

MANUAL DE SERVICIO

**F6BFL413A F6BFL413A*V002
F6BFL413A F6BFL413A*V003**

FPT Industrial S.p.A. Via Puglia 15 10156 Torino Italy

Figures and words: FPT Industrial S.p.A. 2023

All rights reserved.

www.fptindustrial.com

INTRODUCCIÓN

MOTOR	54
[54.01] MOTOR COMPLETO	54.1
[54.04] ARMAZÓN MOTOR	54.2
[54.06] CONJUNTO CULATA DE CILINDROS	54.3
[54.07] COLECTORES DE ASPIRACIÓN Y ESCAPE	54.4
[54.08] ÓRGANOS DEL MOVIMIENTO	54.5
[54.12] DISTRIBUCIÓN	54.6
[54.20] ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE	54.7
[54.24] SOBREALIMENTACIÓN	54.8
[54.30] LUBRICACIÓN	54.9
[54.31] REFRIGERACIÓN DEL LUBRICANTE	54.10
[54.32] REFRIGERACIÓN POR AGUA	54.11
[54.34] MANDO DE REFRIGERACIÓN Y VENTILACIÓN	54.12
INYECCIÓN	77
[77.10] BOMBA INYECCIÓN	77.1
[77.26] REGULADOR ELECTRÓNICO	77.2
[77.31] FILTROS DE COMBUSTIBLE ADICIONALES	77.3
[77.45] ACUMULADOR HIDRÁULICO	77.4
[77.50] INYECTORES	77.5
CHASIS	50
[50.51] FILTROS AIRE Y TUBERÍAS	50.1
[50.60] RADIADOR Y TUBERÍAS	50.2
[50.71] SILENCIADOR Y TUBOS DE ESCAPE	50.3

COMPONENTES ELECTRÓNICOS	76
[76.03] ALTERNADOR	76.1
[76.19] DISPOSITIVO PRECALENTAMIENTO MOTOR.....	76.2
[76.20] ACUMULADORES	76.3
[76.42] MANÓMETROS, INDICADORES, TRANSMISORES	76.4
[76.91] CABLES Y CONEXIONES	76.5

Contenido

INTRODUCCIÓN

Prefacio	6
Símbolos internacionales	8
Mensaje de seguridad agrupado - Indicaciones generales	9
Mensaje de seguridad agrupado	11
Normativa de seguridad	14
5401 MOTOR COMPLETO - Instrucciones básicas	16
Factores de conversión	19
5430 LUBRICACIÓN - Especificaciones generales	20
Identificación de productos Correlación entre codificación técnica y codificación comercial .	21
Identificación de productos - Codificación técnica	22
Identificación de productos Codificación comercial	23
Identificación de productos	24

Prefacio

Esta publicación proporciona los datos, las características, las instrucciones y la metodología para realizar las intervenciones de reparación en el vehículo y en sus componentes. Esta publicación está dirigida a personal cualificado y especializado. El personal de la red comercial y de asistencia FPT, así como todos los centros de asistencia autorizados FPT están específicamente cualificados y equipados para realizar las intervenciones de reparación indicadas en esta publicación. Antes de realizar cualquier intervención, controlar de disponer de la publicación sobre el modelo de vehículo en el cual se intervendrá y asegurarse de que todos los equipos de protección contra accidentes como, a modo de ejemplo, antiparras, casco, guantes, zapatos de seguridad, etc. y los equipos de trabajo, elevación y transporte etc., estén disponibles y sean eficientes para garantizar la seguridad del vehículo en el cual se intervendrá. La ejecución de las intervenciones observando las indicaciones que se suministran y empleando los equipos específicos indicados, garantiza la correcta intervención de reparación, el respeto de los tiempos de ejecución y la seguridad de los operadores. Las intervenciones de reparación deben apuntar al restablecimiento de las condiciones de funcionamiento, eficiencia y seguridad previstas por FPT. Las intervenciones para modificar, alterar, etc. el vehículo no autorizadas por FPT implica la exclusión de toda responsabilidad de FPT y, en particular, implica la inmediata caducidad de la garantía. Se excluye la responsabilidad de FPT en la realización de las intervenciones de reparación. FPT está a disposición para suministrar las aclaraciones necesarias para la ejecución de las intervenciones y brindar las indicaciones en los casos y situaciones no previstas en esta publicación.

Los datos y la información que contiene esta publicación podrían no estar actualizados debido a cambios realizados por FPT, en cualquier momento, por razones técnicas o comerciales o por la necesidad de adaptar el vehículo a los requisitos legales de los distintos países. Si existe una discrepancia entre lo que se informa aquí y lo que realmente se encuentra en el vehículo, contactar con la red FPT antes de continuar con cualquier trabajo.

Está prohibida la reproducción total o parcial del texto y de las ilustraciones.

El manual de reparación está estructurado en las siguientes secciones:

- INTRODUCCIÓN
- MOTORES
- INYECCIÓN
- AUTOCHASIS
- COMPONENTES ELÉCTRICOS

El capítulo "INTRODUCCIÓN" contiene las Normas de Seguridad, la descripción de los símbolos empleados en el documento, las placas de identificación del motor y el plan de mantenimiento programado.

Cada sección está estructurada en capítulos, cada capítulo se distingue con un código numérico unívoco de cuatro cifras y corresponde a un subgrupo del motor.

El capítulo 54.01 "MOTOR COMPLETO" contiene la descripción general del motor, los datos técnicos, la localización de los componentes y el procedimiento de revisión completa del motor en el banco de trabajo. Este último se estructura de en las siguientes fases:

- Desmontaje
- Controles en cada componente
- Montaje con las regulaciones puntuales que se deben efectuar.

Los capítulos sucesivos de la sección MOTOR contienen, para cada subgrupo del motor, la descripción de los subgrupos, la descripción de cada componente, los datos técnicos y los procedimientos puntuales de sustitución de los mismos. Cuando una sustitución puntual de un componente requiere el desmontaje de otros componentes para poder acceder, puede ser necesario consultar el procedimiento de revisión completa del motor.

Las secciones INYECCIÓN, COMPONENTES ELÉCTRICOS Y CHASIS AUTOPORTANTE se estructuran según las lógicas descritas en la sección MOTOR. En la sección CHASIS AUTOPORTANTE se describen todos los sistemas y los componentes que no están montados físicamente en el motor. Generalmente son los sistemas que FPT suministra con el motor, piezas sueltas.

La sección COMPONENTES ELÉCTRICOS contiene también los esquemas eléctricos.

Las secciones siguientes (77 “INYECCIÓN”, 50 “CHASIS AUTOPORTANTE”, 76 “COMPONENTES ELÉCTRICOS”) con sus capítulos contienen, a su vez, las descripciones de los procedimientos de mantenimiento (desmontaje/mon-taje) de los componentes que caracterizan el motor.

En las descripciones del manual, se utilizan símbolos adecuados, cuyo fin es clasificar la información citada. En especial, se han definido una serie de símbolos para clasificar las advertencias y otra para las operaciones de asis-tencia.

Símbolos internacionales

SÍMBOLOS - ADVERTENCIAS

	Peligro para las personas La inobservancia total o parcial de estas instrucciones puede comportar riesgo grave para la incolumidad de las personas.
	Peligro de grave daño para el vehículo El parcial o total incumplimiento de estas indicaciones conlleva el peligro de graves daños para el vehículo y a veces puede provocar la suspensión de la garantía.
	Peligro general agrupa los peligros de las dos señales arriba descritas.
	Salvaguarda del medio ambiente Indica los comportamientos correctos para que el vehículo respete al máximo el medio ambiente.
NOTA	Indica que existe una explicación adjunta para un elemento de información.

Mensaje de seguridad agrupado - Indicaciones generales

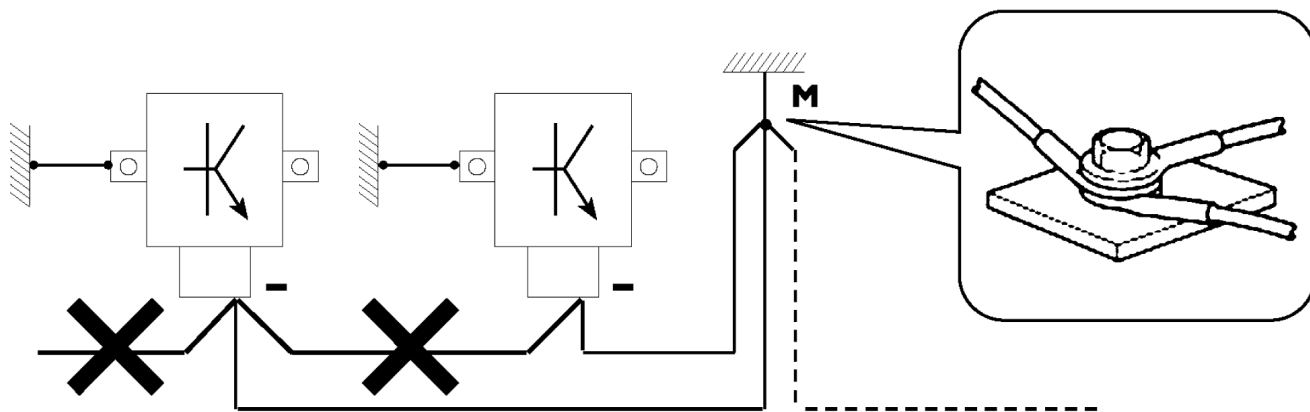
	Las atenciones citadas no pueden representar todas las situaciones de peligro que pueden surgir. Por lo tanto, se aconseja consultar el directo superior en caso de verificarse una situación de peligro no descrita. Utilizar las herramientas específicas y genéricas según lo indicado en los correspondientes manuales de uso y mantenimiento. Comprobar el estado de uso y la idoneidad de las herramientas no sujetas a verificación periódica. Antes de desplazar una carga manualmente, es preciso considerar no sólo el peso sino también las dimensiones y el recorrido. El desplazamiento con medios mecánicos debe realizarse con elevadores adecuados tanto para el peso como para la forma y el volumen. Los elevadores, las cuerdas y los ganchos empleados deben presentar indicaciones claras en la carga máxima admitida. El uso de dichas herramientas sólo está permitido a personal autorizado. Estacionar a una distancia adecuada de la carga y nunca debajo de ésta. En las operaciones de desmontaje respetar siempre todas las indicaciones previstas, evitar en las fases de extracción de las piezas mecánicas que éstas puedan golpear accidentalmente al personal del taller. Las actividades de taller llevadas a cabo en pareja deben desarrollarse siempre en condiciones de máxima seguridad; evitar operaciones que puedan ser peligrosas para el colaborador por ausencia de visibilidad o porque esté en una posición no correcta. Mantener lejos de la zona de trabajo al personal no autorizado para las operaciones. Aprender las necesarias nociones de funcionamiento y de seguridad correspondientes al vehículo antes de cualquier intervención en el mismo. Respetar estrictamente todas las señales de seguridad presentes en el vehículo. Colocar las señales idóneas para los vehículos en reparación. Cuando se acabe la reparación, antes de poner en marcha el vehículo, realizar todos los controles indicados en el apartado "Controles a cargo del usuario" del manual Uso y Mantenimiento. En ausencia de visibilidad cuando se realizan maniobras desde el vehículo solicitar a una persona en tierra su asistencia. No dejar sin vigilancia el vehículo en movimiento durante las reparaciones. Inmovilizar el vehículo con las cuñas adecuadas. En caso de intervenciones en el vehículo levantado del piso, controlar que esté bien fijado en los caballetes de sostén y que los dispositivos de seguridad manuales/ automáticos hayan sido activados en caso de levantamiento mediante un puente elevador. Cuando sea necesario intervenir en vehículos con alimentación por metano respetar además las indicaciones reportadas en el interior del documento así como todas las normas de seguridad específicas previstas. Quitar el tapón del depósito sólo cuando el motor esté frío, desenroscándolo con cuidado para descargar lentamente la presión residual del sistema. Los combustibles inflamables y todos los fluidos y líquidos deben manipularse con cuidado, según lo indicado en las fichas de 16 puntos de los materiales nocivos. El abastecimiento se debe realizar al aire libre con el motor apagado, evitando cigarrillos encendidos, llamas libres o chispas para evitar incendios/explosiones. Conservar los fluidos y líquidos inflamables, corrosivos o contaminantes según lo establecido por las normas en vigor. Evitar perentoriamente el uso de recipientes idóneos para alimentos para conservar líquidos nocivos. Evitar perforar o quemar los recipientes presurizados y tirar en recipientes adecuados trapos impregnados de sustancias inflamables. Las piezas desgastadas, dañadas o de consumo deben sustituirse con recambios originales FPT. Durante la actividad de taller, mantener siempre limpio el puesto de trabajo; despejar o limpiar los suelos de manchas accidentales de líquidos o aceites. Los enchufes y los aparatos eléctricos necesarios para ejecutar las reparaciones deben cumplir las normas de seguridad. Para todas las intervenciones en las instalaciones hidráulicas, neumáticas o de aire acondicionado, y en los sistemas AIRBAG del vehículo (si están instalados), respetar estrictamente las indicaciones dadas en las correspondientes secciones del manual.
--	--

	Quando la actuación lo exija es necesario utilizar la vestimenta y las protecciones previstas en las normas de prevención de accidentes; el contacto con partes en movimiento puede causar lesiones graves. Utilizar indumentos adecuados, preferiblemente adherentes y evitar joyas, bufandas, etc. No dejar el motor en marcha en los locales del taller donde no esté previsto el tubo de evacuación de los gases de escape hacia el exterior. Hay que evitar respirar los humos procedentes del calentamiento o de soldaduras de la pintura ya que dichos humos pueden ser perjudiciales para la salud; operar al aire libre o en zonas bien ventiladas. Utilizar un respirador adecuado en presencia de polvo de pintura. Evitar el contacto con agua caliente o vapores provenientes del motor, radiador y tuberías porque podrían provocar graves quemaduras. Evitar el contacto directo con líquidos o fluidos presentes en los sistemas del vehículo; si se produjera un contacto accidental, consultar las fichas 16 puntos para las medidas a adoptar.
	Limpiar los conjuntos desmontados del vehículo y comprobar su integridad antes de efectuar la revisión. Guardar ordenadamente los componentes desmontados y sus respectivos elementos de fijación (tornillos, tuercas, etc.). Controlar la integridad de las piezas que evitan que los tornillos se desenrosquen: arandelas rotas, clavijas, grapas, etc. Las tuercas autobloqueantes con inserto en nailon se deben cambiar siempre. Evitar el contacto de las partes de goma con gasóleo, gasolina u otras sustancias no compatibles. Antes de lavar a presión las partes mecánicas proteger los conectores eléctricos y las posibles centralitas. El apriete de los tornillos y de las tuercas debe realizarse siempre según lo prescrito; la red comercial y de asistencia FPT está a disposición a fin de suministrar todas las aclaraciones necesarias a la ejecución de las reparaciones no previstas en la presente publicación. Antes de soldar: • Desconectar todas las centralitas electrónicas y desconectar el cable de potencia del terminal positivo de la batería (conectarlo a la masa del chasis) y los conectores. • Quitar la pintura utilizando disolventes adecuados y limpiar las superficies implicadas con agua y jabón. • Esperar 15 min aproximadamente antes de soldar. • Equiparse con las protecciones resistentes al fuego para proteger tubos flexibles u otros componentes en donde fluyen fluidos u otros materiales fácilmente inflamables cuando se sueldan. En caso de que el vehículo esté sometido a temperaturas superiores a los 80 °C (hornos de secado) desmontar las centralitas electrónicas de mando.
	La eliminación de todos los líquidos y de los fluidos debe ser realizada respetando las normas específicas en vigor.

Mensaje de seguridad agrupado

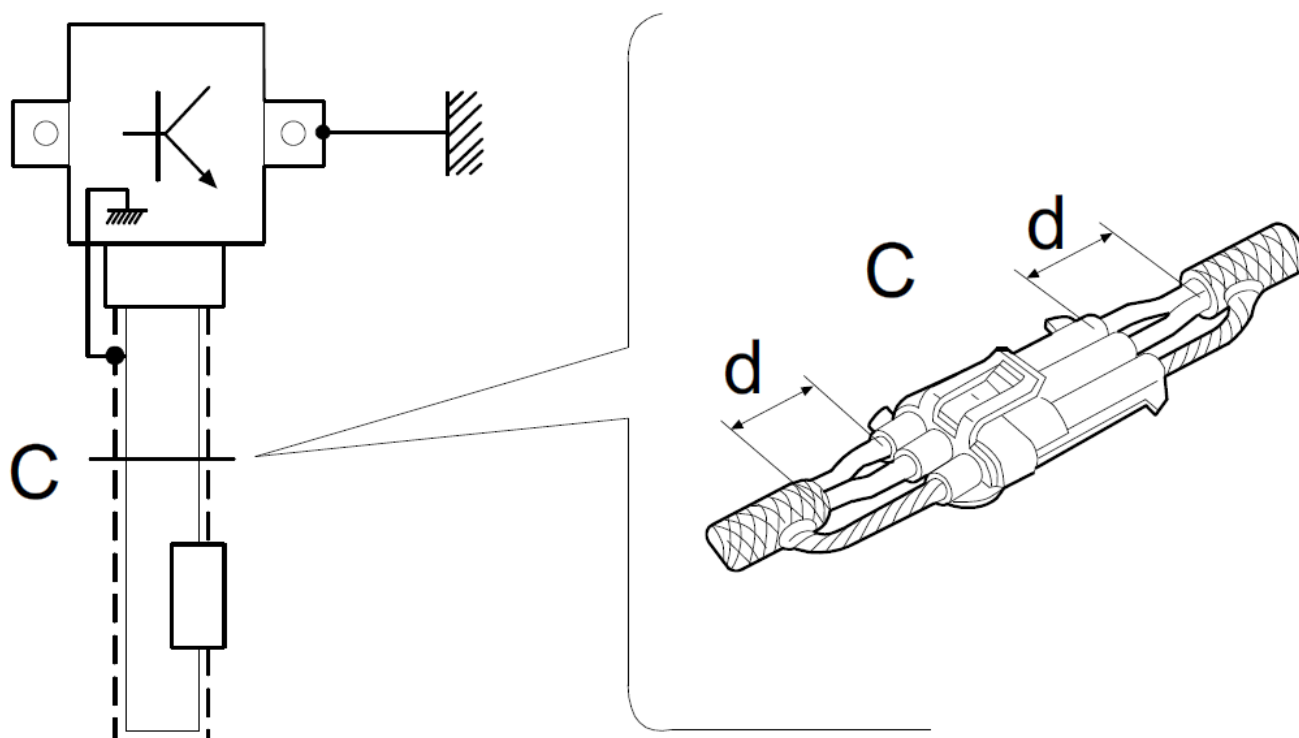
Masas y protecciones

	Cuando se deba intervenir en el sistema eléctrico/electrónico, desmontar las baterías del sistema, desconectando en primer lugar siempre el cable de masa del chasis del terminal negativo de las mismas baterías. Antes de conectar las baterías al sistema, asegurarse de que este se encuentre aislado correctamente. Desconectar el aparato de recarga externo de la red eléctrica antes de retirar las pinzas del mismo de los terminales de las baterías. No provocar chispas para comprobar la presencia de tensión en un circuito. No utilizar una lámpara de prueba para comprobar la continuidad del circuito, utilizar únicamente aparatos de control adecuados. Comprobar que los cableados de los dispositivos electrónicos (longitud, tipo de conductor, ubicación, sujeción con abrazaderas, conexión de la trenza de blindaje, puesta a tierra, etc.) sean conformes con la instalación FPT y que sean restablecidos perfectamente después de las intervenciones de reparación o de mantenimiento. Las mediciones en las centralitas electrónicas de mando, en las conexiones con clavija y en las conexiones eléctricas a los componentes pueden efectuarse solo en líneas de prueba adecuadas, con las clavijas y los casquillos correspondientes. Nunca usar medios impropios como cables metálicos, destornilladores, pasadores y similares. Además del peligro de cortocircuito, de este modo podrían dañarse las conexiones con clavija y esto podría provocar problemas de contacto. Antes de sustituir una centralita electrónica, controlar el cableado y, eventualmente, ponerse en contacto con el T.H.D. (Technical Help Desk) del mercado para pedir una autorización o un consejo sobre las posibles intervenciones que deben realizarse antes de la sustitución. Para la alimentación eléctrica, respetar rigurosamente lo indicado en la sección Sistema eléctrico/electrónico de este manual. Queda terminantemente prohibido efectuar tomas de corriente desde puntos no autorizados.
	Para arrancar el motor no usar cargadores rápidos. La puesta en marcha se debe efectuar solo con baterías separadas o con carretilla. La errónea polarización de la tensión de alimentación de las centralitas electrónicas de activación (por ejemplo la polarización errónea de las baterías) puede destruirlas. Desconectar las baterías del sistema durante la carga de las mismas con aparato externo. En la fase de conexión atornillar las tuercas hacia los conectores (sensores de temperatura, presión, etc.) exclusivamente con el par de apriete indicado. Antes de desconectar el conector de empalme de una centralita electrónica, aislar el sistema. No alimentar directamente los servos de las centralitas electrónicas con la tensión nominal del vehículo. Los cables deben quedar paralelos al plano de referencia, es decir, lo más cerca posible de la estructura chasis/carrocería. Cuando se haya concluido la intervención en el sistema eléctrico, reactivar conectores y cableado según la disposición original. Los procedimientos de memorización de las llaves pueden verse afectados por interferencias electromagnéticas (teléfonos móviles, etc.). Por lo tanto durante la memorización llaves: 1. En la cabina y cerca de las llaves no debe haber fuentes de interferencia. 2. Las llaves que no se introducen en el tablero deben estar a una distancia mínima de 1 m. NOTA: Los conectores presentes son vistos desde el lado cable. Las vistas de los conectores citadas en el manual se representan del lado cable. Para identificar y conocer la capacidad de los fusibles, es preciso consultar las indicaciones del vehículo, ya que tal información puede estar sujeta a modificaciones.



185272 1

Los conductores negativos conectados a un punto de masa del sistema deben ser lo más cortos posible y estar conectados en "estrella" entre sí. Apretarlos de manera ordenada y correcta ref. **(M)**.



241965 2

Asimismo deberán observarse indefectiblemente las siguientes advertencias sobre los componentes electrónicos:

- Las centralitas electrónicas deben conectarse a la masa del sistema cuando están provistas de revestimiento metálico.
- Los cables negativos de las centralitas electrónicas deben estar conectados a un punto de masa del sistema, por ejemplo a la masa del salpicadero (evitando conexiones "en serie" o "en cadena") o al terminal negativo de las baterías.
- Las masas analógicas (sensores), aun no estando conectadas a la masa del sistema o al terminal negativo de las baterías, deben presentar un óptimo aislamiento. Por consiguiente, debe prestarse particular atención a las resistencias parásitas de los terminales de cable: oxidaciones, defectos de grapado, etc.
- La trenza metálica de los circuitos apantallados debe estar en contacto eléctrico sólo por el extremo orientado hacia la centralita en la cual entra la señal.
- En presencia de conectores de empalme, el tramo no apantallado (**d**) cerca de ellos debe ser lo más corto posible.
- Los cables deben quedar paralelos al plano de referencia, es decir lo más cerca posible de la estructura chasis/carrocería.

Instalación opcionales electromecánicos



Peligro de daños

Está absolutamente prohibido efectuar modificaciones o conexiones a cableados de las centralitas eléctricas, en particular, la línea de interconexión de datos entre centralitas (línea CAN) debe considerarse inviolable.

En caso de inobservancia total o parcial de las indicaciones, se podría incurrir en graves daños al vehículo

El montaje de accesorios, las adiciones y las modificaciones en el vehículo deben ser efectuados de conformidad con las directivas de montaje FPT (está disponible en los talleres de la Red de Asistencia la publicación específica "Directivas para la transformación y los equipamientos").

Se recuerda que, especialmente en lo que concierne a la instalación eléctrica, varias tomas eléctricas están previstas de serie (u opcionales) para simplificar o regularizar las intervenciones eléctricas a cargo de los montadores.

Para cualquier excepción a las directivas de montaje se necesita autorización FPT.

El incumplimiento de las indicaciones indicadas anteriormente, conlleva la declinación de la garantía.

Normativa de seguridad

Precauciones estándar de seguridad

Solicitamos prestar Atención a algunas precauciones que necesariamente deben respetarse en un ambiente normal de trabajo y, en ausencia de las cuales, cualquier otra medida no es suficiente para proteger la seguridad del personal encargado del mantenimiento.

- Informarse e informar al personal acerca de las normativas legales vigentes en materia de seguridad, poniendo a disposición el material informativo para la consulta.
- Mantener los locales con el más elevado nivel de limpieza posible con una ventilación adecuada.
- Equipar el local con los botiquines de primeros auxilios específicos, los cuales deben estar bien visibles y siempre provistos de los elementos sanitarios correspondientes.
- Disponer medios adecuados de extinción, con las debidas señalizaciones, los cuales siempre deben ser de libre acceso. Controlar periódicamente su eficiencia e instruir al personal acerca de las prioridades y las metodologías de intervención.
- Disponer puntos de recogida para la evacuación de los ambientes, señalizando de manera adecuada las salidas de emergencia.
- Prohibir terminantemente el humo en los ambientes en los cuales se llevan a cabo trabajos con peligro de incendio.
- Dar a conocer, utilizando los carteles adecuados, prohibiciones e indicaciones, cuya comprensión debe ser inmediata, incluso en situaciones de emergencia.

Prevención de accidentes

- No utilizar indumentaria con limbos sueltos, anillos y cadenas, mientras se trabaja cerca de motores y órganos en movimiento.
- Usar guantes de protección y gafas en casos de: - rellenado con inhibidores o anticongelantes; - sustitución o rellenado de aceite lubricante; - uso de aire o líquidos bajo presión (presión permitida ≤ 2 bar).
- Usar casco de protección cuando se trabaja cerca de cargas suspendidas o instalaciones a la altura de la cabeza.
- Utilizar siempre zapatos de seguridad e indumentaria que se adhiera al cuerpo, mejor aún si cuenta con elásticos en los extremos.
- Usar cremas de protección para las manos.
- Sustituir cuanto antes la indumentaria mojada.
- En caso de tensión eléctrica superior a **48 – 60 V**, asegurarse de la eficacia de las conexiones eléctricas de tierra y masa. Asegurarse de tener las manos y los pies secos y llevar a cabo el trabajo utilizando plataformas aislantes. ¡Evitar proceder si no se es experto!
- No fumar o encender llamas desnudas cerca de baterías y de cualquier material combustible.
- Colocar los paños que contengan aceite, gasóleo o solventes en contenedores antiincendio.
- No llevar a cabo intervenciones sin las indicaciones necesarias.
- No usar las herramientas para llevar a cabo elaboraciones diferentes de aquéllas para las cuales han sido diseñadas, puesto que se podrían provocar accidentes incluso graves.
- En caso de operaciones de control o de calibración que requieran el funcionamiento del motor, asegurarse de que el ambiente esté lo suficientemente ventilado o utilizar los aspiradores específicos para extraer los gases de escape: peligro de intoxicación o de muerte.

Durante el mantenimiento

- No abrir, en ningún caso, el tapón de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente. La presión de funcionamiento podría provocar que el líquido salga con serio peligro y riesgo de quemaduras. Esperar a que la temperatura descienda por debajo de los **50 °C**.
- No agregar, en ningún caso, refrigerante en un motor sobrecalentado y utilizar exclusivamente los líquidos adecuados.

- Intervenir siempre con el motor detenido: en caso de que circunstancias particulares requieran la intervención de mantenimiento con el motor en movimiento, considerar todos los riesgos que dichas operaciones implican.
- Proveerse de recipientes adecuados y seguros para drenar los líquidos del motor y el aceite exhausto.
- Conservar el motor limpio de manchas de aceite, gasóleo y/o solventes químicos.
- El uso de solventes o detergentes durante el mantenimiento puede generar vapores tóxicos. Mantener siempre ventilados los ambientes de trabajo. Usar, cuando sea necesario, máscaras de protección.
- No dejar paños embebidos en sustancias inflamables cerca del motor.
- Al arrancar el motor después de una reparación, prever las medidas adecuadas para detener la aspiración del aire en caso de sobregiro.
- No utilizar arrancadores rápidos.
- No desconectar, en ningún caso, las baterías con el motor en marcha.
- Desconectar las baterías antes de cualquier intervención en la instalación eléctrica.
- Desconectar las baterías de la red a bordo para recargar con el cargador de batería.
- Asegurarse, después de todas las intervenciones, de que se respete la polaridad de los bornes de la batería y de que estén bien apretados y protegidos de cortocircuitos accidentales y de fenómenos de oxidación.
- No desconectar y conectar las conexiones eléctricas en presencia de alimentación eléctrica.
- Antes de llevar a cabo operaciones de desmontaje de las tuberías (neumáticas, hidráulicas y del combustible), controlar si hay líquido o aire bajo presión. Adoptar las precauciones necesarias descargando las presiones residuales o cerrando las válvulas de cierre. Utilizar siempre las máscaras o las gafas de protección adecuadas. La falta de cumplimiento de dichas normas puede provocar accidentes graves e intoxicaciones.
- Evitar aprietes inadecuados o que no se correspondan con el par indicado. Peligro de dañar incluso seriamente los componentes del motor, perjudicando su duración.
- Evitar aspiraciones desde los depósitos de combustible de aleación de cobre y/o con conductos sin filtros.
- No realizar modificaciones en los cableados, su longitud no puede modificarse.
- No conectar ningún usuario al equipamiento eléctrico del motor, si no está específicamente aprobado.
- No modificar las instalaciones del combustible o las instalaciones hidráulicas sin la correspondiente aprobación. Cualquier modificación no prevista, además de anular la garantía de asistencia, puede perjudicar el funcionamiento y la duración del motor.

Para los motores provistos de centralitas electrónicas:

- No realizar soldaduras de arco eléctrico sin antes retirar las centralitas electrónicas.
- Quitar las centralitas electrónicas en caso de intervenciones que determinen el alcance de temperaturas superiores a los **80 °C**.
- No pintar los componentes y las conexiones electrónicas.
- No modificar ni alterar los datos presentes en la centralita electrónica de control del motor. Toda manipulación o alteración de los componentes electrónicos determina la caducidad total de la garantía de asistencia del motor, además de perjudicar su funcionamiento y duración.

Protección del medio ambiente

- Considerar como prioridad la defensa del medio ambiente actuando con precaución para proteger la seguridad y la salud del personal.
- Informarse e informar a todo el personal acerca de las normas vigentes para el tratamiento y la eliminación de los líquidos agotados del motor. Colocar carteles adecuados y prever cursos específicos para asegurar un pleno conocimiento de las normas y de las medidas de prevención básicas.
- Recoger los aceites agotados en recipientes adecuados y con cierre hermético realizando el almacenamiento en ambientes adecuadamente señalizados, ventilados, alejados de fuentes de calor y libres de peligro de incendio.
- Manipular cuidadosamente las baterías y conservarlas en ambientes ventilados y en recipientes antiácido. Prestar Atención a las emisiones de las baterías: constituyen un grave peligro de intoxicación y de contaminación del medio ambiente.

5401 MOTOR COMPLETO - Instrucciones básicas

Los intervalos indicados a continuación tienen en cuenta los factores de uso, típicos de los diferentes tipos de motor. Observar siempre escrupulosamente las prescripciones para obtener la mayor eficiencia del motor.

Controles	Frecuencia
Control del nivel de aceite lubricante del motor	Diario
Control del nivel de líquido refrigerante del motor	Diario
Control del buen estado del filtro de aire y de la limpieza del alojamiento	Diario
Control del motor de arranque (*)	Diario
Control visual del buen estado de la batería	Diario
Control de la existencia de agua en el filtro o prefiltro del combustible	Diario

Mantenimiento periódico	Frecuencia
Control de la tensión y estado de la correa de los órganos auxiliares	600 h
Sustitución del aceite lubricante del motor	600 h (2) (3)
Sustitución del filtro de aceite lubricante	600 h (2) (3) (4)
Limpieza del intercambiador de calor (radiador) y de la rejilla del radiador	600 h
Sustitución del filtro de aire y limpieza del alojamiento (1)	1200 h (7)
Sustitución del filtro de combustible	600 h (1) (2) (5)
Sustitución del prefiltro de combustible	600 h (1) (2)
Sustitución del filtro ventilación del bloque del motor (filtro CCV)	No se requiere ninguna intervención
Inspección visual del estado de la bomba de agua	1200 h

Mantenimiento extraordinario	Frecuencia
Regulación de la holgura de válvulas/balancines	No se requiere ninguna intervención
Sustitución de la correa de elementos auxiliares	3000 h
Inspección visual del buen estado del turbocompresor	1200 h
Control visual del alternador	3000 h
sustitución del líquido del refrigerante motor (con 50% de anticongelante)	3000 h (6)
Limpieza del alojamiento del compresor del turbocompresor	3000 h

ATENCIÓN: Los controles, las inspecciones y los cambios son indicativos y deben formar parte de las especificaciones de los vehículos equipados con motor Stage V. Los datos son válidos únicamente si el instalador respeta todas las normas de instalación previstas por FPT.

(*) No suministrado por FPT.

(1) Período máximo referido al empleo de combustible de buena calidad, (especificación ASTM D975 o EN 590); se reduce según la contaminación del combustible y las indicaciones de alarma por obstrucción del filtro y/ o por la existencia de agua en el prefiltro. Si se presenta la indicación de obstrucción del filtro, deberá ser sustituido. Si no se apaga la señal de agua en el prefiltro tras el drenaje, sustituirlo.

(2) Se debe realizar anualmente aunque no se alcancen las horas de funcionamiento previstas. Debe realizarse cada vez que se enciende la luz de advertencia específica del vehículo (si se incluye). Después de cada cambio de aceite, realizar el reinicio utilizando el panel o la herramienta de diagnóstico.

Para las especificaciones del aceite, consultar la tabla de los aceites (**LUBRICACIÓN - Especificaciones generales (54.30)**).

(4) Utilizar exclusivamente filtros con las siguientes características:

- Grado de filtrado **10 µm** - eficiencia de filtrado **40%**.
- Grado de filtrado **30 µm** - eficiencia de filtrado **97%**.

(5) Utilizar exclusivamente filtros con las siguientes características:

- Grado de filtrado **4 µm** - eficiencia de filtrado **> 95%**.

(6) Se debe efectuar cada dos años, aunque no se llegue las horas de funcionamiento previstas.

(7) La frecuencia y función de las condiciones ambientales y de eficiencia/desgaste del producto. En caso de transcurrir largos períodos de inactividad del motor, efectuar el control antes de ponerlo en funcionamiento. Si se presenta la indicación de obstrucción del filtro, deberá ser sustituido.



Peligro de daños

Las operaciones de mantenimiento extraordinario se incluyen entre las tareas exclusivas del personal del fabricante o del personal especializado, empleando herramientas de trabajo específicas y equipos de protección adecuados

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



Peligro de daños

Los procedimientos y las modalidades de ejecución de estas operaciones se ilustran en el Manual Técnico y de Reparación de FPT.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

Mantenimiento programado para el sistema ATS

 Mantenimiento programado para el sistema ATS	Frecuencia
Regeneración forzada del sistema ATS a través la herramienta de diagnóstico	600 h (*)
Sustitución del sistema ATS	4000 h

(*) Debe realizarse en la Red de Asistencia. Realizar la regeneración forzada antes de sustituir el aceite.

Factores de conversión

Conversiones entre las principales unidades de medida del sistema internacional y las magnitudes derivadas de los usos más comunes

Potencia

$$1 \text{ kW} = 1,36 \text{ CV}$$

$$1 \text{ kW} = 1,34 \text{ Hp}$$

$$1 \text{ CV} = 0,736 \text{ kW}$$

$$1 \text{ CV} = 0,986 \text{ Hp}$$

$$1 \text{ Hp} = 0,746 \text{ kW}$$

$$1 \text{ Hp} = 1,014 \text{ CV}$$

Par

$$1 \text{ N}\cdot\text{m} = 0,102 \text{ kgm}$$

$$1 \text{ kgm} = 9,81 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Número de revoluciones

$$1 \text{ rad/s} = 1 \text{ RPM} \times 0,1047$$

$$1 \text{ RPM} = 1 \text{ rad/s} \times 9,5493$$

Presión

$$1 \text{ bar} = 1,02 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1 \text{ Kg/cm}^2 = 0,981 \text{ bar}$$

$$1 \text{ bar} = 100 \text{ kPa}$$

En los casos donde no hay una exigencia particular de precisión:

- la unidad Nm es convertida para mayor simplicidad en kgm según la relación 10: 1
 $1 \text{ kgm} = 10 \text{ N}\cdot\text{m}$
- La unidad bar es convertida para mayor simplicidad en kg/cm² según la relación 1: 1
 $1 \text{ Kg/cm}^2 = 1 \text{ bar}$

Temperatura

$$0 \text{ °C} = 32 \text{ °F}$$

$$1 \text{ °C} = (1 \times 1,8 + 32) \text{ °F}$$

5430 LUBRICACIÓN - Especificaciones generales

Producto recomendado FPT (*)	Especificaciones internacionales
322 (**)	15W-40 API CK-4 /ACEA E9 (FPI9.LUBR001-TLS OFV) (EST.) 10W-40 API CK-4 /ACEA E9 (FPI9.LUBR001-TLS CK4) (PREM.) 10W-40 API CJ-4 / API CK-4 ACEA E9 (FPI9.LUBR001-TLS CK4) (PREM.) 0W-40 API CK-4 (FPI9.LU

(*) Para conocer el producto FPT recomendado, consulte el sitio

<https://www.fptindustrial.com/global/en/service/fluids/oils-and-coolants>

(**) Número de referencia válido solo para contenido eTIM



288935 1

Identificación de productos Correlación entre codificación técnica y codificación comercial

Codificación técnica	Codificación Comercial
F6BFL413A*V002	F28ERTV
F6BFL413A*V003	

Identificación de productos - Codificación técnica

El código técnico se asigna en sede durante la producción; se utiliza para identificar las principales características, caracterizar la aplicación y el nivel de potencia relativo entregado.

F6BFL413A*V002 F6BFL413A*V003

- **(F6)** BFL413A*V002 - IDENTIFICACIÓN FAMILIA DE MOTORES
- F6B **(B)** FL413A*V002 - BLOQUE MOTOR: B = estructural OFF ROAD
- F6B **(F)** L413A*V002 - GESTIÓN: F = motor con HW diseñado para motores Stage V con SCRoF
- F6BF **(L)** 413A*V002 - CONFIGURACIÓN CILINDROS: L = 4 tiempos, vertical con EGR y dispositivo de post-tratamiento
- F6BFL4 **(4)** 13A*V002 - NÚMERO DE CILINDROS
- F6BFL41 **(1)** 3A*V002- PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR: 1 = Turbodiésel de inyección directa con turbocompresor y postenfriador
- F6BFL41 **(3)** A*V002 - APLICACIÓN: 3 = Industrial / agrícola
- F6BFL413 **(A)** *V002- NIVEL DE PAR O POTENCIA DEL MOTOR
- F6BFL413A* **(V)** 002 - NIVEL DE EMISIONES: V = Stage V
- F6BFL413A*V **(002)** - VARIANTE DEL MOTOR BASE EN EL ENTORNO DE LA LISTA BASE

Identificación de productos Codificación comercial

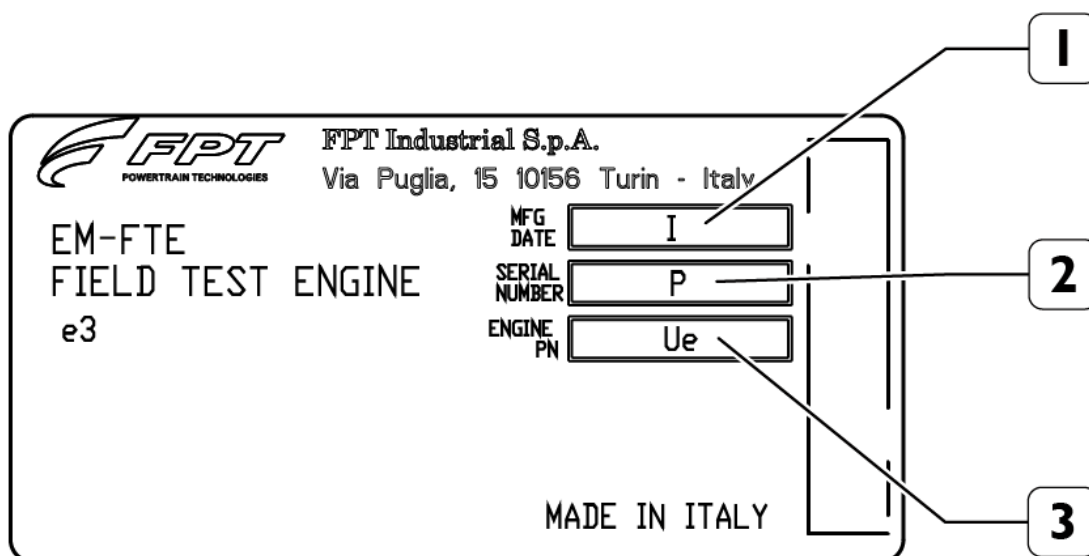
La denominación comercial tiene por finalidad facilitar la deducción de datos acerca de las características del motor, reuniendo motores de diferentes familias, orígenes y aplicaciones a las que estén destinados. A los fines técnicos, la denominación comercial no se utiliza para el reconocimiento completo de las piezas que componen el motor, utilizando para ello el número de "matrícula" o la indicación "ENGINE S/N".

F28ERTV

- **(F)** 28ERTV - IDENTIFICACIÓN FAMILIA DE MOTORES: F = F28
- F **(28)** ERTV - CILINDRADA: 36 = 3.600 c.c. nominales
- F28 **(E)** RTV - ALIMENTACIÓN DEL COMBUSTIBLE: E = Inyección de gestión electrónica
- F28E **(R)** TV - BLOQUE MOTOR: R = Estructural (distribución normal)
- F28ER **(T)** TV - ADMISIÓN DE AIRE: T = sobrealimentado interrefrigerado
- F28ERT **(V)** - NIVEL DE EMISIONES: V = Stage V

Identificación de productos

PLACA DE HOMOLOGACIÓN



288803 1

1. Mes y año de construcción
2. Número de matrícula del motor
3. Codificación FPT

Contenido

MOTOR - 54

[54.01] MOTOR COMPLETO	54.1
------------------------------	------

DATOS TÉCNICOS

MOTOR

Potencia del motor CURVAS CARACTERÍSTICAS	8
Datos técnicos	8
Datos técnicos y holguras de montaje	11
Par de apriete	15

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

MOTOR

Vista exterior	19
Vista exterior	21
Localización de componentes	26

MANTENIMIENTO

MOTOR

Desmontar	27
Montar	46
Inspección visual	76

[54.04] ARMAZÓN MOTOR	54.2
-----------------------------	------

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

CÁRTER ACEITE

Descripción general	77
---------------------------	----

RESPIRADERO MOTOR

Descripción general - Sistema de recirculación de los vapores de aceite	78
---	----

MANTENIMIENTO

BLOQUE DE MOTOR

Verificar	79
-----------------	----

CAMISAS CILINDRO

Verificar	80
CÁRTER ACEITE	
Extracción	82
Instalar	83
EMPAQUETADURA DELANTERA DEL CIGÜEÑAL	
Extracción	85
Instalar	86
EMPAQUETADURA TRASERA DEL CIGÜEÑAL	
Extracción	87
Instalar	88
RESPIRADERO MOTOR	
Extracción	89
Instalar	90

[54.06] CONJUNTO CULATA DE CILINDROS 54.3

MANTENIMIENTO

CULATA CILINDROS	
Extracción	91
Verificar	92
Instalar	94
TAPA DE TAQUES	
- Extracción	97
Instalar	98
ASIENTO CULATA	
Verificar	99
Sustitución	100
VÁLVULAS	
Limpieza	103
Desmontar	104
Medición	105
Montar	106
MUELLE VÁLVULA	
Verificar	107
GUÍA VÁLVULA	
Verificar	108

[54.07] COLECTORES DE ASPIRACIÓN Y ESCAPE 54.4

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

SISTEMA EGR	
Descripción general (*)	109
ELECTROVÁLVULA MODULADORA EGR	

(*) Consulte el contenido sobre los modelos específicos

Descripción general (*)	111
SENSOR PRESIÓN ABSOLUTA	
SENSOR PRESIÓN ABSOLUTA - Descripción general (*)	112
SENSOR DE POSICIÓN DE LA MARIPOSA	
Descripción general (*)	113

MANTENIMIENTO

COLECTORES DE ADMISIÓN	
Extracción	114
Instalar	115
COLECTORES DE ESCAPE	
Extracción	116
Instalar	117
SISTEMA EGR	
Extracción (*)	119
Instalar (*)	120

[54.08] ÓRGANOS DEL MOVIMIENTO 54.5

MANTENIMIENTO

ÓRGANOS DEL MOVIMIENTO	
Revisión general	121
CIGÜEÑAL	
Desmontar	123
Medición	124
Montar	126
Verificar	128
PERNOS DE BIELA	
Medición	129
TORNOS.FIJAC.MASAS	
- Extracción	131
Instalar	132
PIÑÓN DE MANDO BOMBA ACEITE	
Sustitución	134
COJINETES CIGÜEÑAL	
Montar	135
POLEA CONDUCTORA EN EL CIGÜEÑAL	
Extracción	136
Instalar	137
BIELA	
Verificar	138
COJINETE DE BIELA	
Montar	142

(*) Consulte el contenido sobre los modelos específicos

PISTÓN

Desmontar	143
Medición	144
Premontar	146
Montar	148
Verificar	149

ARANDELAS ELÁSTICAS

Desmontar	150
Verificar	151
Montar	153

[54.12] DISTRIBUCIÓN 54.6

MANTENIMIENTO

ÁRBOL DE LEVAS

Verificar	154
Montar	155

CASQUILLOS

Verificar	156
Sustitución	157

ESTUCHES TAQUES

Verificar	158
-----------------	-----

BALANCINES COMPLETOS

Extracción	159
Instalar	160

[54.20] ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE 54.7

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE

Descripción general	161
Descripción general - Instalación eléctrica	163
Descripción general - Instalación hidráulica	166

FILTRO COMPLETO

Descripción general	168
---------------------------	-----

MANTENIMIENTO

FILTRO COMPLETO

Sustitución	170
Extracción	171
Instalar	172

SOPORTE FILTROS

Extracción	173
------------------	-----

Instalar	175
TUBERÍAS	
Extracción	178
Instalar	180

[54.24] SOBREALIMENTACIÓN 54.8

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

SOBREALIMENTACIÓN	
Descripción general	183
TURBOCOMPRESOR	
Descripción general	184
VÁLVULA WASTE-GATE	
Descripción general	186

MANTENIMIENTO

TURBOCOMPRESOR	
Extracción	187
Verificar	188
Verificar	189
Instalar	190

[54.30] LUBRICACIÓN 54.9

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

LUBRICACIÓN	
Descripción general	191
BOMBA ACEITE	
Descripción general	194
CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR	
- Descripción general	195
VÁLVULA DE REGULACIÓN PRESIÓN ACEITE	
VÁLVULA DE REGULACIÓN PRESIÓN ACEITE - Descripción general	196

MANTENIMIENTO

CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR	
Verificar	197
Cambiar líquido	198
Sustitución	199
Extracción	200
Instalar	201
SOPORTE FILTROS	
Extracción	202

Instalar	203
----------------	-----

[54.31] REFRIGERACIÓN DEL LUBRICANTE..... 54.10

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

INTERCAMBIADOR DE CALOR	
Descripción general	204

MANTENIMIENTO

INTERCAMBIADOR DE CALOR	
Extracción	205
Instalar	206

[54.32] REFRIGERACIÓN POR AGUA 54.11

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

REFRIGERACIÓN POR AGUA	
Descripción general - Circuito de refrigeración	207
BOMBA AGUA COMPLETA	
Descripción general	209
TERMOSTATO	
Descripción general	210

MANTENIMIENTO

BOMBA AGUA COMPLETA	
Extracción	212
Instalar	213
Verificar	214
TERMOSTATO	
Extracción	215
Instalar	216

[54.34] MANDO DE REFRIGERACIÓN Y VENTILACIÓN..... 54.12

MANTENIMIENTO

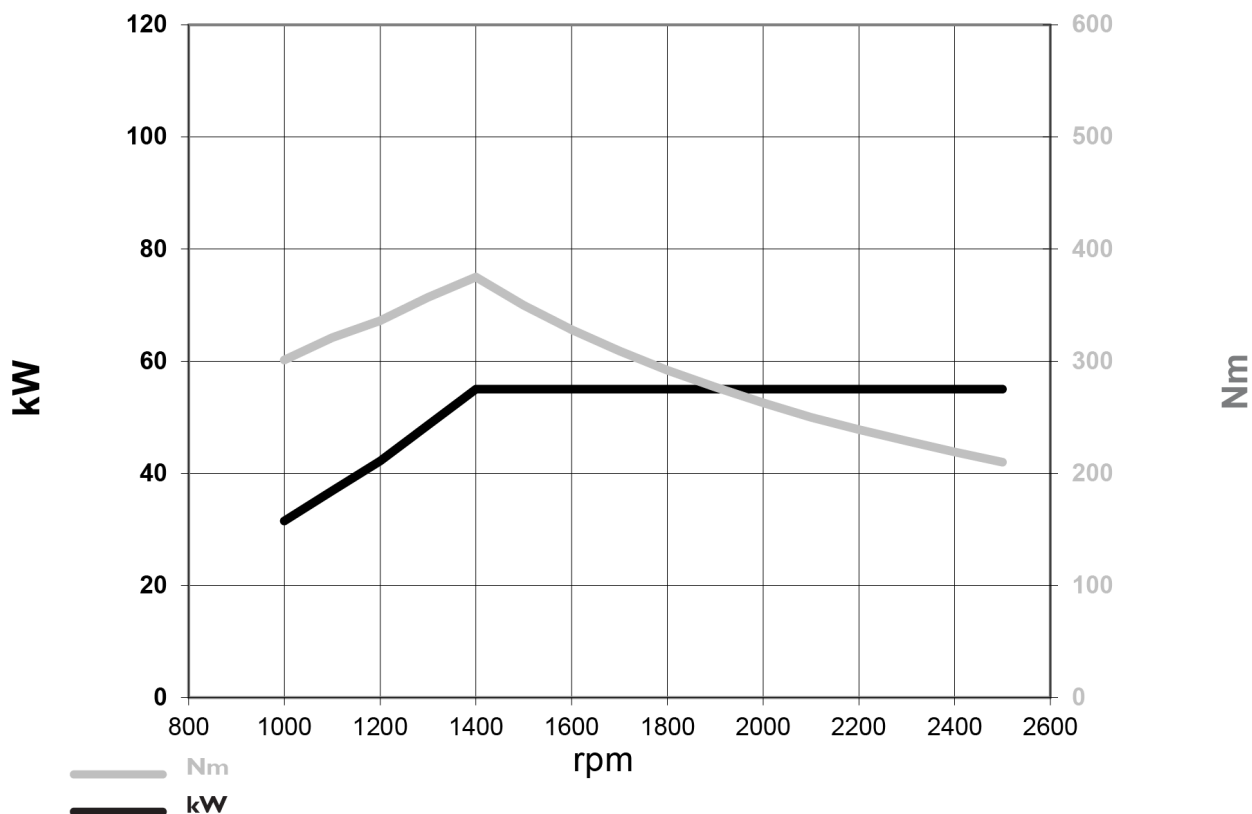
CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA	
Verificar	217
Sustitución	219
Extracción	221
Instalar	222
POLEA DE MANDO DEL VENTILADOR	
Extracción	224
Instalar	225

SOPORTE CUBO DEL VENTILADOR

Extracción	226
Instalar	227

540110 MOTOR - Potencia del motor CURVAS CARACTERÍSTICAS

Potencia máxima 55 kW

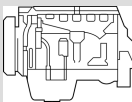


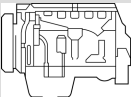
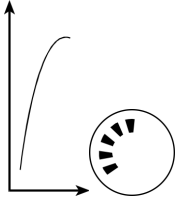
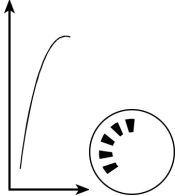
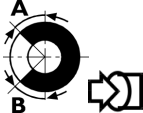
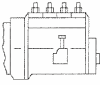
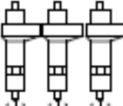
298306 1

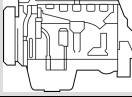
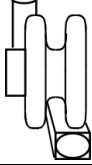
- POTENCIA máx. **55 kW (75 CV)** a **2300 RPM**
- PAR máx. **375 N·m (37.5 kgm)** a **1400 RPM**

540110 MOTOR - Datos técnicos

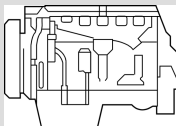
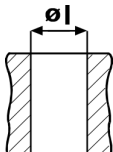
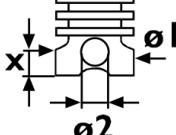
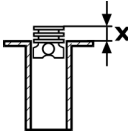
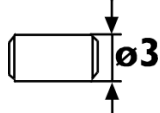
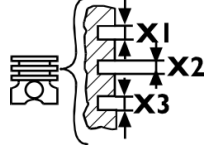
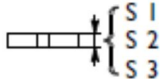
CARACTERÍSTICAS GENERALES

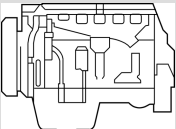
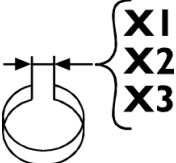
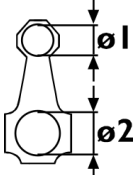
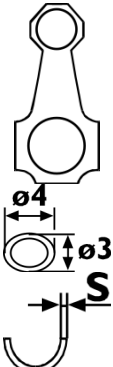
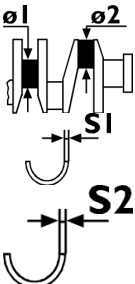
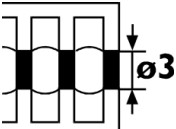
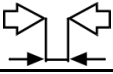
	Tipo	F6BFL413A*V
	Ciclo	Diésel de 4 tiempos
	Alimentación	Sobrealimentado con intercooler
	Inyección	Directa
	Número de cilindros	4 en línea
	Diámetro interior	90.8 mm
	Carrera	108 mm
	Cilindrada total	2797 cm³
	Relación de compresión	17 : 1

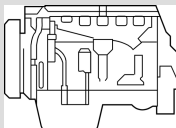
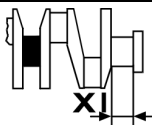
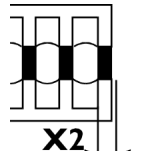
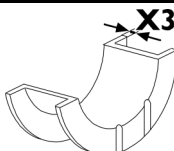
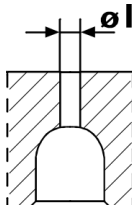
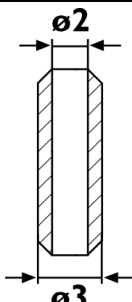
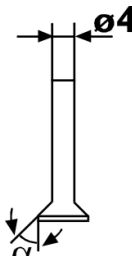
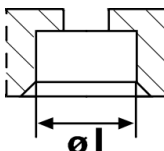
	Tipo	F6BFL413A*V
	Potencia máxima	55 kW (75 CV) 2300 RPM
	Par máximo	375 N·m (37.5 kgm) 1400 RPM
	Ralentí del motor en vacío	2750 +/- 100 RPM
	Régimen elevado del motor sin carga	800 +/- 100 RPM
	DISTRIBUCIÓN	
	Inicio antes del P.M.S.	A = 21°
	final después del P.M.I.	B = 37°
	inicio antes del P.M.I.	D = 67°
	final después del P.M.S.	C = 28°
	ALIMENTACIÓN	Sistema de alimentación de alta presión con gestión centralita BOSCH MD1CS069-7.22 constituido por bomba de alta presión BOSCH CP4.1, electroinyectores acumulador hidráulico BOSCH (common rail) HFR-16 OHW, sensores de presión y temperatura
	Sistema de inyección	Sistema common rail de BOSCH
	Electroinyectores tipo Pulverizadores tipo	CRI2.16 OHW PVDLLA 147 PV3
	Orden de inyección	1 - 3- 4- 2
	Presión de inyección	1600 bar

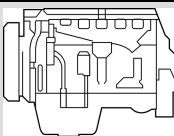
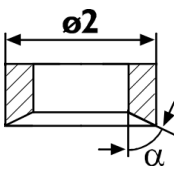
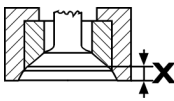
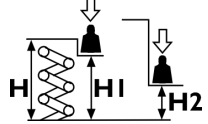
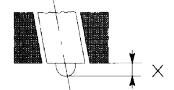
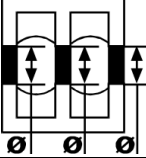
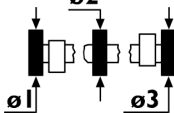
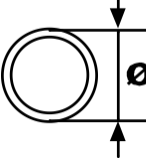
	Tipo	F6BFL413A*V
	SOBREALIMENTACIÓN	Turbocompresor con intercooler
	Turbocompresor del tipo:	Wastegate (WGT) BORG WANNER
	EGR	Exterior
	LUBRICACIÓN	Forzada con bomba de engranajes, válvula limitadora de presión, filtro de aceite, intercambiador de calor con 5 elementos
	Presión del aceite con el motor caliente (100 °C):	
	en ralentí	1 bar
	a máxima velocidad	3.5 bar
-	REFRIGERACIÓN	Con la bomba centrífuga, termostato para regulación, radiador, intercambiador de calor, intercooler
	Mando de la bomba de agua	Con correa
	Termostato	
	Inicio apertura:	79 +/- 2 °C
	Apertura máxima	94 °C
	REPOSTAJES	
	Circuito de refrigeración (1)	5 L
	Circuito de lubricación (2):	
	capacidad total (primer llenado) (3)	8.5 L (7.65 kg)
	SUSTITUCIÓN PERIÓDICA	
	Cárter de aceite a nivel mínimo	5.5 L (4.95 kg)
	Cárter de aceite a nivel máximo	8 L (7.2 kg)
	Depósito de combustible (4)	-
(1) Utilizar una mezcla al 50% de agua purificada y líquido refrigerante orgánico – FULL - OAT (Organic Acid Technology).		
NOTA: Respetar las concentraciones correctas, para garantizar una temperatura de congelación hasta -35 °C		
(2) Para conocer las especificaciones del aceite, consultar la tabla de los aceites (Especificaciones generales).		
El consumo de aceite se considera aceptable hasta una cantidad del 0,5% del consumo de combustible.		
(3) Las cantidades indicadas se refieren al primer llenado y son relativas al llenado de motor, cárter de aceite y filtro.		
(4) Utilizar combustible ESTÁNDAR conforme a las normas ASTM D975o EN 590. Se desaconseja el uso de aditivos. El combustible conocido como BIODIESEL solo se permite si cumple con las normativas EN 14214 - ASTM D6751, mezclado con el combustible estándar en un porcentaje máximo del 7%(norma EN 14214) o 5% (norma ASTM D6751). Las especificaciones sobre la capacidad del depósito de combustible son responsabilidad del fabricante del vehículo/equipamientos y están sujetas a variaciones que dependen de las diferentes configuraciones del vehículo/equipo. El combustible puede ser aceptado con las siguientes restricciones: azufre en el combustible < 15 ppm.		

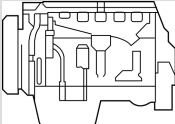
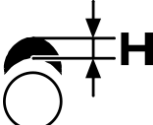
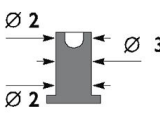
540110 MOTOR - Datos técnicos y holguras de montaje

	Tipo		F6BFL413A*V
CONJUNTO DE CILINDROS Y ÓRGANOS DE MECANISMO ARTICULADO			
	Camisas cilindros:	Ø 1	90.800 – 90.820 mm
	>	Ø 1	0.4 mm
	Pistones:		
	Cota de medición	X	16 mm
	Diámetro exterior	Ø 1	90.706 – 90.720 mm
	Alojamiento del perno	Ø 2	33.994 – 34.000 mm
	Pistón - camisas de cilindro		0.080 – 0.114 mm
	Diámetro pistones	Ø 1	0.4 mm
	Saliente de los pistones del bloque motor (valor basado en el espesor de la junta de culata)		
	Espesor de la junta de culata 0.85 mm	X	-0.2 – -0.05 mm
	Espesor de la junta de culata 0.95 mm		-0.06 – 1 mm
	Eje de émbolo	Ø 3	33.979 – 33.985 mm
	Pistones tipo:		
	Eje de émbolo - alojamiento perno		0.009 – 0.021 mm
	Ranuras anillos elásticos	Pistones tipo:	
		X1 (*)	2.39 mm
		X2	2.06 – 2.08 mm
		X3	2.54 – 2.56 mm
	(*) medido en el Ø de 87.8 mm		
	Arandelas elásticas	S1 (**)	2.281 – 2.306 mm
		S2	1.970 – 1.990 mm
		S3	2.470 – 2.490 mm
	(**) medido a 1.5 mm del Ø exterior		
	Arandelas elásticas - ranuras	Pistones tipo:	
		1	0.084 – 0.109 mm
		2	0.070 – 0.110 mm
		3	0.050 – 0.090 mm
	Arandelas elásticas		0.4 mm

	Tipo	F6BFL413A*V
	Apertura de extremos de anillos elásticos en la camisa de cilindros:	
		X1 0.25 – 0.40 mm
		X 2 0.60 – 0.80 mm
	Alojamiento casquillo pie de biela	Ø 1 37.010 – 37.030 mm
	Alojamiento cojinetes de biela	Ø2 59.000 – 59.016 mm
	Diámetro casquillo pie de biela	
	Interior	Ø 3 34.010 – 34.020 mm
	Semicojinetes de biela	S 1.974 – 1.984 mm
	Eje de émbolo - casquillo	
	Semicojinetes de biela	
	Pernos de bancada nº 5	Ø 1 74.190 – 74.210 mm
	Pernos de banco nº 1 - 2 - 3 - 4	Ø 1 68.190 – 68.210 mm
	Pernos de biela	Ø 2 54.990 – 55.010 mm
	Semicojinetes de bancada	S1 2.166 – 2.176 mm
	Semicojinetes de biela	S2 1.974 – 1.984 mm
	Soportes de bancada	
	nº 5	Ø 3 78.575 – 78.601 mm
	nº 1 - 2 - 3 - 4	Ø 3 72.588 – 72.610 mm
	Semicojinetes pernos de bancada	
	nº 5 nº 1 - 2 - 3 - 4	
	Semicojinetes - muñequillas de biela	
	Semicojinetes de bancada Semicojinetes de biela	

	Tipo		F6BFL413A*V
	Pernos de bancada para apoyo	X1	29.60 – 29.65 mm
	Soporte de bancada para apoyo	X2	24.50 – 24.55 mm
	Semianillos de apoyo axial	X3	2.40 – 2.45 mm
	Apoyo del cigüeñal		0.150 – 0.350 mm
CULATA DE CILINDROS - DISTRIBUCIÓN			
	Alojamientos guía de válvulas en la culata de los cilindros	Ø 1	12.960 – 12.995 mm
	Guía de válvulas	Ø 2	8.023 – 8.038 mm
		Ø 3	13.012 – 13.025 mm
	Válvulas:		
		Ø 4 α	7.980 – 8.000 mm 60°
		Ø 4 α	7.970 – 7.990 mm 60°
	Vástago de válvulas y relativa guía		0.023 – 0.058 mm
			0.033 – 0.068 mm
	Alojamiento en la culata para el alojamiento de la válvula:		
		Ø 1	38.915 – 38.945 mm
		Ø 1	35.415 – 35.445 mm

	Tipo		F6BFL413A*V
	Diámetro exterior de las sedes de las válvulas; inclinación de las sedes de las válvulas sobre la culata de cilindros:		
		$\varnothing 2$ α	38.990 – 39.010 mm 60°
		$\varnothing 2$ α	35.490 – 35.510 mm 60°
	Hundimiento X		0.353 – 0.653 mm
			0.358 – 0.658 mm
	Entre el asiento de la válvula y la culata		0.045 – 0.095 mm
			0.045 – 0.095 mm
	Alojamientos válvulas		—
	Altura del muelle de válvula:		
	Muelle libre	H	46.5 mm
	bajo una carga de:		
	320 +/- 16 N	H1	32 mm
	560 +/- 25 N	H2	22.5 mm
	Parte saliente de los inyectores	X	2.48 mm
	Alojamiento para casquillo del árbol de levas nº 1 (lado volante)		40.069 – 40.119 mm
	Alojamientos de árbol de levas nº 2 - 3 - 4		50.975 – 51.025 mm
	Alojamientos de árbol de levas nº 5		59.222 – 59.248 mm
	Pernos de soporte del árbol de levas		
	1	$\varnothing 1$	39.975 – 40.025 mm
	2 → 4	$\varnothing 2-3-4$	50.881 – 50.926 mm
	5	$\varnothing 5$	53.995 – 54.045 mm
	Diámetro interior casquillo después de la instalación Diámetro exterior casquillo		$\varnothing$ 54.094 – 54.149 mm 59.335 – 59.393 mm
	 Casquillo y alojamiento en el bloque del motor		0.049 – 0.154 mm
	Casquillo y perno de soporte		0.049 – 0.154 mm

	Tipo	F6BFL413A*V
	Elevación máxima:	
		H 6.02 mm
		H 5.79 mm
	Alojamiento platillo taqués en el bloque de motor	Ø1 18.000 – 18.018 mm
	Diámetro exterior platillo taqués:	
		Ø2 17.966 – 17.984 mm
		Ø3 16 mm
	Entre taqués y alojamientos	
		0.016 – 0.052 mm
Taqués		-

540110 MOTOR - Par de apriete

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Sombreretes de bancada del cigüeñal	10 tornillos M12 x 1.5 x 120	Fase 1 — Preapriete	50 +/- 6 N·m
		Fase 2 — Apriete	80 +/- 6 N·m
		Fase 3 — Cierre de ángulo	90°
Sombreretes de biela del cigüeñal	8 tornillos M8 x 1	Fase 1 — Apriete	20 +/- 1 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	60°
Placa de retención longitudinal del árbol de levas	2 tornillos M8 x 1.25 x 18		23 +/- 2.3 N·m
Engranaje de distribución	6 tornillos M8 x 1.25 x 20		34 +/- 3.4 N·m
Caja engranajes de la distribución		13 tornillos M8 x1.25 x 25	23 +/- 2.3 N·m
		13 tornillos M8 x 1.25 x 35	23 +/- 2.3 N·m
Caja cubrevolante		2 tornillos M12 x 1.75 x 90	117 +/- 11.7 N·m
		10 tornillos M12 x1.75 x 40	117 +/- 11.7 N·m
		2 tornillos M8 x 1.25 x 35	34 +/- 3.4 N·m
Cáncamos de elevación	2 tornillos M12 x 1.75 x 25		118 +/- 11.8 N·m
Cáncamos de elevación	2 tornillos M10 x 1.5 x 125		67 +/- 6.7 N·m
Válvula de regulación de la presión del aceite	1 tornillo M8 x 1.25 x 36		33 +/- 3.3 N·m
Bomba de aceite	3 tornillos M8 x 1.25 x 36		33 +/- 3.3 N·m
Cárter de aceite motor	8 tornillos M10 x 1.5 x 230	Fase 1 —	40 +/- 2 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	90°
		Fase 3 — Apriete en ángulo	90°

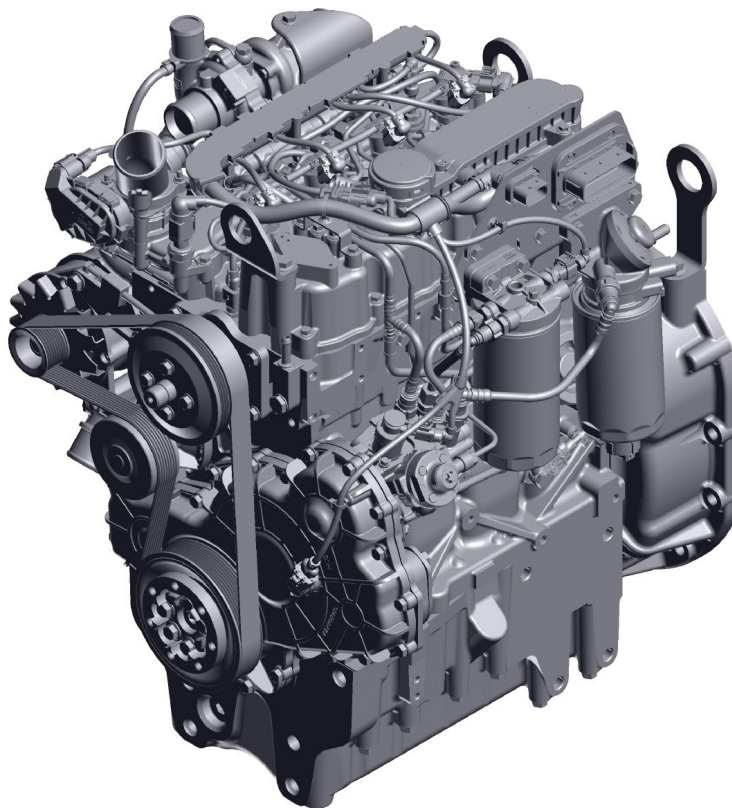
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Cárter de aceite motor	4 tornillos M10 x 1.5 x 160	Fase 1 —	40 +/- 2 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	60°
		Fase 3 — Apriete en ángulo	60°
Cárter de aceite motor	4 tornillos M12 x 1.75 x 160	Fase 1 —	85 +/- 4.25 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	60°
Tapones de vaciado de aceite lubricante en el cárter	2 tapones M22 x 1.5 x 12		50 +/- 5 N·m
Culata de cilindros	4 tornillos M12 x 1.5 x 165	Fase 1 —	65 +/- 3,25 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	90°
		Fase 3 — Apriete en ángulo	60°
Culata de cilindros	6 tornillos M15 x 1.5 x 193	Fase 1 —	130 +/- 6.5 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	90°
		Fase 3 — Apriete en ángulo	90°
Culata de cilindros	6 tornillos M8 x 1.25 x 117		34 +/- 3.4 N·m
Tapones de culata cilindros	1 tapón —		75 +/- 7.5 N·m
Estribos electroinyectores	4 tuercas M8 x1.25		18 +/- 1.8 N·m
Estribos electroinyectores	4 espárragos M8 x 1.25 x 65		28 +/- 1.4 N·m
Grupo balancines	12 tornillos M6 x 1 x 75		10 +/- 1 N·m
Tapa de la culata	10 tornillos M6 x1 x 40		10 +/- 1 N·m
Parte superior		8 tornillos M6 x 1 x 20	10 +/- 1 N·m
Colector de admisión		14 tornillos M6 x 1 x 20	10 +/- 1 N·m
		4 tapones M12 x 1.5	20 +/- 2 N·m
Toma de aire motor		3 espárragos M6 x 1 x 80	10 +/- 1 N·m
		3 tuercas M6 x1	10 +/- 1 N·m
		1 tornillo M6 x 1 x 80	10 +/- 1 N·m
Common Rail	2 tornillos M8 x 1.25 x 55		23 +/- 2.3 N·m
Tuberías de envío de combustible a los electroinyectores	4 racores del lado raíl M14 x1.5		35 +/- 1.75 N·m
Tuberías de envío de combustible a los electroinyectores	4 racores del lado inyector M12 x 1.5		25 +/- 1.25 N·m
Tuberías de combustible de envío de la bomba al raíl		1 racor del lado bomba de alta presión de combustible M16 x 1	45 +/- 2.25 N·m
		1 racor del lado raíl M14 x 1.5	35 +/- 1.75 N·m
Estribos de retención de tuberías de combustible de envío de la bomba al raíl	3 tornillos M6 x 1 x 10		10 +/- 1 N·m
Estribos de retención de tuberías de combustible de retorno de combustible del raíl y de la bomba de alta presión		1 tornillo M6 x 1 x 14	10 +/- 1 N·m
		1 tornillo M8 x 1.25 x 18	23 +/- 2.31 N·m
Estribos de tuberías de retorno de combustible de inyector		1 tornillo M6 x 1 x 14	10 +/- 1 N·m
		1 tornillo M8 x 1.25 x 18	23 +/- 2.3 N·m
Racor en toma de mando	1 racor G 1/4" ?		45 +/- 4.5 N·m
Tubería de lubricación de toma de mando		1 tornillo M12 x 1.5	40 +/- 4 N·m
		1 racor M14 x 1.5	40 +/- 4 N·m
Toma de mando para compresor de aire de servicios	2 tornillos M10 x 1.5 x 50		46 +/- 4.6 N·m
Bomba de alta presión de combustible	3 tuercas M8 x1.25		23 +/- 2.3 N·m
Bomba de alta presión de combustible	3 espárragos M8x1.25x12		11 +/- 1.1 N·m

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Engranaje de bomba de alta presión	1 tuerca M18 x 1.5		80 +/- 4 N·m
Separador bomba de alta presión de combustible	4 tornillos M6 x 1 x 16		10 +/- 1 N·m
Filtro blow-by		7 tornillos M6 x 1 x 13	10 +/- 2 N·m
Colector de escape	9 espárragos M8 x 1.25 x 52		11 +/- 3 N·m
Colector de escape	9 tuercas M8 x 1.25	Preapriete	10 +/- 0,5 N·m
		Apriete	28 +/- 1.4 N·m
Bomba de agua	2 tornillos M8 x 1.25 x 25		23 +/- 2.3 N·m
Tapa del termostato	3 tornillos M6 x 1 x 12		10 +/- 1 N·m
Polea cigüeñal	7 tornillos M10 x 1.5 x 30		70 +/- 7 N·m
Soporte de polea de mando del ventilador	4 tornillos M8 x 1.25 x 25		23 +/- 2.3 N·m
Polea de mando del ventilador	4 tornillos M8 x 1.25 x 18		23 +/- 2.3 N·m
Tubería de entrada de líquido refrigerante motor		3 tornillos M8 x 1.25 x 65	23 +/- 2.3 N·m
		1 tornillo M8 x 1,25 x 14	25 +/- 2,5 N·m
Alternador		1 tornillo M10x1.5x130 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m
		1 tornillo M10 x 1.5 x 35 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m
		1 tornillo M8 x 1.25	20.5 +/- 2.5 N·m
Tornillo de reglaje de correa		1 tuerca M8 x 1.25	20.5 +/- 2.5 N·m
		1 tornillo M10 x 1.5 x 20	45 +/- 4.5 N·m
Estribo tensor del alternador		1 racor M20 x 1.5 x 18	35 +/- 5 N·m
Alojamiento filtro de aceite	1 cartucho M27 x 2		30 +/- 3 N·m
Tubería de retorno de aceite lubricante del turbocompresor	2 tornillos M6 x 1 x 20		10 +/- 1 N·m
Estribo de tubería de retorno de aceite lubricante del turbocompresor	1 tornillo M6 x 1 x 10		10 +/- 1 N·m
Tubería de envío de aceite lubricante al turbocompresor		1 tornillo M10 x 1 x 19	25 +/- 2,5 N·m
		1 tuerca M14 x 1.5	35 +/- 3.5 N·m
Protección térmica del turbocompresor		2 tornillos M6 x 1 x 10	10 +/- 1 N·m
		1 tornillo M8x1.25x12	23 +/- 2.3 N·m
Soporte filtro de combustible	2 tornillos M8 x 1.25 x 40		23 +/- 2.3 N·m
Estribo soporte del filtro/prefiltro de combustible	3 tornillos M8 x 1.25 x 20		23 +/- 2.3 N·m
Soporte del prefiltro de combustible	3 tornillos M8 x 1.25 x 25		23 +/- 2.3 N·m
Purga de aire en soporte del filtro de combustible	1 tornillo M10		4 +/- 0.5 N·m
Pre-filtro de combustible	1 cartucho —		20 +/- 3 N·m
Filtro de combustible	1 cartucho M20 x 1.5		22 +/- 3 N·m
Bujías	4 bujías M8 x 1		9 +/- 1 N·m
Soporte de brida de bujías	3 tornillos M6 x 1 x 14		10 +/- 1 N·m
Sensor de revoluciones del cigüeñal	1 tornillo M6 x 1 x 16		9 +/- 0.9 N·m
Sensor de fase del árbol de levas	1 tornillo M6 x 1 x 16		9 +/- 0.9 N·m
Sensor de temperatura y presión del aire	1 tornillo M6 x 1 x 16		9 +/- 0.9 N·m
Sensor de baja presión de aceite motor	1 sensor M14 x 1.5		35 +/- 3,5 N·m
Sensor de temperatura del líquido refrigerante	1 sensor M12 x 15		20 +/- 5 N·m
Sensor de temperatura de combustible	1 sensor —		30 +/- 5 N·m
Tubería de retorno de gases de escape	2 tornillos M12 x 1.5 x 24		25 +/- 2.5 N·m
Sensor de presión absoluta de gases de escape	1 sensor M14 x 1.5		15 +/- 1.5 N·m
Sensor de presión en el raíl RDS4.2	1 sensor M18 x 1.5		70 +/- 5 N·m
Estribo de fijación de cable motor	3 tornillos M8 x 1.25 x 20		23 +/- 2.3 N·m

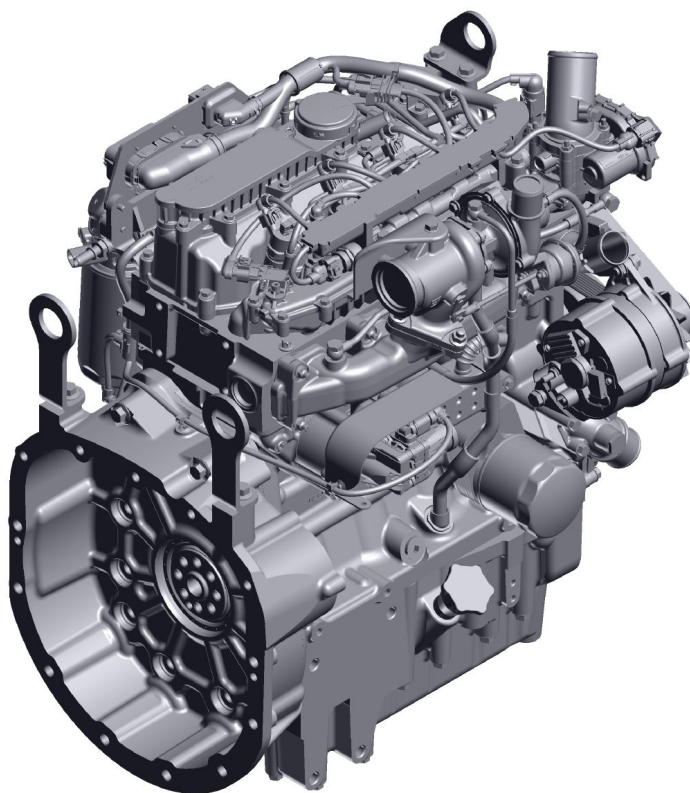
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Válvula EGR	2 tornillos M6 x 1 x 20		10 +/- 1 N·m
Intercambiador de calor del sistema EGR		5 tuercas M8 x1.25	23 +/- 2.3 N·m
		1 tornillo M6 x 1 x 14	10 +/- 1 N·m
Intercambiador de calor del sistema EGR	5 espárragos M8 x 1.25 x 80		23 +/- 2.3 N·m
Válvula de sobrepresión en el rail	1 racor —		100 +/- 5 N·m
Estribo derecho catalizador del DOC		4 tornillos M8 x 1.25 x 25	25 +/- 2.5 N·m
		3 tornillos M8 x 1.25 x 30	25 +/- 2.5 N·m
Estribo izquierdo catalizador del DOC		2 tornillos M8 x 1.25 x 50	25 +/- 2.5 N·m
		2 tornillos M10 x 1.5 x 35	45 +/- 4.5 N·m
		1 tornillo M8 x 1.25 x 25	25 +/- 2.5 N·m
Estribo superior catalizador del DOC		2 tuercas M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m
		2 tornillos M10 x 1.5 x 20	45.5 +/- 4.5 N·m
Tubería de gases de escape Mixer		1 abrazadera en V M10	25 +/- 2.5 N·m
		1 abrazadera en V M6	7 +/- 0.7 N·m
Catalizador DOC	6 tornillos M8 x 1.25 x 20		25 +/- 2.5 N·m
Masas adicionales	4 tornillos M8 x 1.25 x 90	Fase 1 — Preapriete	20 +/- 6 N·m
		Fase 2 — Apriete	60°
Sensor de presencia de agua en el prefiltro de combustible	1 sensor M10 x 1.5		1.85 +/- 0.65 N·m
sensor de temperatura de los gases de escape		1 racor M14 x 1.5 x 12	45 +/- 4.5 N·m
		1 tornillo M6 x 1.5 x 12	10 +/- 1 N·m
Turbocompresor		3 tuercas M10 x 1.5 x 10	28 +/- 1.5 N·m
		3 espárragos M10 x 1.5 x 40	25 +/- 1.25 N·m

540110 MOTOR - Vista exterior

VISTA ISOMÉTRICA



298021 1



298020 2

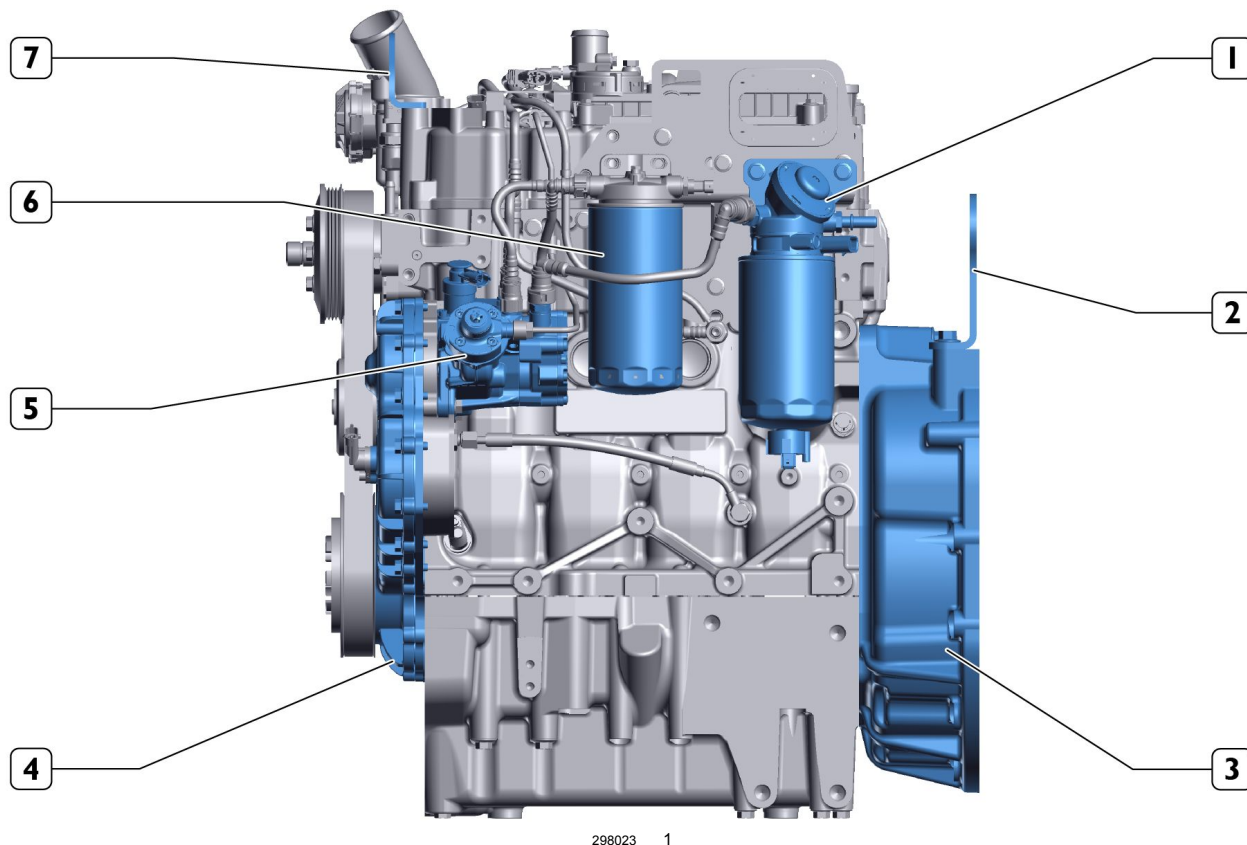
El F6BFL413A es un motor turbo de 4 cilindros en línea con intercooler y 2 válvulas por cilindro; pertenecen a la serie F28 y funcionan en ciclos diésel de cuatro tiempos.

