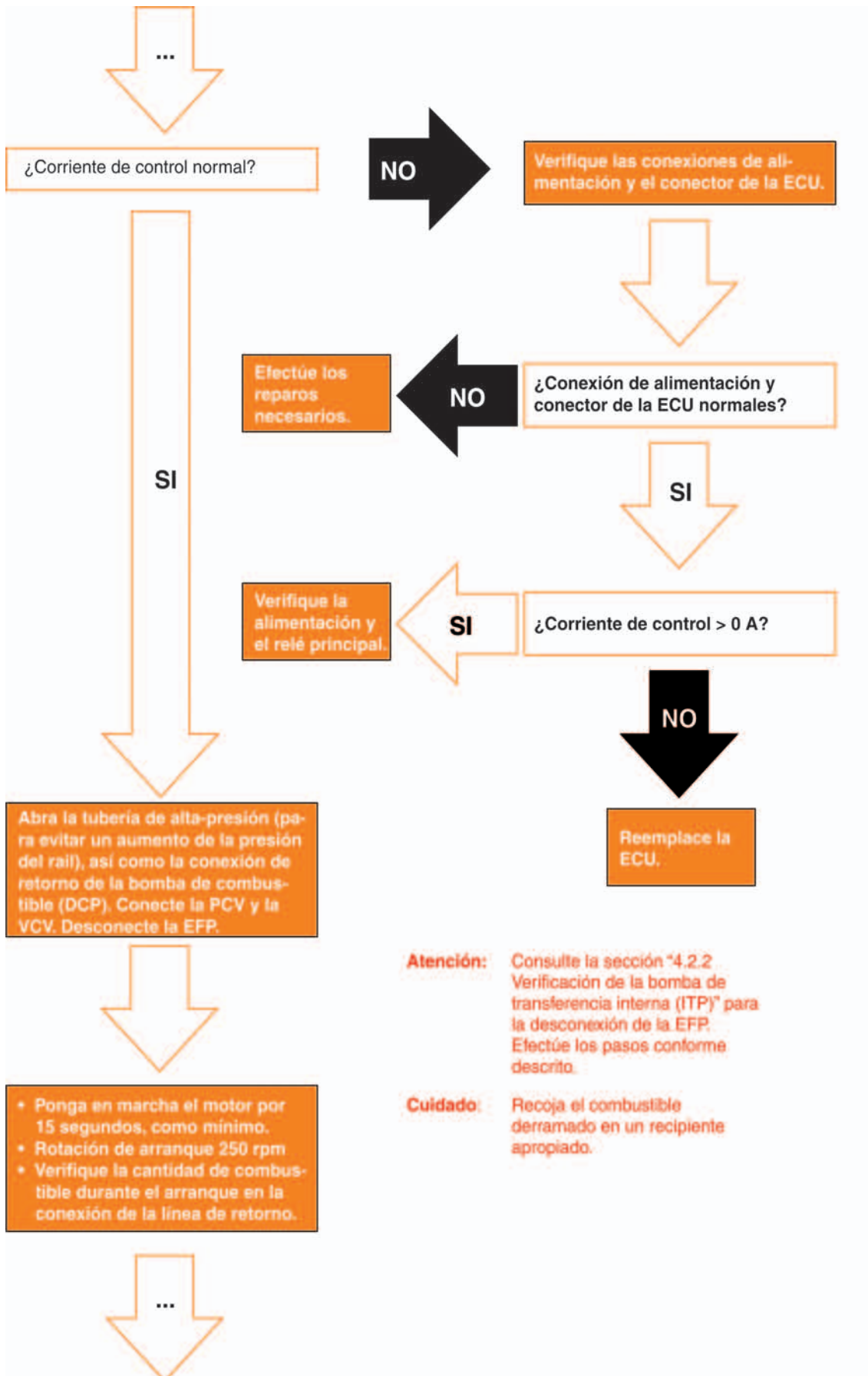


Verifique la alimentación y el relé principal.



Verifique la corriente de control durante el arranque con el conector de la VCV enchufado.
Corriente nominal = $0,8 - 1,0 A$ (arranque).





Atención: Consulte la sección "4.2.2 Verificación de la bomba de transferencia interna (ITP)" para la desconexión de la EFP. Efectúe los pasos conforme descrito.

Cuidado: Recoja el combustible derramado en un recipiente apropiado.



¿Es la cantidad medida superior a 440 ml / min? (para el tiempo mínimo de 15 segundos y la rotación de arranque de 250 rpm?)

SI

Reemplace la bomba de combustible (DCP). (La válvula de retorno en la DCP es abierta o la VCV está trabada mecánicamente en la posición cerrada.)

NO

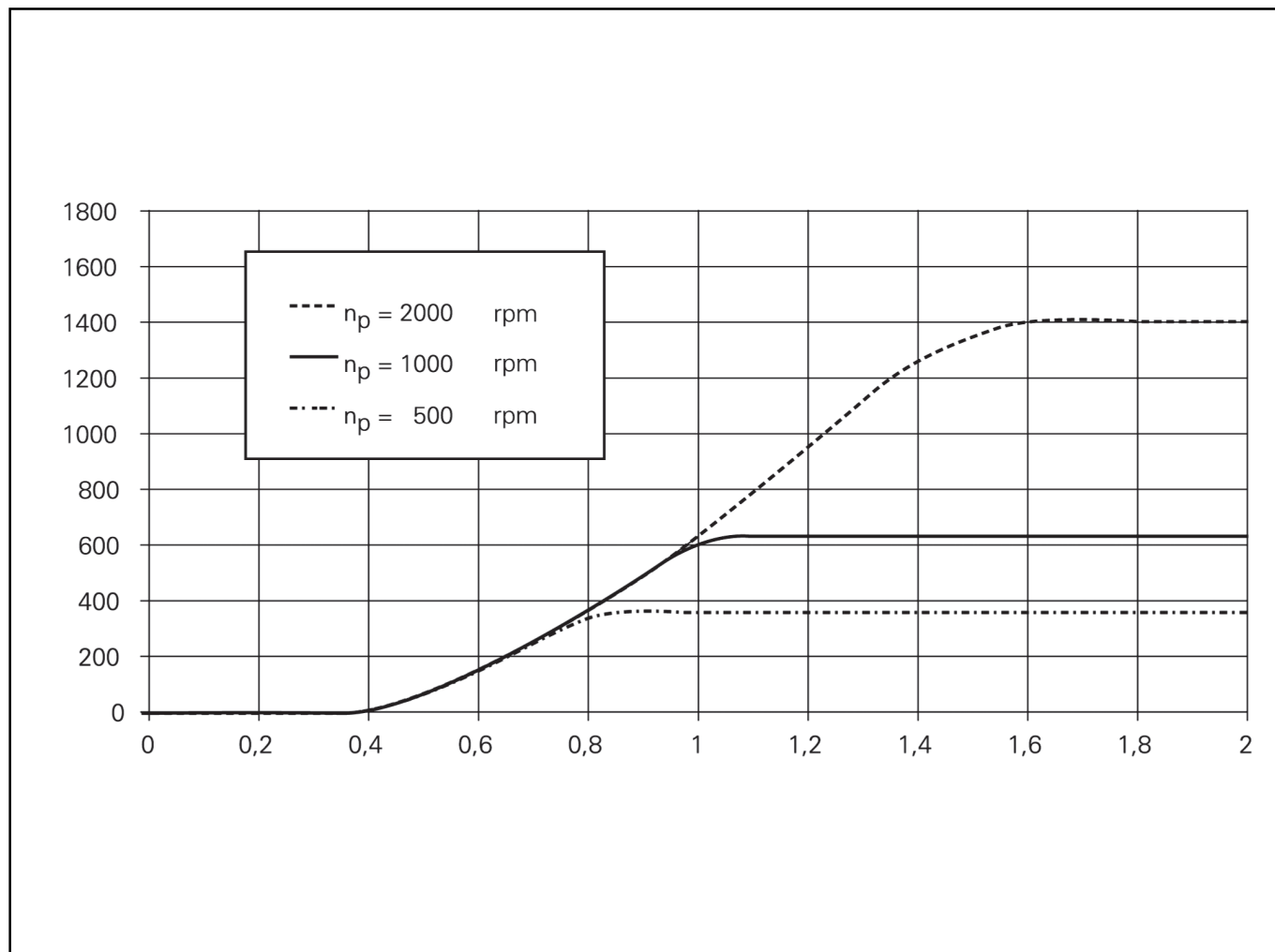
Bomba de combustible de alta-presión normal.



Nota:

Sí el valor nominal de presión del rail no es alcanzado durante el arranque, es posible que el derrame del inyector sea excesivo o que la señal de presión esté incorrecta.

Gráfico de caudal característico de la VCV, dependiendo de la velocidad de la bomba (n_p)



4.3.3 Verificación del circuito de control de presión del rail

Síntoma

- Marcha lenta inestable.
- Fluctuaciones de presión del rail.
- No se alcanza la presión nominal en el rail.
- Posible combustión ruidosa o con ruidos atípicos.

Pre-requisitos

- Lea los códigos de falla y realice los controles pertinentes.
- El aire acondicionado está apagado.
- El tanque presenta mitad de su capacidad con combustible, como mínimo.
- Se verificaron todos los conductos hidráulicos y no presentan pérdidas.
- Temperatura del líquido refrigerante 80 - 90°C.
- Todos los dispositivos eléctricos deben estar apagados.
- La tubería de agua ha sido verificada y no presenta pérdidas.
- Se verificaron los conectores y las conexiones de cables.

Nota:

Se ajusta la presión del rail apropiada para cada condición de operación del motor.

La unidad de control del motor (ECU) monitorea continuamente la presión momentánea del rail mediante el sensor de alta presión, la ajusta al valor nominal previamente almacenado en las características por medio de la activación de las válvulas de control de presión PCV y de control de caudal VCV. Esto resulta en un circuito cerrado de control de la presión del rail.

La VCV tiene el propósito de adecuar la cantidad de combustible suministrada por la bomba de alta presión, de acuerdo con las necesidades del motor. Esto reduce los requerimientos de potencia de la mencionada bomba.

Importante: Si la DCP está obstruida, es decir, si el eje de la bomba no puede ser girado manualmente aún con el rotor montado, o si se detectan muchas partículas de suciedad en el conducto transparente de retorno de combustible, se debe reemplazar el sistema de inyección completo (inyectores, DCP, rail, conductos de alta presión y todos los conductos de retorno de combustible).

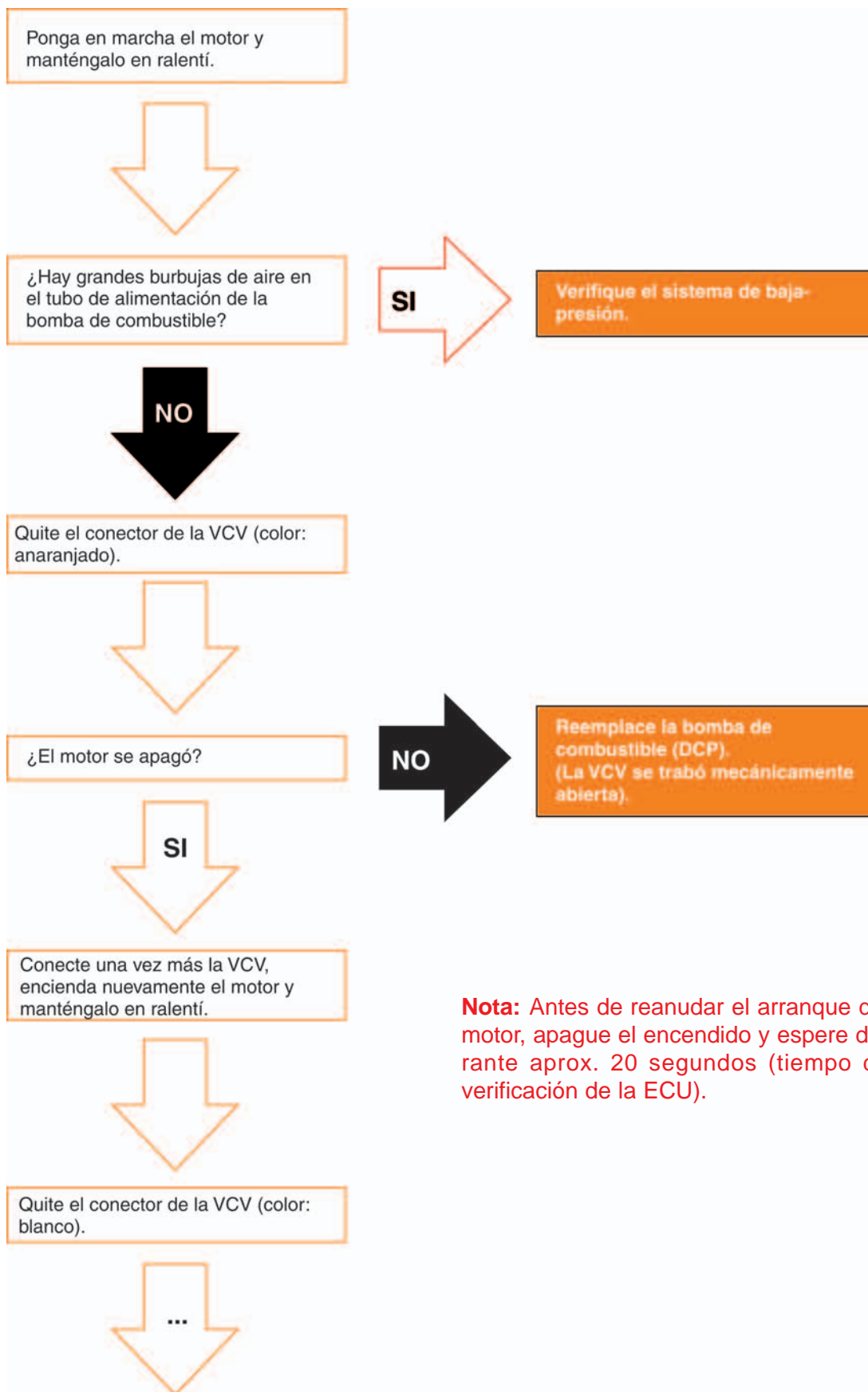
Entradas de códigos de falla posibles	Posibles fallas secuenciales
P0002	P0001
P0004	P0263
P0089	P0266
P0090	P0269
P0092	P0272
P0192	
P0193	

Si aparece más de un DTC de balance de los cilindros, debe proceder de acuerdo a lo siguiente:

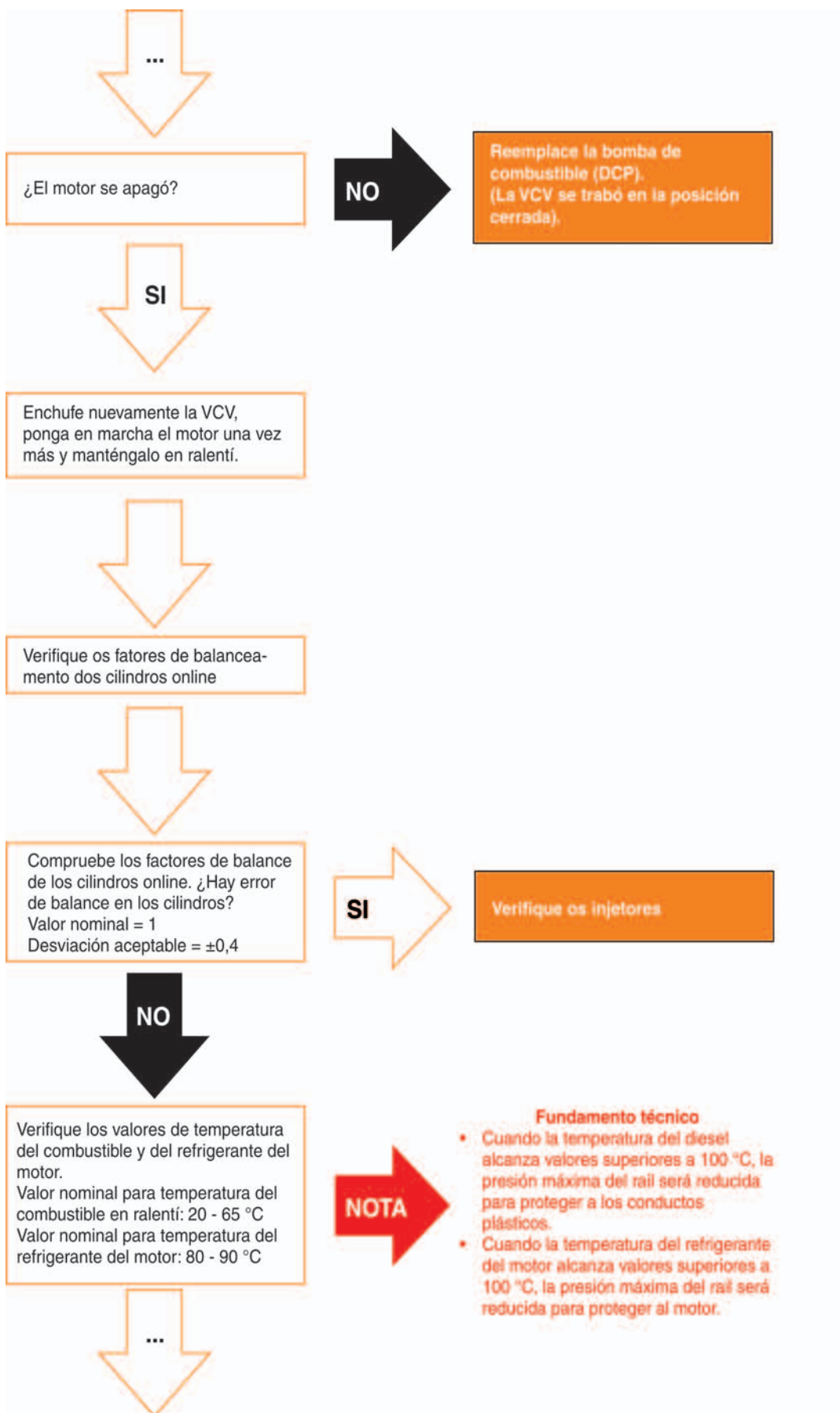
- Ponga en marcha el motor hasta que alcance como mínimo 60°C.
- Borre todos los DTCs en la memoria de falla.
- Ponga en marcha el motor y espere hasta que transcurra el período de verificación.
- Haga funcionar el motor en marcha lenta, sin mover el vehículo.
- Espere hasta que aparezca el primer DTC de balance de los cilindros.
- Luego reemplace el inyector que se indica (vea también capítulo C - “Montaje / Desmontaje de los inyectores”).

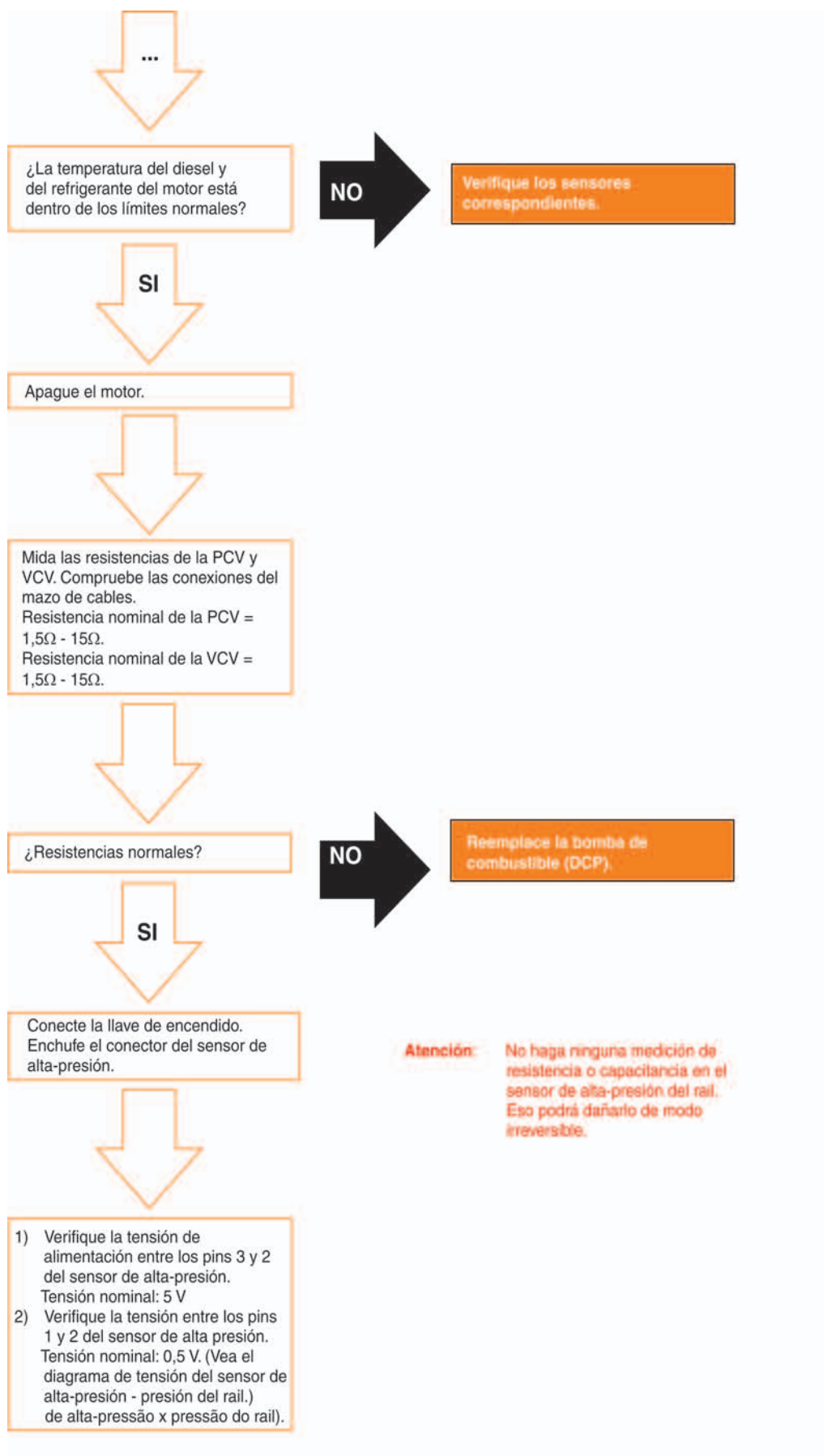
Para la prueba final, debe borrar nuevamente la memoria de fallas y poner en marcha el motor (vuelva a controlar el tiempo de verificación de la unidad de control).

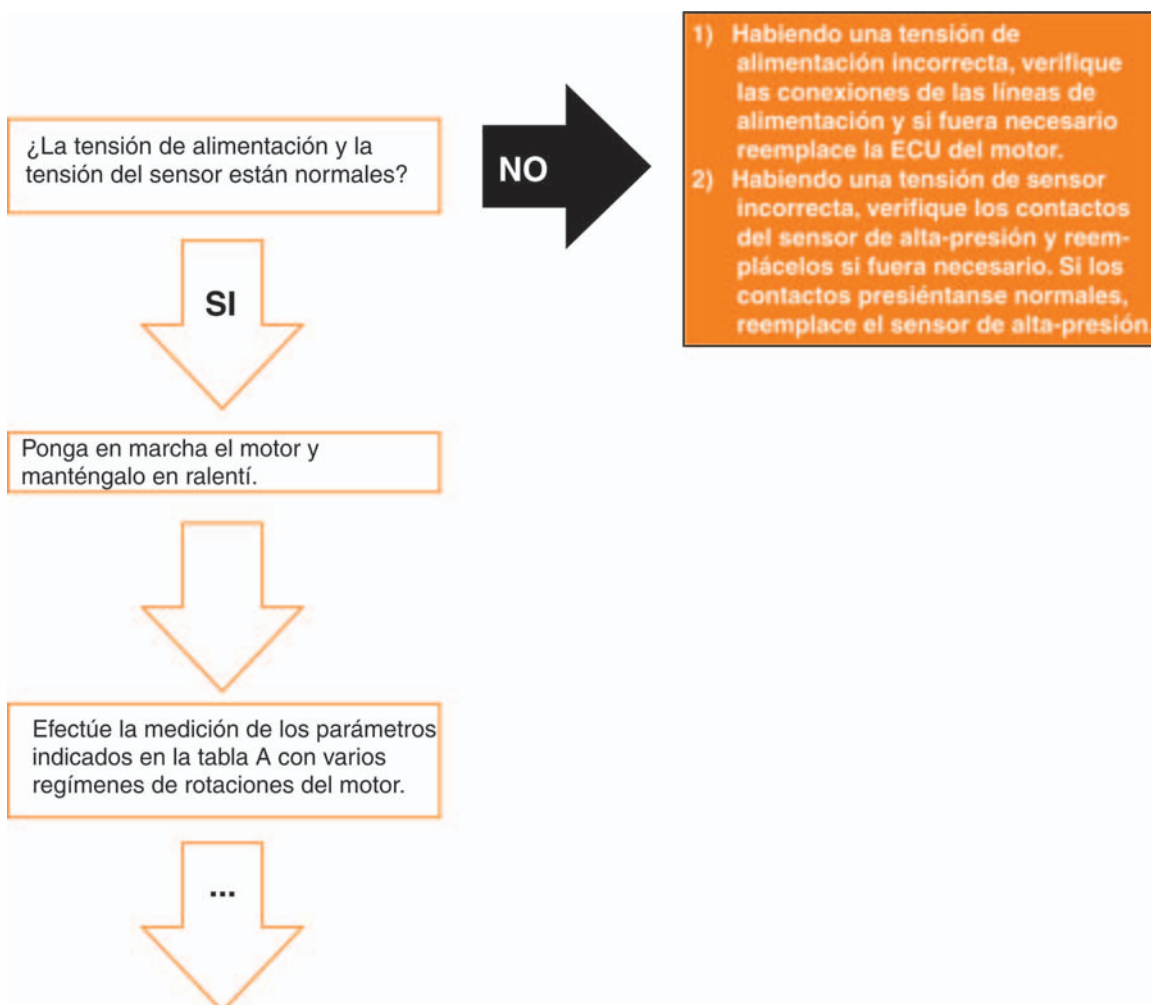
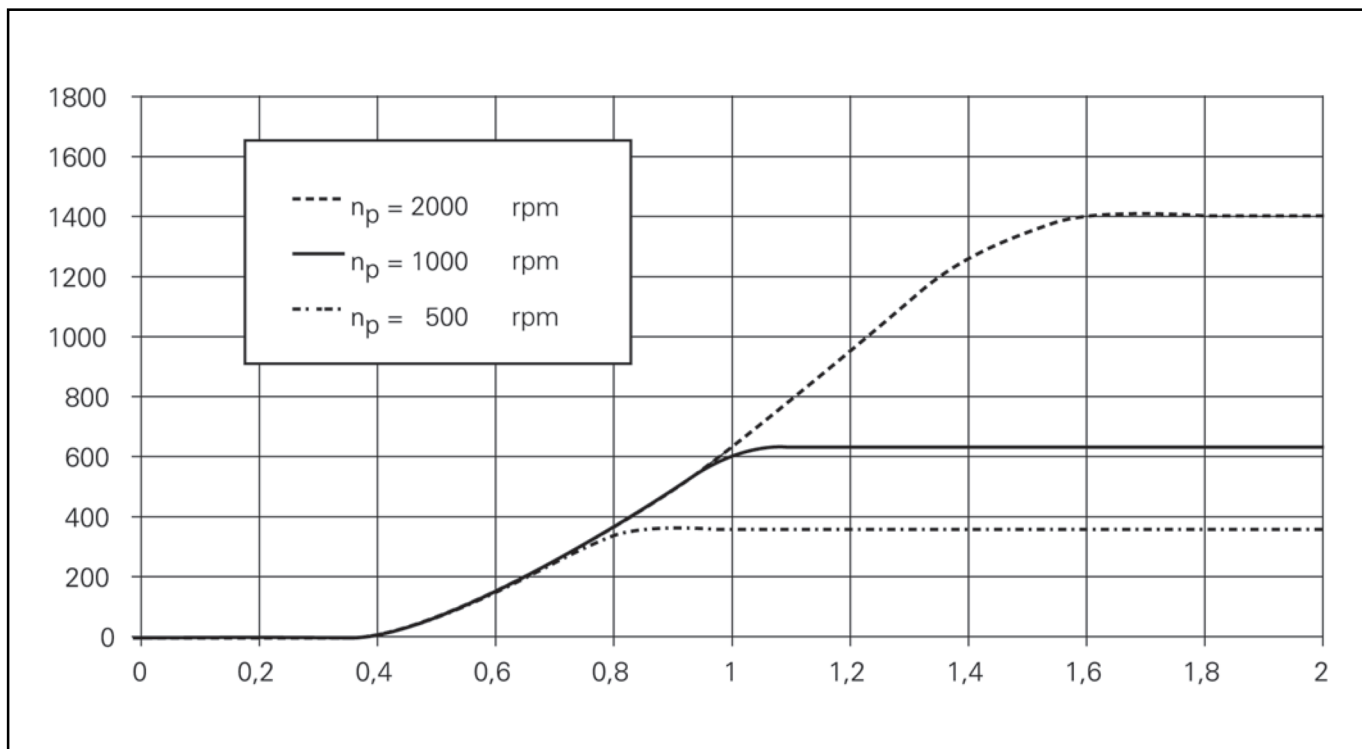
Pasos de la prueba

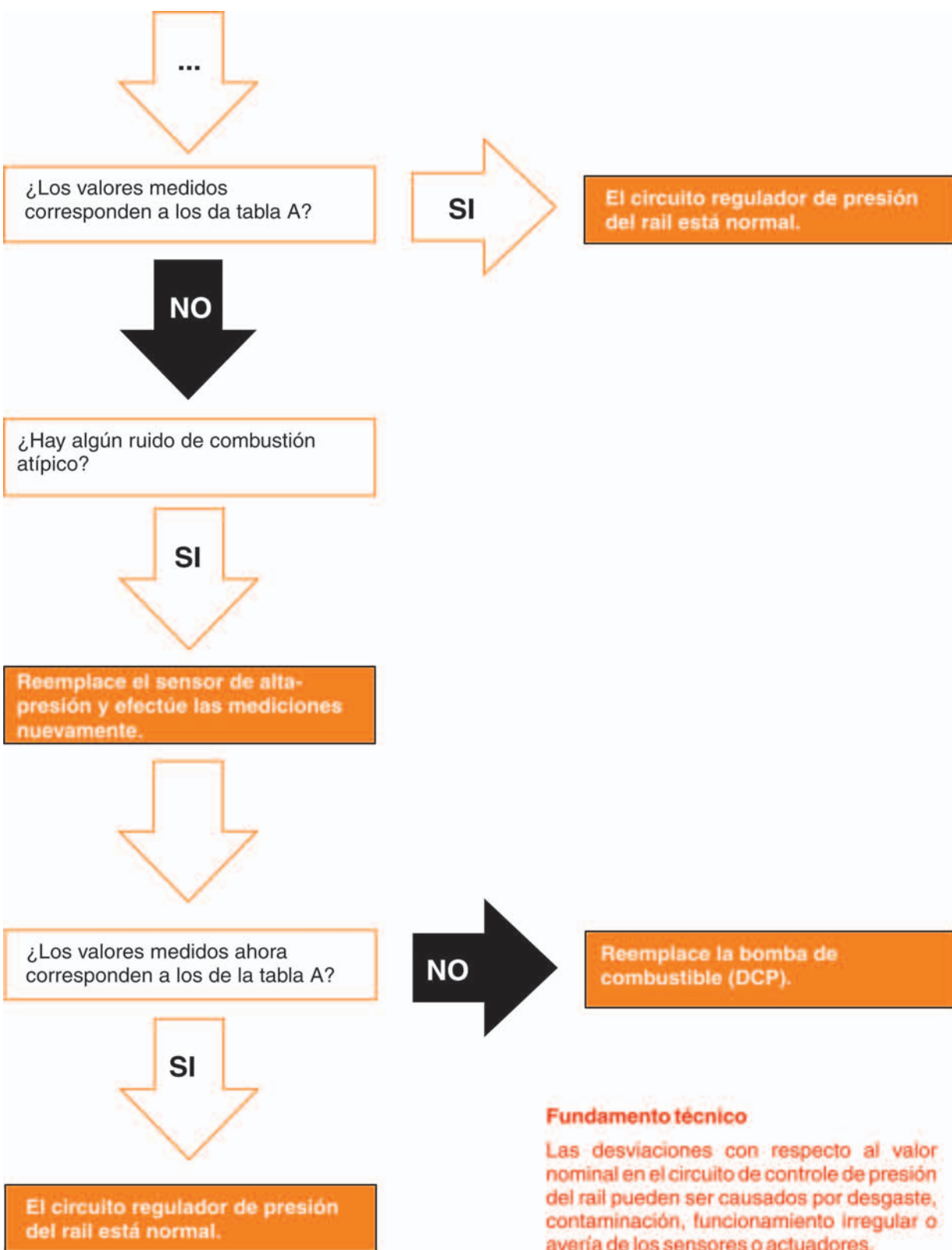


Nota: Antes de reanudar el arranque del motor, apague el encendido y espere durante aprox. 20 segundos (tiempo de verificación de la ECU).









Fundamento técnico

Las desviaciones con respecto al valor nominal en el circuito de control de presión del rail pueden ser causados por desgaste, contaminación, funcionamiento irregular o avería de los sensores o actuadores. Estas desviaciones solamente pueden ser compensadas dentro de ciertos límites por el regulador de presión. Como resultado, es posible obtener en el rail una presión de valor muy alto, muy bajo o oscilante.

Tabla A

Rotación (sin carga) [rpm]	Presión del rail [MPa]	Tensión en el sensor de alta presión entre los PINS 1 y 2	Señal de PWM en la PCV [%]	Corriente en la PCV [A]
1000	21 - 23	0,8 - 1,1	12 - 14	0,3 - 0,4
2000	21 - 28	0,8 - 1,2	12 - 14	0,3 - 0,5
3000	24 - 35	0,9 - 1,4	12 - 15	0,3 - 0,5
4000	29 - 39	1,1 - 1,5	14 - 16	0,3 - 0,5

4.4 Verificación de los inyectores

4.4.1 Pérdidas importantes en el inyector / inyectores que quedan abiertos

Síntoma

Presión del rail escasa o nula durante la fase de arranque. El motor no arranca.

Pre-requisitos

- Lea los códigos de falla y realice los controles pertinentes.
- Se controlaron los conductos y conexiones de alta presión para verificar que no haya pérdidas.
- Se controló la PCV. Consulte también la sección “4.3.1 Verificación de la PCV”, para información referente a este proceso.
- Se ha controlado el sensor de presión. Vea también la sección “4.3.3 Verificación del circuito de control de presión del rail” para información relativa a este proceso.
- El sistema de baja presión en su totalidad se encuentra en condiciones adecuadas. Vea la sección “4.2 Verificación del sistema de baja presión” para información relativa a este proceso.
- Se controlaron la bomba de alta presión (HPP) y la VCV. Vea la sección “4.3.2 Verificación de la bomba de alta presión (HPP) y la VCV” para información relativa a este proceso.

⚠ Atención: El desgaste abrasivo o las partículas de suciedad en el inyector pueden aumentar el caudal de retorno en los inyectores por encima de los niveles permitidos o pueden provocar que el inyector se abra hacia el cilindro. Esto da como resultado que la cantidad de combustible suministrada por la bomba de alta presión (HPP) ya no es suficiente para desarrollar una presión adecuada en el rail. Los inyectores no se activarán a una presión del rail que esté por debajo de 150 bar.

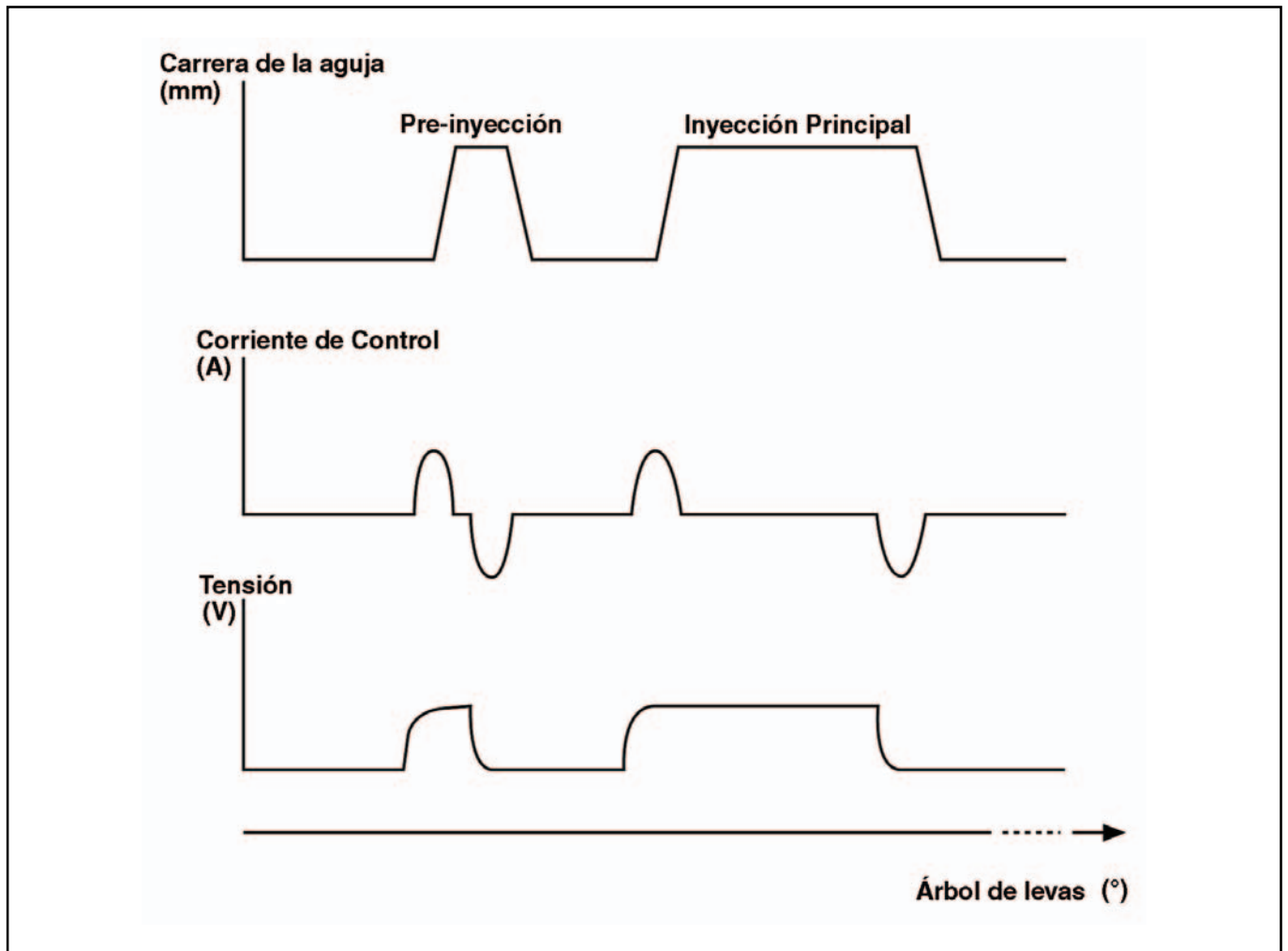
Importante:

Cuando utilizar la herramienta de servicio, nunca desenchúfela con el propósito de interrumpir la sesión. Use el interruptor apropiado.

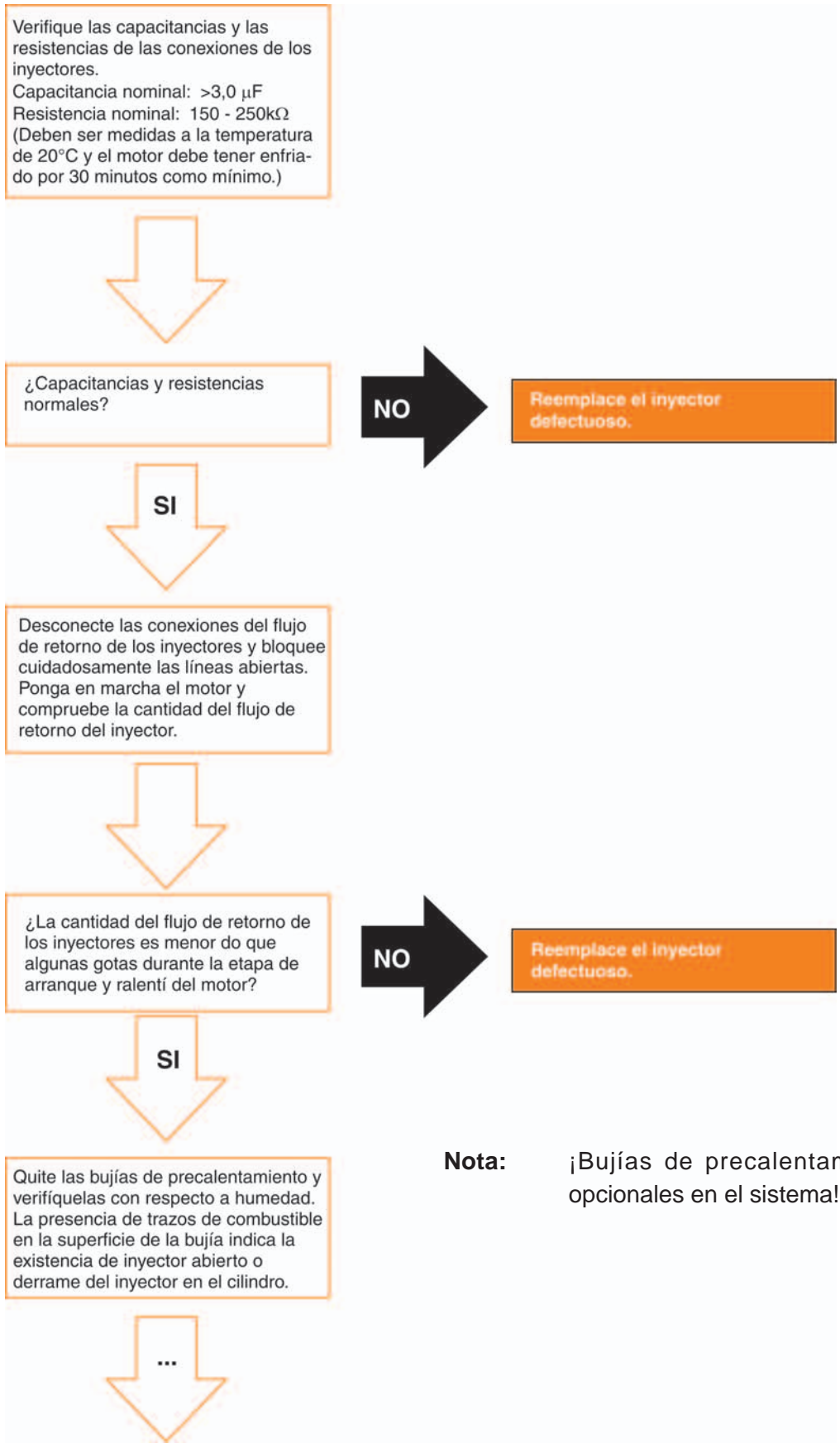
Entradas de códigos de falla posibles	Posibles fallas secuenciales
P0263 P0266 P0269 P0272	
P1201 P1202 P1203 P1204	

⚠ Peligro: Cuando se realizan trabajos en la unidad de control del motor y los inyectores, se deben observar las normativas de prevención de accidentes para equipos de alta tensión.

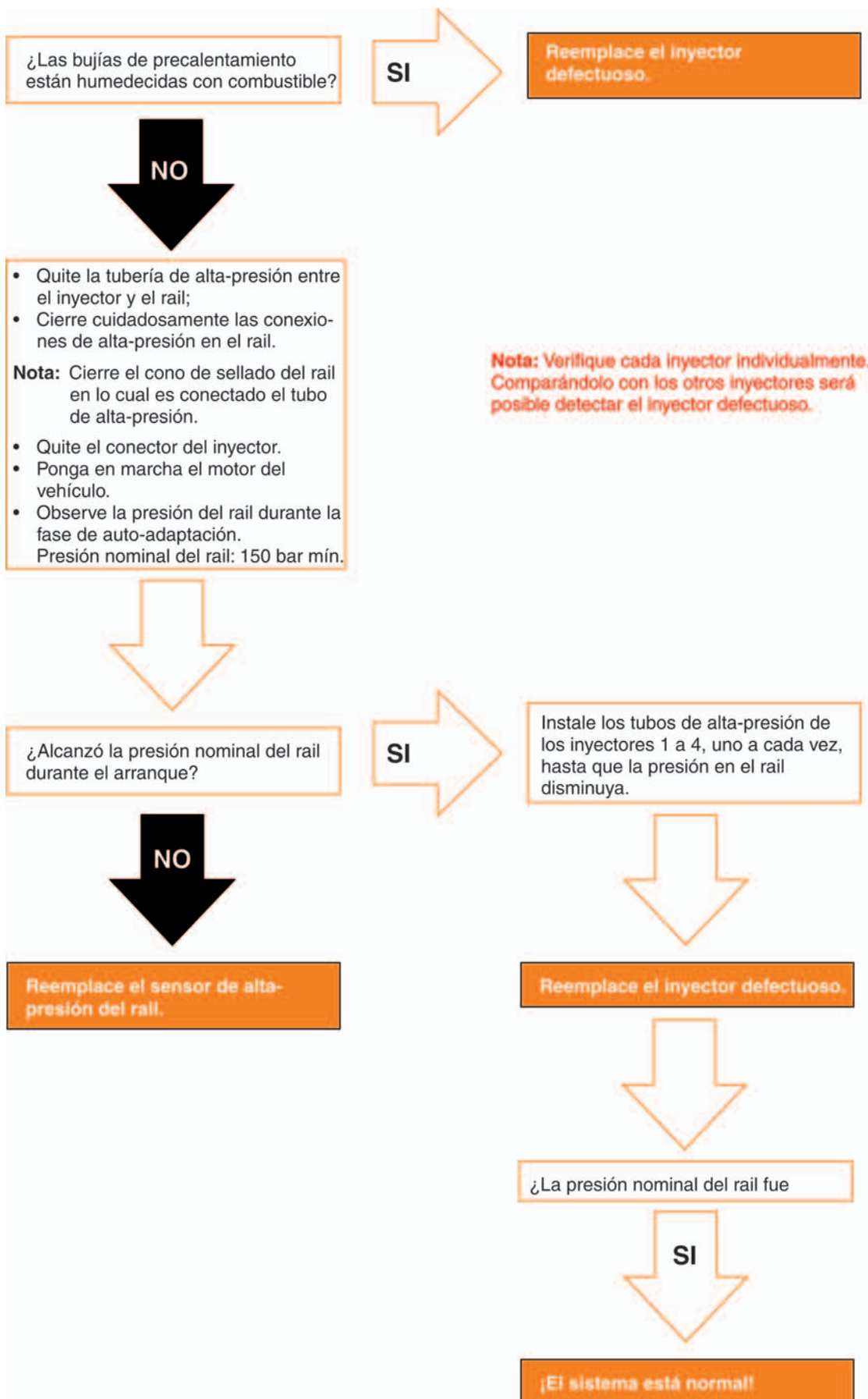
Curva característica de activación del inyector



Pasos de la prueba



Nota: ¡Bujías de precalentamiento son opcionales en el sistema!