El sistema de alimentación del motor está controlado electrónicamente y se basa en la inyección directa del combustible en la cámara de combustión por medio de una bomba de alta presión y un rail común.

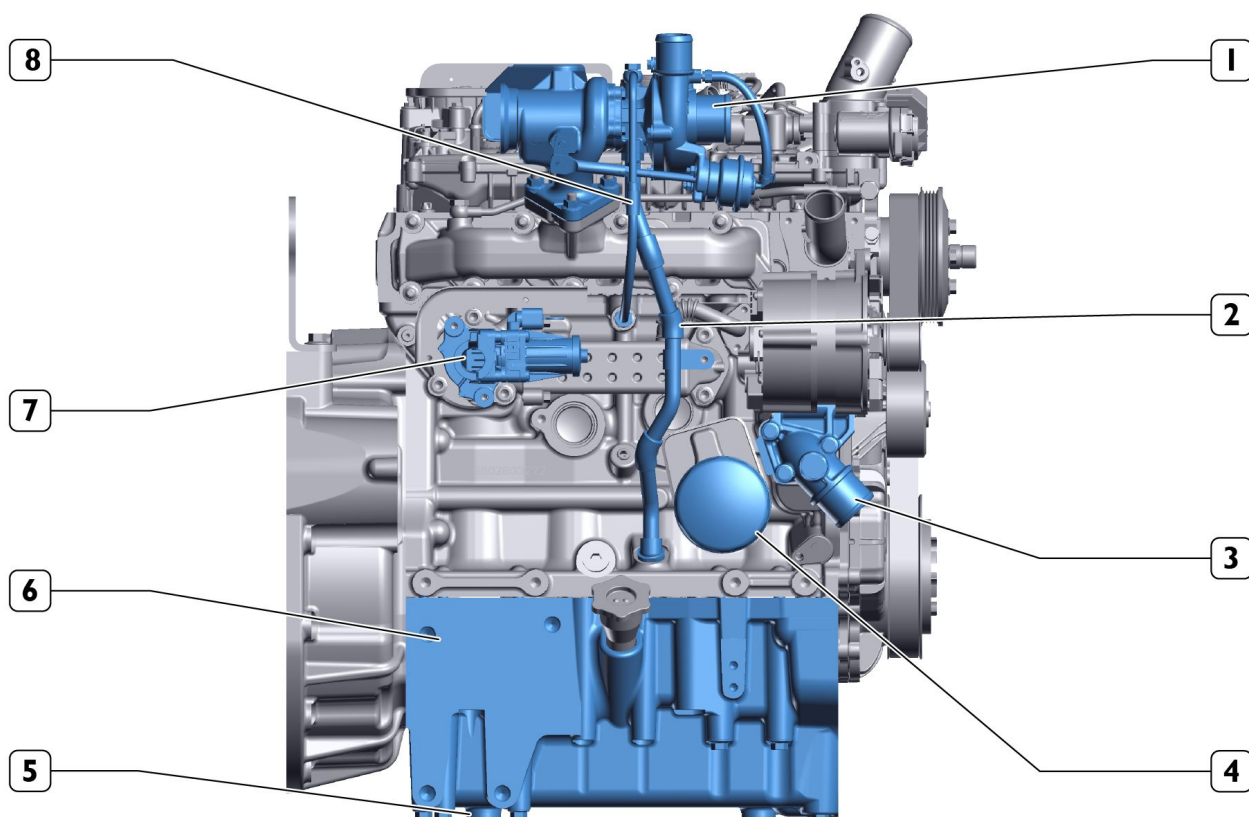
Las válvulas de admisión y escape son accionadas por los taqués del árbol de levas, por las varillas de empuje y por el grupo balancines.

540110 MOTOR - Vista exterior

VISTA LATERAL IZQUIERDA

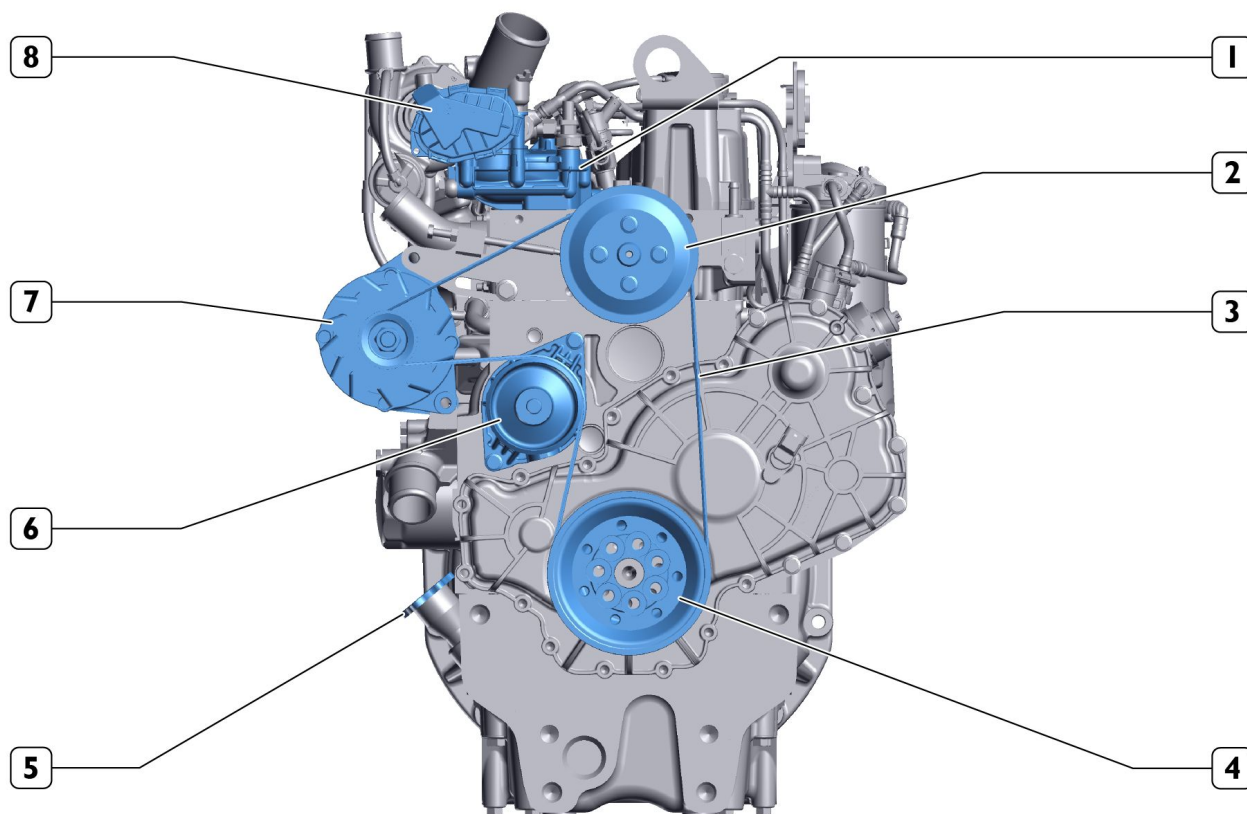


1. Prefiltro de combustible
2. Cáncamo de elevación
3. Caja cubrevolante
4. Tapa de los engranajes de la distribución
5. Bomba de alta presión combustible
6. Filtro de combustible
7. Cáncamo de elevación

VISTA LATERAL DERECHA

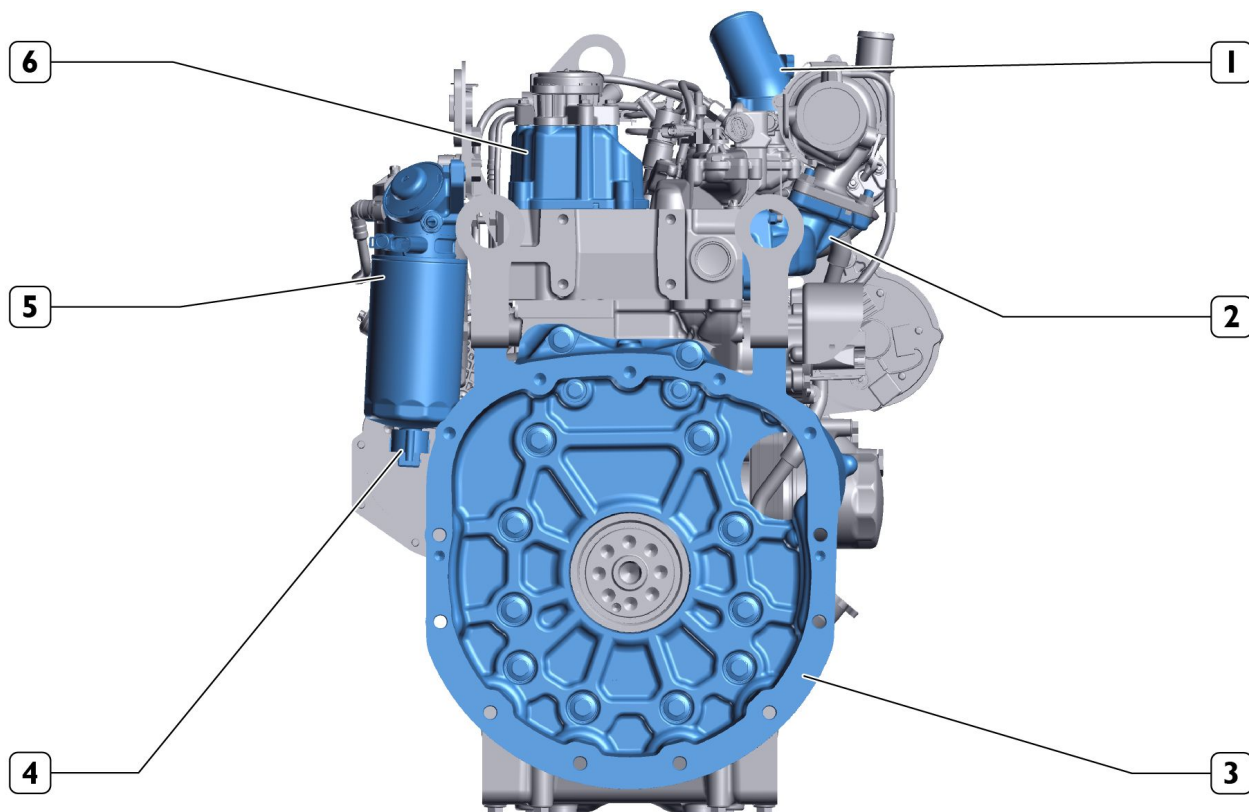
298022 2

1. Turbocompresor
2. Tubería de retorno de aceite lubricante del turbocompresor
3. Tubería de entrada líquido refrigerante motor
4. Filtro de aceite del motor
5. Tapón de vaciado del aceite lubricante del motor
6. Cáster de aceite
7. Válvula EGR
8. Tubo de alimentación de aceite lubricante al turbocompresor

VISTA DELANTERA

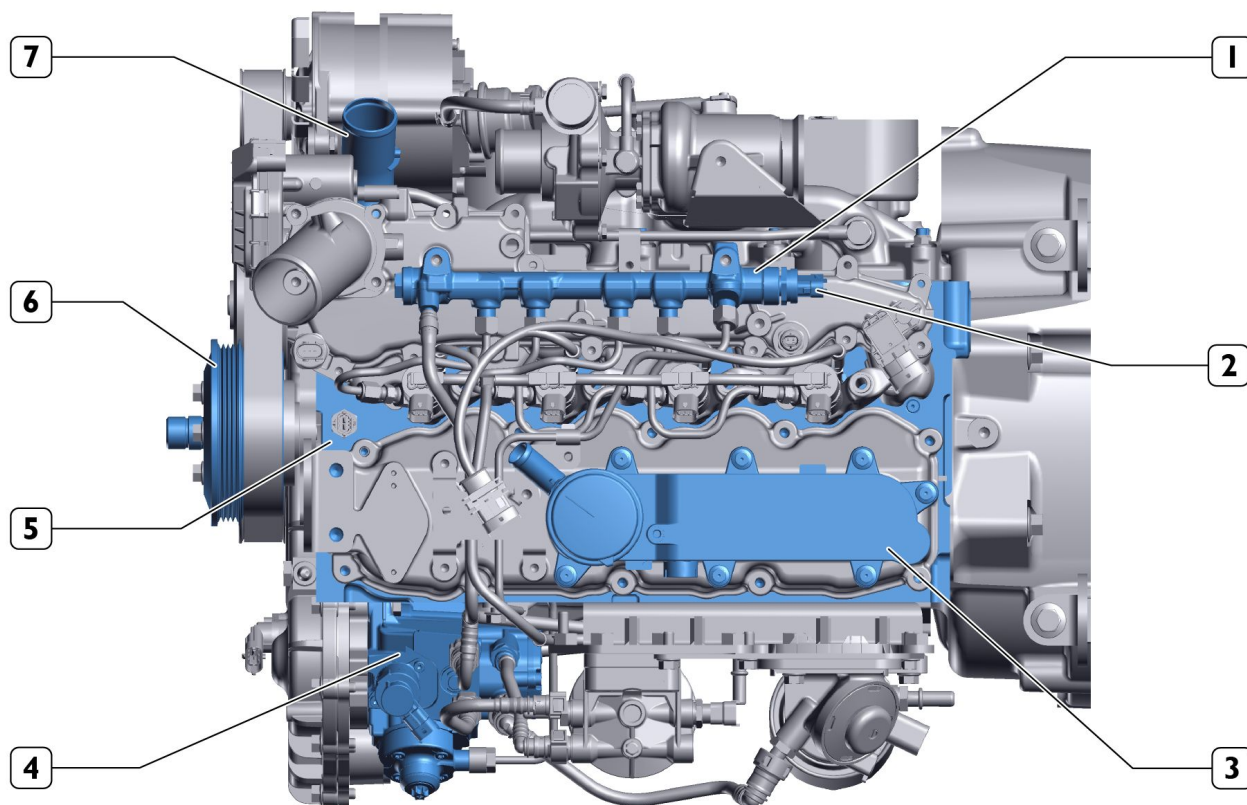
298025 3

1. Colector de admisión
2. Polea de mando del ventilador
3. Correa de mando de los órganos auxiliares
4. Polea cigüeñal
5. Varilla de nivel del aceite del motor/Tapón de orificio de aspiración del aceite del motor
6. Bomba de agua
7. Alternador
8. Cuerpo de mariposa (TVA)

VISTA TRASERA

298024 4

1. Tubería de entrada aire
2. Colector de escape
3. Caja cubrevolante
4. Sensor de detección de agua en el prefiltro de combustible
5. Filtro de combustible
6. Tapa de taqués

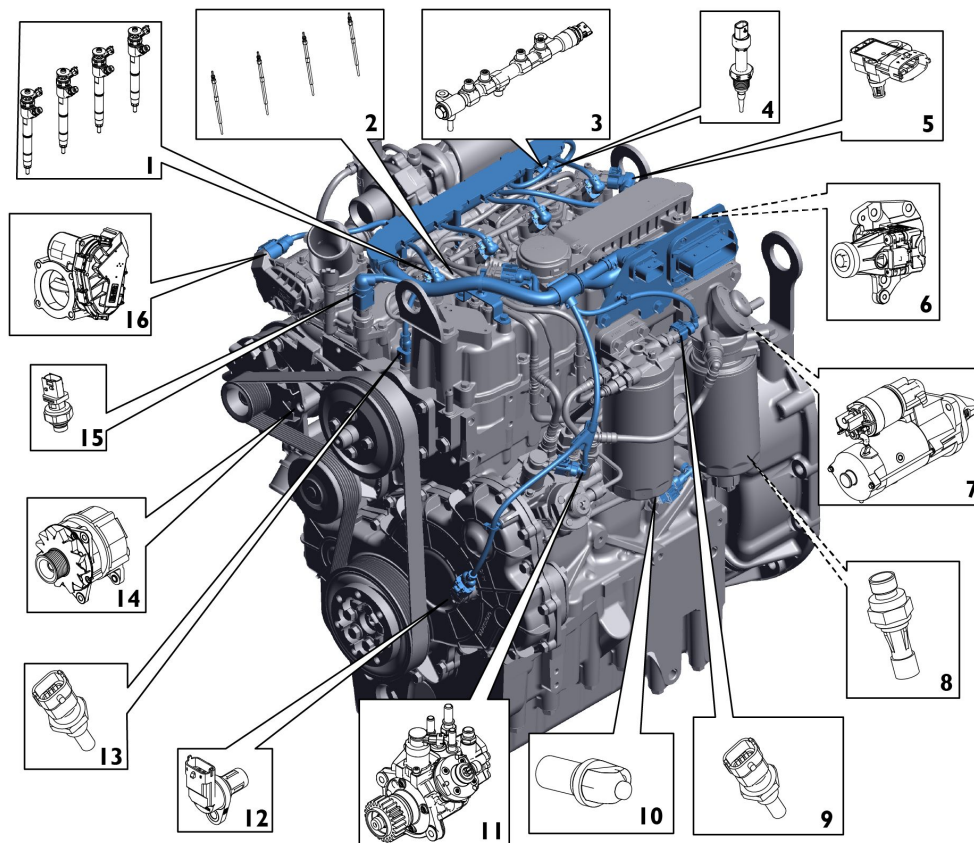
VISTA SUPERIOR

298071 5

1. Common rail
2. Sensor de presión
3. Grupo filtro Blow-by
4. Bomba de alta presión combustible
5. Culata de cilindros
6. Polea de mando del ventilador
7. Tapa del termostato

540110 MOTOR - Localización de componentes

Ubicación de los componentes eléctricos en el motor



298307 1

1. Electroinyectores
2. Bujías de precalentamiento
3. Sensor de presión del Rail
4. Sensor de temperatura de los gases de escape
5. Sensor de presión de sobrealimentación y temperatura del aire
6. Válvula EGR
7. Motor eléctrico de arranque (Componente no suministrado por FPT)
8. Válvula de baja presión de aceite
9. Sensor de temperatura combustible
10. Sensor de revoluciones (velocidad incremental) cigüeñal
11. Unidad de dosaje de la bomba de alta presión combustible
12. Sensor de fase (velocidad segmentaria) árbol de levas
13. Sensor de temperatura líquido refrigerante
14. Alternador
15. Sensor de presión absoluta de los gases de escape
16. Cuerpo mariposa

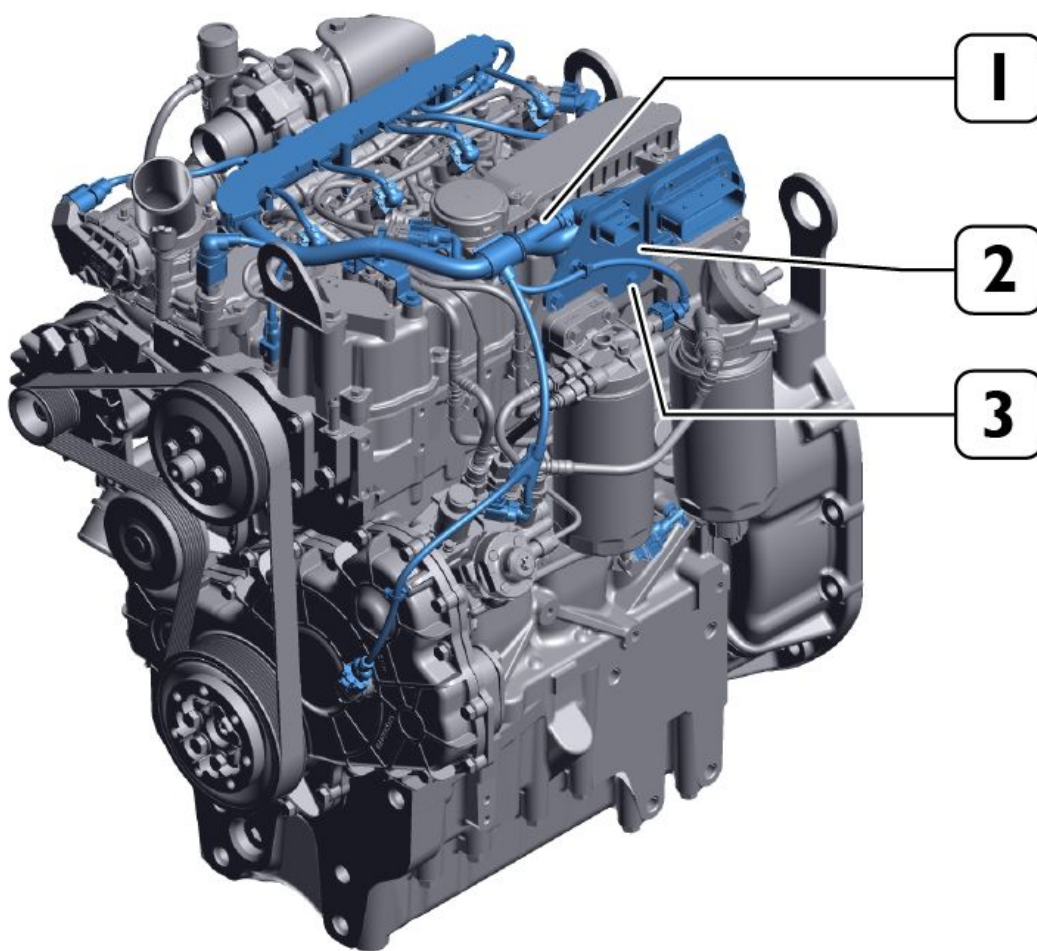
540110 MOTOR - Desmontar

Herramienta / Material	
Caballote rotativo para revision de grupos (capacidad 1000 daN, par 120 daNm)	99322205
Casquillo (8 mm) para desmontaje y montaje bujías precalentamiento	SP2275
Herramienta para extraccion junta anterior eje motor	99340055
Soportes de fijación del motor al caballote giratorio 99322205	99361026
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076
Util para extraccion guarniciones	99363204
Util para levantamiento ciguenal	99360500

DESMONTAJE DEL MOTOR EN EL BANCO

1. Desconectar el cable del motor **(1)** de la centralita, de los electroinyectores y de todos los sensores y transmisores a los que está conectado.

NOTA: Cubrir todos los conectores de forma adecuada, evitar óxido o posibles daños.

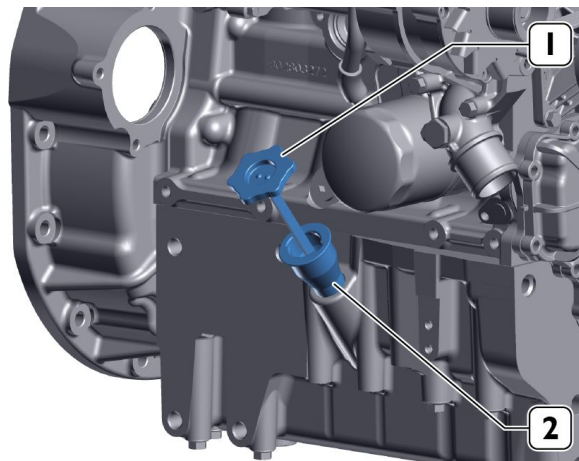


298665 1

2. Para facilitar la extracción, aflojar los tornillos **(2)** del estribo **(3)** de fijación del cableado motor.
3. Retirar los seguros de fijación del cable motor **(1)** y extraer el cable.

Desmontaje varilla de control del nivel de aceite y su alojamiento

4. Extraer la varilla (1) de control del nivel de aceite y retirar el respectivo alojamiento (2).



298674 2

Montaje en caballete y descarga de aceite lubricante del motor

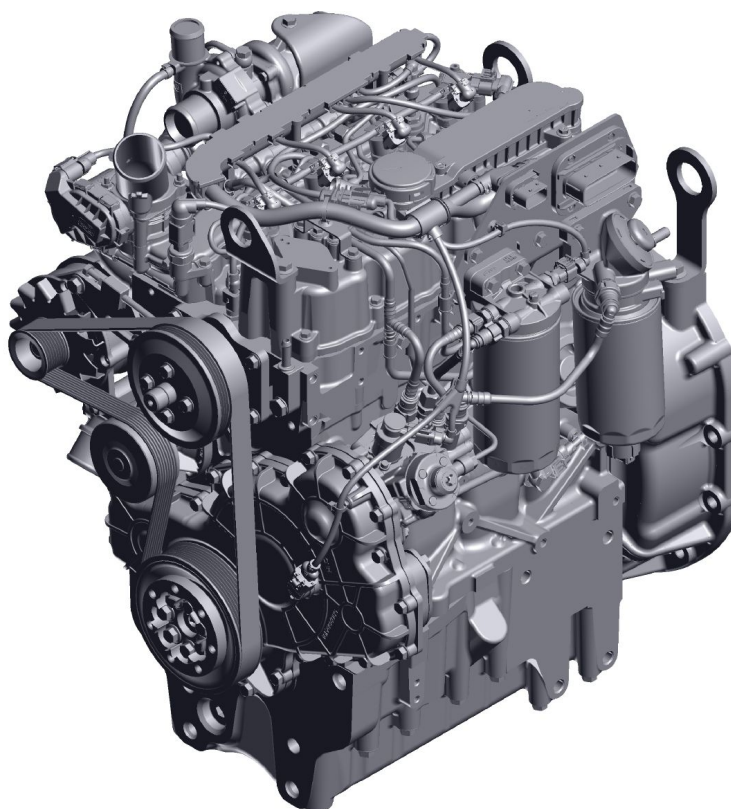


Indicaciones generales

Antes de realizar cualquier intervención, adquirir todos los conceptos de seguridad y funcionamiento del motor y del vehículo que se indican en este documento. Respetar estrictamente todas las advertencias de seguridad.

Antes de desplazar un grupo, asegurarse de que todas sus partes estén bien fijadas.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo



298021 3

5. Aplicar las bridas del bloque motor y apretar los tornillos de fijación al par indicado.

Herramienta / Material	
Soportes de fijación del motor al caballete giratorio 99322205	99361026

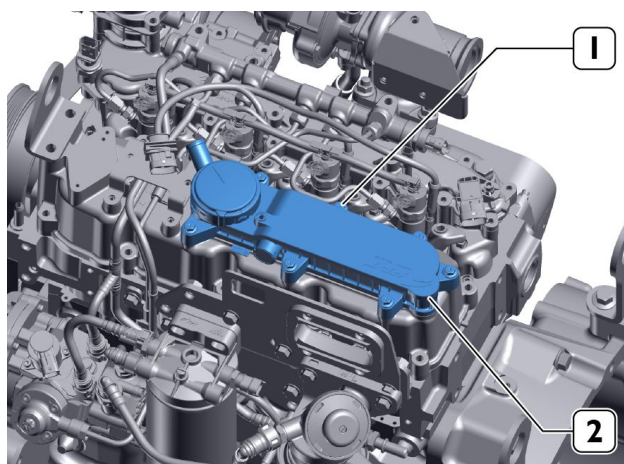
6. Levantar el motor y colocarlo en el caballete giratorio utilizando los ganchos apropiados de elevación con la ayuda de balancín y un polipasto.

Herramienta / Material	
Caballete rotativo para revision de grupos (capacidad 1000 daN, par 120 daNm)	99322205

7. Enroscar los tornillos de fijación de los estribos en el caballete giratorio.
8. Descargar el aceite lubricante del motor desenroscando el tapón de descarga del aceite de lubricación alojado en la parte baja del cárter de aceite.

Desmontaje del grupo del filtro blow-by

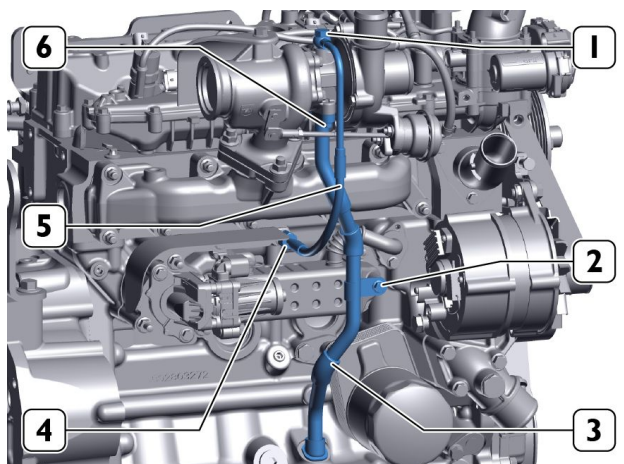
9. Colocar un recipiente de capacidad adecuada para recoger el aceite. Desenroscar los tornillos de fijación (1) y retirar el grupo filtro blow-by (2).



298031 4

Desmontaje de tubos de envío y retorno del aceite lubricante del turbocompresor

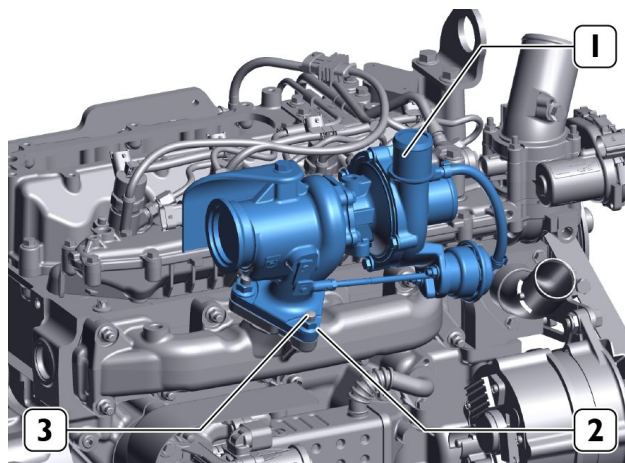
10. Desenroscar el tornillo (1) y el racor (4), separar la tubería (5) de envío aceite de lubricación que conecta el bloque motor al turbocompresor.
11. Desenroscar los tornillos de fijación (6) en la parte inferior del turbocompresor, recuperando la junta correspondiente.
12. Desenroscar el tornillo (2) del estribo de fijación del tubo (3) de descarga del aceite de lubricación del turbocompresor.
13. Quitar el tubo (3) de descarga del aceite de lubricación del turbocompresor.



298675 5

Desmontaje del turbocompresor

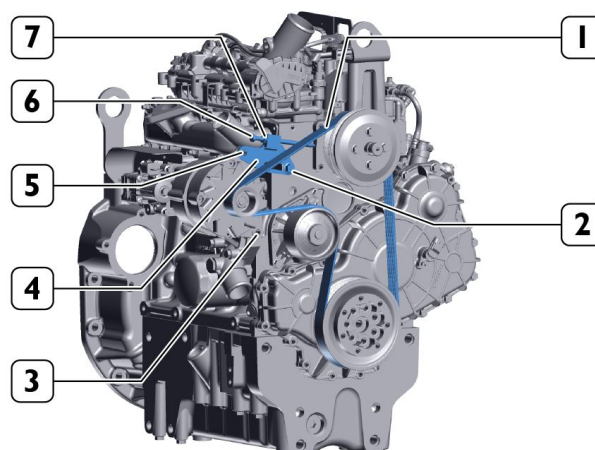
14. Desenroscar las tuercas de fijación (2) y retirar el turbocompresor (1), junto con la válvula waste-gate, recuperando la junta correspondiente.
15. Desenroscar los prisioneros (3) del colector de escape.



298676 6

Desmontaje de la correa de mando de las piezas auxiliares

16. Aflojar, pero no quitar, el perno (3) de anclaje del alternador a su soporte inferior.
17. Desenroscar el tornillo (2) de fijación del soporte de tensado (4) al bloque motor.
18. Aflojar la tensión de la correa de las piezas auxiliares (1) desenroscando el tornillo de regulación (6) de la respectiva contratuerca (7).



298677 7

Peligro de daños

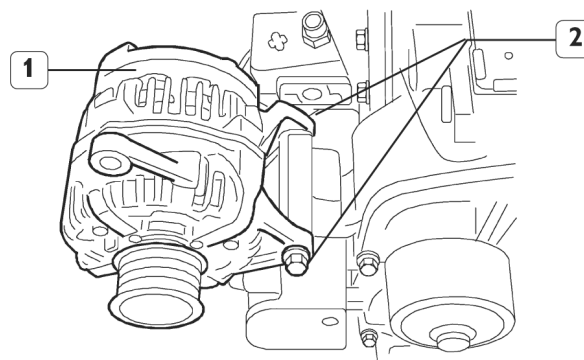
La correa elástica debe ser reemplazada por una nueva después de cada desmontaje.

En caso de inobservancia total o parcial de las indicaciones, se podría incurrir en graves daños al vehículo

19. Retirar la correa del grupo órganos auxiliares (1) de todas las poleas: polea del cigüeñal, de la bomba de agua, del alternador y la polea del soporte del ventilador.
20. Desenroscar el tornillo (5) de fijación del alternador y quitar el estribo de tensado (4).

Desmontaje del alternador

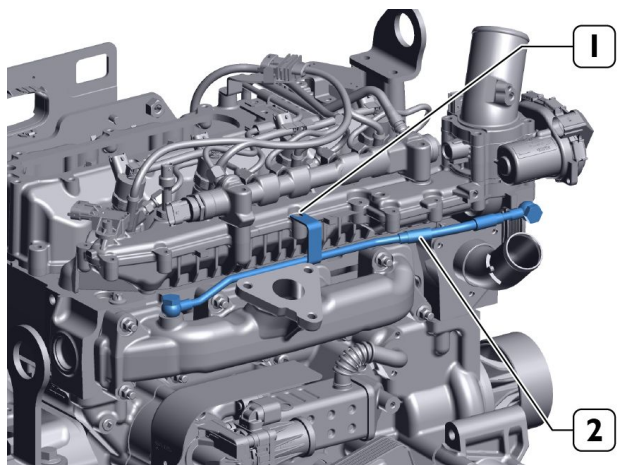
21. Sostener con firmeza el alternador (1) y desmontarlo del soporte aflojando el tornillo (2): conservar la tuerca y la arandela.



75686 8

Desmontaje del colector de escape

22. Desenroscar el tornillo (1) del estribo de sostén del tubo de los gases de escape, que es el mismo del colector de admisión.
23. Desenroscar los racores y retirar el tubo de los gases de escape (2).



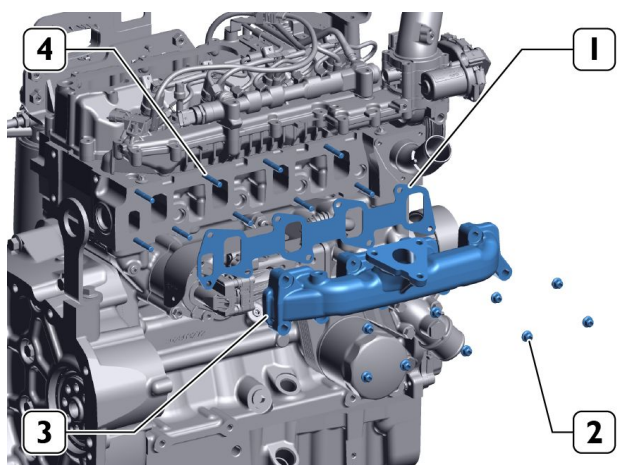
298678 9

24. Desenroscar las tuercas de fijación (2) y desmontar el colector de escape (3) de la culata de los cilindros, recuperando la junta (1).

NOTA: Cada vez que se desmonte, sustituir siempre la junta (1) por una nueva.

Controlar la rosca de las tuercas y de los tornillos prisioneros: no debe presentar signos de desgaste o depósitos de suciedad.

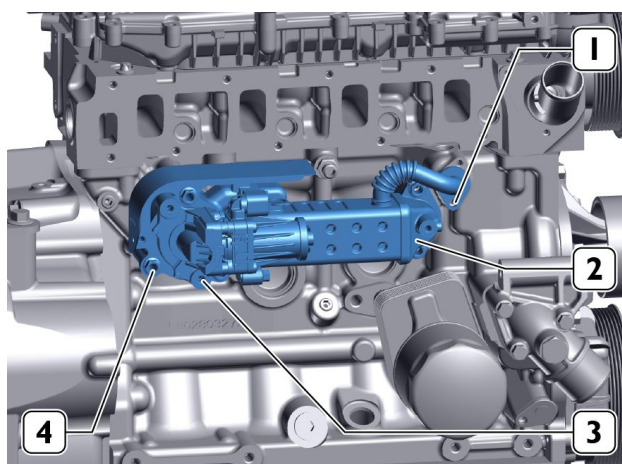
25. Desenroscar los prisioneros (4).



298679 10

Desmontaje del intercambiador de calor EGR

26. Desenroscar los tornillos de fijación (3) y retirar la válvula EGR.
27. Desenroscar los tornillos de fijación (1) y las tuercas (4) y retirar el intercambiador EGR (2), junto con las juntas correspondientes.
28. Retirar los prisioneros del bloque motor.

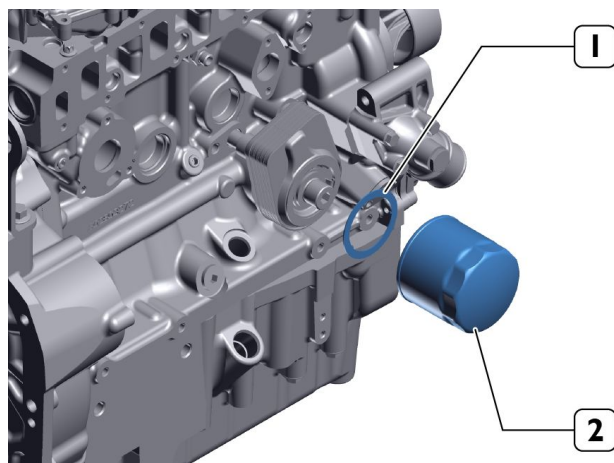


298941 11

Desmontaje del filtro de aceite

29. Colocar un recipiente para recoger el aceite usado bajo el soporte del filtro.
30. Con la herramienta específica, desenroscar y quitar el filtro de aceite (2) del soporte del filtro y recuperar la junta de estanqueidad (1).

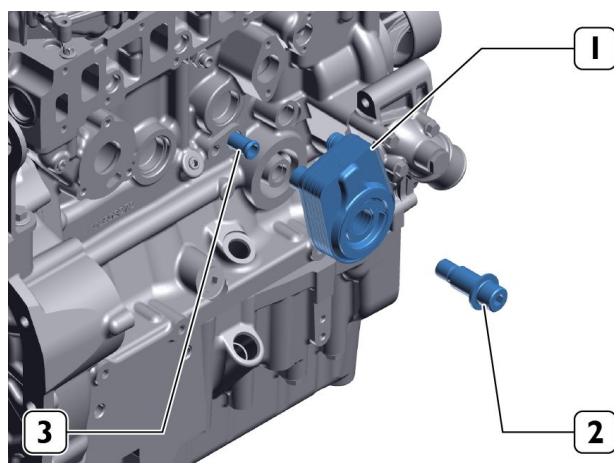
Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076



298680 12

Desmontaje del soporte del filtro de aceite

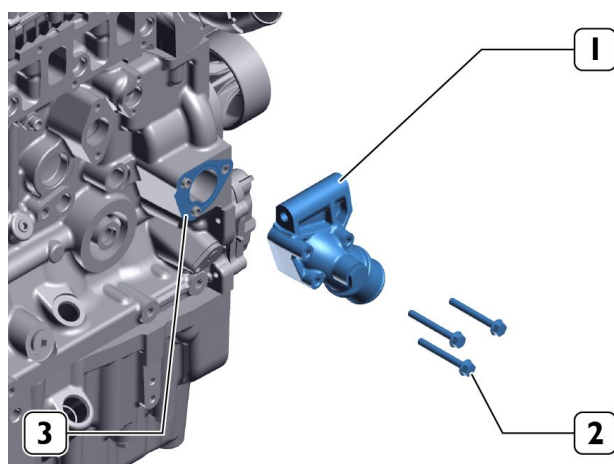
31. Desenroscar el tornillo de fijación (2) y retirar el soporte del filtro de aceite (1) recuperando la junta de estanqueidad y el tubo de conexión (3).



298681 13

Desmontaje de la tubería de introducción del líquido refrigerante

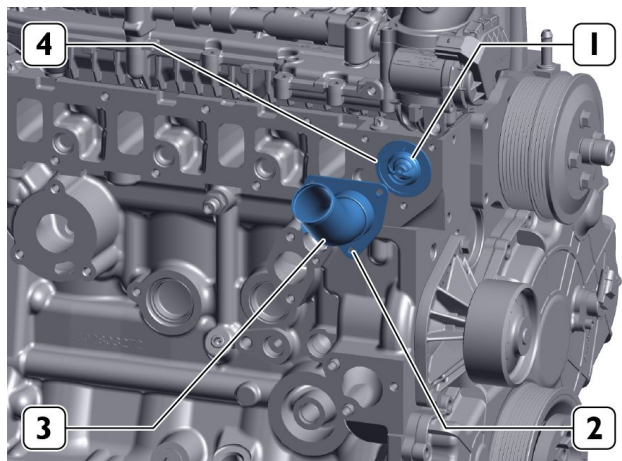
32. Desenroscar los tornillos (2) y retirar el tubo (1) de introducción del líquido refrigerante, junto con la junta (3).



298682 14

Desmontaje termostato

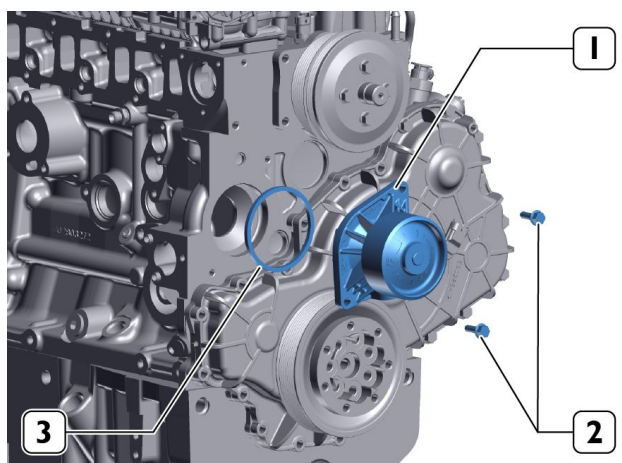
33. Desenroscar los tornillos de fijación (2) y retirar el cuerpo del termostato (3), completo con la junta (4) del alojamiento en la culata de los cilindros.
34. Retirar el termostato (1) de su alojamiento.



298683 15

Extracción de la bomba de agua

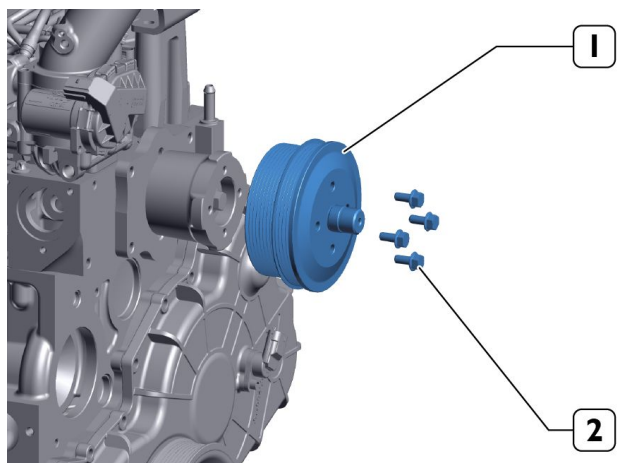
35. Colocar un recipiente adecuado para recoger el líquido refrigerante que podría salir.
36. Desenroscar los tornillos de fijación (2) y retirar la bomba agua (1) recuperando la junta (3).



298684 16

Desmontaje de la polea de mando del ventilador

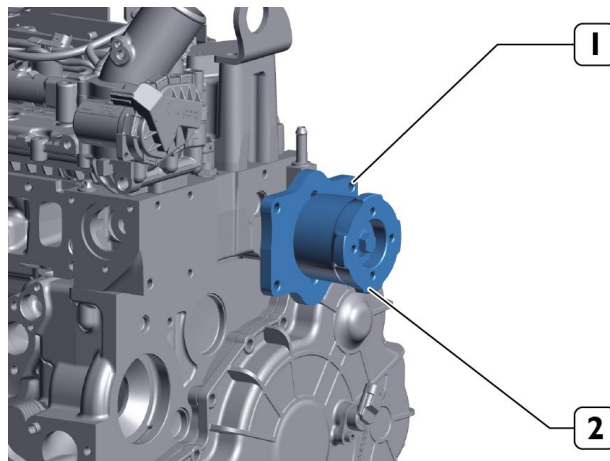
37. Desenroscar los tornillos (2) y retirar la polea (1) de mando del ventilador.



298685 17

Desmontaje del soporte de la polea de mando del ventilador

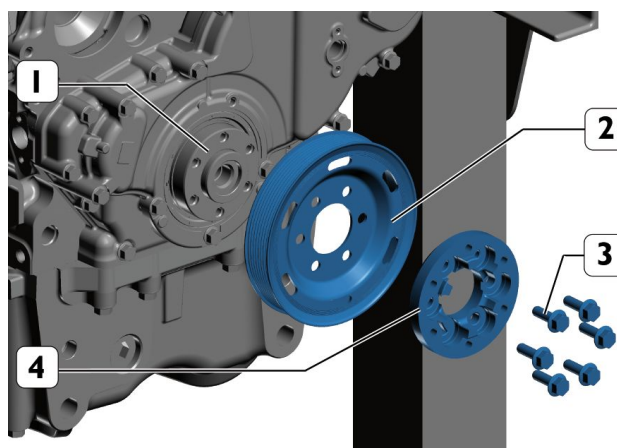
38. Desenroscar los tornillos (1) y desmontar el soporte (2) de la polea de mando del ventilador.



298686 18

Desmontaje de la polea del cigüeñal

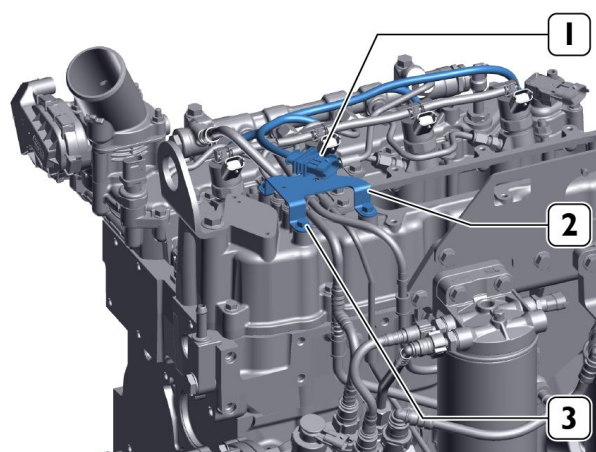
39. Desenroscar los tornillos de fijación (3), recuperar el espaciador (4) y retirar la polea del cigüeñal (2) del cigüeñal (1).



231909 19

Desmontaje del cableado de las bujías

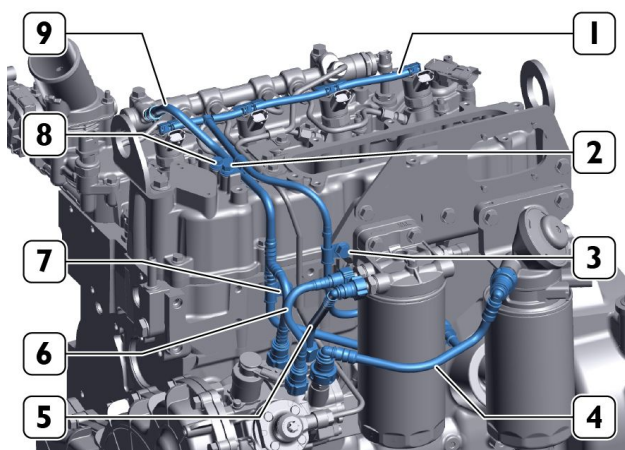
40. Desconectar el cableado de las bujías (1), prestando atención al seguro correspondiente.
41. Desenroscar los tornillos (3) y retirar el estribo (2) de retención del cableado de las bujías.



298687 20

Desmontaje de las tuberías de combustible de baja presión

42. Desconectar los racores de baja presión y desmontar las tuberías (4), (5) y (6) del combustible en el soporte del filtro / pre-filtro de combustible.
43. Desenroscar los tornillos de fijación (2) y (3) y desmontar los estribos de retención en el tubo (1) de retorno de combustible de los inyectores.
44. Desconectar los racores de baja presión y desmontar la tubería (1) de retorno del combustible de los inyectores.
45. Desenroscar los tornillos de fijación (7) y (8) y desmontar los estribos de retención del tubo (9) de retorno de combustible del rail y de la bomba de alta presión.
46. Desconectar los racores de baja presión y desmontar el tubo (9) de retorno del combustible del rail y de la bomba de alta presión.



298688 21

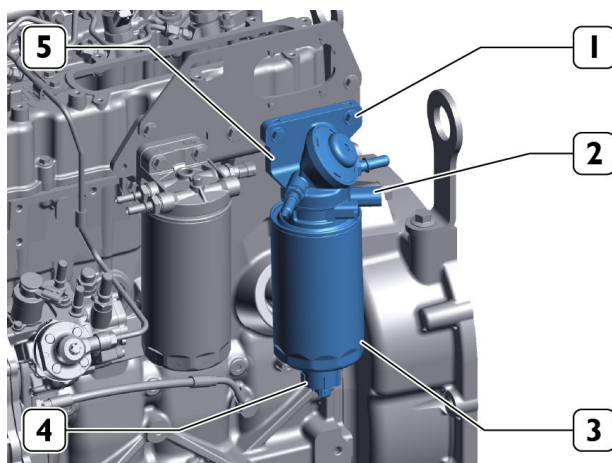
Desmontaje del pre-filtro del combustible

47. Colocar un recipiente para recoger el gasóleo bajo el pre-filtro de combustible (3).
48. Con la herramienta específica, desenroscar y retirar el prefiltro de combustible (3) del soporte del prefiltro (5) y conservar la junta .

NOTA: Prestar atención al sensor (4) de presencia de agua en el prefiltro del combustible, al calefactor eléctrico del combustible (2) y a su respectiva conexión.

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076

49. Desenroscar los tornillos de fijación (1) y retirar el soporte del pre-filtro de combustible (15) de la brida de soporte.



298689 22

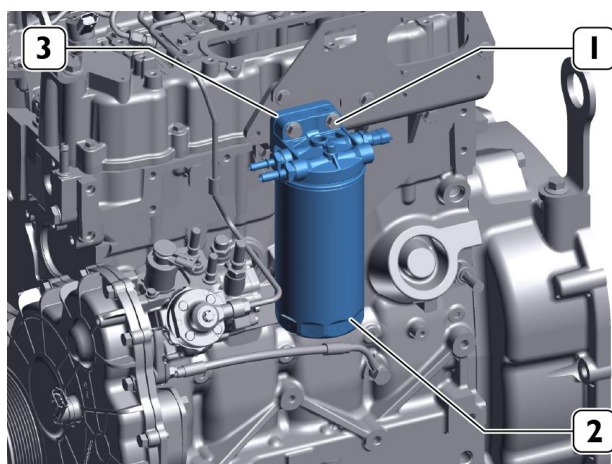
Desmontaje del filtro de combustible

50. Colocar un recipiente para recoger el gasóleo bajo el filtro de combustible (2).
51. Con la herramienta específica, desenroscar y retirar el filtro de combustible (2) del respectivo soporte del filtro (3) y conservar la junta.

NOTA: Prestar atención al sensor de temperatura del combustible y a las conexiones eléctricas del cable del motor.

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076

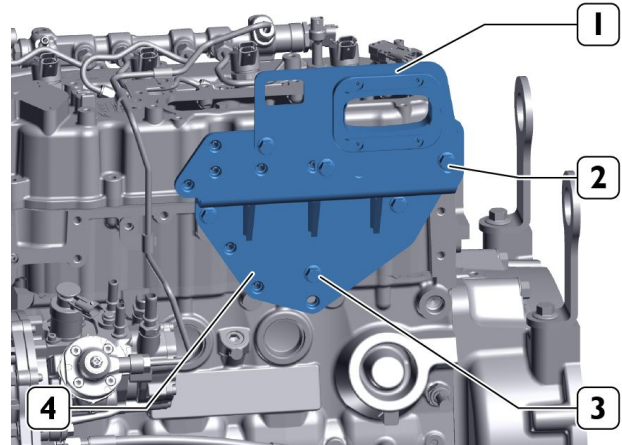
52. Desenroscar los tornillos de fijación (1) y retirar el soporte del filtro de combustible (3) de la brida de soporte.



298690 23

Desmontaje estribo de soporte el filtro y el pre-filtro de combustible

53. Desenroscar los tornillos (2) y retirar el soporte (1) de sostén de los conectores del cableado motor.
54. Desenroscar los tornillos (3) y retirar el estribo (4) de sostén del filtro y prefiltro de combustible.

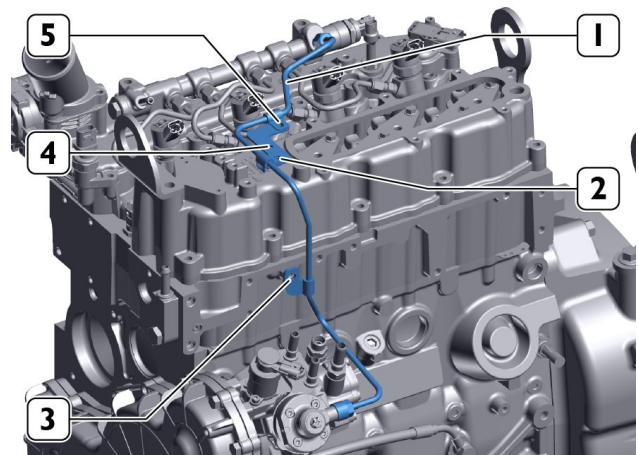


298691 24

Desmontaje de la tubería de alimentación de combustible al

55. Desenroscar los tornillos de fijación (2), (3), (4) y (5) y desmontar los estribos de retención del tubo (1) de envío de combustible.
56. Desenroscar los racores y desmontar el tubo (1) de envío de combustible desde la bomba de alta presión al raíl.

NOTA: El tubo de envío de combustible de alta presión se debe sustituir como mínimo cada vez que se desconecte.

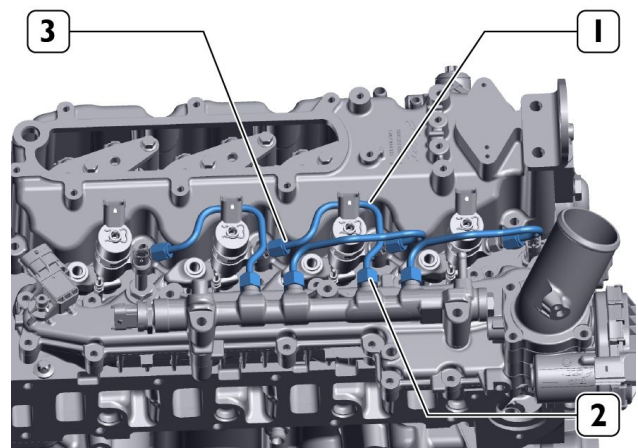


298692 25

Desmontaje de la tubería de envío de combustible del raíl a los inyectores

57. Desmontar las tuberías (1) de envío de combustible de alta presión aflojando ante todo las tuercas (3) del lado de los inyectores y, a continuación, las tuercas (2) del lado Common Rail.

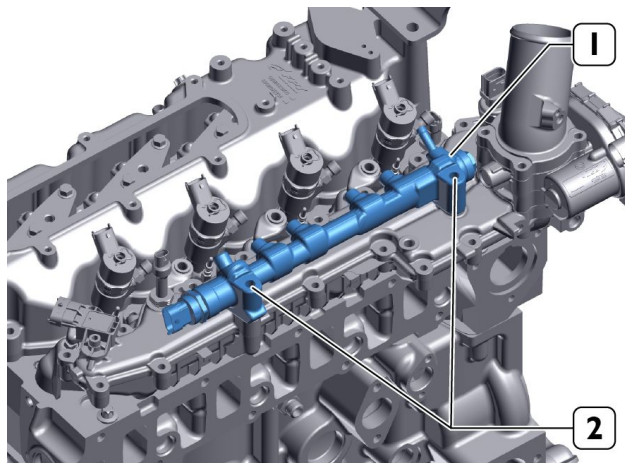
NOTA: Las tuberías de envío de combustible de alta presión deben sustituirse cada vez que se desconectan.



298693 26

Desmontaje del Rail

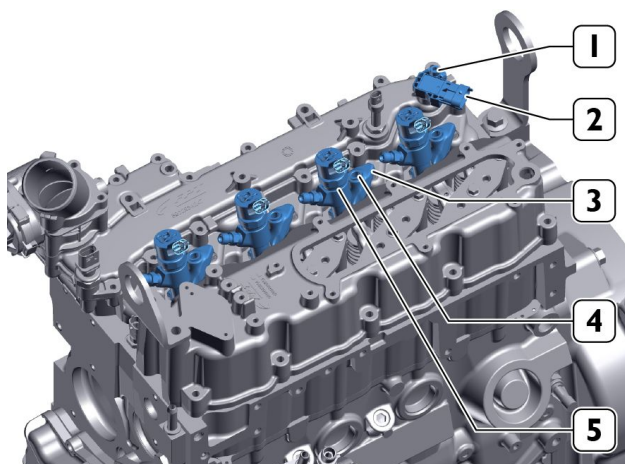
58. Desenroscar los tornillos de fijación (2) del common rail (1).
59. Quitar el common rail (1), completo con sensor de presión rail y válvula limitadora de presión, del colector de admisión.



298694 27

Desmontaje de los inyectores

60. Desenroscar el tornillo (1) y quitar el sensor de presión de sobrealimentación y temperatura del aire (2).
61. Desenroscar las tuercas (4), conservando las respectivas arandelas, y quitar el electroinyector (5), además del estribo de fijación (3), de la culata y marcarla con el cilindro al que pertenece.
62. Desenroscar los prisioneros alojados en la culata.

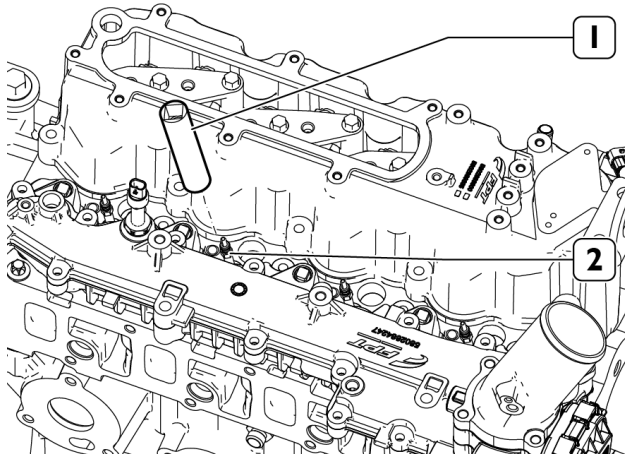


298695 28

Desmontaje de las bujías de precalentamiento

63. Desenroscar la bujía (2) usando la herramienta (1).

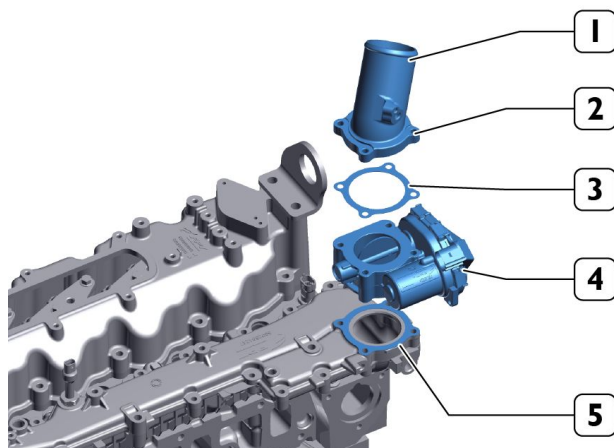
Herramienta / Material	
Casquillo (8 mm) para desmontaje y montaje bujías precalentamiento	SP2275



298696 29

Desmontaje de la válvula de mariposa

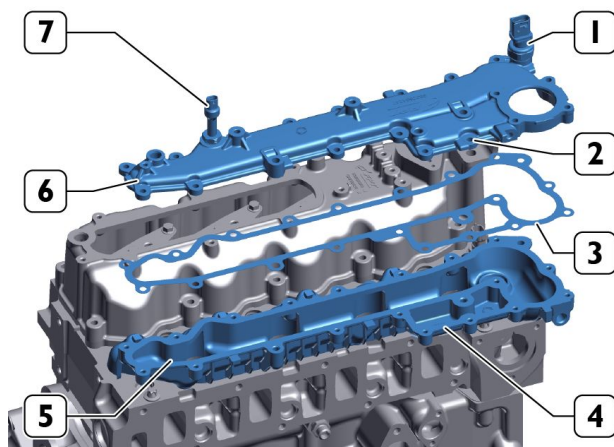
64. Desenroscar las tuercas (2) y los tornillos de fijación y retirar la toma de aire del motor (1), recuperando la junta (3).
65. Quitar la válvula de mariposa (4), recuperando la junta (5), y quitar los tornillos prisioneros.



298697 30

Desmontaje del colector de admisión

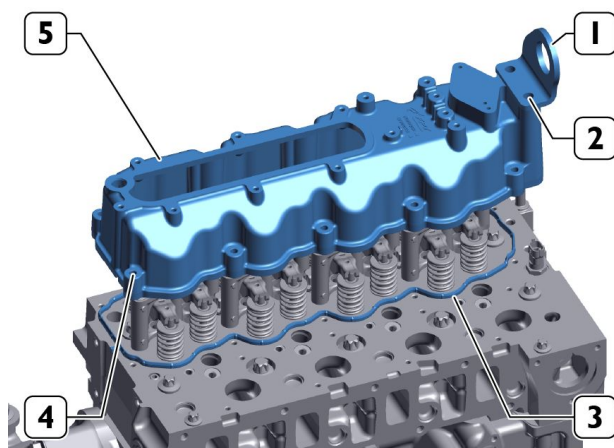
66. Desenroscar el sensor de temperatura (7) y el sensor de presión absoluta de los gases de escape (1).
67. Desenroscar los tornillos de fijación (2) y desmontar el colector de aspiración (6), recuperando la junta de la parte superior de la culata (4).
68. Desenroscar los tornillos de fijación (5) y desmontar la parte superior de la culata (4), recuperando las juntas correspondientes.



298698 31

Desmontaje de la tapa de taqués

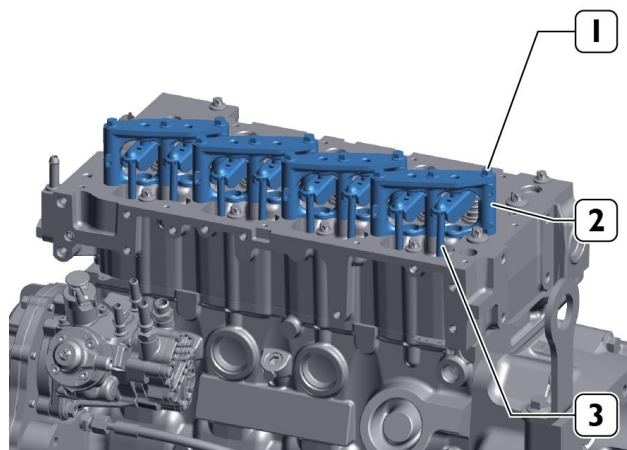
69. Desenroscar los tornillos de fijación (2) y retirar el gancho de elevación (1).
70. Desenroscar los tornillos (4) y quitar la tapa de los taqués (5), recuperando la junta (3).



298699 32

Desmontaje del grupo balancines

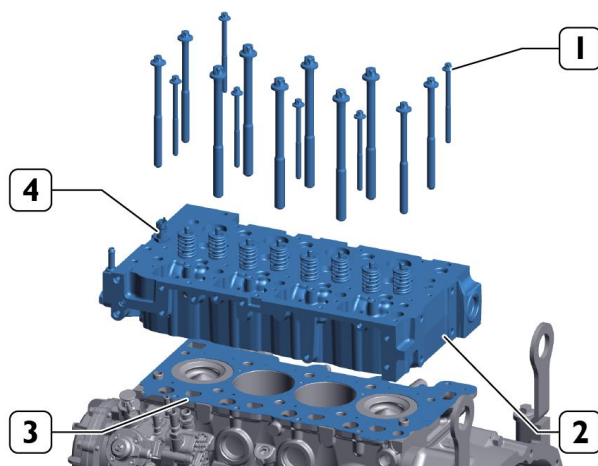
71. Desenroscar los tornillos (1) y desmontar el grupo balancines de admisión y de escape (2).
72. Quitar las varillas de mando de balancines (3).



298700 33

Desmontaje de la culata de cilindros

73. Desenroscar el sensor (4) de temperatura del líquido refrigerante desde la culata cilindros (2).
74. Desenroscar y quitar los tornillos (1) de fijación de la culata de los cilindros.
75. Colocar algunos cáncamos en la culata de los cilindros (2), conectarlos a través de cables metálicos o herramienta específica, y con el elevador, separar la culata de los cilindros (2) del bloque motor.
76. Conservar la junta de la culata de cilindros (3) del bloque motor 4.



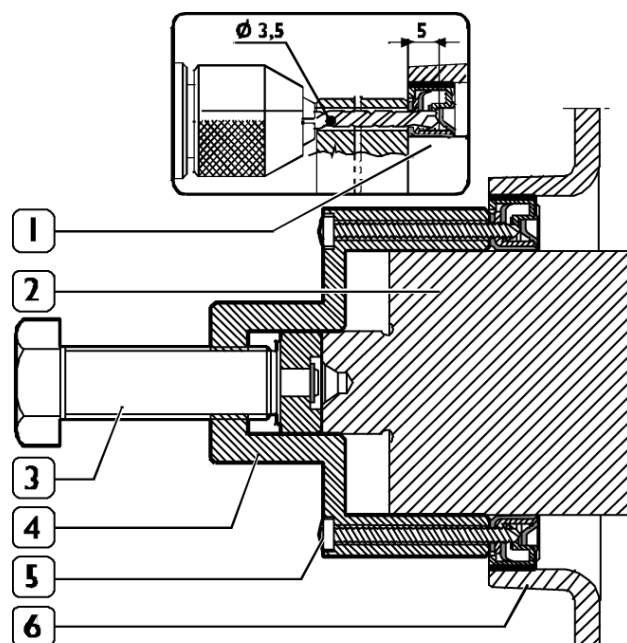
298701 34

Desmontaje del anillo de estanqueidad delantero del cigüeñal

77. Para extraer el anillo de estanqueidad (1) del cigüeñal (2) de la tapa delantera (6) aplicar en el extremo delantero del cigüeñal (2) la herramienta específica (4) y a través de los orificios de guía de dicha herramienta, perforar el anillo de estanqueidad interior (1) con una broca de taladro ($\varnothing 3.5$ mm) a una profundidad de 5 mm.

Herramienta / Material	
Herramienta para extraccion junta anterior eje motor	99340055

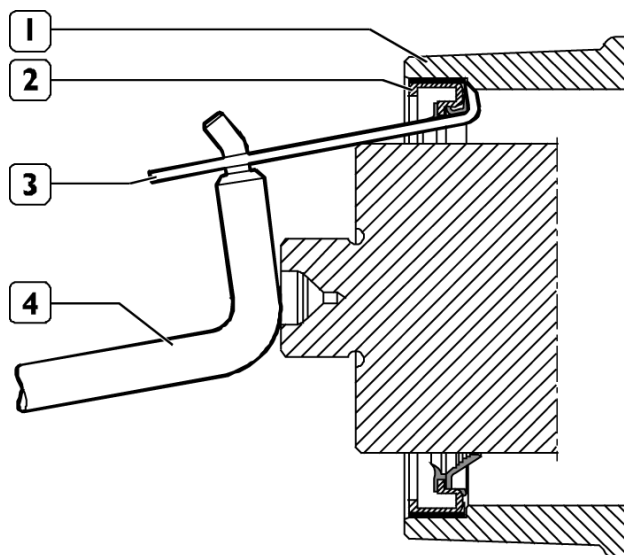
78. Fijar la herramienta (4) al anillo de retención interno (1) enroscando los 6 tornillos (5) incluidos en el suministro y extraer el anillo de estanqueidad interno (1) enroscando el tornillo (3).



00900T 35

79. Con el tirante específico (3) de la herramienta específica y utilizando la palanca (4) extraer el anillo de estanqueidad externo (2) de la tapa delantera (1).

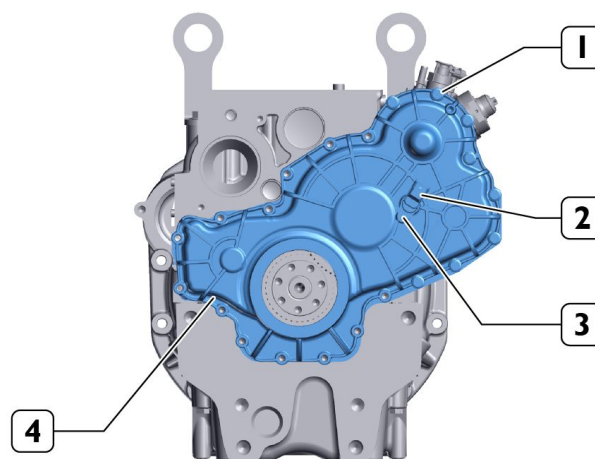
Herramienta / Material	
Util para extraccion guarniciones	99363204



00904T 36

Desmontaje de la tapa de engranajes de la distribución

80. Desenroscar el tornillo (3), retirar el sensor (2) de fase del árbol de levas.
81. Desenroscar los tornillos (1) y retirar la campana de engranajes de la distribución (4), recuperando la junta correspondiente.



298702 37

Desmontaje de la bomba de alta presión

82. Desenroscar la tuerca (5) del eje de la bomba de alta presión y desmontar el engranaje (6).

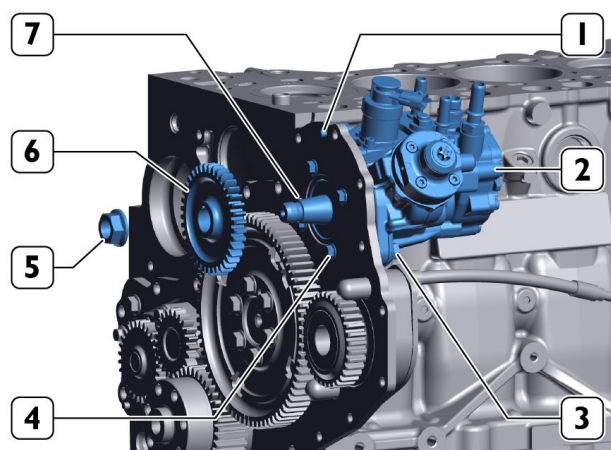
NOTA: Prestar atención al pasador de referencia (7).

83. Desenroscar las tuercas (3) de los prisioneros y retirar la bomba de alta presión (2).

NOTA: Prestar atención al pasador de referencia (1).

84. Desenroscar los tornillos (4) y retirar el espaciador con la junta correspondiente.

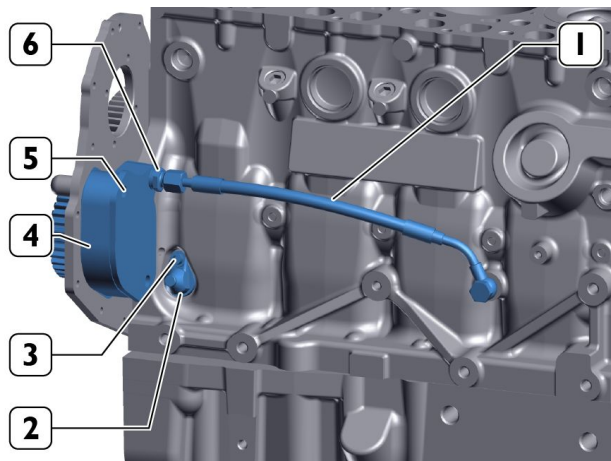
85. Desenroscar los prisioneros para fijación de la bomba de alta presión (2) de la caja de engranajes.



298703 38

Desmontaje de la toma de mando

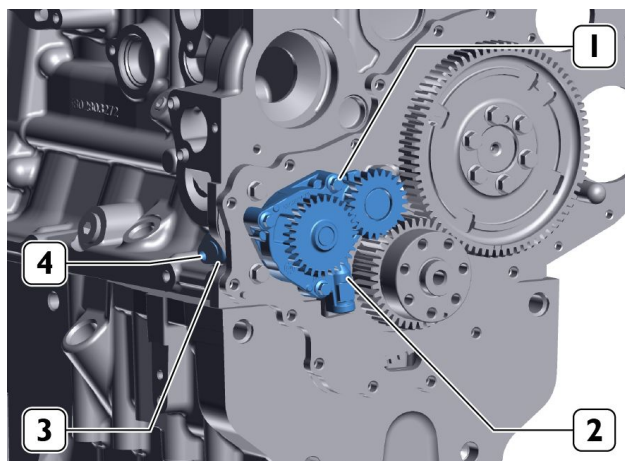
86. Desenroscar el racor y el tornillo y retirar la tubería (1) de lubricación de la toma de mando (4).
87. Desenroscar el racor (6) en la toma de mando.
88. Desenroscar los tornillos (5) y quitar la toma de mando (4), junto con la junta.
89. Desenroscar el tornillo (3) y retirar el sensor (2) del número de revoluciones del motor.



298704 39

Desmontaje de la bomba de aceite

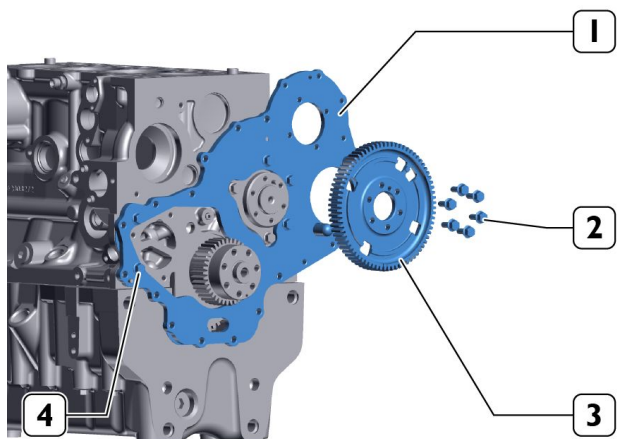
90. Desenroscar el tornillo (4) y retirar la válvula (3) de regulación de presión de aceite.
91. Desenroscar los tornillos (1) y retirar la bomba de aceite (2).



298705 40

Desmontaje del engranaje de distribución

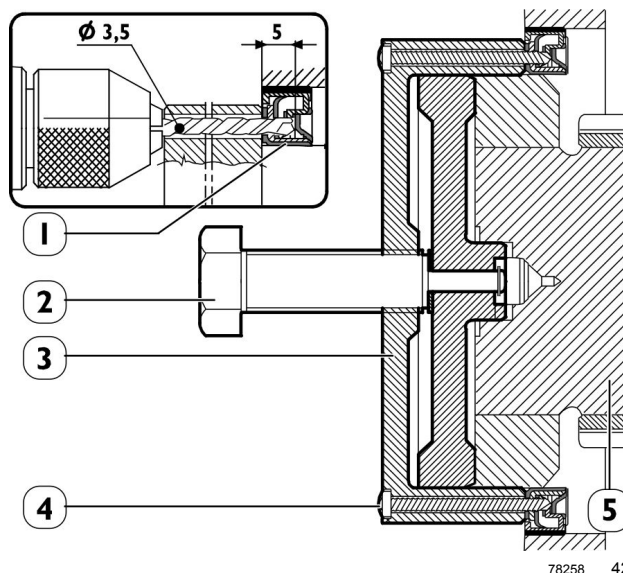
92. Desenroscar los tornillos (2) y retirar el engranaje (3) de la distribución.
93. Desenroscar los tornillos (4) y retirar el espaciador (1), recuperando la junta correspondiente.



298932 41

Desmontaje del anillo de estanqueidad trasero del cigüeñal

94. Para extraer el anillo de estanqueidad del cigüeñal de la caja cubrevolante, aplicar en el extremo trasero (5) del cigüeñal un extractor adecuado (3).
95. Mediante los orificios de guía de la herramienta, perforar el anillo de estanqueidad interior con una broca de taladro ($\varnothing 3.5$ mm) a una profundidad de 5 mm.
96. Proceder a la extracción del anillo (1) enroscando el tornillo (2).
97. Utilizando un tirante adecuado de la herramienta y una palanca, extraer el anillo de estanqueidad externo de la caja cubrevolante.



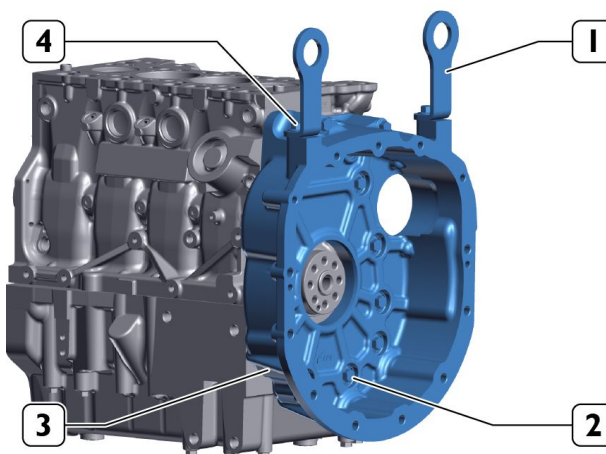
78258 42

Desmontaje de la caja cubrevolante

98. Desenroscar los tornillos (2) y quitar, utilizando los ganchos de elevación (1), la tapa cubrevolante (3).

NOTA: Durante la fase de desmontaje, tener en cuenta la posición de los tornillos, ya que tienen diferentes dimensiones.

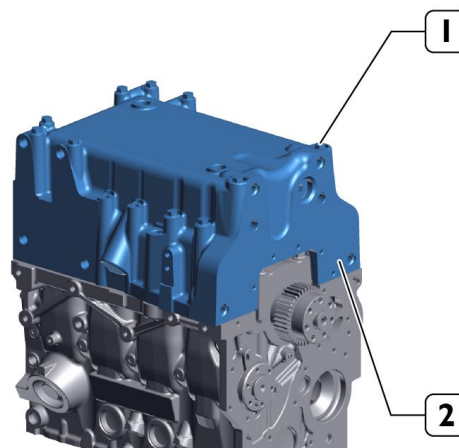
99. A continuación, desenroscar los tornillos (4) y quitar los orificios de elevación (1).