4.4.2 Error en la cantidad de combustible inyectado

Síntoma

La marcha lenta es irregular, con posible generación de humo blanco.

Pre-requisitos:

- Lea los códigos de falla y realice los controles pertinentes.
- El aire acondicionado está apagado.
- Temperatura del motor mínima 80°C.
- Todos los dispositivos eléctricos deben estar apagados.
- Se controlaron los conductos y conexiones de alta presión para verificar que no haya pérdidas.
- Se controló la PCV. Consulte también la sección “4.3.1 Verificación de la PCV”, para información relativa a este proceso.
- El sistema de baja presión en su totalidad se encuentra en condiciones adecuadas. Vea la sección “4.2 Verificación del sistema de baja presión” para información relativa a este proceso.
- Se controlaron la bomba de alta presión (HPP) y la VCV. Vea la sección “4.3.2 Verificación de la bomba de alta presión (HPP) y la VCV” para información relativa a este proceso.

⚠ Atención: El desgaste abrasivo o las partículas de suciedad en los inyectores pueden provocar que la cantidad de inyección que pasa a través de los mismos se desvíe de uno a otro, o que ya no se pueda garantizar el sellado de los inyectores con los cilindros. Las diferencias en la cantidad de inyección que recibe cada cilindro provoca variaciones en la potencia que, a su vez, hacen que el cigüeñal se acelere con fuerzas diversas. La distribución de la cantidad de inyección a cada cilindro puede compensarse por los factores de balance de los cilindros, obteniéndose un funcionamiento regular del motor.

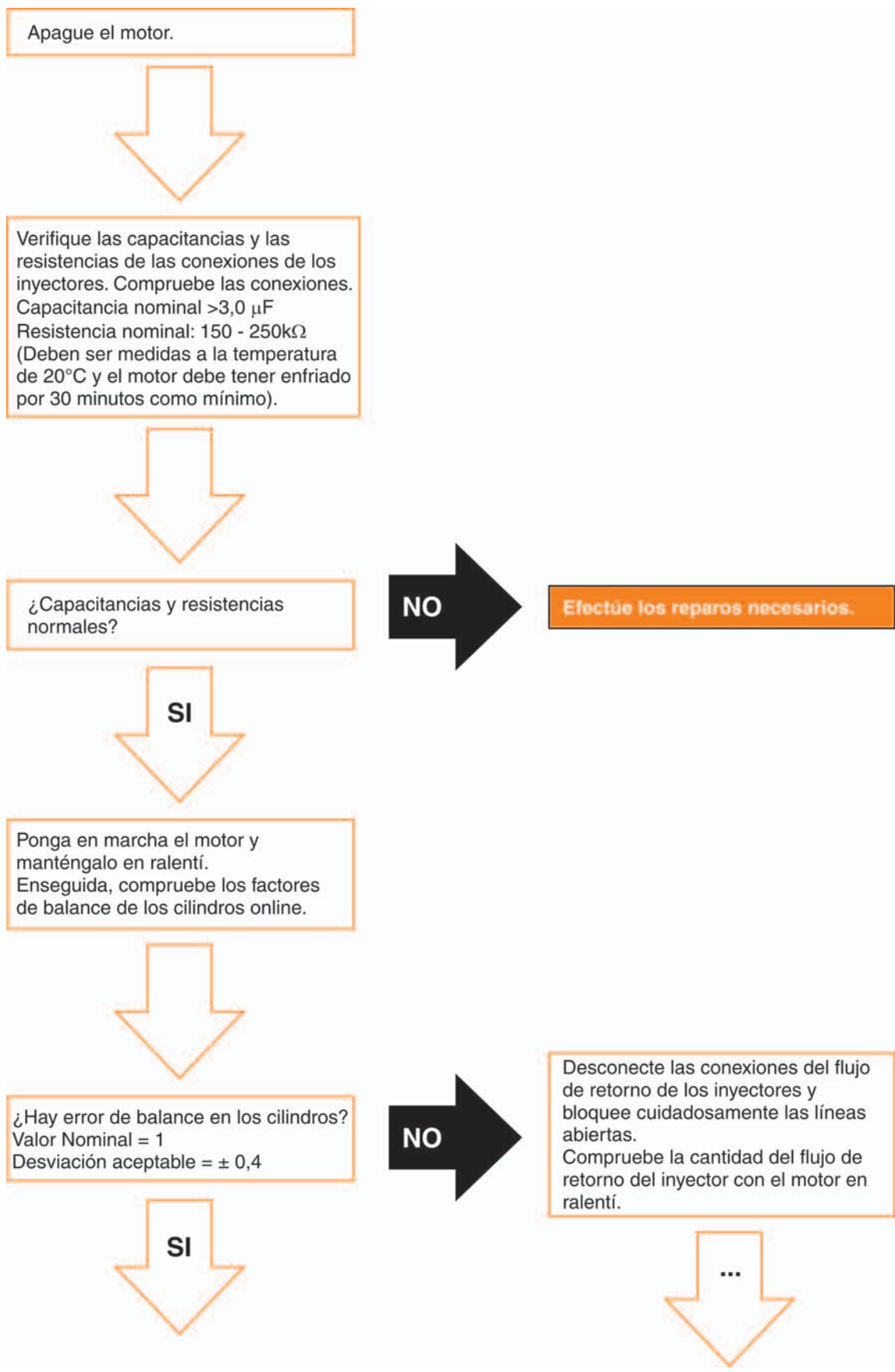
Entradas de códigos de falla posibles	Posibles fallas secuenciales
P0263 P0266 P0269 P0272 P1201 P1202 P1203 P1204	

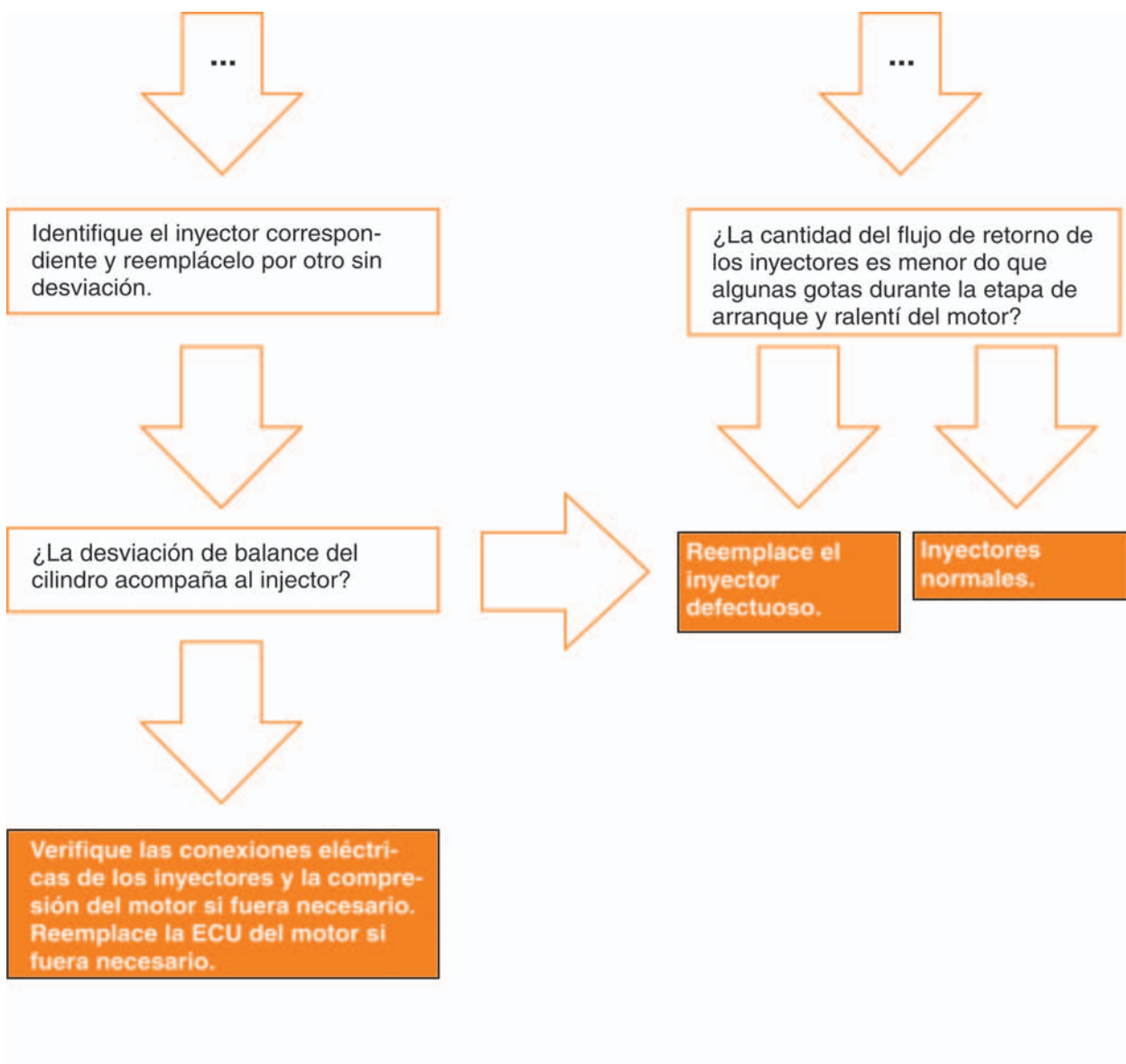
Si aparece más de un DTC de balance de los cilindros, debe proceder de acuerdo a lo siguiente:

- Ponga en marcha el motor hasta que alcance como mínimo 60°C.
- Borre todos los DTCs en la memoria de falla.
- Ponga en marcha el motor y espere hasta que transcurra el período de verificación.
- Haga funcionar el motor en marcha lenta, sin mover el vehículo.
- Espere hasta que aparezca el primer DTC de balance de los cilindros. Luego reemplace el inyector que se indica (vea también capítulo C - "Montaje / Desmontaje de los inyectores").

Para la prueba final, debe borrar nuevamente la memoria de fallas y poner en marcha el motor (vuelva a controlar el tiempo de verificación de la unidad de control).

Pasos de la prueba





4.5 Verificación de la unidad de control del motor (ECU)

Peligro

En caso de presentarse la necesidad de realizar algún trabajo en la unidad de control del motor, se deben observar las reglas y normativas de prevención de accidentes para el uso de equipos de alta tensión.

Importante

Cuando utilizar la herramienta de servicio, no la desenchufe para interrumpir la sesión. Use siempre el interruptor apropiado.

Nota

Las fallas del sistema pueden ocasionar fallas secuenciales que deben gestionarse en modo secundario durante la eliminación de la falla. Al iniciar el proceso de solución de fallas, se deben controlar todos los sensores y actuadores, así como el mazo de cables y el sistema hidráulico y corregir cualquier falla.

Antes de reemplazar la unidad de control del motor (ECU), se deben descartar todas las otras causas de falla posibles.

La unidad de control del motor en funcionamiento puede alcanzar temperaturas altas. Una temperatura alta en el alojamiento no indica que la unidad de control del motor esté dañada.

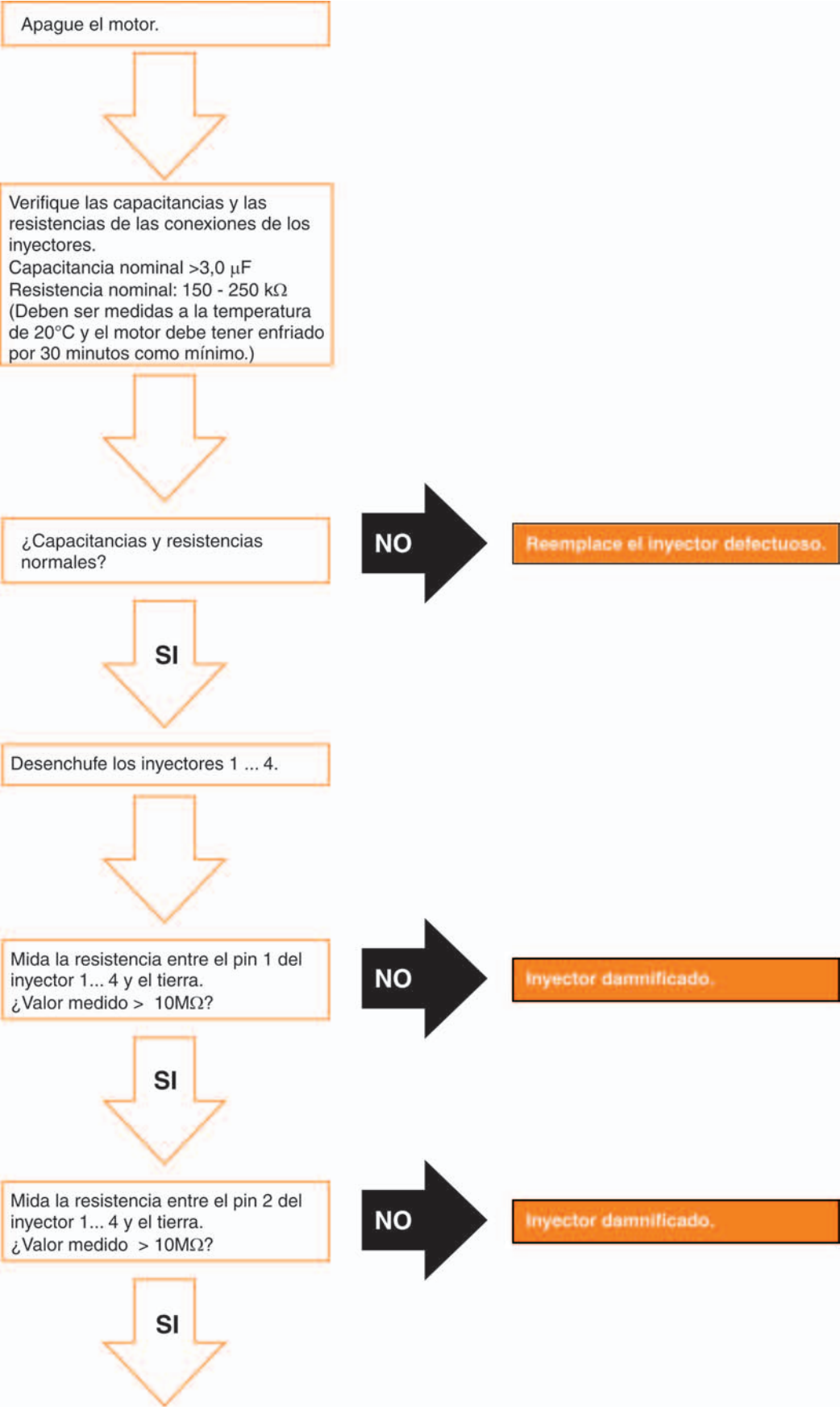
En caso de presentarse los siguientes códigos de falla, se debe reprogramar o reemplazar la unidad de control del motor (ECU):

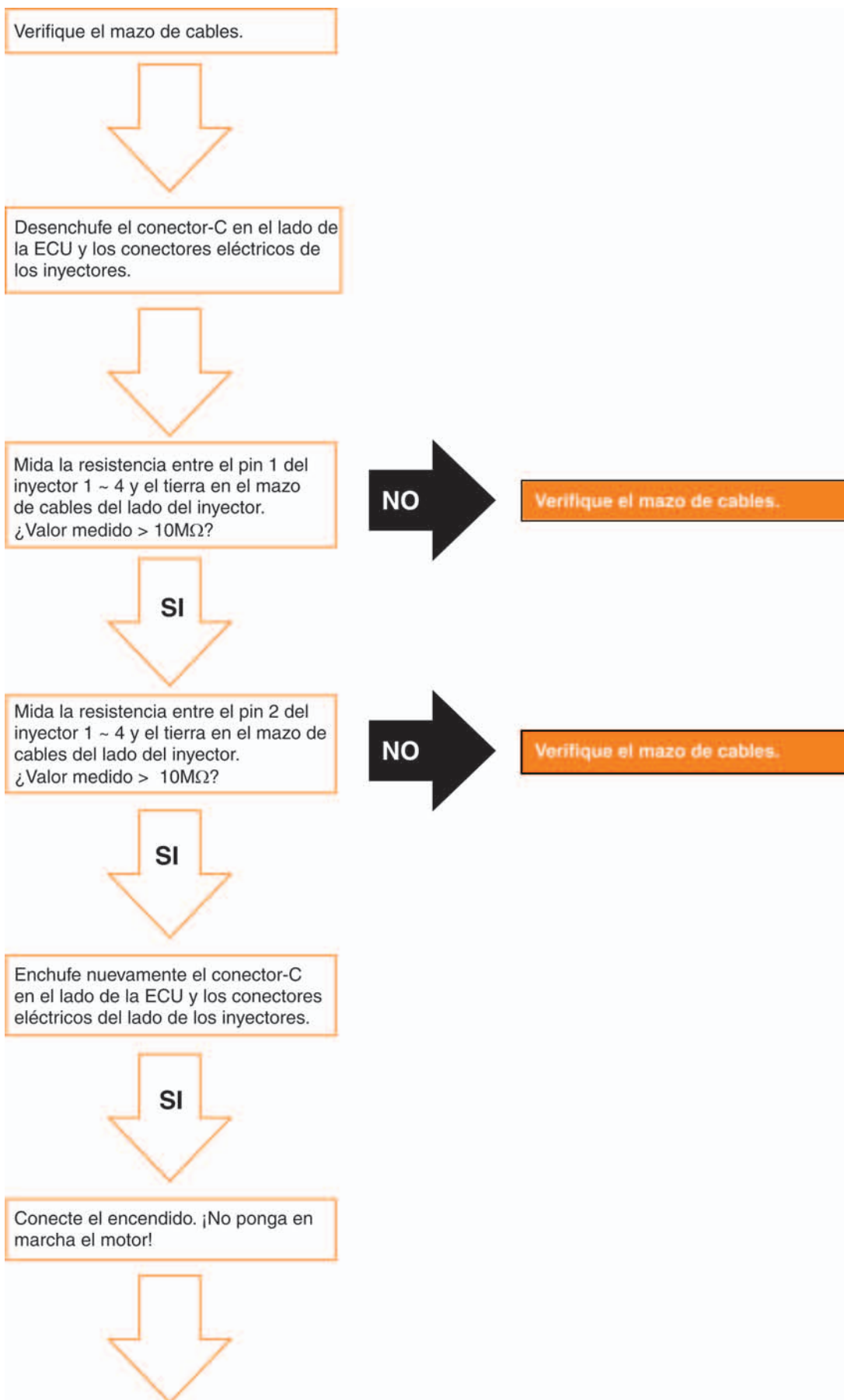
Código de Falla	Causa
P0200	Falla de la etapa de activación del inyector en la unidad de control del motor (ECU). Nota: También puede ser ingresada la falla en caso de una conexión de cable defectuosa. - Si así fuera, verifique los cables (vea más abajo)! - En caso contrario, si los cables han sido controlados y están bien, reemplace la ECU.
P00601	Error interno de software.
P0606	Monitoreo de falla. Falla de la etapa de activación del inyector en la unidad de control del motor (ECU).
P0642	La tensión de alimentación 5V_1 es demasiado baja. Nota: También puede ser ingresada la falla en caso de una conexión de cable defectuosa.
P0643	La tensión de alimentación 5V_1 es demasiado alta. Nota: También puede ser ingresada la falla en caso de una conexión de cable defectuosa.
P0652	La tensión de alimentación 5V_2 es demasiado baja. Nota: También puede ser ingresada la falla en caso de una conexión de cable defectuosa.

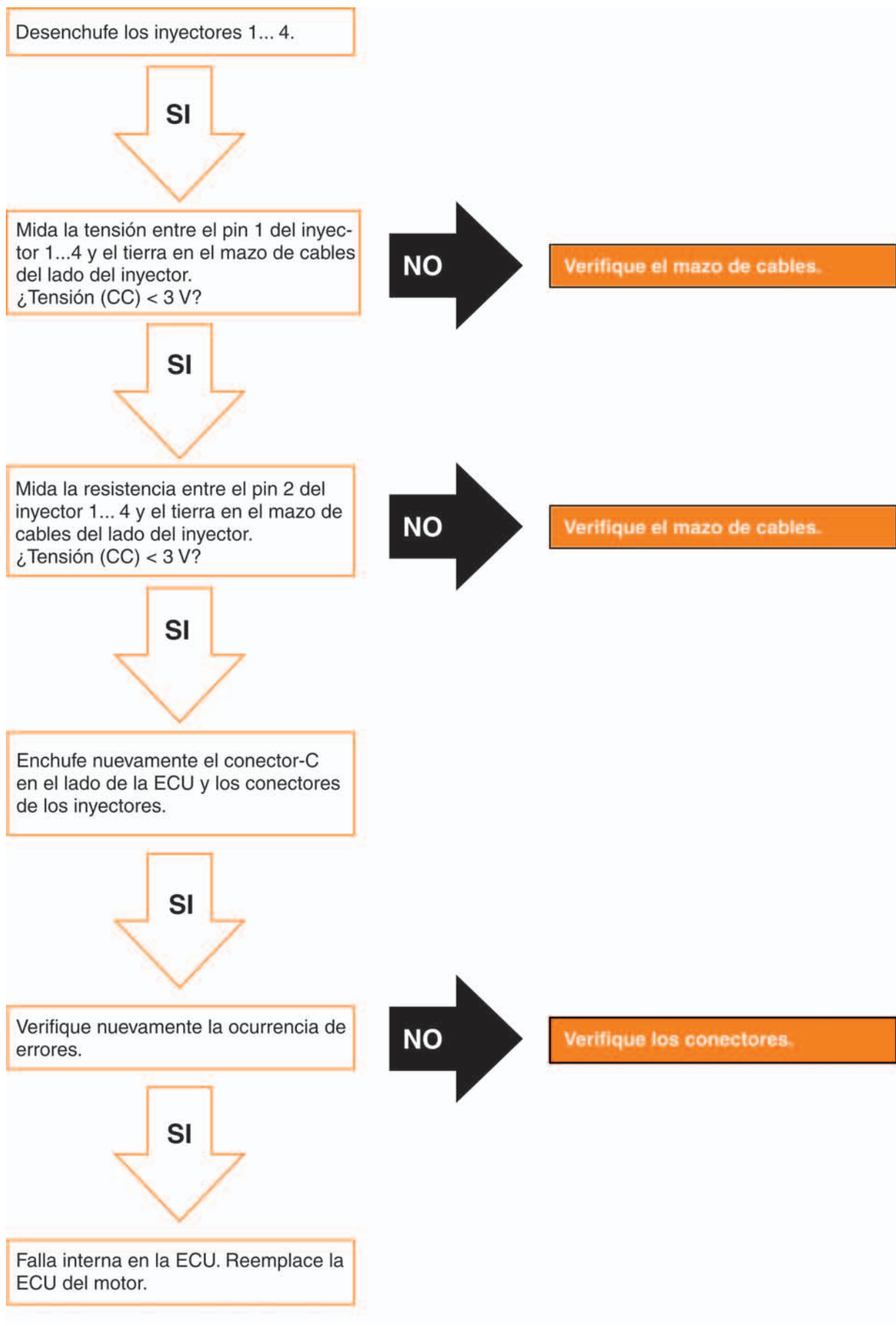
En caso de presentarse los siguientes códigos de falla, se debe reprogramar o reemplazar la unidad de control del motor (ECU): (cont.)

Código de Falla	Causa
P0653	La tensión de alimentación 5V_2 es demasiado alta. Nota: También puede ser ingresada la falla en caso de una conexión de cable defectuosa.
P1612	La tensión de la etapa de activación es demasiado baja.
P1613	La tensión de la etapa de activación es demasiado alta.
P1639	Código variable con falla o incorrecto.
P0107	Sensor barométrico defectuoso: Cortocircuito al -.
P0108	Sensor barométrico defectuoso: Cortocircuito al -.
P0109	Sensor barométrico defectuoso: Falla de gradiente.

Pasos de la prueba para el evento del código P0200:







Especificaciones Técnicas

Block del motor	Milímetros	
Altura total medida entre las superficies mecanizadas	348,382	348,562
Diámetro del cilindro después de bruñido	96,000	96,013
Rugosidad después de bruñido (CLA)	0,45µm	0,7µm
Ángulo de bruñido	38°	40°
Diámetro de alojamiento del cojinete	67,704	67,721
Cojinete de bancada	Milímetros	
Diámetro externo	67,704	67,721
Diámetro interno después del armado	63,535	63,536
Ancho de los cojinetes nº 1, 2, 3, y 4	24,250	24,500
Ancho del cojinete nº 5 (trasero)	34,810	35,060
Espesor	2,083	2,093
Juego entre cojinetes y muñones de biela (diametral)	0,030	0,080
Corona del árbol de levas	Especificaciones	
Número de dientes	z=22	
Diámetro de alojamiento del cigüeñal	38,036	38,076
Polea del cigüeñal	Milímetros	
Diámetro de la pista del retén	60,340	60,460

Cigüeñal	Milímetros	
Diámetro de los muñones de biela – estándar	63,471	63,491
Longitud del muñón nº 1	31,090	31,850
Longitud del muñón nº 2	34,393	34,645
Longitud del muñón nº 3	33,275	33,325
Longitud del muñón nº 4	34,393	34,645
Longitud del muñón nº 5	44,704	44,958
Diámetro de los muñones de bancada - Estándar	58,725	58,745
Longitud de los muñones – Estándar	33,249	33,401
Radio de curvatura de los muñones de biela y bancada	3,300	3,700
Ovalización máxima de los muñones de biela y bancada	0,007	
Rugosidad de los muñones de biela y bancada (CLA)	0,25 μm	
Rugosidad de los radios de curvatura (CLA)*	0,8 μm *	
Diámetro de la brida trasera	99,495	99,517
Ancho de la brida trasera	21,122	22,176
Excentricidad máxima – medida en el muñón nº 3 con los muñones 1 y 5 apoyados	0,025	
Juego axial	0,050	0,150
* Hasta 45 min. en la dirección restante del radio en dirección a la placa, la rugosidad debe ser de 1,6 μm		
Biela		
	Milímetros	
Diámetro del alojamiento del cojinete	62,433	62,446
Diámetro del alojamiento del buje	36,650	36,675
Distancia entre centros (alojamiento del cojinete/alojamiento del buje de la biela)	175,388	175,438
Luz radial máxima	0,029	
Juego axial en el cigüeñal	0,150	0,350
Cojinete de biela		
	Milímetros	
Diámetro externo (armado)	62,433	62,446
Diámetro interno después de armado	60,600	60,619
Espesor	1,827	1,833
Ancho de los casquillos	24,750	25,000
Juego entre cojinete y muñón (diametral)	0,025	0,076

Buje de biela		Milímetros	
Diámetro externo	36,650	36,675	
Diámetro interno después del acabado	32,020	32,035	
Juego entre perno y buje	0,020	0,041	
Pistón		Milímetros	
Altura com relación a la superficie realizada del block	0,580	0,990	
Eje del Pistón		Milímetros	
Diámetro	31,994	32,000	
Aros del pistón		Milímetros	
Juego lateral en la 1º ranura – Compresión	0,103	0,182	
Juego lateral en la 2º ranura – Compresión	0,050	0,090	
Juego lateral en la 3º ranura – Rasca aceite	0,030	0,115	
Juego entre puntas - 1º aro – Compresión	0,300	0,550	
Juego entre puntas - 2º aro - Compresión	0,200	0,400	
Juego entre puntas - 3º aro – Rasca aceite	0,300	0,550	
Engranaje del árbol de levas		Especificações	
Número de dientes	z=32		
Diámetro del orificio del engranaje	20,020	20,060	
Árbol de levas		Milímetros	
Juego axial	0,085	0,139	
Diámetro del asiento del árbol de levas	27,939	27,960	
Tapa de cilindros		Milímetros	
Altura	125,900	126,100	
Diámetro del alojamiento del árbol de levas	28,000	28,021	
Diámetro del orificio para guías de válvulas	12,000	12,018	
Diámetro del alojamiento del asiento de la válvula de admisión	33,950	33,975	
Profundidad del alojamiento del asiento o de la válvula de admisión	7,400	7,500	
Diámetro del alojamiento del asiento de la válvula de escape	30,950	30,975	
Profundidad del alojamiento del asiento de la válvula de escape	7,400	7,500	

Arandela de la tobera del inyector	Milímetros	
Espesor estándar	1,850	2,100
Espesor de la arandela de servicio (para tapa de cilindros rectificada)	2,100	2,350
Asiento de la válvula de admisión	Milímetros	
Diámetro externo	34,043	34,059
Asiento de la válvula de escape	Milímetros	
Diámetro externo	31,043	31,059
Guía de la válvula de admisión	Milímetros	
Diámetro interno después del armado	5,975	6,000
Diámetro Externo	12,050	12,060
Guía de la válvula de escape	Milímetros	
Diámetro interno después del armado	5,975	6,000
Diámetro externo	12,050	12,060
Válvula de admisión	Milímetros	
Diámetro del vástago	5,936	5,950
Juego de la válvula en la guía	0,025	0,064
Diámetro de la cabeza	31,900	32,100
Ángulo de la cara de sellado	45° 10' a 45° 26'	
Profundidad de la válvula con relación a la superficie mecanizada de la tapa de cilindros	0,555	0,855
Longitud total	113,990	114,390
Válvula de escape	Milímetros	
Diámetro del vástago	5,923	5,937
Juego de la válvula en la guía	0,038	0,077
Diámetro de la cabeza	28,900	29,100
Ángulo de la cara de sellado	45° 10' a 45° 26'	
Profundidad de la válvula con relación a la superficie mecanizada de la tapa de cilindros	0,550	0,850
Longitud total	114,000	114,400

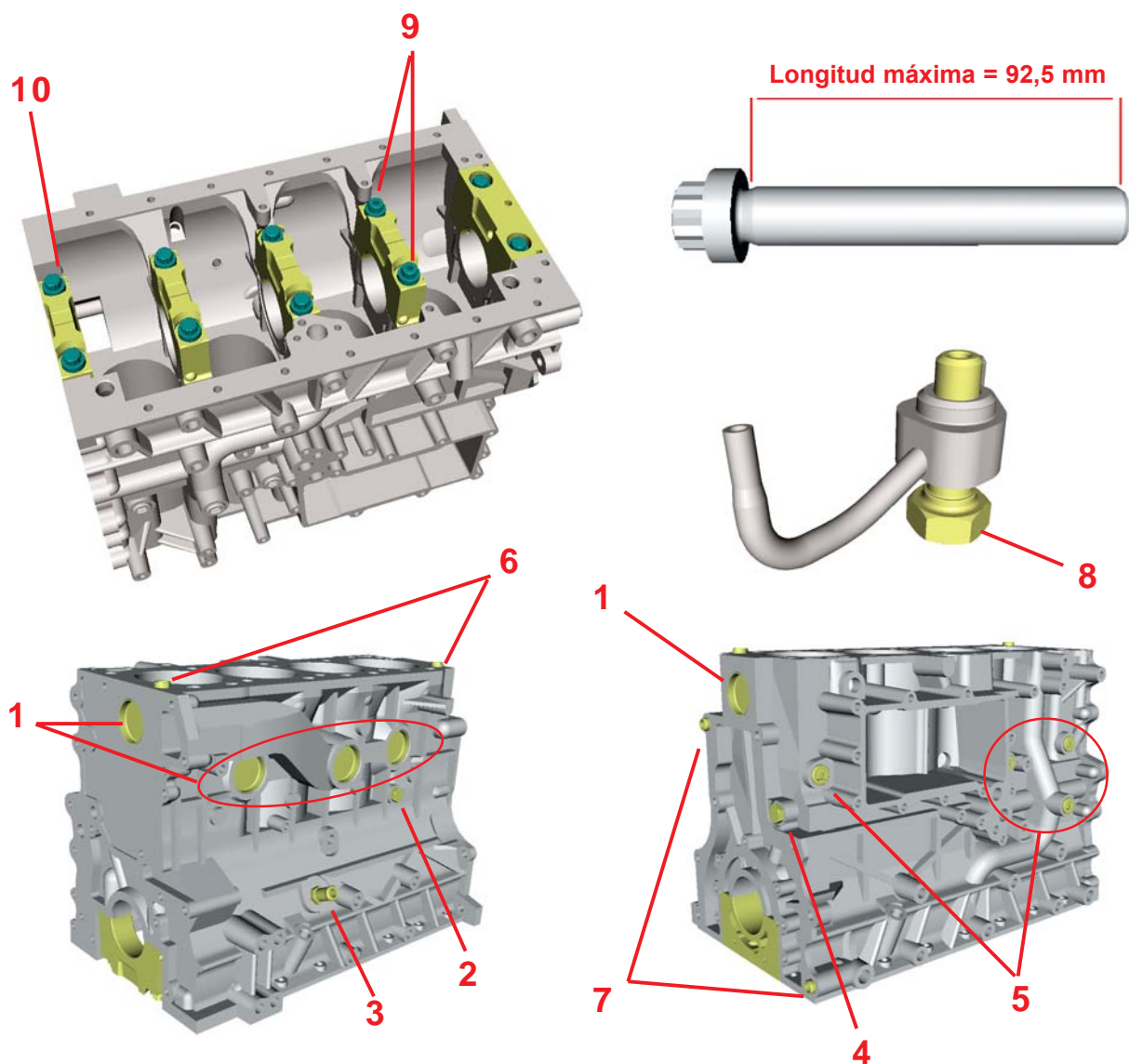
Resorte de válvula		Milímetros	
Diámetro interno del resorte	17,300	17,500	
Longitud libre	50,000		
Longitud mínima en condiciones de carga: - 312 N	37,600		
- 588,5 N	28,600		
Balancín		Milímetros	
Diámetro del alojamiento	20,020	20,350	
Juego del eje en el alojamiento	0,040	0,076	
Eje de balancines		Milímetros	
Diámetro	19,959	19,980	
Longitud total	442,800	443,200	
Tapa de la caja de distribución		Milímetros	
Diámetro del alojamiento del retén delantero	79,320	79,400	
Ancho del alojamiento del retén delantero	14,800	15,200	
Profundidad del retén con relación a la cara de la tapa de la caja	4,750	5,000	
Filtro de aceite lubricante		Especificaciones	
Presión de apertura de la válvula de seguridad	2,500 bar	3,000 bar	
Válvula termostática		Especificaciones	
Tipo	Cápsula de cera		
Temperatura de apertura	86 a 90°C		
Carrera mínima de la válvula a temperatura de apertura máxima	9 mm		
Temperatura de apertura máxima	102 °C		

Sistema de inyección		Especificaciones	
Marca	Siemens		
Tipo	Electrónico - Piezo Common Rail		
Nº International para bomba de combustible	77548		
Nº International para inyector	77550		
Nº International para conducto común	77549		
Nº International para sensor T-MAP	73191		
Nº International para sensor de posición de mando (fase)	73192		
Nº International para sensor de RPM	73193		
Nº International para sensor temperatura de retorno del combustible	73190		
Nº International para temperatura del líquido refrigerante	73190		
Corona de la bomba de combustible		Especificaciones	
Número de dientes del engranaje interno (mando)	z=24		
Número de dientes del engranaje externo (cigüeñal)	z=33		
Bomba de vacío		Especificaciones	
Marca	Luk		
Tipo	Vaptec 195		
Bomba de agua		Especificações	
Marca	Luk		
Tipo	LF30		
Presión (Ford Ranger)	80 bar	100 bar	
Presión (Troller)	80 bar		
Caudal	9 cm ³ / revolución		
Turbocompresor		Especificaciones	
Marca	Garrett		
Tipo	Waste-Gate		
Presión de trabajo	1,3 bar	1,5 bar	

Alternador	Especificaciones
Marca	Bosch
Potencia (Ford Ranger)	90 A
Potencia (Troller)	110 A
Diámetro de la polea	73 mm
Motor de arranque	Especificaciones
Marca	Prestolite
Tensión	12 V
Potencia	2,2 wK

Especificaciones de Torque

Bloque de cilindros



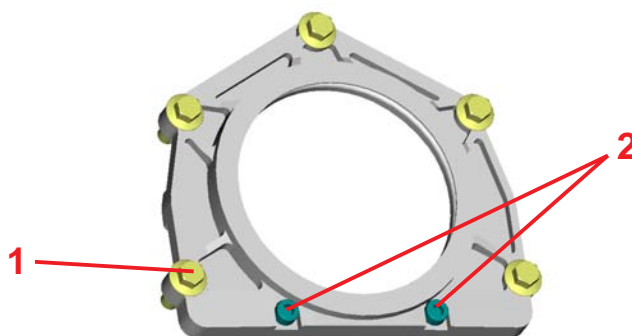
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	5	SELLO	-----	-----	LOCTITE 242 ó TB1386E
2	1	TAPÓN	M14 x 2	13 - 17	PRECOTE 80
3	1	CONEXIÓN	M16 x 1,5	30 - 35	LOCTITE 242 ó TB1386E
4	1	TAPÓN	3/8" X 1/2"	36 - 42	PRECOTE 80
5	4	TAPÓN	1/2"	36 - 42	-----
6	2	PASADOR-ELÁSTICO	-----	-----	-----
7	2	PASADOR-GUÍA	-----	-----	-----
8	4	CJ VÁLVULA ENFRIADOR PISTÓN	M8 X 1,25	14 - 20	-----
9	2	TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL DOBLE EMBRIDADO	M14 x 1,5 x 90	60 ⁻⁶ +120° ±5	-----
10	8	TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL DOBLE EMBRIDADO	M14 x 1,5 x 90	60 ⁻⁶ +120° ±5	-----

Bielas



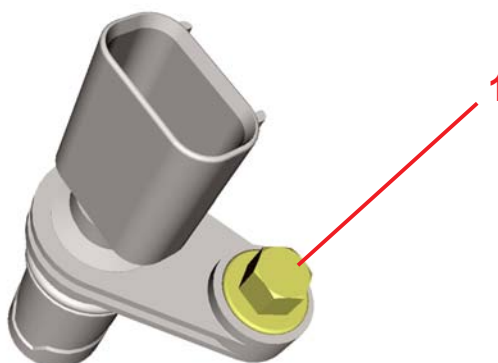
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	2	TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL DOBLE EMBRIDADO	M10 x 1,5 x 60	20 -3 +130° -5	Threebond 2471

Retén trasero del cigüeñal



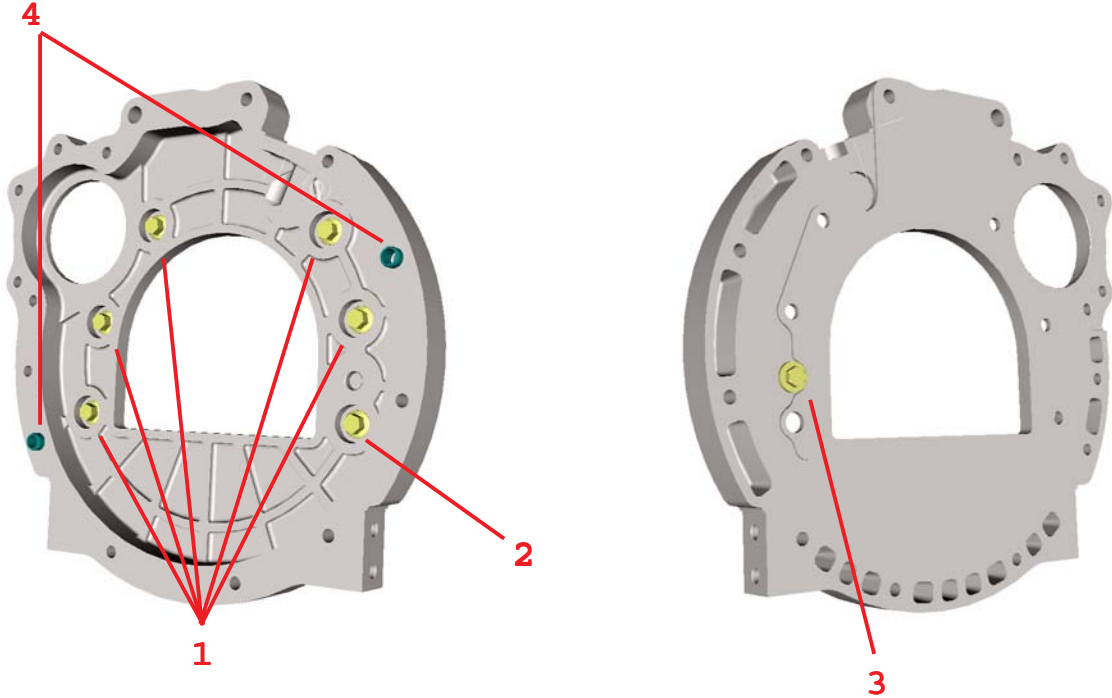
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	5	TORNILLO EMBRIDADO	M8 X 25	22 - 28	-----
2	2	TORNILLO Allen con Dri-Loc 215	M6 X 1,0	14 - 17	

Sensor de revoluciones



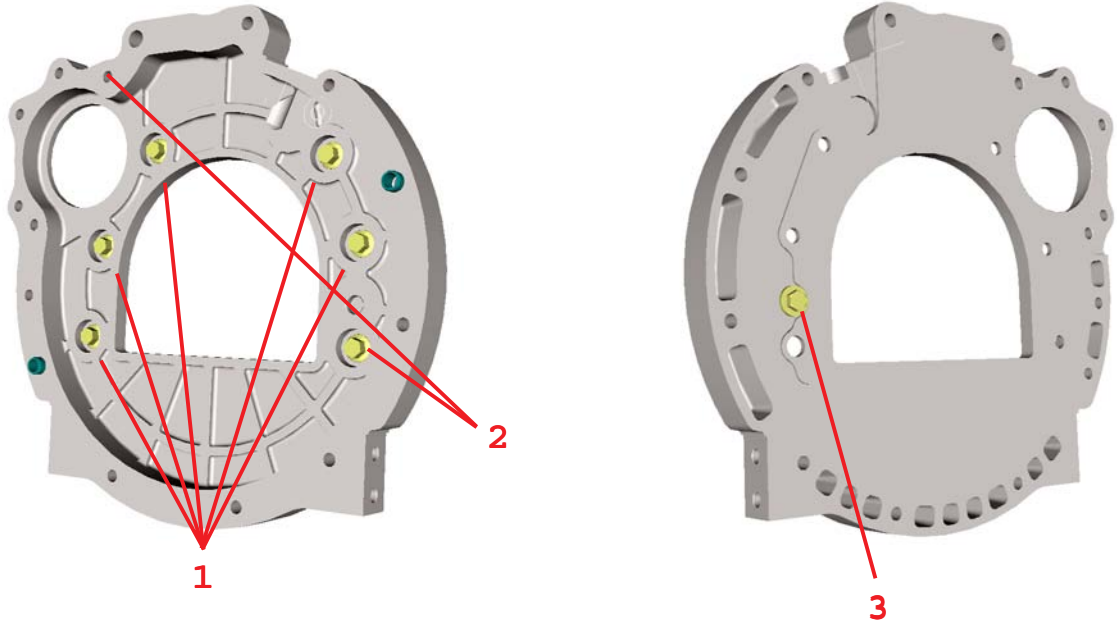
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	1	TORNILLO HEXAGONAL	M6 x 16	8 -11	-----

Carcasa del volante



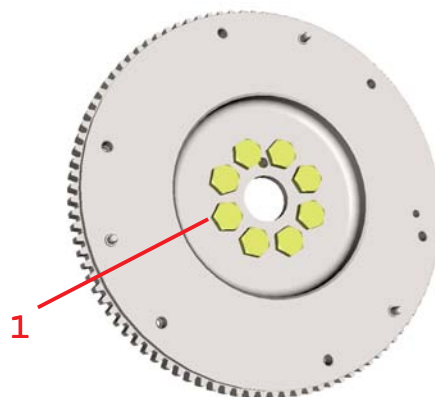
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	5	TORNILLO HEXAGONAL	M10 x 25	40 - 50	-----
2	1	TORNILLO HEXAGONAL	M10 x 35	40 - 50	-----
3	1	TAPÓN	M14	22 - 28	-----
4	2	PASADOR-GUÍA	-----	-----	-----