298933 43

Desmontaje del cárter de aceite

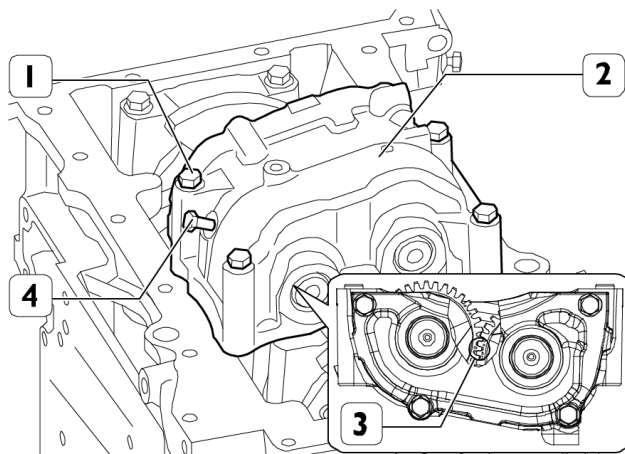
100. Girar el motor de 180°.
101. Desenroscar los tornillos de fijación (1) y retirar el cárter de aceite (2) conservando la junta.



298934 44

Desmontaje de masas adicionales

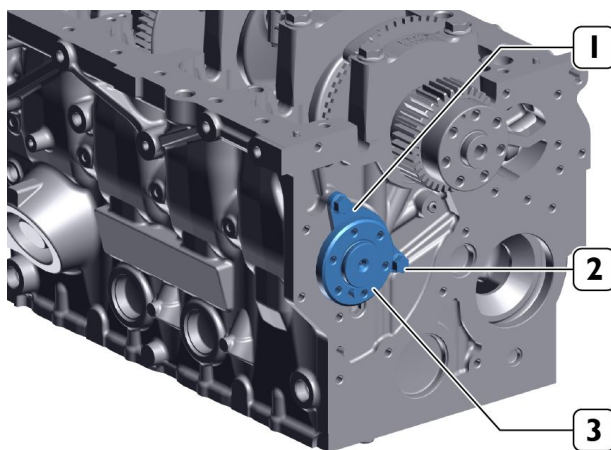
102. Llevar el 1º cilindro a **118°** antes del P.M.S y verificar la coincidencia de las marcas grabadas **(3)** en los engranajes de las masas adicionales **(2)** para la puesta en fase, como se indica en la figura **45**.
103. Mediante el perno **(4)**, bloquear momentáneamente la rotación de las masas adicionales **(2)**.
104. Después de haber bloqueado las masas adicionales **(2)** a través del perno **(3)**, desenroscar los tornillos **(1)** de fijación y retirarlo del bloque motor.



242639 45

Desmontaje del árbol de levas

105. Desenroscar los tornillos **(2)** y retirar la placa de retención **(1)** del árbol de levas **(3)**.
106. Quitar con cuidado el árbol de levas **(3)** del bloque motor.

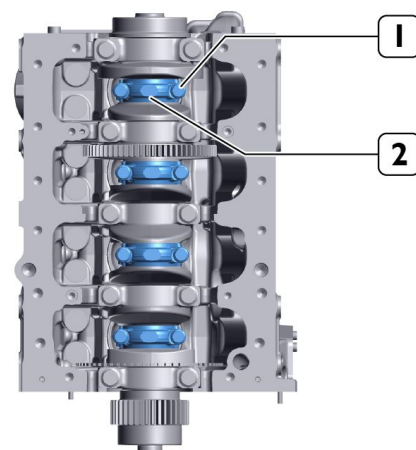


298935 46

Desmontaje de los pistones

107. Retirar los tornillos **(1)** de fijación de los sombreretes de biela **(2)** y desmontarlos.
108. Retirar los pistones con las bielas de la parte superior del bloque motor.

NOTA: Mantener los semicojinetes en sus alojamientos ya que, en caso de reutilizarlos, deberán ser montados respectivamente en la posición en donde se encontraban antes del desmontaje.

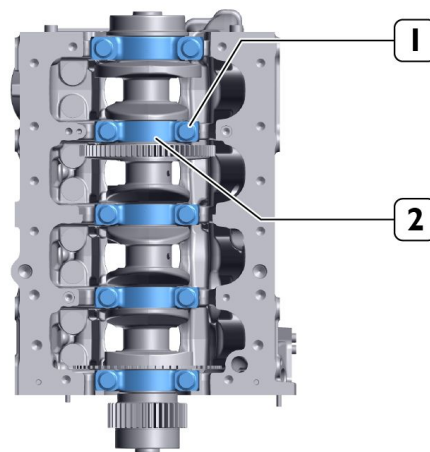


298936 47

Desmontaje del cigüeñal

109. Retirar los tornillos (1) y desmontar los sombreretes de bancada (2).
110. El último soporte del sombrerete de bancada tiene el semicojinete equipado con apoyo lateral.

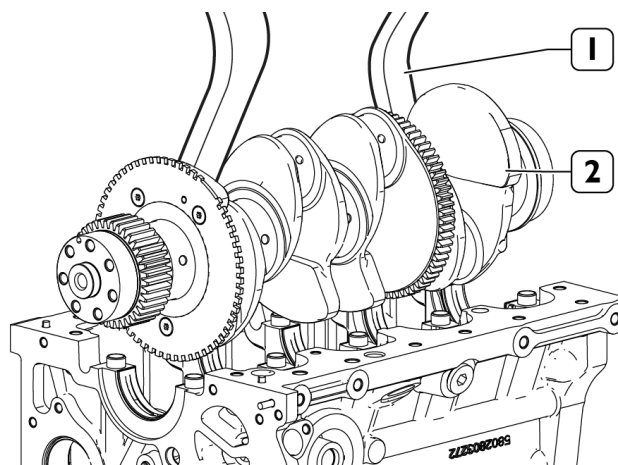
NOTA: Anotar la posición de montaje de los semicojinetes inferiores y superiores, puesto que en caso de volver a utilizarlos, deberán montarse en la misma posición que tenían antes del desmontaje.



298937 48

111. Con la herramienta (1) levantar y quitar el cigüeñal (2) del bloque motor.

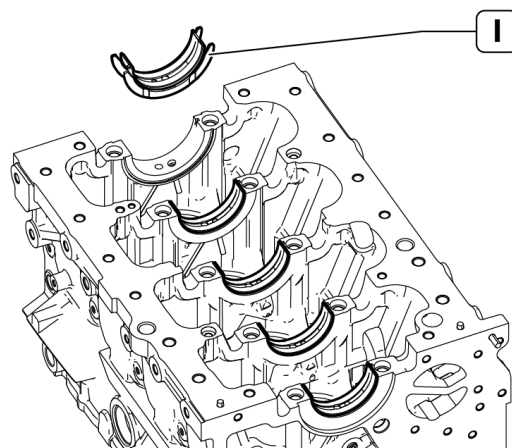
Herramienta / Material	
Util para levantamiento ciguenal	99360500



298938 49

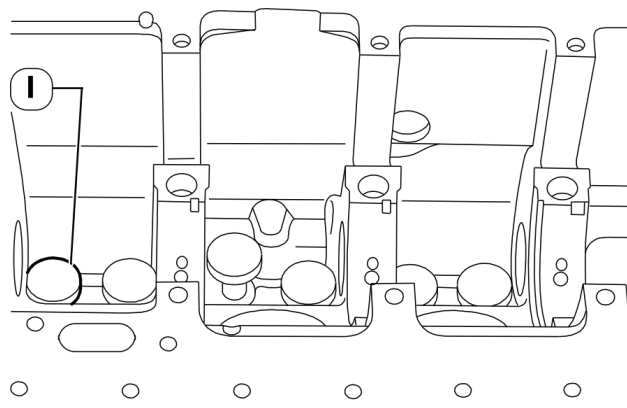
Desmontaje de los cojinetes de bancada

112. Desmontar los semicojinetes de bancada (1).



298939 50

113. Extraer los taqués (1) del bloque motor.



70165 51

540110 MOTOR - Montar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Alojamiento filtro de aceite		1 racor M20 x 1.5 x 18	35 +/- 5 N·m
Alternador		1 tornillo M10x1.5x130 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m
		1 tornillo M10 x 1.5 x 35 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m
Bomba de aceite	3 tornillos M8 x 1.25 x 36		33 +/- 3.3 N·m
Bomba de alta presión de combustible	3 tuercas M8 x 1.25		23 +/- 2.3 N·m
Bujías	4 bujías M8 x 1		9 +/- 1 N·m
Caja cubrevolante		2 tornillos M12 x 1.75 x 90	117 +/- 11.7 N·m
		10 tornillos M12 x 1.75 x 40	117 +/- 11.7 N·m
		2 tornillos M8 x 1.25 x 35	34 +/- 3.4 N·m
Caja engranajes de la distribución		13 tornillos M8 x 1.25 x 25	23 +/- 2.3 N·m
		13 tornillos M8 x 1.25 x 35	23 +/- 2.3 N·m
Colector de admisión		14 tornillos M6 x 1 x 20	10 +/- 1 N·m
		4 tapones M12 x 1.5	20 +/- 2 N·m
Colector de escape	9 tuercas M8 x 1.25	Preapriete	10 +/- 0.5 N·m
		Apriete	28 +/- 1.4 N·m
Common Rail	2 tornillos M8 x 1.25 x 55		23 +/- 2.3 N·m
Culata de cilindros	4 tornillos M12 x 1.5 x 165	Fase 1 —	65 +/- 3.25 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	90°
		Fase 3 — Apriete en ángulo	60°
Cáncamos de elevación	2 tornillos M12 x 1.75 x 25		118 +/- 11.8 N·m
Cárter de aceite motor	4 tornillos M12 x 1.75 x 160	Fase 1 —	85 +/- 4.25 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	60°
Engranaje de bomba de alta presión	1 tuerca M18 x 1.5		80 +/- 4 N·m
Engranaje de distribución	6 tornillos M8 x 1.25 x 20		34 +/- 3.4 N·m
Estribo de fijación de cable motor	3 tornillos M8 x 1.25 x 20		23 +/- 2.3 N·m
Estribo de tubería de retorno de aceite lubricante del turbocompresor	1 tornillo M6 x 1 x 10		10 +/- 1 N·m
Estribo tensor del alternador		1 tornillo M10 x 1.5 x 20	45 +/- 4.5 N·m
Estribos de retención de tuberías de combustible de envío de la bomba al raíl	3 tornillos M6 x 1 x 10		10 +/- 1 N·m
Estribos de retención de tuberías de combustible de retorno de combustible del raíl y de la bomba de alta presión		1 tornillo M6 x 1 x 14	10 +/- 1 N·m
		1 tornillo M8 x 1.25 x 18	23 +/- 2.31 N·m
Estribos de tuberías de retorno de combustible de inyector		1 tornillo M6 x 1 x 14	10 +/- 1 N·m
		1 tornillo M8 x 1.25 x 18	23 +/- 2.3 N·m
Estribos electroinyectores	4 espárragos M8 x 1.25 x 65		28 +/- 1.4 N·m
Filtro blow-by		7 tornillos M6 x 1 x 13	10 +/- 2 N·m
Filtro de aceite	1 cartucho M27 x 2		30 +/- 3 N·m
Filtro de combustible	1 cartucho M20 x 1.5		22 +/- 3 N·m
Grupo balancines	12 tornillos M6 x 1 x 75		10 +/- 1 N·m
Intercambiador de calor del sistema EGR	5 espárragos M8 x 1.25 x 80		23 +/- 2.3 N·m
Masas adicionales	4 tornillos M8 x 1.25 x 90	Fase 1 — Preapriete	20 +/- 6 N·m
		Fase 2 — Apriete	60°
Parte superior		8 tornillos M6 x 1 x 20	10 +/- 1 N·m

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Polea cigüeñal	7 tornillos M10 x 1.5 x 30		70 +/- 7 N·m
Polea de mando del ventilador	4 tornillos M8 x 1.25 x 18		23 +/- 2.3 N·m
Pre-filtro de combustible	1 cartucho —		20 +/- 3 N·m
Purga de aire en soporte del filtro de combustible	1 tornillo M10		4 +/- 0.5 N·m
Racor en toma de mando	1 racor G 1/4" ?		45 +/- 4.5 N·m
Sensor de fase del árbol de levas	1 tornillo M6 x 1 x 16		9 +/- 0.9 N·m
Sensor de presión absoluta de gases de escape	1 sensor M14 x 1.5		15 +/- 1.5 N·m
Sensor de revoluciones del cigüeñal	1 tornillo M6 x 1 x 16		9 +/- 0.9 N·m
Sensor de temperatura del líquido refrigerante	1 sensor M12 x 15		20 +/- 5 N·m
Sensor de temperatura y presión del aire	1 tornillo M6 x 1 x 16		9 +/- 0.9 N·m
Separador bomba de alta presión de combustible	4 tornillos M6 x 1 x 16		10 +/- 1 N·m
Soporte de brida de bujías	3 tornillos M6 x 1 x 14		10 +/- 1 N·m
Soporte de polea de mando del ventilador	4 tornillos M8 x 1.25 x 25		23 +/- 2.3 N·m
Tapa de la culata	10 tornillos M6 x1 x 40		10 +/- 1 N·m
Tapa del termostato	3 tornillos M6 x 1 x 12		10 +/- 1 N·m
Tapones de vaciado de aceite lubricante en el cárter	2 tapones M22 x 1.5 x 12		50 +/- 5 N·m
Toma de aire motor		3 espárragos M6 x 1 x 80	10 +/- 1 N·m
		3 tuercas M6 x1	10 +/- 1 N·m
		1 tornillo M6 x 1 x 80	10 +/- 1 N·m
Toma de mando para compresor de aire de servicios	2 tornillos M10 x 1.5 x 50		46 +/- 4.6 N·m
Tubería de entrada de líquido refrigerante motor		3 tornillos M8 x 1.25 x 65	23 +/- 2.3 N·m
		1 tornillo M8 x 1,25 x 14	25 +/- 2,5 N·m
Tubería de envío de aceite lubricante al turbocompresor		1 tornillo M10 x 1 x 19	25 +/- 2,5 N·m
		1 tuerca M14 x 1.5	35 +/- 3,5 N·m
Tubería de lubricación de toma de mando		1 tornillo M12 x 1.5	40 +/- 4 N·m
		1 racor M14 x 1.5	40 +/- 4 N·m
Tubería de retorno de aceite lubricante del turbocompresor	2 tornillos M6 x 1 x 20		10 +/- 1 N·m
Tubería de retorno de gases de escape	2 tornillos M12 x 1.5 x 24		25 +/- 2.5 N·m
Tuberías de combustible de envío de la bomba al raíl		1 racor del lado bomba de alta presión de combustible M16 x 1	45 +/- 2.25 N·m
		1 racor del lado raíl M14 x 1.5	35 +/- 1.75 N·m
Tuberías de envío de combustible a los electroinyectores	4 racores del lado raíl M14 x1.5		35 +/- 1.75 N·m
Turbocompresor		3 tuercas M10 x 1.5 x 10	28 +/- 1,5 N·m
		3 espárragos M10 x 1.5 x 40	25 +/- 1.25 N·m
Válvula EGR	2 tornillos M6 x 1 x 20		10 +/- 1 N·m
Válvula de regulación de la presión del aceite	1 tornillo M8 x 1.25 x 36		33 +/- 3.3 N·m
sensor de temperatura de los gases de escape		1 racor M14 x 1.5 x 12	45 +/- 4.5 N·m
		1 tornillo M6 x 1.5 x 12	10 +/- 1 N·m

Herramienta / Material	
Caballote rotativo para revision de grupos (capacidad 1000 daN, par 120 daNm)	99322205
Casquillo (8 mm) para desmontaje y montaje bujías precalentamiento	SP2275
Herramienta para colocacion P.M.S. motor	99360612
Introduccion para montaje reten posterior ciguenal	99346259
Llave para el montaje de la empaquetadura delantera del cigüeñal y para centrar el cárter de la distribución	99346270
Soportes para fijacion motor al caballette rotativo 99322205	99361044
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076

Control y montaje de los taqués y del árbol de levas

1. Controlar los casquillos como se indica en **CASQUILLOS - Verificar (54.12)**.
2. Controlar los estuches de los taqués como se indica en **ESTUCHES TAQUES - Verificar (54.12)**.
3. Controlar el árbol de levas como se indica en **ÁRBOL DE LEVAS - Verificar (54.12)**.
4. Montar los taqués y el árbol de levas como se describe en **ÁRBOL DE LEVAS - Montar (54.12)**

Montaje de los semicojinetes de bancada y del cigüeñal

5. Controlar el cigüeñal como se indica en **CIGÜEÑAL - Medición (54.08)**.
6. Montar los cojinetes de bancada como se indica en **COJINETES CIGÜEÑAL - Montar (54.08)**.
7. Montar el cigüeñal como se describe en **CIGÜEÑAL - Montar (54.08)**.
8. Controlar la holgura de apoyo del cigüeñal como se describe en **CIGÜEÑAL - Verificar (54.08)**.

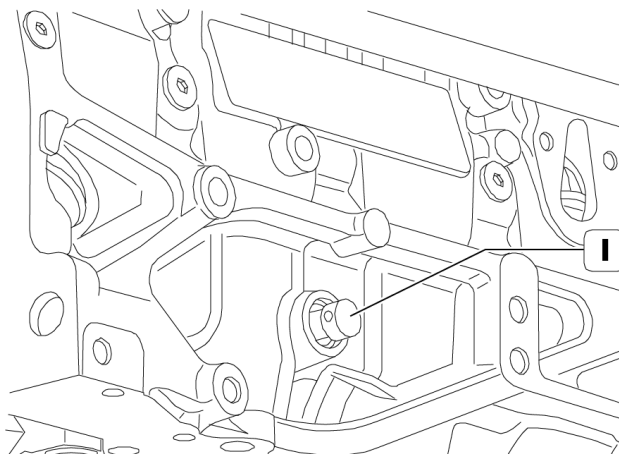
Montaje del conjunto biela-pistón

9. Controlar los componentes del pistón como se describe en **PISTÓN - Medición (54.08)**.
10. Controlar la biela como se indica en **BIELA - Verificar (54.08)**.
11. Controlar los anillos como se indica en **ARANDELAS ELÁSTICAS - Verificar (54.08)**.
12. Montar los anillos como se indica en **ARANDELAS ELÁSTICAS - Montar (54.08)**.
13. Montar el conjunto biela-pistón como se describe en **PISTÓN - Premontar (54.08)**.
14. Montar el cojinete de biela como se describe en **COJINETE DE BIELA - Montar (54.08)**.
15. Montar el pistón como se describe en **PISTÓN - Montar (54.08)**.
16. Controlar la saliente de los pistones como se indica en **PISTÓN - Verificar (54.08)**.

Instalación de ejes de equilibrado contrarrotantes

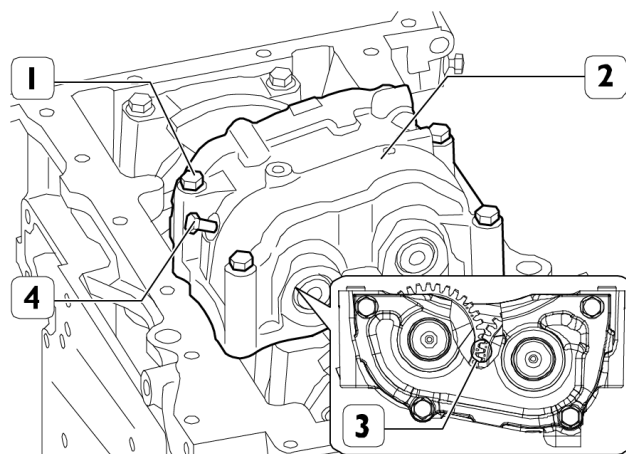
17. Llevar el 1° cilindro a **118°** antes del P.M.S. En esta condición, el motor está en fase, insertar la herramienta específica **(1)** en el bloque motor que interceptará el orificio en el cigüeñal.

Herramienta / Material	
Herramienta para colocacion P.M.S. motor	99360612



244555 1

18. Girar el motor de **180°**.
19. Montar la caja que contiene las masas adicionales **(2)** ya puestas en fase durante el desmontaje a través del perno de fijación **(4)**.
20. En el caso de que, durante el desmontaje, el perno **(4)** no se haya insertado y, en consecuencia, las masas adicionales **(2)** no estén en fase, proceder de la siguiente manera.
21. Alinear las muescas grabadas **(3)** en los engranajes de las masas adicionales **(2)** para la puesta en fase como se muestra en la figura 2.
22. Usar el perno **(4)** para bloquear temporalmente la rotación de las masas adicionales **(2)**.
23. Montar la caja que contiene las masas adicionales **(2)** y apretar los tornillos de fijación **(1)** en el bloque motor con el par indicado.



242639 2

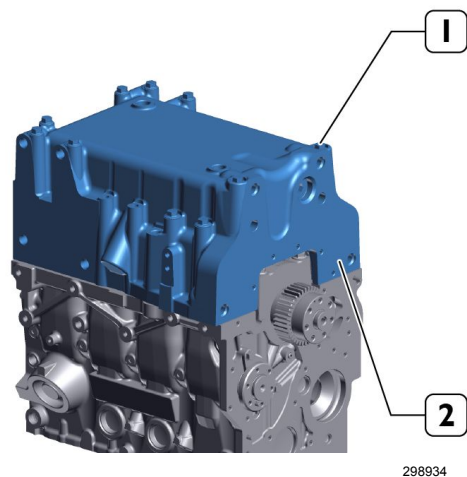
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Masas adicionales	4 tornillos M8 x 1.25 x 90	Fase 1 — Preapriete	20 +/- 6 N·m
		Fase 2 — Apriete	60°

24. Quitar el perno de bloqueo **(4)** de las masas adicionales **(2)**.

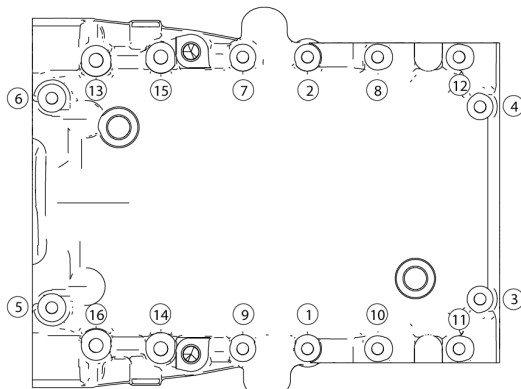
Montaje del cárter de aceite

25. Colocar la nueva junta en el bloque.
26. Montar el cárter de aceite **(2)** en el bloque, prestando atención a la junta y apretar los tornillos de fijación **(1)** con el par indicado y en el orden ilustrado en la figura 4.

Descripción	Canti- dad	Paso	Valor
Cárter de aceite motor	8 tornillos M10 x 1.5 x 230	Fase 1 —	40 +/- 2 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	90°
		Fase 3 — Apriete en ángulo	90°
Cárter de aceite motor	4 tornillos M10 x 1.5 x 160	Fase 1 —	40 +/- 2 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	60°
		Fase 3 — Apriete en ángulo	60°
Cárter de aceite motor	4 tornillos M12 x 1.75 x 160	Fase 1 —	85 +/- 4.25 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	60°



298934 3



298940 4

Esquema del orden de apriete de los tornillos de fijación del cárter de aceite.

Montaje caja cubrevolante

27. Limpiar con cuidado la caja de engranajes de distribución **(1)** y el bloque motor.

AVISO: Es absolutamente necesario limpiar la superficie a sellar de modo que se pueda obtener la estanqueidad perfecta.

Aplicar sellador Loctite 5970 **(2)** en la caja de engranajes formando un cordón de sellado de pocos mm. Véase imagen 5.

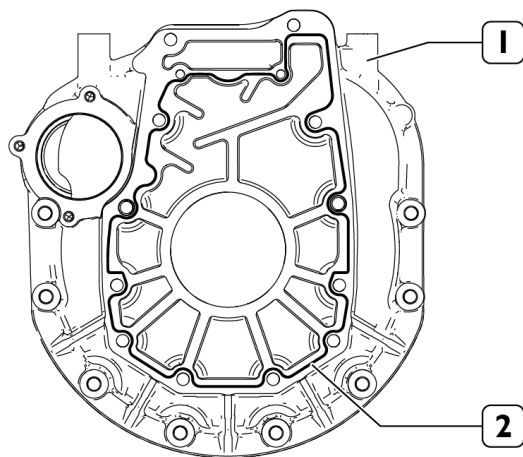
El cordón de sellado debe ser homogéneo (ningún grumo), sin burbujas de aire, áreas más delgadas y vacíos.

Corregir rápidamente las posibles imperfecciones. Evitar el exceso de sellador: se podría dispersar y verter demasiado material sellador en ambos lados de las partes unidas y por lo tanto obstruir el paso del lubricante.

Después de la aplicación del sellador, las partes se deben juntar dentro de **10 min.**

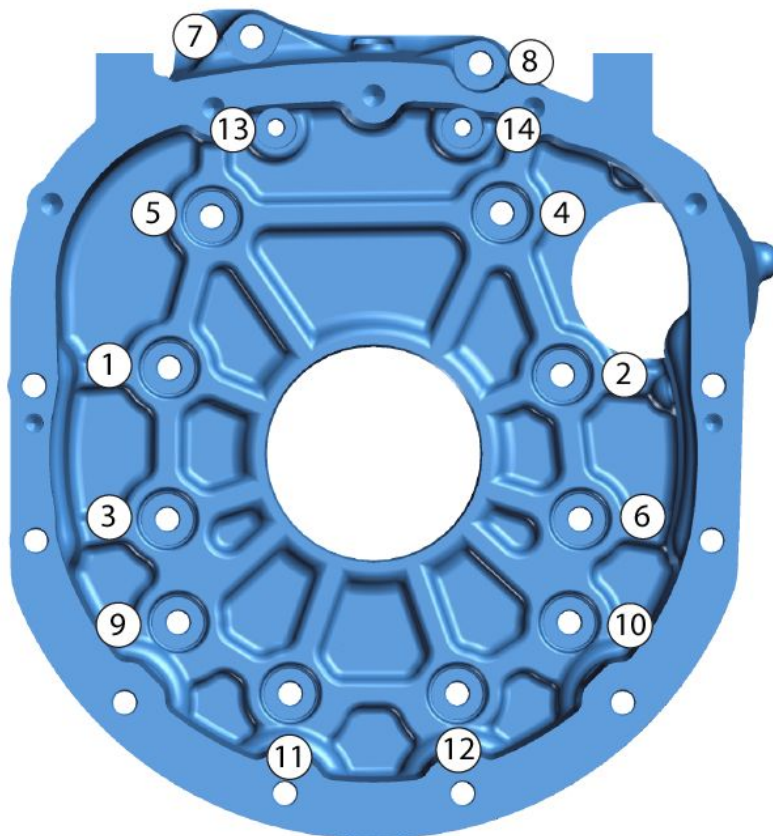
28. Montar la caja cubrevolante al bloque del motor, enroscar los tornillos de fijación en la posición encontrada al desmontarla y apretar los tornillos con el par indicado y en el orden ilustrado en la figura 6.

NOTA: Antes de cada montaje, controlar siempre que las roscas de los orificios y de los tornillos no estén desgastadas o sucias.



298944 5

Descripción	Paso	Valor
Caja cubrevolante	2 tornillos M12 x 1.75 x 90	117 +/- 11.7 N·m
	10 tornillos M12 x1.75 x 40	117 +/- 11.7 N·m
	2 tornillos M8 x 1.25 x 35	34 +/- 3.4 N·m



298945 6

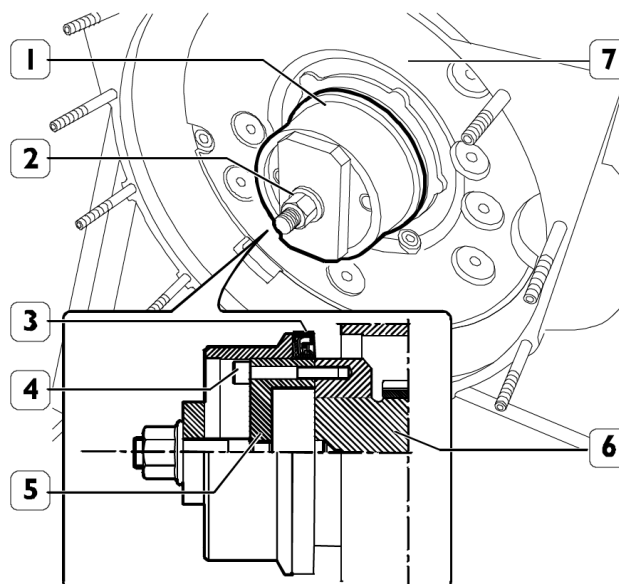
Esquema del orden de apriete de los tornillos de fijación de la caja cubrevolante.

Instalación de la junta trasera del cigüeñal

29. Aplicar en el extremo trasero (6) del cigüeñal la pieza (5) de la herramienta, fijarla con los tornillos de fijación (4) y ensamblar en la misma el nuevo anillo de estanqueidad (3).

Herramienta / Material	
Introducción para montaje reten posterior cigueñal	99346259

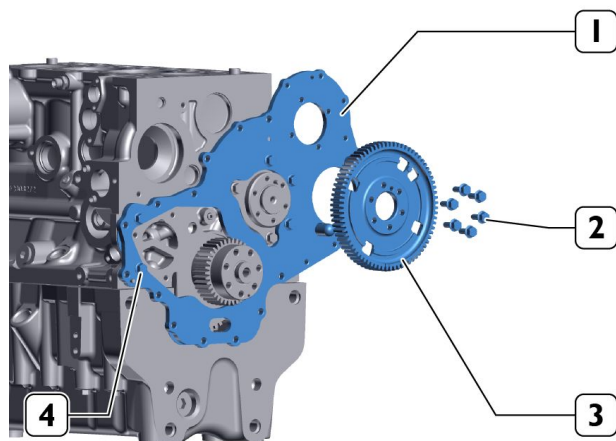
30. Colocar la pieza (1) sobre la pieza (5) y enroscar la tuerca (2) hasta completar el montaje del anillo de estanqueidad (3) en la caja cubrevolante (7).



000901T 7

Montaje engranaje de distribución

31. Montar el separador (1) en el bloque, interponiendo una nueva junta y apretarla con los tornillos de fijación (4) con el par indicado.

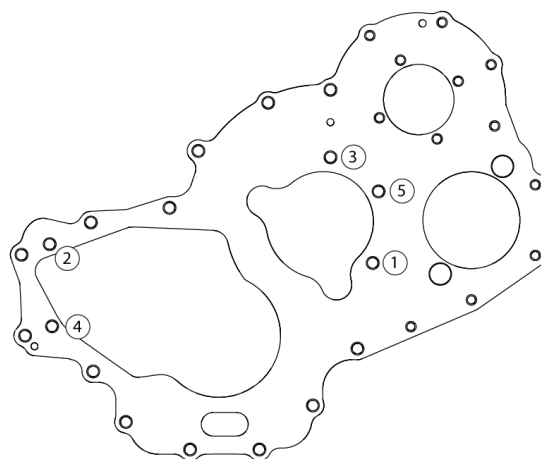


298932 8

32. Apretar los tornillos de fijación (4) en el orden ilustrado en la figura 9.

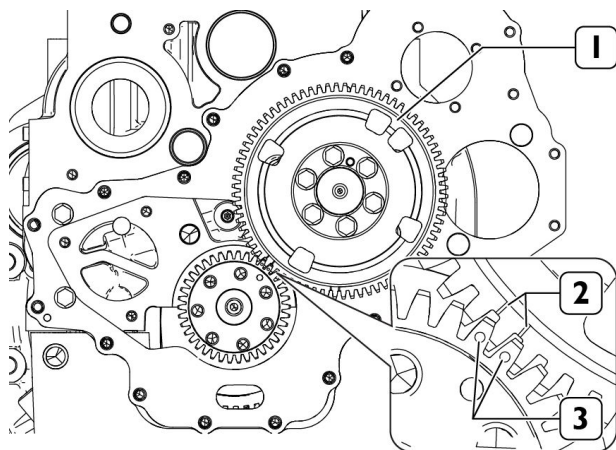
33. Instalar el engranaje (3) de la distribución apretar los tornillos de fijación (2) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Engranaje de distribución	6 tornillos M8 x 1.25 x 20		34 +/- 3.4 N·m



298943 9

34. Para que el motor esté en fase es necesario posicionar el engranaje del árbol de levas (1) de modo tal que las correspondientes muescas (2) correspondan con las muescas (3) del cigüeñal.



298946 10

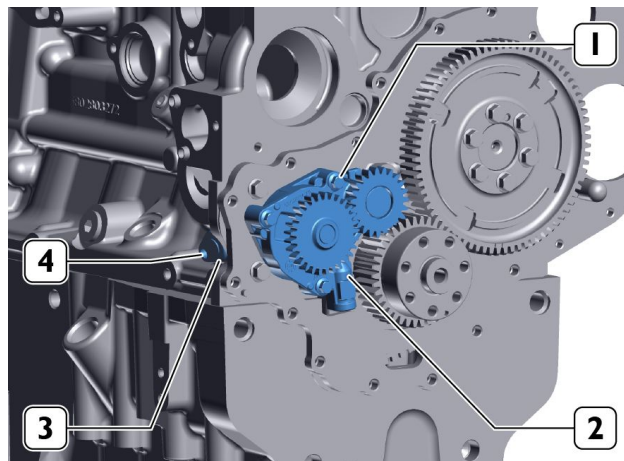
Montaje de la bomba de aceite

35. Montar la bomba aceite (2) y apretar los tornillos de fijación (1) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Bomba de aceite	3 tornillos M8 x 1.25 x 36	33 +/- 3.3 N·m

36. Instalar la válvula (3) de regulación de presión del aceite y apretar el tornillo de fijación (4) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Válvula de regulación de la presión del aceite	1 tornillo M8 x 1.25 x 36	33 +/- 3.3 N·m



298705 11

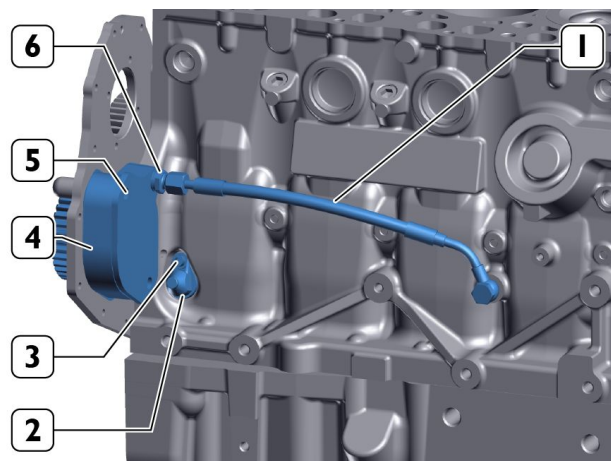
Montaje de toma de mando

37. Instale el sensor (2) del número de revoluciones del motor y apretar los tornillos de fijación (3) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Sensor de revoluciones del cigüeñal	1 tornillo M6 x 1 x 16	9 +/- 0.9 N·m

38. Instalar la toma de mando (4) en su alojamiento, interponiendo una nueva junta y prestando atención que el engranaje se acople correctamente con el engranaje de la distribución, y apretar los tornillos de fijación (5) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Toma de mando para compresor de aire de servicios	2 tornillos M10 x 1.5 x 50	46 +/- 4.6 N·m



298704 12

39. Enroscar el racor (6) en la toma de mando.

Descripción	Cantidad	Valor
Racor en toma de mando	1 racor G 1/4" ?	45 +/- 4.5 N·m

40. Instalar la tubería (1) de lubricación de la toma de mando (4) y apretar el racor y los tornillos de fijación con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Tubería de lubricación de toma de mando	1 tornillo M12 x 1.5	40 +/- 4 N·m
	1 racor M14 x 1.5	40 +/- 4 N·m

Montaje de la bomba de alta presión

41. Enroscar los prisioneros para la fijación de la bomba de alta presión **(2)** en la caja de engranajes.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Bomba de alta presión de combustible	3 espárragos M8x1.2 5x12		11 +/- 1.1 N·m

42. Colocar una nueva junta e instalar el separador apretando los tornillos de fijación **(4)** con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Separador bomba de alta presión de combustible	4 tornillos M6 x 1 x 16		10 +/- 1 N·m

43. Montar la bomba de alta presión **(2)** y apretar las tuercas **(3)** con el par indicado.

NOTA: Prestar atención al pasador de referencia **(1)**.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Bomba de alta presión de combustible	3 tuercas M8 x1.25		23 +/- 2.3 N·m

44. Girar el eje hasta que el perno de referencia **(7)** esté en la posición indicada en la figura.

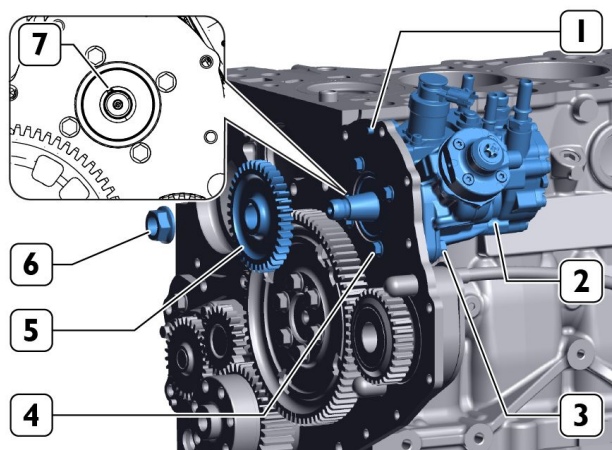
45. Introducir el engranaje y apretar la tuerca **(5)** en el eje de la bomba de alta presión con el par indicado.

NOTA: Prestar atención al pasador de referencia **(7)**.

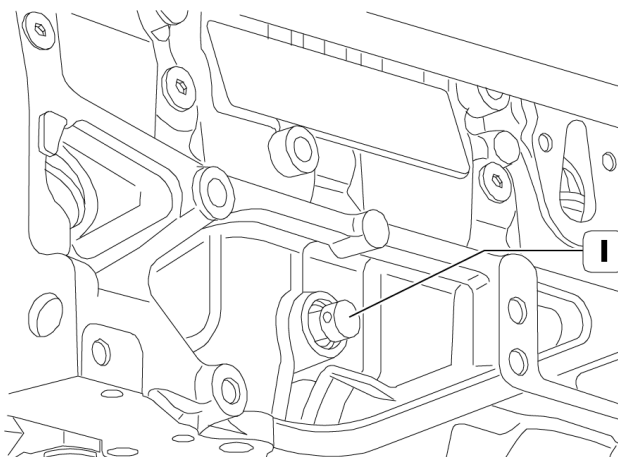
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Engranaje de bomba de alta presión	1 tuerca M18 x 1.5		80 +/- 4 N·m

46. Retirar la herramienta específica **(1)** del bloque motor, a modo de liberar la rotación del cigüeñal.

Herramienta / Material	
Herramienta para colocación P.M.S. motor	99360612



298947 13



244555 14

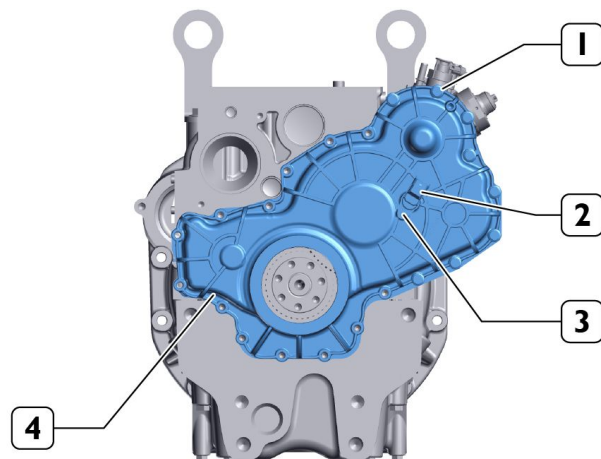
Montaje de la tapa de engranajes de la distribución

47. Colocar una nueva junta e instalar la caja de engranajes de la distribución (4) apretando los tornillos de fijación (1) con el par indicado y en el orden ilustrado en la figura 16.

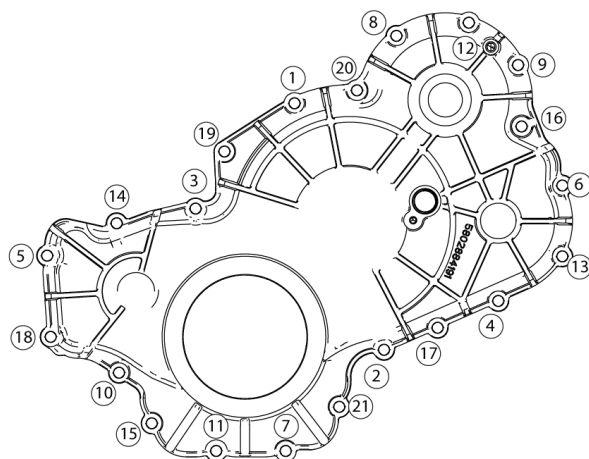
Descripción	Paso	Valor
Caja engranajes de la distribución	13 tornillos M8 x1.25 x 25	23 +/- 2.3 N·m
	13 tornillos M8 x 1.25 x 35	23 +/- 2.3 N·m

48. Instalar el sensor (2) de fase del árbol de levas y apretar el tornillo de fijación (3) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Sensor de fase del árbol de levas	1 tornillo M6 x 1 x 16	9 +/- 0.9 N·m



298702 15



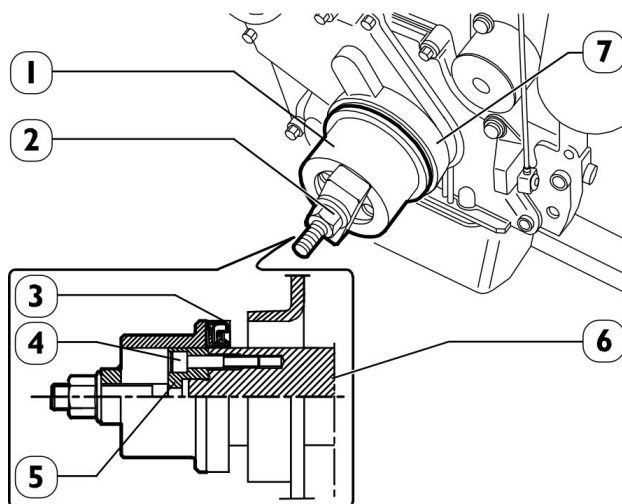
298942 16

Montaje del anillo de retención delantero del cigüeñal

49. Aplicar en el extremo delantero (6) del cigüeñal la pieza (5) de la herramienta específica, fijarla con los tornillos de fijación (4) y ensamblar en la misma el nuevo anillo de estanqueidad (3).

Herramienta / Material	
Llave para el montaje de la empaquetadura delantera del cigüeñal y para centrar el cárter de la distribución	99346270

50. Colocar la pieza (1) sobre la pieza (5), enroscar la tuerca (2) hasta completar el montaje del anillo de estanqueidad (3) del cigüeñal en la tapa delantera (7).



70225 17

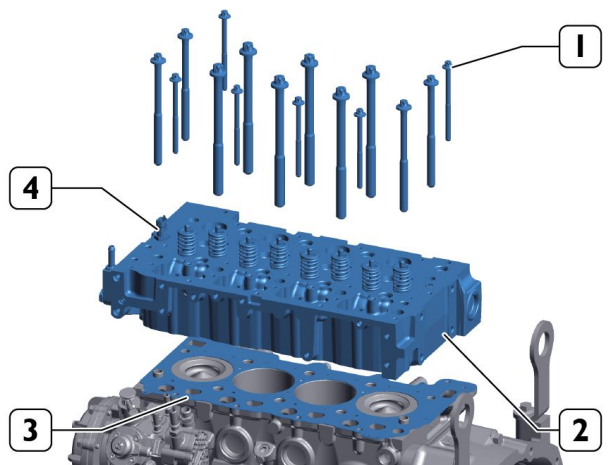
Montaje de la culata de cilindros

51. Comprobar que la superficie de conexión de la culata cilindros y la del bloque motor estén limpias.
52. Existen dos tipos de junta (3) de la culata de cilindros:
 1. Tipo A con espesor **0.85 mm**
 2. Tipo B con espesor **0.95 mm**
53. Controlar la parte sobresaliente S de los pistones como se indica en la tabla **MOTOR - Datos técnicos (54.01)**.
Si S está comprendido entre **-0.2 – -0.05 mm** utilizar la junta tipo A.
Si S está comprendido entre **-0.06 – 1 mm** utilizar la junta tipo B.
54. No ensuciar las juntas (3) de la culata de cilindros (2).
55. Prestar atención a los pernos de referencia de los cables que se encuentran en la superficie del bloque del motor y colocar la junta (3) de la culata de cilindros (2).
56. Conectar los cables metálicos o, mediante la herramienta específica, los cáncamos adecuados y con el elevador colocar la culata de los cilindros (2) en el bloque.

NOTA: Si las válvulas fueron retiradas de la culata de los cilindros, es necesario volver a montarlas antes de instalar la culata de los cilindros en el bloque del motor.

57. Una vez montada la culata de los cilindros (2), enroscar los nuevos tornillos de fijación (1) y apretarlos en tres fases sucesivas, según el orden y los modos ilustrados en la figura 38.

NOTA: Antes de cada montaje, controlar siempre que las roscas de los orificios y de los tornillos no estén desgastadas o sucias.

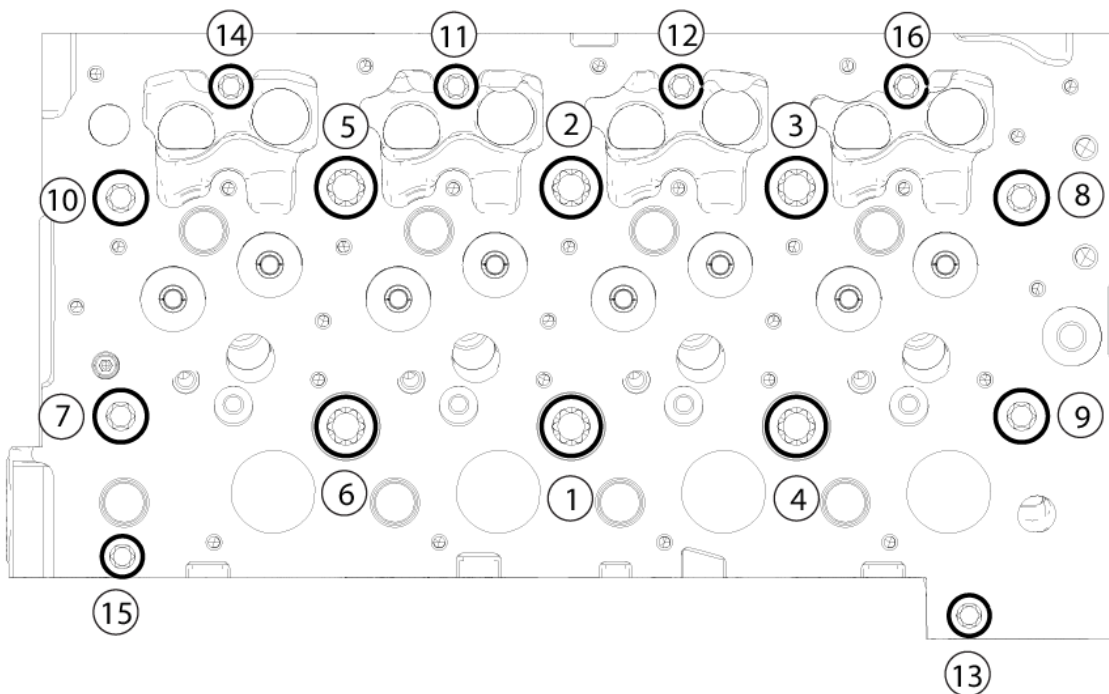


298701 18

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Culata de cilindros	6 tornillos M15 x 1.5 x 193	Fase 1 —	130 +/- 6.5 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	90°
		Fase 3 — Apriete en ángulo	90°
Culata de cilindros	6 tornillos M8 x 1.25 x 117		34 +/- 3.4 N·m
Culata de cilindros	4 tornillos M12 x 1.5 x 165	Fase 1 —	65 +/- 3,25 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	90°
		Fase 3 — Apriete en ángulo	60°

58. Instalar el sensor de temperatura del líquido refrigerante en la culata de los cilindros (4).

Descripción	Cantidad	Valor
Sensor de temperatura del líquido refrigerante	1 sensor M12 x 15	20 +/- 5 N·m



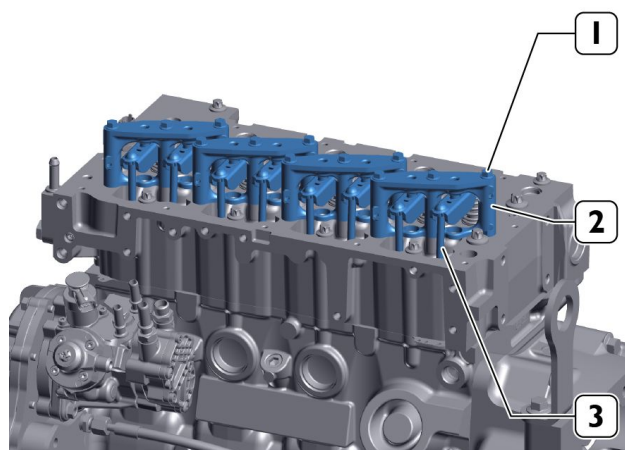
298073 19

Esquema del orden de apriete de los tornillos de fijación de la culata de cilindros.

Montaje del grupo balancines

59. Las varillas (3) de mando de los balancines no deben estar deformadas; los taqués no deben presentar signos de agarrotamiento o desgaste; en caso contrario, sustitúyalos.
60. Las varillas (3) de las válvulas de admisión y de escape son idénticas y, por lo tanto, intercambiables.
61. Montar las varillas (3) de mando del balancín.
62. Volver a montar el grupo de balancines de admisión y de escape (2) y apretar los tornillos de fijación (1) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Grupo balancines	12 tornillos M6 x 1 x 75		10 +/- 1 N·m



298700 20

Montaje de la tapa de taqués

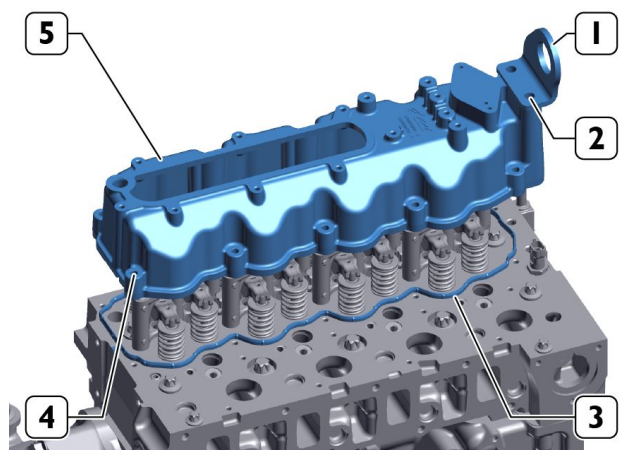
63. Colocar una junta nueva (3) en la tapa de taqués (5).

64. Instalar la tapa de los taqués (5) con una nueva junta (3) y apretar los tornillos de fijación (4) con el par indicado y según el orden y los modos ilustrados en la figura 22.

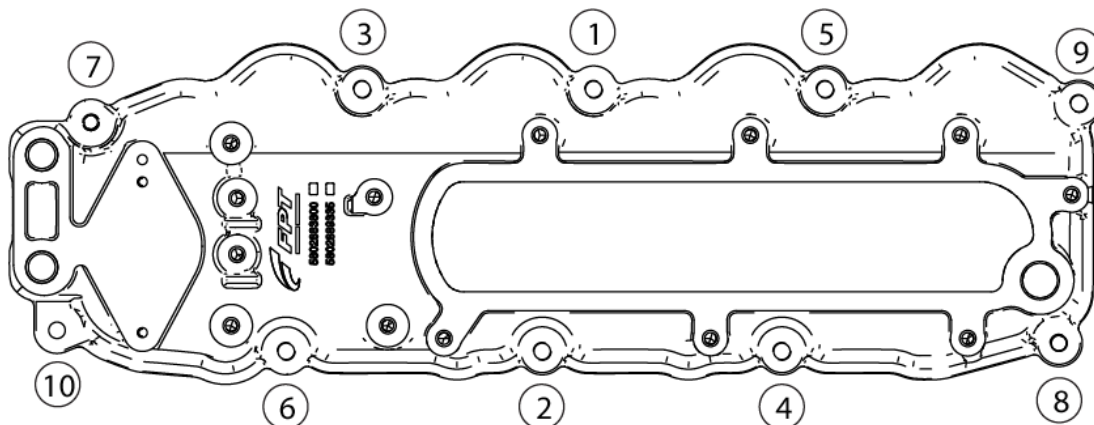
Descripción	Canti- dad	Paso	Valor
Tapa de la culata	10 tornillos M6 x1 x 40		10 +/- 1 N·m

65. Montar el cáncamo de elevación (1) y apretar los tornillos de fijación (2) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Cáncamos de elevación	2 tornillos M12 x 1.75 x 25	118 +/- 11.8 N·m



298699 21



298949 22

Esquema del orden de apriete de los tornillos de fijación de la tapa de taqués.

Montaje del colector de admisión

66. Instalar la tapa de válvulas (4) y apretar los tornillos de fijación (5) con el par indicado y según el orden y los modos ilustrados en la figura 24.

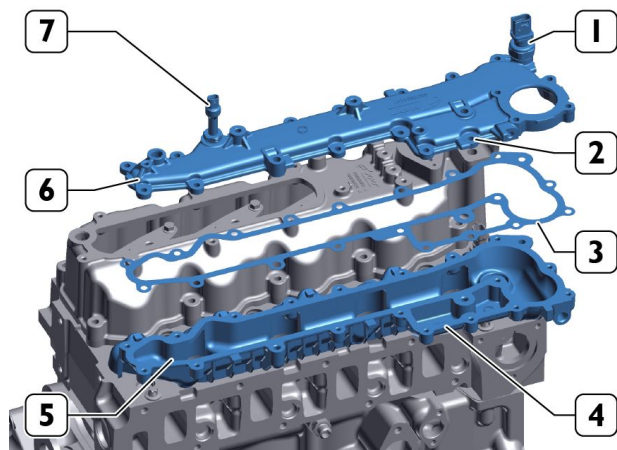
Descripción	Paso	Valor
Parte superior	8 tornillos M6 x 1 x 20	10 +/- 1 N·m

67. Montar el colector de admisión (6), interponiendo una nueva junta y apretar los tornillos de fijación (2) con el par indicado y según el orden y los modos ilustrados en la figura 25.

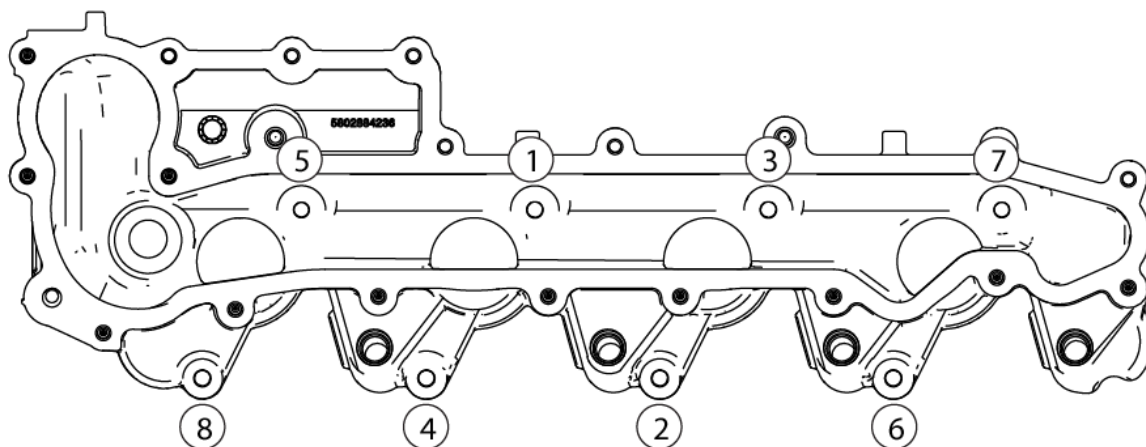
Descripción	Paso	Valor
Colector de admisión	14 tornillos M6 x 1 x 20	10 +/- 1 N·m
	4 tapones M12 x 1.5	20 +/- 2 N·m

68. Montar el sensor de temperatura (7) y el sensor de presión absoluta de gases de escape (1).

Descripción	Canti- dad	Paso	Valor
Sensor de presión absoluta de gases de escape	1 sensor M14 x 1.5		15 +/- 1.5 N·m
sensor de temperatura de los gases de escape		1 racor M14 x 1.5 x 12	45 +/- 4.5 N·m
		1 tornillo M6 x 1.5 x 12	10 +/- 1 N·m

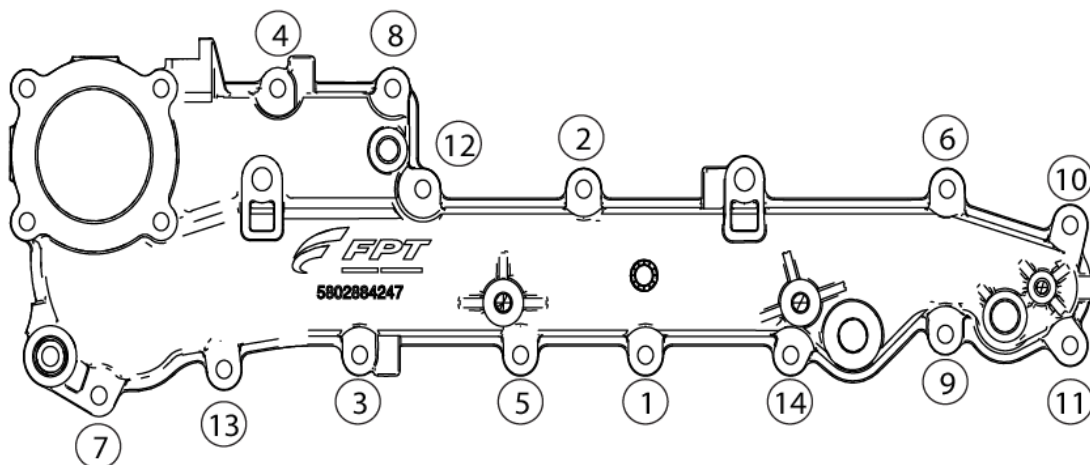


298698 23



298950 24

Esquema del orden de apriete de los tornillos de fijación de la tapa de válvulas.



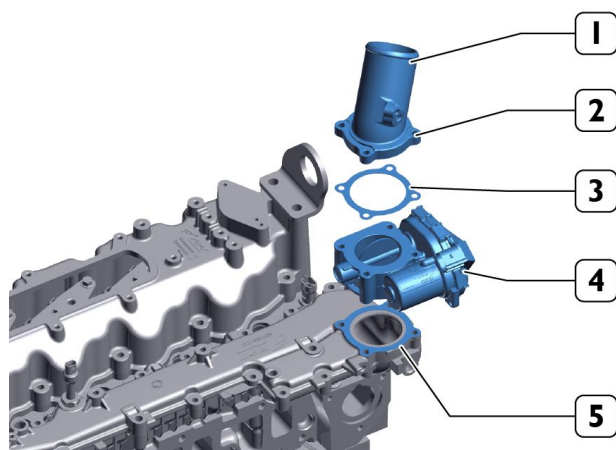
298948 25

Esquema del orden de apriete de los tornillos de fijación del colector de admisión.

Montaje de válvula de mariposa

69. Apretar los espárragos con el par indicado e instalar la válvula de mariposa (4), con una nueva junta (5).
70. Instalar la toma de aire del motor (1) con una junta nueva (3) y apretar las tuercas (2) y los tornillos de fijación con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Toma de aire motor	3 espárragos M6 x 1 x 80	10 +/- 1 N·m
	3 tuercas M6 x1	10 +/- 1 N·m
	1 tornillo M6 x 1 x 80	10 +/- 1 N·m



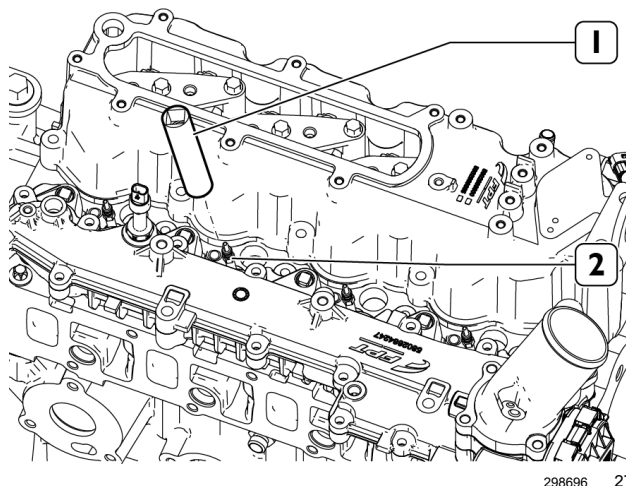
298697 26

Montaje de las bujías de precalentamiento

71. Apretar la bujía (2) con la herramienta (1) con el par indicado.

Herramienta / Material	
Casquillo (8 mm) para desmontaje y montaje bujías precalentamiento	SP2275

Descripción	Cantidad	Valor
Bujías	4 bujías M8 x 1	9 +/- 1 N·m



298696 27

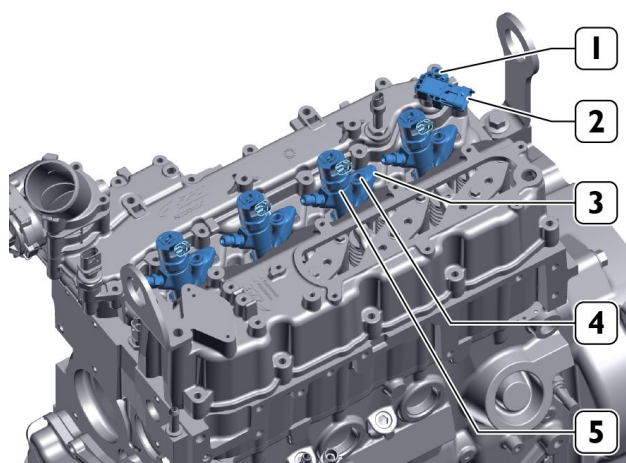
Montaje de los inyectores

72. Montar los tornillos prisioneros y apretarlos al par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Estribos electroinyectores	4 tuercas M8 x1.25		18 +/- 1.8 N·m

73. Montar el electroinyector (5) en la culata junto con la estribo de fijación (3) y apretar las tuercas (4), así como las respectivas arandelas, con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Estribos electroinyectores	4 espárragos M8 x 1.25 x 65		28 +/- 1.4 N·m



298695 28

74. Montar el sensor de presión de sobrealimentación y temperatura de aire (2) y apretar el tornillo de fijación (1) con el par indicado.

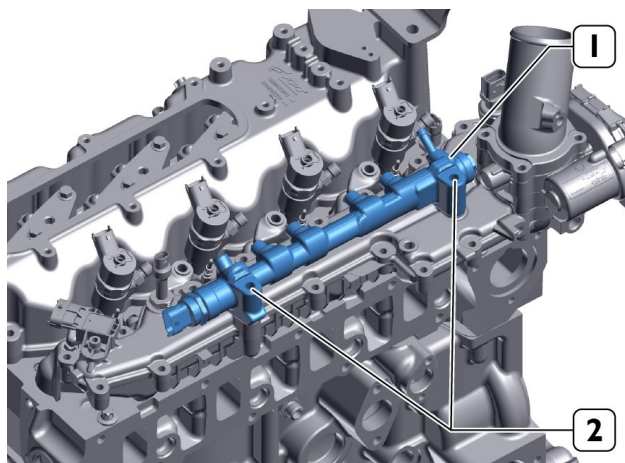
Descripción	Cantidad	Valor
Sensor de temperatura y presión del aire	1 tornillo M6 x 1 x 16	9 +/- 0.9 N·m

Montaje raíl

75. Montar el common rail (1), junto con el sensor de presión de raíl y la válvula limitadora de presión, en el colector de aspiración.

76. Apretar los tornillos (2) de fijación con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Common Rail	2 tornillos M8 x 1.25 x 55		23 +/- 2.3 N·m



298694 29

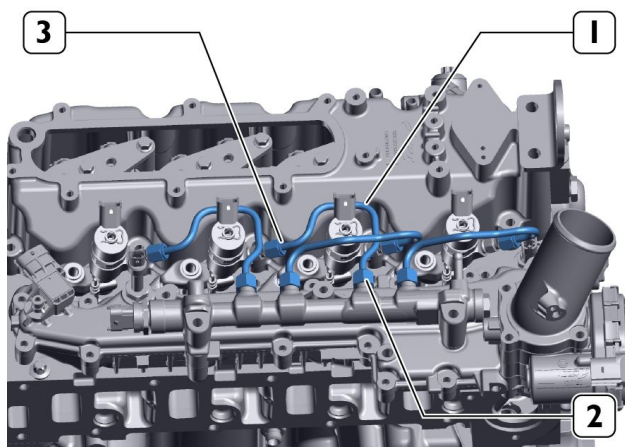
Montaje de la tubería de envío de combustible del raíl a los inyectores

77. Montar las tuberías (1) de envío de combustible de alta presión girando manualmente las tuercas primero (2) del lado common rail y, a continuación, las tuercas (1) del lado inyectores.

78. Apretar primero las tuercas (2) del lado common rail y, a continuación, las tuercas (3) del lado inyectores en dos fases con el par indicado.

NOTA: Las tuberías de envío de combustible de alta presión deben sustituirse cada vez que se desconecten.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tuberías de envío de combustible a los electroinyectores	4 racores del lado raíl M14 x1.5		35 +/- 1.75 N·m



298693 30

Montaje de la tubería de envío de combustible

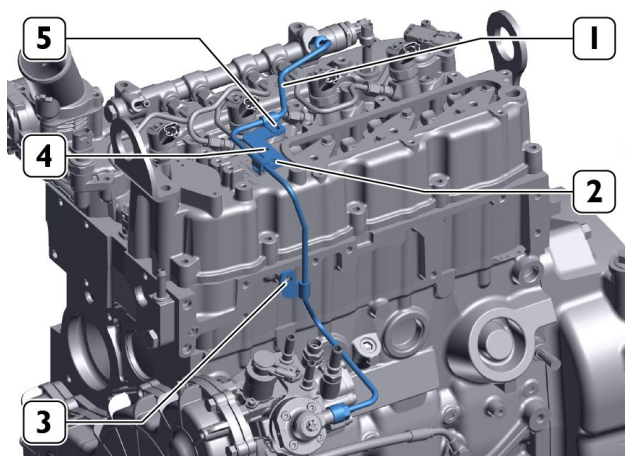
79. Montar la tubería (1) de envío de combustible desde la bomba de alta presión al raíl y apretar los racores con el par indicado.

NOTA: El tubo de envío de combustible de alta presión se debe sustituir como mínimo cada vez que se desconecte.

Descripción	Paso	Valor
Tuberías de combustible de envío de la bomba al raíl	1 racor del lado bomba de alta presión de combustible M16 x 1	45 +/- 2.25 N·m
	1 racor del lado raíl M14 x 1.5	35 +/- 1.75 N·m

80. Instalar los estribos de retención de la tubería (1) de envío del combustible y apretar los tornillos de fijación (2), (3), (4) y (5) con el par indicado.

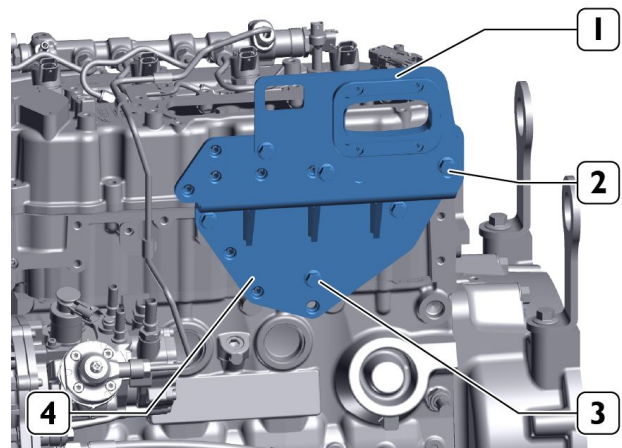
Descripción	Cantidad	Valor
Estribos de retención de tuberías de combustible de envío de la bomba al raíl	3 tornillos M6 x 1 x 10	10 +/- 1 N·m



298692 31

Montaje del estribo de soporte del filtro y del prefiltro de combustible

81. Instalar el estribo (4) de soporte del filtro y el prefiltro de combustible y apretar los tornillos de fijación (3) con el par indicado.
82. Montar el estribo (1) de soporte de los conectores del cableado del motor y apretar los tornillos de fijación (2) con el par indicado.



298691 32

Montaje del filtro de combustible

83. Montar el soporte del filtro de combustible (3) en el estribo de soporte y apretar los tornillos de fijación (1) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Filtro de combustible	1 cartucho M20 x 1.5	22 +/- 3 N·m

84. Humedecer la junta de estanqueidad del filtro del combustible (2) con una capa de aceite motor.
85. Enroscar manualmente el filtro de combustible (2) en el soporte hasta que se adhiera a la junta.

NOTA: Prestar atención al sensor de temperatura del combustible y a las conexiones eléctricas del cable del motor.

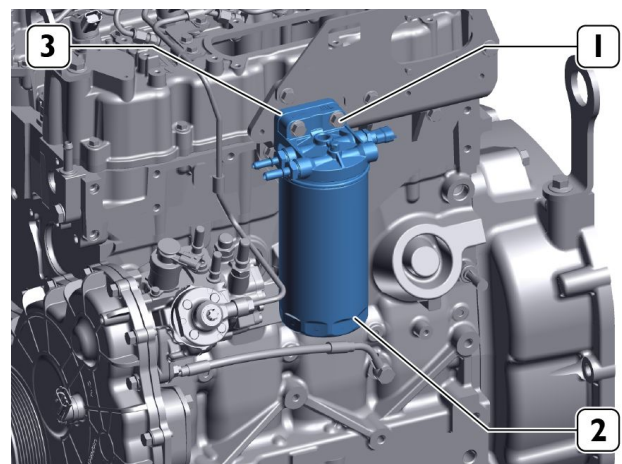
86. Con la herramienta específica, apretar aún más el filtro de combustible (2) hasta un par de:

Herramienta / Material
Util para desmontaje filtros de cartucho
99360076

Descripción	Cantidad	Valor
Filtro de combustible	1 cartucho M20 x 1.5	22 +/- 3 N·m

87. Después de la sustitución del filtro de combustible (2) pueden permanecer burbujas de aire en el circuito de alimentación.
88. Purgar el aire residual del filtro de carburante (1) aflojando el tapón de purga y conectándolo a un recipiente adecuado mediante un tubo flexible transparente.
89. Operar la bomba manual del prefiltro de combustible hasta que el combustible que sale por el tapón del respiradero esté completamente libre de burbujas de aire.
90. Enroscar el tapón de purga con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Purga de aire en soporte del filtro de combustible	1 tornillo M10	4 +/- 0.5 N·m



298690 33

Montaje del prefiltro del combustible

91. Montar el soporte del prefiltro de combustible (5) en el estribo de soporte y apretar los tornillos de fijación (1).
92. Humedecer la junta de estanqueidad del pre-filtro de combustible (3) con una capa de aceite motor.
93. Enroscar manualmente el prefiltro del combustible (3) en el soporte (5) hasta hacerlo adherirse a la junta.

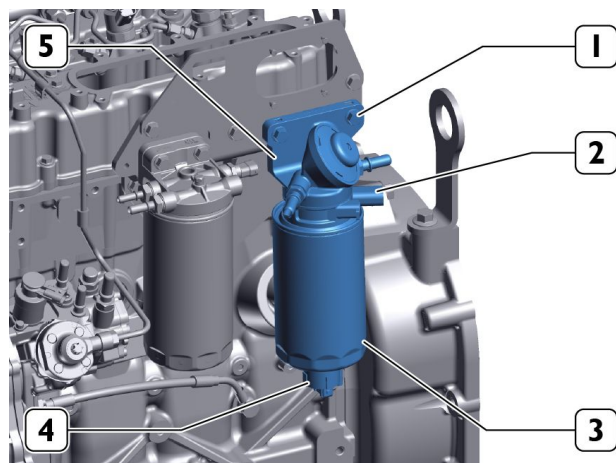
NOTA: Prestar atención al sensor (4) de presencia de agua en el prefiltro del combustible, al calefactor eléctrico del combustible (2) y a su respectiva conexión.

94. Con la herramienta específica, apretar aún más el pre-filtro de combustible (3) hasta el par de:

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076

Descripción	Cantidad	Valor
Pre-filtro de combustible	1 cartucho	20 +/- 3 N·m

95. A continuación, conectar la conexión eléctrica del sensor (4) de presencia de agua en prefiltro del combustible y la conexión eléctrica del calefactor eléctrico del combustible (2).



298689 34

Montaje de las tuberías del combustible de baja presión

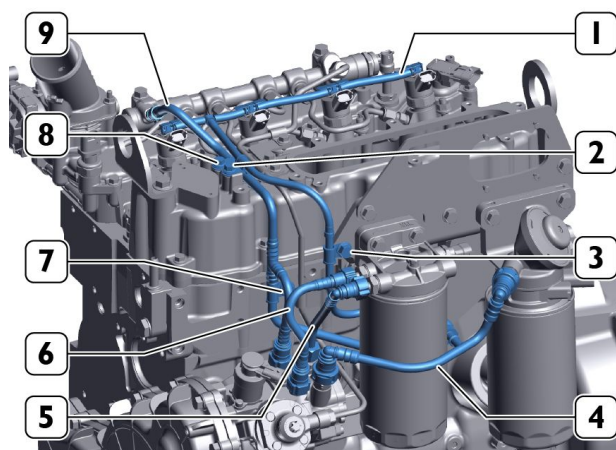
96. Montar la tubería (9) de retorno de combustible del rail y de la bomba de alta presión conectando los racores.
97. Colocar los estribos de retención en la tubería (9) de retorno de combustible del rail y de la bomba de alta presión y apretar los tornillos de fijación (7) o (8) con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Estribos de retención de tuberías de combustible de retorno de combustible del rail y de la bomba de alta presión	1 tornillo M6 x 1 x 14	10 +/- 1 N·m
	1 tornillo M8 x 1.25 x 18	23 +/- 2.31 N·m

98. Montar la tubería (1) de retorno de combustible de los inyectores y conectar los racores de baja presión.
99. Instalar los estribos de retención de la tubería (1) de retorno de combustible de los inyectores y apretar los tornillos de fijación (2) y (3) con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Estribos de tuberías de retorno de combustible de inyectores	1 tornillo M6 x 1 x 14	10 +/- 1 N·m
	1 tornillo M8 x 1.25 x 18	23 +/- 2.3 N·m

100. Montar las tuberías (4), (5) y (6) del combustible en el soporte del filtro/prefiltro del combustible y conectar los racores de baja presión.



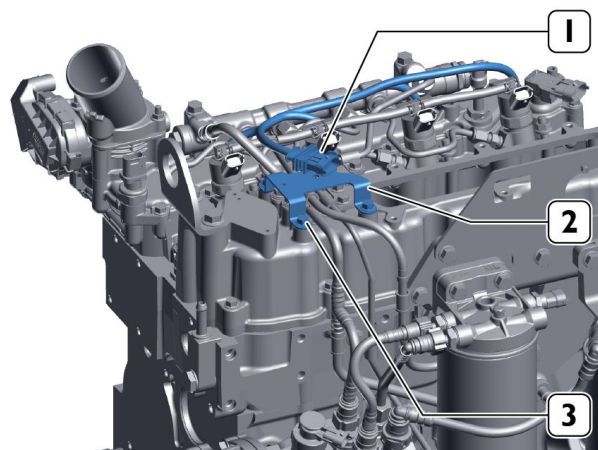
298688 35

Montaje del cableado de las bujías

101. Montar el estribo (2) de retención del cableado de las bujías y apretar los tornillos (3) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Soporte de brida de bujías	3 tornillos M6 x 1 x 14	10 +/- 1 N·m

102. Instalar el cableado de las bujías (1) y fijarlo con el tope de fijación adecuado.



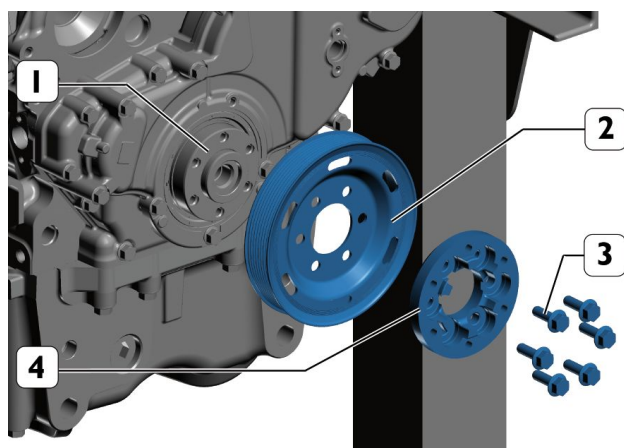
298687 36

Montaje de la polea del cigüeñal

103. Ensamblar en el cigüeñal (1) la polea (2) del cigüeñal, el separador (4) y apretar los tornillos de fijación (3) con el par indicado.

NOTA: La herramienta de bloqueo de rotación del volante puede ayudar en la instalación de la polea del cigüeñal.

Descripción	Cantidad	Valor
Polea cigüeñal	7 tornillos M10 x 1.5 x 30	70 +/- 7 N·m

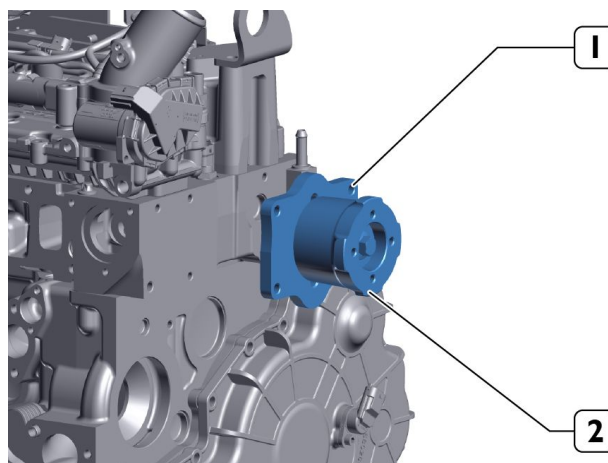


231909 37

Montaje del soporte de la polea de mando del ventilador

104. Colocar el soporte (2) de la polea de mando del ventilador en el bloque y apretar los tornillos de fijación (1) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Soporte de polea de mando del ventilador	4 tornillos M8 x 1.25 x 25	23 +/- 2.3 N·m

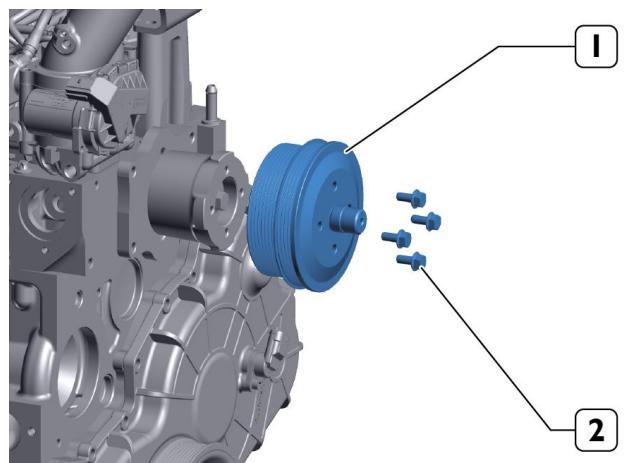


298686 38

Montaje de la polea de mando del ventilador

105. Colocar la polea (1) de mando del ventilador en su soporte y ajustar los tornillos de fijación (2) con el par indicado.

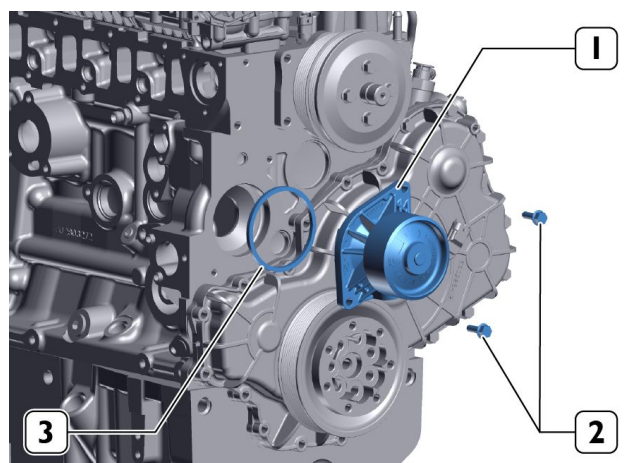
Descripción	Cantidad	Valor
Polea de mando del ventilador	4 tornillos M8 x 1.25 x 18	23 +/- 2.3 N·m



298685 39

Montaje de la bomba de agua

106. Montar un anillo de estanqueidad nuevo (3) en la bomba de agua (1).
107. Colocar en su alojamiento la bomba de agua (1) y apretar los tornillos de fijación (2) con el par indicado.