Carcasa del Volante del Motor



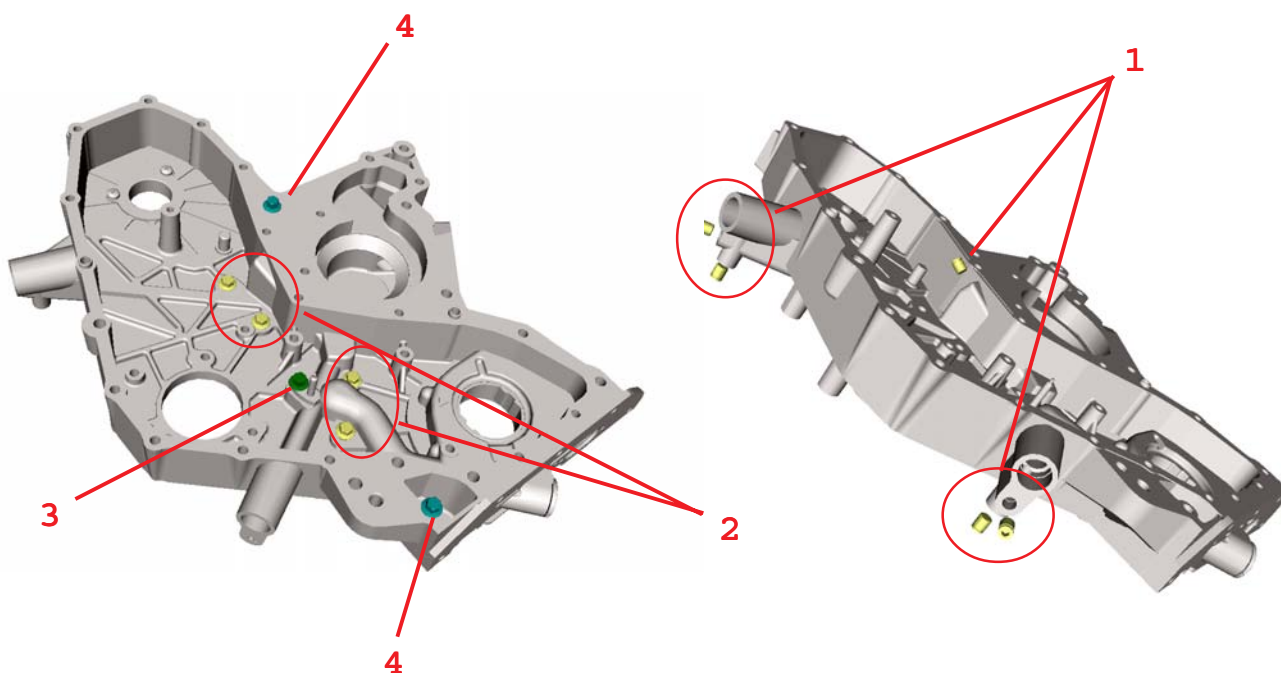
	<i>Cant.</i>	<i>Descripción</i>	<i>Especificación</i>	<i>Torque (Nm)</i>	<i>Sellador</i>
1	5	TORNILLO HEXAGONAL	M10 x 25	40 - 50	-----
2	1	TORNILLO HEXAGONAL	M10 x 35	40 - 50	-----
3	1	TAPÓN	M14	22 - 28	-----

Volante del Motor



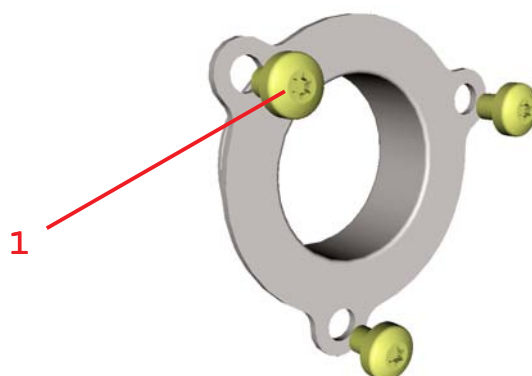
	<i>Cant.</i>	<i>Descripción</i>	<i>Especificación</i>	<i>Torque (Nm)</i>	<i>Sellador</i>
1	8	TORNILLO HEXAGONAL	M14 x 1,5 x 34	60 -6 + 60° +6	Loctite 242

Caja de distribución



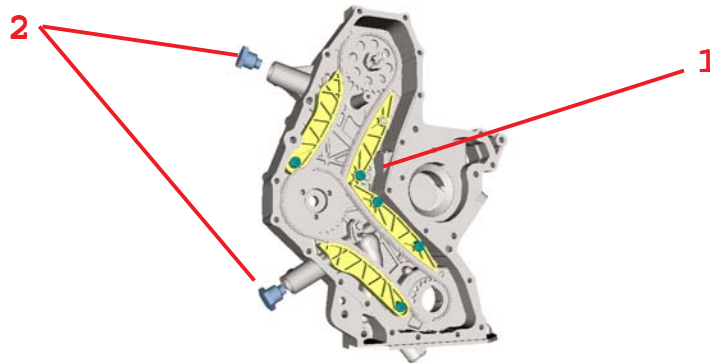
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	5	TAPÓN	M10 X 1,25	8 -11	LOCTITE 242 ó TB1345T
2	4	TORNILLO HEXAGONAL	M8x25	22 - 28	-----
3	1	TORNILLO HEXAGONAL	M8x45	22 - 28	-----
4	2	TORNILLO HEXAGONAL	M8x75	22 - 28	-----

Guía de acoplamiento



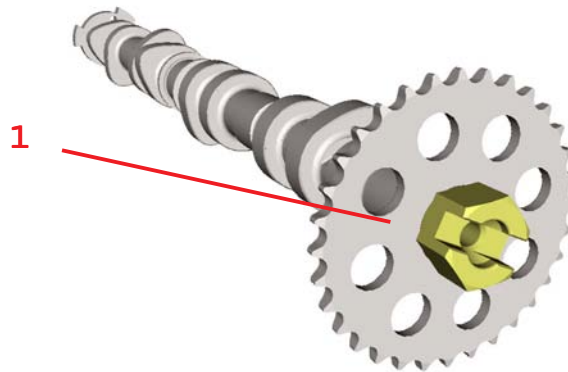
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	3	TORNILLO TORX C/DRI-LOC	M6 x 8	5 ±1	Threebond 2471

Sistema de cadenas



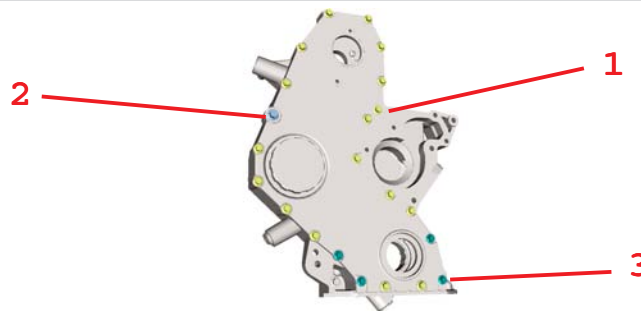
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	5	TORNILLO TORX	M8 x 1,25	9 – 11	-----
2	2	TORNILLO HUECO	M24 x 1,5	50 - 60	-----

Adaptador de la bomba de vacío



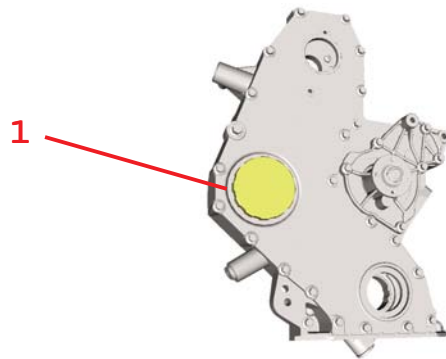
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	1	TORNILLO HEXAGONAL	M14 x 2 x 22,5	84 - 90	-----

Tapa de la caja de distribución



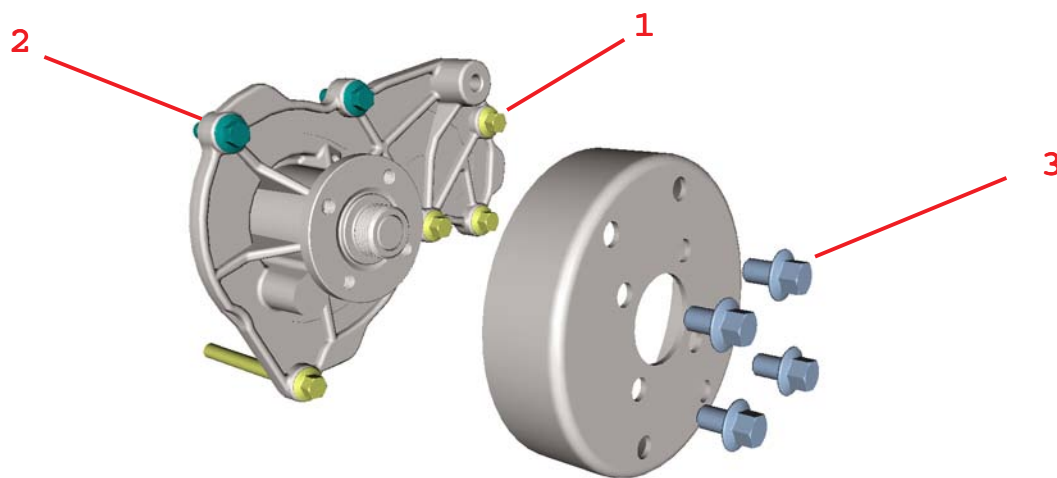
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	16	TORNILLO TORX	M8 x 20	22 - 28	-----
2	1	TORNILLO TORX	M10 x 25	22 - 28	-----
3	4	TORNILLO TORX	M8 x 80	22 - 28	-----

Tapón de inspección



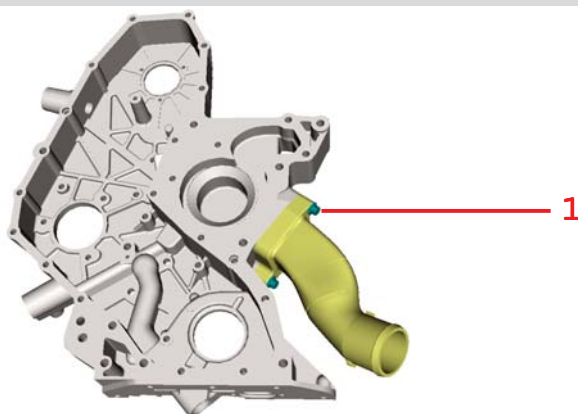
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	1	TAPÓN DE INSPECCIÓN	-----	ASIENTO + ¼ VUELTA	LUBRICAR ANTES DEL MONTAJE

Bomba de agua



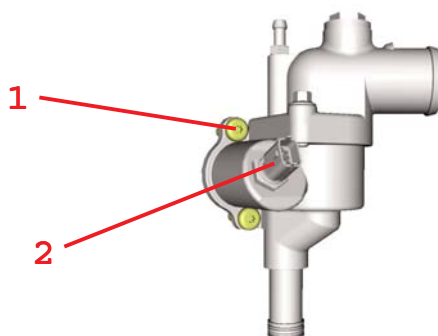
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	4	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 85	22 - 28	-----
2	2	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 25	22 - 28	-----
3	4	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 12	22 - 28	-----

Tubo de entrada de agua



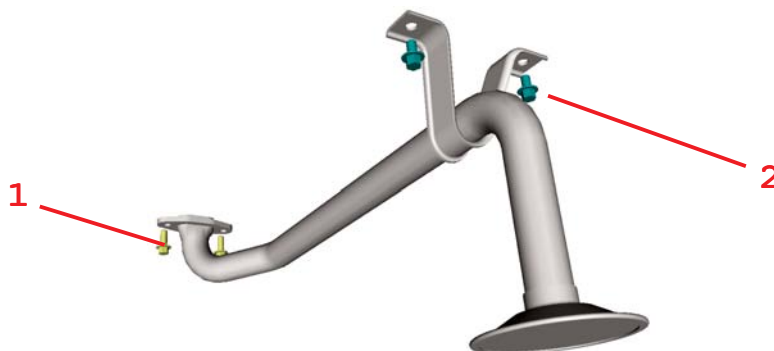
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	2	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 35	22 - 28	-----

Carcasa de termostato



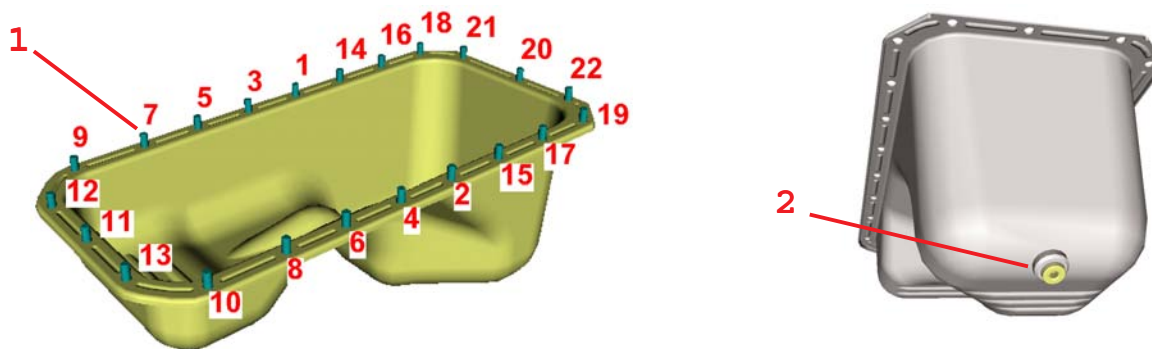
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	2	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 25	22 - 28	-----
2	1	SENSOR DE TEMPERATURA DE AGUA	M12 x 1,5	16 - 20	-----

Tubo de succión de aceite



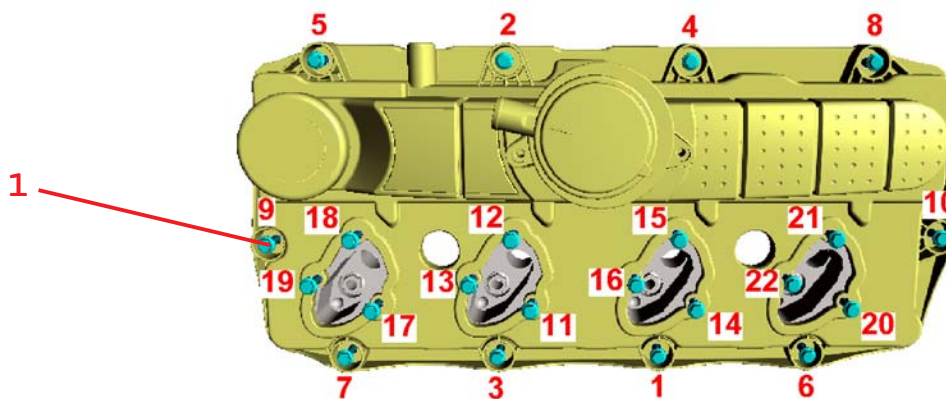
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	2	TORNILLO HEXAGONAL	M6 x 16	8 - 11	-----
2	2	TORNILLO HEXAGONAL	M6 x 10	8 - 11	LOCTITE 242 ó TB1345T

Cárter de aceite lubricante



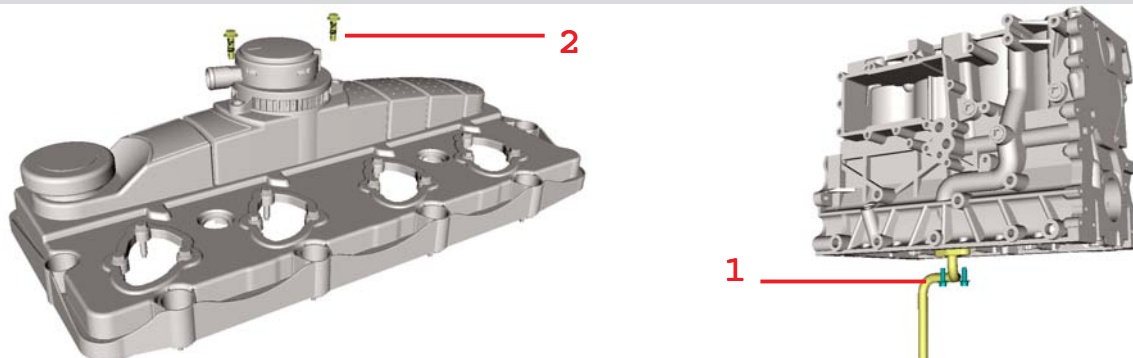
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	22	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 16	22 - 28	-----
2	1	TAPÓN	M14 x 1,25	30 - 40	-----

Tapa de válvulas



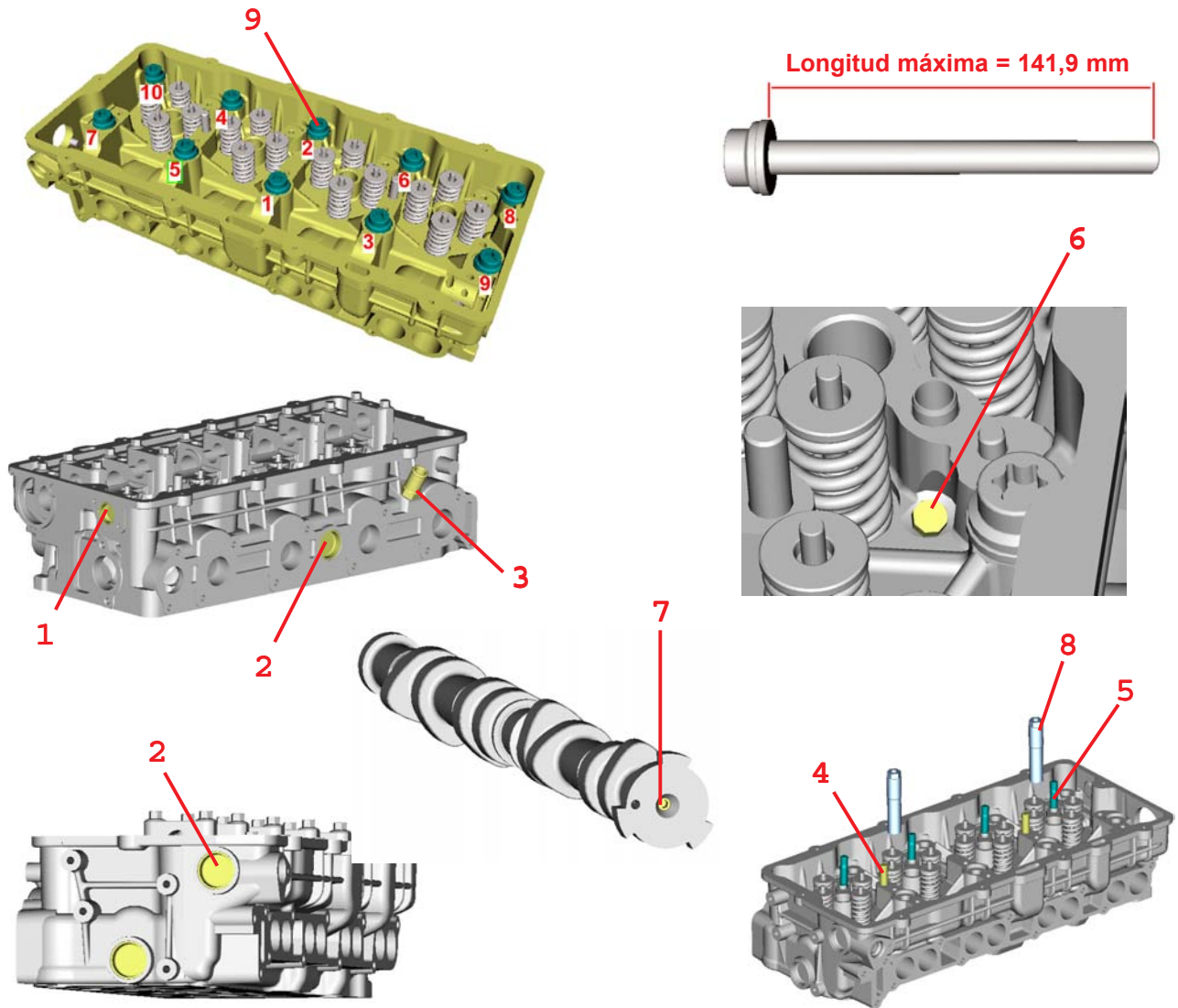
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	22	TORNILLO ESPECIAL	M5	5 - 6	-----

Respiro del motor



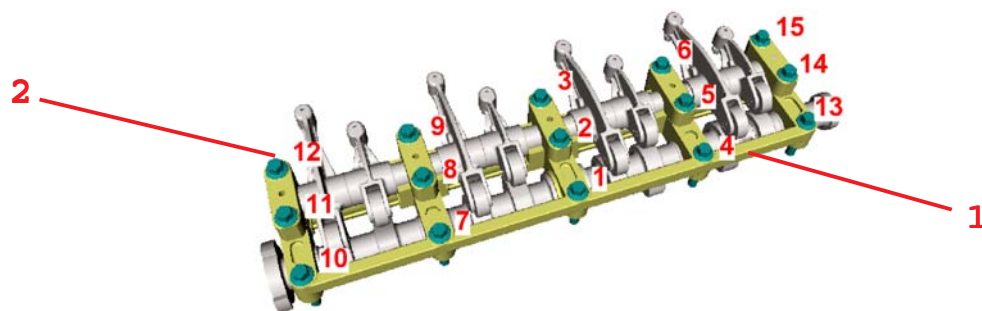
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	2	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 20	22 - 28	-----
2	2	TORNILLO ESPECIAL	M5	5 - 6	-----

Tapa de cilindros



	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	1	CONEXIÓN DE SALIDA DE AGUA	3/8"	36 – 42	LOCTITE 242 ó TB1345T
2	3	SELLO	Ø 32 mm	-----	LOCTITE 242 ó TB1386E
3	1	SELLO	Ø 24 mm	-----	LOCTITE 242 ó TB1386E
4	2	ESPÁRRAGO	M10	8 – 11	-----
5	4	ESPÁRRAGO	M8	8 – 11	-----
6	4	ADAPTADOR BUJÍA DE PRECALENTAMIENTO	-----	8 – 12	-----
7	1	TAPÓN PARALELO	M8 x 1,25	A LA FAZ	LOCTITE 242 ó TB1345T
8	2	SOPORTE CONDUCTO COMÚN (RAIL)	-----	35 - 40	-----
9	10	TORNILLO TORX M12 x1,5 x 140	M12 x 1,5 x 140	VER PROCEDIMIENTO EN CAPITULO TAPA DE CILINDRO	

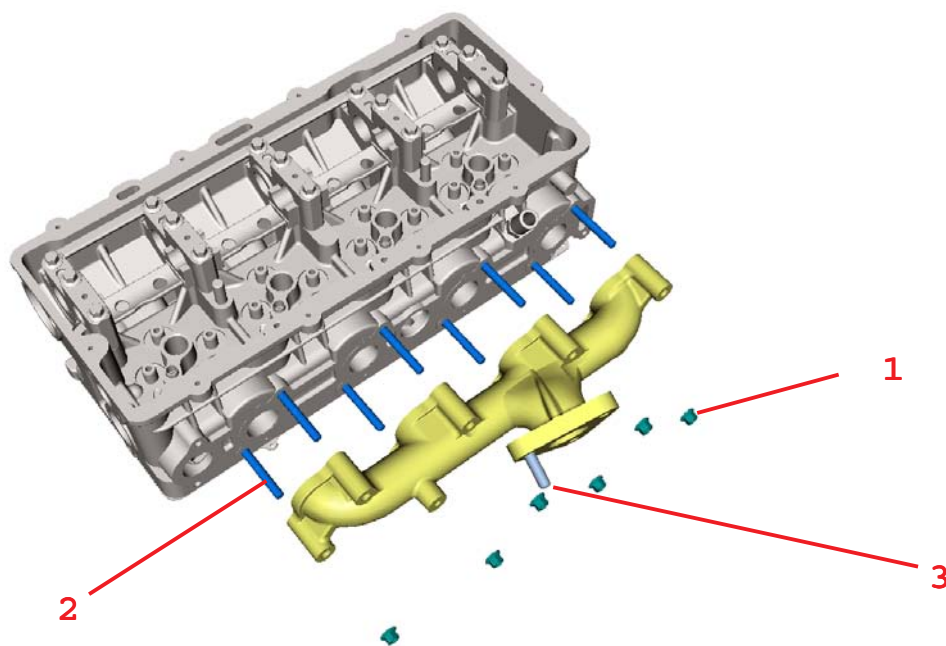
Fijación del soporte (Frame)



ATENCIÓN: LA FIJACIÓN DEL FRAME DEBERÁ REALIZARSE EN DOS ETAPAS

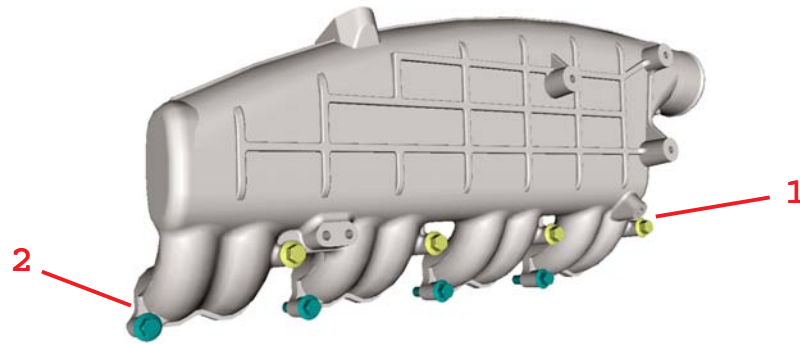
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	5	TORNILLO HEXAGONAL	M8x1,25x45	18 - 22	-----
2	10	TORNILLO HEXAGONAL	M8x1,25x60	18 - 22	-----

Colector de escape



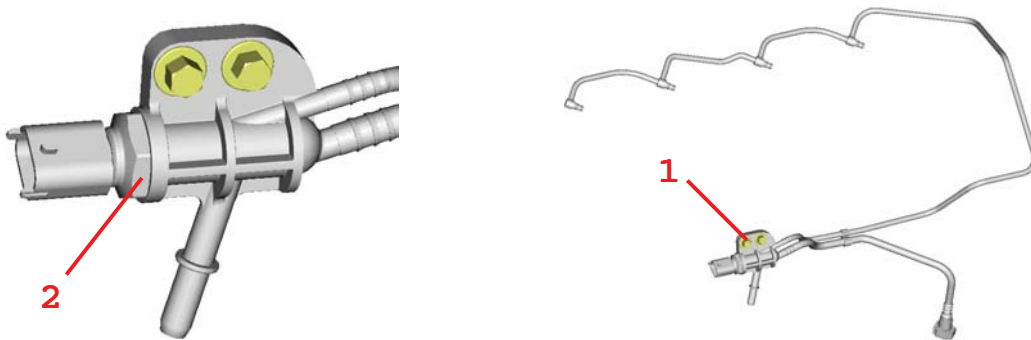
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	6	TUERCA	M8 x 1,25	22 - 28	-----
2	8	ESPÁRRAGO	M8 x 1,25	08 - 11	-----
3	1	ESPÁRRAGO INOX	M10 x 1,25	08 - 11	-----

Múltiple de admisión



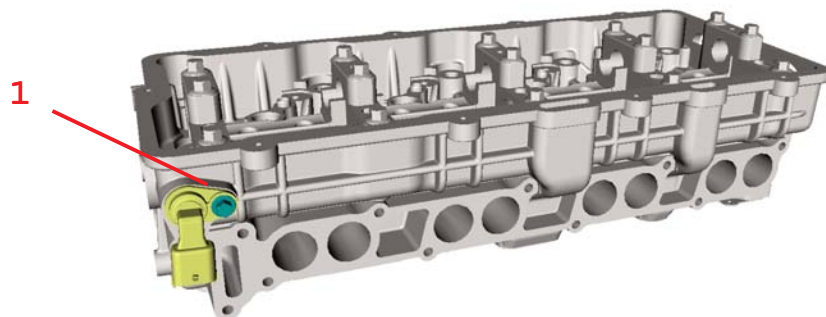
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	4	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 85	22 - 28	-----
2	4	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 35	22 - 28	-----

Carcasa del sensor de temperatura del combustible



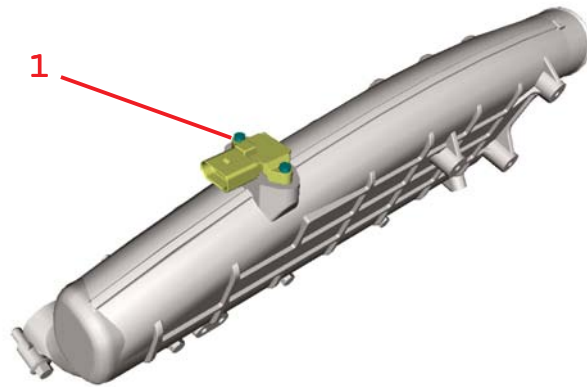
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	2	TORNILLO HEXAGONAL	M6 x 16	8 - 11	-----
2	1	SENSOR TEMPERATURA	-----	5 - 8	-----

Sensor de posición de mando (Fase)



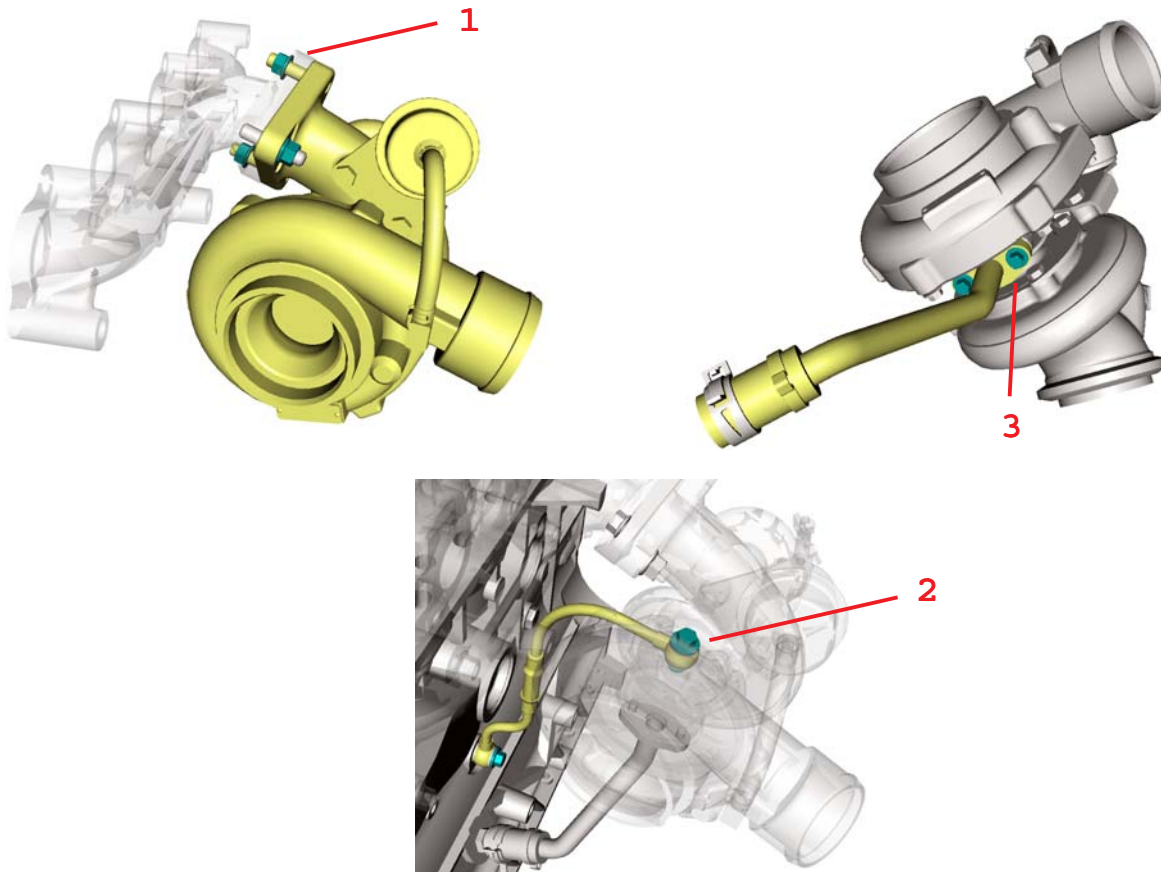
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	1	TORNILLO HEXAGONAL	M5	8 - 9	-----

Sensor T-MAP



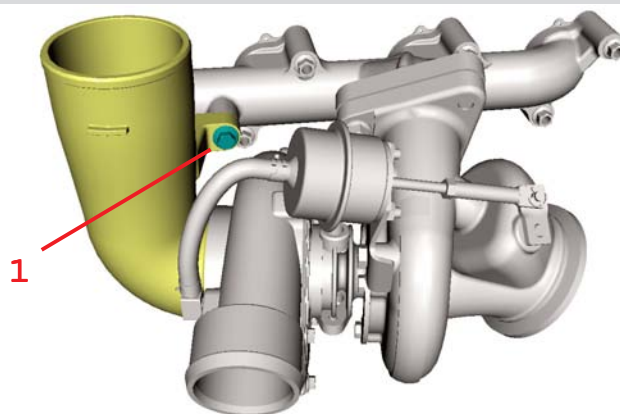
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	2	TORNILLO HEXAGONAL	M4 x 16	3 - 4	-----

Turbocompresor



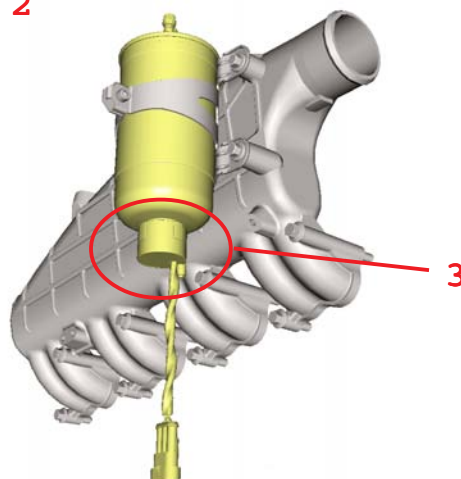
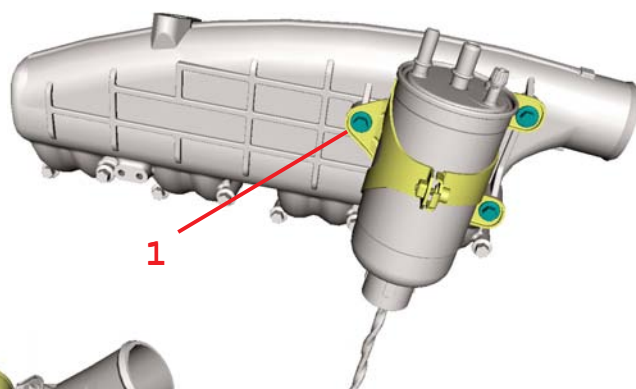
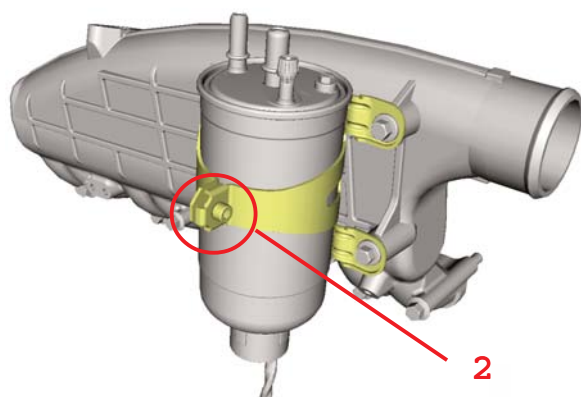
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	3	TUERCA AUTOBLOCANTE	M10 x 1,5	45 - 55	-----
2	2	TORNILLO BANJO	M12 x 1,5x22	22 - 28	-----
3	2	TORNILLO HEXAGONAL	M6 x 16	8 - 11	-----

Codo de admisión



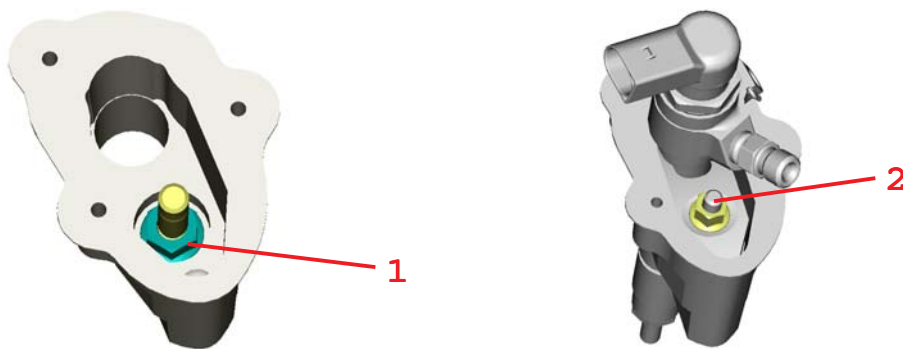
	<i>Cant.</i>	<i>Descripción</i>	<i>Especificación</i>	<i>Torque (Nm)</i>	<i>Sellador</i>
1	1	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 30	22 - 28	-----

Filtro de combustible



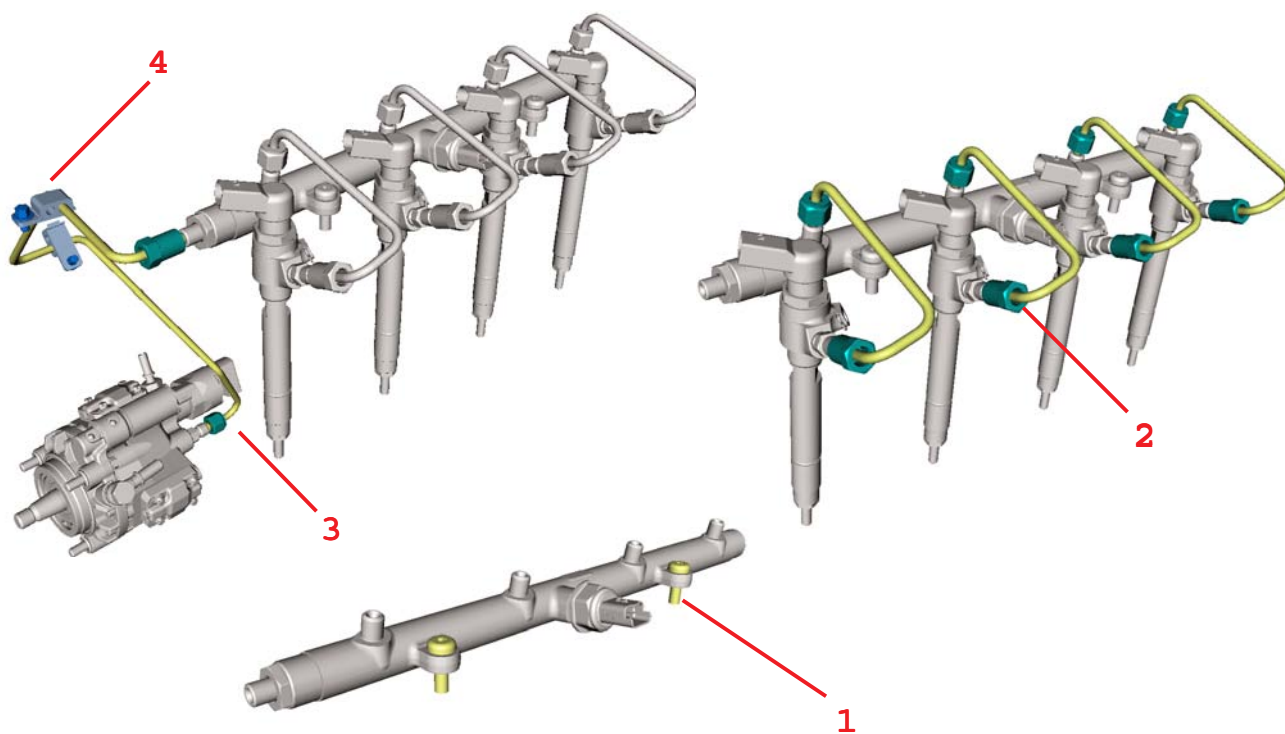
	<i>Cant.</i>	<i>Descripción</i>	<i>Especificación</i>	<i>Torque (Nm)</i>	<i>Sellador</i>
1	3	TORNILLO HEXAGONAL	M6 x 10	8 - 11	-----
2	1	TORNILLO HEXAGONAL C/ TUERCA		4 - 6	
3	1	SENSOR DE PRESENCIA DE AGUA		1/4 1/2 volta	

Inyectores de combustible



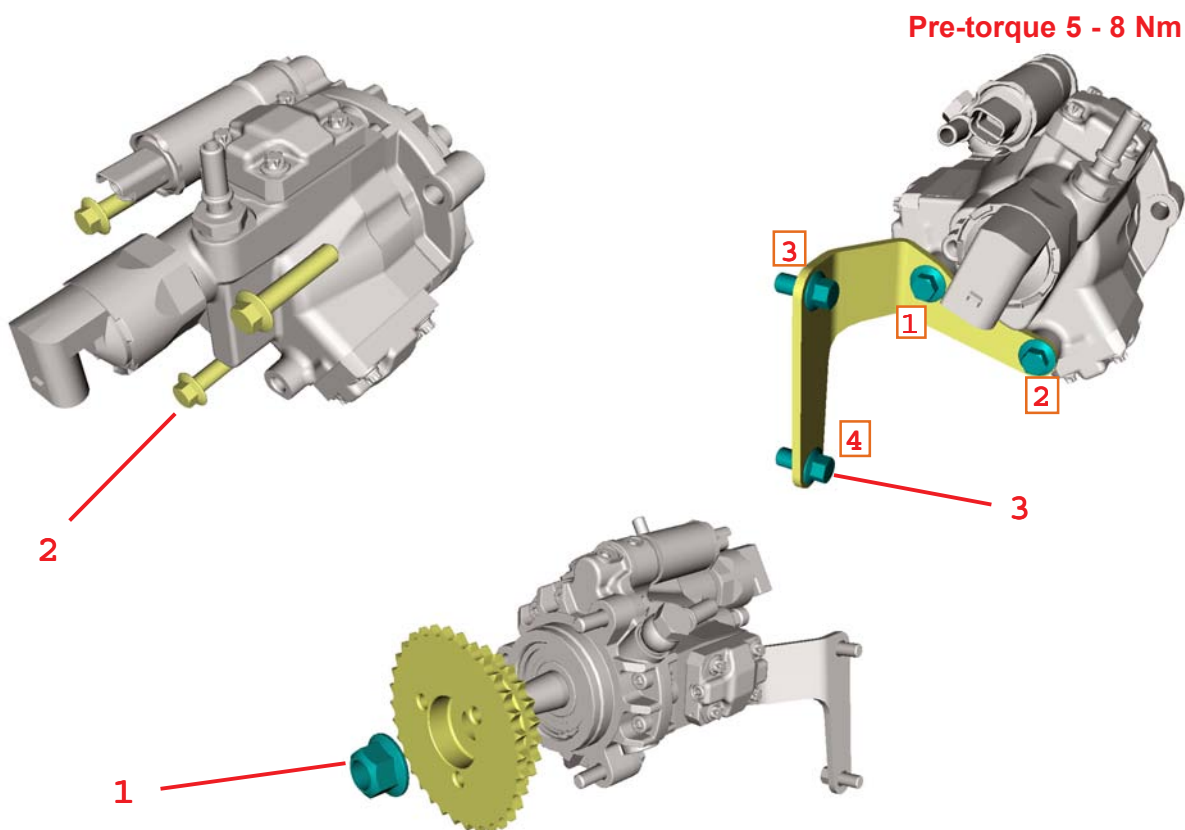
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	4	TUERCA	M8	22 – 25	-----
2	4	TUERCA ESPECIAL	M8 x 1,25	24 – 26	-----

Tuberías de combustible



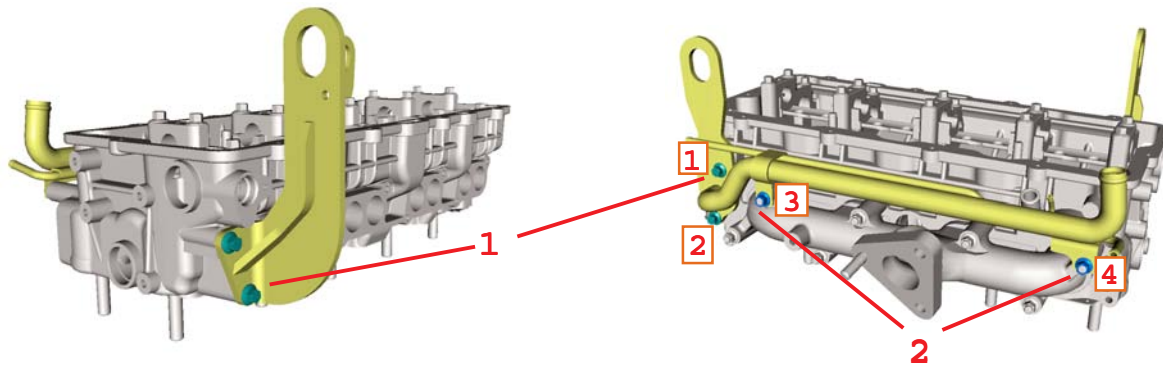
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	2	TORNILLO TORX	M8 x 25	24 – 26	-----
2	4	TUBO ALTA PRESIÓN	-----	25 – 28	-----
3	1	TUBO ALTA PRESIÓN	-----	25 – 28	-----
4	2	TORNILLO HEXAGONAL	M6 x 10	8 – 11	-----