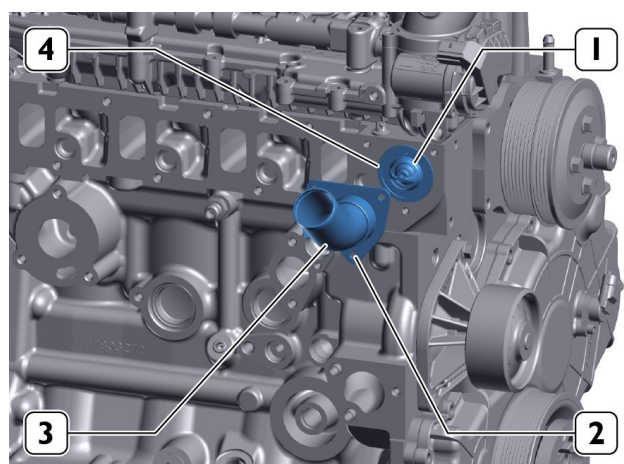


298684 40

Montaje del termostato

108. Instalar el termostato (1) en su alojamiento.
109. Montar el cuerpo del termostato (3), con la junta (4) en el alojamiento de la culata de cilindros, y apretar los tornillos de fijación (2) con el par indicado.

Descripción	Canti- dad	Paso	Valor
Tapa del termostato	3 tornillos M6 x 1 x 12		10 +/- 1 N·m

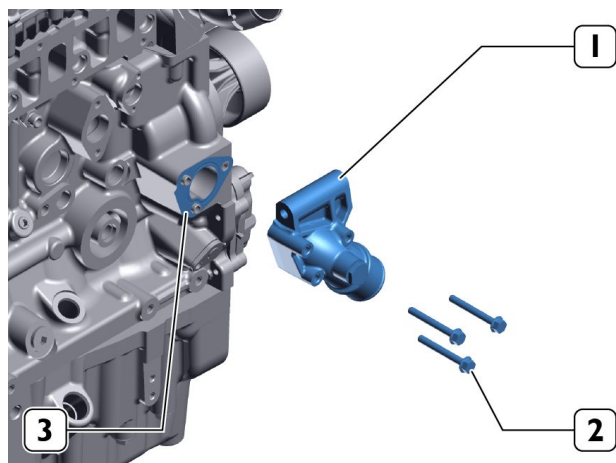


298683 41

Montaje de la tubería de introducción del líquido refrigerante

110. Montar la tubería (1) de introducción del líquido refrigerante, con la junta (3) y apretar los tornillos de fijación (2).

Descripción	Paso	Valor
Tubería de entrada de líquido refrigerante motor	3 tornillos M8 x 1,25 x 65	23 +/- 2,3 N·m
	1 tornillo M8 x 1,25 x 14	25 +/- 2,5 N·m

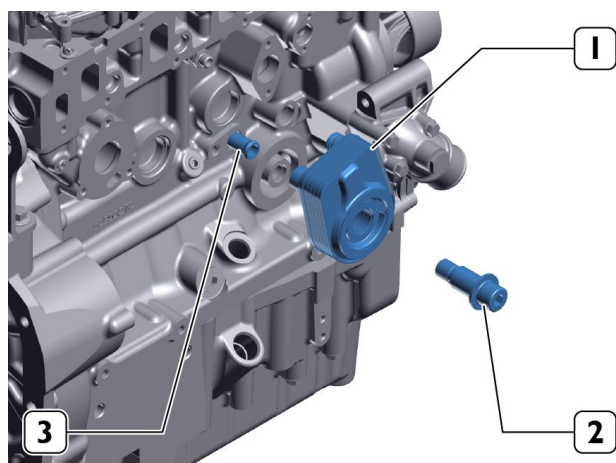


298682 42

Montaje del soporte del filtro de aceite

111. Instalar la tubería de conexión (3) y el soporte del filtro de aceite (1), interponiendo una nueva junta y apretar el tornillo de fijación (2) con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Alojamiento filtro de aceite	1 racor M20 x 1,5 x 18	35 +/- 5 N·m



298681 43

Montaje del filtro de aceite

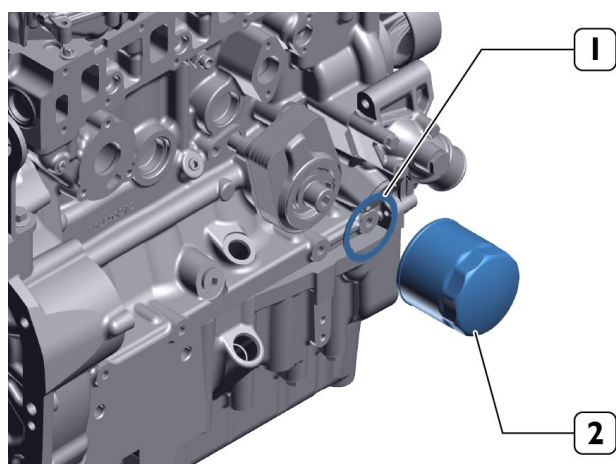
112. Humedecer la junta de estanqueidad (1) con una capa de aceite y colocarla en su alojamiento en el filtro de aceite (2).

113. Atornillar manualmente el filtro de aceite (2) en el soporte hasta que se adhiera la junta de estanqueidad (1).

114. Con la herramienta específica, apretar más el filtro de aceite (2) con el par indicado:

Descripción	Cantidad	Valor
Filtro de aceite	1 cartucho M27 x 2	30 +/- 3 N·m

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076



298680 44

Montaje del intercambiador de calor EGR

115. Instalar los prisioneros en el bloque y apretarlos con el par indicado.

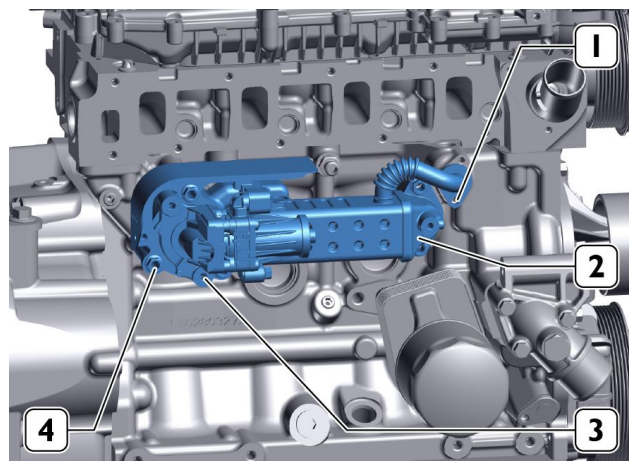
Descripción	Paso	Valor
Intercambiador de calor del sistema EGR	5 tuercas M8 x1.25	23 +/- 2.3 N·m
	1 tornillo M6 x 1 x 14	10 +/- 1 N·m

116. Instale el intercambiador EGR (2), interponiendo las juntas y apretando los tornillos de fijación (1) y las tuercas (4) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Intercambiador de calor del sistema EGR	5 espárragos M8 x 1.25 x 80		23 +/- 2.3 N·m

117. Montar la válvula EGR y apretar los tornillos de fijación (3) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Válvula EGR	2 tornillos M6 x 1 x 20	10 +/- 1 N·m



298941 45

Montaje del colector de escape

118. Apretar los prisioneros (4) con el par indicado.

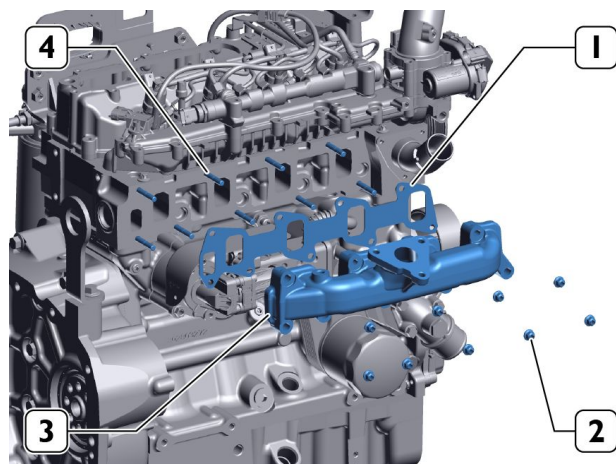
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Colector de escape	9 espárragos M8 x 1.25 x 52		11 +/- 3 N·m

119. Coloque una nueva junta (1) en los espárragos (4) de la culata de cilindros.

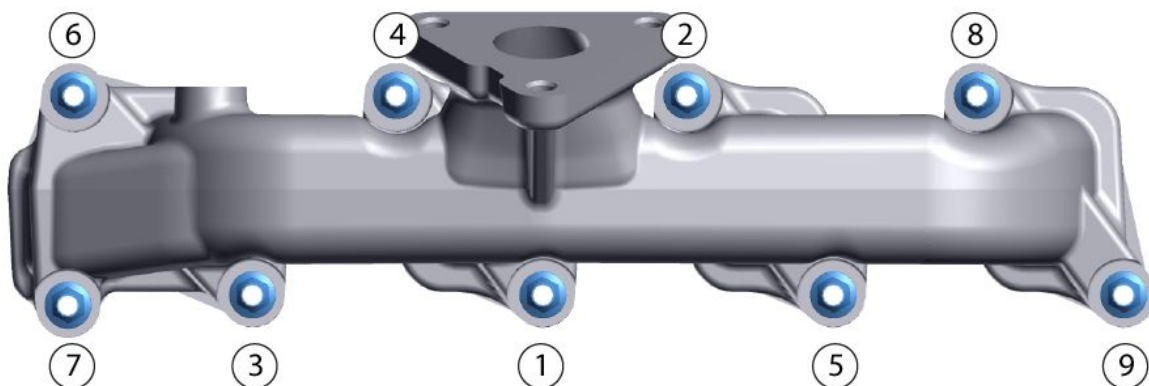
120. Montar el colector de escape (3) en los espárragos (4) de la culata de cilindros y apretar, siguiendo el orden de apriete indicado en la siguiente figura, las tuercas de fijación (2) con el par indicado

NOTA: Cada vez que se desmonte, sustituir siempre la junta (1) por una nueva.
Controlar la rosca de las tuercas y de los tornillos prisioneros: no debe presentar signos de desgaste o depósitos de suciedad.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Colector de escape	9 tuercas M8 x 1.25	Preapriete	10 +/- 0,5 N·m
		Apriete	28 +/- 1.4 N·m



298679 46



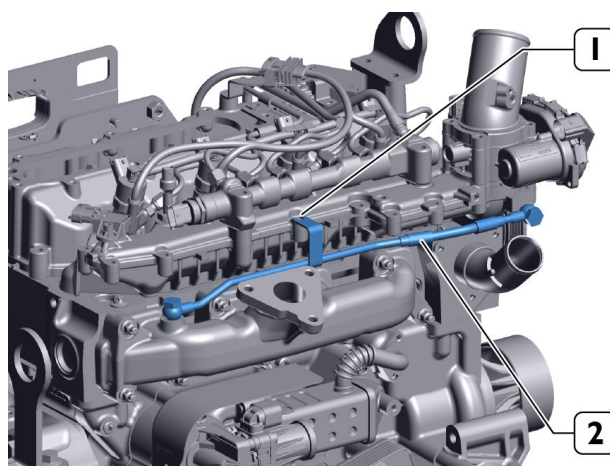
298075 47

Esquema del orden de apriete de los tornillos de fijación del colector de escape.

121. Coloque la tubería de los gases de escape (2) y apretar los racores con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Tubería de retorno de gases de escape	2 tornillos M12 x 1.5 x 24	25 +/- 2.5 N·m

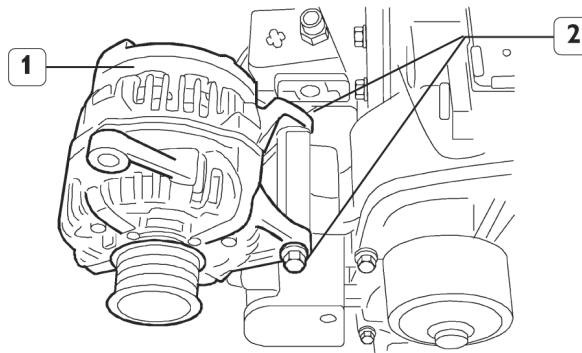
122. Apretar el tornillo de fijación (1) del estribo de sosten de la tubería de los gases de escape, que es la misma del colector de admisión.



298678 48

Montaje alternador

123. Volver a colocar en su lugar el alternador (1).
124. Enroscar sin apretar (2).



75686 49

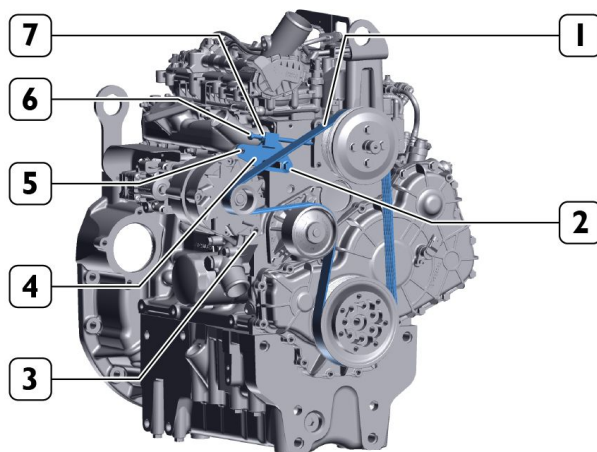
Montaje de la correa de mando de los órganos auxiliares

125. Instalar el estribo de tensado (4) y apretar el tornillo de fijación (5) con el par indicado.
126. Colocar la correa de mando (1) en todas las poleas: polea del cigüeñal, de la bomba de agua, del alternador y la polea de mando del ventilador.
127. Tensar la correa de mando (1) apretando los tornillos de fijación (6) hasta que el tornillo de fijación (2) alcance el extremo del canal en el que se aloja el estribo (4).
128. Apretar la tuerca (7) y los tornillos de fijación (1) con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Estribo tensor del alternador	1 tornillo M10 x 1.5 x 20	45 +/- 4.5 N·m

129. Apretar el tornillo de fijación (4) y la tuerca (1) de fijación del alternador al soporte.

Descripción	Paso	Valor
Alternador	1 tornillo M10x1.5x130 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m
	1 tornillo M10 x 1.5 x 35 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m

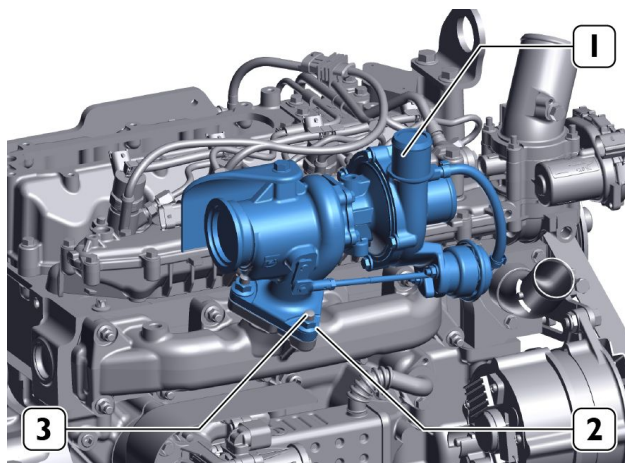


298677 50

Montaje del turbocompresor

130. Atornillar los prisioneros (3) en el colector de escape.
131. Montar el turbocompresor (1), además de la válvula waste-gate, en el colector de escape interponiendo una junta nueva.
132. Apretar las tuercas de fijación (1) con el par prescrito.

Descripción	Paso	Valor
Turbocompresor	3 tuercas M10 x 1.5 x 10	28 +/- 1.5 N·m
	3 espárragos M10 x 1.5 x 40	25 +/- 1.25 N·m



298676 51

Montaje de tuberías de envío y retorno del aceite lubricante del turbocompresor

133. Montar una junta nueva y apretar los tornillos de fijación **(6)** de la tubería de retorno del aceite lubricante **(3)** al turbocompresor.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tubería de retorno de aceite lubricante del turbocompresor	2 tornillos M6 x 1 x 20		10 +/- 1 N·m

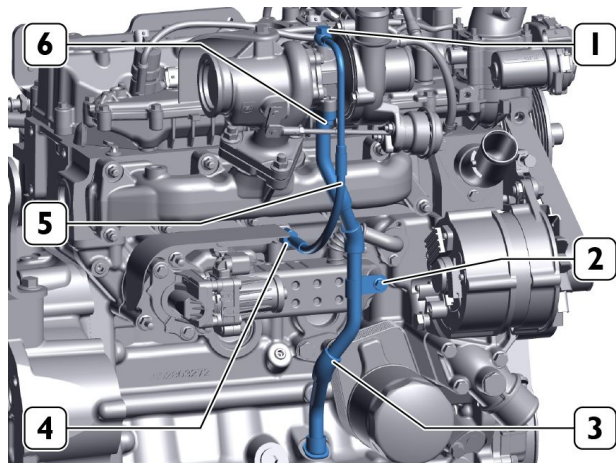
134. Introducir en el bloque del motor la tubería de retorno del aceite lubricante **(3)** del turbocompresor con un nuevo anillo de estanqueidad.

135. Montar el estribo de fijación de la tubería **(3)** al bloque y apretar el tornillo de fijación **(2)** con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Estribo de tubería de retorno de aceite lubricante del turbocompresor	1 tornillo M6 x 1 x 10		10 +/- 1 N·m

136. Instalar la tubería de envío del aceite de lubricación **(5)** que conecta el bloque al turbocompresor y apretar los racores **(1)** y **(3)** con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Tubería de envío de aceite lubricante al turbocompresor	1 tornillo M10 x 1 x 19	25 +/- 2,5 N·m
	1 tuerca M14 x 1,5	35 +/- 3,5 N·m

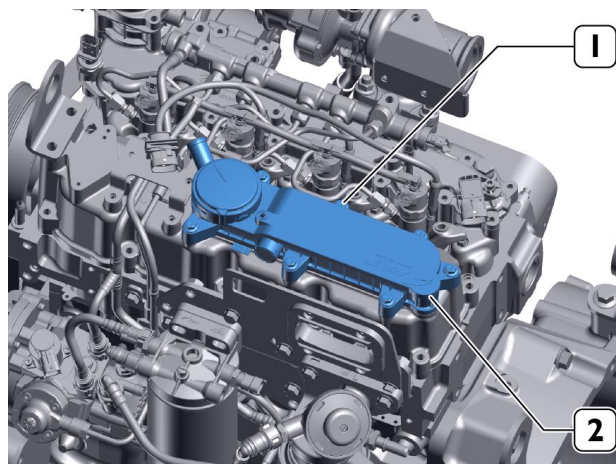


298675 52

Montaje del grupo del filtro blow-by

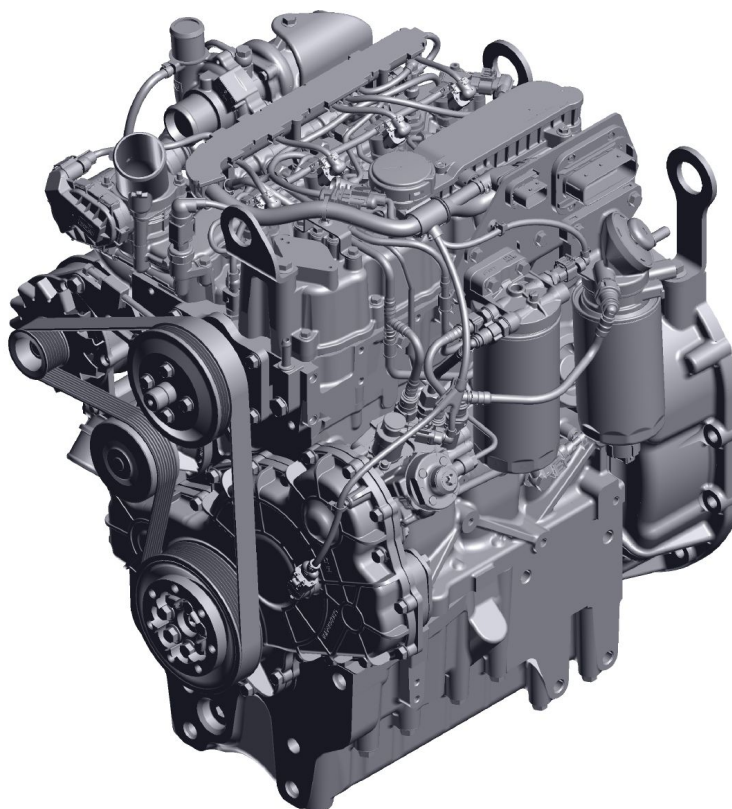
137. Montar el grupo del filtro blow-by **(2)** y apretar los tornillos de fijación **(1)** con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Filtro blow-by	7 tornillos M6 x 1 x 13	10 +/- 2 N·m



298031 53

Desmontaje del caballete giratorio



298021 54

138. Desenroscar los tornillos de fijación de las bridas en el caballete giratorio.
139. Levantar el motor del caballete giratorio utilizando los ganchos de elevación adecuados con la ayuda de un balancín y un polipasto.
140. Desenroscar los tornillos de fijación y retirar los es-
tribos del bloque del motor.

Herramienta / Material	
Caballete rotativo para revision de grupos (capacidad 1000 daN, par 120 daNm)	99322205

Herramienta / Material	
Soportes para fijacion motor al caballete rotativo 99322205	99361044

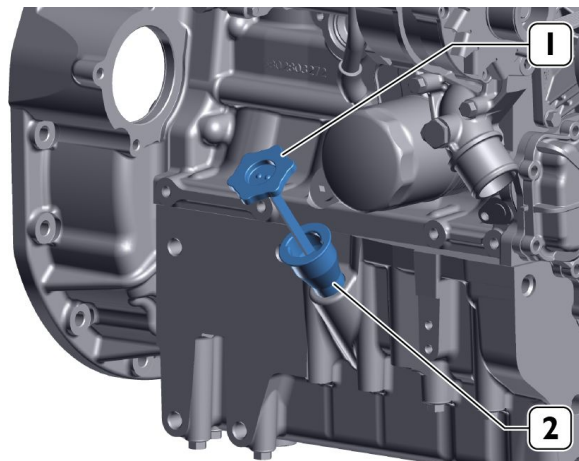
141. Enroscar el tapón de descarga del aceite de lubrica-
ción alojado en la parte baja del cárter de aceite y
apretarlo con el par indicado.

Descripción	Canti- dad	Paso	Valor
Tapones de vaciado de aceite lubricante en el cárter	2 tapones M22 x 1.5 x 12		50 +/- 5 N·m

142. Realizar la operación de llenado de aceite lubricante
del motor en la cantidad y calidad indicada en la sec-
ción **MOTOR - Datos técnicos (54.01)** a través del
orificio de introducción del aceite situado en el cárter
de aceite.

Desmontaje varilla de control del nivel de aceite y su alojamiento

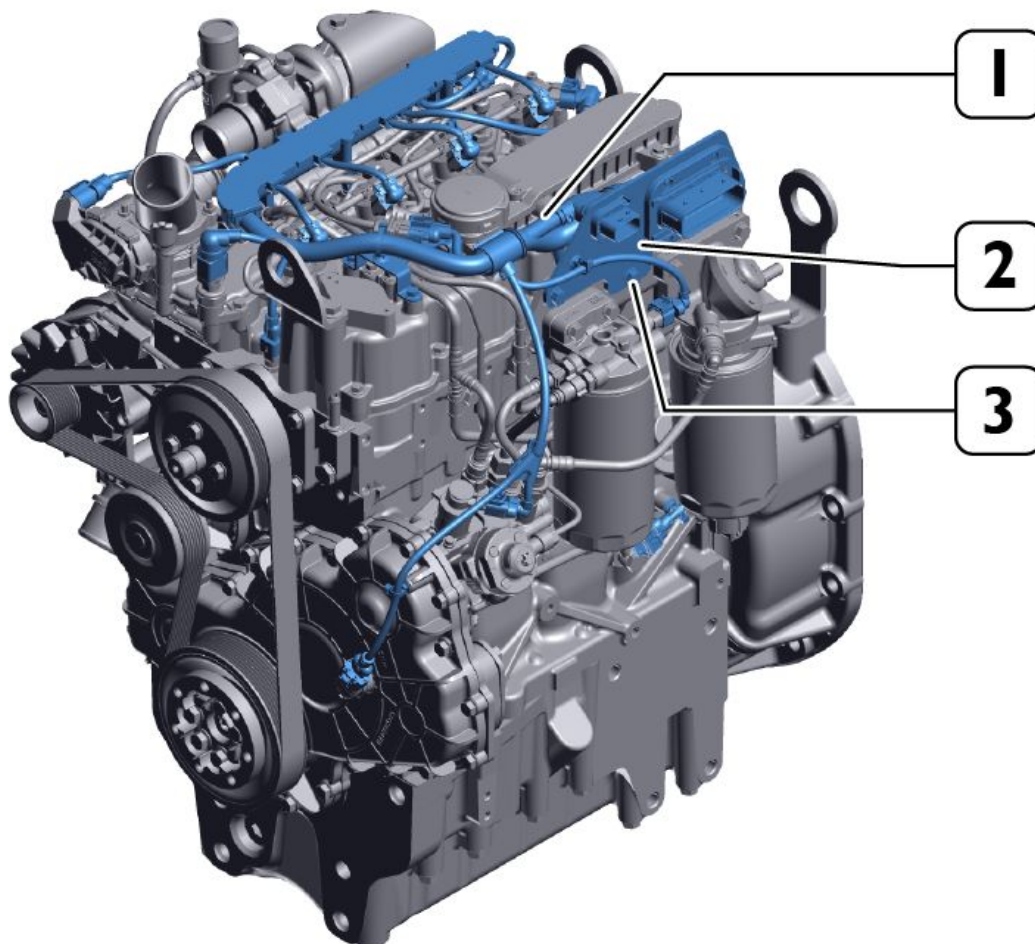
143. Instalar el alojamiento (2) e introducir la varilla (1) de control del nivel de aceite.



298674 55

Montaje del cable motor

144. Ubicar correctamente el cable motor (1) y asegurar todos los pasadores de fijación del cable motor. Conectar el cable motor a la centralita y a todos los sensores y transmisores indicados en la figura



298665 56

145. Apretar los tornillos de fijación **(2)** del estribo **(3)** de fijación del cableado del motor con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Estribo de fijación de cable motor	3 tornillos M8 x 1.25 x 20	23 +/- 2.3 N·m

Inspecciones y controles

AVISO: Los siguientes controles deben ejecutarse después del montaje del motor en el vehículo. Controlar que el llenado o repostaje del líquido se haya efectuado a los niveles indicados.

146. Poner en marcha el motor, mantenerlo en funcionamiento a un número de rpm ligeramente superior al de ralentí y esperar que la temperatura del líquido refrigerante alcance el valor indicado para la apertura de la válvula del termostato y luego realizar el control de las indicaciones siguientes.
147. Controlar que no haya pérdidas de agua por los colectores de conexión de los tubos del circuito de refrigeración del motor y los tubos de calefacción de la cabina y, si es necesario, apretar aún más los la junta tórica.
148. Controlar atentamente los racores del tubo del filtro de combustible.
149. Controlar que no haya pérdidas de aceite por la culata de cilindros y la tapa, el cárter de aceite y el bloque, el filtro del aceite del intercambiador de calor y sus respectivos alojamientos entre los diferentes tubos del circuito de lubricación.
150. Controlar que no haya pérdidas de combustible por los tubos de combustible.
151. Controlar que no haya pérdidas de aire por los tubos neumáticos (si están previstos).
152. Controlar el funcionamiento correcto de las testigos en el tablero de instrumentos y del equipo desconectado a la desconexión del motor.
153. Controlar y purgar con cuidado el sistema de refrigeración del motor a través del respiradero repetido.

540110 MOTOR - Inspección visual

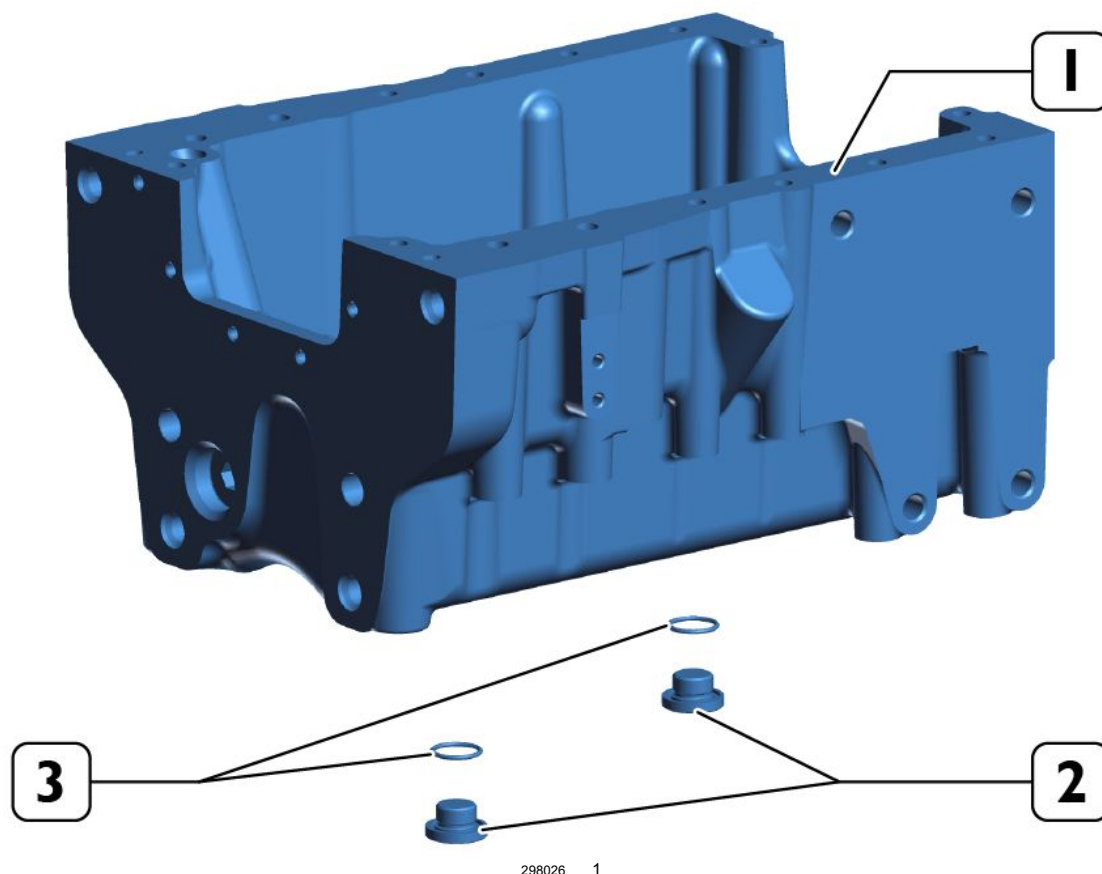
Antes de poner en marcha el motor es necesario efectuar las siguientes comprobaciones y controles:

- Controles de nivel y comprobación de fugas en los circuitos de combustible, refrigeración y lubricación.

Una vez arrancado el motor y mientras está en marcha, efectuar los controles siguientes:

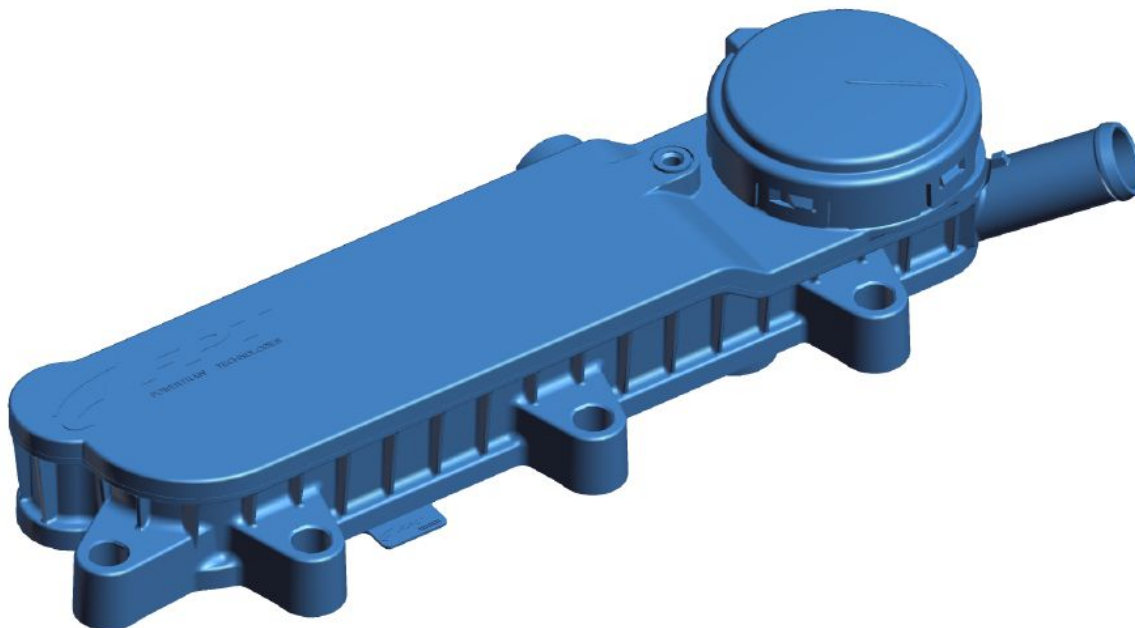
- Comprobar si existen fugas en los circuitos de combustible, refrigeración y lubricación.
- Comprobar que no existen ruidos inusuales durante el funcionamiento del motor.
- Comprobación visual de los humos (color de las emisiones de escape).
- Comprobación visual del nivel de líquido refrigerante, en el depósito de expansión.

540430 CÁRTER ACEITE - Descripción general



1. Junta del cárter de aceite
2. Tapones de descarga aceite en el cárter
3. Juntas de los tapones de descarga aceite en el cárter

540480 RESPIRADERO MOTOR - Descripción general - Sistema de recirculación de los vapores de aceite



298027 1

El circuito de recirculación de vapores de aceite permite la separación y la condensación de los vapores de aceite que se encuentran dentro de los gases procedentes del bloque del motor para la correspondiente recuperación en el cárter. Los gases restantes son introducidos luego en el circuito de admisión para ser nuevamente quemados en la cámara de combustión.

Dichos gases consisten en una mezcla de aire, y vapores de combustible y de aceite lubricante.

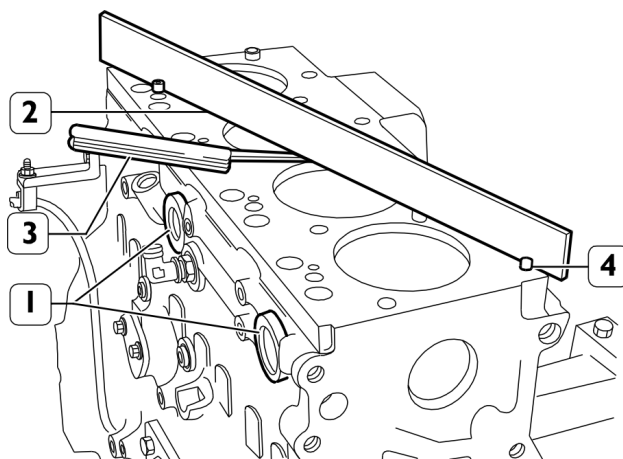
Los gases provenientes del bloque motor llegan hasta la culata cilindros, y son enviados al filtro blow-by blow-by mediante el separador ubicado dentro de la tapa de taqués, cuya forma y posición determinan un aumento de la velocidad de salida de los vapores y, al mismo tiempo, condensan una parte de los mismos.

El aceite condensado vuelve al cárter mientras que los vapores restantes son conducidos al filtro blow-by , donde son recogidos y filtrados.

En el filtro blow-by , una parte de los vapores se condensa y vuelve al cárter de aceite a través del canal , mientras que la parte restante no es liberada en la atmósfera, sino que se recircula en admisión a través de la tubería de purga específica.

540410 BLOQUE DE MOTOR - Verificar

1. Examinar el plano de apoyo de la culata en el conjunto cilindros, no debe estar deformado.
2. Este control se puede realizar, previa extracción de los pernos (4), con una regla calibrada (2) y un calibre de espesores (3).
3. Una vez localizadas las zonas de deformación, aplanar la superficie de apoyo con una rectificadora.
4. El error de la planitud no debe ser superior a:



70170 1

Datos técnicos	
Error de planitud	0.075 mm

NOTA: La nivelación del bloque motor se realizará después de asegurarse de que, una vez terminado el trabajo, el resalte del pistón de la camisa cilindro no sea superior al valor indicado.

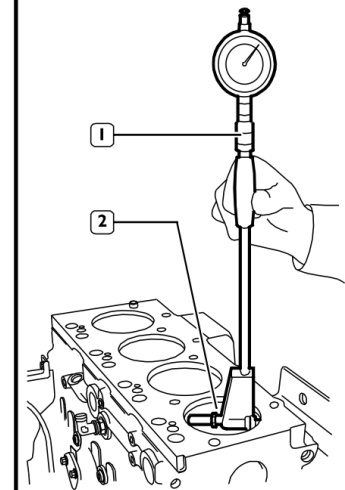
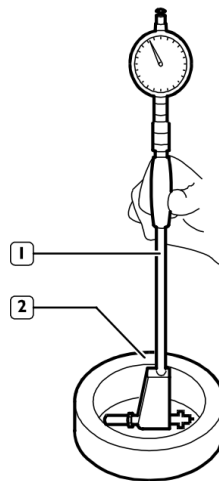
5. Controlar el estado de los tapones mecanizados (1) del conjunto cilindros; si están oxidados o existe la mínima duda acerca de su estanqueidad, sustituirlos.
6. Con la nivelación realizada, restablecer el bisel de las camisas de los cilindros como se indica en la figura.

540420 CAMISAS CILINDRO - Verificar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Sombreretes de bancada del cigüeñal	10 tornillos M12 x 1.5 x 120	Fase 1 — Preapriete	50 +/- 6 N·m
		Fase 2 — Apriete	80 +/- 6 N·m
		Fase 3 — Cierre de ángulo	90°

Controles y mediciones de las camisas cilindros

- Tras desmontar el motor, limpiar meticulosamente el grupo cilindros - bloque motor.
- Para manipular el grupo cilindros utilizar las anillas idóneas.
- Controlar atentamente que el bloque motor no presente resquebraaduras.
- Controlar el estado de los tapones de trabajo. Si están oxidados o existe el mínimo riesgo de pérdida, sustituirlos.
- Examinar las superficies de las camisas de los cilindros; estas no deben presentar rastros de agarrotamiento, rayas, ovalización, conicidad o desgaste excesivo.



70166 1

Indicaciones generales

Si no se dispone del calibre de anillo, utilizar para la puesta a cero un micrómetro.

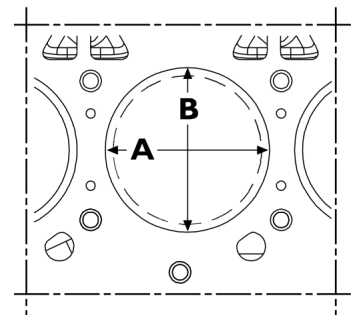
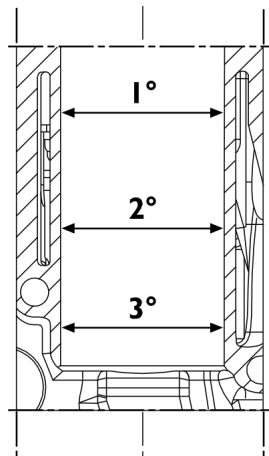
En caso de inobservancia total o parcial de las indicaciones, se podría incurrir en graves daños al vehículo



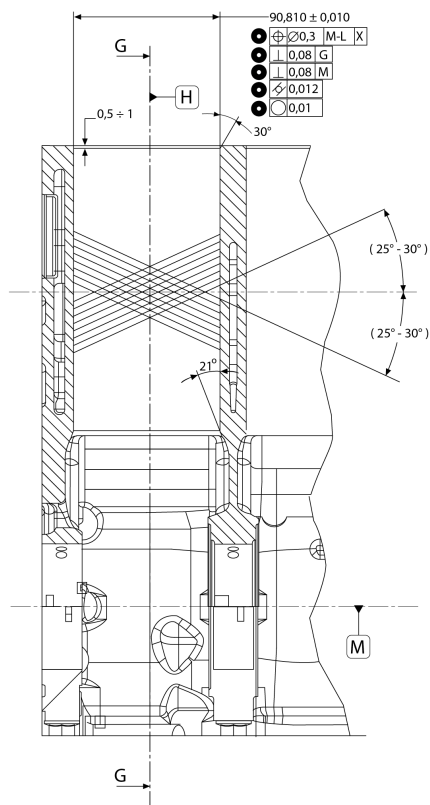
El control del diámetro interior de las camisas cilindros, para medir el valor de la ovalización, conicidad y del desgaste, se efectúa con el medidor específico (1) dotado de comparador puesto a cero en el calibre de anillo (2) del diámetro de la camisa de cilindros.

- Las mediciones se realizan en cada cilindro, a tres alturas diferentes de la camisa y en dos planos perpendiculares entre sí: uno paralelo al eje longitudinal del motor (A) y el otro perpendicular (B); en este último plano y en correspondencia con la primera medición se localiza en general el desgaste máximo.
- Si se detectan fenómenos de ovalización, conicidad o desgaste, proceder al redimensionamiento del diámetro o rectificado de las camisas cilindros. La rectificación de las camisas cilindros debe efectuarse según el diámetro de los pistones suministrados de repuesto aumentados **0.4 mm** y la holgura de montaje indicada.

NOTA: En caso de rectificación, todas las camisas deben tener el mismo aumento (**0.4 – 0.8 mm**).



70167 2



298059 3

8. Controlar los asientos para los cojinetes de bancada procediendo del siguiente modo:
9. Montar los sombreretes de bancada en los soportes sin cojinetes.
10. Apretar los tornillos de fijación con el par indicado.

Descripción	Canti- dad	Paso	Valor
Sombreretes de bancada del cigüeñal	10 tornillos M12 x 1.5 x 120	Fase 1 — Preapriete	50 +/- 6 N·m
		Fase 2 — Apriete	80 +/- 6 N·m
		Fase 3 — Cierre de ángulo	90°

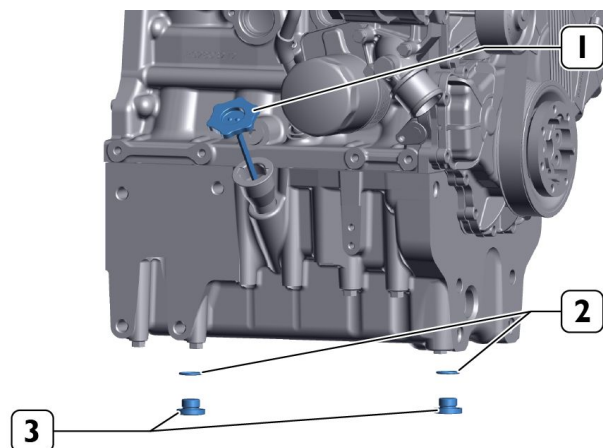
11. Con un comparador específico para interiores, comprobar que el diámetro de los alojamientos tenga el valor indicado.
12. Si el valor es superior, cambiar el bloque motor.

540430 CÁRTER ACEITE - Extracción

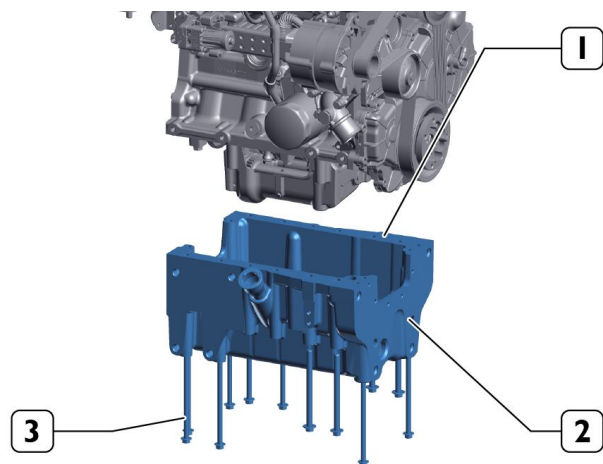
1. Colocar un recipiente apto para recoger el aceite debajo del cárter de aceite en correspondencia de los tapones de vaciado (3).

NOTA: Se recomienda drenar el aceite del motor cuando todavía está caliente.

2. Para facilitar la salida del aceite, desenroscar el tapón de llenado (1) y extraer la varilla de control del nivel de aceite.
3. Desenroscar los tapones de vaciado (3), conservar las juntas de estanqueidad (2) y dejar que se vacíe completamente el aceite lubricante contenido en el cárter de aceite.
4. Desenroscar los tornillos de fijación (3) y retirar el cárter de aceite (2) conservando la junta (1).



298028 1



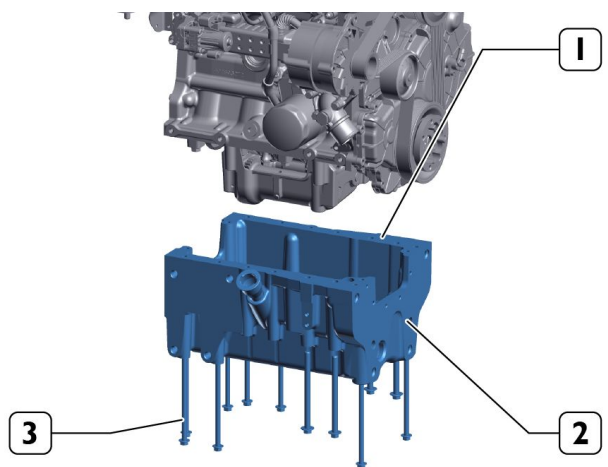
298029 2

540430 CÁRTER ACEITE - Instalar

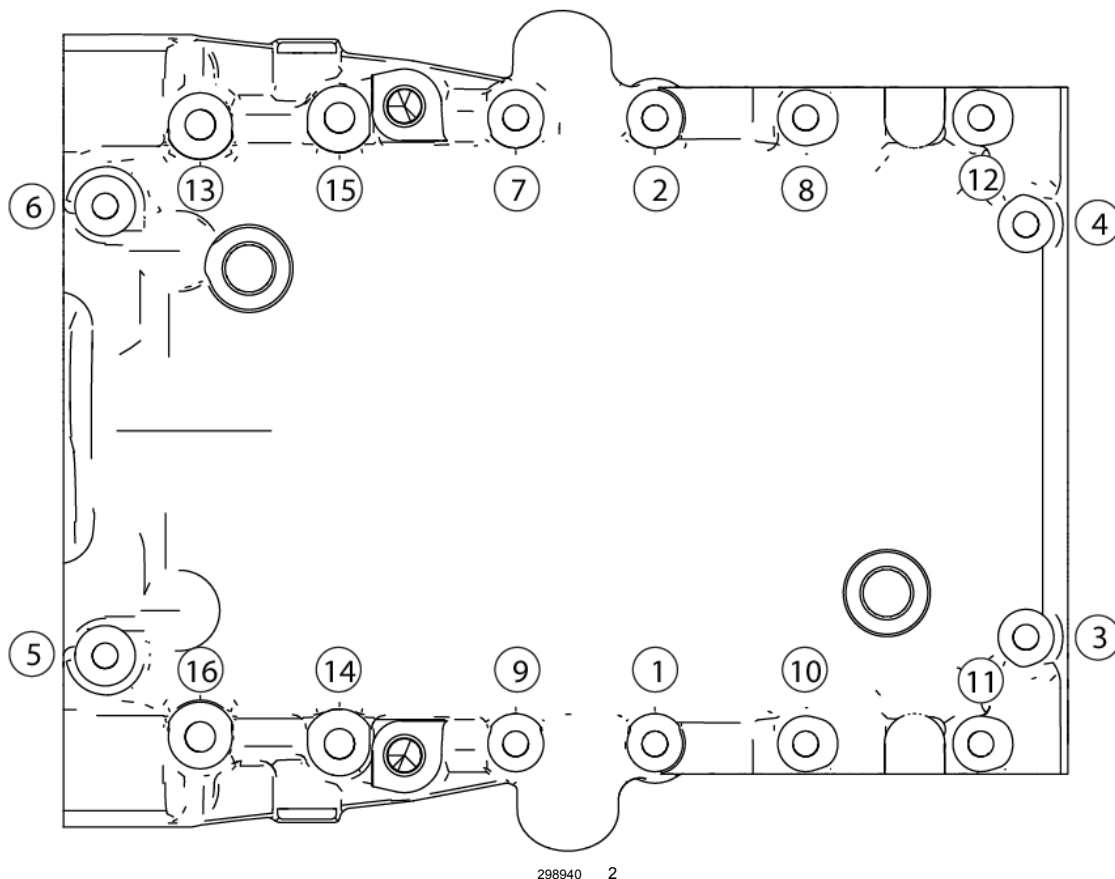
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Cárter de aceite motor	4 tornillos M12 x 1.75 x 160	Fase 1 —	85 +/- 4.25 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	60°
Tapones de vaciado de aceite lubricante en el cárter	2 tapones M22 x 1.5 x 12		50 +/- 5 N·m

- Colocar la junta (1) en el cárter de aceite (2).
- Montar el cárter de aceite (2) en su posición en el bloque motor y apretar los tornillos de fijación (3) con el par indicado y según el orden representado en la figura 2.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Cárter de aceite motor	8 tornillos M10 x 1.5 x 230	Fase 1 —	40 +/- 2 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	90°
		Fase 3 — Apriete en ángulo	90°
Cárter de aceite motor	4 tornillos M10 x 1.5 x 160	Fase 1 —	40 +/- 2 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	60°
		Fase 3 — Apriete en ángulo	60°
Cárter de aceite motor	4 tornillos M12 x 1.75 x 160	Fase 1 —	85 +/- 4.25 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	60°



298029 1



Esquema del orden de apriete de los tornillos de fijación del cárter de aceite.

Indicaciones generales

Usar sólo los aceites recomendados o que posean las características requeridas para el funcionamiento correcto del motor. En caso de rellenado, no mezclar aceites que posean características diferentes. El incumplimiento de dichas normas determina la caducidad de la garantía de asistencia.

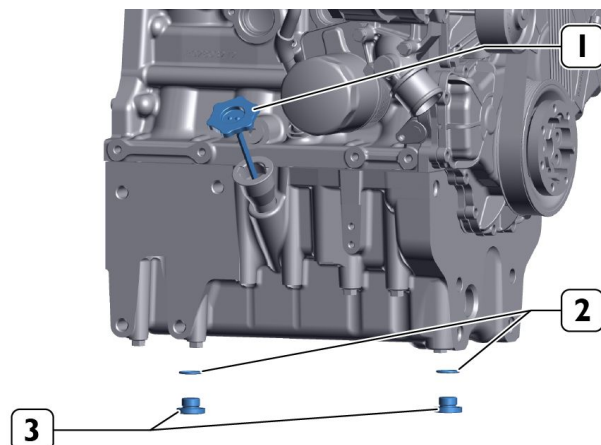
El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



3. Utilizando juntas nuevas **(2)**, enroscar los tapones de drenaje **(3)** en el cárter de aceite aplicando el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tapones de vaciado de aceite lubricante en el cárter	2 tapones M22 x 1.5 x 12		50 +/- 5 N·m

4. Llenar con aceite limpio a través del tubo de rellenado y controlar el nivel mediante la varilla **(1)**: el nivel debe estar cerca de la muesca MÁX de la varilla. En caso contrario, rellenar con la cantidad necesaria a través del tapón de rellenado y cerrar el tapón **(1)**.



540442 EMPAQUETADURA DELANTERA DEL CIGÜEÑAL - Extracción

Herramienta / Material	
Herramienta para extraccion junta anterior eje motor	99340055
Util para extraccion guarniciones	99363204

Operación anterior:

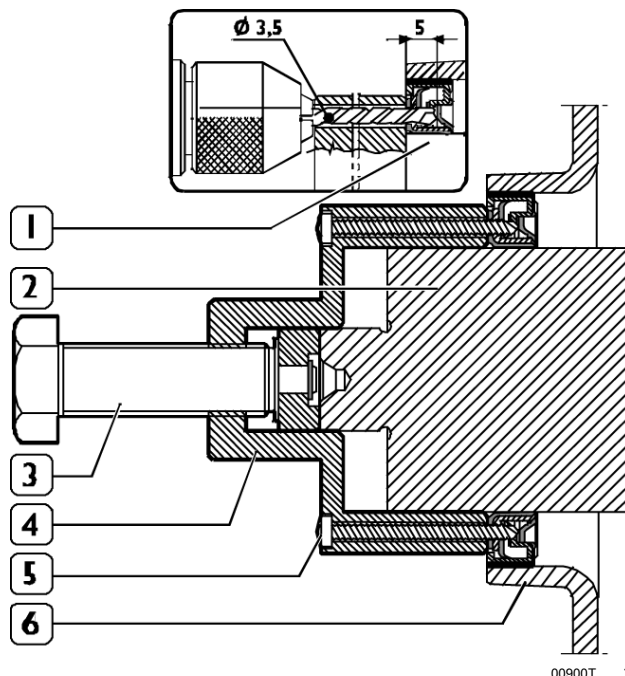
POLEA CONDUCTORA EN EL CIGÜEÑAL - Extracción (54.08)

Desmontaje del anillo de estanqueidad delantero del cigüeñal

1. Para extraer el anillo de estanqueidad **(1)** del cigüeñal **(2)** de la tapa delantera **(6)** aplicar en el extremo delantero del cigüeñal **(2)** la herramienta específica **(4)** y, a través de los orificios de guía de dicha herramienta, perforar el anillo de estanqueidad interior **(1)** con una broca ($\varnothing$ **3.5 mm**) a una profundidad de **5 mm**.

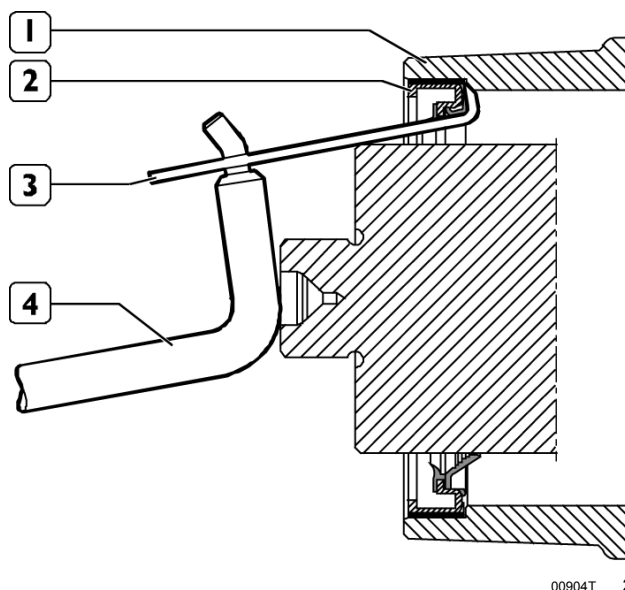
Herramienta / Material	
Herramienta para extraccion junta anterior eje motor	99340055

2. Fijar la herramienta **(4)** al anillo de estanqueidad interno **(1)** enroscando los 6 tornillos **(5)** en dotación y extraer el anillo **(1)** enroscando el tornillo **(3)**.



3. Con el tirante específico **(3)** de la herramienta correspondiente y utilizando la palanca **(4)**, extraer el anillo de estanqueidad externo **(2)** de la tapa delantera **(1)**.

Herramienta / Material	
Util para extraccion quarniciones	99363204



540442 EMPAQUETADURA DELANTERA DEL CIGÜEÑAL - Instalar

Herramienta / Material

Llave para el montaje de la empaquetadura delantera del cigüeñal y para centrar el cárter de la distribución 99346270

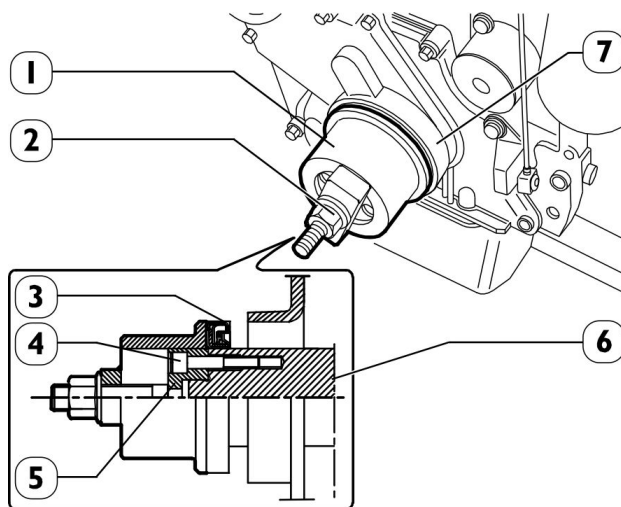
Montaje del anillo de estanqueidad delantero del cigüeñal

1. Aplicar en el extremo delantero (6) del cigüeñal la pieza (5) de la herramienta específica, fijarla con los tornillos (4) y ensamblar en la misma el anillo de estanqueidad nuevo (3).

Herramienta / Material

Llave para el montaje de la empaquetadura delantera del cigüeñal y para centrar el cárter de la distribución 99346270

2. Colocar la pieza (1) en la pieza (5), enroscar la tuerca (2) hasta completar el montaje del anillo de estanqueidad (3) del cigüeñal en la tapa delantera (7).



70225 1

Operación siguiente:

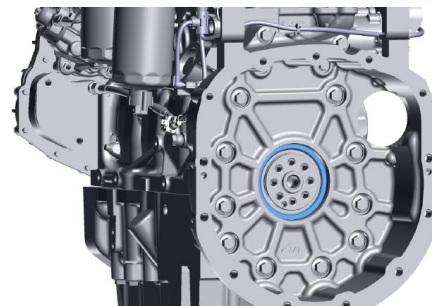
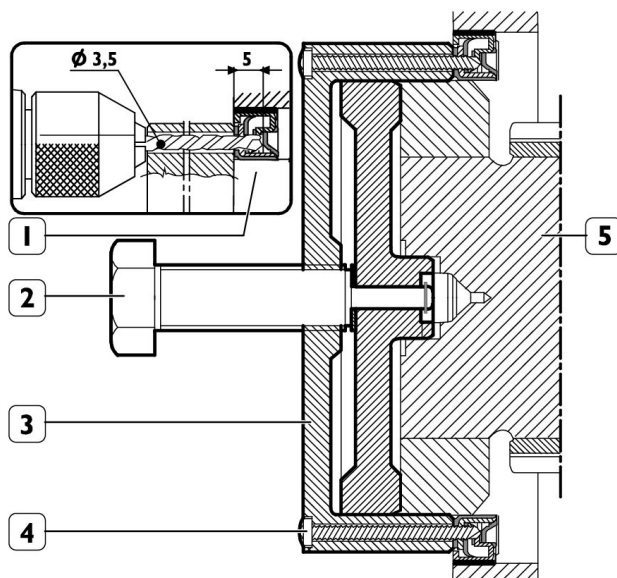
POLEA CONDUCTORA EN EL CIGÜEÑAL - Instalar (54.08)

540462 EMPAQUETADURA TRASERA DEL CIGÜEÑAL - Extracción

Operación anterior:
Retirar el volante

Desmontaje anillo de retención trasero cigüeñal

1. Para extraer el anillo de estanqueidad del cigüeñal de la caja cubrevolante, aplicar en el extremo trasero (5) del cigüeñal un extractor adecuado (3).
2. Mediante los orificios de guía de la herramienta, perforar el anillo de estanqueidad interior con una broca de taladro ($\varnothing 3.5 \text{ mm}$) a una profundidad de 5 mm.
3. Proceder a la extracción del anillo (1) enroscando el tornillo (2).
4. Utilizando un tirante adecuado de la herramienta y una palanca, extraer el anillo de estanqueidad externo de la caja cubrevolante.



298030 1

540462 EMPAQUETADURA TRASERA DEL CIGÜEÑAL - Instalar

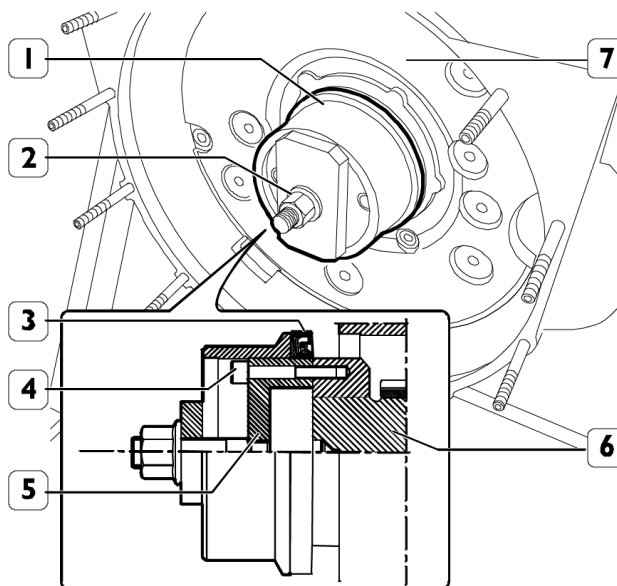
Herramienta / Material	
Introducción para montaje reten posterior ciguenal	99346259

Montaje anillo de retención trasero cigüeñal

1. Aplicar en el extremo trasero (6) del cigüeñal la pieza (5) de la herramienta, fijarla con los tornillos (4) y ensamblar en la misma el nuevo anillo de estanqueidad (3).

Herramienta / Material	
Introducción para montaje reten posterior ciguenal	99346259

2. Colocar la pieza (1) sobre la pieza (5) y enroscar la tuerca (2) hasta completar el montaje del anillo de estanqueidad (3) en la campana que cubre el volante (7).



000901T 1

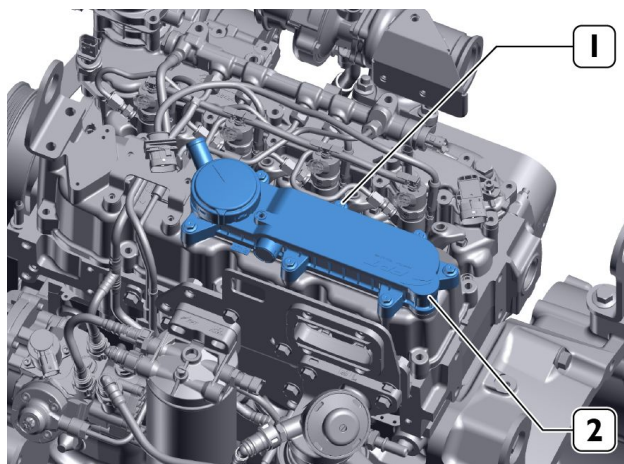
Operación siguiente:

Montar el volante

540480 RESPIRADERO MOTOR - Extracción

Desmontaje del filtro blow-by

1. Preparar un recipiente apropiado para recoger el aceite. Desenroscar los tornillos de fijación (1) y retirar el grupo filtro blow-by (2).



298031 1

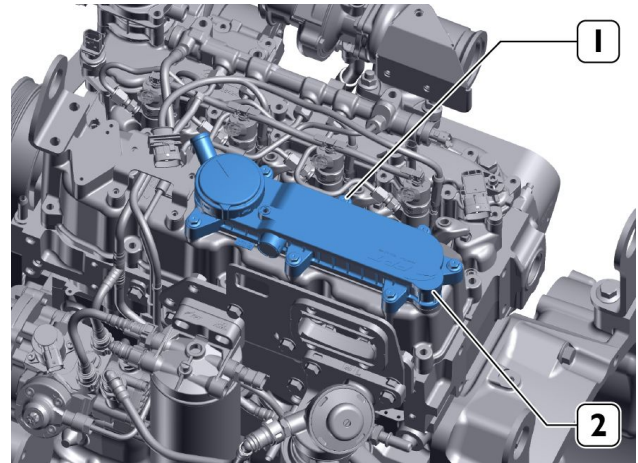
540480 RESPIRADERO MOTOR - Instalar

Descripción	Paso	Valor
Filtro blow-by	7 tornillos M6 x 1 x 13	10 +/- 2 N·m

Montaje del filtro blow-by

1. Montar el grupo filtro blow-by (2) y apretar los tornillos de fijación (1) con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Filtro blow-by	7 tornillos M6 x 1 x 13	10 +/- 2 N·m



298031 1

540610 CULATA CILINDROS - Extracción

Operación anterior:

Colocar un recipiente adecuado para recoger el combustible.

Operación anterior:

Desmontar el cable del motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Extracción (76.91)**.

Operación anterior:

Desmontar el colector de escape como se describe en el procedimiento **COLECTORES DE ESCAPE - Extracción (54.07)**.

Operación anterior:

Retirar la instalación de alimentación, como se describe en el procedimiento **ACUMULADOR DE ALTA PRESIÓN - Extracción (77.45)**.

Operación anterior:

Desmontar el colector de admisión como se describe en el procedimiento **COLECTORES DE ADMISIÓN - Extracción (54.07)**.

Operación anterior:

Retirar el soporte del filtro de combustible como se describe en el procedimiento **SOPORTE FILTROS - Extracción (54.20)**.

Operación anterior:

Desmontar los electroinyectores como se describe en el procedimiento **INYECTOR - Extracción (77.50)**.

Operación anterior:

Desmontar la bujía como se describe en el procedimiento **BUJÍAS PRECALENTAMIENTO - Extracción (76.19)**.

Operación anterior:

Retirar el grupo de balancines y válvulas como se describe en el procedimiento **BALANCINES COMPLETOS - Extracción (54.12)**.

Operación anterior:

Retirar la correa de mando de los elementos auxiliares como se describe en el procedimiento **CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Extracción (54.34)**.

Operación anterior:

Quitar el alternador como se describe en el procedimiento **ALTERNADOR COMPLETO - Extracción (76.03)**.

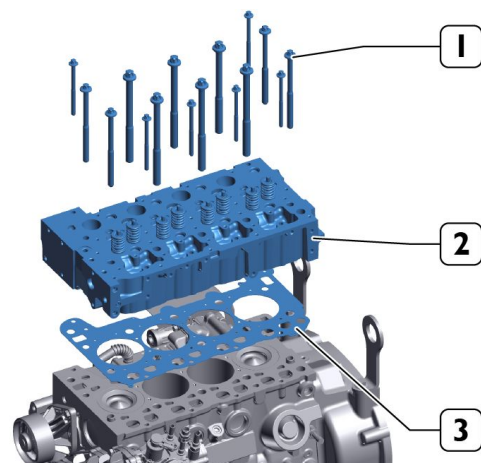
Operación anterior:

Retirar el soporte de la polea del ventilador como se describe en el procedimiento **SOPORTE CUBO DEL VENTILADOR - Extracción (54.34)**.

Operación anterior:

Retirar el grupo termostato como se describe en el procedimiento **TERMOSTATO - Extracción (54.32)**.

1. Desenroscar los tornillos (1) y retirar la tapa de cilindros (2), conservando la junta (3).



298032 1

540610 CULATA CILINDROS - Verificar

Operación anterior:

VÁLVULAS - Desmontar (54.06)

Control de la superficie de apoyo de la culata en el conjunto cilindros

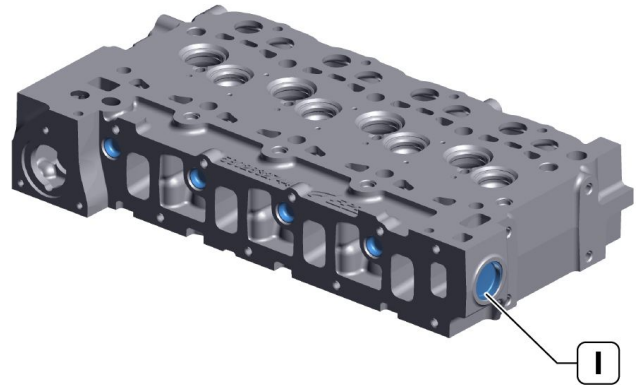
1. Si se observan zonas deformadas, rectificar la superficie de apoyo de la culata usando un rectificador.
2. El error de planitud no debe ser superior a **0.075 mm**.
3. Controlar el estado de los sombreretes del grupo cilindro: sustituirlos si están oxidados o en caso de dudas sobre su estanqueidad.

Comprobación del sellado húmedo de la culata de cilindros

4. Esta comprobación se debe realizar utilizando las herramientas adecuadas.
5. Usar una bomba para llenar con agua calentada a unos **90 °C** y a una presión de **2 – 3 bar**.
6. Sustituir los tapones cazoletas (1) si se detectan fugas, utilizar el percutor adecuado para su desmontaje/montaje.

NOTA: Antes de volver a montar los tapones, colocar sellador repelente al agua sobre las superficies.

7. Si hay pérdidas en la culata de cilindros, sustituirla.



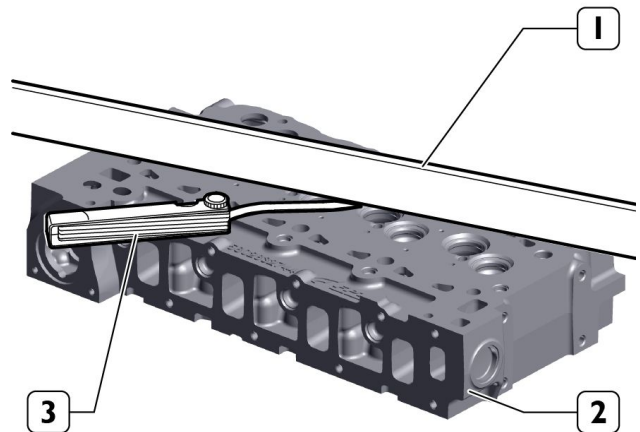
298308 1

Control de la superficie de apoyo de la culata de cilindros

8. Controlar la superficie de apoyo de la culata cilindros (2) con el grupo cilindros con una regla (1) y un calibre de espesores (3).

NOTA: La deformación encontrada a todo lo largo de la culata de los cilindros no debe ser superior a **0.20 mm**.

9. Si los valores son mayores, rectificar la culata de los cilindros de acuerdo con los valores e indicaciones que se muestran en la siguiente figura.

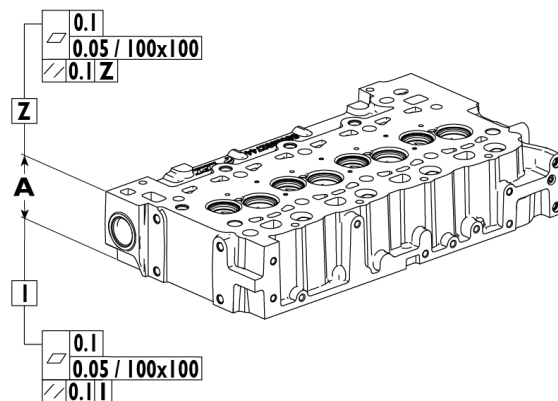


298310 2

10. Comprobar que el espesor nominal **(A)** de la culata de los cilindros es **90 +/- 0.1 mm**.

11. Si es necesario retirar material de la superficie de apoyo de la culata cilindros, no superar la cota máxima permitida **(B)** **0.13 mm**.

NOTA: Después de haber efectuado la rectificación controlar el hundimiento de las válvulas y, de ser necesario, rectificar los asientos de las mismas para obtener el valor indicado de hundimiento.

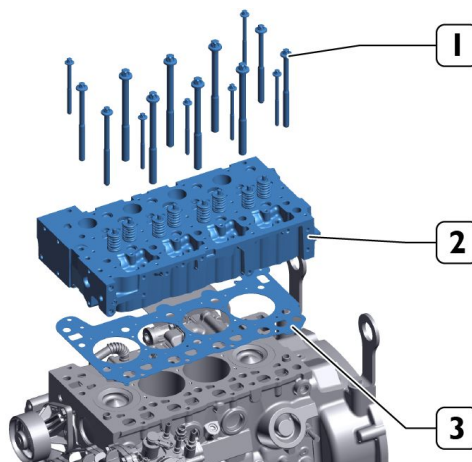


540610 CULATA CILINDROS - Instalar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Culata de cilindros	4 tornillos M12 x 1.5 x 165	Fase 1 —	65 +/- 3,25 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	90°
		Fase 3 — Apriete en ángulo	60°

1. Controlar que la superficie de conexión de la culata cilindros y la del bloque motor estén limpias.
2. No ensuciar la junta de la culata cilindros.
3. Colocar la junta (3) de la culata de cilindros con el espesor especificado en la sección **MOTOR - Datos técnicos (54.01)**, con la marca "ALTO" orientada hacia la culata.

NOTA: Es fundamental mantener la junta cerrada dentro de su embalaje hasta el momento del montaje.



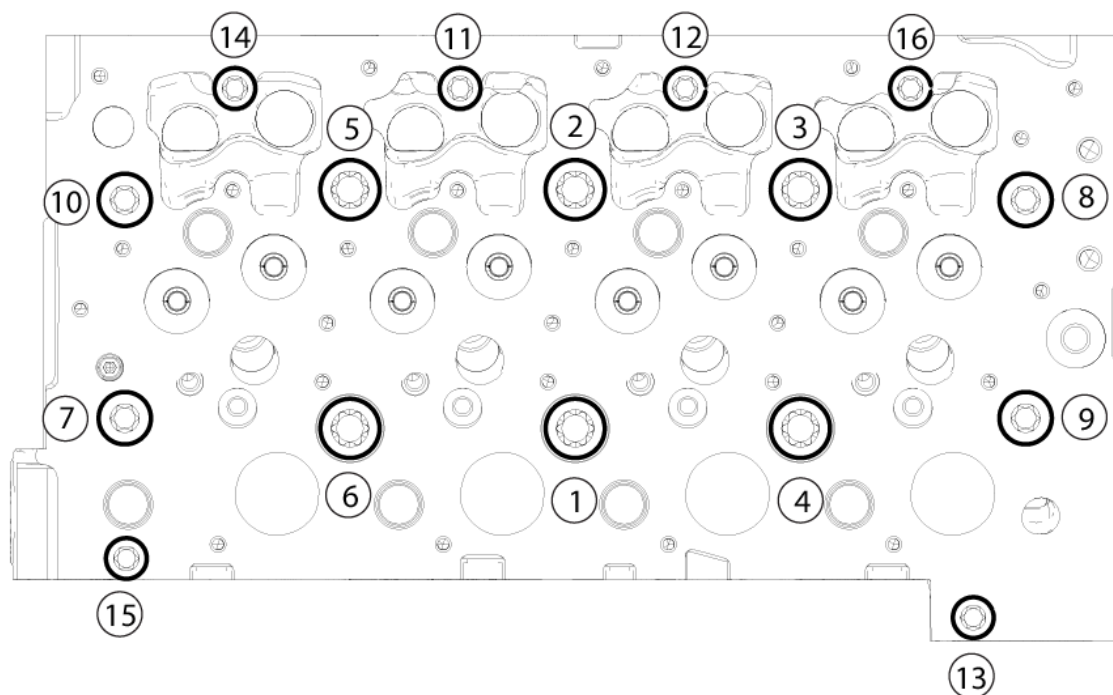
298032 1

NOTA: Controlar siempre que las roscas de los tornillos no presenten signos de desgaste o suciedad antes del montaje.

4. Montar la culata de cilindros y apretar los tornillos de fijación (1) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Culata de cilindros	6 tornillos M15 x 1.5 x 193	Fase 1 —	130 +/- 6.5 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	90°
		Fase 3 — Apriete en ángulo	90°
Culata de cilindros	6 tornillos M8 x 1.25 x 117		34 +/- 3.4 N·m
Culata de cilindros	4 tornillos M12 x 1.5 x 165	Fase 1 —	65 +/- 3,25 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	90°
		Fase 3 — Apriete en ángulo	60°

ORDEN DE APRIETE DE LOS TORNILLOS DE LA CULATA



298073 2

Esquema del orden de apriete de los tornillos de fijación de la culata de cilindros.

Operación siguiente:

Montar el grupo termostato como se describe en el procedimiento **TERMOSTATO - Instalar (54.32)**.

Operación siguiente:

Retirar el soporte de la polea del ventilador como se describe en el procedimiento **SOPORTE CUBO DEL VENTILADOR - Instalar (54.34)**.

Operación siguiente:

Montar el alternador como se describe en el procedimiento **ALTERNADOR COMPLETO - Instalar (76.03)**

Operación siguiente:

Montar la correa de mando como se describe en el procedimiento **CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Instalar (54.34)**.

Operación siguiente:

Montar el grupo de balancines y válvulas como se describe en el procedimiento **BALANCINES COMPLETOS - Instalar (54.12)**.

Operación siguiente:

Montar la bujía como se describe en el procedimiento **BUJÍAS PRECALENTAMIENTO - Instalar (76.19)**.

Operación siguiente:

Montar los inyectores como se describe en el procedimiento **INYECTOR - Instalar (77.50)**.

Operación siguiente:

Montar el soporte del filtro de combustible como se describe en el procedimiento **SOPORTE FILTROS - Instalar (54.20)**

Operación siguiente:

Montar el colector de admisión como se describe en el procedimiento **COLECTORES DE ADMISIÓN - Instalar (54.07)**.

Operación siguiente:

Montar la instalación de alimentación, como se describe en el procedimiento **ACUMULADOR DE ALTA PRESIÓN - Extracción (77.45)**.

Operación siguiente:

Montar el colector de escape como se describe en el procedimiento **COLECTORES DE ESCAPE - Instalar (54.07)**.

Operación siguiente:

Montar el grupo respiradero del motor **RESPIRADERO MOTOR - Instalar (54.04)**.

Operación siguiente:

Montar el cable como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Instalar (76.91)** .

540630 TAPA DE TAQUES - Extracción

Operación anterior:

Desmontar el cable del motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Extracción (76.91)**.

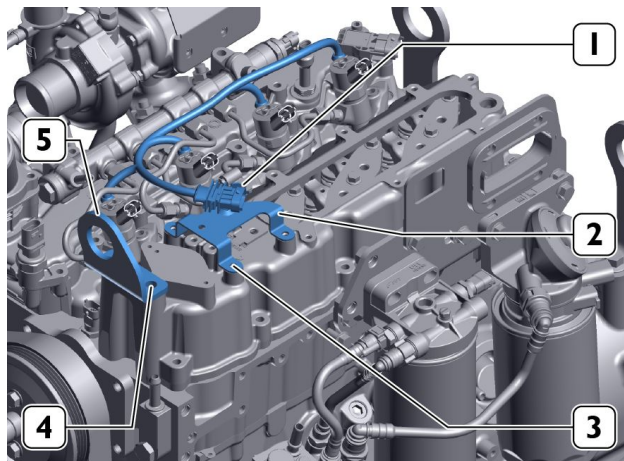
Operación anterior:

Desconectar los tubos de combustible como se describe en el procedimiento **TUBERÍAS - Extracción (54.20)**.

Operación anterior:

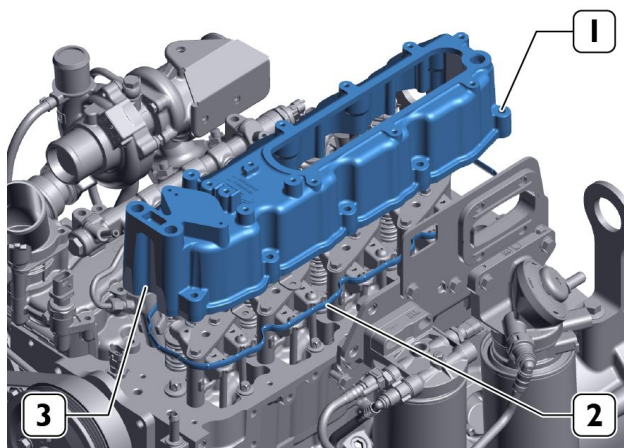
Retirar el grupo filtro del respiradero del motor como se describe en el procedimiento **RESPIRADERO MOTOR - Extracción (54.04)**.

1. Desconectar los cables de las bujías (1).
2. Desenroscar los tornillos (3) y retirar el estribo (2) de sostén del cableado de las bujías.
3. Desenroscar los tornillos (4) y retirar el gancho de elevación (5).



298033 1

4. Desenroscar los tornillos (1), y quitar la tapa de taqués (3) conservando la junta (2).



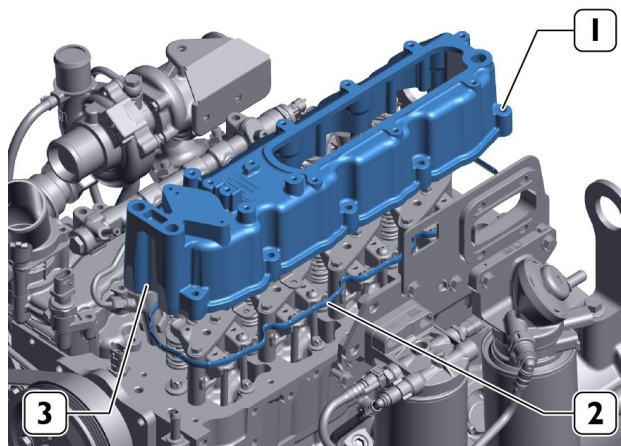
298034 2

540630 TAPA DE TAQUES - Instalar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Cáncamos de elevación	2 tornillos M12 x 1.75 x 25		118 +/- 11.8 N·m
Soporte de brida de bujías	3 tornillos M6 x 1 x 14		10 +/- 1 N·m
Tapa de la culata	10 tornillos M6 x1 x 40		10 +/- 1 N·m

- Colocar una junta nueva (2) en la tapa de taqués (3).
- Instalar la tapa de los taqués (3) con una junta nueva (2) y apretar los tornillos (1) con el par indicado.