Bomba de combustible



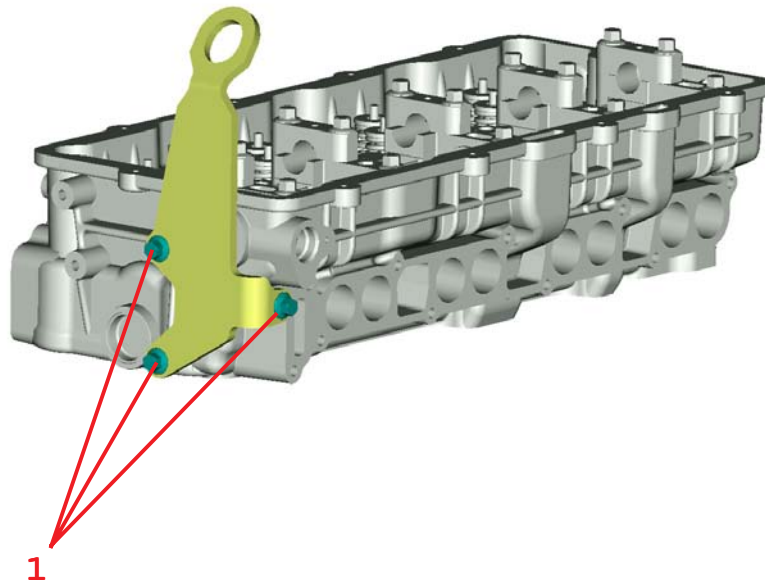
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	1	TUERCA	M14 x 1,5	45 - 50	-----
2	3	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 40	22 - 28	LOCTITE 242 ó TB1345T
3	4	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 16	22 - 28	-----

Anilla de suspensión (Aplicación Ford Ranger)



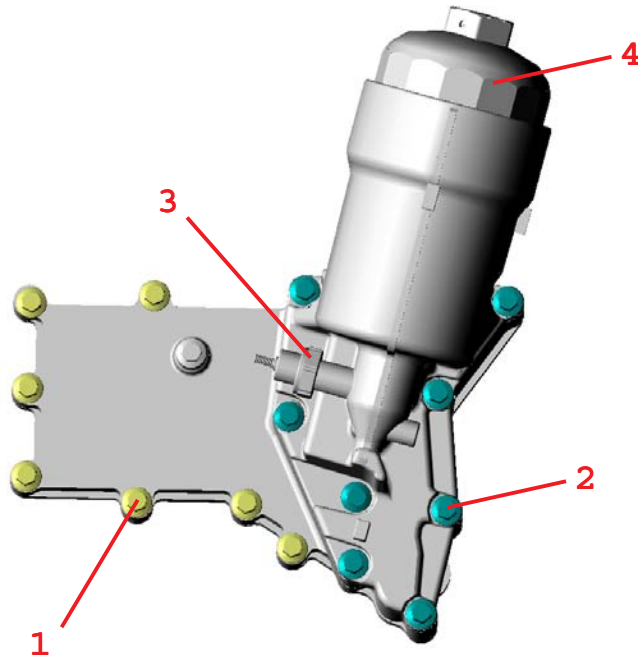
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	4	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 20	22 - 28	-----
2	2	TUERCA	M8 x 1,25	22 - 28	-----

Anilla de suspensión (Aplicación Troller)



	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	3	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 20	20 - 28	-----

Módulo de aceite / Filtro de aceite lubricante



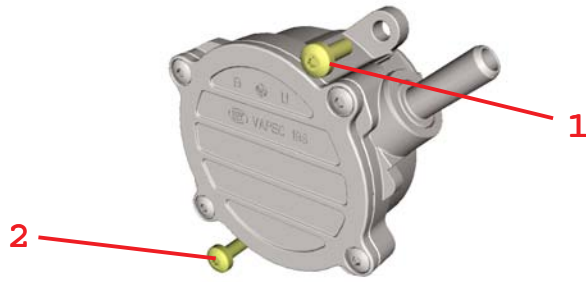
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	7	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 40	22 – 28	-----
2	7	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 75	22 –28	-----
3	1	SENSOR	-----	9 – 13	TB1134B ou LOCTITE 567 ou 570
4	1	TAPA DEL FILTRO	-----	22,5 - 27,5	-----

Polea del cigüeñal



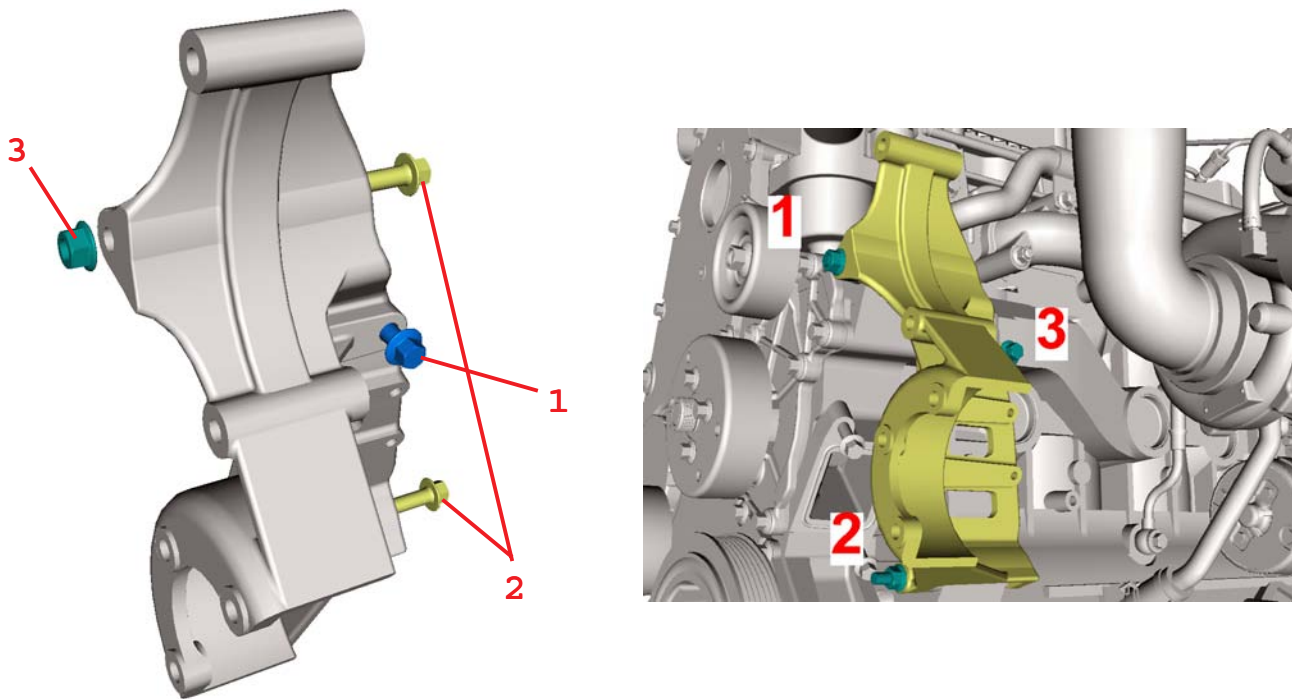
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	1	TORNILLO HEXAGONAL EMBRIDADO	M20 x 1,5 x 54	400 - 680	-----

Bomba de vacío



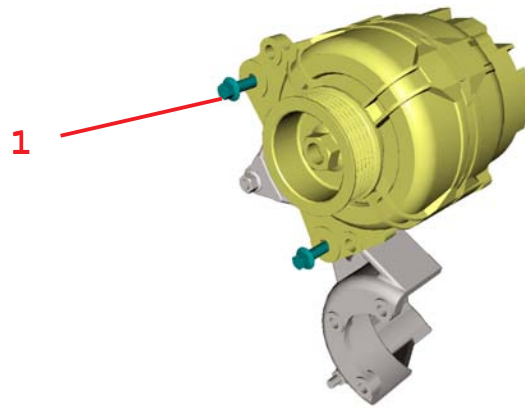
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	1	TORNILLO HEXAGONAL	M6 x 16	8 - 11	-----
2	1	TORNILLO HEXAGONAL	M6 x 25	8 - 11	-----

Soporte de alternador y bomba hidráulica



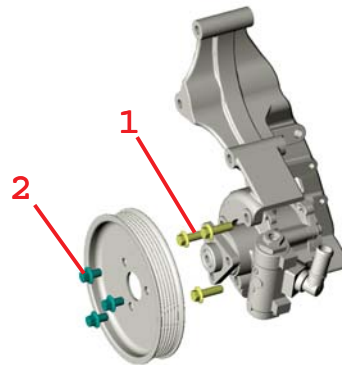
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	1	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 45	22 - 28	-----
2	2	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 100	22 - 28	-----
3	1	TUERCA	M8	22 - 28	-----

Alternador



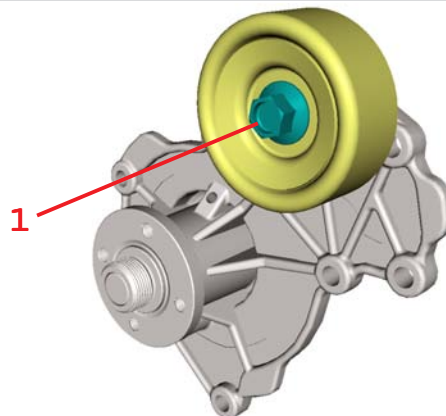
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	2	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 85	22 - 28	-----

Bomba hidráulica



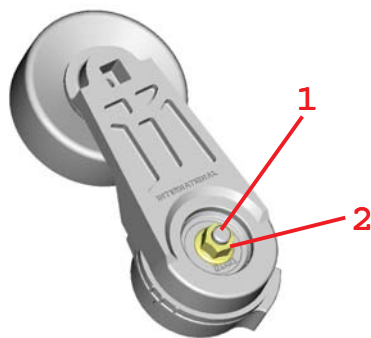
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	3	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 25	22 - 28	-----
2	3	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 12	22 - 28	-----

Polea libre



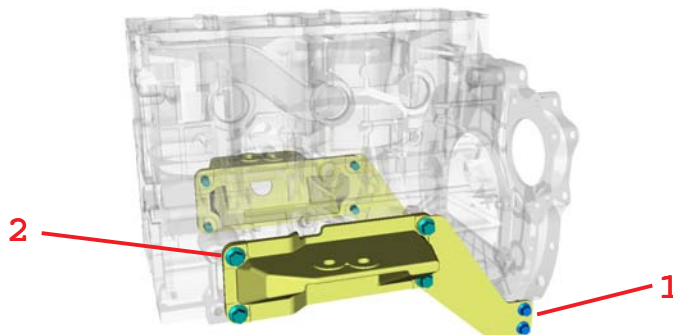
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	1	POLEA LIBRE	-----	40 - 50	-----

Tensor



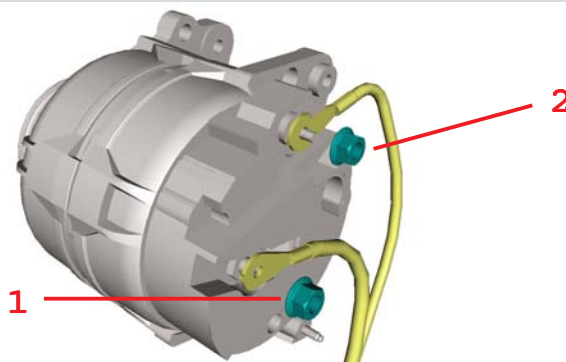
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	1	PRISIONERO	M10 x 75	16 - 20	-----
2	1	TUERCA	M10	40 - 50	-----

Soportes



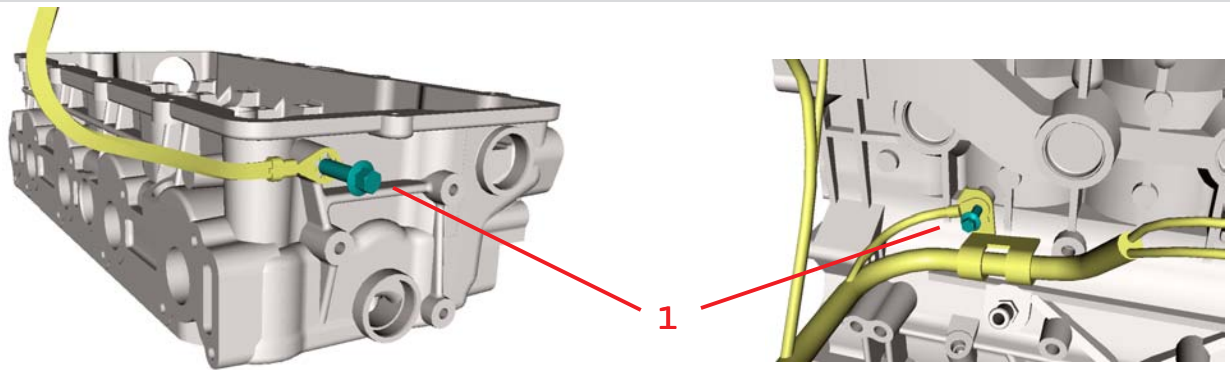
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	8	TORNILLO HEXAGONAL	M12 X 30	80 - 90	-----
2	4	TORNILLO HEXAGONAL	M10 x 20	40 - 50	-----

Chicote eléctrico del alternador



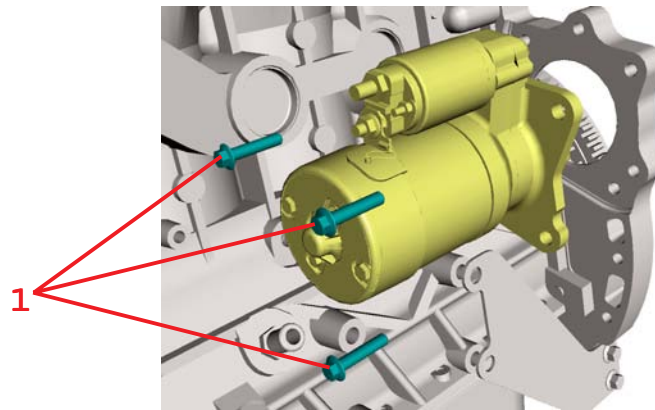
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	1	TUERCA	M8	13 - 15	-----
2	2	TUERCA	M5	4 - 5	-----

Soporte del mazo eléctrico al bloque



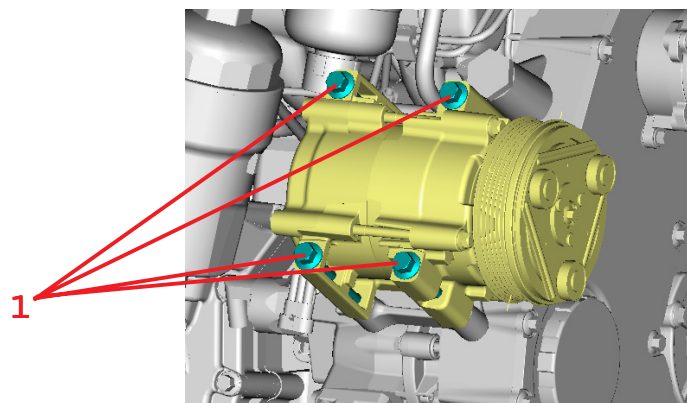
	<i>Cant.</i>	<i>Descripción</i>	<i>Especificación</i>	<i>Torque (Nm)</i>	<i>Sellador</i>
1	2	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 16	22 - 28	-----

Motor de arranque



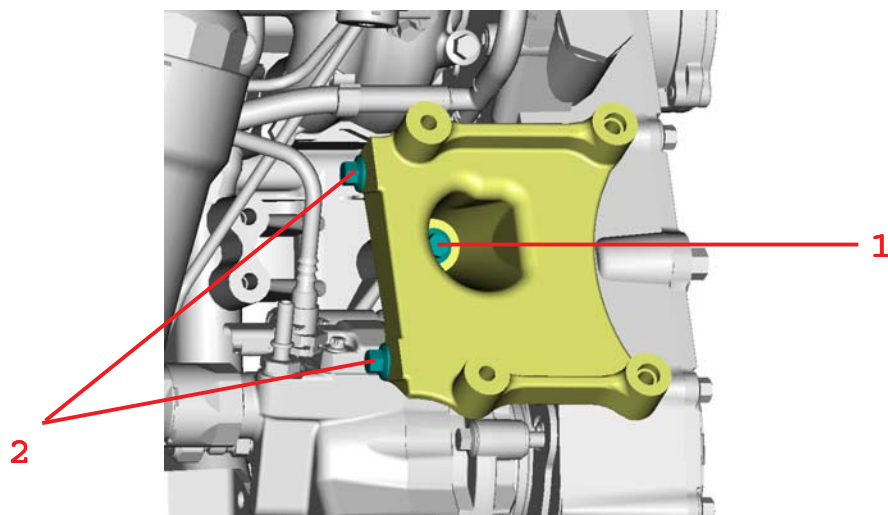
	<i>Cant.</i>	<i>Descripción</i>	<i>Especificación</i>	<i>Torque (Nm)</i>	<i>Sellador</i>
1	3	TORNILLO HEXAGONAL	M10 x 30	40 - 50	-----

Compresor del aire acondicionado



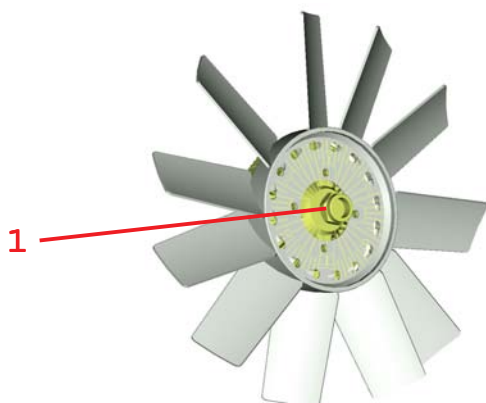
	<i>Cant.</i>	<i>Descripción</i>	<i>Especificación</i>	<i>Torque (Nm)</i>	<i>Sellador</i>
1	2	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 16	22 - 28	-----

Soporte del compresor del aire acondicionado




	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	1	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 70	22 - 28	-----
2	2	TORNILLO HEXAGONAL	M8 x 55	22 - 28	-----

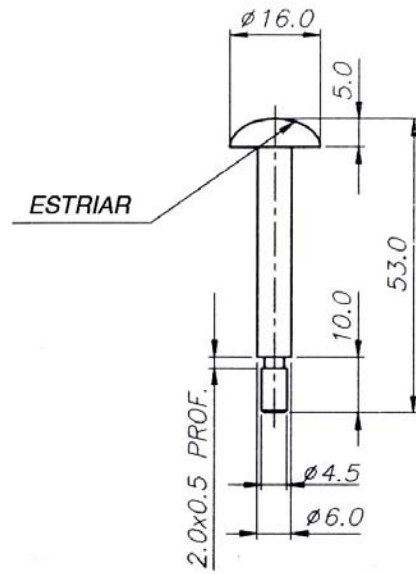
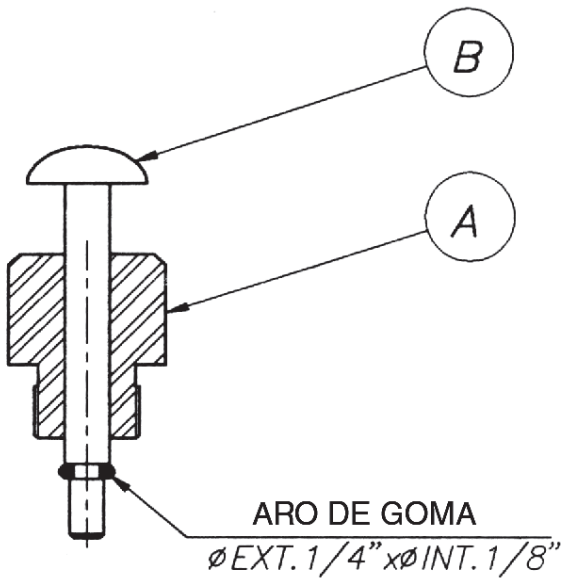
Conjunto del ventilador



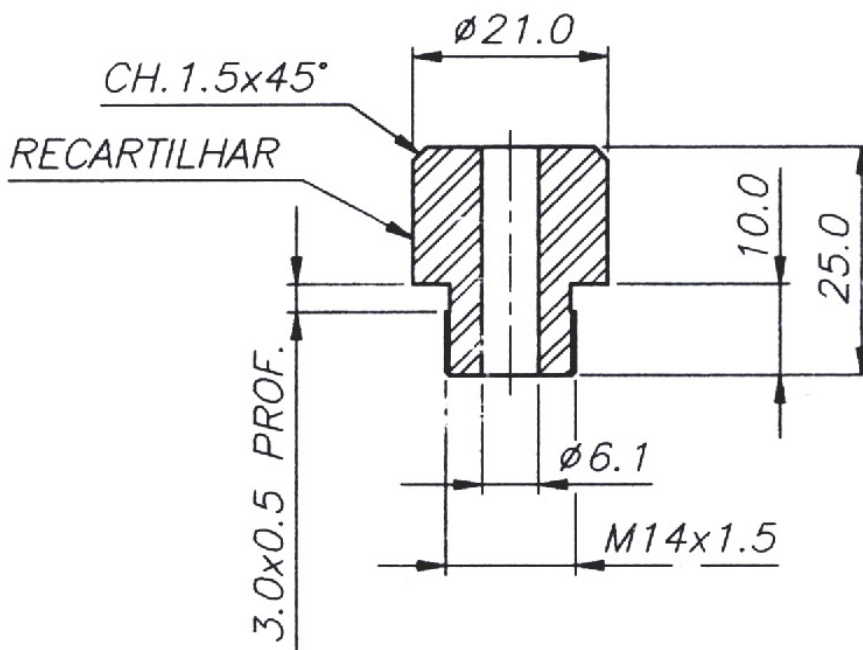
	Cant.	Descripción	Especificación	Torque (Nm)	Sellador
1	1	CONJUNTO DEL VENTILADOR	-----	40 - 50	-----