Descripción	Canti- dad	Paso	Valor
Tapa de la culata	10 tornillos M6 x1 x 40		10 +/- 1 N·m



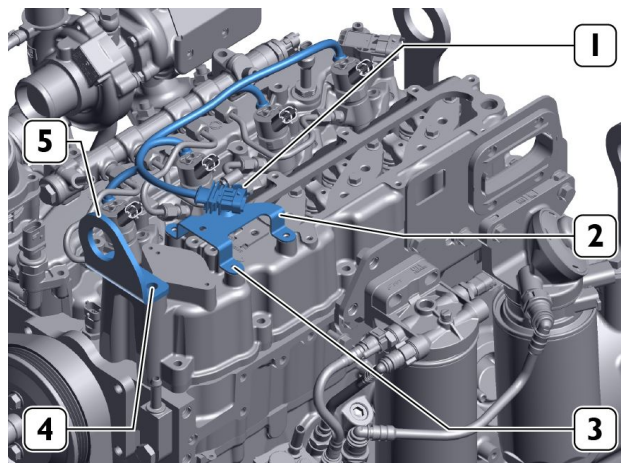
298034 1

- Colocar el gancho de elevación (5) y apretar los tornillos (4) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Cáncamos de elevación	2 tornillos M12 x 1.75 x 25	118 +/- 11.8 N·m

- Colocar el estribo (2) de sostén del cableado de las bujías y apretar los tornillos (3) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Soporte de brida de bujías	3 tornillos M6 x 1 x 14	10 +/- 1 N·m



298033 2

Operación siguiente:

Montar el grupo filtro del respiradero del motor como se describe en el procedimiento **RESPIRADERO MOTOR - Instalar (54.04)**.

Operación siguiente:

Conectar los tubos de combustible como se describe en el procedimiento **TUBERÍAS - Instalar (54.20)**.

Operación siguiente:

Montar el cable motor **CABLES MOTOR - Instalar (76.91)**.

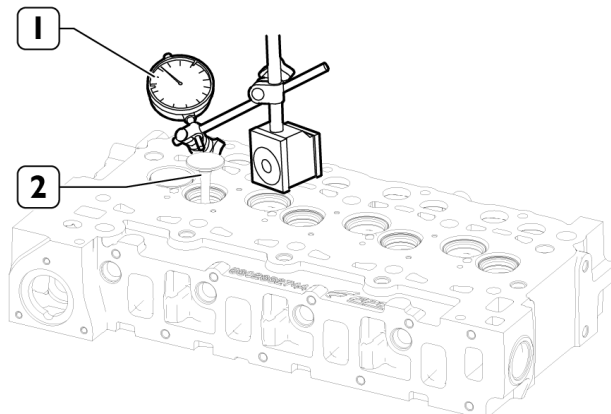
540661 ASIENTO CULATA - Verificar

Operación anterior:

VÁLVULAS - Desmontar (54.06)

Control de la holgura entre el vástago de las guías de válvulas y el centrado de las válvulas

1. Introducir la válvula (2) en el alojamiento, de manera que la seta sobresalga unos diez milímetros.
2. Los controles se realizan con un comparador (1) de base magnética colocado en la posición ilustrada en la figura, la holgura de montaje es de:



298035 1

Válvula	Holgura de montaje
Aspiración	0.016 – 0.031 mm
Descarga	0.026 – 0.041 mm

3. Hacer girar la válvula (2) y controlar que el error de centrado no supere **0.007 mm**.
4. En caso de holgura radial excesiva o de falta de centrado, controlar nuevamente las dimensiones de la válvula y sustituir las partes desgastadas.

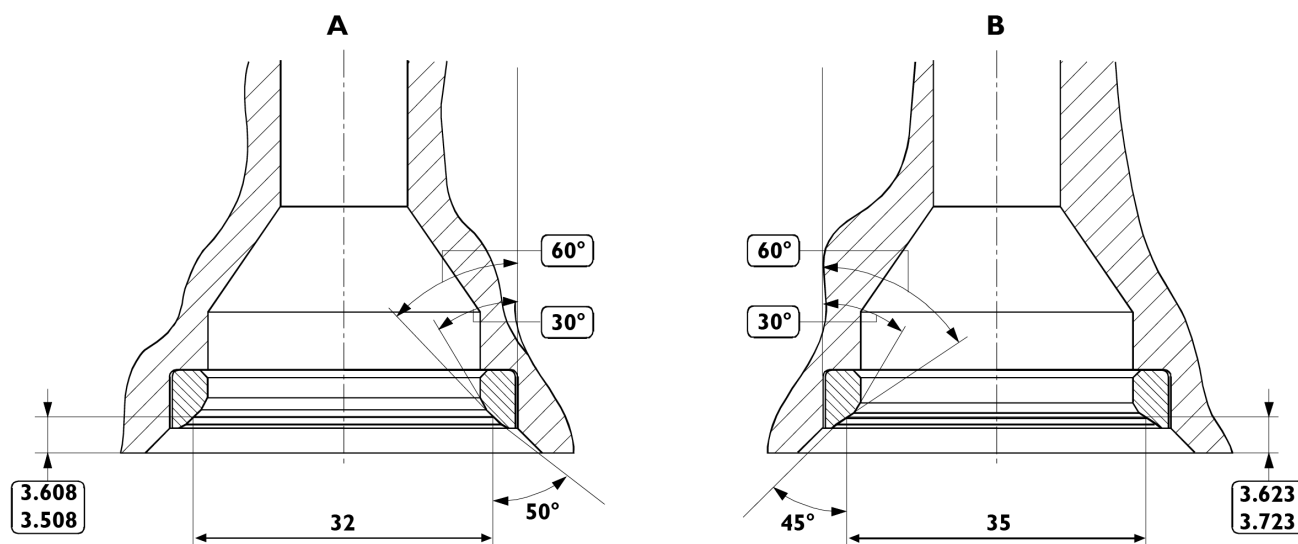
540661 ASIENTO CULATA - Sustitución

Herramienta / Material	
Bloque, comparador, regulación cojinete contraeje (utilizar con 99395604)	99370415
Comparador(0-5mm)	99395603

Operación anterior:

VÁLVULAS - Desmontar (54.06)

Rectificado - sustitución de los asientos de válvula

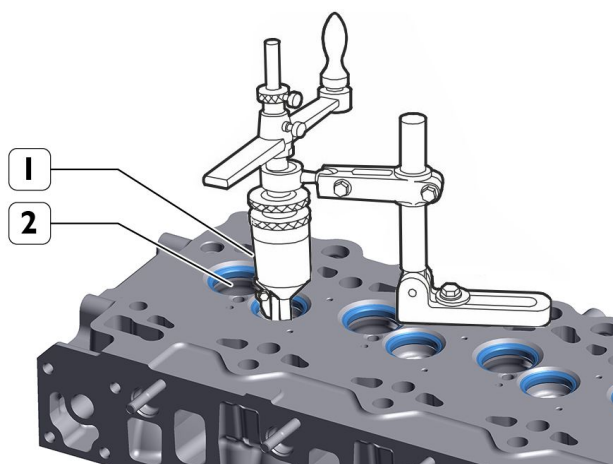


298221 1

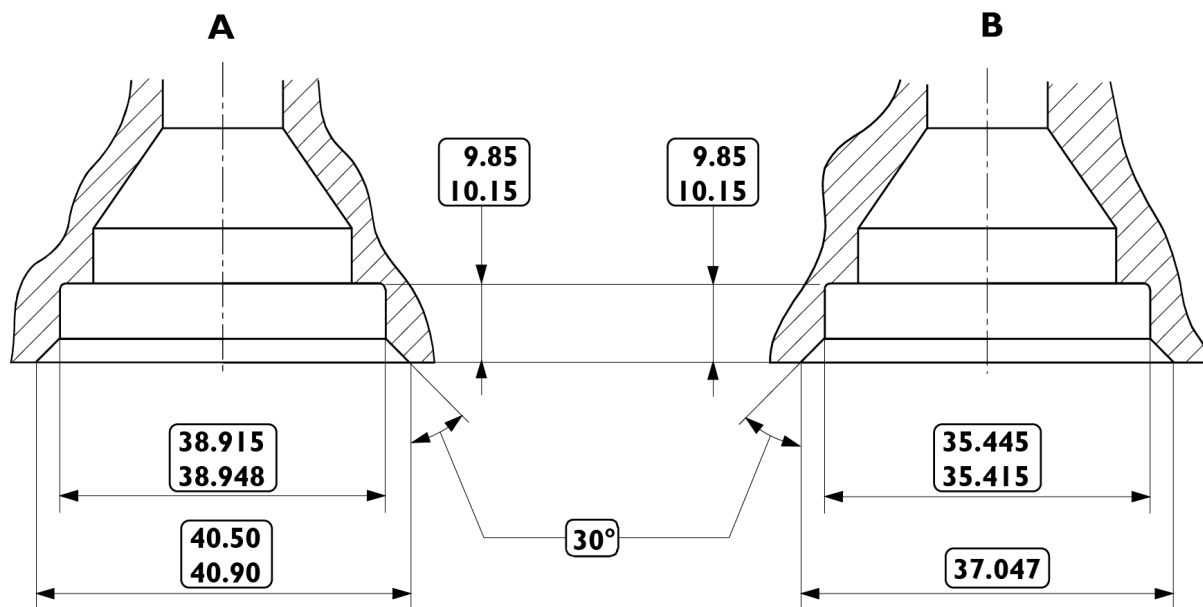
DATOS PRINCIPALES DE LOS ASIENTOS DE VÁLVULA DEL MOTOR

- A. Escape
- B. Admisión

1. Controlar que los principales datos de los asientos de válvulas coincidan con los indicados en la figura.
2. En caso de observar rayas o quemaduras, rectificar utilizando la herramienta específica **(1)** según los valores de inclinación indicados en la figura siguiente.



267871 2

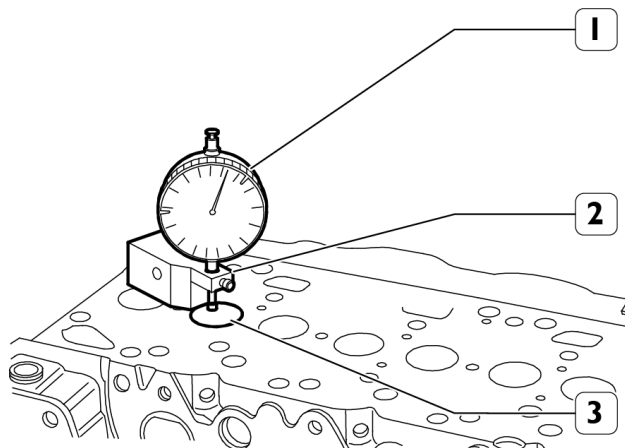


298305 3

- A. Escape
- B. Admisión
3. En caso de no poder restablecer los asientos de las válvulas para el uso sólo con el repasado, es posible montar los insertos suministrados como recambio.
4. En este caso, es necesario mecanizar en la culata los asientos con las dimensiones indicadas y montar los asientos de las válvulas.
5. Para montar los asientos de válvula en la culata de cilindros es necesario calentar la culata de cilindros a **80 – 100 °CC** y, utilizando un extractor adecuado, montar los nuevos asientos de válvula **(2)** una vez que se hayan enfriado.
6. Luego utilizar la herramienta específica para rectificar los asientos de válvula a los valores dados en la siguiente figura.

7. Después de las operaciones de rectificación, con la base (2) y el comparador (1), controlar que el hundimiento de las válvulas (3) tenga el valor prescrito.

Herramienta / Material	
Bloque, comparador, regulación cojinete contraeje (utilizar con 99395604)	99370415
Comparador(0-5mm)	99395603



263269 4

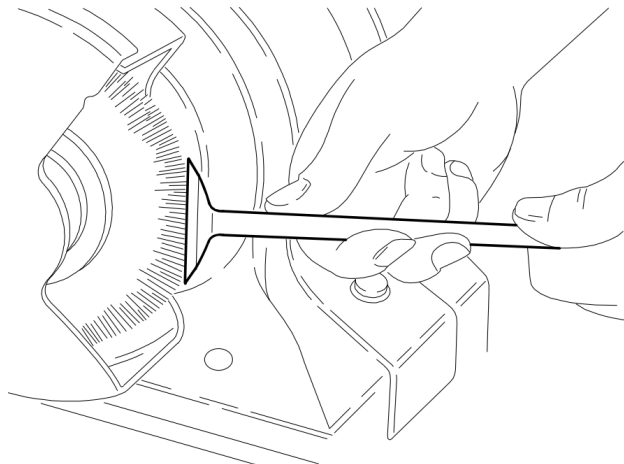
540662 VÁLVULAS - Limpieza

Operación anterior:

VÁLVULAS - Desmontar (54.06)

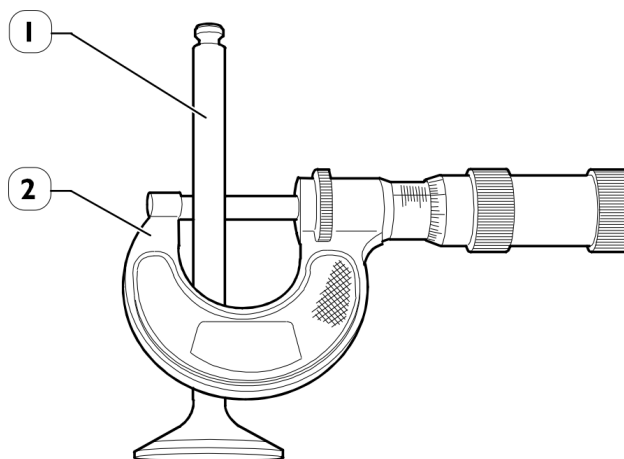
Eliminación de acumulaciones carbonosas, comprobación y rectificación de las válvulas

1. Eliminar las acumulaciones carbonosas de las válvulas utilizando un cepillo metálico.
2. Controlar que las válvulas no estén agarrotadas, agrietadas ni quemadas.
3. Si fuera necesario, rectificar los asientos de las válvulas extrayendo la menor cantidad posible de material.



18625 1

4. Comprobar el vástago de la válvula (1) con un micrómetro (2): debe estar comprendida entre:



18882 2

Válvula	Diámetro
Admisión	7.980 – 8.000 mm
Escape	7.970 – 7.990 mm

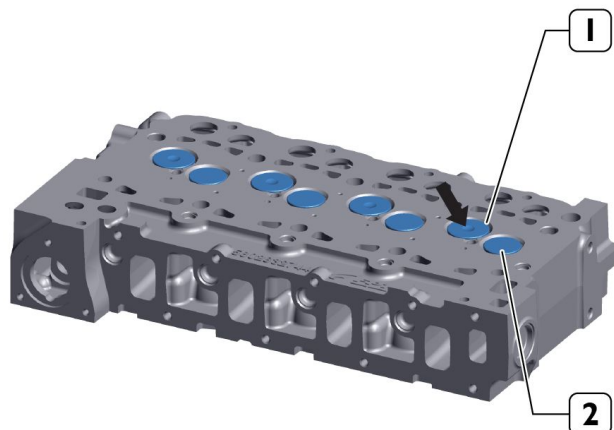
540662 VÁLVULAS - Desmontar

Herramienta / Material	
Util para desmontaje y montaje valvulas motor	99360268

Desmontaje válvulas

1. Antes de desmontar las válvulas de la culata de cilindros, numerarlas para volverlas a montar en la posición original cuando no sea necesario sustituirlas.

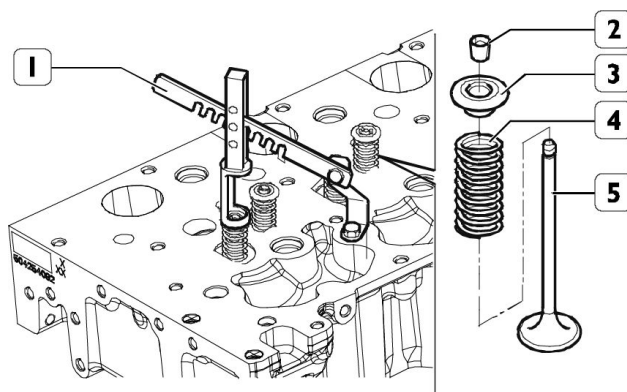
NOTA: Las válvulas de admisión (1) se reconocen porque su diámetro es mayor respecto a las válvulas de escape (2). La ranura (→) central de la seta de la válvula de admisión (2) la distingue de la válvula de escape (1).



298074 1

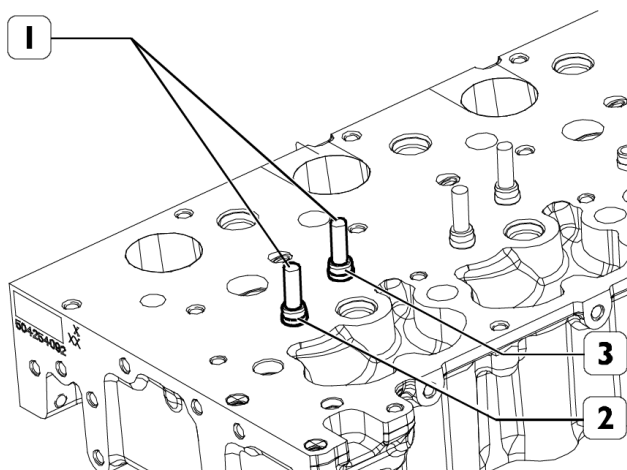
2. El desmontaje de las válvulas se realiza con una herramienta específica (1), ejerciendo presión en el platillo (3) de modo que al comprimirse los muelles (4) se puedan retirar los semiconos (2). A continuación retirar: el platillo (3) y los muelles (4).

Herramienta / Material	
Util para desmontaje y montaje valvulas motor	99360268



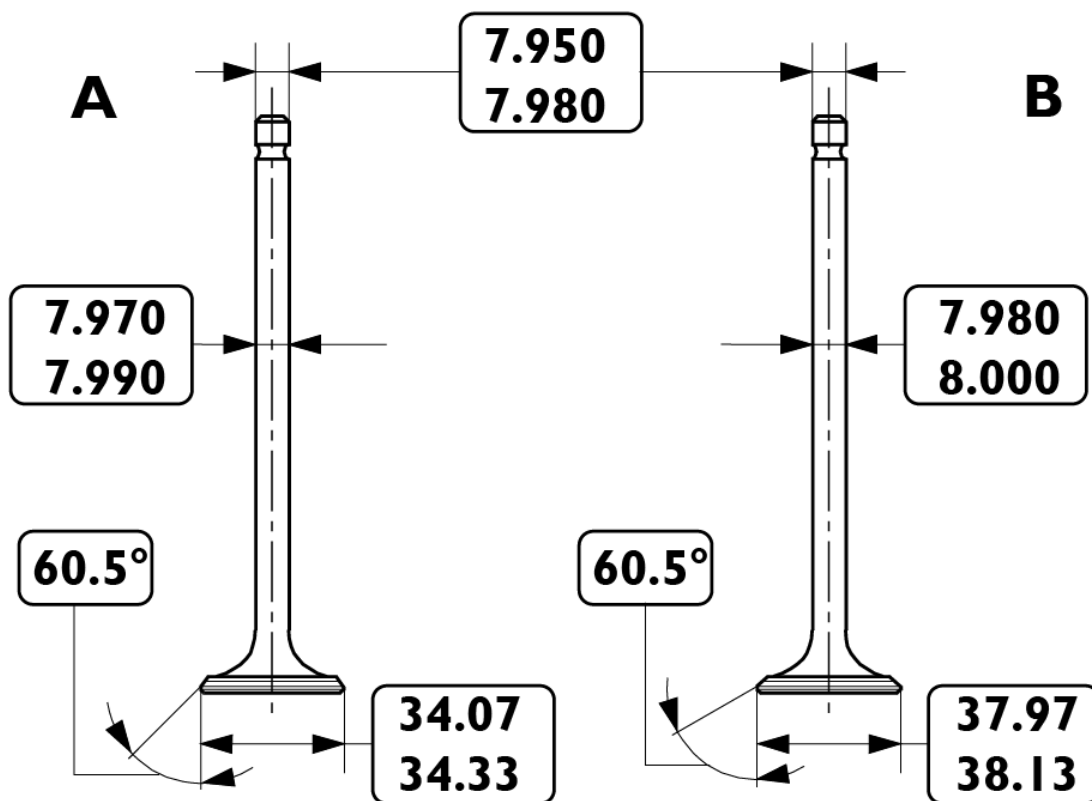
119567 2

4. Invertir la culata de cilindros y extraer las válvulas (1).
5. Desmontar los anillos de estanqueidad (2), (3) de las correspondientes guías de válvula.



119572 3

540662 VÁLVULAS - Medición



298222 1

DATOS PRINCIPALES DE LAS VÁLVULAS DE ADMISIÓN Y ESCAPE

- A. Válvula de descarga
- B. Válvula de admisión

540662 VÁLVULAS - Montar

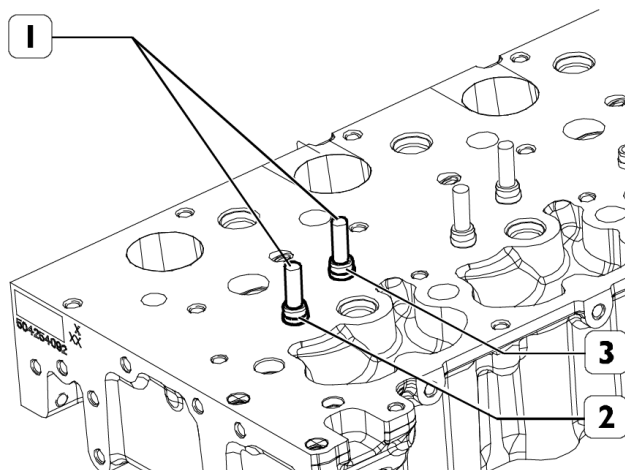
Herramienta / Material

Util para desmontaje y montaje valvulas motor

99360268

Montaje de las válvulas

1. Lubricar el vástago de las válvulas **(1)** e introducirlo en las correspondientes guías de válvulas en la posición marcada al efectuar el desmontaje.
2. Montar los anillos de estanqueidad **(2)** y **(3)** en la guía de válvulas.



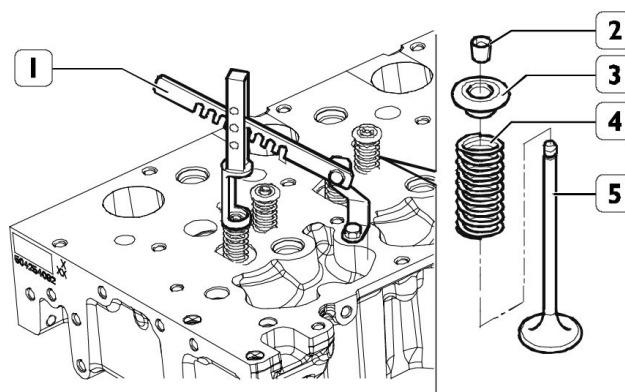
119572 1

3. Colocar en la culata de los cilindros: el muelle **(4)** y el platillo superior **(3)**: mediante herramienta **(1)** comprimir el muelle **(4)** y fijar el platillo **(3)** en la válvula **(5)** mediante los semiconos **(2)**.

Herramienta / Material

Util para desmontaje y montaje valvulas motor

99360268



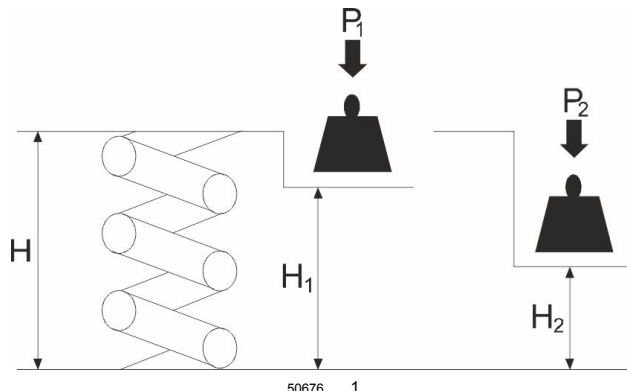
119567 2

540665 MUELLE VÁLVULA - Verificar

Operación anterior:

VÁLVULAS - Desmontar (54.06)

Control de los muelles de las válvulas



50676 1

DATOS PRINCIPALES PARA EL CONTROL DE LOS MUELLES PARA VÁLVULAS DE ADMISIÓN Y ESCAPE

1. Antes del montaje, controlar la flexibilidad de los muelles de las válvulas mediante la herramienta adecuada. Confrontar los valores de carga y deformación elástica con los de los muelles nuevos indicados en la tabla siguiente.

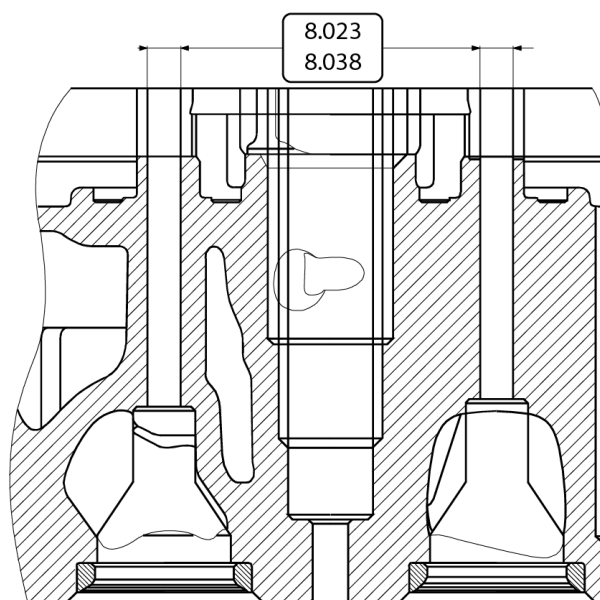
Altura		Bajo una carga de:	
H	46.5 mm	Libre	
H1	32 mm	P1	320 +/- 16 mm
H2	22.5 mm	P2	560 +/- 25 mm

540667 GUÍA VÁLVULA - Verificar

Operación anterior:
VÁLVULAS - Desmontar (54.06)

Control guía de válvulas

1. Con un medidor, medir el diámetro interior de las guías de válvula; el mismo debe poseer el valor que se indica en la figura.



298209 1

540740 SISTEMA EGR - Descripción general

Producto	Configuración
F6BFL413A F6BFL413A*V002	ALL

El sistema de recirculación de los gases de escape EGR (Exhaust gas recirculation - Recirculación gases de escape) está formado por un intercambiador de calor y por una válvula de regulación del flujo.

El intercambiador de calor se encarga de bajar la temperatura de los gases de escape que serán enviados parcialmente a la cámara de combustión. Esta operación permite bajar la temperatura de combustión de la mezcla. Esto ocurre porque los gases de escape, totalmente inertes, se unen a la mezcla y reducen la combustión.

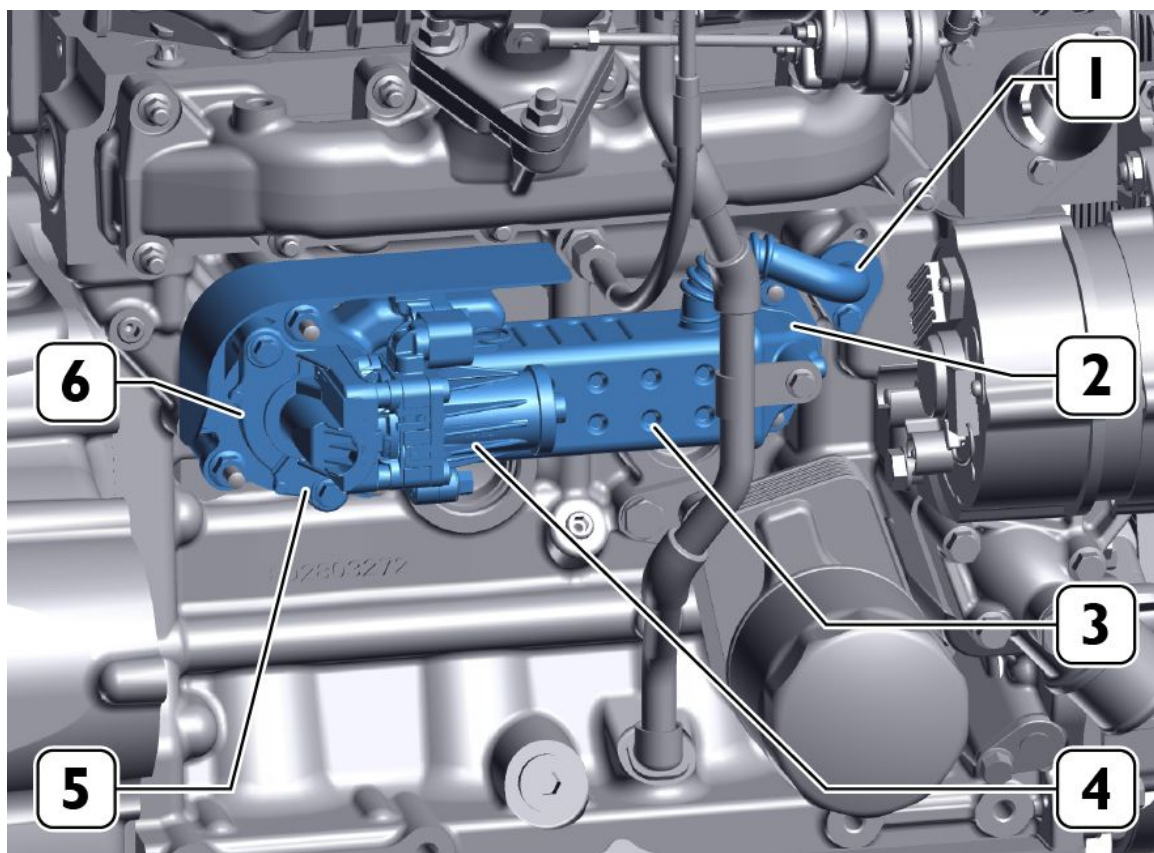
Bajando la temperatura, disminuyen considerablemente las emisiones de NOx (óxidos de nitrógeno), nocivos para el medio ambiente.

El cuerpo del intercambiador de calor está constituido por un haz de tubos que se enfría externamente mediante el líquido refrigerante que circula en el motor. La parte de los gases de escape destinada a la "recirculación" pasa por dentro del haz de tubos y es enfriada.

La válvula EGR de regulación del flujo está montada en el extremo del intercambiador de calor.

La cantidad de gases de escape puesta en circulación se regula mediante una válvula de platillo de mando eléctrico.

Para garantizar a la válvula una mayor eficiencia y durabilidad, se la enfría con el líquido refrigerante motor que sale del intercambiador de calor.

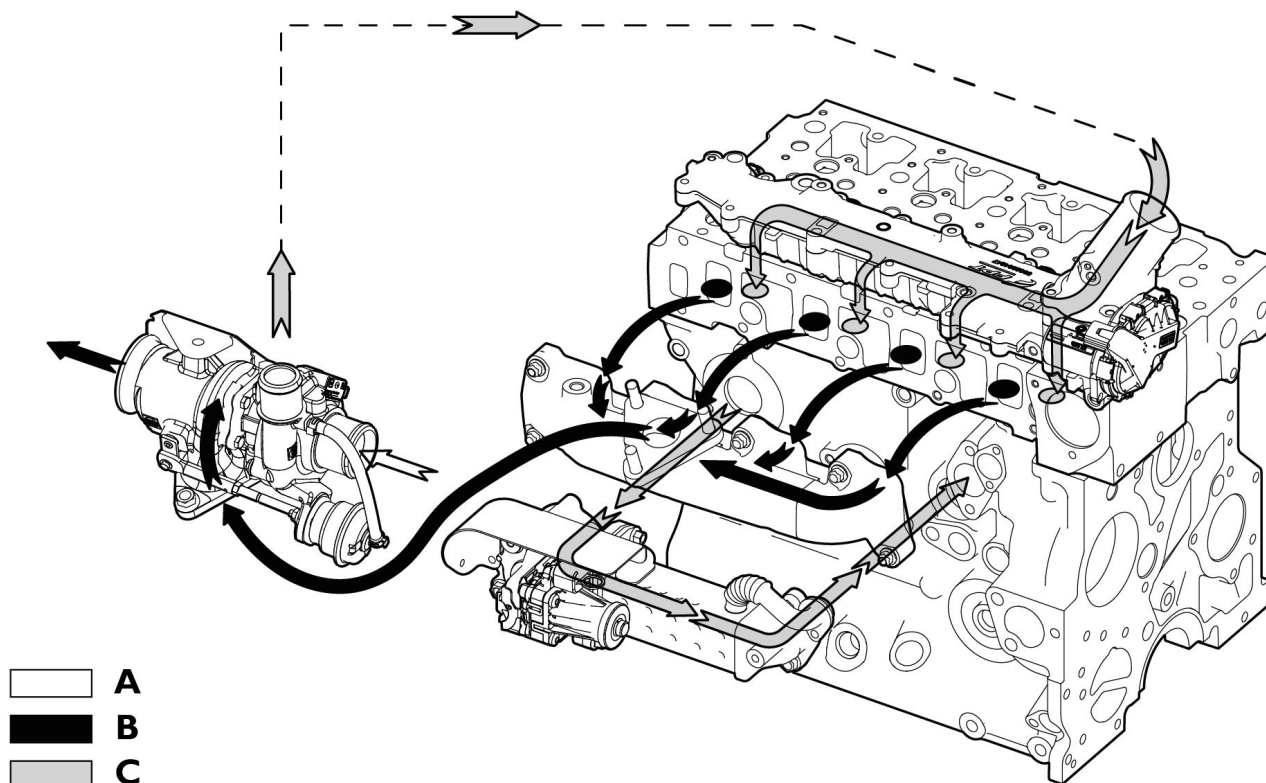


298666 1

1. Tubo del líquido refrigerante del intercambiador de calor EGR al bloque motor
2. Salida gas de escape del EGR al bloque motor
3. Intercambiador de calor EGR entre los gases de escape y el líquido refrigerante
4. Válvula EGR
5. Entrada del líquido refrigerante desde el bloque motor a la válvula EGR

6. Entrada de los gases de escape EGR desde el bloque motor a la válvula EGR

Esquema de funcionamiento



298672 2

A. Aire aspirado por el filtro de aire a la entrada del turbocompresor

B. Gases emitidos

C. Aire comprimido desde el turbocompresor a la toma de aire motor / Recirculación de los gases de escape EGR

540746 ELECTROVÁLVULA MODULADORA EGR - Descripción general

Producto	Configuración
F6BFL413A F6BFL413A*V002	ALL

Válvula de los gases de escape (EGR)

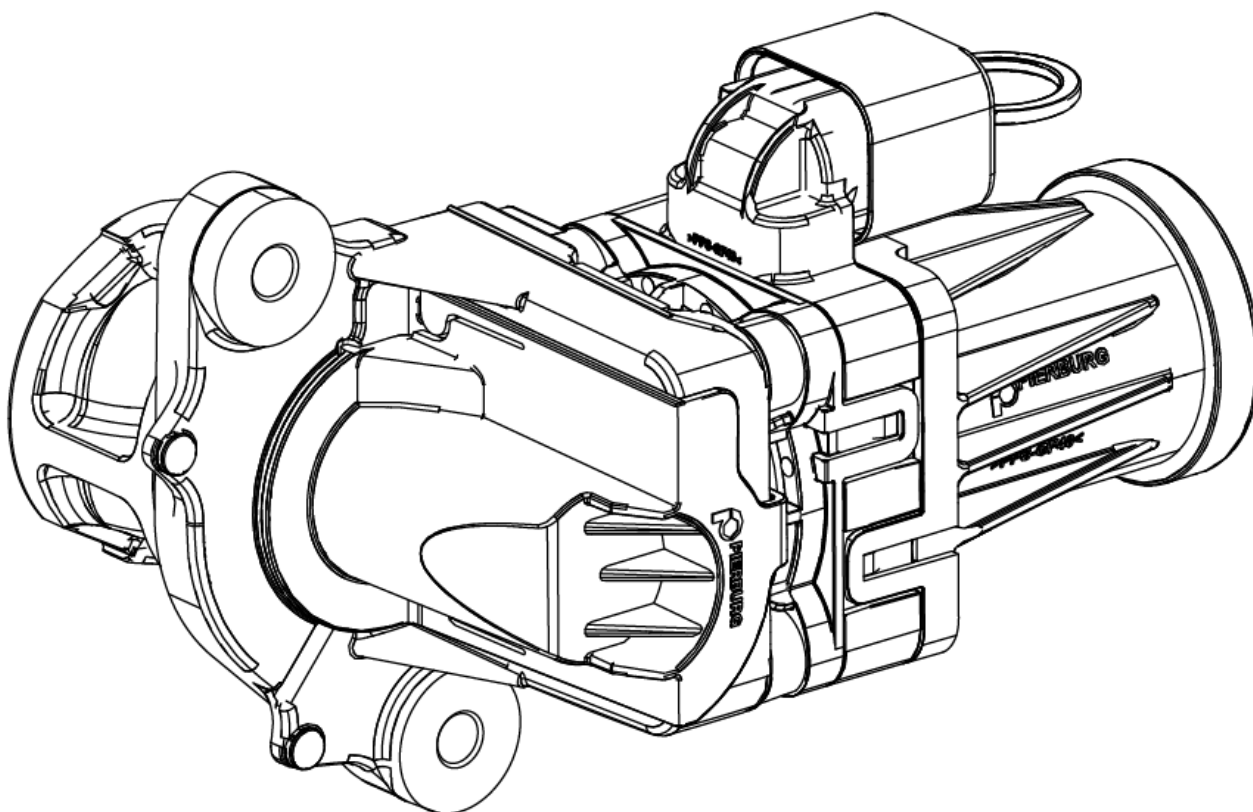
Está montada entre la instalación EGR y el colector de escape, es una válvula motorizada que regula la cantidad de gases de escape que debe recircular en los cilindros en cada ciclo.

Contiene un sensor de posición y un actuador del motor eléctrico de la válvula.

El sensor se alimenta a **5 V**.

Pin - Out sensor-actuador

Pin	Descripción
1	Positivo actuador del motor DC válvula EGR
2	Salida señal sensor de posición válvula EGR
3	No conectado
4	masa del sensor de posición válvula EGR
5	Negativo actuador del motor DC válvula EGR
6	Alimentación del sensor de posición válvula EGR



298673 1

540751 SENSOR PRESIÓN ABSOLUTA - Descripción general

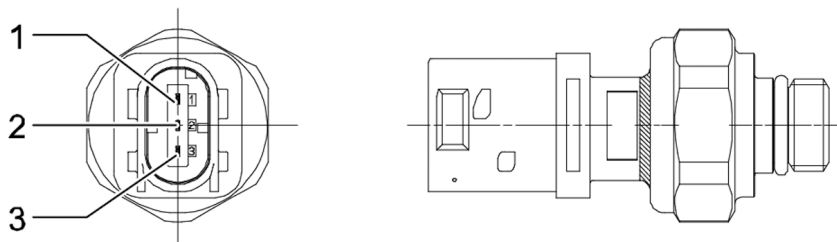
Producto	Configuración
F6BFL413A F6BFL413A*V002	ALL

Sensor de presión absoluta de los gases de escape

Montado en una tubería de reenvío desde el colector de escape, es un sensor que mide la presión de los gases de escape y que sirve a la centralita del motor para calcular de forma precisa la cantidad de gases de combustión que se deben recircular en la admisión y, por lo tanto, para controlar la válvula de mariposa del sistema EGR.

Está alimentado por 5 Volt.

La tensión presente en salida es proporcional a la presión detectada por el sensor.



261759 1

Pin-out sensor

Pin	Descripción
1	Alimentación
2	Masa
3	Señal

540762 SENSOR DE POSICIÓN DE LA MARIPOSA - Descripción general

Producto	Configuración
F6BFL413A F6BFL413A*V002	ALL

Cuerpo de mariposa (TVA)

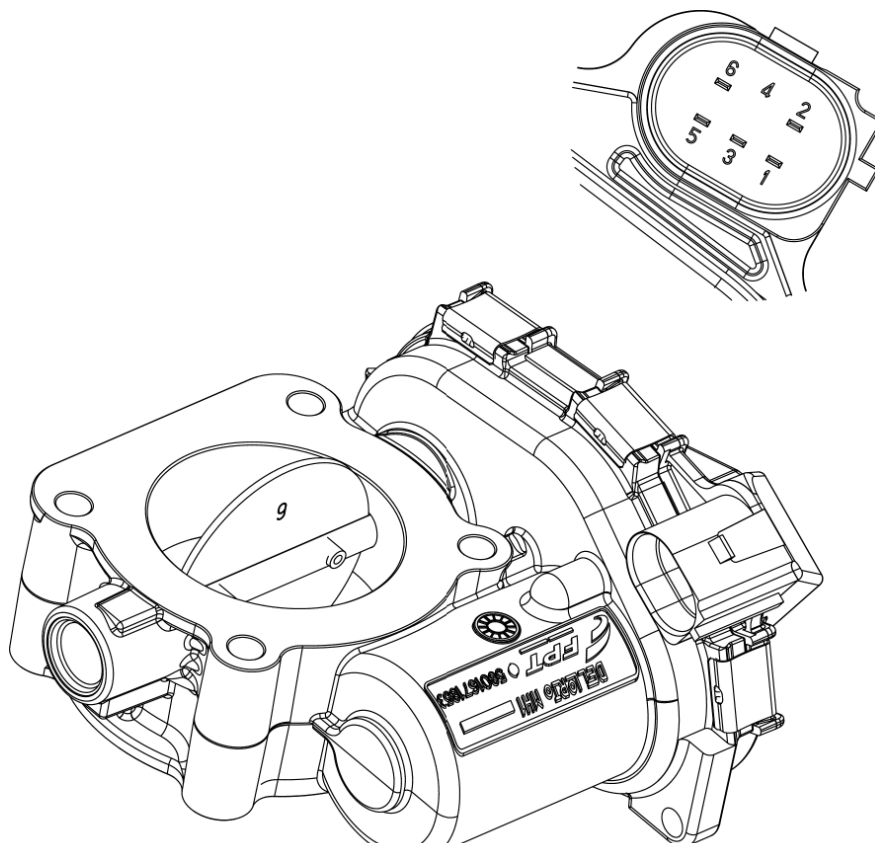
Montada entre la toma de aire motor y el colector de admisión, es una válvula motorizada que regula la cantidad de aire a enviar a los cilindros en cada ciclo.

Contiene un sensor de posición y un actuador del motor eléctrico de la válvula.

El sensor se alimenta a **5 V**.

Pin - Out sensor-actuador

Pin	Descripción
1	Alimentación sensor de posición válvula TVA
2	Negativo actuador del motor DC válvula TVA
3	Masa sensor de posición válvula TVA
4	No conectado
5	Salida señal sensor de posición válvula TVA
6	Positivo actuador del motor DC válvula TVA



232628 1

540710 COLECTORES DE ADMISIÓN - Extracción

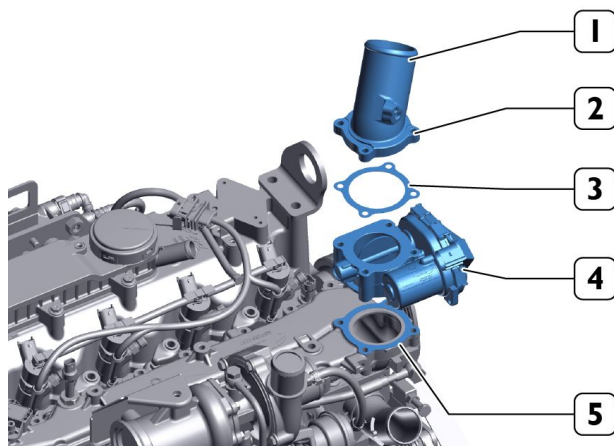
Operación anterior:

Desconectar el cable del motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Extracción (76.91)**.

Operación anterior:

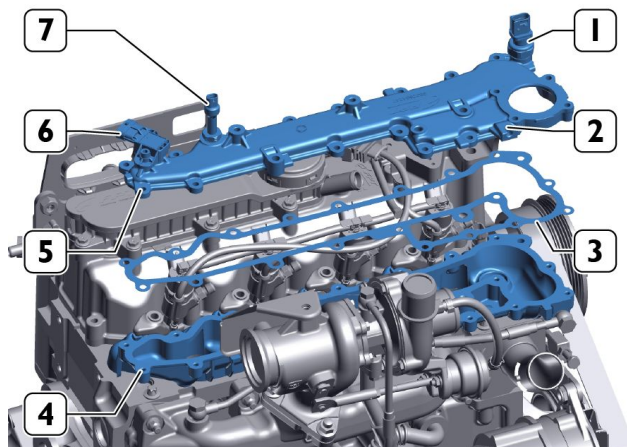
Retirar el grupo Common Rail, como se describe en el procedimiento **ACUMULADOR DE ALTA PRESIÓN - Extracción (77.45)**

1. Desenroscar las tuercas y el tornillo de fijación **(2)**, y retirar la toma de aire del motor **(1)**, conservando la junta **(3)**.
2. Retirar la válvula de mariposa **(4)**, conservando la junta **(5)**, y retirar los tornillos prisioneros.



298038 1

3. Desenroscar los tornillos de fijación **(5)** y desmontar el colector de admisión **(2)**, con el sensor de temperatura **(7)**, sensor de presión de sobrealimentación **(6)** y temperatura del aire, y el sensor de presión absoluta de los gases de escape **(1)**, de la tapa de válvulas **(4)**.
4. Conservar la junta **(3)** de la tapa de válvulas **(6)**.
5. Desenroscar los tornillos de fijación y desmontar la tapa de válvulas **(4)**.



298039 2

540710 COLECTORES DE ADMISIÓN - Instalar

Descripción	Paso	Valor
Colector de admisión	14 tornillos M6 x 1 x 20	10 +/- 1 N·m
	4 tapones M12 x 1.5	20 +/- 2 N·m
Parte superior	8 tornillos M6 x 1 x 20	10 +/- 1 N·m
Toma de aire motor	3 espárragos M6 x 1 x 80	10 +/- 1 N·m
	3 tuercas M6 x1	10 +/- 1 N·m
	1 tornillo M6 x 1 x 80	10 +/- 1 N·m

- Montar la tapa de válvulas (4) y apretar los tornillos de fijación con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Parte superior	8 tornillos M6 x 1 x 20	10 +/- 1 N·m

- Colocar la junta (3) en la tapa de válvulas (4).
- Montar el colector de admisión (2), con el sensor de temperatura (7), el sensor de presión de sobrealimentación (6) y temperatura del aire, y el sensor de presión absoluta de los gases de escape (1), luego apretar los tornillos de fijación (5) con el par indicado.

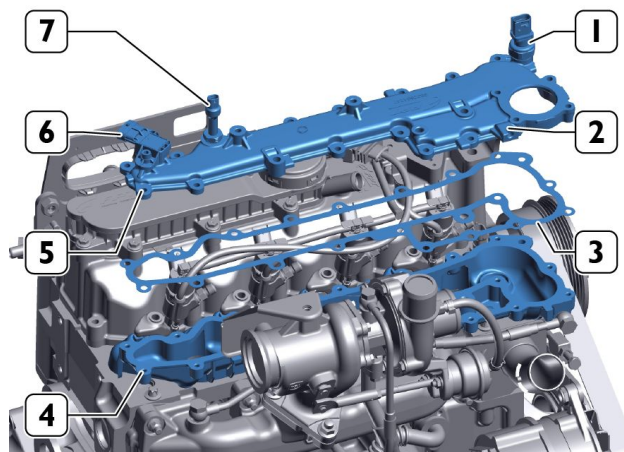
Descripción	Paso	Valor
Colector de admisión	14 tornillos M6 x 1 x 20	10 +/- 1 N·m
	4 tapones M12 x 1.5	20 +/- 2 N·m

- Apertar los prisioneros con el par indicado e instalar la válvula de mariposa (4), con una nueva junta (5).

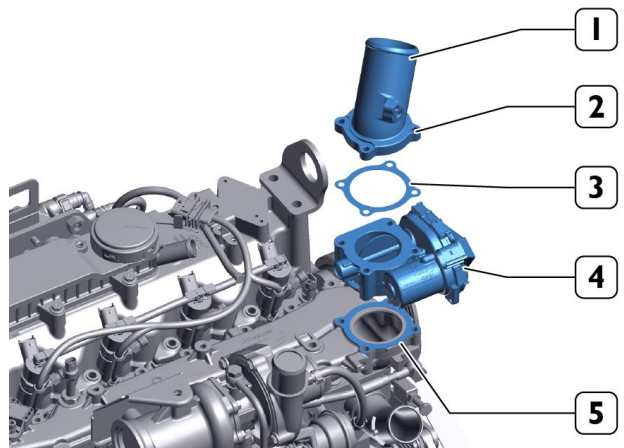
Descripción	Paso	Valor
Toma de aire motor	3 espárragos M6 x 1 x 80	10 +/- 1 N·m
	3 tuercas M6 x1	10 +/- 1 N·m
	1 tornillo M6 x 1 x 80	10 +/- 1 N·m

- Instalar la toma de aire del motor (1) con una junta nueva (3) y apretar las tuercas y los tornillos de fijación (2) con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Toma de aire motor	3 espárragos M6 x 1 x 80	10 +/- 1 N·m
	3 tuercas M6 x1	10 +/- 1 N·m
	1 tornillo M6 x 1 x 80	10 +/- 1 N·m



298039 1



298038 2

Operación siguiente:

Montar el grupo Common Rail como se describe en el procedimiento **ACUMULADOR DE ALTA PRESIÓN - Instalar (77.45)**

Operación siguiente:

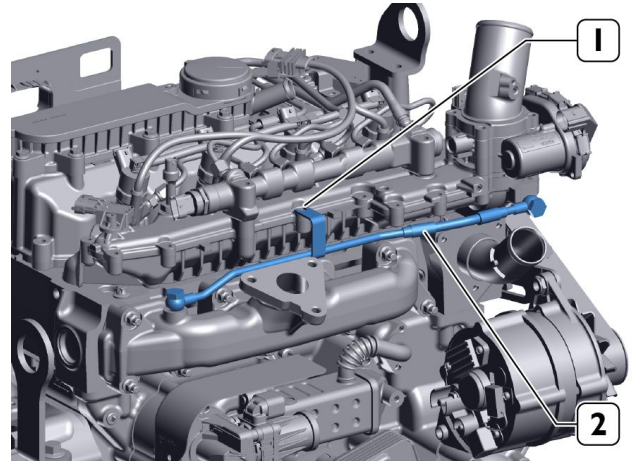
Conectar el cable motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Instalar (76.91)**.

540720 COLECTORES DE ESCAPE - Extracción

Operación anterior:

Desmontar el turbocompresor como se describe en el procedimiento **TURBOCOMPRESOR - Extracción (54.24)**

1. Desenroscar el tornillo (1) del estribo de soporte de la tubería de gases de escape, que es el mismo del colector de admisión.
2. Desenroscar los racores y desmontar la tubería de los gases de escape (2).

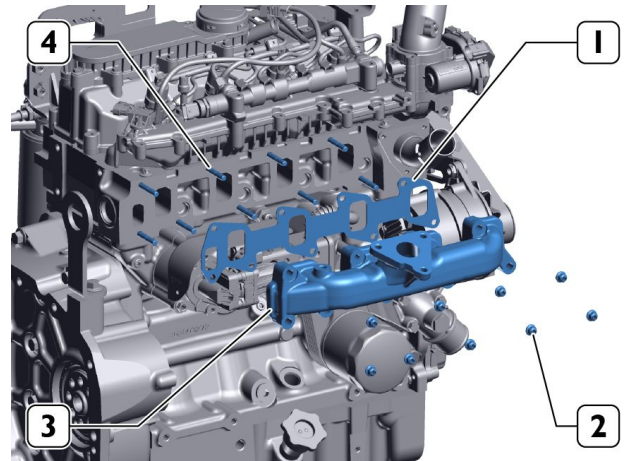


298072 1

3. Desenroscar las tuercas de fijación (2) y desmontar el colector de escape (3) de los prisioneros (4) de la culata de cilindros, conservando la junta (1).

NOTA: En cada desmontaje, siempre sustituir la junta (1) con una nueva. Controlar el roscado de tuercas y prisioneros: no deben presentar signos de desgaste ni depósitos de suciedad.

4. Desenroscar los prisioneros (4).



298040 2

540720 COLECTORES DE ESCAPE - Instalar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Colector de escape	9 tuercas M8 x 1.25	Preapriete	10 +/- 0,5 N·m
		Apriete	28 +/- 1.4 N·m
Tubería de retorno de gases de escape	2 tornillos M12 x 1.5 x 24		25 +/- 2.5 N·m

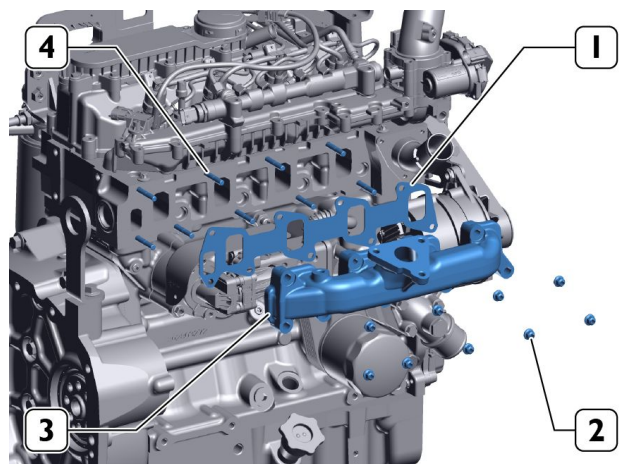
1. Apretar los prisioneros (4) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Colector de escape	9 espárragos M8 x 1.25 x 52		11 +/- 3 N·m

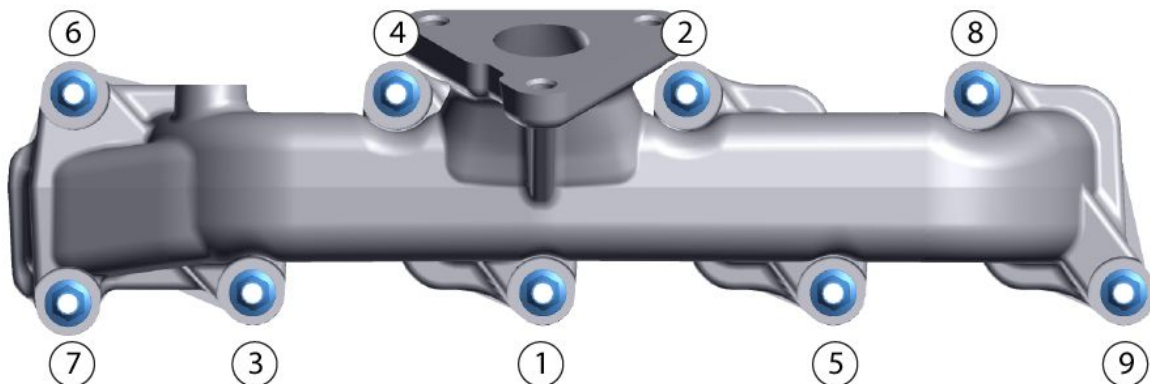
2. Colocar una nueva junta (1) en los tornillos prisioneros (4) de la culata de cilindros.
3. Montar el colector de escape (3) en los prisioneros (4) de la culata de los cilindros y apretar, siguiendo el orden de apriete indicado en la siguiente figura, las tuercas de fijación (2) con el par indicado.

NOTA: En cada desmontaje, siempre sustituir la junta (1) con una nueva. Controlar el roscado de tuercas y prisioneros: no deben presentar signos de desgaste ni depósitos de suciedad.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Colector de escape	9 tuercas M8 x 1.25	Preapriete	10 +/- 0,5 N·m
		Apriete	28 +/- 1.4 N·m



298040 1



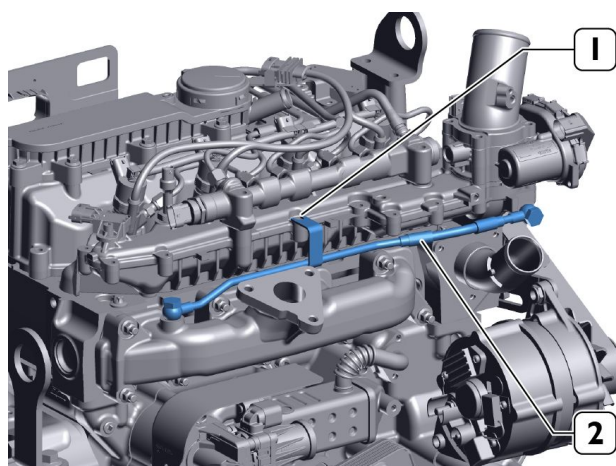
298075 2

Esquema del orden de apriete de los tornillos de fijación del colector de escape.

4. Colocar el tubo de los gases de escape (2) y apretar los racores con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Tubería de retorno de gases de escape	2 tornillos M12 x 1.5 x 24	25 +/- 2.5 N·m

5. Apretar el tornillo (1) del estribo de sostén de la tubería de gases de escape, que es el mismo del colector de admisión.



298072 3

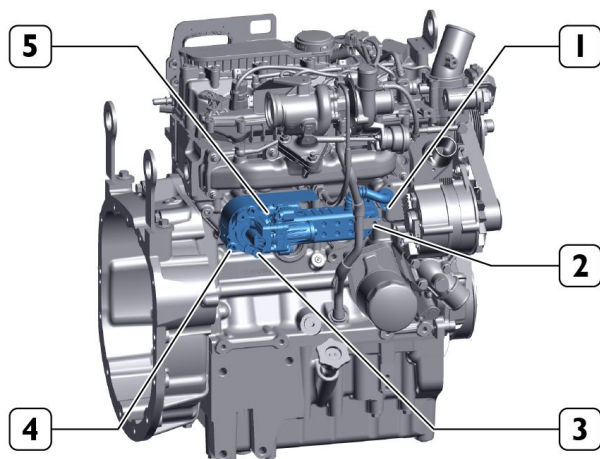
Operación siguiente:

Instalar el turbocompresor como se describe en el procedimiento **TURBOCOMPRESOR - Instalar (54.24)**.

540740 SISTEMA EGR - Extracción

Producto	Configuración
F6BFL413A F6BFL413A*V002	ALL

- Desenroscar el tornillo de fijación **(2)** y desplazar el tubo de retorno de aceite del compresor para facilitar el desmontaje del EGR.
- Desenroscar los tornillos **(3)** de fijación y retirar la válvula EGR .
- Desenroscar los tornillos de fijación **(1)** y las tuercas **(4)**, y retirar el intercambiador EGR **(5)**, con las juntas.



298036 1

- Retirar los tornillos prisioneros del bloque motor.

540740 SISTEMA EGR - Instalar

Producto	Configuración
F6BFL413A F6BFL413A*V002	ALL

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Estribo de tubería de retorno de aceite lubricante del turbocompresor	1 tornillo M6 x 1 x 10		10 +/- 1 N·m
Intercambiador de calor del sistema EGR		5 tuercas M8 x1.25	23 +/- 2.3 N·m
		1 tornillo M6 x 1 x 14	10 +/- 1 N·m
Válvula EGR	2 tornillos M6 x 1 x 20		10 +/- 1 N·m

1. Instalar los prisioneros y apretarlos con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Intercambiador de calor del sistema EGR	5 espárragos M8 x 1.25 x 80		23 +/- 2.3 N·m

2. Instalar el intercambiador EGR (5), intercalando las juntas, luego apretar los tornillos de fijación (1) y las tuercas (4) con el par indicado.

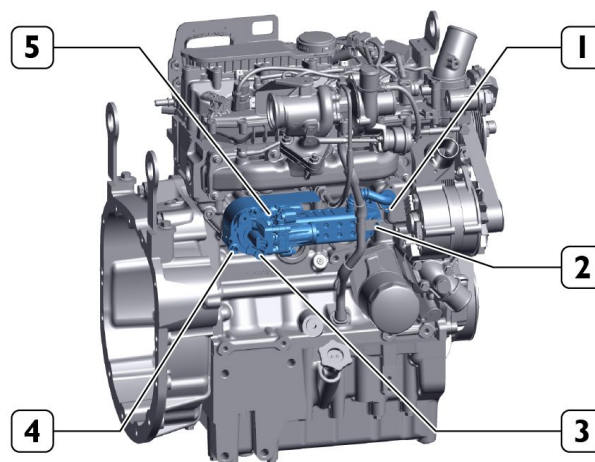
Descripción	Paso	Valor
Intercambiador de calor del sistema EGR	5 tuercas M8 x1.25	23 +/- 2.3 N·m
	1 tornillo M6 x 1 x 14	10 +/- 1 N·m

3. Montar la válvula EGR y apretar los tornillos de fijación (3) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Válvula EGR	2 tornillos M6 x 1 x 20	10 +/- 1 N·m

4. Colocar correctamente el tubo de retorno de aceite del turbocompresor y apretar el tornillo de fijación (2).

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Estribo de tubería de retorno de aceite lubricante del turbocompresor	1 tornillo M6 x 1 x 10		10 +/- 1 N·m

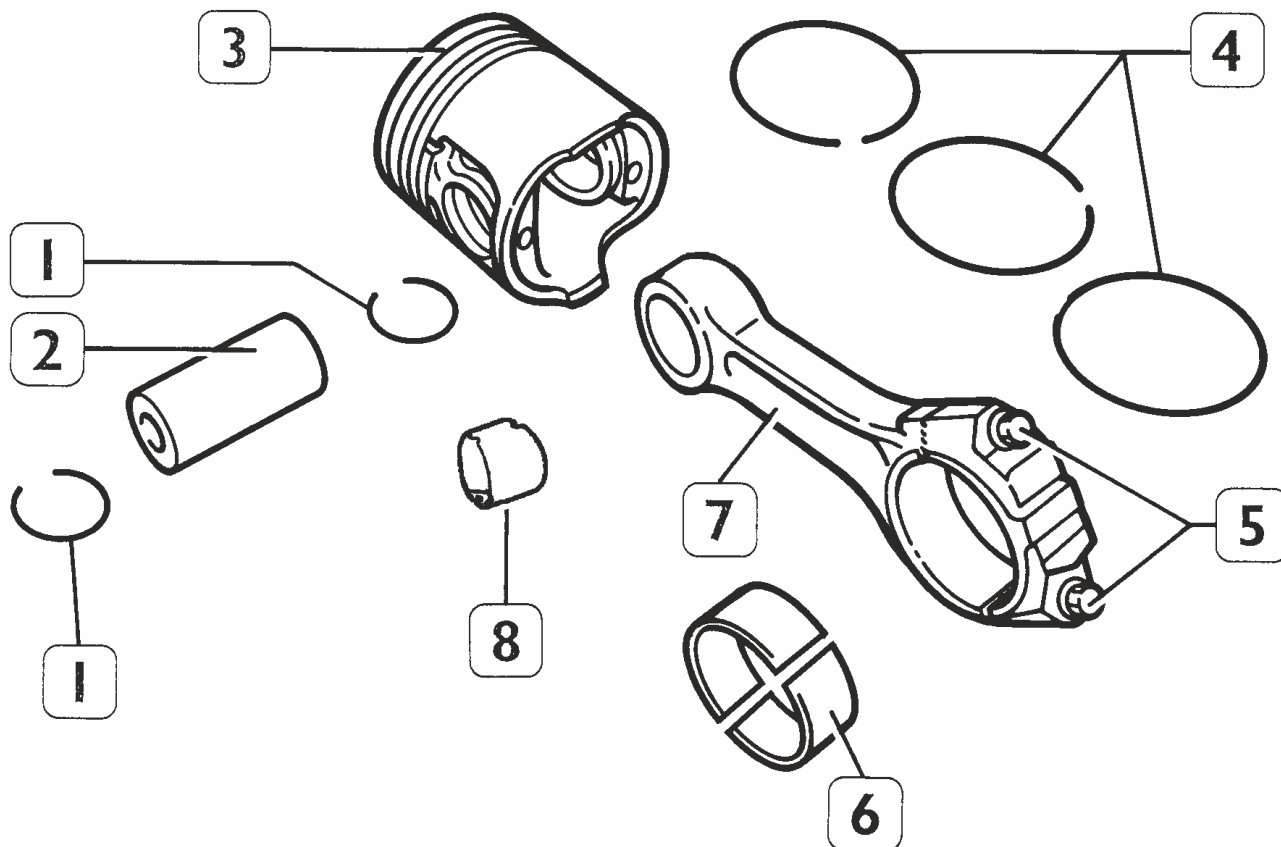


298036 1

5408 ÓRGANOS DEL MOVIMIENTO - Revisión general

REVISIÓN DEL CONJUNTO BIELA PISTÓN

1. Revisar las piezas que componen el conjunto biela-pistón, como se indica a continuación.



70191 1

1. Anillos de retención
2. Perno
3. Pistón
4. Arandelas elásticas
5. Tornillos
6. Semicojinetes
7. Biela
8. Casquillo

2. Controlar que los pistones no presenten rastros de agarrotamiento, rayas, grietas ni desgaste excesivo; en caso contrario, sustituirlos.
3. Para revisar el conjunto biela - pistón, respetar los procedimientos que se describen a continuación en el siguiente orden:

NOTA: Los pistones se suministran como recambio con un tamaño mayor de 0.4 mm.

4. **ARANDELAS ELÁSTICAS - Desmontar (54.08)**
5. **PISTÓN - Desmontar (54.08)**
6. **PISTÓN - Medición (54.08)**

7. **ARANDELAS ELÁSTICAS - Verificar (54.08)**
8. **BIELA - Verificar (54.08)**
9. **PISTÓN - Premontar (54.08)**
10. **ARANDELAS ELÁSTICAS - Montar (54.08)**
11. **PISTÓN - Montar (54.08)**
12. **PERNOS DE BIELA - Medición (54.08)**
13. **PISTÓN - Verificar (54.08)**

540810 CIGÜEÑAL - Desmontar

Herramienta / Material

Util para levantamiento ciguenal

99360500

Operación anterior:

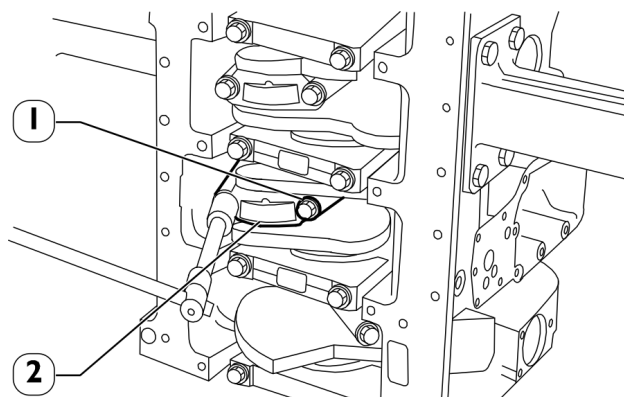
Desmontar el cárter de aceite como se describe en el procedimiento **CÁRTER ACEITE - Extracción (54.04)**.

Operación anterior:

Desmontar las masas adicionales como se describe en el procedimiento **TORNS.FIJAC.MASAS - Extracción (54.08)**.

1. Aflojar los tornillos (1) de fijación de los sombreretes de biela (2) y retirar sus fijaciones.

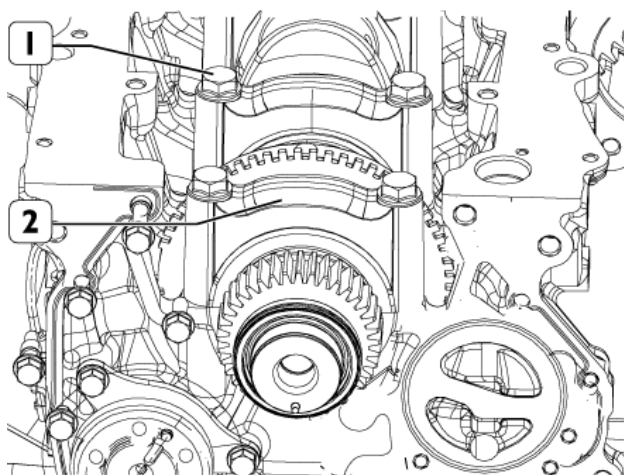
NOTA: Mantener los semicojinetes en sus asientos, ya que en caso de ser reutilizados tras la revisión, se deben volver a montar en la misma posición.



70158 1

2. Desenroscar los tornillos (1) y desmontar los sombreretes de bancada (2).
3. El último sombrerete de bancada (2) y su soporte tienen el semicojinete dotado de apoyo lateral.

NOTA: Anotar la posición de montaje de los semicojinetes inferiores y superiores, puesto que en caso de volver a utilizarlos, deberán montarse en la misma posición que tenían antes del desmontaje.



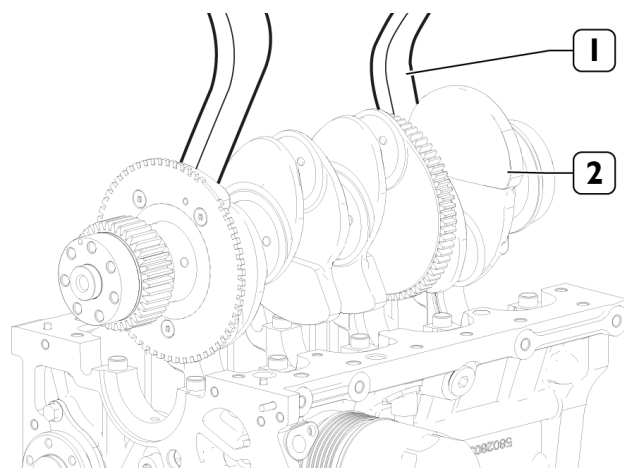
119545 2

4. Con la herramienta (1) y elevador quitar el cigüeñal (2) del bloque motor.

Herramienta / Material

Util para levantamiento ciguenal

99360500



298202 3

540810 CIGÜEÑAL - Medición

Medición de los pernos de bancada y de biela

1. Rectificar los pernos de bancada y de biela si se encuentran agarrotamientos, rayones o una excesiva ovalización. Antes de efectuar la operación de rectificado de los pernos (2), medir con un micrómetro (1), para determinar la reducción del diámetro de los pernos.

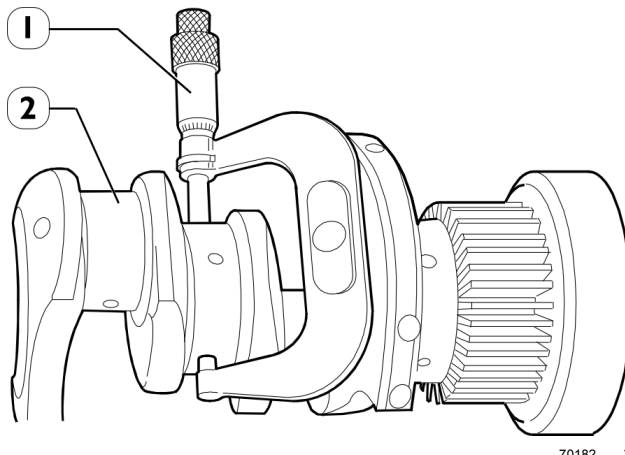
NOTA: Los pernos de banco y de biela se deben rectificar aplicando a todos ellos el mismo nivel de disminución.

La reducción efectuada en los pernos de bancada y de biela deberá indicarse mediante un estampado específico en el costado del brazo de manivela nº 1.

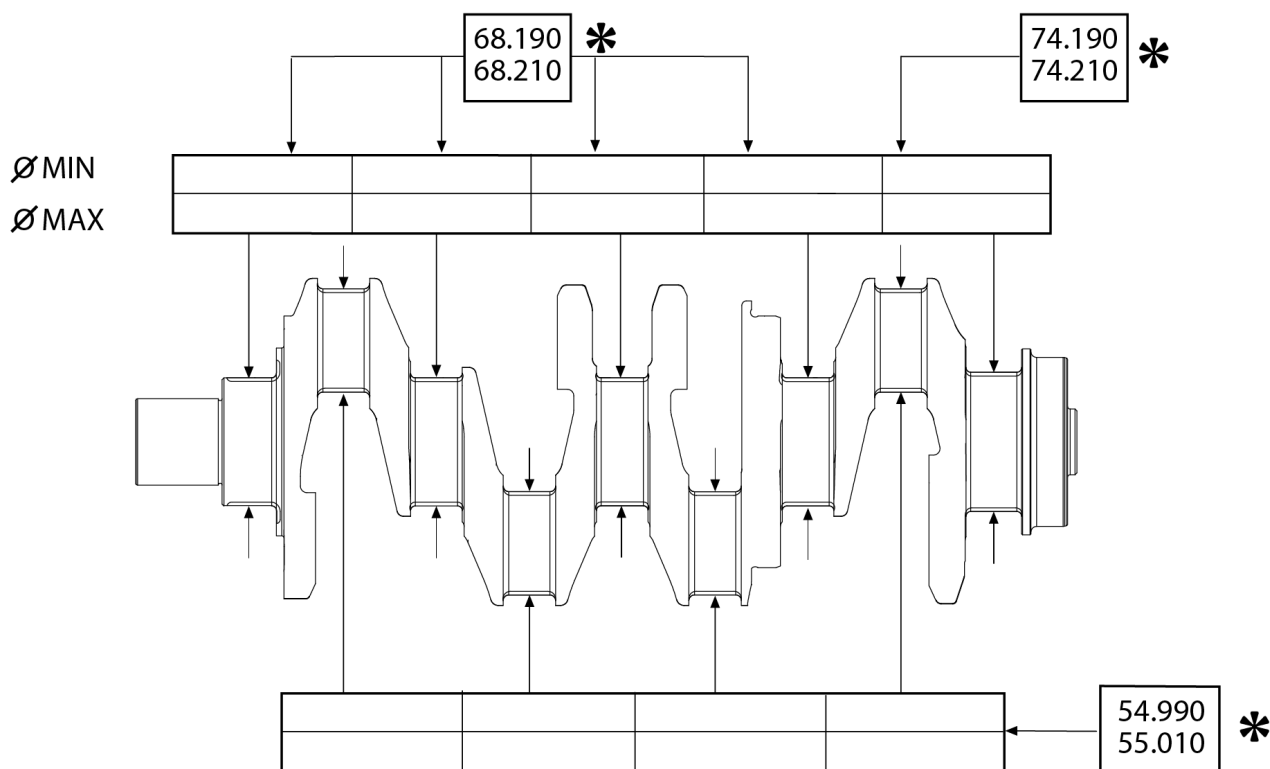
Para los pernos de biela reducidos: letra M.

Para los pernos de bancada reducidos: letra B.

Para los pernos de bancada y de biela reducidos: letras MB.

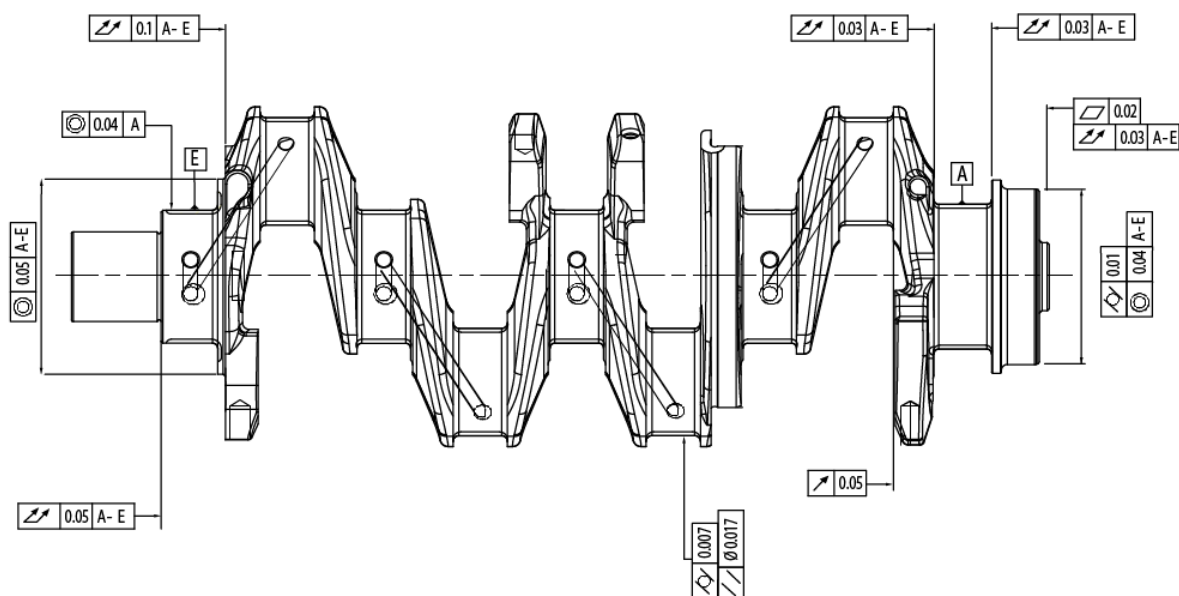


70182 1



298219 2

RELLENAR ESTA TABLA CON LOS VALORES MEDIDOS EN LOS SOPORTES DEL EJE DE SALIDA Y EN LOS PERNOS DE BIELA - (*) Valor nominal (dimensiones en mm)

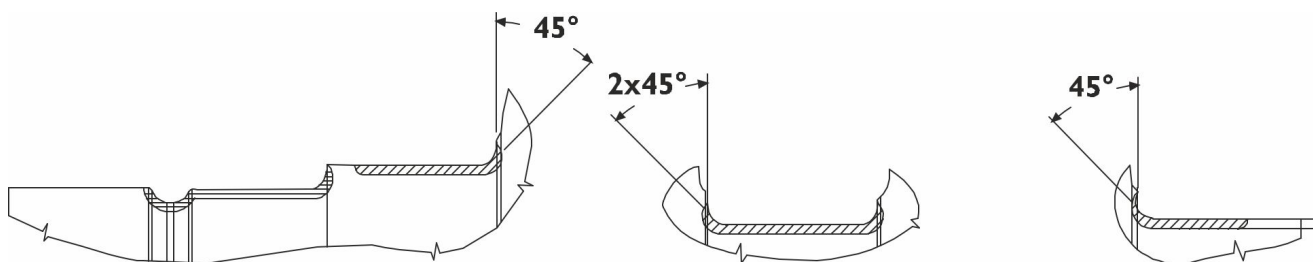


298220 3

TOLERANCIAS PRINCIPALES DEL EJE DE SALIDA

TOLERANCIAS	CARACTERÍSTICA DE LA TOLERANCIA	SÍMBOLO GRÁFICO
DE FORMA	Circularidad	○
	Cilindricidad	/○/
DE ORIENTACIÓN	Alineación	//
	Verticalidad	⊥
	Rectilineidad	—
	Concentricidad o coaxialidad	◎
DE OSCILACIÓN	Oscilación circular	↗
	Oscilación total	↗↗

NIVELES DE IMPORTANCIA PARA LAS CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	SÍMBOLO GRÁFICO
CRÍTICA	Ⓒ
IMPORTANTE	⊕
SECUNDARIA	⊖



70237 4

COJINETE DE BANCADA DEL LADO DEL CONTROL DE LA DISTRIBUCIÓN - COJINETES DE BANCADA INTERMEDIOS - PRIMER COJINETE DE BANCADA LADO DELANTERO

540810 CIGÜEÑAL - Montar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Sombretes de bancada del cigüeñal	10 tornillos M12 x 1.5 x 120	Fase 1 — Preapriete	50 +/- 6 N·m
		Fase 2 — Apriete	80 +/- 6 N·m
		Fase 3 — Cierre de ángulo	90°

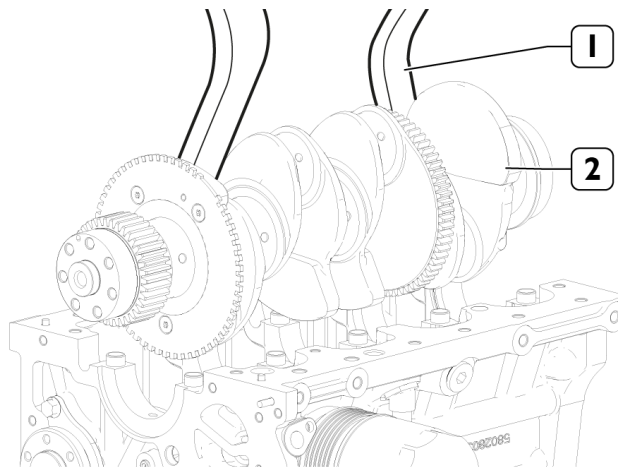
Herramienta / Material

Util para levantamiento ciguenal	99360500
----------------------------------	----------

- Utilizando una herramienta (1) montar el cigüeñal (2).

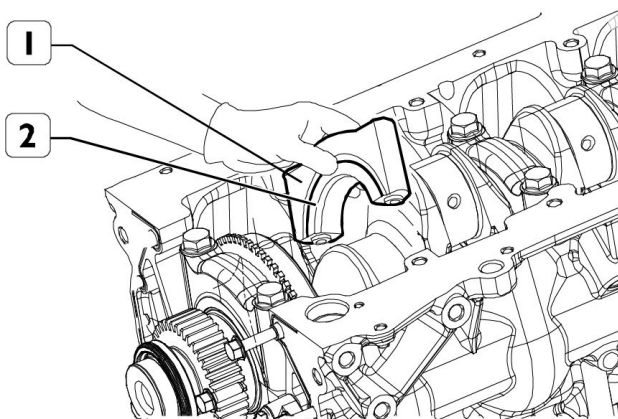
Herramienta / Material

Util para levantamiento ciguenal	99360500
----------------------------------	----------



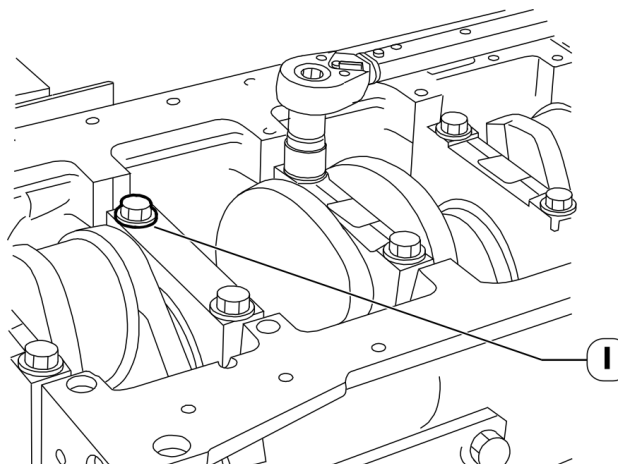
298202 1

- Limpiar atentamente las piezas y eliminar cualquier mancha de aceite.
- Montar los sombreretes (1), con los semicojinetes (2), en sus respectivos soportes.



128189 2

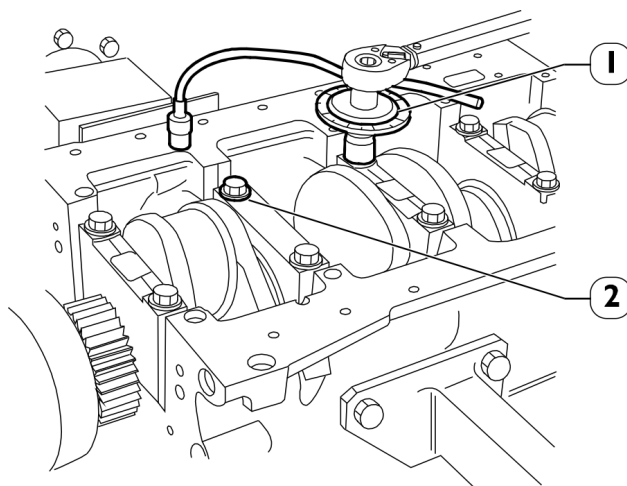
- Enroscar los tornillos nuevos (1) prelubricados y apretarlos en dos fases sucesivas. 1ª fase con llave dinamométrica a 80 +/- 6 N·m.



70187 3

5. 2ª fase con la herramienta (1) colocada como en la figura, apretar ulteriormente los tornillos (2) con un ángulo de **90 +/- 2°**.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Sombleretes de bancada del cigüeñal	10 tornillos M12 x 1.5 x 120	Fase 1 — Preapriete	50 +/- 6 N·m
		Fase 2 — Apriete	80 +/- 6 N·m
		Fase 3 — Cierre de ángulo	90°



70188 4

Operación siguiente:

Montar el cárter de aceite como se describe en el procedimiento **CÁRTER ACEITE - Instalar (54.04)**.

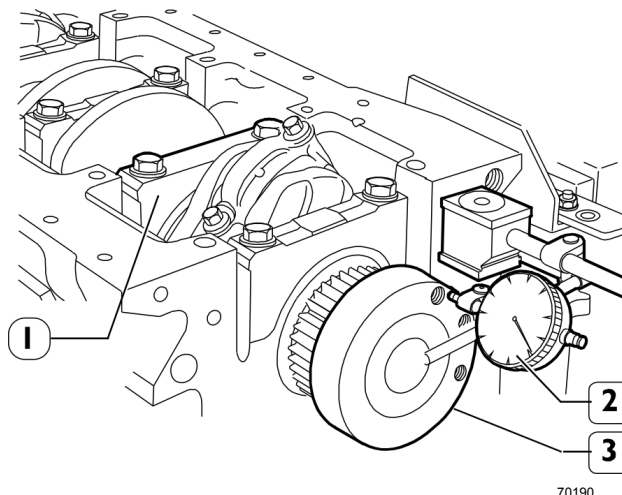
Operación siguiente:

Montar masas adicionales como se describe en el procedimiento **TORNS.FIJAC.MASAS - Instalar (54.08)**

540810 CIGÜEÑAL - Verificar

Control de la holgura axial del cigüeñal

1. Este control se efectúa colocando un comparador (2) de base magnética en el eje de salida (3) como se indica en la figura; el valor normal es de **0.150 – 0.350 mm**.
2. Si la holgura medida es superior, cambiar los semicojinetes de bancada del penúltimo soporte (1) trasero que lleva el cojinete de empuje y repetir el control de la holgura entre los pernos del eje de salida y los semicojinetes de bancada.



70190 1

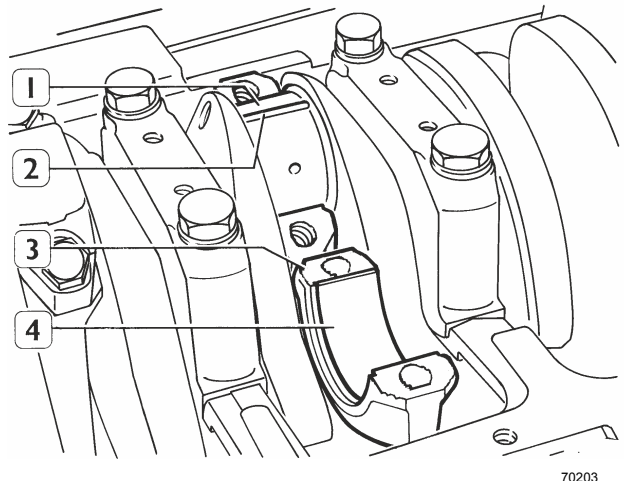
540812 PERNOS DE BIELA - Medición

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Sombreretes de biela del cigüeñal	8 tornillos M8 x 1	Fase 1 — Apriete	20 +/- 1 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	60°

Operación anterior:
PISTÓN - Montar (54.08)

Determinación de la holgura del perno de biela

- Para determinar la holgura, realizar las siguientes operaciones:
- Limpiar cuidadosamente las piezas y eliminar todas las manchas de aceite.
- Colocar en los pernos (1) del cigüeñal un trozo de hilo calibrado (2).
- Montar los sombreretes de biela (3) con los respectivos semicojinetes (4).



70203 1

Riesgo genérico, indicaciones generales
- Durante el montaje han de sustituirse siempre por piezas nuevas: las juntas y los anillos de estanqueidad, las clavijas elásticas, las placas de seguridad y los muelles.



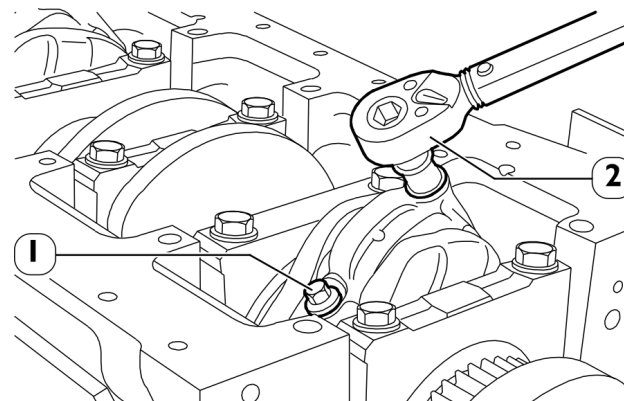
- Las tuercas y los tornillos deben ser apretados con el par indicado con la rosca seca y desengrasada.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo

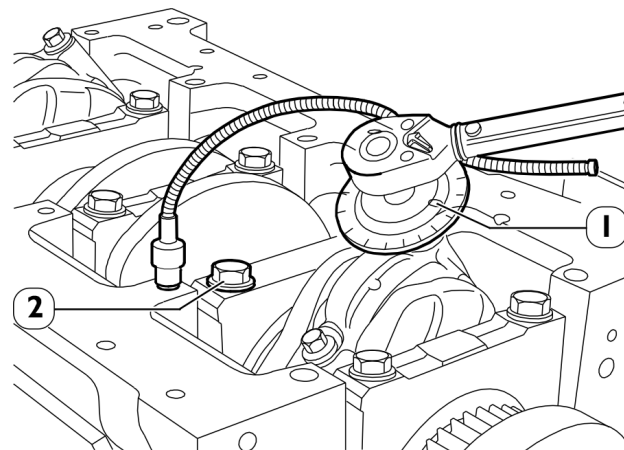
Con la llave dinamométrica (2), apretar los tornillos (1) anteriormente lubricados con el aceite indicado.

- Aplicar la herramienta específica (1) en la llave de casquillo y apretar los tornillos (2) aplicando el ángulo indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Sombreretes de biela del cigüeñal	8 tornillos M8 x 1	Fase 1 — Apriete	20 +/- 1 N·m
		Fase 2 — Apriete en ángulo	60°

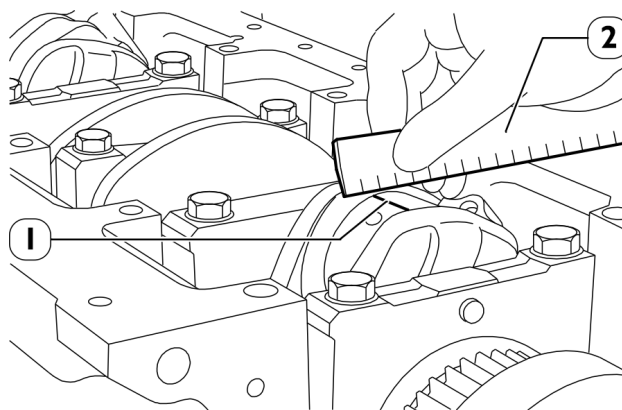


70204 2



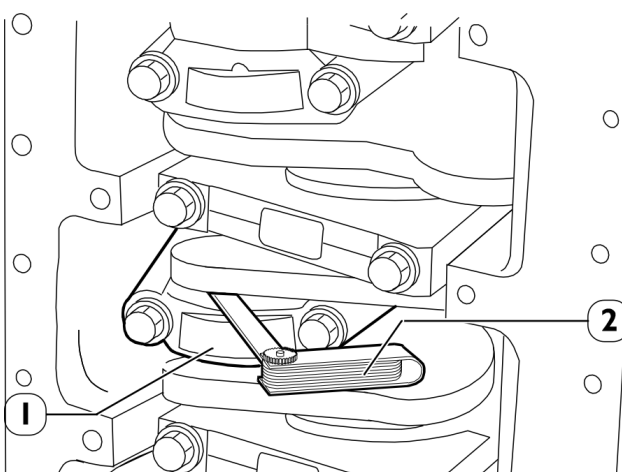
70205 3

6. Desmontar el sombrerete y determinar la holgura existente, comparando la anchura del hilo calibrado (1) colocando la escala graduada sobre la envolvente (2) que contiene el cable.



70206 4

7. En caso de que la holgura sea distinta de la indicada, sustituir los semicojinetes y repetir el control.
8. Obtenida la holgura indicada, lubricar los semicojinetes de biela y montarlos definitivamente apretando los tornillos de fijación de los sombreretes de biela como se ha descrito.
9. Controlar manualmente que las bielas (1) se deslicen axialmente sobre los pernos del cigüeñal y que su holgura axial medida con el calibre de espesores (2), sea de: **0.10 – 0.33 mm**.



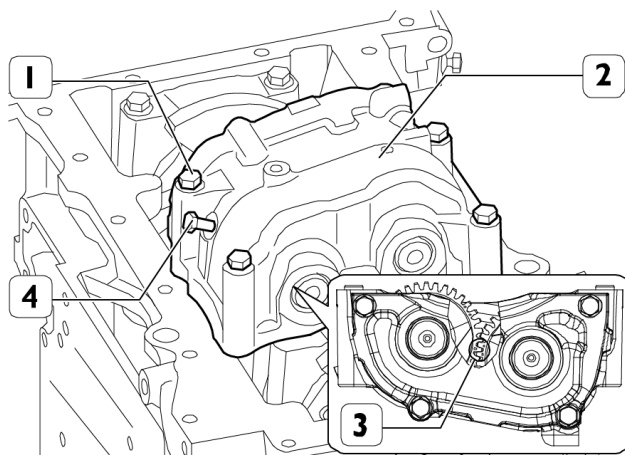
70207 5

540813 TORNOS.FIJAC.MASAS - Extracción

Operación anterior:

CÁRTER ACEITE - Extracción (54.04)

1. Llevar el 1º cilindro a **118°** antes del P.M.S y controlar la coincidencia de las señales estampadas **(3)** en los engranajes de las masas adicionales **(2)** para la puesta en fase, como se indica en la figura 1.
2. Con el perno **(4)** bloquear momentáneamente la rotación de las masas adicionales **(2)**.
3. Después de bloquear las masas adicionales **(2)** con el perno **(3)**, desenroscar los tornillos **(1)** de fijación y retirarlos del bloque.



242639 1

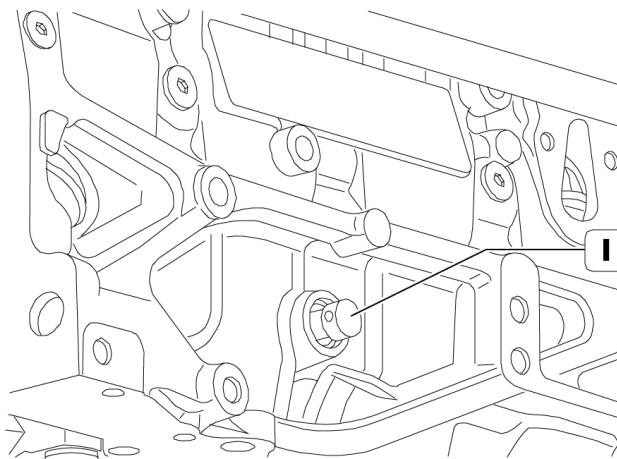
540813 TORNOS.FIJAC.MASAS - Instalar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Masas adicionales	4 tornillos M8 x 1.25 x 90	Fase 1 — Preapriete	20 +/- 6 N·m
		Fase 2 — Apriete	60°

Herramienta / Material	
Herramienta para colocacion P.M.S. motor	99360612

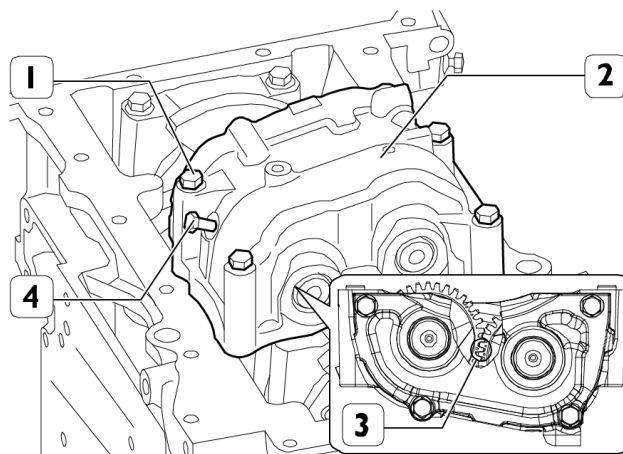
- Llevar el 1° cilindro a **118°** antes del P.M.S. En esta condición, el motor está sincronizado, la herramienta específica **(1)** se introduce en el orificio del cigüeñal.

Herramienta / Material	
Herramienta para colocacion P.M.S. motor	99360612



244555 1

- Girar el motor de **180°**.
- Montar la caja que contiene las masas adicionales **(2)** ya puestas en fase durante el desmontaje mediante el perno de fijación **(4)**.
- Si durante el montaje el perno **(4)** no se ha introducido y las masas adicionales **(2)** no están en fase, proceder del siguiente modo.
- Alinear las marcas grabadas **(3)** en los engranajes de las masas adicionales **(2)** para la sincronización, como se indica en la figura 2.
- Usar el perno **(4)** para bloquear temporalmente la rotación de las masas adicionales **(2)**.
- Montar la caja que contiene las masas adicionales **(2)** y apretar los tornillos de fijación **(1)** en el bloque con el par indicado.



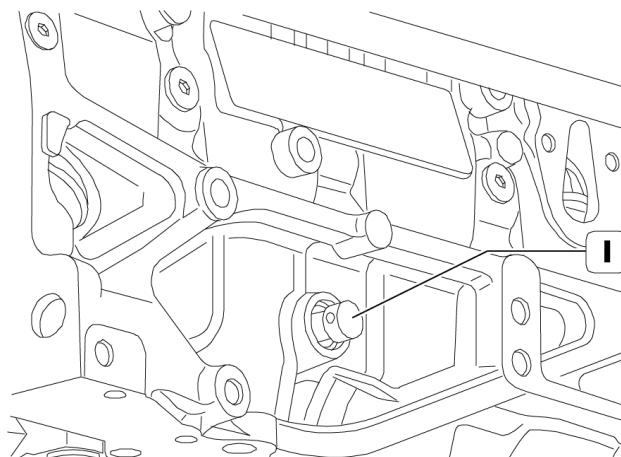
242639 2

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Masas adicionales	4 tornillos M8 x 1.25 x 90	Fase 1 — Preapriete	20 +/- 6 N·m
		Fase 2 — Apriete	60°

- Quitar el perno de bloqueo **(4)** de las masas adicionales **(2)**.

9. Retirar la herramienta específica **(1)** del bloque motor, para liberar la rotación del cigüeñal.

Herramienta / Material	
Herramienta para colocacion P.M.S. motor	99360612



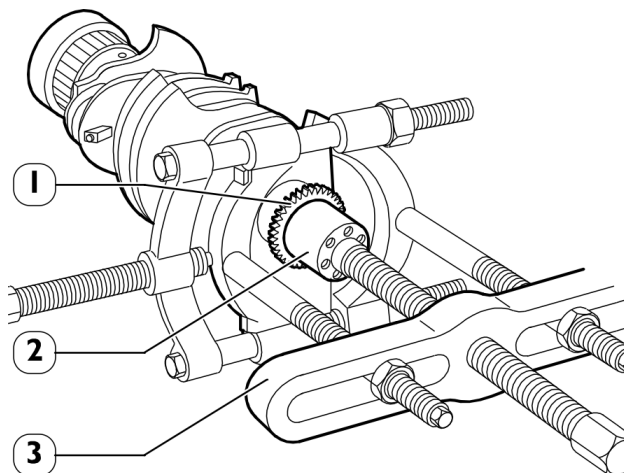
244555 3

Operación siguiente:
CÁRTER ACEITE - Instalar (54.04)

540815 PIÑÓN DE MANDO BOMBA ACEITE - Sustitución

Sustitución engranaje mando bomba aceite

1. Controlar que el dentado del engranaje **(1)** no esté ni dañado ni desgastado, en caso contrario extraer con el extractor adecuado **(3)**.
2. Cuando se monta el engranaje nuevo, calentarlo durante **10 min** en un horno a una temperatura de **180 °C** y ensamblarlo en el cigüeñal interponiendo la chaveta.



70184 1

540816 COJINETES CIGÜEÑAL - Montar

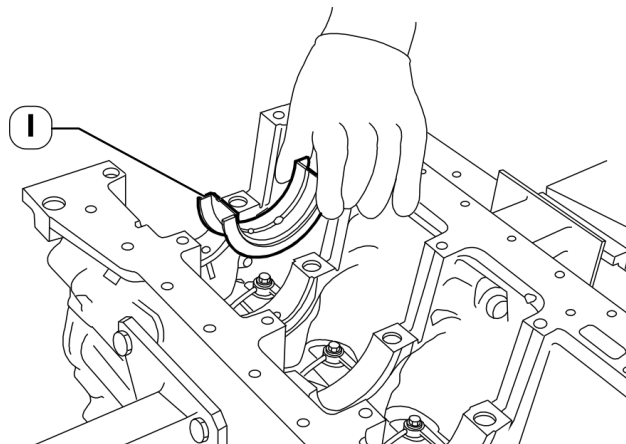
Montaje cojinetes de bancada

1. Limpiar minuciosamente los semicojinetes de bancada **(1)** con el orificio para lubricación y montarlos en sus respectivos asientos.

NOTA: Si no es necesario sustituir los cojinetes de bancada, se deberán volver a montar los mismos en idéntico orden y posición en que se encontraban antes del desmontaje.

NOTA: No tratar de adaptar los cojinetes.

2. El penúltimo semicojinete de bancada **(1)** está dotado de semianillos de apoyo lateral.



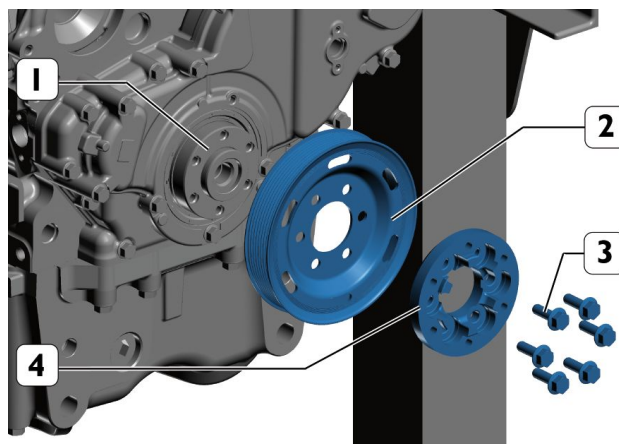
70185 1

540821 POLEA CONDUCTORA EN EL CIGÜEÑAL - Extracción

Operación anterior:

Retirar la correa como se describe en el procedimiento **CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Extracción (54.34)**

1. Desenroscar los tornillos de fijación **(3)**, recuperar el espaciador **(4)** y retirar la polea **(2)** del cigüeñal **(1)**.



231909 1

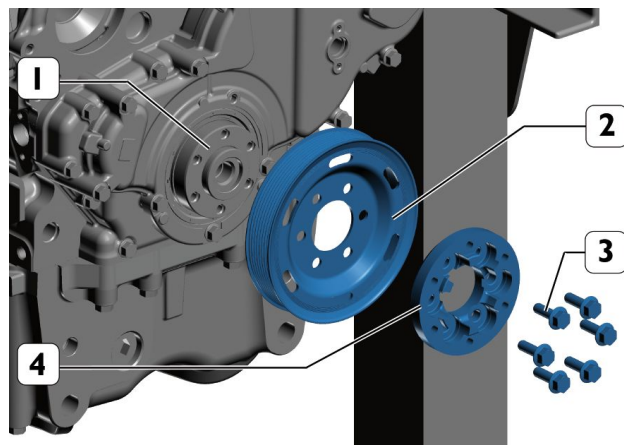
540821 POLEA CONDUCTORA EN EL CIGÜEÑAL - Instalar

Descripción	Cantidad	Valor
Polea cigüeñal	7 tornillos M10 x 1.5 x 30	70 +/- 7 N·m

- Presionar en el cigüeñal (1) la polea (2) del cigüeñal, el espaciador (4) y apretar los tornillos de fijación (3) con el par indicado.

NOTA: La herramienta de bloqueo rotación del volante puede agilizar el montaje de la polea del cigüeñal.

Descripción	Cantidad	Valor
Polea cigüeñal	7 tornillos M10 x 1.5 x 30	70 +/- 7 N·m



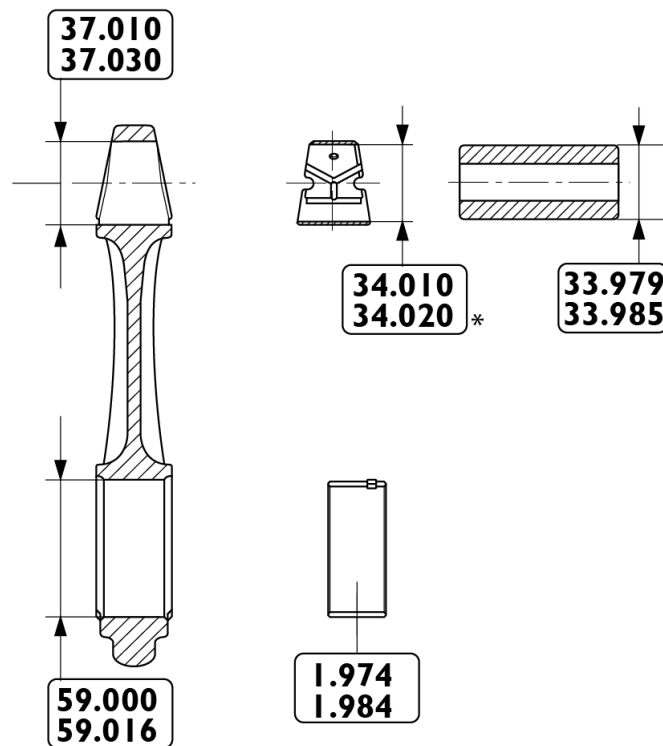
231909 1

Operación siguiente:

Montar la correa como se describe en el procedimiento **CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Instalar (54.34)**.

540830 BIELA - Verificar

Bielas



298210 1

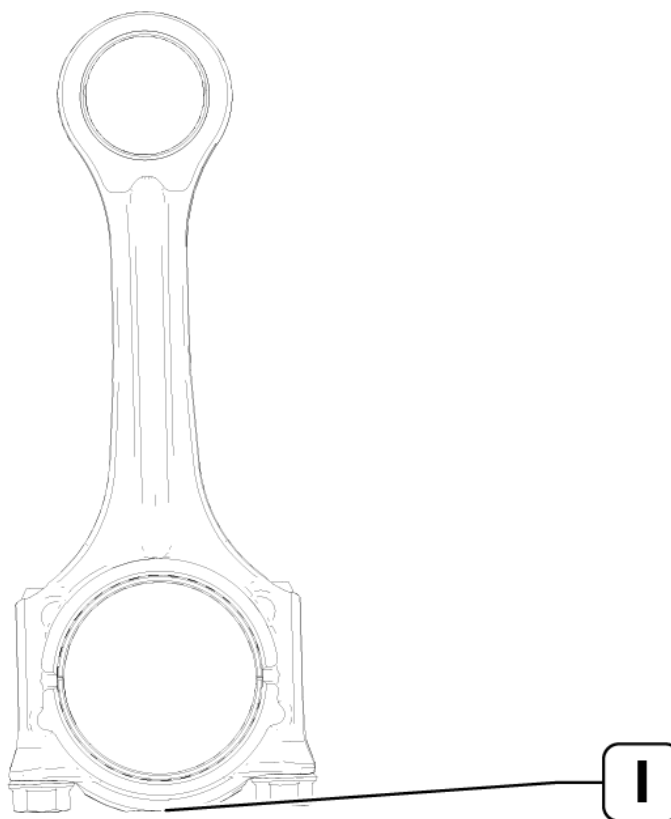
DATOS PRINCIPALES PARA LA BIELA, EL CASQUILLO, EL PERNO DEL PISTÓN Y LOS SEMICOJINETES

(*) Cota del diámetro interior a obtener después de la hincadura en el pie de biela y la rectificación con escariador.

1. Durante la fase de control, verificar que los principales datos de la biela, el casquillo, el eje del pistón y los semicojinetes sean los indicados en la figura.

NOTA: La superficie de la biela y del sombrerete son estrías para asegurar un mejor acoplamiento. Por lo tanto, se recomienda no pulir las estrías.

2. Controlar los datos de identificación de cada biela según el código impreso en las zonas (A) y (B).



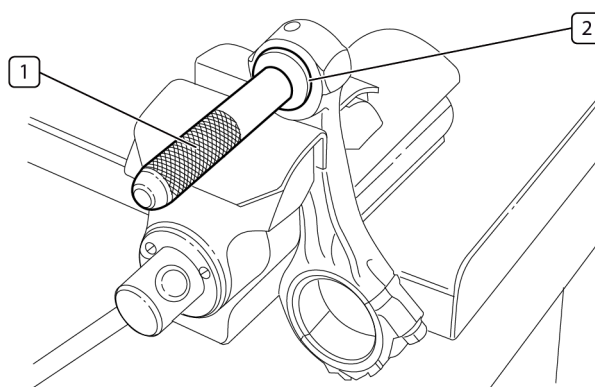
298211 2

1. Código de identificación

Código de identificación de la biela

Control casquillos pie de biela

1. Controlar que el casquillo del pie de biela no esté aflojado, rayado ni agarrotado. En caso contrario, proceder a su sustitución.
2. El desmontaje y el montaje se realizan con un batidor adecuado.
3. Al efectuar la hincadura controlar atentamente que coincidan los agujeros para el paso del aceite en el casquillo y en el pie de biela.

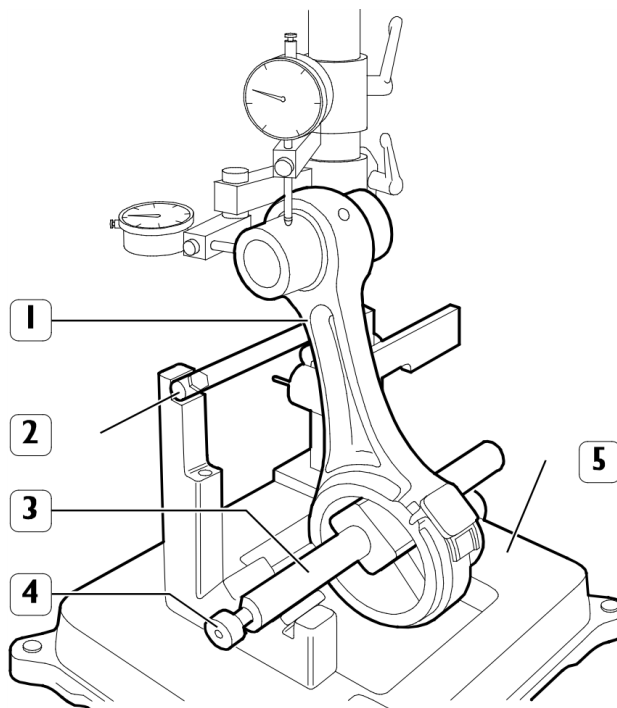


32625 3

4. Con un escariador rectificar el casquillo para obtener el diámetro indicado.

Control del paralelismo

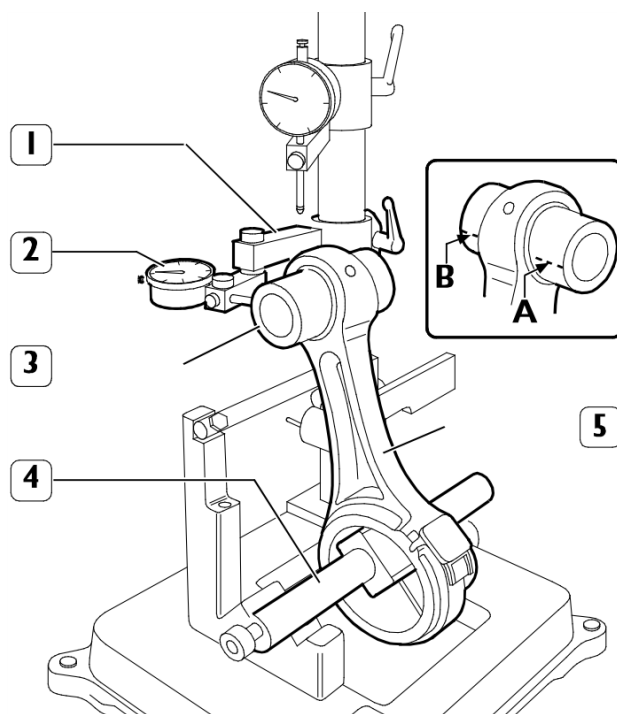
1. Controlar el paralelismo de los ejes de las bielas (1) mediante la herramienta específica (5) procediendo del siguiente modo:
2. Montar la biela (1) en el mandril de la herramienta (5) y bloquearla con el tornillo (4).
3. Colocar el mandril (3) en los prismas en "V" apoyando la biela (1) sobre la barra de tope (2).



61696 4

Control de la torsión

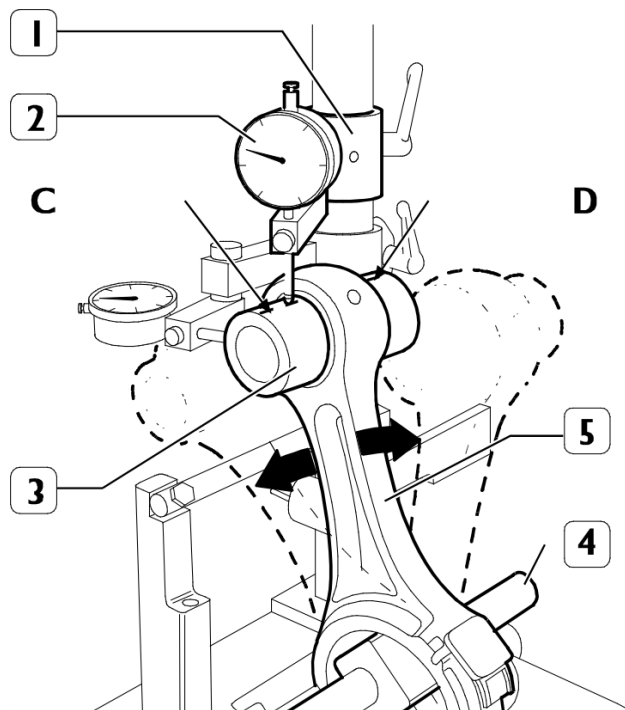
1. Controlar la torsión de la biela (5) comparando dos puntos (A), (B) del pasador (3) sobre el plano horizontal del eje de la biela.
2. Colocar el soporte (1) del comparador (2) de manera que éste se precargue en $\sim 0.05 \text{ mm}$ en el pasador (3) en el punto A y poner en cero el comparador (2). Mover el mandril (4) con la biela (5) y comparar por el lado opuesto (B) del pasador (3) la posible desviación: la diferencia entre A y B no debe ser superior a 0.08 mm .



61694 5

Control de la flexión

1. Controlar la flexión de la biela (**5**) comparando dos puntos (**C**) y (**D**) del pasador (**3**) en el plano vertical del eje de la biela.
2. Colocar el soporte vertical (**1**) del comparador (**2**) de manera que este último se apoye en el pasador (**3**) punto (**C**).
3. Hacer oscilar la biela hacia adelante y hacia atrás buscando la posición más alta de la clavija y, una vez en esa posición, poner a cero el comparador (**2**).
4. Desplazar el mandril con la biela (**5**) y repetir en el lado opuesto (**D**) de la clavija (**3**) el control del punto más alto. La diferencia entre el punto (**C**) y el punto (**D**) no debe superar los **0.08 mm**.



61695 6

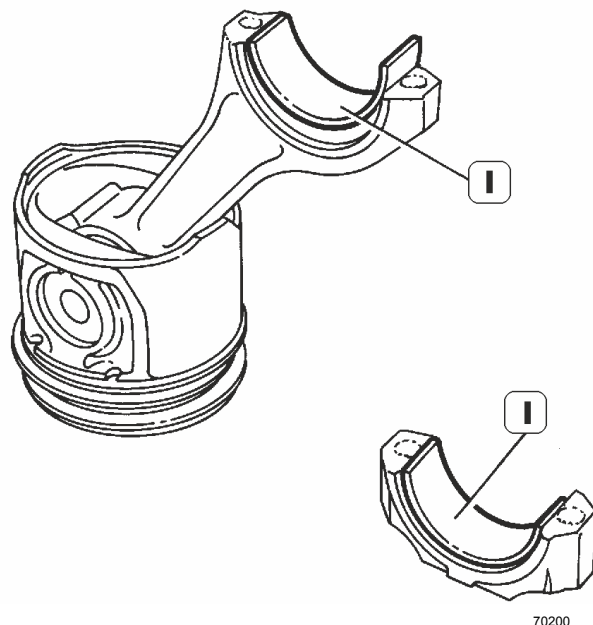
540831 COJINETE DE BIELA - Montar

Montaje de los semicojinetes de biela

1. Montar los semicojinetes (1) tanto en la biela como en el sombrerete de biela.

NOTA: En caso de no requerirse la sustitución de los cojinetes de biela, éstos deberán montarse nuevamente en el mismo orden y posición en que se encontraban antes del desmontaje.

No efectuar ninguna operación para adaptar los semicojinetes.

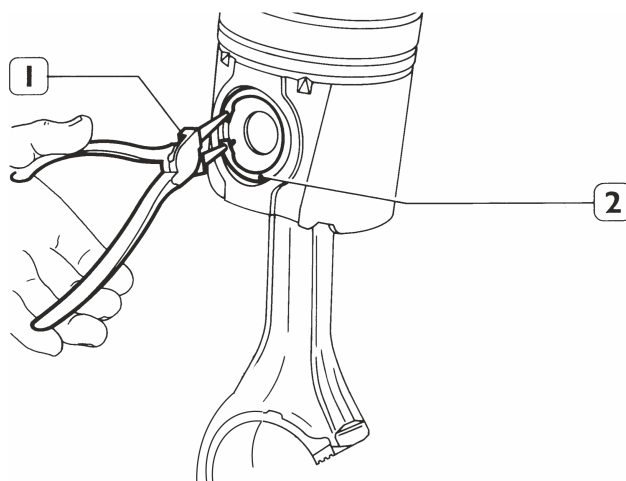


540840 PISTÓN - Desmontar

Operación anterior:

ARANDELAS ELÁSTICAS - Desmontar (54.08)

1. Los anillos elásticos (2) del perno pistón se retiran utilizando una pinza de punta (1).

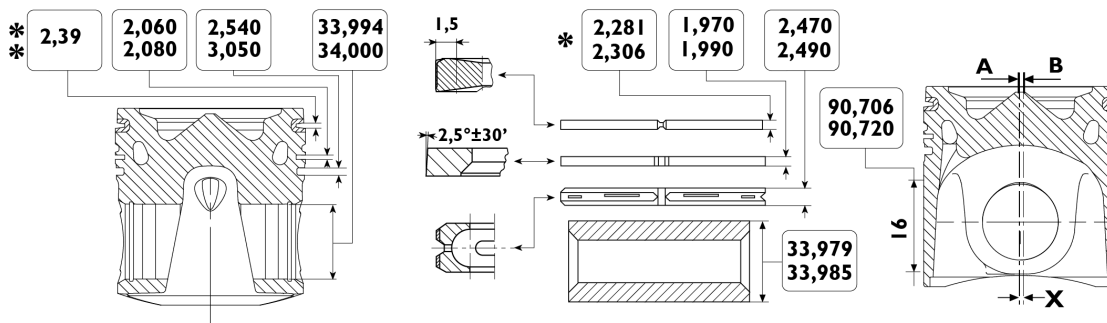


126312 1

540840 PISTÓN - Medición

Operación anterior:
ARANDELAS ELÁSTICAS - Desmontar (54.08)

Medición del diámetro de los pistones



298212 1

DATOS PRINCIPALES DEL PISTÓN CON ASIENTOS PARA PERNO Y ANILLOS ELÁSTICOS – (*)

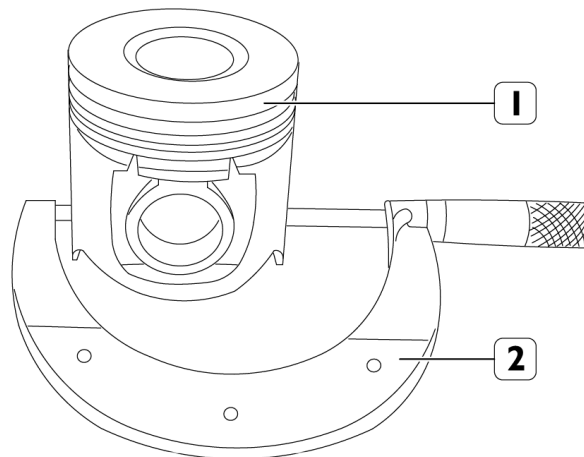
(*) La dimensión se deberá calcular a 1.5 mm del diámetro exterior.

- A. Eje pistón
- B. Eje pistón
- X. 0.6 +/- 0.15 mm

Pistones

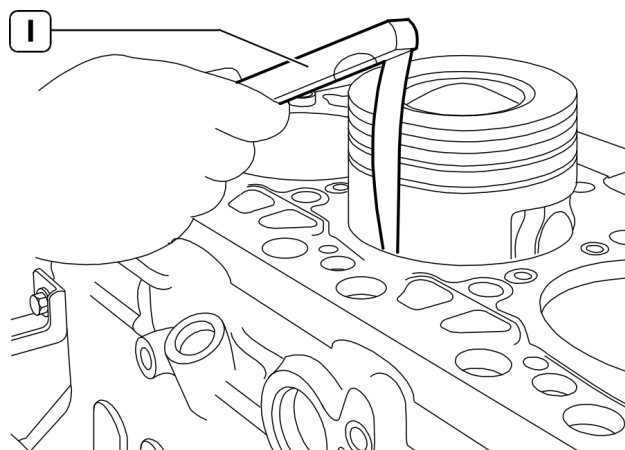
1. Medir con un micrómetro (2) el diámetro del pistón (1) para determinar la holgura de montaje.

NOTA: El diámetro se debe medir a 49.5 mm de la base del pistón.



272821 2

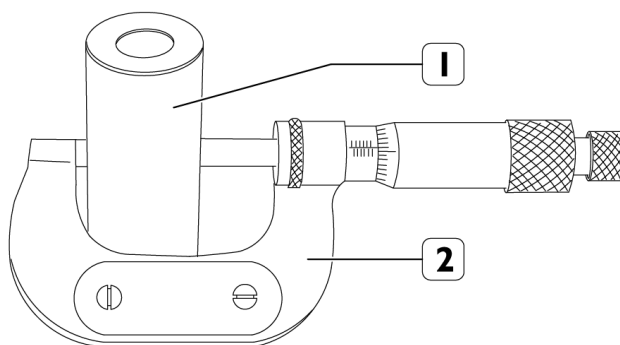
2. La holgura entre el pistón y la camisa del cilindro se puede medir también mediante un calibre de espesores (1) como se indica en la figura.



70192 3

Pernos pistones

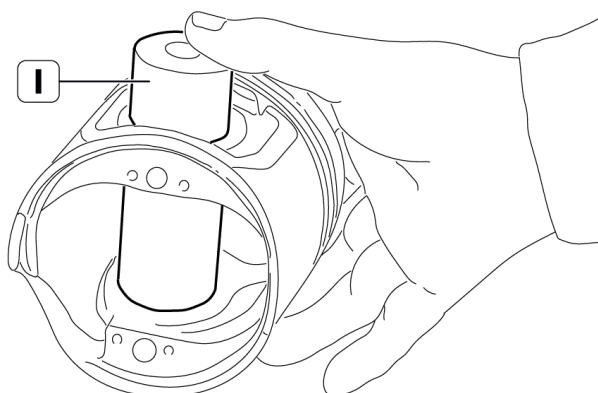
3. Mediciones del diámetro del perno del pistón (1) con un micrómetro (2).



272819 4

Condiciones para un correcto acoplamiento pernos - pistones

4. Lubricar con aceite motor el perno (1) y su relativo asiento en los bujes del pistón; El perno se debe introducir en el pistón con una ligera presión de los dedos y no debe salir del mismo por efecto de la gravedad.

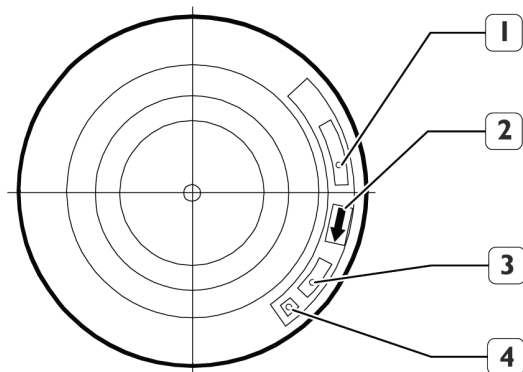


272824 5

540840 PISTÓN - Premontar

Acoplamiento bielas-pistones – LADO VENTILADOR

1. Antes del montaje del pistón con la biela, identificar la flecha (2) en la cabeza del pistón.

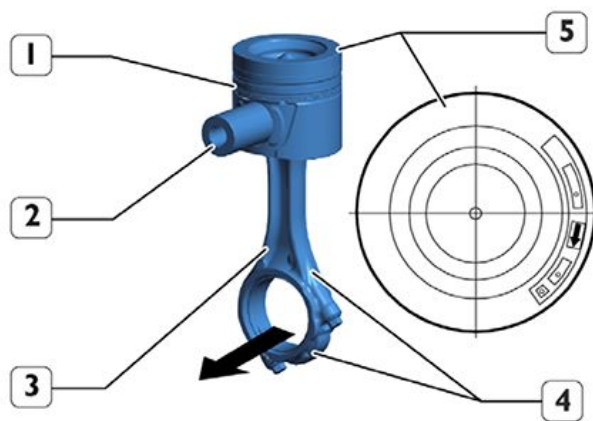


255572 1

(1) Código pieza – (2) Flecha para indicar la orientación de montaje del conjunto biela - pistón (orientada hacia el lado delantero del bloque motor) – (3) Fecha de fabricación – (4) Grabado que indica el ensayo de la aplicación 1º ranura

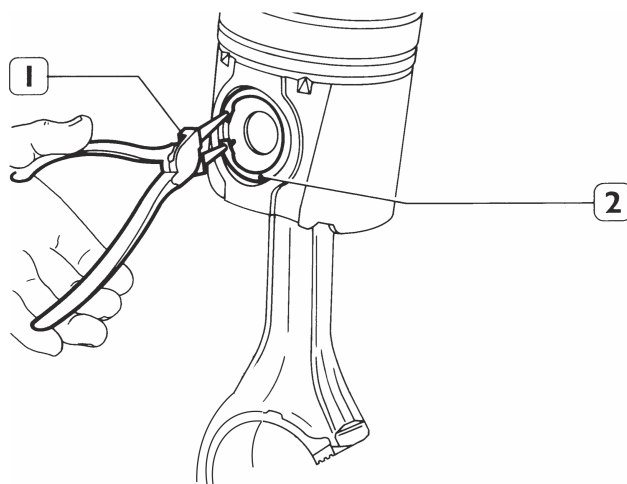
En el cielo del pistón están grabadas las siguientes referencias:

1. Número de pieza de repuesto y número de modificación del diseño;
 2. Flecha que indica el sentido de montaje del pistón en la camisa cilíndrica, la cual debe estar orientada hacia el lado anterior del bloque motor;
 3. Grabado que indica la prueba de la inserción de la 1º ranura;
 4. Fecha de fabricación.
2. Vincular el pistón (1) con la biela (3) mediante el perno (2), de modo que la flecha de referencia (5) para montar el pistón (1) en la camisa de los cilindros y los números (5) grabados en la biela (3) se vean tal como se indica en la figura.



255235 2

3. Introducir los anillos elásticos **(2)** que fijan el perno.

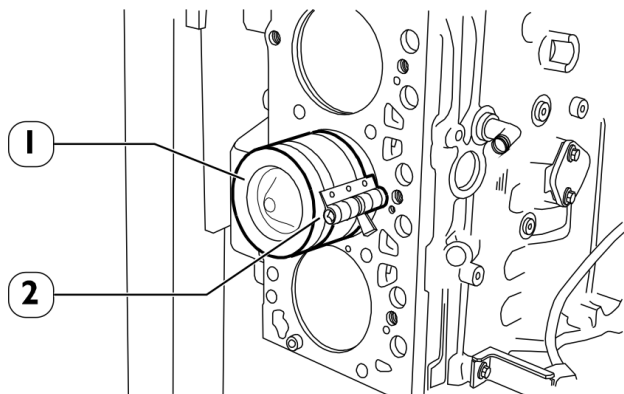


126312 3

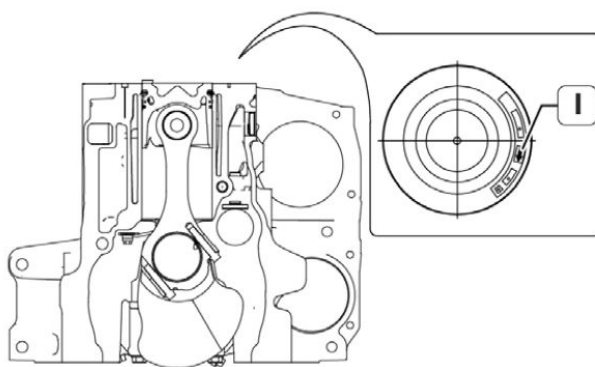
540840 PISTÓN - Montar

Montaje del conjunto biela-pistón en las camisas de los cilindros

1. Lubricar específicamente los pistones, incluidos los anillos elásticos y la parte interna de las camisas cilindros.
2. Montar los conjuntos biela-pistón **(1)** en las camisas de los cilindros utilizando la abrazadera **(2)**, y controlar que:
 3. el número de cada biela corresponda al número de acoplamiento en el sombrerete.
 4. Las aberturas de los anillos elásticos estén desfasadas entre sí **120 °C**.
 5. los conjuntos biela/pistones deben tener todos el mismo peso.
 6. la flecha **(1)** impresa en la parte superior de los pistones esté dirigida hacia el lado delantero del bloque, o en la ranura del revestimiento de los pistones y corresponda con la posición de los pulverizadores de aceite.



70201 1



255578 2

540840 PISTÓN - Verificar

Herramienta / Material	
Bloque, comparador, regulación cojinete contraeje (utilizar con 99395604)	99370415
Comparador(0-5mm)	99395603

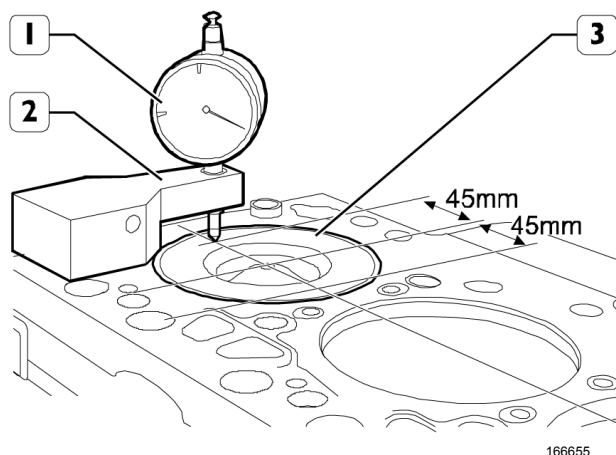
Operación anterior:
PISTÓN - Montar (54.08)

Control de la parte sobresaliente pistones

- Una vez terminado el montaje de los conjuntos bielas-pistones, controlar con un comparador (1) de base, (2) la parte sobresaliente de los pistones (3) en el P.M.S. con respecto al plano superior del bloque del motor, efectuando las siguientes operaciones:

Herramienta / Material	
Comparador(0-5mm)	99395603
Bloque, comparador, regulación cojinete contraeje (utilizar con 99395604)	99370415

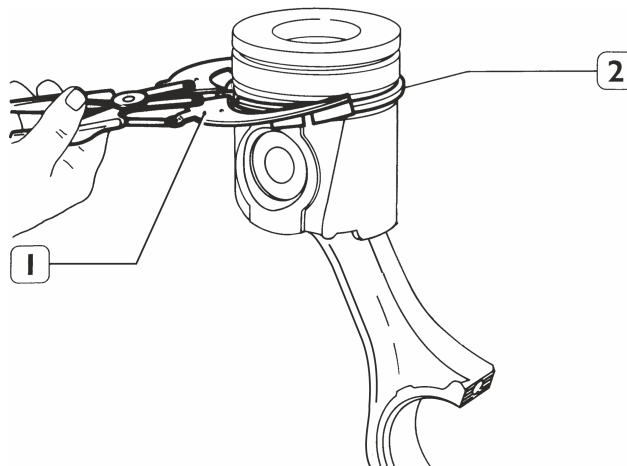
- En el pistón nº 1 medir, como se indica en la Figura, a la distancia de **45 mm** del centro del pistón, las salientes S1 y S2 del mismo con respecto al plano superior del bloque motor y, luego, calcular la saliente media: $Scil1 = (S1 + S2) / 2$.
- repetir la operación para calcular la saliente media de los pistones 2, 3, 4, 5 y 6, luego, calcular el valor medio de las salientes: $S = (Scil1 + Scil2 + Scil3 + Scil4 + Scil5 + Scil6) / 6$.



540842 ARANDELAS ELÁSTICAS - Desmontar

Desmontaje de los anillos elásticos

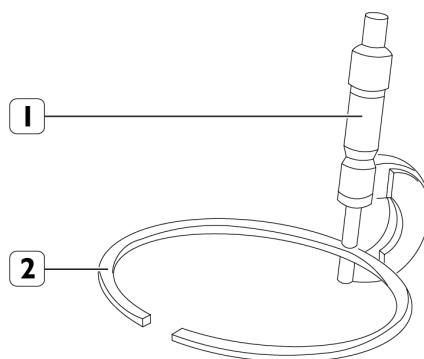
1. Retirar los anillos elásticos (1) del pistón (2) utilizando una pinza (3).



126311 1

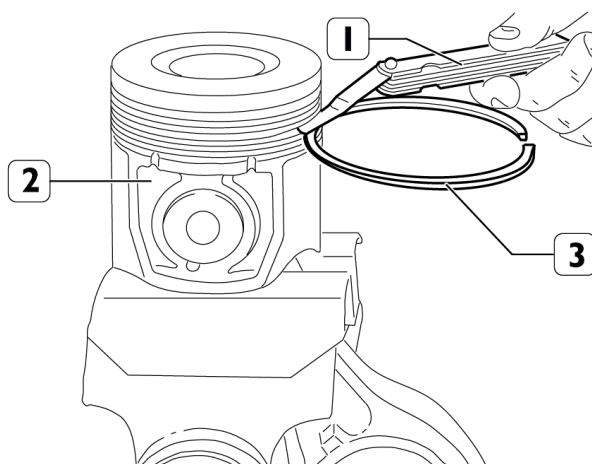
540842 ARANDELAS ELÁSTICAS - Verificar

1. Controlar el espesor de los anillos de estanqueidad (2) mediante un micrómetro (1).



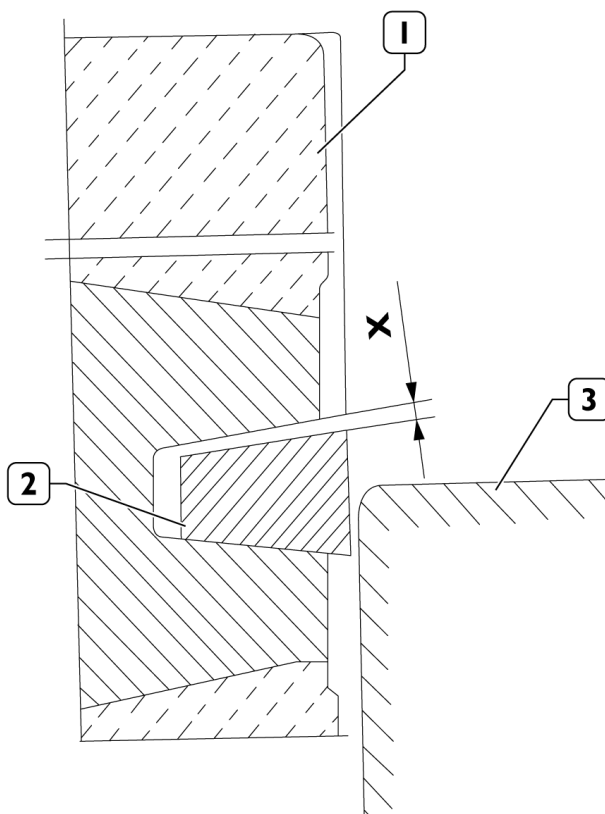
272820 1

2. Controlar la holgura axial entre los anillos de estanqueidad (3) de la 2ª y 3ª ranura y los respectivos asientos en el pistón (2) utilizando un calibre de espesores (1).



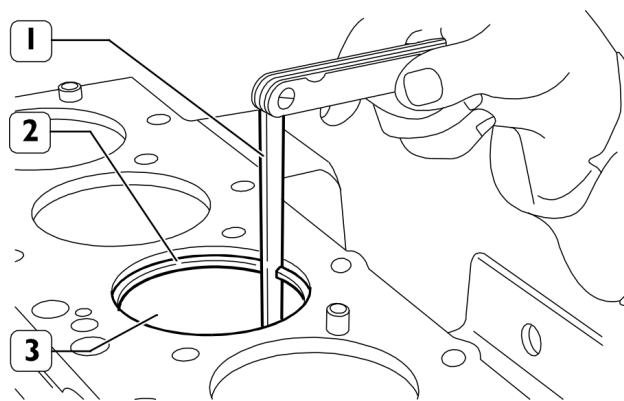
272825 2

3. Dada la forma particular del primer anillo de estanqueidad de sección trapezoidal, la holgura entre la ranura y el anillo debe medirse de la siguiente forma; permitir que salga el pistón (1) del bloque motor de modo que el anillo (2) a medir sobresalga de la camisa de los cilindros (3) hasta aproximadamente la mitad.
4. En esta posición, con un calibre de espesores, controlar que la holgura (X) entre el anillo y la ranura se ajuste a los valores indicados.



3513 3

5. Usar un calibre de espesores **(1)** para medir la holgura de apertura en el extremo de los anillos elásticos **(2)** montados en la camisa de cilindro **(3)**.



70194 4

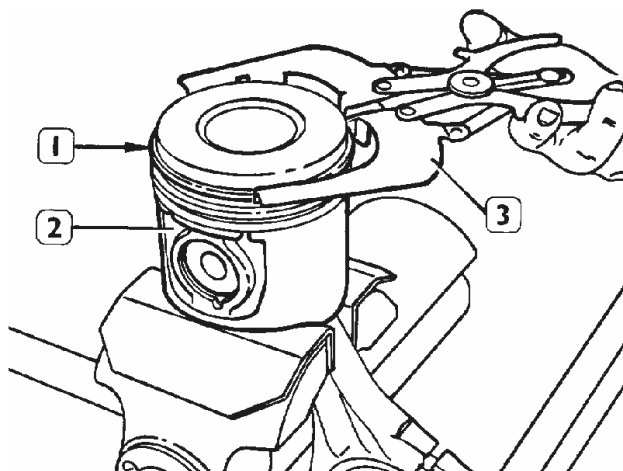
540842 ARANDELAS ELÁSTICAS - Montar

Montaje anillos elásticos

1. Para montar los anillos elásticos (1) en el pistón (2), usar la pinza (3).
2. Los anillos deben montarse con la inscripción TOP hacia arriba, además las aberturas de los anillos deben orientarse de manera que queden desfasadas entre sí en: **120 °C**.

NOTA: Los anillos elásticos se suministran con el repuesto en las siguientes medidas:

- estándar, marcados con pintura amarilla;
- Aumentados **0.4 mm** y marcados con pintura amarilla/verde.

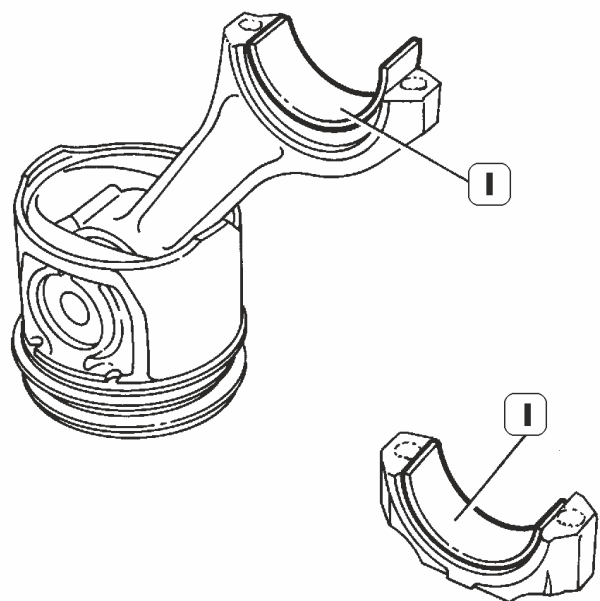


32613 1

3. Montar los semicojinetes (1) tanto en la biela como en el sombrerete.

NOTA: Si no es necesario sustituir los cojinetes de biela, deben montarse nuevamente en el mismo orden y posición en que se encontraban antes del desmontaje.

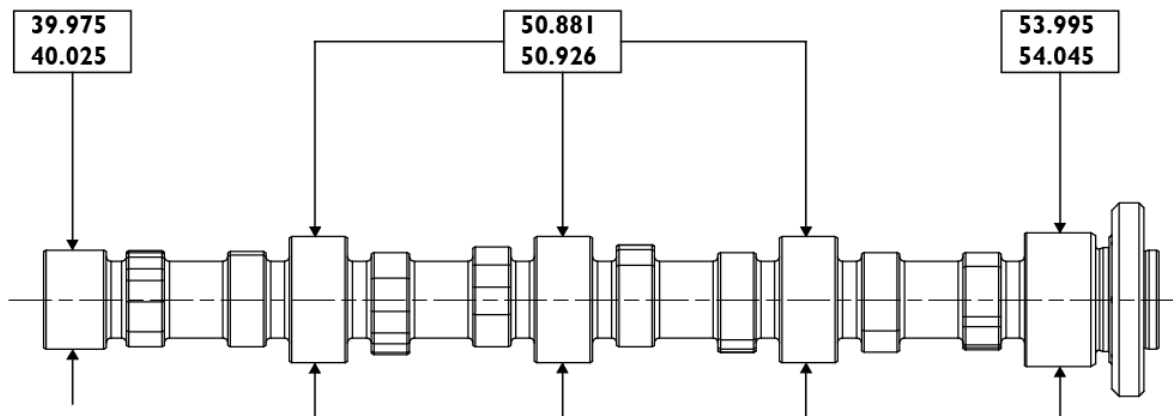
No efectuar ninguna operación para adaptar los semicojinetes.



70200 2

541210 ÁRBOL DE LEVAS - Verificar

Árbol de levas

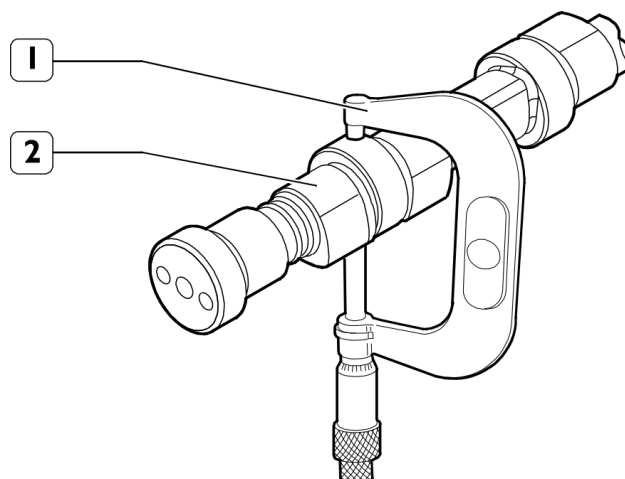


298218 1

DATOS PRINCIPALES DEL ÁRBOL DE LEVAS - Los datos hacen referencia al diámetro estándar (dimensiones en mm) de los pernos

Control de la elevación de los excéntricos y el alineamiento de los pernos

1. Colocar el árbol de levas sobre la contrapunta y utilizando un comparador 1/100 posicionado en el soporte central, verificar si el error de alineamiento no supera **0.04 mm**, en caso contrario sustituir el árbol de levas.
2. Luego, controlar la leva: debe ser de **6.02 mm** para las de escape y de **5.79 mm** para las de admisión; si se miden valores diferentes, sustituir el eje.
3. Controlar el diámetro de los pernos de soporte del árbol de levas (2) con el micrómetro (1) en dos ejes perpendiculares entre sí.



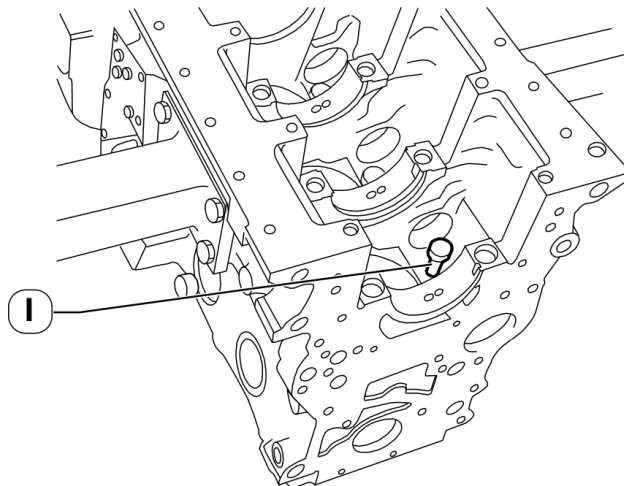
70171 2

541210 ÁRBOL DE LEVAS - Montar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Placa de retención longitudinal del árbol de levas	2 tornillos M8 x 1.25 x 18		23 +/- 2.3 N·m

Montaje de los taqués - Árbol de levas

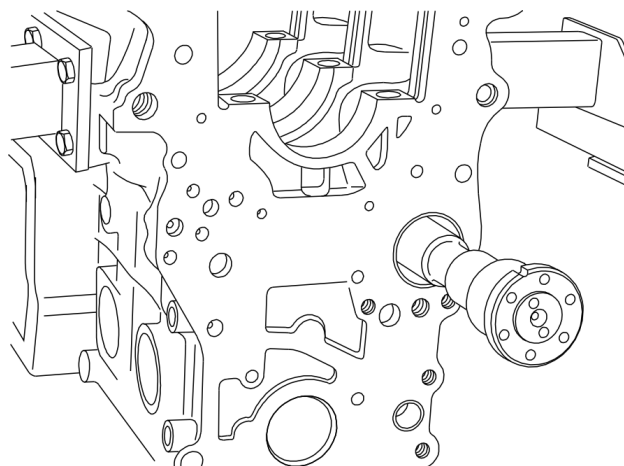
1. Lubricar los taqués (1) y montarlos en los asientos del bloque motor.



70176 1

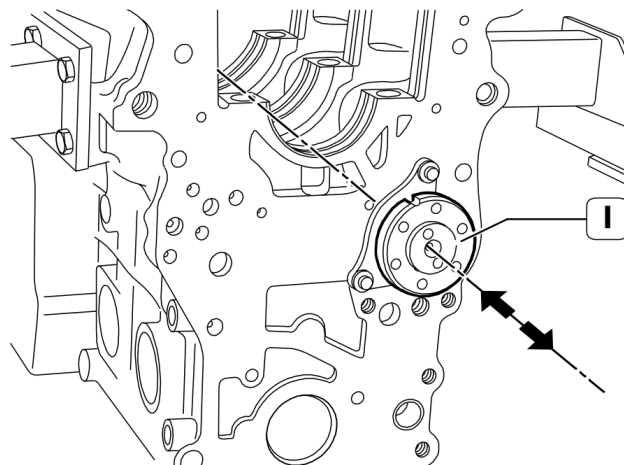
2. Lubricar el casquillo y los demás asientos de soporte del árbol de levas y montar el árbol de levas (1) teniendo cuidado durante la operación para no dañar el casquillo ni los asientos de soporte.
3. Posicionar la placa (1) de fijación del árbol de levas (3) con la ranura dirigida hacia el lado superior del bloque motor y el sellado hacia el operador, apretar los tornillos (2) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Placa de retención longitudinal del árbol de levas	2 tornillos M8 x 1.25 x 18		23 +/- 2.3 N·m



70164 2

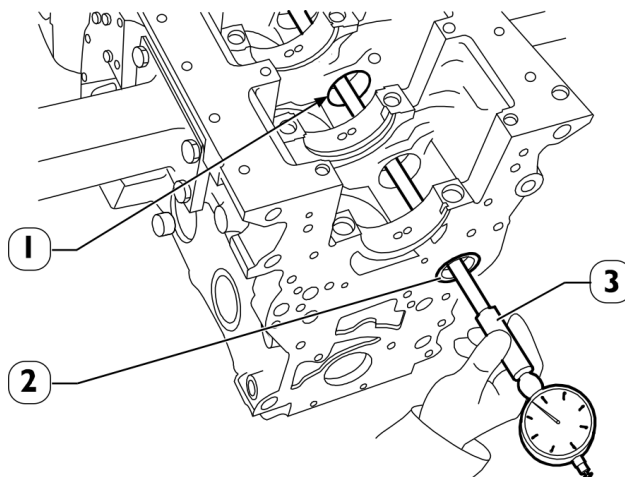
4. Controlar la holgura axial del árbol de levas (1). Debe ser de 0.23 +/- 0.13 mm.



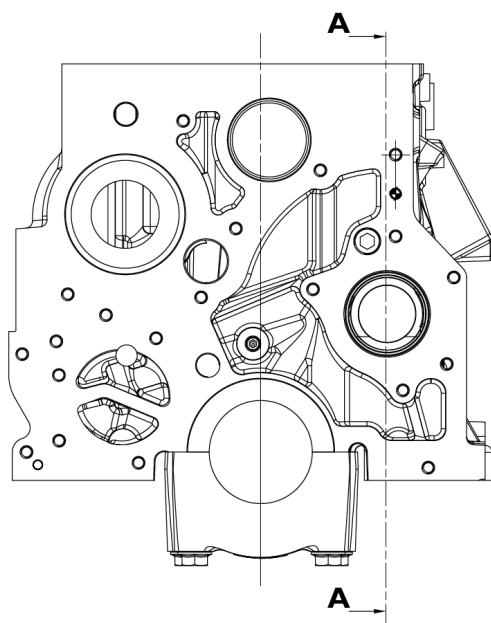
70179 3

541213 CASQUILLOS - Verificar

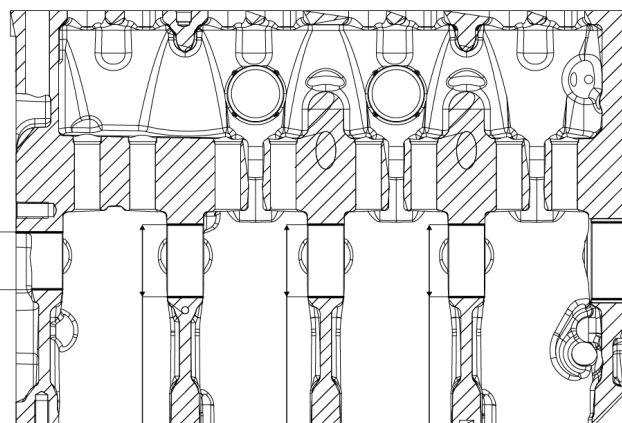
1. El casquillo (2) para el árbol de levas se debe colocar a presión en la posición correspondiente.
2. La superficie interna debe terminar sin ningún rastro de rotura o deterioro.
3. Medir con el medidor específico (3) el diámetro del casquillo (2) y de los asientos intermedios (1) para el árbol de levas.
4. Las medidas deben hacerse en dos ejes perpendiculares.



70172 1



SEZ.A-A


40.069
40.119

50.975
51.025

59.222
59.248

54.094 *
54.149

298217 2

DATOS PRINCIPALES DEL CASQUILLO DEL ÁRBOL DE LEVAS Y DE SU CORRESPONDIENTE ASIENTO -
(*)Cota a obtener después de la instalación del casquillo (dimensiones en mm).

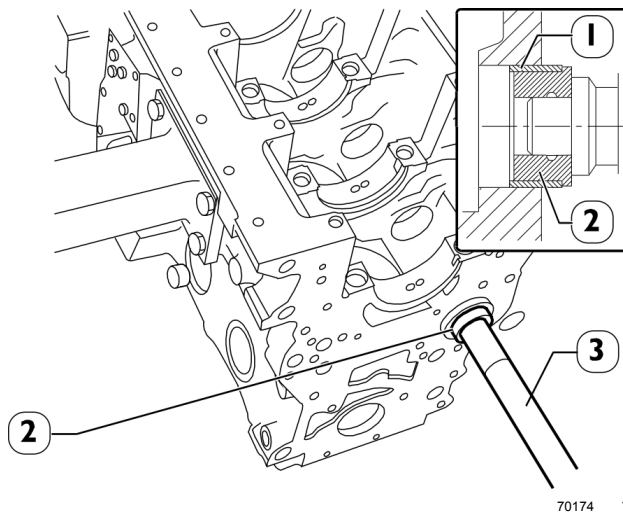
541213 CASQUILLOS - Sustitución

Herramienta / Material	
Botador para desmontaje y montaje casquillo arbol de distribucion (emplear con 99370006)	99360362
Empunadura para botadores intercambiables	99370006

Sustitución casquillos árbol de levas

- Para sustituir el casquillo (1) trasero se debe usar el mismo batidor (2) y maneral (3), tanto en el desmontaje como el montaje.

Herramienta / Material	
Botador para desmontaje y montaje casquillo arbol de distribucion (emplear con 99370006)	99360362
Empunadura para botadores intercambiables	99370006

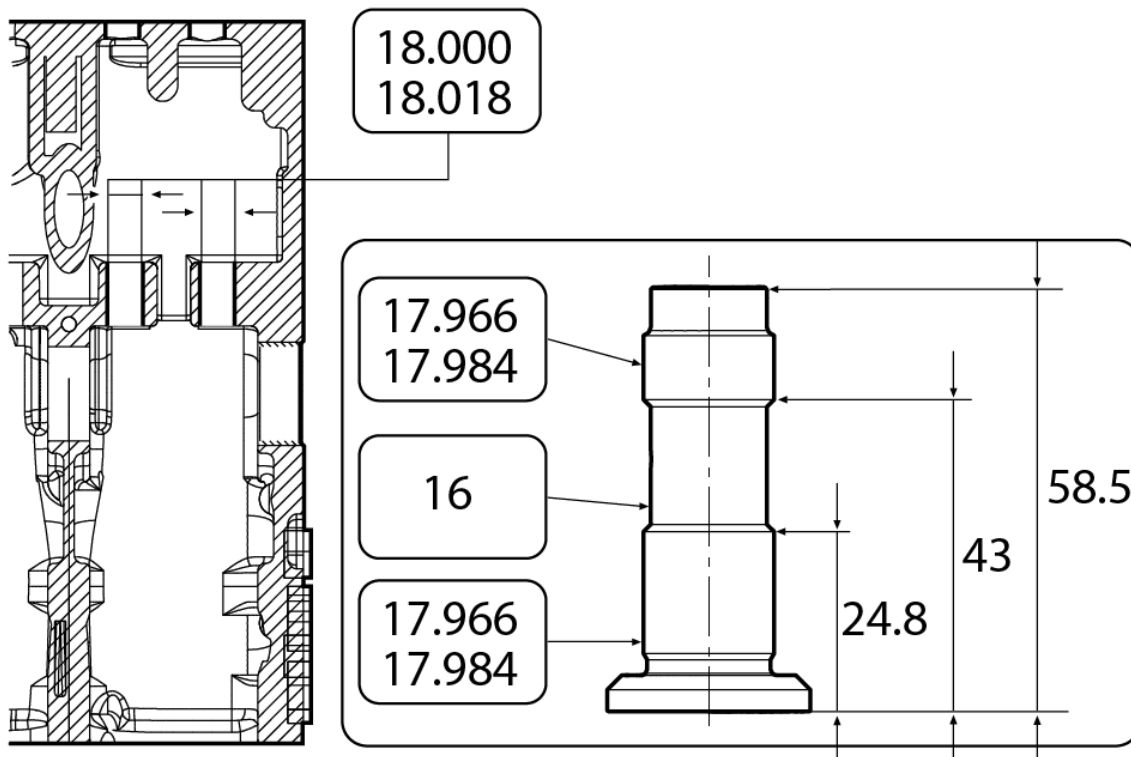


70174 1

NOTA: En el montaje, el casquillo (1) debe orientarse para que los orificios para la lubricación coincidan con los de su asiento en el bloque motor.

541224 ESTUCHES TAQUES - Verificar

1. Efectuar las mediciones de los taqués asegurándose de que correspondan a los datos principales de los mismos y a sus respectivos alojamientos en el bloque motor indicados en la figura.



298216 1

541230 BALANCINES COMPLETOS - Extracción

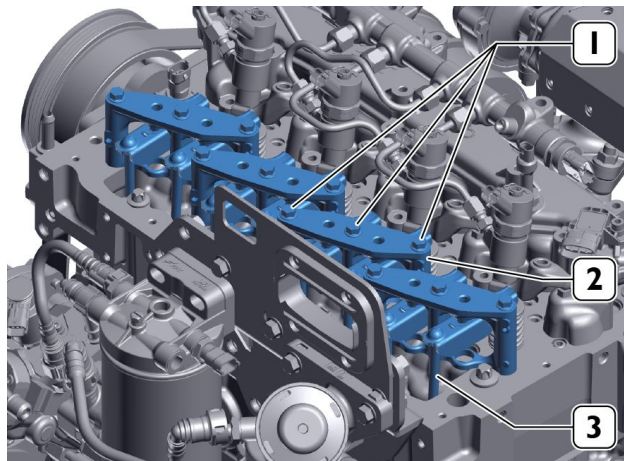
Operación anterior:

Desmontar el cable del motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Extracción (76.91)**.

Operación anterior:

Retirar la tapa de taqués como se describe en el procedimiento **TAPA DE TAQUES - Extracción (54.06)**.

1. Desenroscar los tornillos (1) y retirar el grupo de balancines de admisión y escape (2).
2. Retirar las varillas de mando de los balancines (3).



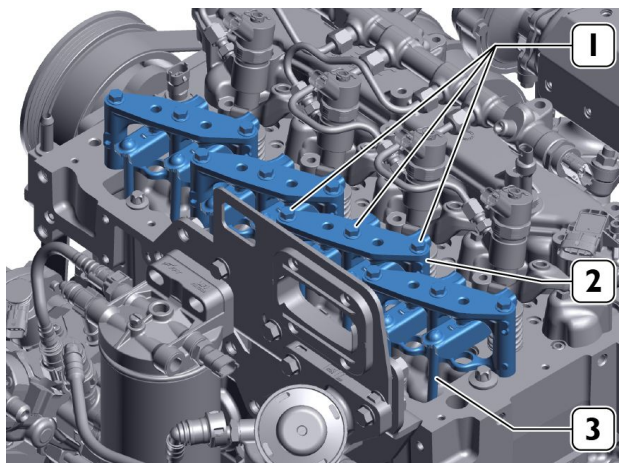
298311 1

541230 BALANCINES COMPLETOS - Instalar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Grupo balancines	12 tornillos M6 x 1 x 75		10 +/- 1 N·m

1. Las varillas de control de los balancines no deben presentar deformaciones; los taqués no deben presentar marcas de gripado o desgaste; en caso contrario, sustituir.
2. Las varillas de mando de las válvulas de admisión y de escape son idénticas y por lo tanto intercambiables.
3. Montar las varillas de mando de los balancines (3).
4. Montar el grupo de balancines de admisión y de escape (2) y apretar los tornillos (1) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Grupo balancines	12 tornillos M6 x 1 x 75		10 +/- 1 N·m



298311 1

Operación siguiente:

Instalar la tapa de taqués como se describe en el procedimiento **TAPA DE TAQUES - Extracción (54.06) TAPA DE TAQUES - Instalar (54.06)**.

Operación siguiente:

Instalar el cable del motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Extracción (76.91)**.

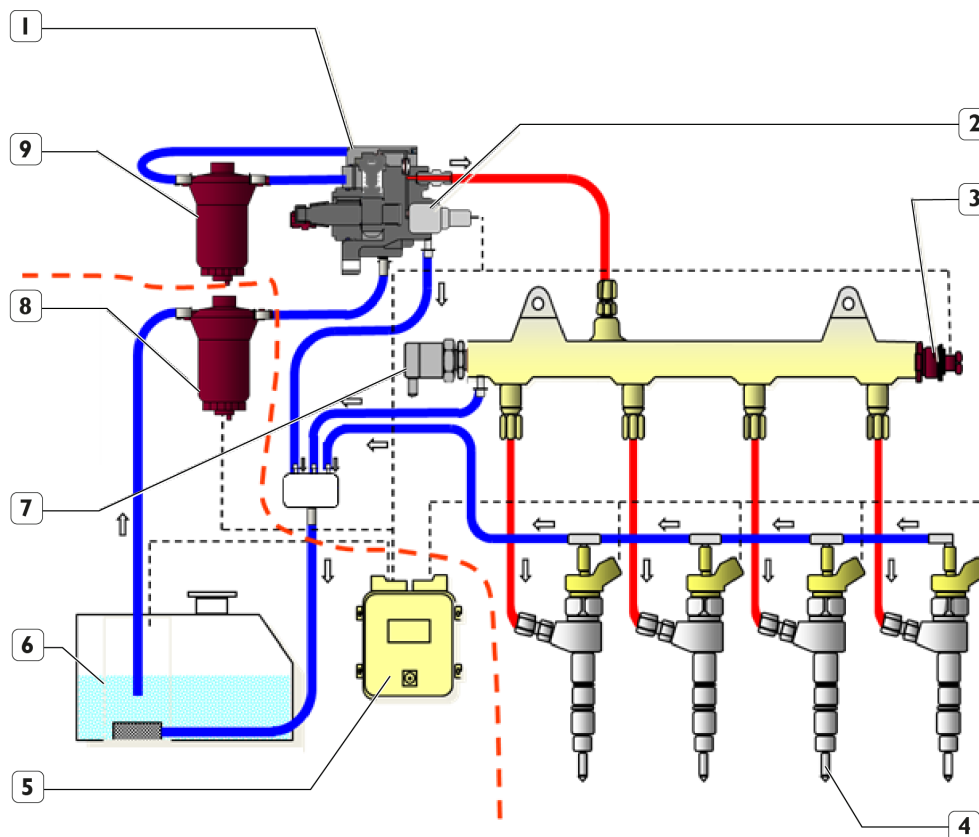
5420 ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE - Descripción general

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

Para abatir las emisiones de PARTÍCULAS se requieren presiones de inyección particularmente elevadas.

El sistema Common Rail permite inyectar el combustible a presiones que alcanzan los **1600 bar**, mientras que la precisión de la inyección, que se obtiene con la gestión electrónica del sistema, optimiza el funcionamiento del motor limitando las emisiones y los consumos.