Herramientas Especiales

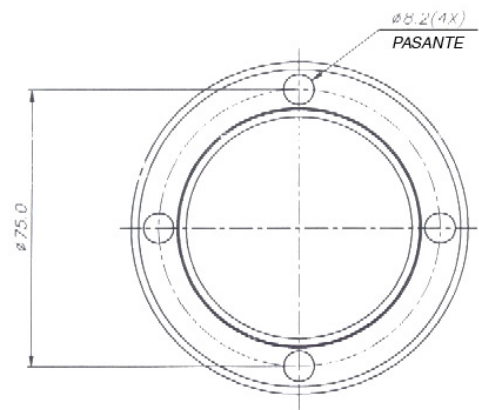
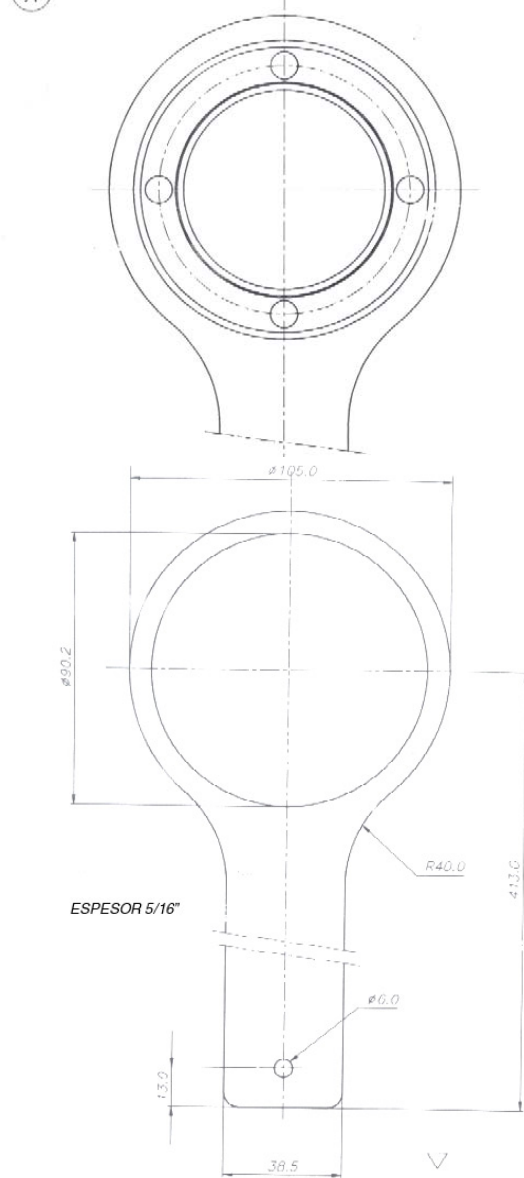
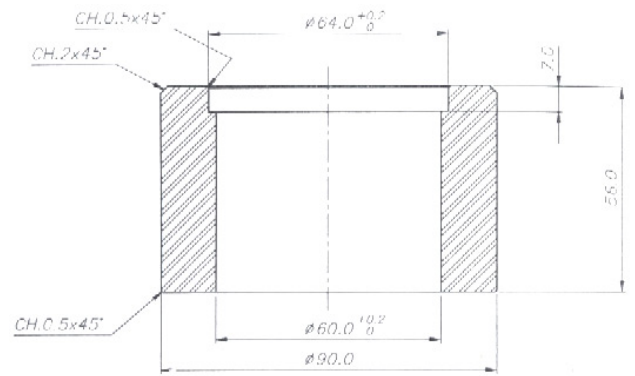
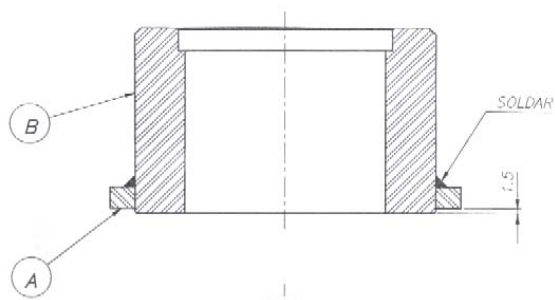
Herramienta	Descripción	Nº Internacional
	Herramienta para ajuste del sincronismo del cigüeñal	8130632




Acero SAE 1020
Oxidado Negro

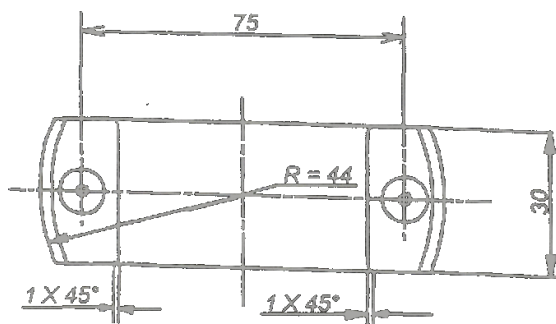
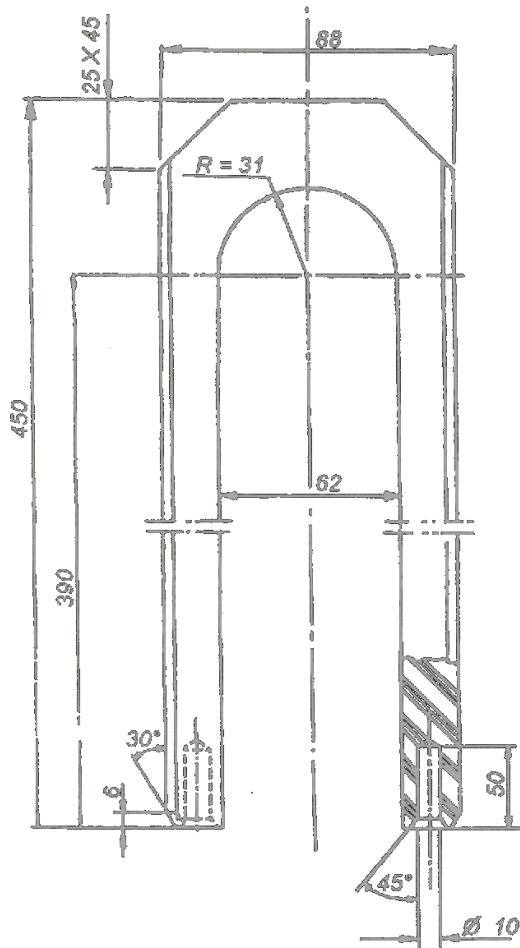


Herramienta	Descripción	Nº Internacional
	Llave del cigüeñal (desarmado y fijación de la polea del cigüeñal)	8130638

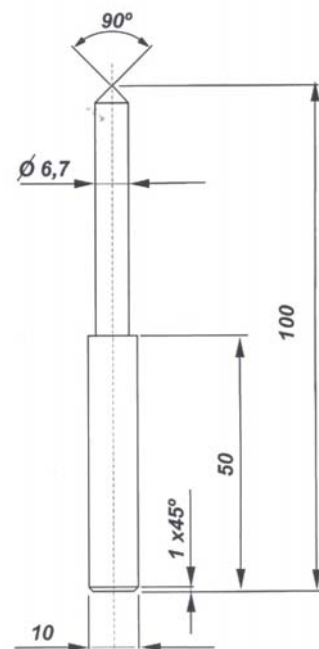


Acero SAE 1020 Oxidado


Herramienta	Descripción	Nº Internacional
	Guía para montaje de bielas	8130646

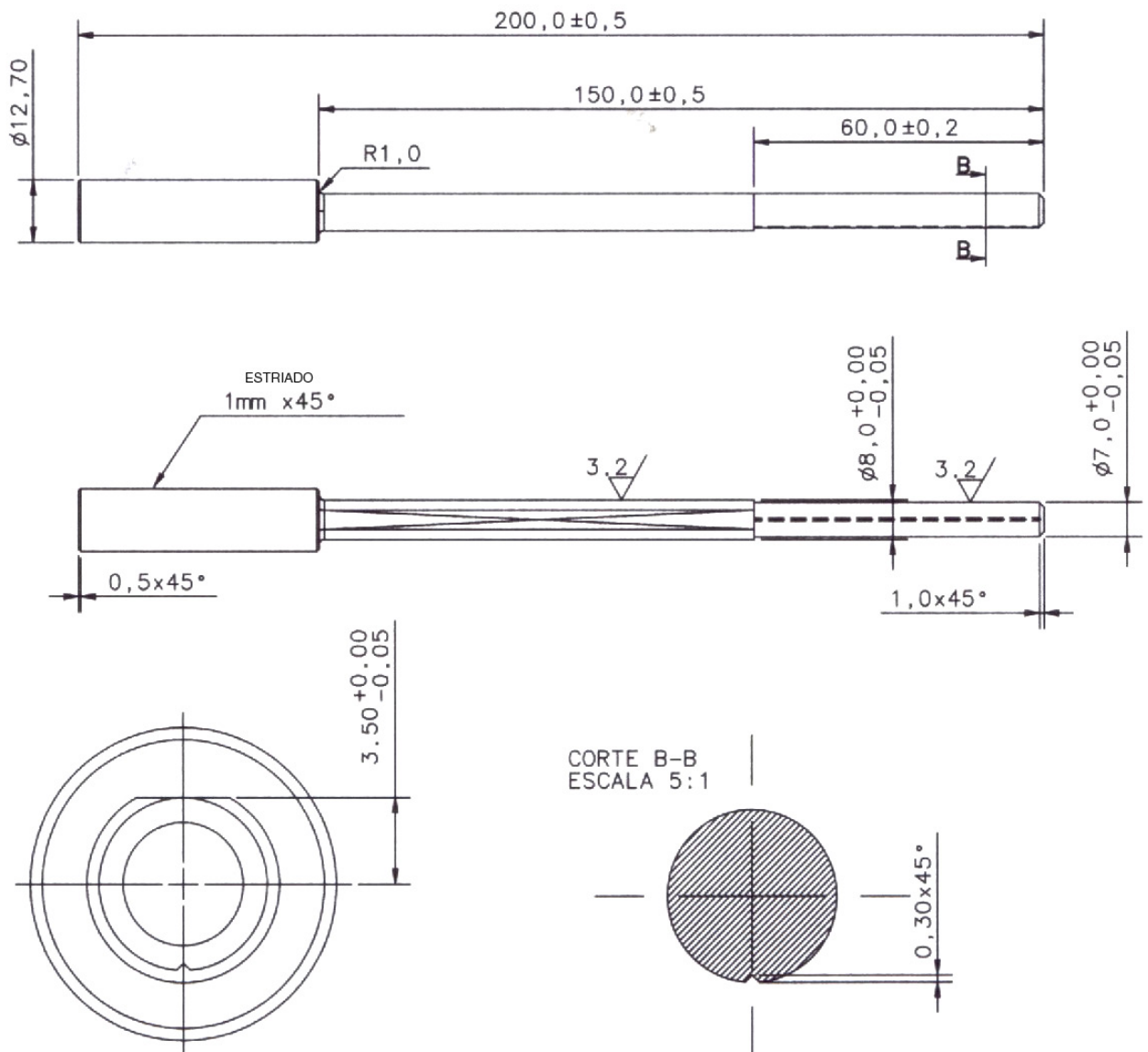


Nylon

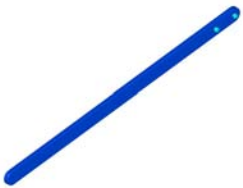


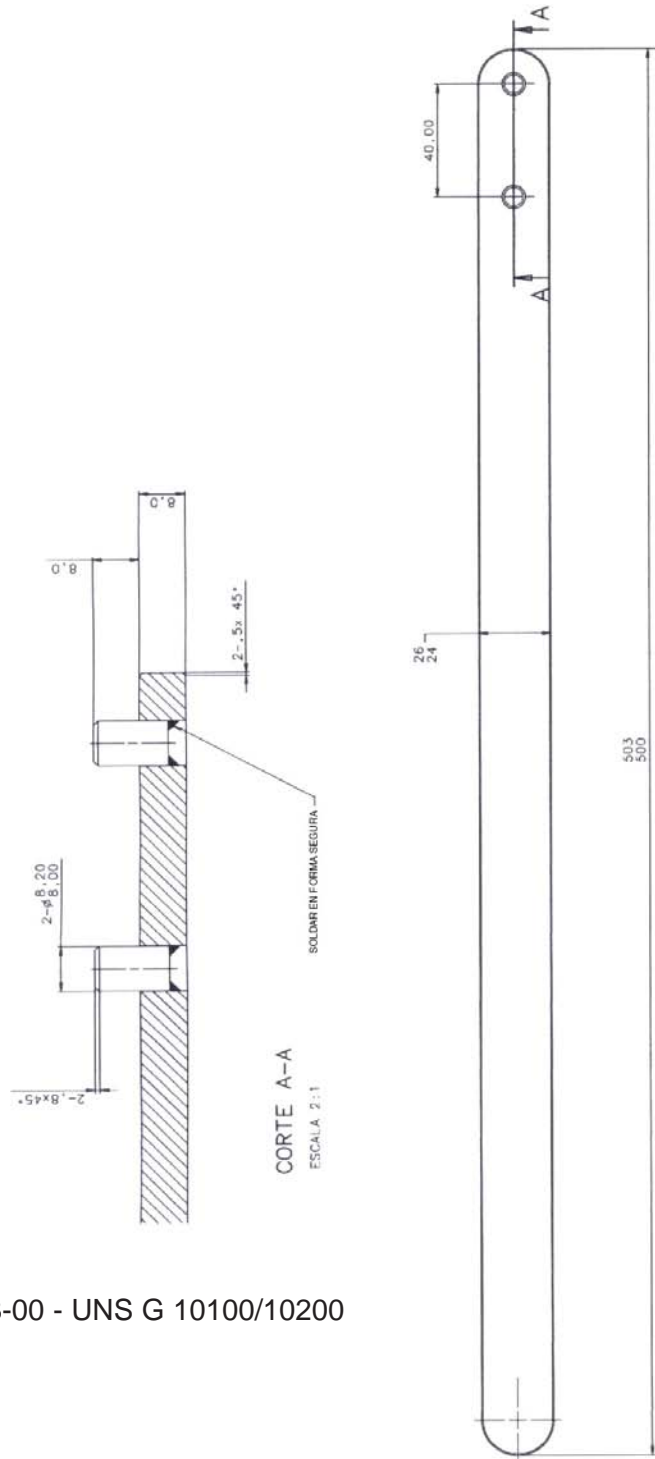
Acero SAE 1020

Herramienta	Descripción	Nº Internacional
	Regulador del sincronismo del árbol de levas	8130650



Acero AISI D2 54 ± 2 HRc Templado y Revenido

Herramienta	Descripción	N° Internacional
	Traba de la polea de la bomba de agua	8130651



Acero SAE J403-00 - UNS G 10100/10200

Herramientas consideradas universales

Herramienta	Descripción	Nº International
	Extractor de válvulas con tapa de cilindros desmontada (universal)	8130001
	Extractor de válvulas con tapa de cilindros montada (universal)	8130002
	Base para verificación de altura y profundidad con reloj comparador (universal)	8130004
	Expansor de aros del pistón (universal)	8130005
	Extractor universal	8130012
	Goniómetro para torque y ángulo (universal)	8130625
	Cinta para montaje de los pistones en los cilindros (universal)	8130647

Índice Remisivo

	Página
1. Valores nominales y condiciones de operación	Diagnostico de Fallas 205
2. Analisis de fallas	Diagnostico de Fallas 216
3. Lista de códigos de falla DTC	Diagnostico de Fallas 240
4. Instrucciones de prueba	Diagnostico de Fallas 254
 A	
Abastecimiento del sistema de refrigeración	Sistema de Refrigeración 30
Alternador/polea	Accesorios 182
Ablande	Operación y Mantenimiento 21
Arranque	Operación y Mantenimiento 21
Arranque y parada	Operación y Mantenimiento 21
Árbol de levas	Tapa de Cilindros 112
Aceite lubricante	Medio Ambiente 15
 B	
Bloque del motor	Bloque del Motor 117
Bomba de agua	Sistema de Refrigeración 35
Bomba de combustible	Bomba de Combustible 55
Bomba de combustible (DCP)	Gestión Electrónica 194
Bomba de aceite lubricación	Sistema de Lubricación 76
Bomba de vacío	Accesorios 179
Bomba hidráulica/polea	Accesorios 181
 C	
Cabezal del filtro de aceite lubricante	Sistema de Lubricación 72
Caja de distribución	Distribución/Sincronismo 157
Capacidad del cárter	Sistema de Lubricación 69
Características técnicas	Características Técnicas 16
Carcasa de válvula termostática	Sistema de Refrigeración 38
Carcasa de sensor de temperatura combustible	Sistema de Combustible 61
Cárter de aceite lubricación	Sistema de Lubricación 73
Colector de admisión	Admisión y Escape 92
Colector de escape	Admisión y Escape 95
Componentes plásticos y metálicos	Medio Ambiente 15

Índice Remisivo (Cont.)

	Página
C	
Control de la contaminación ambiental	Medio Ambiente 15
Compresor de aire acondicionado /polea	Accesorios 176
Correa Poli "V"	Accesorios 174
Cremallera	Volante y Cremallera 171
Cigüeñal	Cigüeñal 134
D	
Desaireación del sistema	Sistema de Combustible 49
Destino de los componentes usados del motor	Medio Ambiente 15
Diagnóstico de fallas	Diagnóstico de Fallas 205
Directivas de trabajo para el sistema de combustible	Sistema de Combustible 44
Directrices	Medio Ambiente 14
Drenaje del sistema	Sistema de Combustible 49
Drenaje del sistema	Sistema de Refrigeración 29
Durante la vida útil del motor	Operación y Mantenimiento 22
E	
Eje de balancines	Tapa de Cilindros 110
Especificaciones de torque	Especificaciones de Torque 299
Especificaciones técnicas	Especificaciones Técnicas 291
F	
Filtro de combustible	Sistema de Combustible 47/50
Filtro de aceite	Sistema de Lubricación 69
G	
Gestión electrónica	Gestión Electrónica 187
H	
Herramientas especiales	Herramientas Especiales 323
I	
Identificación de los pines de la ECU del motor	Gestión Electrónica 195
Informaciones referentes al cambio de componentes y sus etapas	Sistema de Combustible 46
Inyector	Sistema de Combustible 50

Índice Remisivo (Cont.)

Página

I

Inyector	Gestión Electrónica	197
Inyector de aceite (jet cooler)	Sistema de Lubricación	77
Inyector de aceite de la distribución	Sistema de Lubricación	78

J

Junta de tapa de cilindros	Tapa de Cilindros	109
----------------------------------	-------------------------	-----

L

Limpieza e inspección	Pistones y Bielas	126
Limpieza e inspección del bloque de cilindros	Bloque de Cilindros	119
Limpieza e inspección del cigüeñal	Cigüeñal	134
Limpieza e inspección del volante motor	Volante y Cremallera	168
Localización e identificación del número de serie del motor	Características Técnicas	19

M

Mangueras y ducto de admisión	Admisión y Escape	86
Mantenimiento preventivo	Sistema de Refrigeración	28
Mantenimiento preventivo/periódico (aplicación Ford Ranger)	Operación y Mantenimiento	24
Mantenimiento preventivo del sistema de combustible	Sistema de Combustible	47
Mantenimiento preventivo del sistema de lubricación	Sistema de Lubricación	66
Medio ambiente	Medio Ambiente	14
Módulo de aceite	Sistema de Lubricación	71
Módulo electrónico del motor (ECU)	Gestión Electrónica	199
Motor de arranque	Accesorios	184

N

Nivel de aceite	Sistema de Lubricación	66
-----------------------	------------------------------	----

O

Operación y mantenimiento	Operación y Mantenimiento	21
---------------------------------	---------------------------------	----

P

Polea libre	Accesorios	180
Polea tensora	Accesorios	177

Índice Remisivo (Cont.)

	Página
P	
Política ambiental	Medio Ambiente 14
Precauciones con el turbo	Admisión y Escape 83
Placas de izaje	Operación y Mantenimiento 22
Precauciones de seguridad	Precauciones de Seguridad 8
Programa de revisión	Operación y Mantenimiento 23
R	
Rail	Sistema de Combustible 53
Rail	Gestión Electrónica 191
Recomendación del aditivo para el sistema de refrigeración	Sistema de Refrigeración 33
Regulación de las válvulas	Tapa de Cilindro 115
Desmontaje y manipulación del motor del vehículo	Operación y Mantenimiento 22
Desarmado y montaje del sistema de pistones y bielas	Pistones y Bielas 124
Respiradero del motor	Admissão e Escape 88
Reten delantero del cigüeñal	Distribución y Sincronismo 147
Reten trasero del cigüeñal	Cigüeñal 140
Retenes y muelles de válvulas	Tapa de cilindro 107
Retorno del respiradero	Admisión y Escape 92
S	
Sensor de posición de mando / fase	Gestión Electrónica 192
Sensor de presión de aceite	Sistema de Lubricación 70
Sensor de presión del conducto común (rail)/presión de combustible	Gestión Electrónica 191
Sensor de rotación	Gestión Electrónica 190
Sensor de temperatura en la carcasa termostática	Sistema de Refrigeración 39
Sensor T-MAP (temperatura y presión del aire en admisión)	Gestión Electrónica 192
Sensores de temperatura (refrigeración y combustible)	Gestión Electrónica 190
Sincronismo del motor	Distribución y Sincronismo 155
Sistema de cadenas	Distribución y Sincronismo 148
Soporte de filtro de combustible	Sistema de Combustible 47
Sustitución del aceite y del elemento filtrante	Sistema de Lubricación 67
Soporte de alternador/bomba hidráulica	Accesorios 183
Suporte do filtro de combustible	Sistema de Combustible 60

Índice Remisivo (Cont.)

Página

T

Tapa de caja de distribución	Distribución y Sincronismo	144
Tapa de la carcasa y válvula y termostática	Sistema de Refrigeración	37
Tapa de válvulas y válvula de blow-by	Admissão e Escape	89
Tensor de correa Poli "V"	Accesorios	178
Tensores hidráulicos de las guías de cadenas de distribución	Sistema de Lubricación	79
Tubo de la varilla	Sistema de Lubricación	69
Tubo de lubricación del turbocompresor	Admisión y Escape	84
Tubo de retorno de aceite del turbocompresor	Admisión y Escape	85
Tubo de succión	Sistema de Lubricación	74
Tubo de entrada de agua a la bomba de agua	Sistema de Refrigeración	40
Tubo del sistema de calefacción del vehículo	Sistema de Refrigeración	40
Tubos de alta presión	Sistema de Combustible	50
Turbocompresor	Admisión y Escape	82/87
Tapa de cilindro	Tapa de Cilindro	98
Tornillos de fijación de la tapa de cilindros	Tapa de Cilindros	114

V

Válvula de admisión y escape, puentes, retenes y resortes	Tapa de cilindro	105
Válvula de retención de aceite de la caja de distribución	Sistema de Lubricación	80
Válvula reguladora de presión (PCV)	Gestión Electrónica	195
Válvula reguladora de caudal (VCV)	Gestión Electrónica	195
Ventilador	Sistema de Refrigeración	34
Verificación de nivel	Sistema de Refrigeración	28
Vistas laterales del motor (derecha e izquierda) Trasera y frontal	Características Técnicas	20
Volante del Motor	Volante y Cremallera	166



Departamento de Asistencia al Cliente
www.nav-international.com.br