Esquema de alimentación



233177 1

1. Bomba de alta presión de combustible
2. Unidad dosificadora del combustible
3. Sensor de presión combustible en el rail
4. Inyector
5. Centralita motor MD1CS069-7.22
6. Depósito de combustible
7. Válvula limitadora de presión del Common rail
8. Prefiltro de combustible con bomba manual (componente no suministrado por FPT)
9. Filtro de combustible

El combustible se aspira desde el depósito de combustible y pasa al prefiltro de combustible, equipado con sensor de presencia de agua.

La bomba mecánica de alimentación, ubicada en el interior de la bomba de alta presión, es del tipo de engranajes.

Paralelamente a la bomba mecánica de alimentación, se encuentran montadas dos válvulas de by-pass. La válvula de by-pass permite que el combustible fluya desde la salida de la bomba mecánica a su entrada, cuando la presión en

la entrada del filtro de combustible supera el valor límite permitido, mientras que la segunda válvula by-pass permite llenar el sistema de alimentación mediante la bomba manual montada en el soporte del filtro/prefiltro de combustible.

La unidad de dosificación de combustible, montada en la bomba de alta presión, regula el flujo del combustible necesario en el sistema de baja presión.

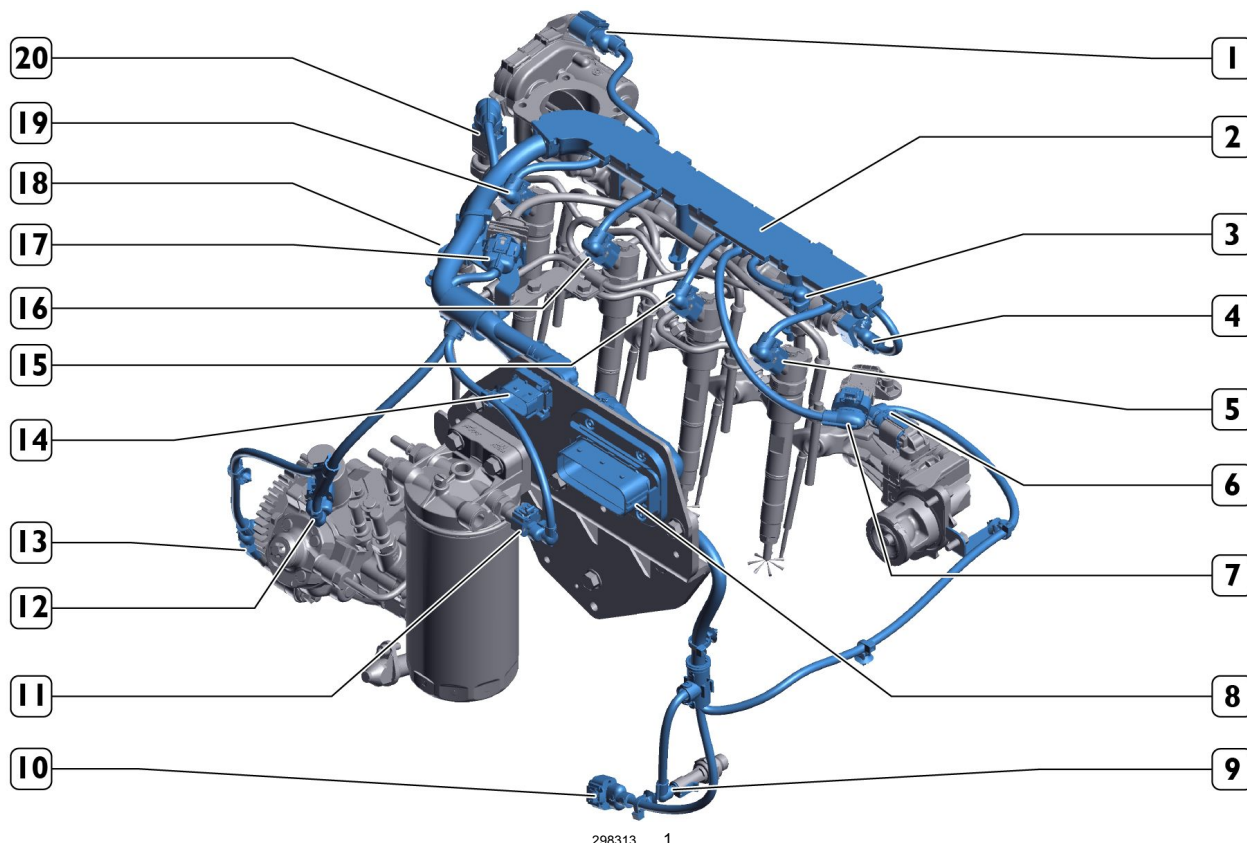
El pistón distribuidor aumenta aún más la presión del combustible y lo envía a través de los tubos de envío al Common rail, y por lo tanto a los electroinyectores.

La bomba de alta presión alimenta el Common rail. Esta solución, llevando a presión sólo el combustible requerido, aumenta el rendimiento energético y limita el calentamiento del combustible en el sistema.

La válvula limitadora, montada en la bomba de alta presión, tiene la función de mantener la presión constante en la entrada del regulador de caudal, independientemente de la eficacia del filtro del combustible y del sistema línea arriba.

El combustible que escapa de los electroinyectores se recupera y envía al depósito nuevamente.

5420 ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE - Descripción general - Instalación eléctrica



1. Conector cuerpo de mariposa
2. Cable del motor
3. Conector sensor de temperatura del aire
4. Conector sensor de presión Common Rail
5. Conector electroválvula inyector cilindro 4
6. Conector válvula EGR Pierburg
7. Conector sensor de presión de sobrealimentación y temperatura del aire
8. Conector del vehículo
9. Conector válvula de baja presión de aceite
10. El conector del sensor de revoluciones (velocidad incremental) cigüeñal
11. Conector sensor de temperatura del combustible
12. Conector unidad de dosaje de la bomba de alta presión combustible
13. Conector del sensor de fase (velocidad segmentaria) árbol de levas
14. Conector cilindros
15. Conector electroválvula inyector cilindro 3
16. Conector electroválvula inyector cilindro 2
17. Conector bujías
18. Conector sensor de temperatura del líquido refrigerante
19. Conector electroválvula inyector cilindro 1
20. Conector sensor de presión absoluta de los gases de escape

La centralita controla la gestión del motor por medio de los sensores presentes en el motor mismo.

Sensor de temperatura - presión aire

Es un componente que integra un sensor de temperatura y uno de presión. Montado en el colector de aspiración, mide el caudal máximo de aire introducido, que sirve para calcular exactamente la cantidad de combustible a inyectar en cada ciclo. La tensión presente en la salida es proporcional a la presión o a la temperatura detectada por el sensor.

Sensor de temperatura - presión aceite motor

Montado en el bloque, mide la presión del aceite del motor.

Sensor de presión del combustible

Montado en un extremo del raíl, mide la presión del combustible presente en el raíl para determinar la presión de inyección.

El valor de la presión de inyección se utiliza para controlar la presión y para determinar la duración del mando eléctrico de la inyección.

Sensor de temperatura de combustible

Es un sensor igual al anterior. Detecta la temperatura del combustible para suministrar a la centralita un índice del estado térmico del gasóleo.

Sensor de temperatura del refrigerante

Es un sensor de resistencia variable capaz de detectar la temperatura del líquido refrigerante para suministrar a la centralita un índice del estado térmico del motor.

Sensor cigüeñal

Es un sensor de tipo inductivo colocado en la parte delantera del motor. Las señales generadas a través del flujo magnético que se cierra sobre la rueda fónica varían su frecuencia en función de la velocidad de rotación del cigüeñal.

Sensor de distribución

Es un sensor de tipo inductivo situado en la parte trasera izquierda del motor. Genera señales obtenidas de líneas de flujo magnético que se cierran mediante los orificios existentes en el engranaje ensamblado en el árbol de levas.

La señal producida por este sensor es utilizada por la centralita electrónica como señal de puesta en fase de la inyección. Si bien es igual al sensor volante NO son intercambiables ya que su forma exterior es diferente.

Autodiagnóstico

El sistema de autodiagnóstico de la centralita verifica las señales procedentes de los sensores, comparándolas con los datos límite.

Reconocimiento de la fase

Mediante las señales del sensor en el árbol de levas y del volante, se reconoce en la puesta en marcha el cilindro al que se debe inyectar el combustible.

Control de la inyección

La centralita, en función de la información procedente de los sensores, acciona el regulador de caudal y cambia las modalidades de la pre-inyección y de la inyección principal.

Control de ciclo cerrado de la presión de inyección

Basándose en la carga sobre el motor, determinada por la elaboración de las señales procedentes de los distintos sensores, la centralita gestiona el regulador para tener siempre la presión óptima.

Control anticipación inyección piloto y principal

La centralita, en función de las señales procedentes de los sensores, determina según un mapa interno el punto de inyección óptimo.

Control del ralentí

La centralita elabora las señales provenientes de los diferentes sensores y regula la cantidad de combustible inyectada. Controla el regulador de presión, cambia el tiempo de inyección de los electroinyectores. Dentro de ciertos límites, también tiene en cuenta la tensión de la batería.

Limitación régimen máximo

Al aproximarse al régimen máximo, la centralita limita el caudal de combustible reduciendo el tiempo de apertura de los electroinyectores.

El régimen máximo de los motores es de **2750 +/- 100 RPM**. Si se supera este régimen la centralita apaga los electroinyectores.

Cut Off

El corte del combustible en fase de admisión, es gestionado por la centralita con las siguientes acciones:

- Corta la alimentación a los electroinyectores;
- Reactiva los electroinyectores poco antes de alcanzar el ralentí;
- Controla el regulador de caudal del combustible.

Control de humos en aceleración

Con fuertes requerimientos de carga, la centralita, en función de las señales recibidas del medidor de introducción aire y del sensor de revoluciones del motor, acciona el regulador de caudal y varía el tiempo de inyección de los electroinyectores para evitar los humos en el escape.

Control temperatura combustible

Cuando la temperatura del combustible supera los **78 °C** (medidos por el sensor colocado en el filtro de combustible), la centralita interviene reduciendo la presión de inyección. Si la temperatura supera los **90 °C**, se reduce la potencia al **60%**.

After Run

El microprocesador de la centralita permite almacenar algunos datos de la EPROM, como la memoria de averías y las informaciones del Immobilizer, para que estén disponibles en la siguiente puesta en marcha.

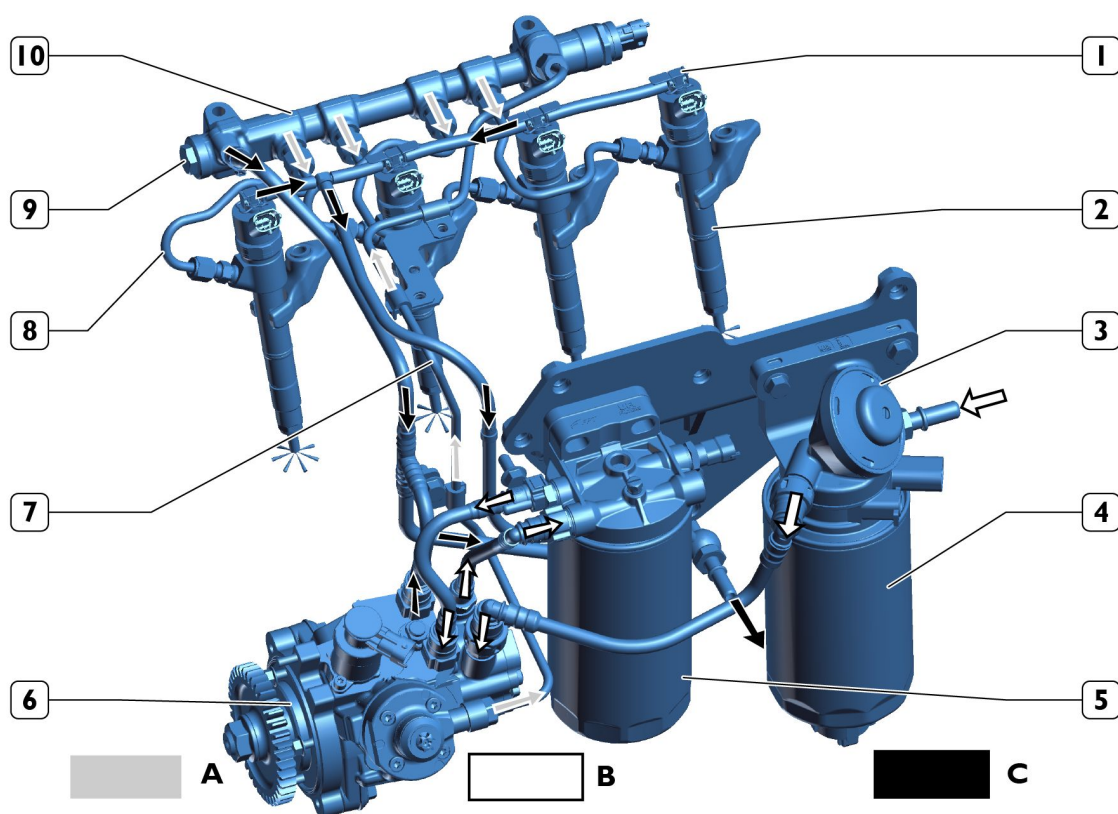
5420 ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE - Descripción general - Instalación hidráulica

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

El sistema Common rail tiene una bomba especial que mantiene el combustible a alta presión, independientemente de la fase y del cilindro que deba recibir la inyección, y lo acumula en un conducto común a todos los electroinyectores.

Por lo tanto, en la entrada de los electroinyectores hay siempre combustible disponible para la presión de inyección calculada por la centralita.

Cuando la centralita electrónica excita la electroválvula de un inyector, se produce la inyección del combustible que se extrae directamente del rail en el cilindro correspondiente.



298041 1

A. Alta presión

B. Baja presión

C. Escape de combustible

1. Retorno de combustible desde los inyectores
2. Electroinyector
3. Bomba manual del combustible (en el soporte del prefiltro de combustible)
4. Prefiltro de combustible
5. Filtro de combustible
6. Bomba de alta presión combustible
7. Tubería de alimentación de combustible al common rail
8. Tuberías de alimentación de combustible a alta presión los inyectores del rail
9. Válvula de sobrepresión en el rail
10. Common Rail

El sistema hidráulico está formado por un circuito de baja presión y otro de alta presión. El circuito de alta presión consta de las tuberías siguientes:

- Tubería que conecta la salida de la bomba de alta presión con el common rail;
- Common Rail;
- Tuberías de alimentación de los inyectores desde el Common Rail.

El circuito de baja presión se compone de las siguientes tuberías:

- Tubo desde el depósito al prefiltro de combustible (no suministrado por FPT);
- Tubo desde el prefiltro de combustible a la bomba mecánica;
- Tubo desde la bomba mecánica al filtro de combustible;
- Tubo desde el filtro de combustible a la bomba de alta presión.

Las tuberías del circuito de drenaje de combustible desde el Common Rail, electroinyectores y reflujo de la bomba de alta presión completan la instalación.

542010 FILTRO COMPLETO - Descripción general

Filtro/prefiltro de combustible

El filtro de combustible tiene la función de retener las impurezas del combustible y proteger los componentes del circuito de combustible.

Está situado en el soporte del filtro/prefiltro de combustible y desde el punto de vista funcional, está colocado en el circuito antes que la bomba de alta presión.

En el soporte del filtro/prefiltro de combustible se encuentran: el sensor de temperatura de combustible y calentador de combustible.

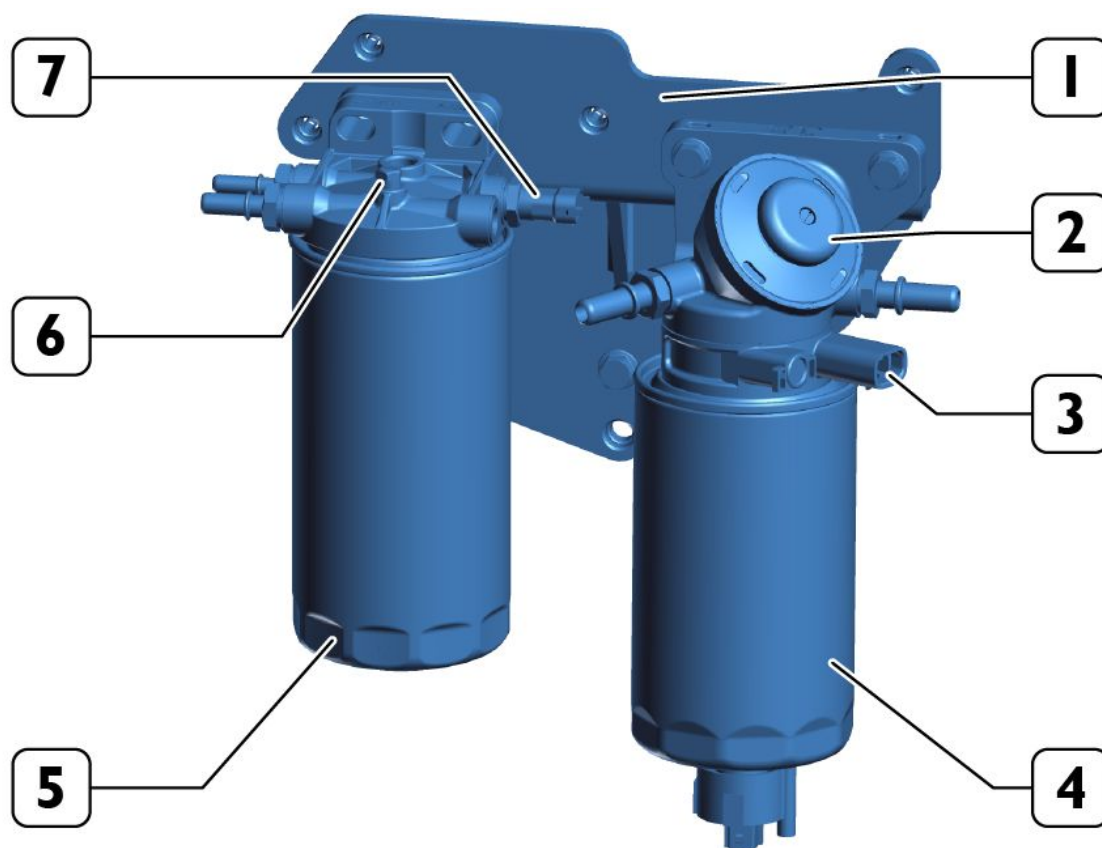
La temperatura del combustible, indicada por el sensor a la centralita MD1CS069–7.22, permite calcular de forma muy precisa el caudal de combustible que se debe inyectar en los cilindros.

El calentador eléctrico interviene cuando la temperatura del combustible es inferior a **0 °C** y se desactiva cuando dicha temperatura supera los **5 °C**.

El prefiltro del combustible es de tipo de alta separación de agua, se monta en el soporte del filtro/prefiltro de combustible y tiene montado en la base del cartucho el sensor de detección de agua en el combustible.

La presencia de líquido de condensación en el filtro es indicada por el sensor mediante el encendido de un testigo en el tablero a bordo.

En el soporte del filtro/prefiltro de combustible se encuentran la bomba manual de cebado y el tornillo de purga de aire del sistema.



298046 1

1. Soporte filtro/prefiltro de combustible
2. Bomba manual del combustible (en el soporte del prefiltro de combustible)
3. Calentador eléctrico del combustible
4. Prefiltro de combustible

5. Filtro de combustible
6. Tornillo de purga del aire del sistema
7. Sensor de temperatura combustible

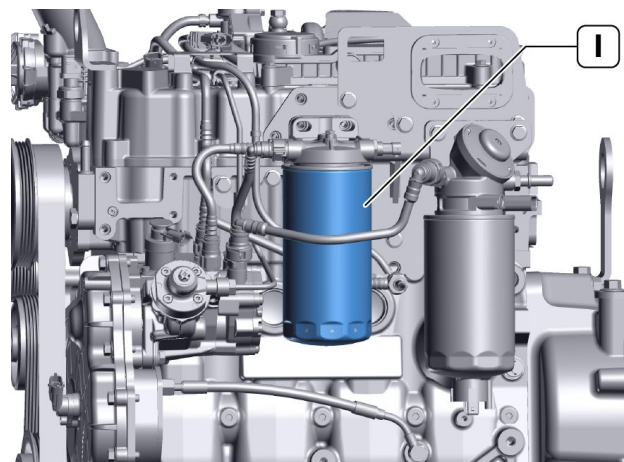
542010 FILTRO COMPLETO - Sustitución

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076

Sustitución del filtro de combustible

- Colocar un recipiente debajo del filtro de combustible (1) para recoger el gasóleo.
- Con la herramienta específica, desenroscar y retirar el filtro de aceite (1) del soporte del filtro correspondiente y conservar la junta .

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076



298047 1

NOTA: Prestar atención al sensor de temperatura del combustible y a las conexiones eléctricas del cable motor.

- Sustituir el filtro de combustible.
- Lubricar la junta de estanqueidad del filtro de combustible (1) con una capa de aceite motor.
- Enroscar manualmente el filtro de combustible (1) en el soporte hasta que se adhiera a la junta.

NOTA: Prestar atención al sensor de temperatura del combustible y a las conexiones eléctricas del cable motor.

- Con la herramienta específica, apretar más el filtro de combustible (1) aplicando un par de:

Descripción	Cantidad	Valor
Filtro de combustible	1 cartucho M20 x 1.5	22 +/- 3 N·m

- Después de sustituir el filtro de combustible (1), pueden quedar burbujas de aire en el circuito de alimentación.
- Purgar el aire restante del filtro de combustible (1) aflojando el tapón de purga y conectándolo a un recipiente adecuado mediante un tubo flexible transparente.
- Accionar la bomba manual del prefiltro de combustible hasta que el combustible fluya sin ninguna burbuja de aire desde el tapón de purga .
- Apretar el tapón de purga con el par indicado.
- Arrancar el motor y dejarlo funcionar en ralentí durante unos minutos para eliminar cualquier resto de aire.

542010 FILTRO COMPLETO - Extracción

Herramienta / Material

Util para desmontaje filtros de cartucho

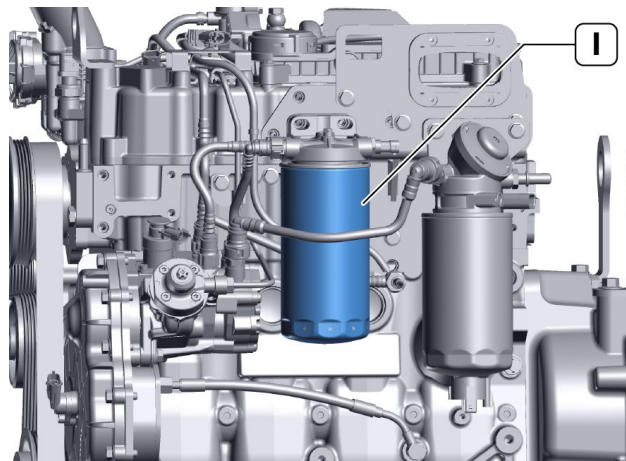
99360076

1. Colocar debajo del filtro de combustible **(1)** un recipiente para recoger el gasóleo.
2. Con la herramienta específica, desenroscar y retirar el filtro de aceite **(1)** del soporte del filtro correspondiente y conservar la junta .

Herramienta / Material

Util para desmontaje filtros de cartucho

99360076



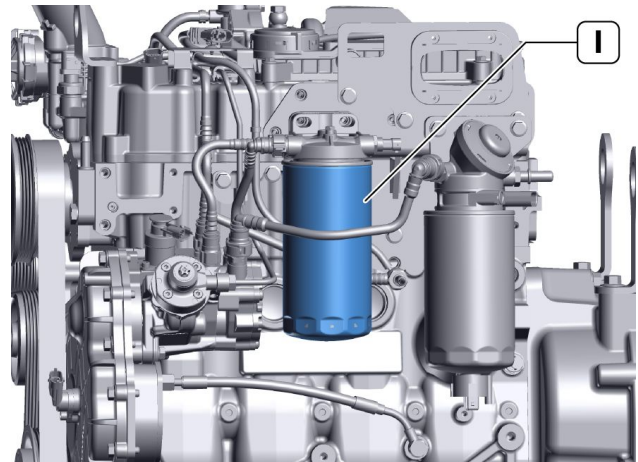
298047 1

NOTA: Prestar atención al sensor de temperatura del combustible y a las conexiones eléctricas del cable motor.

542010 FILTRO COMPLETO - Instalar

Descripción	Cantidad	Valor
Filtro de combustible	1 cartucho M20 x 1.5	22 +/- 3 N·m
Purga de aire en soporte del filtro de combustible	1 tornillo M10	4 +/- 0.5 N·m

1. Lubricar la junta de estanqueidad del filtro de combustible **(1)** con una capa de aceite motor.
2. Enroscar manualmente el filtro de combustible **(1)** en el soporte hasta que se adhiera a la junta.



298047 1

NOTA: Prestar atención al sensor de temperatura del combustible y a las conexiones eléctricas del cable motor.

3. Con la herramienta específica, apretar más el filtro de combustible **(1)** aplicando un par de:

Descripción	Cantidad	Valor
Filtro de combustible	1 cartucho M20 x 1.5	22 +/- 3 N·m

4. Después de sustituir el filtro de combustible **(1)**, pueden quedar burbujas de aire en el circuito de alimentación.
5. Purgar el aire restante del filtro de combustible **(1)** aflojando el tapón de purga y conectándolo a un recipiente adecuado mediante un tubo flexible transparente.
6. Accionar la bomba manual del prefiltro de combustible hasta que el combustible fluya sin ninguna burbuja de aire desde el tapón de purga.
7. Apretar el tapón de purga con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Purga de aire en soporte del filtro de combustible	1 tornillo M10	4 +/- 0.5 N·m

8. Arrancar el motor y dejarlo funcionar en ralentí durante unos minutos para eliminar cualquier resto de aire.

542014 SOPORTE FILTROS - Extracción

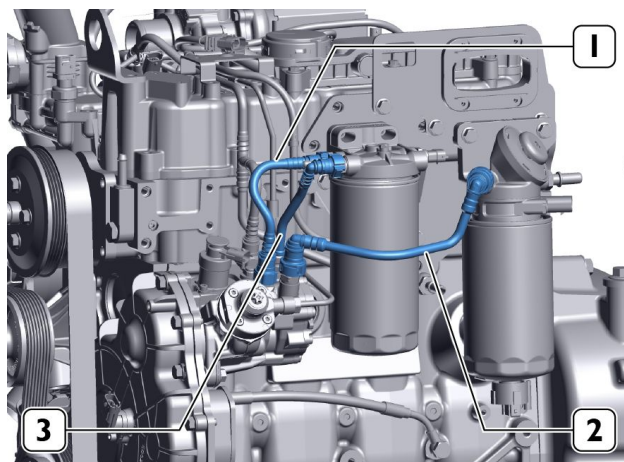
Herramienta / Material

Util para desmontaje filtros de cartucho

99360076

Desmontaje del soporte del filtro de combustible

1. Desconectar los racores de baja presión, y retirar la tubería del combustible (1) y (3) del soporte del filtro de combustible.
2. Desconectar los racores en baja presión y retirar la tubería del combustible (2) del soporte filtro/prefiltro de combustible.

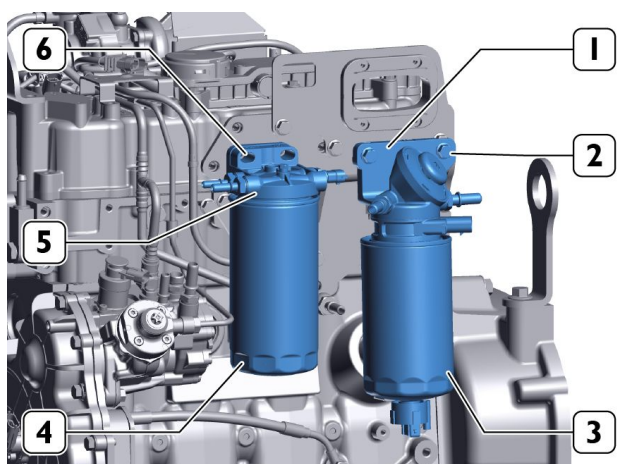


298048 1

3. Desconectar las conexiones eléctricas y retirar parcialmente el cable del motor debajo del filtro de combustible (3).

NOTA: Prestar atención al sensor de detección de agua en el prefiltro de combustible y a las conexiones eléctricas del cable motor.

4. Con la herramienta específica desenroscar y retirar el prefiltro de combustible (3) de su soporte (2) del filtro y conservar la junta.



298049 2

Herramienta / Material

Util para desmontaje filtros de cartucho

99360076

5. Desenroscar los tornillos de fijación (2) y retirar el soporte del prefiltro de combustible (1) del estribo de sostén.
6. Con la herramienta específica, desenroscar y retirar el filtro de aceite (4) del soporte del filtro (5) correspondiente y conservar la junta.

NOTA: Prestar atención al sensor de temperatura del combustible y a las conexiones eléctricas del cable motor.

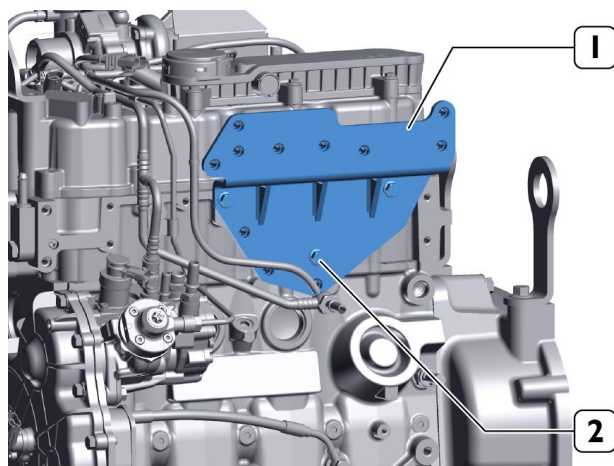
Herramienta / Material

Util para desmontaje filtros de cartucho

99360076

7. Desenroscar los tornillos de fijación (6) y retirar el soporte del filtro de combustible (5) del estribo de sostén.

8. Desenroscar los tornillos de fijación **(2)** y retirar el soporte del filtro/prefiltro de combustible **(1)**.



298203 3

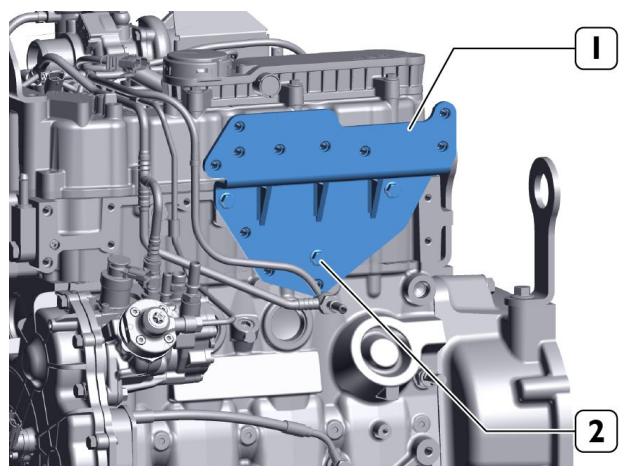
542014 SOPORTE FILTROS - Instalar

Descripción	Cantidad	Valor
Estribo soporte del filtro/prefiltro de combustible	3 tornillos M8 x 1.25 x 20	23 +/- 2.3 N·m
Filtro de combustible	1 cartucho M20 x 1.5	22 +/- 3 N·m
Pre-filtro de combustible	1 cartucho —	20 +/- 3 N·m
Purga de aire en soporte del filtro de combustible	1 tornillo M10	4 +/- 0.5 N·m
Soporte filtro de combustible	2 tornillos M8 x 1.25 x 40	23 +/- 2.3 N·m

Montaje del soporte del filtro de combustible

1. Montar el soporte filtro/prefiltro de combustible (1) en el bloque motor y apretar los tornillos de fijación (2) con un par de:

Descripción	Cantidad	Valor
Estribo soporte del filtro/prefiltro de combustible	3 tornillos M8 x 1.25 x 20	23 +/- 2.3 N·m



298203 1

2. Montar el soporte del prefiltro de combustible (5) en el estribo de sostén y apretar los tornillos de fijación (6).

Descripción	Cantidad	Valor
Soporte filtro de combustible	2 tornillos M8 x 1.25 x 40	23 +/- 2.3 N·m

3. Lubricar la junta de estanqueidad del filtro de combustible con una capa de aceite motor.
4. Enroscar manualmente el filtro de combustible (4) en el soporte (5) hasta que se adhiera a la junta.

NOTA: Prestar atención al sensor de temperatura del combustible y a las conexiones eléctricas del cable motor.

5. Con la herramienta específica, apretar más el filtro de combustible (1) aplicando un par de:

Descripción	Cantidad	Valor
Filtro de combustible	1 cartucho M20 x 1.5	22 +/- 3 N·m

6. Montar el soporte del prefiltro de combustible (1) en el estribo de sostén y apretar los tornillos de fijación (2).

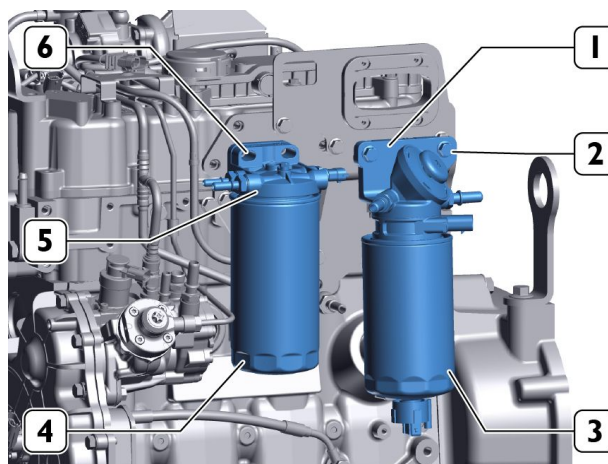
Descripción	Cantidad	Valor
Pre-filtro de combustible	1 cartucho —	20 +/- 3 N·m

7. Lubricar la junta de estanqueidad del prefiltro de combustible con una capa de aceite motor.
8. Enroscar manualmente el prefiltro de combustible (3) en el soporte (1) hasta que se adhiera a la junta.

NOTA: Prestar atención al sensor de detección de agua en el prefiltro de combustible y a las conexiones eléctricas del cable motor.

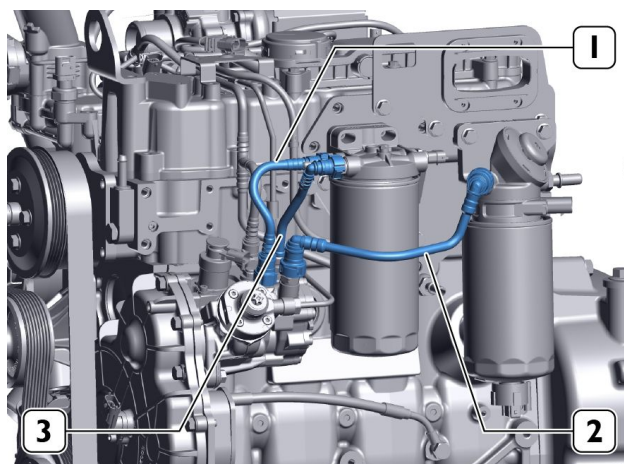
9. Con la herramienta específica, apretar más el prefiltro de combustible (3) aplicando un par de:

Descripción	Cantidad	Valor
Pre-filtro de combustible	1 cartucho —	20 +/- 3 N·m



298049 2

10. Montar la tubería del combustible **(2)** en el soporte filtro/prefiltro de combustible y conectar los racores de baja presión.
11. Instalar los tubos de combustible **(1)** y **(3)** del soporte del filtro de combustible y conectar los racores de baja presión.
12. Después de sustituir el filtro de combustible, pueden quedar burbujas de aire en el circuito de alimentación.
13. Purgar el aire restante del filtro de combustible aflojando el tapón de purga y conectándolo a un recipiente adecuado mediante un tubo flexible transparente.
14. Accionar la bomba manual del prefiltro de combustible hasta que el combustible fluya sin ninguna burbuja de aire desde el tapón de purga .
15. Apretar el tapón de purga con el par indicado.



298048 3

Descripción	Cantidad	Valor
Purga de aire en soporte del filtro de combustible	1 tornillo M10	4 +/- 0.5 N·m

16. Arrancar el motor y dejarlo funcionar en ralentí durante unos minutos para eliminar cualquier resto de aire.

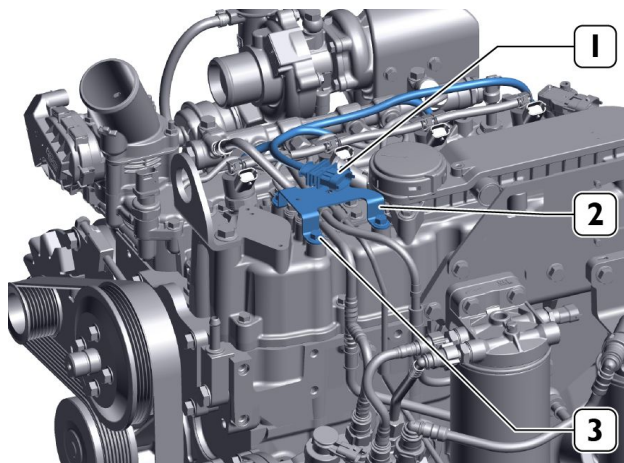
542020 TUBERÍAS - Extracción

Operación anterior:

Desconectar el cable del motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Extracción (76.91)**.

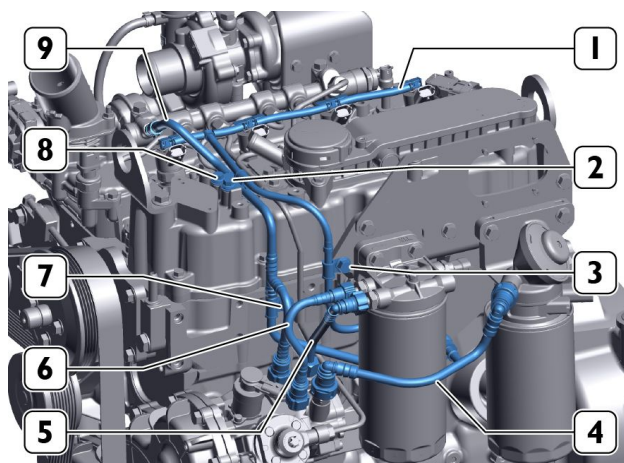
Desmontaje de las tuberías de combustible

1. Desconectar el cableado de las bujías (1), prestando atención a la retención.
2. Desenroscar los tornillos (3) y retirar el estribo (2) de bloqueo del cableado de las bujías.

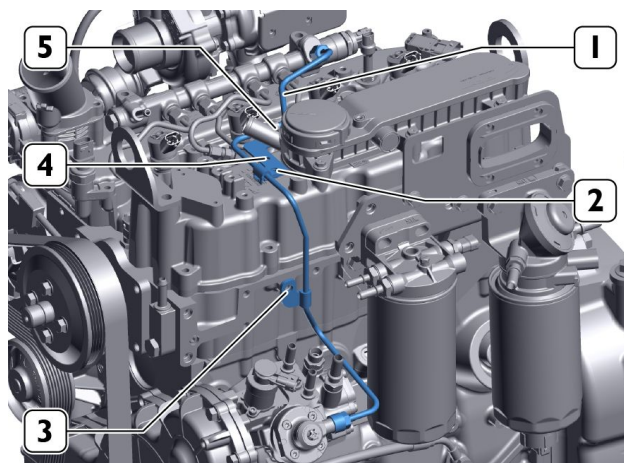


298312 1

3. Desconectar los racores de baja presión y desmontar los tubos (4), (5) y (6) de combustible del soporte del filtro/prefiltro de combustible.
4. Desenroscar los tornillos de fijación (2) y (3), y retirar los estribos de sujeción de la tubería (1) de retorno de combustible.
5. Desconectar los racores de baja presión y retirar la tubería (1) de combustible de retorno de combustible de los inyectores.
6. Desenroscar los tornillos de fijación (7) y (8) y desmontar los estribos de sujeción de la tubería (9) de retorno de combustible del rail y de la bomba de alta presión.
7. Desconectar los racores de baja presión y retirar la tubería (9) de retorno del combustible del rail y de la bomba de alta presión.
8. Desenroscar los tornillos de fijación (3), (4) y (5) y desmontar los estribos de sostén de la tubería (1) de alimentación de combustible.
9. Desenroscar los racores y desmontar el tubo (1) de alimentación de combustible desde la bomba de alta presión al rail.



298050 2

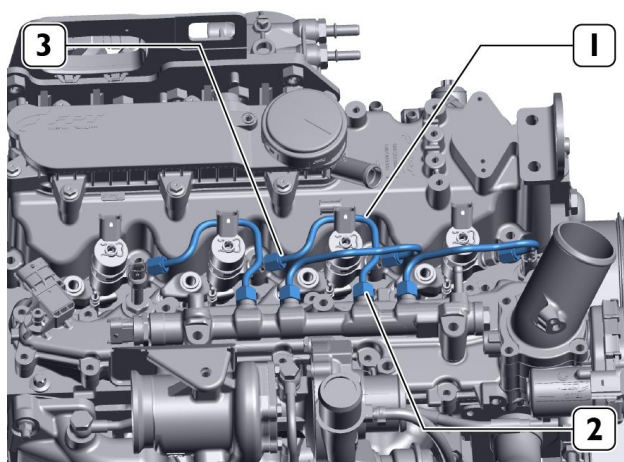


298051 3

NOTA: La tubería de alimentación de combustible de alta presión se debe sustituir cada vez que se desconecta.

10. Desmontar las tuberías **(1)** de alimentación de combustible de alta presión aflojando primero las tuercas **(3)** del lado inyectores y luego las tuercas **(2)** del lado Common Rail.

NOTA: Las tuberías de envío de combustible de alta presión se deben sustituir cada vez que se desconectan.



298052 4

542020 TUBERÍAS - Instalar

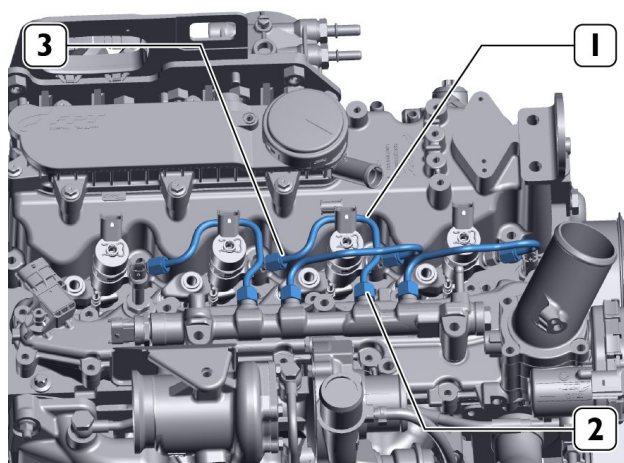
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Estribos de retención de tuberías de combustible de envío de la bomba al raíl	3 tornillos M6 x 1 x 10		10 +/- 1 N·m
Estribos de retención de tuberías de combustible de retorno de combustible del raíl y de la bomba de alta presión		1 tornillo M6 x 1 x 14	10 +/- 1 N·m
		1 tornillo M8 x 1.25 x 18	23 +/- 2.31 N·m
Estribos de tuberías de retorno de combustible de inyectores		1 tornillo M6 x 1 x 14	10 +/- 1 N·m
		1 tornillo M8 x 1.25 x 18	23 +/- 2.3 N·m
Soporte de brida de bujías	3 tornillos M6 x 1 x 14		10 +/- 1 N·m
Tuberías de combustible de envío de la bomba al raíl		1 racor del lado bomba de alta presión de combustible M16 x 1	45 +/- 2.25 N·m
		1 racor del lado raíl M14 x 1.5	35 +/- 1.75 N·m
Tuberías de envío de combustible a los electroinyectores	4 racores del lado raíl M14 x1.5		35 +/- 1.75 N·m

Montaje de las tuberías de combustible

- Montar las tuberías (1) de alimentación de combustible de alta presión acercando primero las tuercas (2) del lado common rail y luego las tuercas (1) del lado inyectores.
- Apretar primero las tuercas (2) del lado common rail y luego las tuercas (1) del lado inyectores en dos fases, aplicando el par indicado.

NOTA: Las tuberías de envío del combustible de alta presión se deben sustituir cada vez que se desconectan.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tuberías de envío de combustible a los electroinyectores	4 racores del lado inyectores M12 x 1.5		25 +/- 1.25 N·m
Tuberías de envío de combustible a los electroinyectores	4 racores del lado raíl M14 x1.5		35 +/- 1.75 N·m



298052 1

3. Montar la tubería (1) de envío de combustible desde la bomba de alta presión al rail y apretar los racores con el par indicado.

NOTA: El tubo de envío de combustible de alta presión se debe sustituir cada vez que se desconecta.

Descripción	Paso	Valor
Tuberías de combustible de envío de la bomba al rail	1 racor del lado bomba de alta presión de combustible M16 x 1	45 +/- 2.25 N·m
	1 racor del lado rail M14 x 1.5	35 +/- 1.75 N·m

4. Montar los estribos de sujeción de la tubería (1) de envío de combustible y apretar los tornillos de fijación (3), (4) y (5) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Estribos de retención de tuberías de combustible de envío de la bomba al rail	3 tornillos M6 x 1 x 10	10 +/- 1 N·m

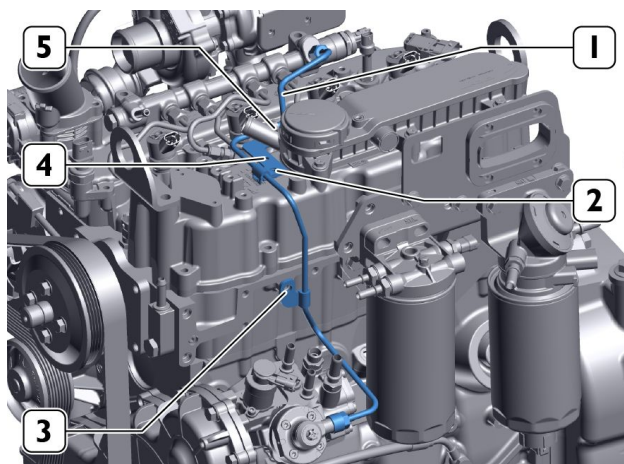
5. Montar el tubo (9) de retorno de combustible desde el rail a la bomba de alta presión y apretar los racores.
6. Instalar los estribos de sostén del tubo (9) de retorno de combustible del rail y de la bomba de alta presión, luego apretar los tornillos de fijación (7) y (8) con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Estribos de retención de tuberías de combustible de retorno de combustible del rail y de la bomba de alta presión	1 tornillo M6 x 1 x 14	10 +/- 1 N·m
	1 tornillo M8 x 1.25 x 18	23 +/- 2.31 N·m

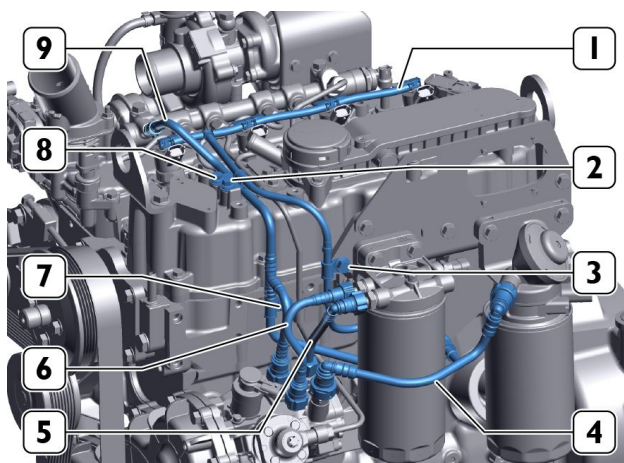
7. Montar el tubo (1) de retorno de combustible de los inyectores y conectar los racores de baja presión.
8. Instalar los estribos de retención del tubo (1) de retorno de combustible desde los inyectores y apretar los tornillos de fijación (2) y (3) con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Estribos de tuberías de retorno de combustible de inyectores	1 tornillo M6 x 1 x 14	10 +/- 1 N·m
	1 tornillo M8 x 1.25 x 18	23 +/- 2.3 N·m

9. Montar los tubos (4), (5) y (6) de combustible en el soporte del filtro/prefiltro de combustible y conectar los racores de baja presión.



298051 2

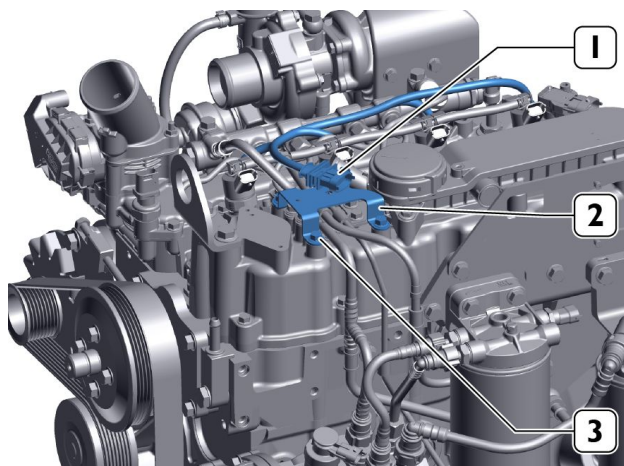


298050 3

10. Montar el estribo (2) de retención del cable de las bujías y apretar los tornillos (3) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Soporte de brida de bujías	3 tornillos M6 x 1 x 14	10 +/- 1 N·m

11. Instalar el cable de las bujías (1) y fijarlo mediante la retención.



298312 4

Operación siguiente:

Conectar el cable motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Instalar (76.91)** .

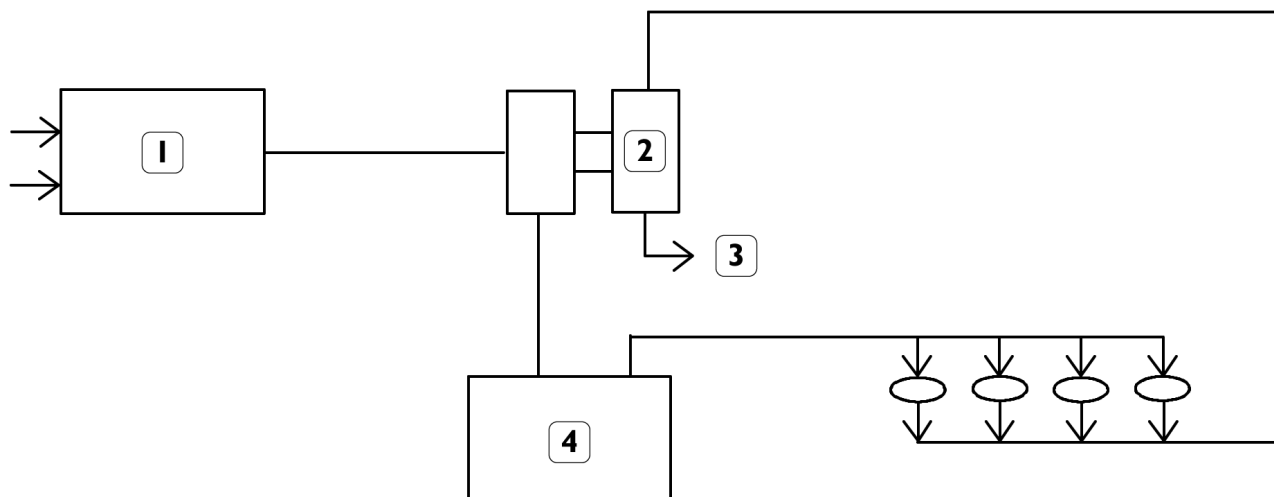
5424 SOBREALIMENTACIÓN - Descripción general

El sistema de sobrealimentación está constituido por: un filtro de aire (1), un turbocompresor (2) y el intercooler (3).

El filtro del aire es del tipo en seco y está provisto de un cartucho filtrante que se sustituirá periódicamente.

El turbocompresor se encarga de utilizar la energía de los gases de escape del motor para enviar aire en presión a los cilindros.

El intercooler está formado por un intercambiador aire/agua montado en el radiador del líquido refrigerante del motor y tiene la función de hacer descender la temperatura del aire que sale del turbocompresor.



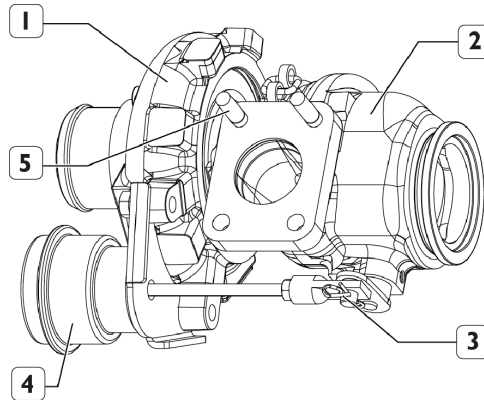
228658 1

1. Filtro de aire
2. Turbocompresor
3. Escape
4. Intercooler

542410 TURBOCOMPRESOR - Descripción general

El turbocompresor, instalado en el colector de escape, está formado principalmente por:

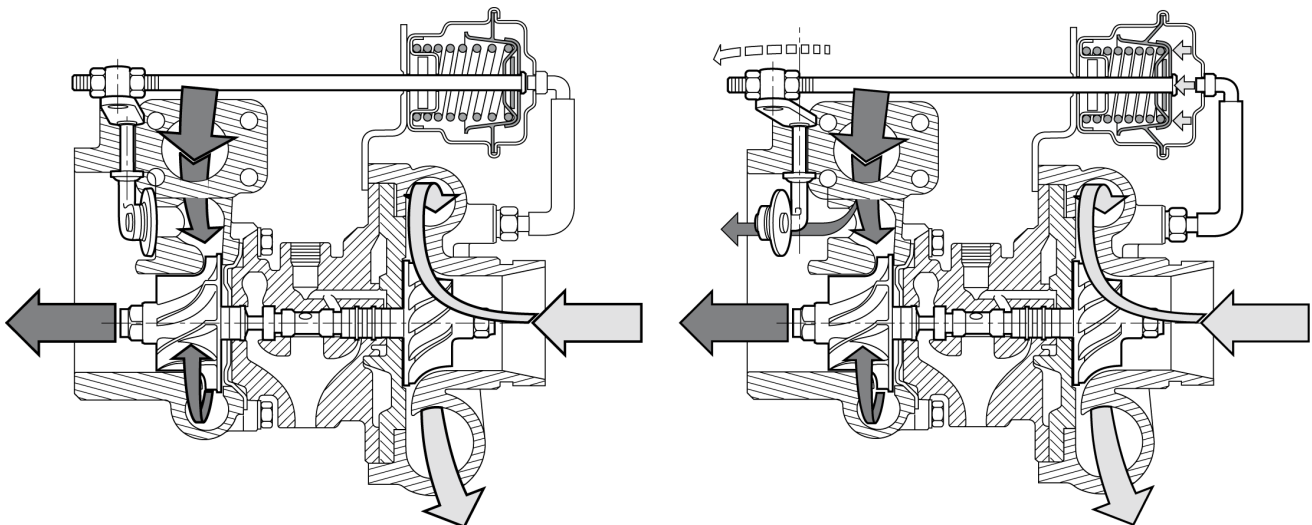
- Un cuerpo central en el que está alojado un eje sostenido por casquillos en cuyos extremos opuestos se encuentran montados el rotor turbina y el rotor compresor;
- un cuerpo turbina y un cuerpo compresor montados en los extremos del cuerpo central;
- válvula limitadora de sobrepresión (Wastegate) montada en el cuerpo turbina. Esta válvula se encarga de parcializar la salida de los gases de escape, enviando una parte de ellos directamente al tubo de escape, cuando la presión de sobrealimentación línea abajo del turbocompresor alcanza el valor de calibrado



233184 1

1. Cuerpo del compresor
2. Cuerpo de la turbina
3. Palanca actuador wastegate
4. Actuador neumático de la válvula Wastegate
5. Tornillo prisionero de fijación del turbocompresor al colector de escape

Válvula de descarga



75532 2

- A. Válvula de mariposa cerrada
- B. Válvula de mariposa abierta

VISTA TRANSVERSAL DE UN TURBOCOMPRESOR CON VÁLVULA WASTE GATE

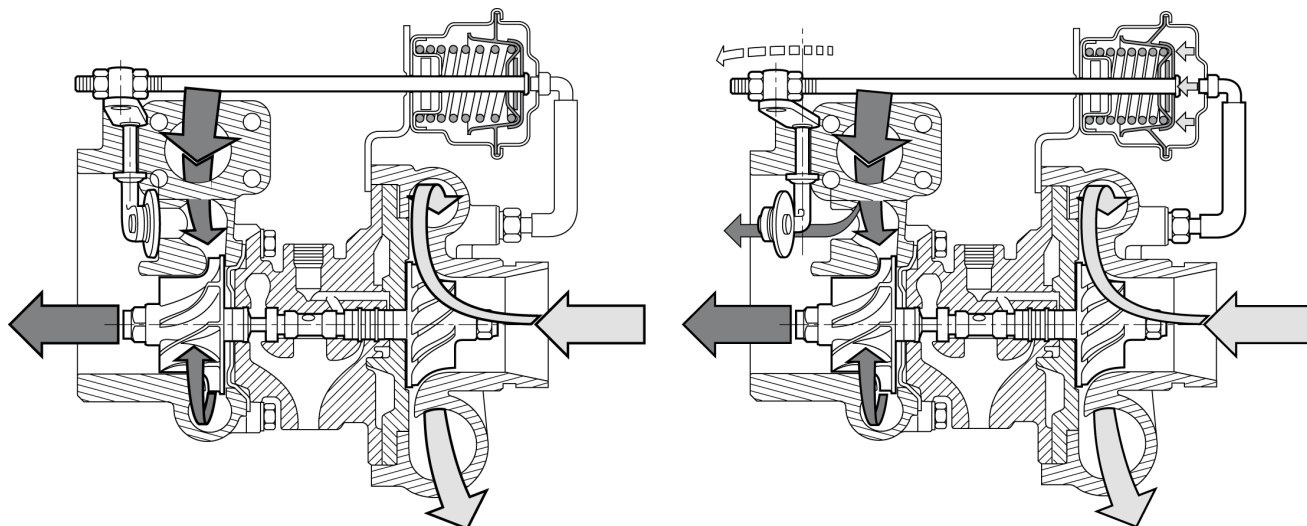
NOTA: En caso de detectarse un funcionamiento anómalo del motor debido al sistema de sobrealimentación, antes de efectuar controles en el turbocompresor, es conveniente controlar la eficacia de las juntas de estanqueidad y

la fijación de los manguitos de conexión, controlando además que no existan obstrucciones en los manguitos de admisión, en el filtro del aire ni en los radiadores.

Si los daños del turbocompresor se deben a la falta de lubricación, comprobar que las tuberías para la circulación del aceite no estén rotas u obstruidas, de lo contrario sustituirlas.

542418 VÁLVULA WASTE-GATE - Descripción general

Válvula Waste-Gate



75532 1

VISTA TRANSVERSAL DE UN TURBOCOMPRESOR CON VÁLVULA WASTE GATE

El turbocompresor está equipado con una válvula de regulación de presión, montada sobre el colector de escape aguas arriba de la turbina y controlada por un actuador neumático, conectado mediante una tubería al colector de admisión.

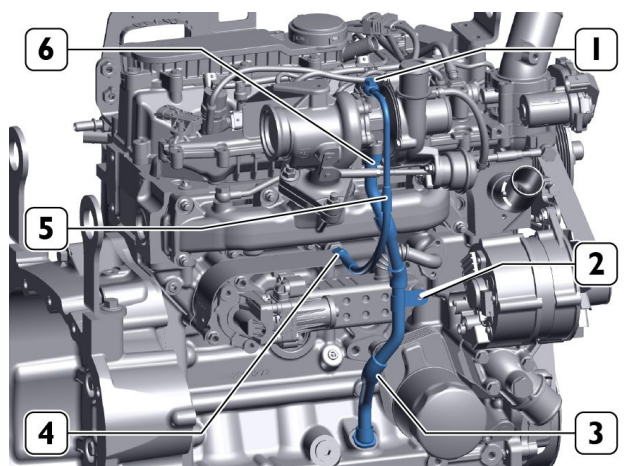
Su función es limitar la cantidad de gases de escape que actúan sobre la turbina enviando parte de ellos directamente al tubo de escape una vez que la presión de sobrealimentación aguas abajo del compresor alcanza los valores máximos.

NOTA: En caso de detectarse un funcionamiento anómalo del motor debido al sistema de sobrealimentación, antes de efectuar controles en el turbocompresor, es conveniente controlar la eficacia de las juntas de estanqueidad y la fijación de los manguitos de conexión, controlando además que no existan obstrucciones en los manguitos de admisión, en el filtro del aire o en los radiadores.

En caso de que el desperfecto en el turbocompresor se deba a falta de lubricación, controlar que los tubos para la circulación del aceite no estén rotos ni obstruidos y, en tal caso, eliminar el inconveniente o sustituir los tubos.

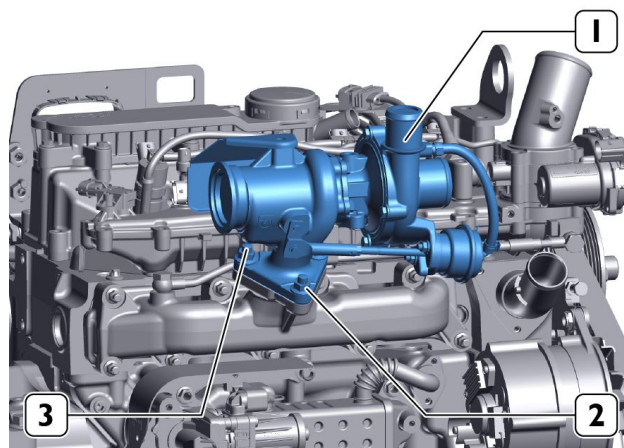
542410 TURBOCOMPRESOR - Extracción

1. Desenroscar los racores (1) y (4) desmontar la tubería (5) de suministro de aceite al turbocompresor.
2. Apretar el tornillo de fijación (2) del estribo de sostén de la tubería de retorno del aceite (3) del turbocompresor.
3. Desenroscar los tornillos de fijación (6) y retirar la tubería (3) de retorno de aceite del turbocompresor.



298053 1

4. Desenroscar las tuercas (2) y desmontar el turbocompresor (1) del colector de escape, conservando la junta.
5. Si es necesario, retirar los prisioneros (3) del colector de escape y sustituirlos.



298054 2

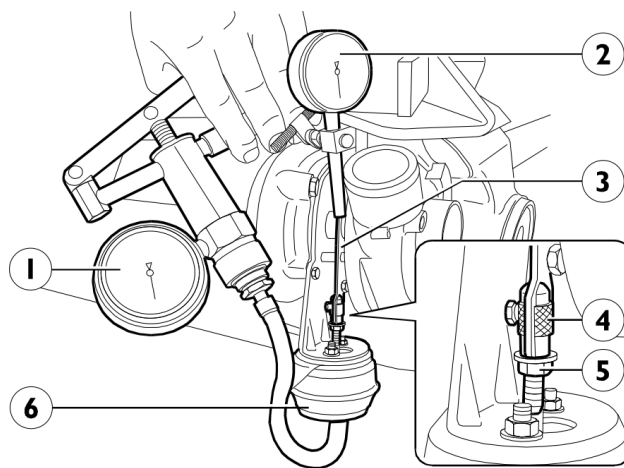
542410 TURBOCOMPRESOR - Verificar

Control y reglaje

1. Cubrir las entradas y las salidas de aire, gases de escape y aceite de lubricación.
2. Limpiar atentamente el exterior del turbocompresor utilizando un líquido anticorrosión y antioxidante, y controlar el actuador (6).
3. Apretar en la prensa el turbocompresor.
4. Desconectar el tubo del actuador (6) y aplicar en la boca del mismo el tubo de la bomba (1).
5. Colocar el comparador de base magnética (2) en la brida de entrada de los gases de escape en la turbina.
6. Colocar el palpador del comparador (2) en el extremo del tirante (3) y poner en cero el comparador (2).
7. Mediante la bomba (1), introducir en el actuador (6) aire comprimido a la presión de **1.9 +/- 0.002 bar**, y asegurarse de que dicho valor se mantenga constante durante todo el control, de lo contrario, sustituir el actuador (6).
8. En esta situación, el tirante deberá haber cumplido la carrera indicada.

NOTA: Durante la operación, golpear con precaución el actuador (6) para eliminar atascos del muelle interno del actuador.

9. Si se detectara un valor diferente, aflojar la tuerca (5) y operar en la tuerca anular estriada (4).

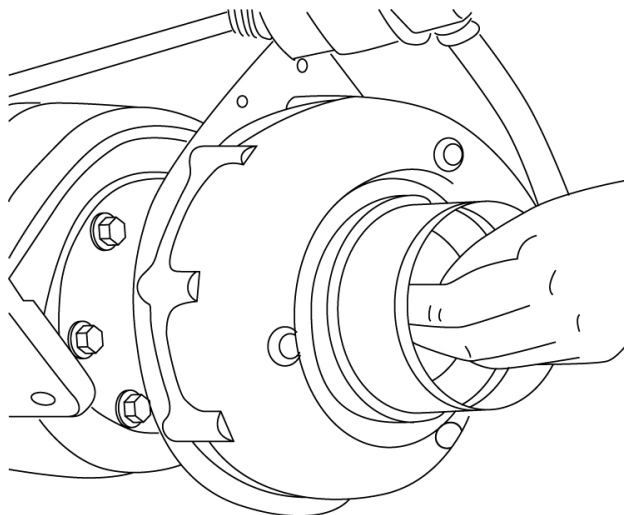


62873 1

542410 TURBOCOMPRESOR - Verificar

Control visual del turbocompresor

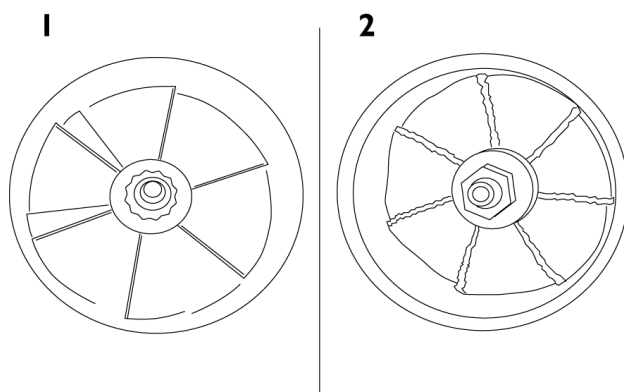
1. Realizar sólo con el motor apagado.
2. Apretar manualmente en el eje para asegurar una libre rotación e identificar cualquier efecto de pegado.



254423 1

3. Controlar que no haya desgaste en la caja interna del compresor.

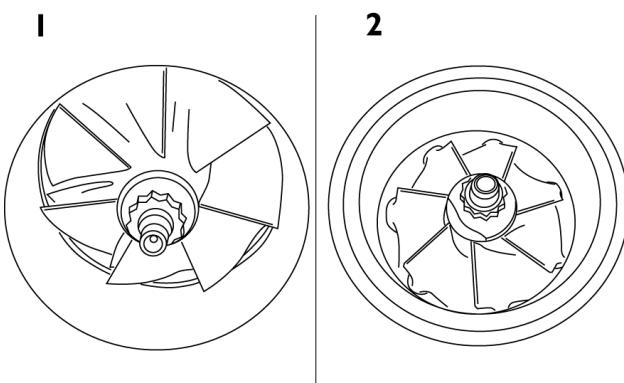
1. No hay signos de desgaste en el diámetro interior del compresor
2. Signos de contacto entre el rotor y el diámetro interior del compresor



254424 2

4. Controlar visualmente el estado del compresor y de las paletas de la turbina.

1. No hay signos de desgaste en el diámetro interior del compresor
2. Signos de contacto entre el rotor y el diámetro interior del compresor



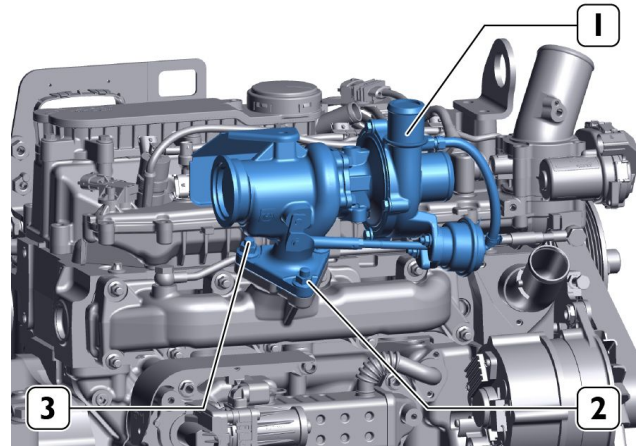
254425 3

542410 TURBOCOMPRESOR - Instalar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Estribo de tubería de retorno de aceite lubricante del turbocompresor	1 tornillo M6 x 1 x 10		10 +/- 1 N·m
Tubería de envío de aceite lubricante al turbocompresor		1 tornillo M10 x 1 x 19 1 tuerca M14 x 1.5	25 +/- 2,5 N·m 35 +/- 3.5 N·m
Tubería de retorno de aceite lubricante del turbocompresor	2 tornillos M6 x 1 x 20		10 +/- 1 N·m
Turbocompresor		3 tuercas M10 x 1.5 x 10 3 espárragos M10 x 1.5 x 40	28 +/- 1,5 N·m 25 +/- 1.25 N·m

- Si han sido retirados, enroscar los prisioneros (3) en el colector de escape y apretarlos con el par indicado.
- Montar el colector de escape, el turbocompresor (1) con una nueva junta y apretar las tuercas de fijación (2) con un par de:

Descripción	Paso	Valor
Turbocompresor	3 tuercas M10 x 1.5 x 10 3 espárragos M10 x 1.5 x 40	28 +/- 1,5 N·m 25 +/- 1.25 N·m



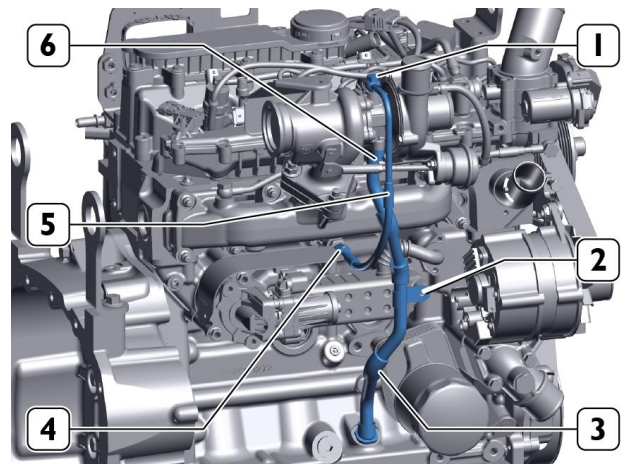
298054 1

- Conectar la tubería (3) de retorno de aceite del turbocompresor y apretar los tornillos de fijación (6) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tubería de retorno de aceite lubricante del turbocompresor	2 tornillos M6 x 1 x 20		10 +/- 1 N·m

- Apretar el tornillo de fijación (2) del estribo de sostén de la tubería de retorno del aceite (3) del turbocompresor.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Estribo de tubería de retorno de aceite lubricante del turbocompresor	1 tornillo M6 x 1 x 10		10 +/- 1 N·m



298053 2

- Conectar la tubería remesa de aceite (5) al turbocompresor y apretar con el par indicado los racores (1) y (4).

Descripción	Paso	Valor
Tubería de envío de aceite lubricante al turbocompresor	1 tornillo M10 x 1 x 19 1 tuerca M14 x 1.5	25 +/- 2,5 N·m 35 +/- 3.5 N·m

5430 LUBRICACIÓN - Descripción general

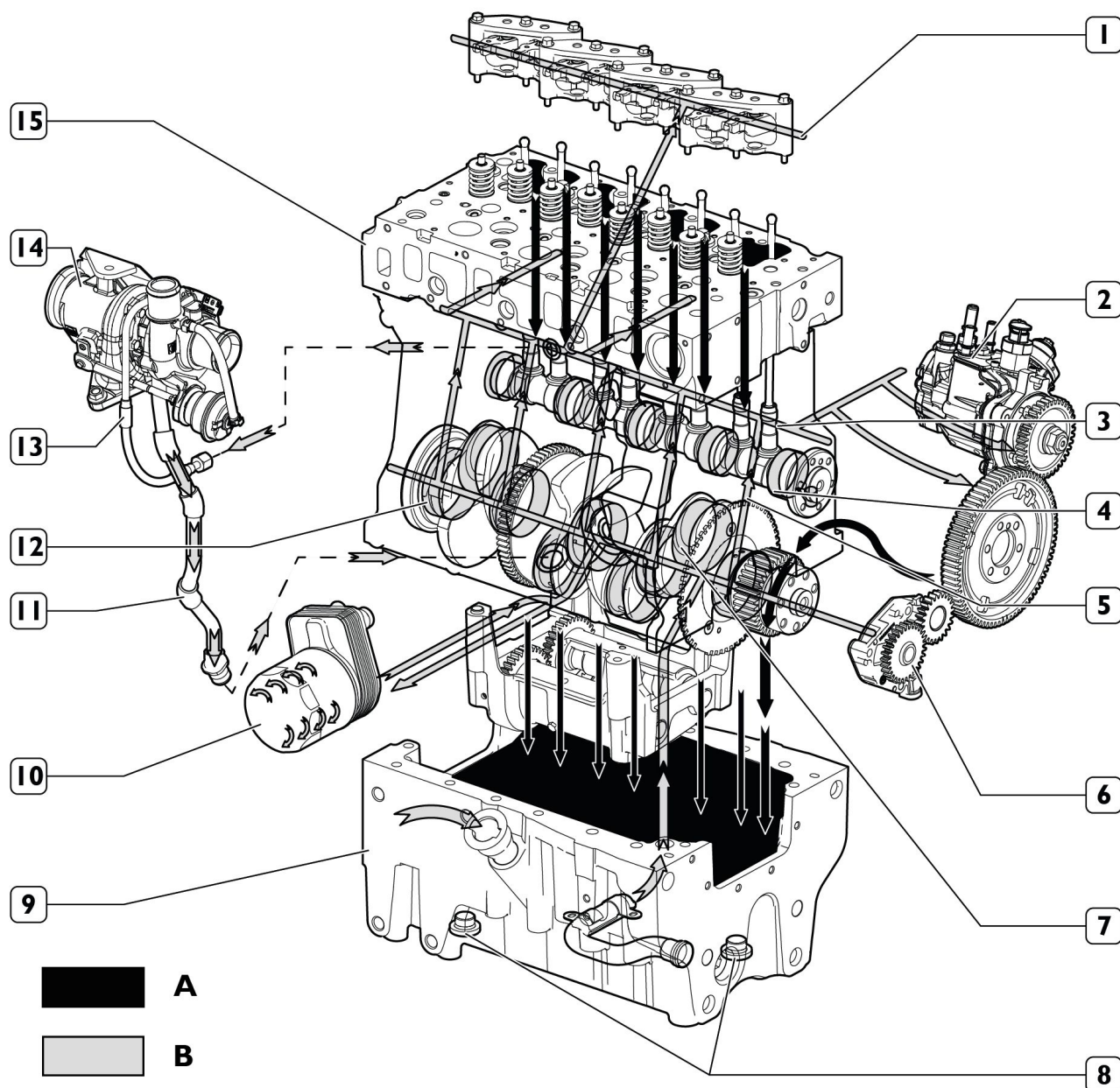
CIRCUITO DE LUBRICACIÓN

La lubricación, de circulación forzada, es realizada por la bomba del aceite de rotores, alojada en la parte delantera del bloque y accionada por el engranaje de dientes rectos ensamblado en el mango del cigüeñal.

Desde el cárter de aceite lubricante es enviado al cigüeñal, al árbol de levas y al mando de las válvulas.

La lubricación incluye también el intercambiador de calor y el turbocompresor.

Esquema de la lubricación

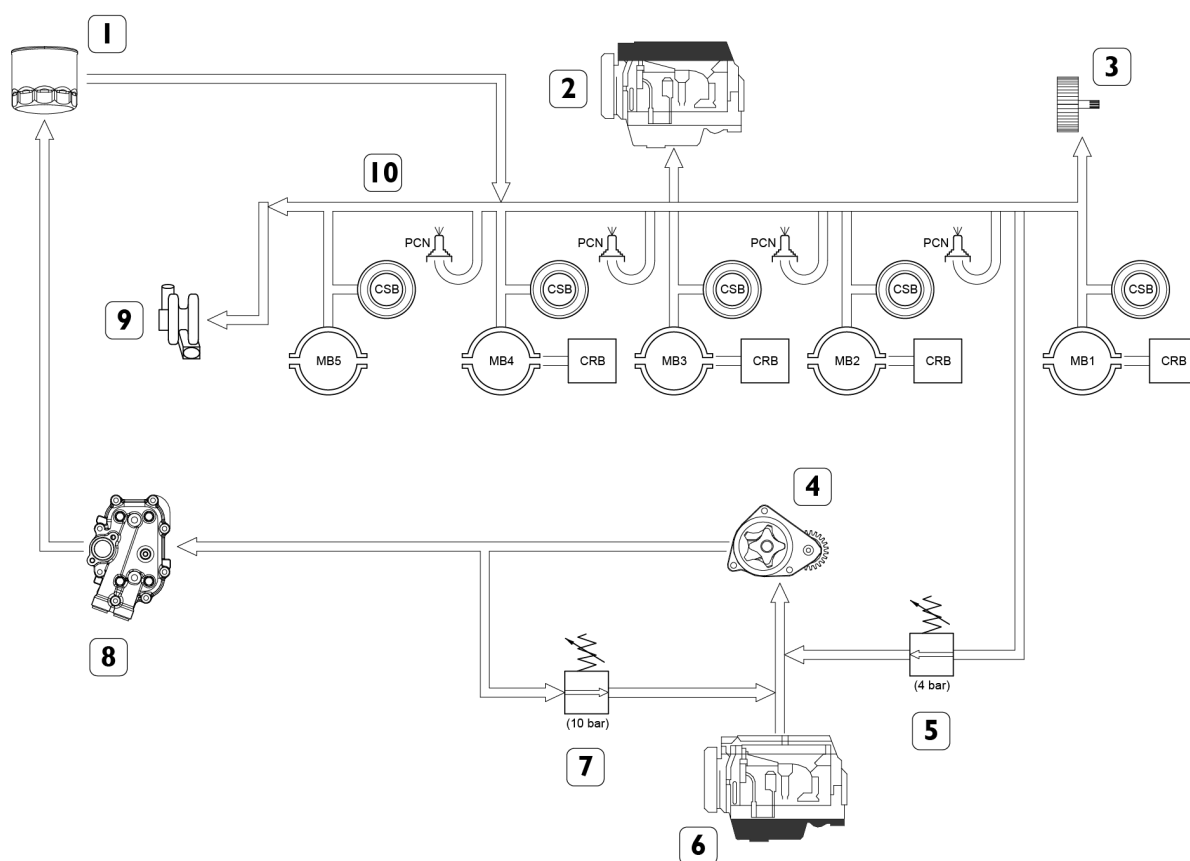


300851 1

1. Lubricación del eje portabalancines
2. Bomba de alta presión
3. Lubricación de varillas de empuje y de los taqués

4. Casquillo del árbol de levas
5. Boquillas de refrigeración de pistones
6. Bomba de aceite de rotores
7. Lubricación de semicojinetes de biela
8. Tapón de vaciado del aceite lubricante
9. Cáster de aceite
10. Filtro de aceite motor
11. Tubería de descarga del aceite de lubricación del turbocompresor
12. Lubricación de semicojinetes de bancada
13. Tubería de envío de aceite de lubricación del turbocompresor
14. Turbocompresor
15. Culata cilindros

Esquema de lubricación



268615 2

1. Filtro de aceite
2. Culata cilindros
3. Toma de fuerza
4. Bomba de aceite
5. Válvula de regulación de presión del aceite (**4 bar**)
6. Cáster de aceite
7. Válvula de escape (**10 bar**)
8. Intercambiador de calor
9. Turbocompresores
10. Conducto principal

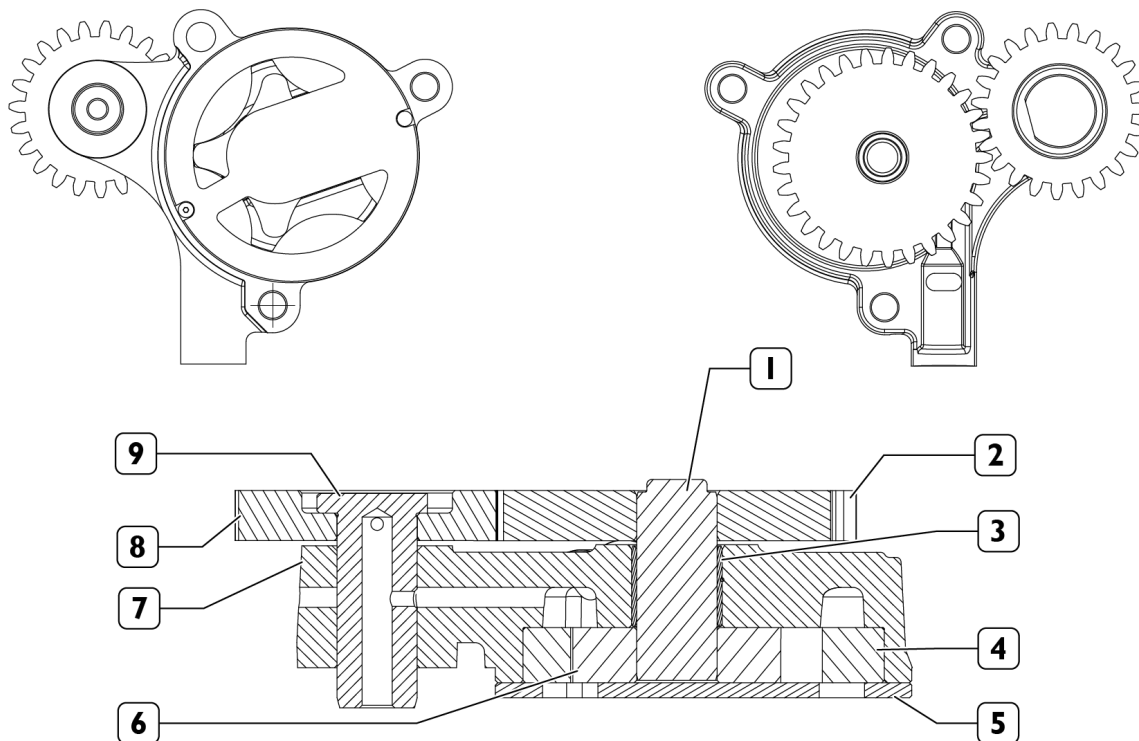
MB	Cojinetes de bancada
CRB	Cojinetes de biela
PCN	Chorros para refrigeración de los pistones
CSB	Cojinetes del árbol de levas

543010 BOMBA ACEITE - Descripción general

La bomba de aceite, que se encuentra en la parte frontal del bloque motor, es del tipo de rotores y está accionada por un engranaje de dientes rectos ensamblado en el mango del cigüeñal.

NOTA: La bomba de aceite no se puede revisar. Si se detectan anomalías en las mismas, es necesario sustituirla.

Sección de la bomba de aceite



298213 1

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1. Eje de mando | 6. Rotor interno |
| 2. Engranaje de mando | 7. Cuerpo de la bomba de aceite |
| 3. Casquillo | 8. Engranaje de reenvío |
| 4. Rotor externo | 9. Perno de reenvío |
| 5. Tapa | |

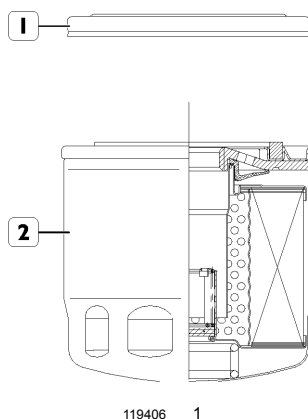
Rendimiento de la bomba aceite

Prestaciones de la bomba	
Régimen de la bomba	1050 – 3250 RPM
Presión de envío	2 – 5 bar
Caudal nominal	10.5 – 35 L/min
Temperatura del aceite	120 °C
Aceite utilizado	SAE 15W40

543070 CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR - Descripción general

Filtro de aceite motor

Su función es recoger los residuos metálicos que se mezclan al aceite motor.

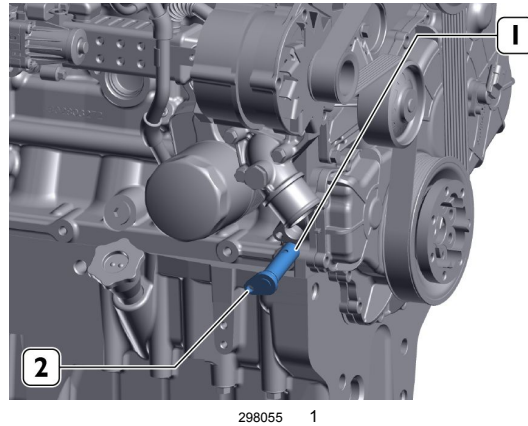


1. Tapa de protección
2. Cartucho

Datos técnicos	
Superficie de filtración	1350 +/- 100 cm ²
Colapso del filtro (ISO 4548/3)	> 10 bar
Presión de explosión (ISO 4548/3)	20 bar
Impulsos de presión (1 Hz) >50.000 ciclos (ISO 4548/5)	0-15 bar
Temperatura del ambiente de funcionamiento	-40 – +120 °C
Par de apriete	30 N·m + 5
Caudal máximo	50 L/min
Pérdida de carga (cuando finalice el ciclo de vida)	2.5 bar
Capacidad de filtración con pérdida de carga de 2,5 bar (ISO 16889)	> 15 g

543075 VÁLVULA DE REGULACIÓN PRESIÓN ACEITE - Descripción general

Válvulas de regulación de presión de aceite (4 – 10 bar)



1. Válvula de regulación
2. Tornillo de fijación de la válvula de regulación

Válvula de regulación de la presión del aceite (4 bar)

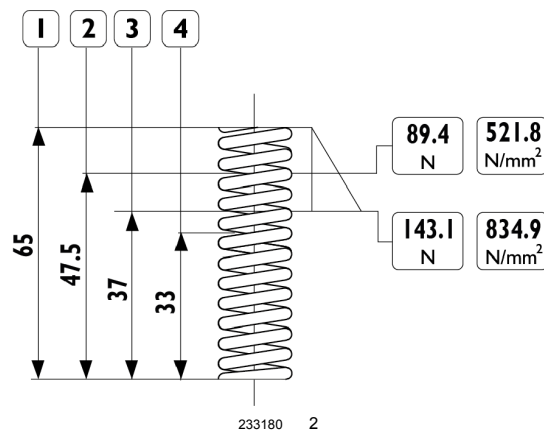
La válvula de regulación presión de aceite está situada en el lado derecho del bloque cerca del intercambiador de calor aceite lubricante/líquido refrigerante, y garantiza el correcto nivel de presión en el conducto de lubricación principal dentro del bloque motor cuando el aceite está frío.

Desenroscar el tapón , extraer el muelle y la válvula de regulación del soporte .

Controlar que la válvula se deslice libremente en su alojamiento y que no esté rayada; el muelle no debe estar roto o flojo.

Presión de inicio de apertura **4 bar**.

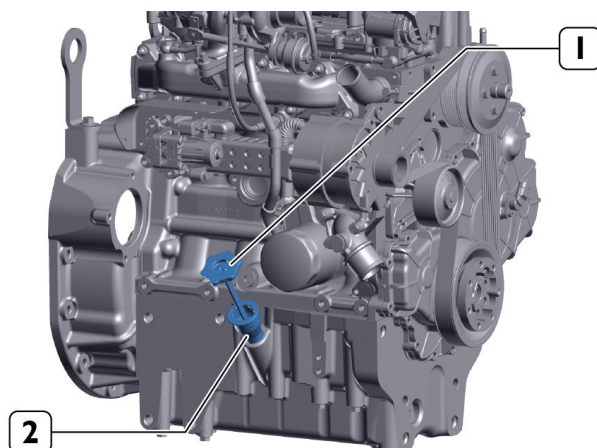
DATOS PRINCIPALES PARA EL CONTROL DEL MUELLE PARA VÁLVULA DE REGULACIÓN DE PRESIÓN ACEITE



543070 CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR - Verificar

Control del nivel de aceite lubricante del motor

1. El control debe realizarse con el motor detenido y posiblemente en frío.
2. Asegurarse de que el motor o la máquina en la cual está montado se encuentren en una superficie plana.
3. Controlar con la varilla (1) de control nivel de aceite que la cantidad de aceite lubricante se encuentre entre los límites "Mín" y "Máx".
4. En caso de dificultades para efectuar la medición, limpiar la varilla (1) de control nivel de aceite con un paño limpio sin hilachas y volver a colocarla en su alojamiento (2). Extraerla nuevamente y controlar el nivel.



298056 1

Indicaciones generales

El aceite motor es muy contaminante y nocivo. En caso de contacto con la piel lavar abundantemente con agua y detergente. Proteger adecuadamente la piel y los ojos; actuar según las normas para la protección de accidentes.



Eliminar oportunamente los residuos de conformidad con las normas vigentes.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

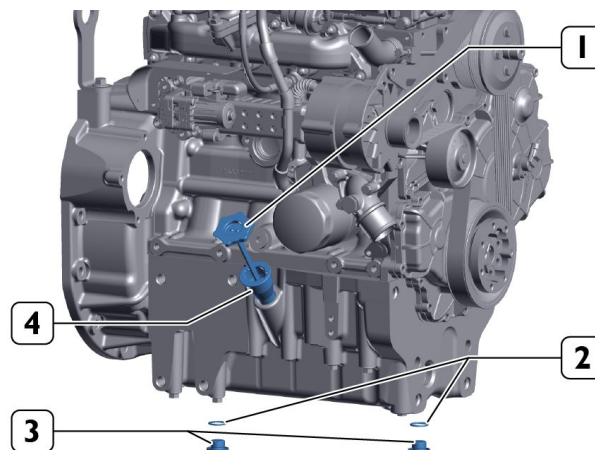
5. Si el nivel es insuficiente, se debe rellenar con aceite lubricante, conforme a lo indicado en la tabla "Característica generales - RELLENADO".
6. Para realizar el llenado, quitar el tapón de llenado de aceite lubricante (1) e introducir el aceite lubricante motor en el cárter a través de la tubería de llenado (2).
7. Asegurarse siempre de agregar un aceite con las mismas características del aceite presente en el cárter. No se admiten mezclas que no garanticen la lubricación correcta de las partes internas del motor.
8. Asegurarse de que la varilla (1) de control de aceite se haya introducido hasta el fondo y que el tapón de llenado de aceite se haya completamente apretado.

543070 CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR - Cambiar líquido

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tapones de vaciado de aceite lubricante en el cárter	2 tapones M22 x 1.5 x 12		50 +/- 5 N·m

Sustitución del aceite lubricante del motor

1. Actuar solo cuando el motor esté parado y frío, para no correr el riesgo de quemaduras.
2. Colocar un contenedor adecuado para recoger el aceite debajo de los tapones (3) de vaciado del aceite lubricante del motor.
3. Para facilitar el vaciado del aceite lubricante del motor, retirar el tapón con la varilla (1) de control del nivel de aceite lubricante del motor.
4. Desenroscar los tapones (3) del cárter y vaciar el aceite lubricante del motor.
5. Esperar hasta que se vacíe completamente el cárter de aceite y apretar nuevamente los tapones de vaciado del aceite lubricante (3) con las nuevas juntas (2).



298057 1

Descripción	Canti- dad	Paso	Valor
Tapones de vaciado de aceite lubricante en el cárter	2 tapones M22 x 1.5 x 12		50 +/- 5 N·m

6. Rellenar con aceite lubricante a través de la tubería de introducción. (4)
7. Controlar con la varilla (1) que el nivel del aceite lubricante no supere el límite "MÁX".
8. En caso de dificultad para realizar la medición, limpiar la varilla (1) con un paño limpio que no desprenda hilos e introducirla en su alojamiento. Extraerla nuevamente y controlar el nivel.
9. Introducir la varilla (1) y cerrar el tapón de llenado del aceite lubricante.

Indicaciones generales

Eliminar los elementos desechables y los elementos en contacto con ellos (por ejemplo, los filtros) de acuerdo con las disposiciones legales. Los talleres de la Red de Asistencia Técnica de FPT están equipados para este fin.

Un comportamiento correcto asegura que el vehículo sea utilizando respetando el medio ambiente



543070 CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR - Sustitución

Herramienta / Material

Util para desmontaje filtros de cartucho

99360076

1. El filtro se tiene que sustituir también cuando se sustituye el aceite lubricante.
2. Utilizar filtro solo con un grado de filtración idéntico al anterior.
3. Actuar solo cuando el motor esté parado y frío, para no correr el riesgo de quemaduras.
4. Colocar debajo del soporte del filtro un recipiente para recoger el aceite agotado.
5. Con la herramienta específica, desenroscar y retirar el filtro de aceite **(2)** del soporte del filtro y conservar la junta de estanqueidad **(1)**.

Herramienta / Material

Util para desmontaje filtros de cartucho

99360076

6. Sustituir el filtro de aceite **(2)** y la junta **(1)**.
7. Lubricar la junta de estanqueidad **(1)** con una capa de aceite y colocar a en el alojamiento en el filtro de aceite **(2)**.
8. Enroscar manualmente el filtro de aceite **(2)** en el soporte hasta que la junta de estanqueidad **(1)** se adhiera.
9. Con la herramienta específica, apretar más el filtro de aceite **(2)** aplicando un par de:

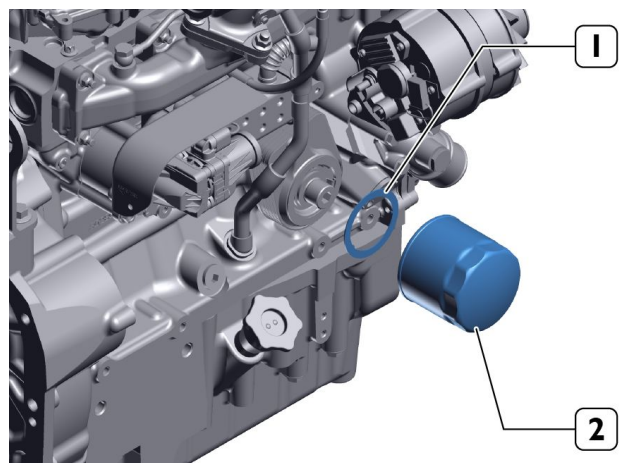
Descripción	Cantidad	Valor
Filtro de aceite	1 cartucho M27 x 2	30 +/- 3 N·m

Herramienta / Material

Util para desmontaje filtros de cartucho

99360076

10. Hacer funcionar el motor durante algunos minutos y volver a controlar el nivel mediante la varilla. Si es necesario, llenarlo para compensar la cantidad de aceite utilizada para llenar el cartucho de filtrado.



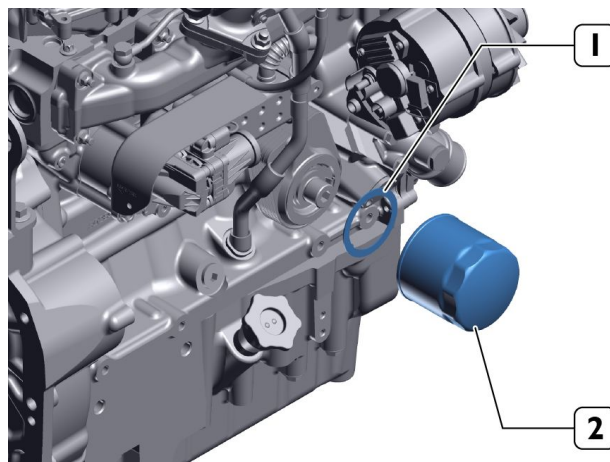
298058 1

543070 CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR - Extracción

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076

1. Colocar debajo del soporte del filtro un recipiente para recoger el aceite agotado.
2. Actuar solo cuando el motor esté parado y frío, para no correr el riesgo de quemaduras.
3. Con la herramienta específica, desenroscar y retirar el filtro de aceite **(2)** del soporte del filtro y conservar la junta de estanqueidad **(1)**.

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076



298058 1

543070 CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR - Instalar

Descripción	Cantidad	Valor
Filtro de aceite	1 cartucho M27 x 2	30 +/- 3 N·m

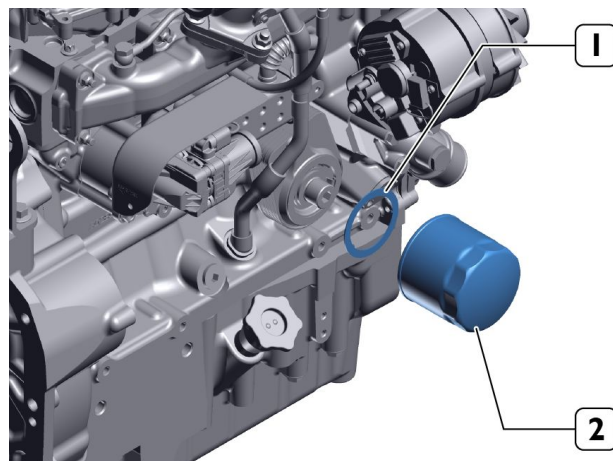
Herramienta / Material		
Util para desmontaje filtros de cartucho		99360076

1. Humedecer la junta hermética (1) con una fina capa de aceite y colocarla en su alojamiento en el filtro de aceite (2).
2. Enroscar manualmente el filtro de aceite (2) en el soporte hasta que la junta de estanqueidad (1) se adhiera.
3. Con la herramienta específica, apretar más el filtro de aceite (2) aplicando un par de:

Descripción	Cantidad	Valor
Filtro de aceite	1 cartucho M27 x 2	30 +/- 3 N·m

Herramienta / Material		
Util para desmontaje filtros de cartucho		99360076

4. Hacer funcionar el motor durante algunos minutos y volver a controlar el nivel mediante la varilla. Si es necesario, llenarlo para compensar la cantidad de aceite utilizada para llenar el cartucho de filtrado.



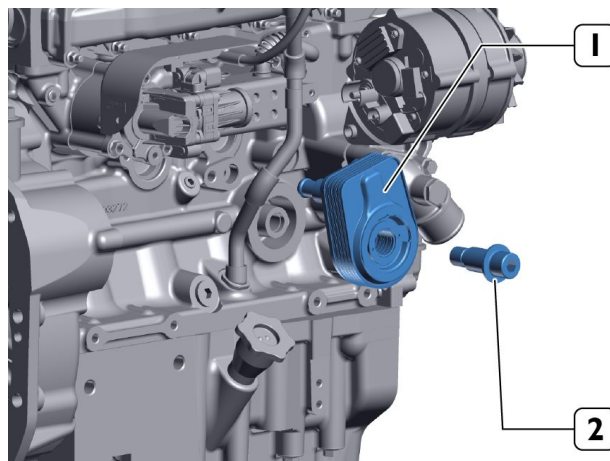
298058 1

543072 SOPORTE FILTROS - Extracción

Operación anterior:

Desmontar el filtro de aceite como se describe en el procedimiento **CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR - Extracción (54.30)**.

1. Colocar un recipiente para recoger el aceite usado debajo del soporte del filtro de aceite **(1)**.
2. Desenroscar el tornillo de fijación **(2)** y retirar el soporte del filtro de aceite **(1)** conservando la junta de estanqueidad .



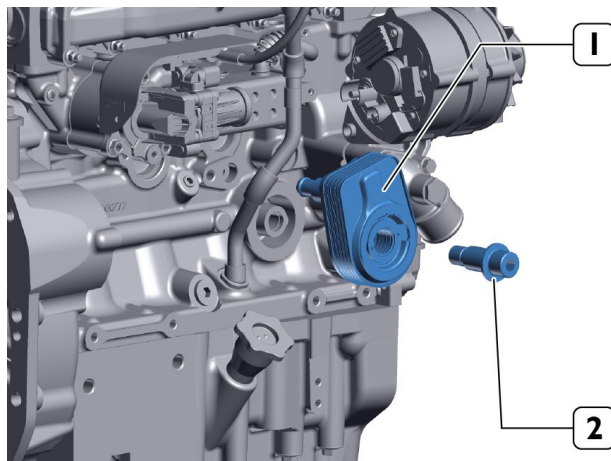
298060 1

543072 SOPORTE FILTROS - Instalar

Descripción	Paso	Valor
Alojamiento filtro de aceite	1 racor M20 x 1.5 x 18	35 +/- 5 N·m

- Colocar la junta de estanqueidad en el soporte del filtro de aceite **(1)**.
- Montar el soporte del filtro de aceite **(1)** y apretar los tornillos **(2)** de fijación con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Alojamiento filtro de aceite	1 racor M20 x 1.5 x 18	35 +/- 5 N·m



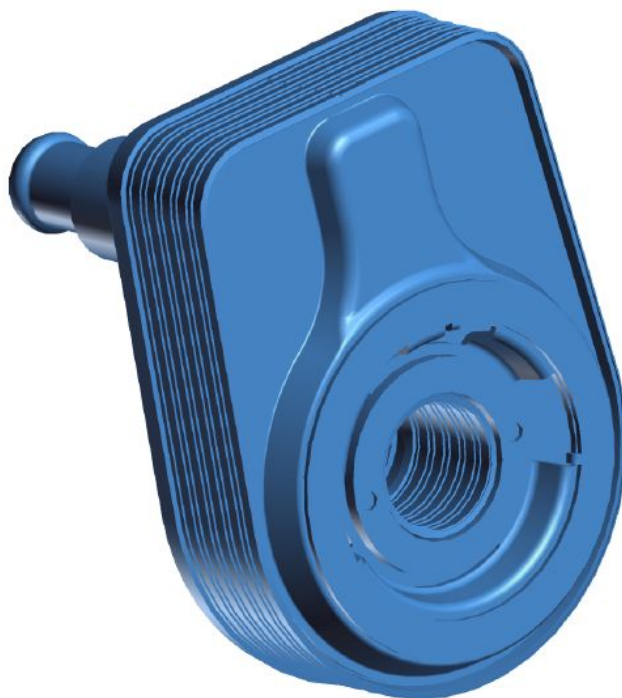
298060 1

Operación siguiente:

Montar el filtro de aceite como se describe en el procedimiento **CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR - Instalar (54.30)**

543110 INTERCAMBIADOR DE CALOR - Descripción general

El intercambiador de calor, incorporado en el sistema de refrigeración del motor, tiene la función de regular la temperatura del aceite del motor, sustrayendo calor mediante el líquido refrigerante.



298061 1

543110 INTERCAMBIADOR DE CALOR - Extracción

1. Para desmontar el intercambiador de calor, consultar el siguiente procedimiento **SOPORTE FILTROS - Extracción (54.30)**

543110 INTERCAMBIADOR DE CALOR - Instalar

1. Para montar el intercambiador de calor, consultar el siguiente procedimiento **SOPORTE FILTROS - Instalar (54.30)**

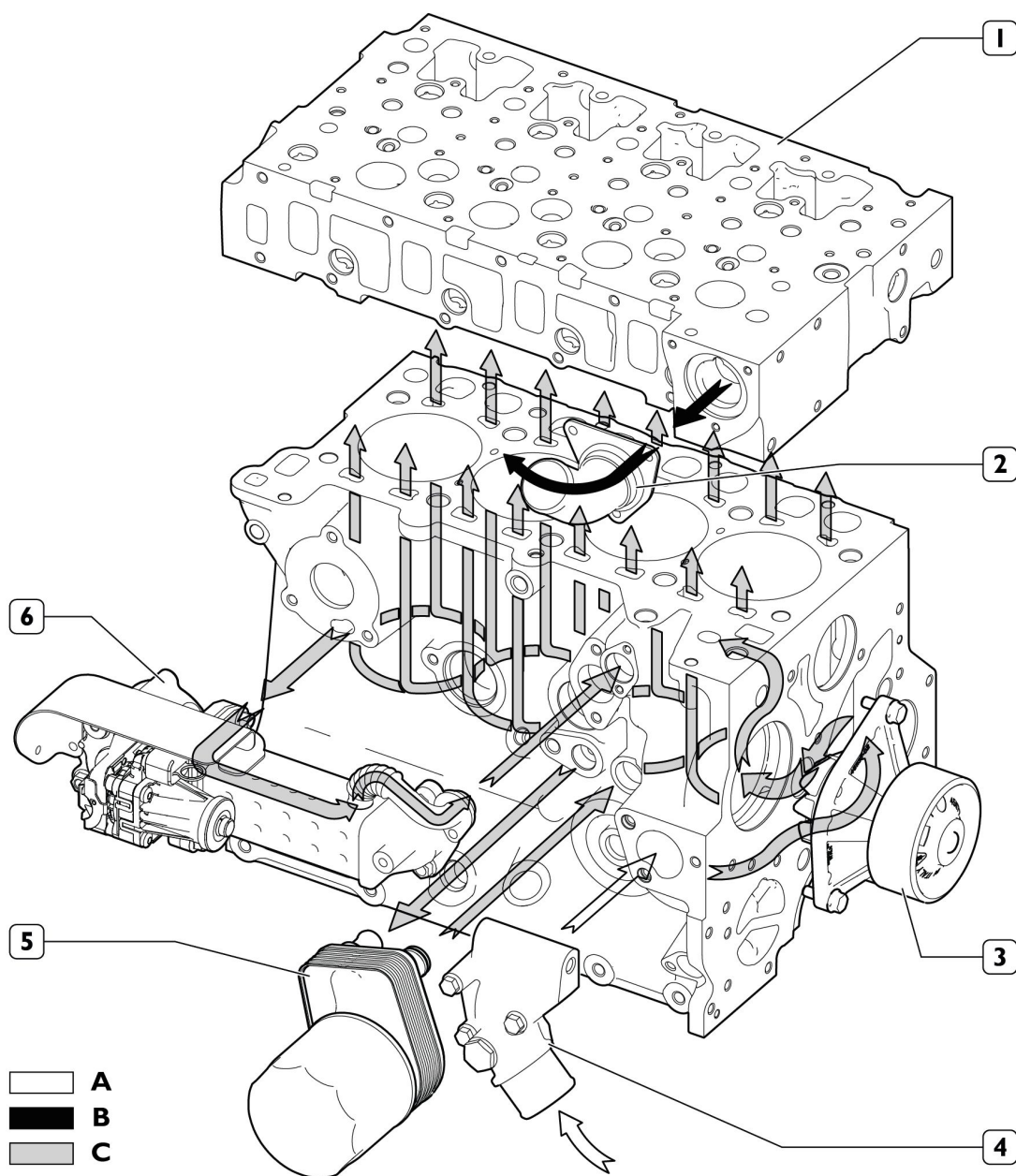
5432 REFRIGERACIÓN POR AGUA - Descripción general -

Circuito de refrigeración

El sistema de refrigeración del motor, de circulación forzada con circuito cerrado, generalmente está formado por los siguientes componentes:

- depósito de expansión: puede cambiar de ubicación, forma y dimensión según el equipamiento del motor;
- Radiador: tiene la tarea de disipar el calor sustraído al motor por el líquido refrigerante. Este componente depende del equipamiento, tanto en cuanto al posicionamiento como al tamaño;
- Ventilador: tiene la tarea de aumentar el poder de disipación del radiador y forma parte del equipamiento específico del motor;
- Intercambiador de calor: permite enfriar el aceite de lubricación y está montado en el bloque motor;
- Bomba de agua: es del tipo centrífugo y se encuentra en la parte delantera del bloque motor;
- Termostato: regula la temperatura del líquido refrigerante que circula en el motor;
- El circuito se extiende eventualmente incluso al compresor si el equipamiento prevé su presencia.

Esquema del sistema de refrigeración



298671 1

- A. Líquido refrigerante en entrada a la bomba de agua (desde el radiador)
 - B. Líquido refrigerante en salida de la culata de cilindros (al radiador)
 - C. Líquido refrigerante en circulación en el motor
1. Culata de cilindros
 2. Tubería de salida del líquido refrigerante motor (al radiador) / Tapa del termostato
 3. Bomba de agua
 4. Tuberías de entrada del líquido refrigerante motor (desde el radiador)
 5. Intercambiador de calor EGR entre los gases de escape y el líquido refrigerante
 6. Intercambiador de calor aceite lubricante / líquido refrigerante

543210 BOMBA AGUA COMPLETA - Descripción general

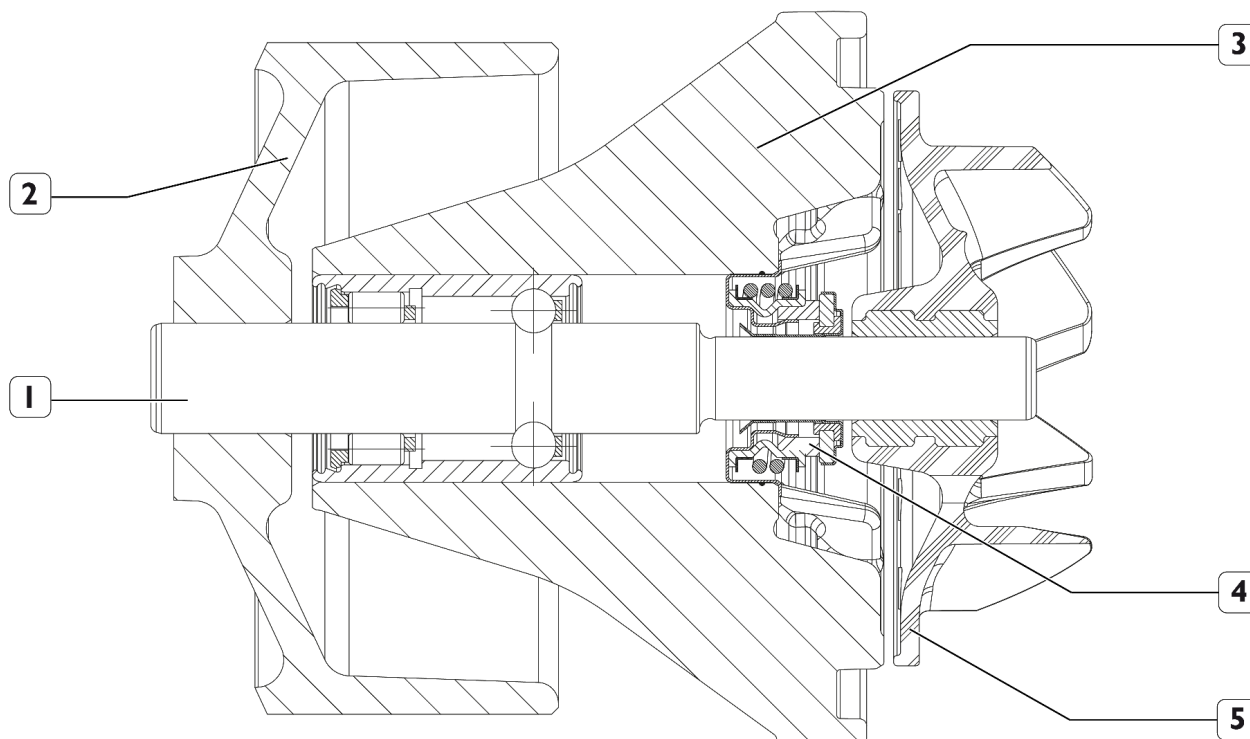
Sección de la bomba de agua

La bomba de agua, alojada en el bloque motor, es controlada por una correa poly- V.

Un tensor manual mantiene la tensión de la correa.

La bomba de agua es de tipo centrífuga de paletas.

La estanqueidad del agua entre el cuerpo de la bomba y el eje se obtiene mediante una junta.



232617 1

1. Eje con cojinete
2. Polea de mando
3. Conjunto bomba
4. Envolvente
5. Rotor

Datos técnicos de la bomba de agua		
Temperatura del líquido refrigerante	100 +/- 5 °C	
Concentración del anticongelante	50%	
Velocidad de la bomba	Capacidad	Presión [bar]
5000 RPM	210 L/min	2.00 - 2.45 bar
2500 RPM	110 L/min	0.5 - 0.65 bar

543250 TERMOSTATO - Descripción general

El termostato, ubicado en la culata cilindros es del tipo de derivación y no necesita regularse.

Si hay dudas sobre su funcionamiento correcto, se deberá sustituir.

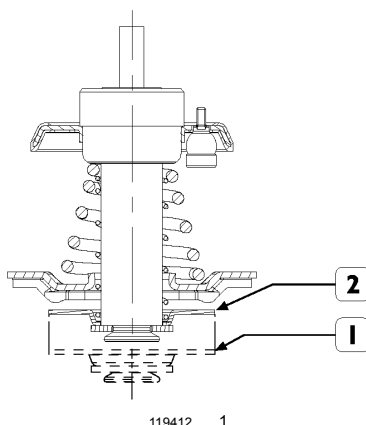
Las partes básicas de un termostato son las siguientes: motor de calor, que incluye una válvula agregada a un pistón impregnado en una cera especial, brida, resorte y marco.

El termostato tiene una válvula de purga que permite que el aire atrapado en el sistema de refrigeración pase a través del termostato y salga del sistema.

El termostato cumple dos funciones importantes:

- Acelera el calentamiento del motor al bloquear la circulación del líquido refrigerante entre el motor y el radiador hasta que el motor alcanza su temperatura predeterminada.
- Regula la temperatura de funcionamiento del motor al abrirse y cerrarse como reacción a cambios específicos de la temperatura del líquido refrigerante para mantener la temperatura del motor dentro del rango de funcionamiento deseado.

Esquema de funcionamiento del termostato



1. Recorrido máximo a temperatura de apertura completa
2. Recorrido mínimo a temperatura de inicio de apertura

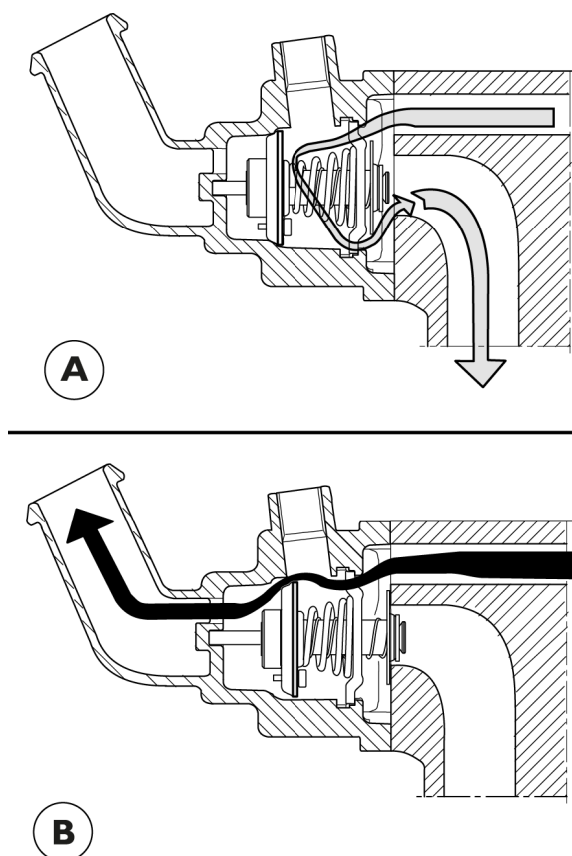
Datos técnicos	
Temperatura de trabajo máxima permitida	130 +/- 2 °C
Recorrido máximo a temperatura de funcionamiento máxima admitida	11.5 mm
Temperatura de inicio de apertura	79 +/- 2 °C
Recorrido a temperatura de inicio de apertura	0.3 mm
Temperatura de apertura total	94 +/- 2 °C
Recorrido mínimo a temperatura de apertura completa	8 mm

Funcionamiento

- Cuando el motor está frío, el termostato normalmente está cerrado; restringiendo el flujo al radiador, lo que permite que el motor se caliente;
- A medida que el motor se calienta, el aumento de calor hace que la cera se derrita y se expanda, empujando un pistón dentro de un fuelle de caucho;
- Esto eleva el pistón, abriendo el termostato de modo que el líquido refrigerante pueda comenzar a circular entre el motor y el radiador;
- A medida que el calor aumenta, el termostato sigue abriéndose hasta satisfacer las exigencias de refrigeración motor;

- Si comienza a disminuir la temperatura del líquido refrigerante en circulación, el elemento de cera se contrae; y la tensión del muelle cierra el termostato, reduciendo el flujo del líquido refrigerante a través del radiador.

Esquema funcional



233174 2

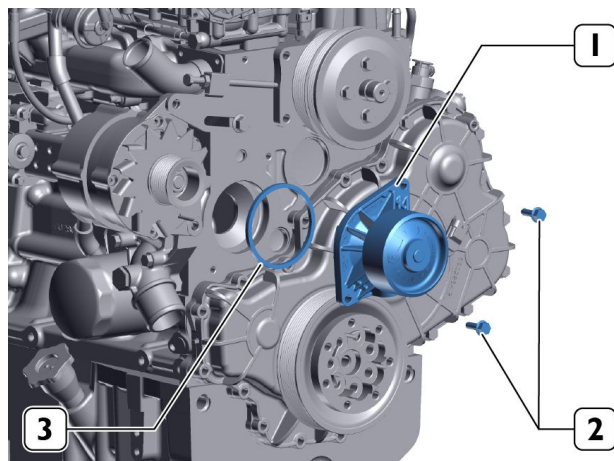
- A. Termostato cerrado (recirculación de líquido refrigerante a la bomba de agua a través del conducto de by-pass)
- B. Termostato abierto (salida de líquido refrigerante desde la culata de cilindros al radiador)

543210 BOMBA AGUA COMPLETA - Extracción

Operación anterior:

Retirar la correa de mando de la bomba de agua como se describe en el procedimiento **CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Extracción (54.34)** .

1. Colocar un recipiente adecuado para recoger el líquido refrigerante que pueda salir.
2. Desenroscar los tornillos de fijación (2), retirar la bomba de agua (1) y conservar la junta (3).

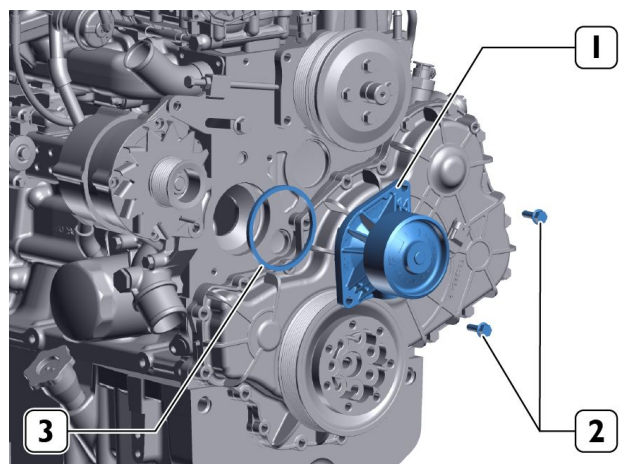


298062 1

543210 BOMBA AGUA COMPLETA - Instalar

1. Montar en la bomba de agua (1) un anillo de estanqueidad nuevo (3).
2. Colocar en su alojamiento la bomba de agua (1) y apretar los tornillos de fijación (2) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Bomba de agua	2 tornillos M8 x 1.25 x 25	23 +/- 2.3 N·m



298062 1

Operación siguiente:

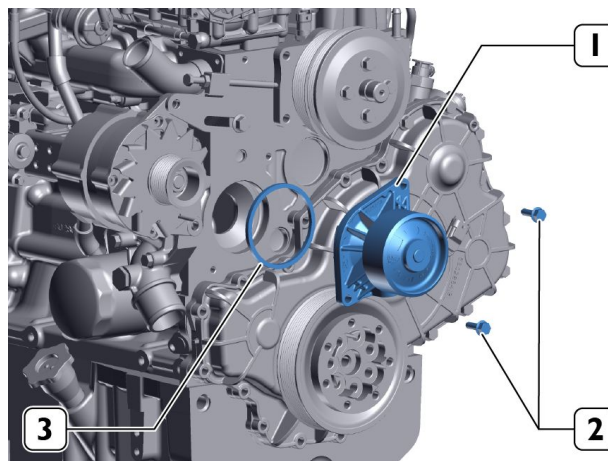
Instalar la correa de mando de la bomba de agua como se describe en el procedimiento **CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Instalar (54.34)**.

543210 BOMBA AGUA COMPLETA - Verificar

Descripción	Cantidad	Valor
Bomba de agua	2 tornillos M8 x 1.25 x 25	23 +/- 2.3 N·m

Bomba de agua

1. Proceder solo con el motor apagado. La bomba del agua es accionada por la correa y se encuentra en la parte delantera del motor. En el interior de la bomba un rotor empuja el agua a través del circuito. El rotor está montado en un eje soportado por el cuerpo de la bomba mediante cojinetes y juntas
2. Asegurarse de que no haya pérdidas de refrigerante durante el funcionamiento del motor.
3. Controlar que el rotor interno a la bomba no esté roto o flojo y que los álabes no estén deteriorados.
4. Si es necesario, sustituir la bomba de agua como se indica a continuación.
5. Descargar del radiador, el líquido refrigerante del motor: abrir la válvula de descarga que se encuentra en el fondo del radiador o aflojar el tubo flexible inferior del radiador.
6. Retirar la correa de los órganos auxiliares.
7. Desenroscar los tornillos de fijación (2) y retirar la bomba de agua (1).
8. Limpiar y secar la superficie de montaje y eliminar todo rastro de las juntas viejas.
9. Colocar una junta nueva (3) en la bomba de agua (1), colocar la bomba en su alojamiento y apretar los tornillos de fijación (2) con el par indicado.



298062 1

Descripción	Cantidad	Valor
Bomba de agua	2 tornillos M8 x 1.25 x 25	23 +/- 2.3 N·m

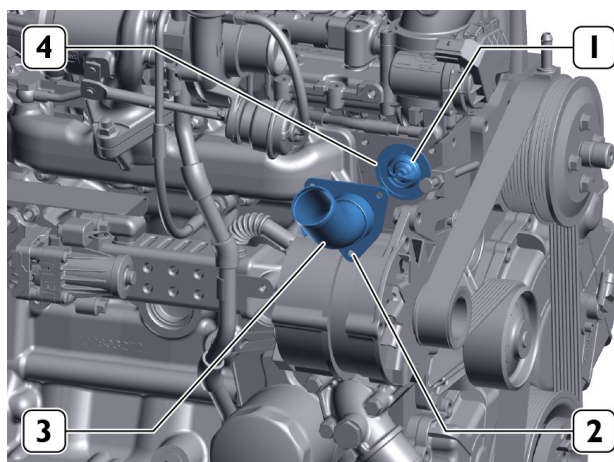
10. Rellenar el circuito de refrigeración y purgar el aire.

ATENCIÓN: Cuando una bomba de agua comienza a perder, se elimina el líquido refrigerante del sistema de refrigeración. Si el problema no se detecta rápidamente, la pérdida de líquido refrigerante podría provocar el sobrecalentamiento del motor.

ATENCIÓN: Si el motor está sobrecalentado, se debe controlar todo el sistema de refrigeración (radiador, tubos flexibles, bomba del agua y motor) para comprobar si hay pérdidas de refrigerante. Si el líquido refrigerante sale por el eje o por el orificio de purga de la bomba del agua, se debe sustituir la bomba del agua.

543250 TERMOSTATO - Extracción

1. Desenroscar los tornillos de fijación **(2)** y desmontar el cuerpo del termostato **(3)** con la junta **(4)**, del alojamiento de la culata de cilindros.
2. Retirar el termostato **(1)** de su alojamiento.



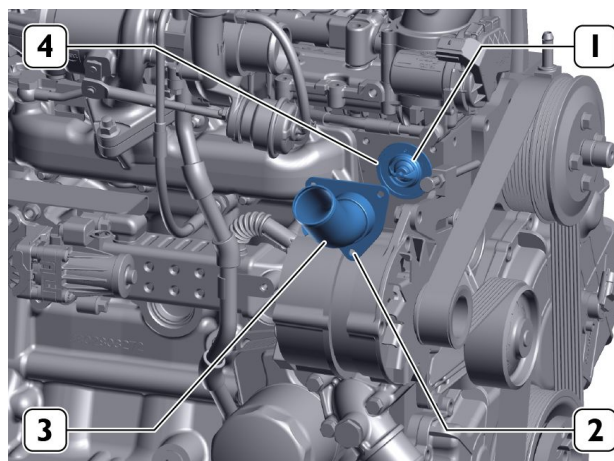
298063 1

543250 TERMOSTATO - Instalar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tapa del termostato	3 tornillos M6 x 1 x 12		10 +/- 1 N·m

1. Instalar el termostato (1) en su alojamiento.
2. Montar el cuerpo termostato (3), con la junta (4), en el alojamiento de la culata de los cilindros y apretar los tornillos de fijación (2) con el par indicado.

Descripción	Canti- dad	Paso	Valor
Tapa del termostato	3 tornillos M6 x 1 x 12		10 +/- 1 N·m



298063 1

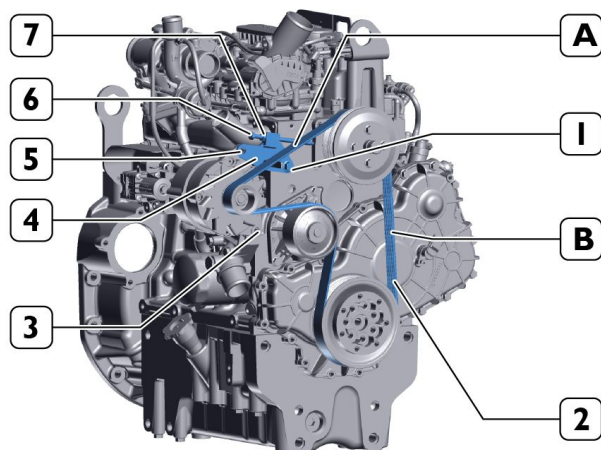
543411 CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Verificar

Operación anterior:

CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Sustitución (54.34)

Actividad principal

1. Controlar visualmente que la correa del alternador no esté desgastada ni dañada de lo contrario, sustituirla como se describe en el procedimiento **CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Sustitución (54.34)**.
2. Esperar al menos **15 min** con el motor en ralentí después de lo cual, con el motor apagado y la correa estabilizada térmicamente en **23 +/- 5°**, usar la herramienta adecuada para controlar el tensado de la correa de control de los órganos auxiliares. Si el valor de tensión de la correa **(2)** de mando de las piezas auxiliares debe estar comprendida en el intervalo indicado en la tabla:



298204 1

Tensión de la correa de los órganos auxiliares

Relación	Frecuencia de control (A) (140 ± 20 N/rib)	Frecuencia de control (B) (140 ± 20 N/rib)
RT 0.96	193 +/- 14 Hz	151 +/- 11 Hz
RT 1.10	191 +/- 14 Hz	151 +/- 11 Hz
RT 1.29	190 +/- 14 Hz	151 +/- 11 Hz
RT 1.40	189 +/- 14 Hz	151 +/- 11 Hz

NOTA: La tensión de la correa se mide en el punto medio (A) del tramo entre la polea cigüeñal y la polea de mando del ventilador y en el punto (B) del entre la polea del alternador y la polea de mando del ventilador.

3. Si es necesario regular la tensado de la correa **(2)** como se describe a continuación.
4. Aflojar el perno **(3)** de anclaje que fija el alternador a su soporte inferior y el tornillo **(5)** que fija el estribo de tensado al bloque del motor.
5. Tensar la correa **(2)** de mando de los órganos auxiliares enroscando el tornillo de regulación **(5)** hasta que el estribo de tensado **(4)** alcanza la posición de máxima extensión de la regulación disponible, como se ilustra en la figura.
6. Hacer girar el cigüeñal dos vueltas completas para asentar la nueva correa **(2)** de mando de los órganos auxiliares.
7. Apretar el tornillo **(1)** de fijación del estribo de tensado **(4)** al bloque motor con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Estribo tensor del alternador	1 tornillo M10 x 1.5 x 20	45 +/- 4.5 N·m

8. Apretar el perno **(3)** que fija el alternador a su soporte inferior con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Alternador	1 tornillo M10x1.5x130 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m
	1 tornillo M10 x 1.5 x 35 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m

9. Girar el tornillo de regulación **(5)** dos vueltas completas hacia la izquierda y apretar la tuerca de bloqueo correspondiente **(6)** con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Tornillo de reglaje de correa	1 tornillo M8 x 1.25	20.5 +/- 2.5 N·m
	1 tuerca M8 x 1.25	20.5 +/- 2.5 N·m

543411 CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Sustitución

Sustitución de la correa de piezas auxiliares

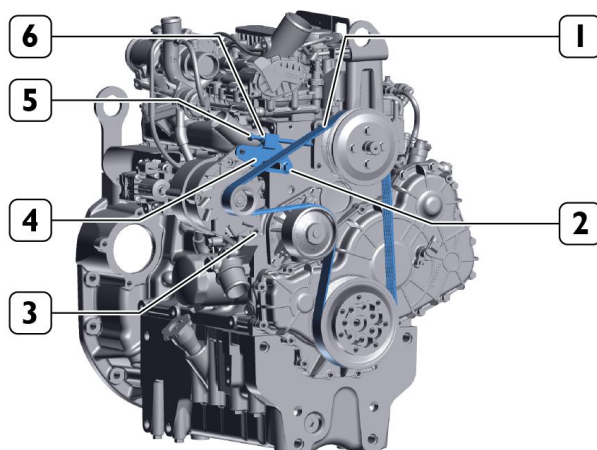
1. Aflojar el perno (3) de anclaje que fija el alternador a su soporte inferior y el tornillo (2) que fija el estribo (4) de tensado al bloque del motor.
2. Aflojar la tuerca de bloqueo (6) y desenroscar el tornillo (5) de regulación en el estribo (4) de tensado para aflojar y desmontar la correa (1) de mando de los órganos auxiliares.
3. Sustituir la correa (1) de mando de los órganos auxiliares por una nueva.
4. Asegurarse de que todos los componentes de las poleas y de los rodillos de guía estén limpios y no presenten marcas de desgaste y daño. Si es necesario, sustituir los componentes desgastados o dañados.
5. Asegurarse de que las poleas y los rodillos guía estén libres de suciedad y acumulaciones de la correa vieja.
6. Calzar la correa nueva (1) de mando de los órganos auxiliares dentro de los apoyos de todas las poleas en el siguiente orden: polea cigüeñal, polea de mando ventilador, alternador, bomba de agua. Asegurarse de que la correa esté centrada en todas las poleas.

NOTA: Los nervios de la correa (1) de mando de los órganos auxiliares deben colocarse en las ranuras de cada polea.

7. Tensar la correa (1) de mando de los órganos auxiliares enroscando el tornillo de regulación (5) hasta que el estribo de tensado (4) alcanza la posición de máxima extensión de la regulación disponible, como se ilustra en la figura.

NOTA: La tensión de la correa se mide como se describe en el procedimiento **CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Verificar (54.34)**.

8. Hacer girar el cigüeñal dos vueltas completas para asentar la nueva correa (1) de mando de los órganos auxiliares.
9. Apretar el tornillo (2) de fijación del estribo de tensado (4) al bloque motor con el par indicado.



298064 1

Descripción	Paso	Valor
Alternador	1 tornillo M10x1.5x130 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m
	1 tornillo M10 x 1.5 x 35 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m

10. Apretar el perno **(3)** que fija el alternador a su soporte inferior con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Alternador	1 tornillo M10x1.5x130 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m
	1 tornillo M10 x 1.5 x 35 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m

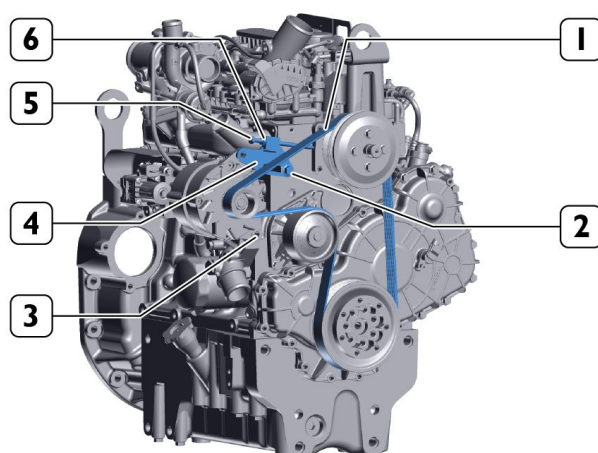
11. Girar el tornillo de regulación **(5)** dos vueltas completas hacia la izquierda y apretar la tuerca de bloqueo correspondiente **(6)** con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Tornillo de reglaje de correa	1 tornillo M8 x 1.25	20.5 +/- 2.5 N·m
	1 tuerca M8 x 1.25	20.5 +/- 2.5 N·m

543411 CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Extracción

Desmontaje

1. Aflojar el bulón (3) que fija el alternador a su soporte inferior y el tornillo (2) que fija el estribo (4) de tensado al bloque motor.
2. Aflojar la tuerca de bloqueo (6) y desenroscar el tornillo (5) de regulación en el estribo (4) de tensado para aflojar y desmontar la correa (1) de mando de los órganos auxiliares.

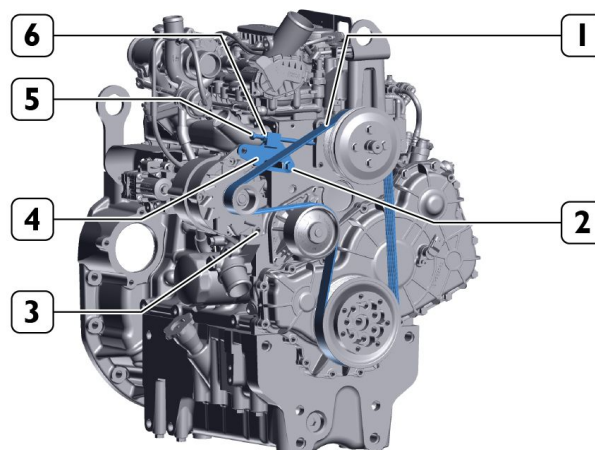


298064 1

543411 CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Instalar

Descripción	Paso	Valor
Alternador	1 tornillo M10x1.5x130 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m
	1 tornillo M10 x 1.5 x 35 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m
Estribo tensor del alternador	1 tornillo M10 x 1.5 x 20	45 +/- 4.5 N·m
Tornillo de reglaje de correa	1 tornillo M8 x 1.25	20.5 +/- 2.5 N·m
	1 tuerca M8 x 1.25	20.5 +/- 2.5 N·m

1. Asegurarse de que todos los componentes de las poleas y de los rodillos de guía estén limpios y no presenten marcas de desgaste y daño. Si es necesario, sustituir los componentes desgastados o dañados.



298064 1

2. Asegurarse de que las poleas y los rodillos guía estén libres de suciedad y acumulaciones de la correa vieja.
3. Calzar la correa nueva (1) de mando de los órganos auxiliares dentro de los apoyos de todas las poleas en el siguiente orden: polea cigüeñal, polea de mando ventilador, alternador, bomba de agua. Asegurarse de que la correa esté centrada en todas las poleas.

NOTA: Los nervios de la correa (1) de mando de los órganos auxiliares deben colocarse en las ranuras de cada polea.

4. Tensar la correa (1) de mando de los órganos auxiliares enroscando el tornillo de regulación (5) hasta que el estribo (4) de tensado alcanza la posición de máxima extensión de la regulación disponible, como se ilustra en la figura.

NOTA: La tensión de la correa se mide como se describe en el procedimiento **CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Verificar (54.34)**.

5. Hacer girar el cigüeñal dos vueltas completas para asentar la nueva correa (1) de mando de los órganos auxiliares.
6. Apretar el tornillo (2) de fijación del estribo de tensado (4) al bloque motor con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Estribo tensor del alternador	1 tornillo M10 x 1.5 x 20	45 +/- 4.5 N·m

7. Apretar el perno **(3)** que fija el alternador a su soporte inferior con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Alternador	1 tornillo M10x1.5x130 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m
	1 tornillo M10 x 1.5 x 35 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m

8. Girar el tornillo de regulación **(5)** dos vueltas completas hacia la izquierda y apretar la tuerca de bloqueo correspondiente **(6)** con el par indicado.

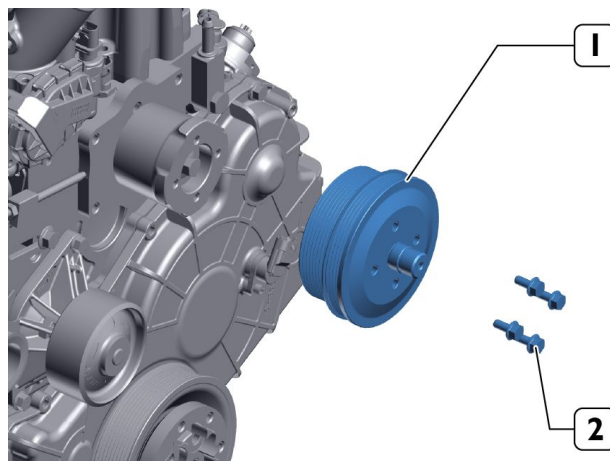
Descripción	Paso	Valor
Tornillo de reglaje de correa	1 tornillo M8 x 1.25	20.5 +/- 2.5 N·m
	1 tuerca M8 x 1.25	20.5 +/- 2.5 N·m

543416 POLEA DE MANDO DEL VENTILADOR - Extracción

Operación anterior:

Retirar la correa de mando de las piezas auxiliares como se describe en el procedimiento **CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Extracción (54.34)**.

1. Desenroscar los tornillos (2) y retirar la polea (1) de mando del ventilador.



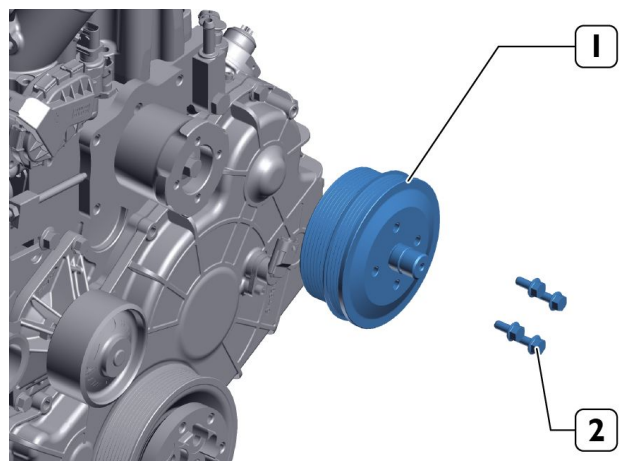
298314 1

543416 POLEA DE MANDO DEL VENTILADOR - Instalar

Descripción	Cantidad	Valor
Polea de mando del ventilador	4 tornillos M8 x 1.25 x 18	23 +/- 2.3 N·m

- Colocar la polea (1) de mando ventilador en su soporte y apretar los tornillos (2) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Polea de mando del ventilador	4 tornillos M8 x 1.25 x 18	23 +/- 2.3 N·m



298314 1

Operación siguiente:

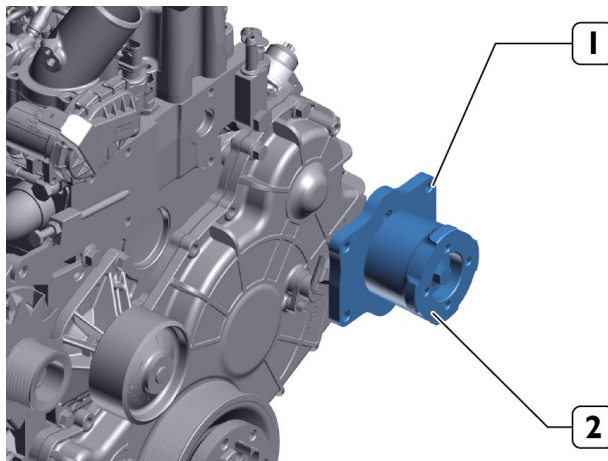
Montar la correa de mando de las piezas auxiliares como se describe en el procedimiento **POLEA DE MANDO DEL VENTILADOR - Instalar (54.34)**.

543425 SOPORTE CUBO DEL VENTILADOR - Extracción

Operación anterior:

Retirar la polea de mando del ventilador como se describe en el procedimiento **POLEA DE MANDO DEL VENTILADOR - Extracción (54.34)**.

1. Desenroscar los tornillos (1) y retirar el soporte (2) de la polea del mando del ventilador.



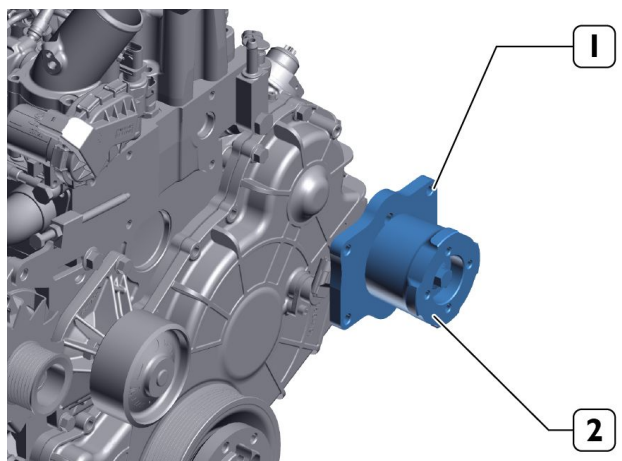
298315 1

543425 SOPORTE CUBO DEL VENTILADOR - Instalar

Descripción	Cantidad	Valor
Soporte de polea de mando del ventilador	4 tornillos M8 x 1.25 x 25	23 +/- 2.3 N·m

1. Montar el soporte (2) de la polea del ventilador en el bloque motor y apretar los tornillos de fijación (1) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Soporte de polea de mando del ventilador	4 tornillos M8 x 1.25 x 25	23 +/- 2.3 N·m



298315 1

Operación siguiente:

Montar la polea de mando del ventilador como se describe en el procedimiento **POLEA DE MANDO DEL VENTILADOR - Instalar (54.34)** .

Índice

MOTOR - 54

5420	ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE - Descripción general	161
5420	ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE - Descripción general - Instalación eléctrica	163
5420	ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE - Descripción general - Instalación hidráulica	166
540842	ARANDELAS ELÁSTICAS - Desmontar	150
540842	ARANDELAS ELÁSTICAS - Montar	153
540842	ARANDELAS ELÁSTICAS - Verificar	151
540661	ASIENTO CULATA - Sustitución	100
540661	ASIENTO CULATA - Verificar	99
541230	BALANCINES COMPLETOS - Extracción	159
541230	BALANCINES COMPLETOS - Instalar	160
540830	BIELA - Verificar	138
540410	BLOQUE DE MOTOR - Verificar	79
543010	BOMBA ACEITE - Descripción general	194
543210	BOMBA AGUA COMPLETA - Descripción general	209
543210	BOMBA AGUA COMPLETA - Extracción	212
543210	BOMBA AGUA COMPLETA - Instalar	213
543210	BOMBA AGUA COMPLETA - Verificar	214
540420	CAMISAS CILINDRO - Verificar	80
543070	CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR - Descripción general	195
543070	CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR - Cambiar líquido	198
543070	CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR - Extracción	200
543070	CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR - Instalar	201
543070	CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR - Sustitución	199
543070	CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR - Verificar	197
541213	CASQUILLOS - Sustitución	157
541213	CASQUILLOS - Verificar	156
540810	CIGÜEÑAL - Desmontar	123
540810	CIGÜEÑAL - Medición	124
540810	CIGÜEÑAL - Montar	126
540810	CIGÜEÑAL - Verificar	128
540831	COJINETE DE BIELA - Montar	142
540816	COJINETES CIGÜEÑAL - Montar	135
540710	COLECTORES DE ADMISIÓN - Extracción	114

540710	COLECTORES DE ADMISIÓN - Instalar	115
540720	COLECTORES DE ESCAPE - Extracción	116
540720	COLECTORES DE ESCAPE - Instalar	117
543411	CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Extracción	221
543411	CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Instalar	222
543411	CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Sustitución	219
543411	CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Verificar	217
540610	CULATA CILINDROS - Extracción	91
540610	CULATA CILINDROS - Instalar	94
540610	CULATA CILINDROS - Verificar	92
540430	CÁRTER ACEITE - Descripción general	77
540430	CÁRTER ACEITE - Extracción	82
540430	CÁRTER ACEITE - Instalar	83
540746	ELECTROVÁLVULA MODULADORA EGR - Descripción general (*)	111
540442	EMPAQUETADURA DELANTERA DEL CIGÜEÑAL - Extracción	85
540442	EMPAQUETADURA DELANTERA DEL CIGÜEÑAL - Instalar	86
540462	EMPAQUETADURA TRASERA DEL CIGÜEÑAL - Extracción	87
540462	EMPAQUETADURA TRASERA DEL CIGÜEÑAL - Instalar	88
541224	ESTUCHES TAQUES - Verificar	158
542010	FILTRO COMPLETO - Descripción general	168
542010	FILTRO COMPLETO - Extracción	171
542010	FILTRO COMPLETO - Instalar	172
542010	FILTRO COMPLETO - Sustitución	170
540667	GUÍA VÁLVULA - Verificar	108
543110	INTERCAMBIADOR DE CALOR - Descripción general	204
543110	INTERCAMBIADOR DE CALOR - Extracción	205
543110	INTERCAMBIADOR DE CALOR - Instalar	206
5430	LUBRICACIÓN - Descripción general	191
540110	MOTOR - Datos técnicos	8
540110	MOTOR - Datos técnicos y holguras de montaje	11
540110	MOTOR - Desmontar	27
540110	MOTOR - Inspección visual	76
540110	MOTOR - Localización de componentes	26
540110	MOTOR - Montar	46
540110	MOTOR - Par de apriete	15
540110	MOTOR - Potencia del motor CURVAS CARACTERÍSTICAS	8
540110	MOTOR - Vista exterior	19

(*) Consulte el contenido sobre los modelos específicos

540110	MOTOR - Vista exterior	21
540665	MUELLE VÁLVULA - Verificar	107
540812	PERNOS DE BIELA - Medición	129
540840	PISTÓN - Desmontar	143
540840	PISTÓN - Medición	144
540840	PISTÓN - Montar	148
540840	PISTÓN - Premontar	146
540840	PISTÓN - Verificar	149
540815	PIÑÓN DE MANDO BOMBA ACEITE - Sustitución	134
540821	POLEA CONDUCTORA EN EL CIGÜEÑAL - Extracción	136
540821	POLEA CONDUCTORA EN EL CIGÜEÑAL - Instalar	137
543416	POLEA DE MANDO DEL VENTILADOR - Extracción	224
543416	POLEA DE MANDO DEL VENTILADOR - Instalar	225
5432	REFRIGERACIÓN POR AGUA - Descripción general - Circuito de refrigeración	207
540480	RESPIRADERO MOTOR - Descripción general - Sistema de recirculación de los vapores de aceite	78
540480	RESPIRADERO MOTOR - Extracción	89
540480	RESPIRADERO MOTOR - Instalar	90
540751	SENSOR PRESIÓN ABSOLUTA - Descripción general (*)	112
540762	SENSOR DE POSICIÓN DE LA MARIPOSA - Descripción general (*)	113
540740	SISTEMA EGR - Descripción general (*)	109
540740	SISTEMA EGR - Extracción (*)	119
540740	SISTEMA EGR - Instalar (*)	120
5424	SOBREALIMENTACIÓN - Descripción general	183
543425	SOPORTE CUBO DEL VENTILADOR - Extracción	226
543425	SOPORTE CUBO DEL VENTILADOR - Instalar	227
542014	SOPORTE FILTROS - Extracción	173
543072	SOPORTE FILTROS - Extracción	202
542014	SOPORTE FILTROS - Instalar	175
543072	SOPORTE FILTROS - Instalar	203
540630	TAPA DE TAQUES - Extracción	97
540630	TAPA DE TAQUES - Instalar	98
543250	TERMOSTATO - Descripción general	210
543250	TERMOSTATO - Extracción	215
543250	TERMOSTATO - Instalar	216
540813	TORNS.FIJAC.MASAS - Extracción	131
540813	TORNS.FIJAC.MASAS - Instalar	132
542020	TUBERÍAS - Extracción	178

(*) Consulte el contenido sobre los modelos específicos

542020	TUBERÍAS - Instalar	180
542410	TURBOCOMPRESOR - Descripción general	184
542410	TURBOCOMPRESOR - Extracción	187
542410	TURBOCOMPRESOR - Instalar	190
542410	TURBOCOMPRESOR - Verificar	188
542410	TURBOCOMPRESOR - Verificar	189
543075	VÁLVULA DE REGULACIÓN PRESIÓN ACEITE - Descripción general	196
542418	VÁLVULA WASTE-GATE - Descripción general	186
540662	VÁLVULAS - Desmontar	104
540662	VÁLVULAS - Limpieza	103
540662	VÁLVULAS - Medición	105
540662	VÁLVULAS - Montar	106
541210	ÁRBOL DE LEVAS - Montar	155
541210	ÁRBOL DE LEVAS - Verificar	154
5408	ÓRGANOS DEL MOVIMIENTO - Revisión general	121

Contenido

INYECCIÓN - 77

[77.10] BOMBA INYECCIÓN..... 77.1

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

BOMBA INYECCIÓN COMPLETA

Descripción general - Bomba de alta presión BOSCH CP4.1 3

REGULADOR ALTA PRESIÓN

Descripción general 7

MANTENIMIENTO

BOMBA INYECCIÓN COMPLETA

Extracción 9

Instalar 10

[77.26] REGULADOR ELECTRÓNICO..... 77.2

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

SENSOR DE PRESIÓN AIRE

Descripción general 12

SENSOR DE TEMPERATURA DEL COMBUSTIBLE

Descripción general 13

[77.31] FILTROS DE COMBUSTIBLE ADICIONALES..... 77.3

MANTENIMIENTO

PREFILTRO COMBUSTIBLE

Extracción 14

Instalar 15

Verificar 16

Sustitución 17

[77.45] ACUMULADOR HIDRÁULICO 77.4

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

ACUMULADOR DE ALTA PRESIÓN

Descripción general	19
---------------------------	----

SENSOR DE PRESIÓN

Descripción general	21
---------------------------	----

MANTENIMIENTO

ACUMULADOR DE ALTA PRESIÓN

Extracción	22
------------------	----

Instalar	23
----------------	----

SENSOR DE PRESIÓN

Desmontar	24
-----------------	----

Montar	25
--------------	----

VÁLVULA DE SOBREPRESIÓN

Desmontar	26
-----------------	----

Montar	27
--------------	----

[77.50] INYECTORES 77.5

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

INYECTOR

Descripción general	28
---------------------------	----

MANTENIMIENTO

INYECTOR

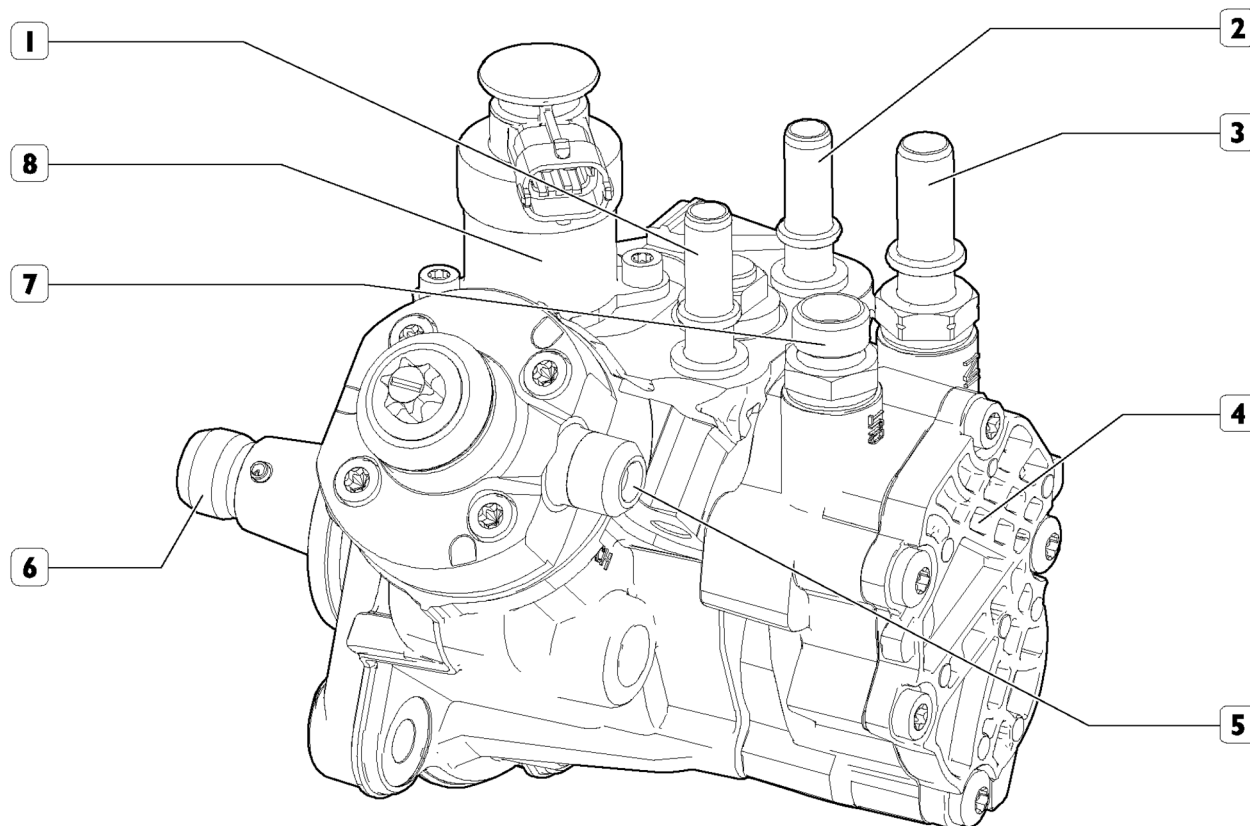
Extracción	29
------------------	----

Instalar	30
----------------	----

771010 BOMBA INYECCIÓN COMPLETA - Descripción general - Bomba de alta presión BOSCH CP4.1

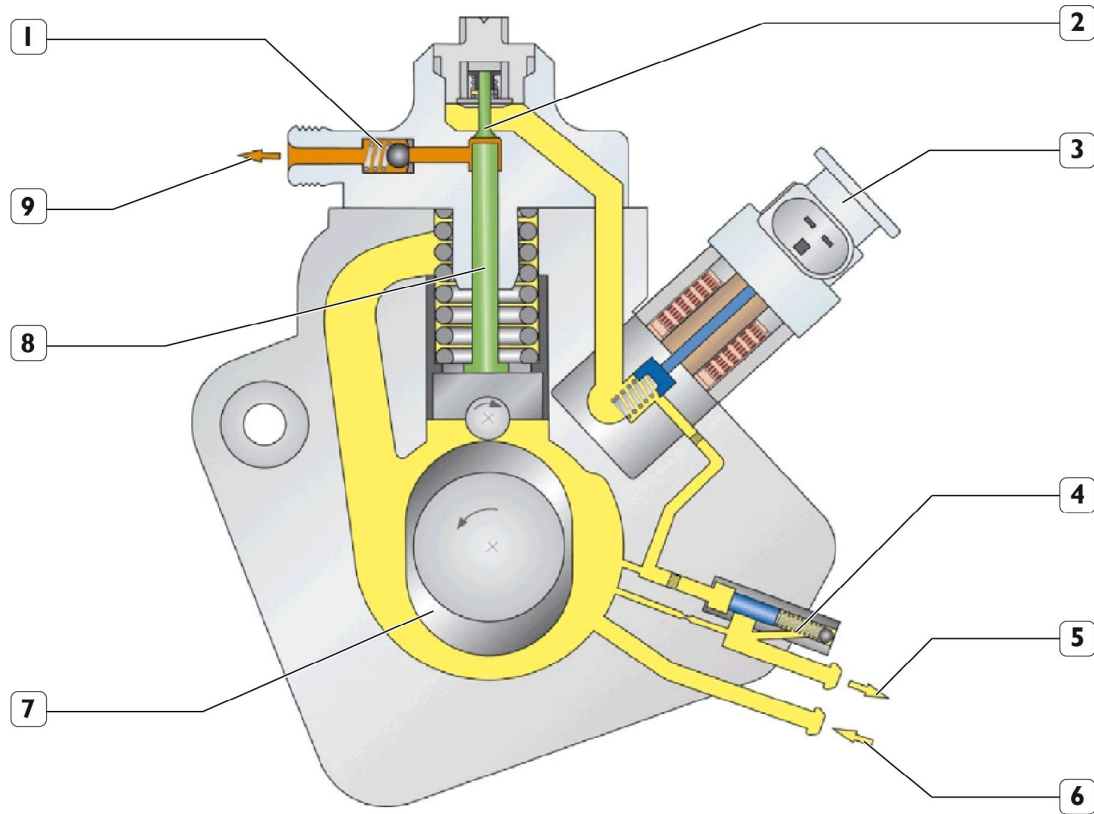
La bomba de alta presión CP4.1 es una bomba radial con un solo pistón, impulsada por el engranaje del árbol de levas. En la parte trasera de la bomba de alta presión está montada la bomba mecánica de alimentación, accionada por el árbol de la bomba de alta presión.

NOTA: La bomba de alta presión no admite reparación y, por lo tanto, no se debe desmontar ni se deben manipular los tornillos de fijación. La única operación posible es la sustitución del engranaje de mando.



192043 1

1. Entrada de combustible desde el filtro de combustible
2. Descarga de combustible al depósito
3. Entrada de combustible desde el depósito
4. Bomba mecánica de alimentación
5. Racor de envío de combustible a alta presión al common rail
6. Eje de engranajes de mando de la bomba
7. Racor de salida del combustible al filtro de combustible
8. Válvula de dosificación de combustible



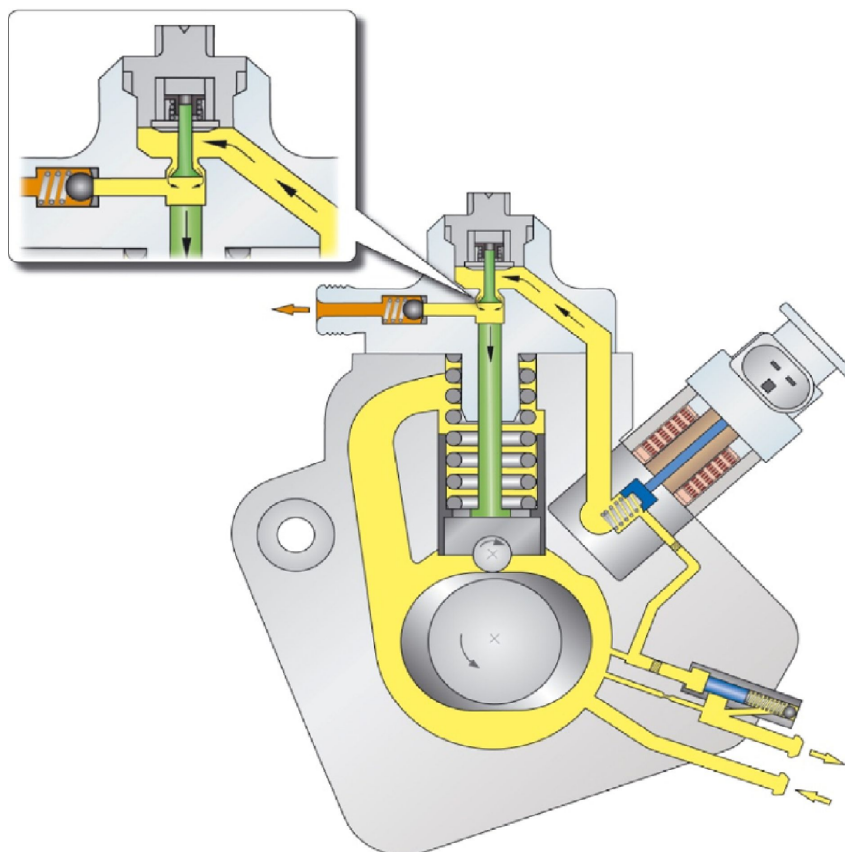
232613 2

1. Válvula de alimentación con esfera
2. Válvula de admisión con platillo
3. Válvula de dosificación de combustible N290
4. Válvula de descarga de combustible
5. Descarga de combustible a baja presión al depósito de combustible
6. Entrada de combustible a baja presión desde el filtro de combustible
7. Eje de la bomba con excéntrica
8. Pistón
9. Envío de combustible a alta presión al common raíl

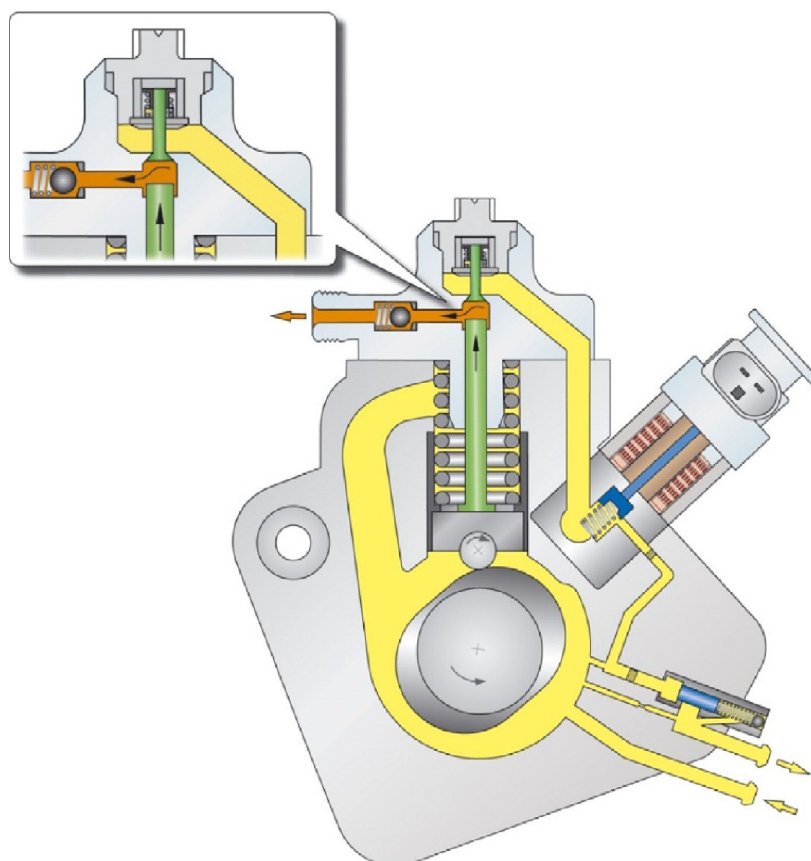
La bomba de alta presión del combustible se compone de los siguientes elementos:

- Un pistón **(8)** accionado por el eje **(7)** de mando de la bomba con excéntrica;
- Una válvula **(2)** de admisión de platillo;
- Una válvula **(1)** de alimentación de bola;
- Una válvula **(4)** de descarga de combustible.

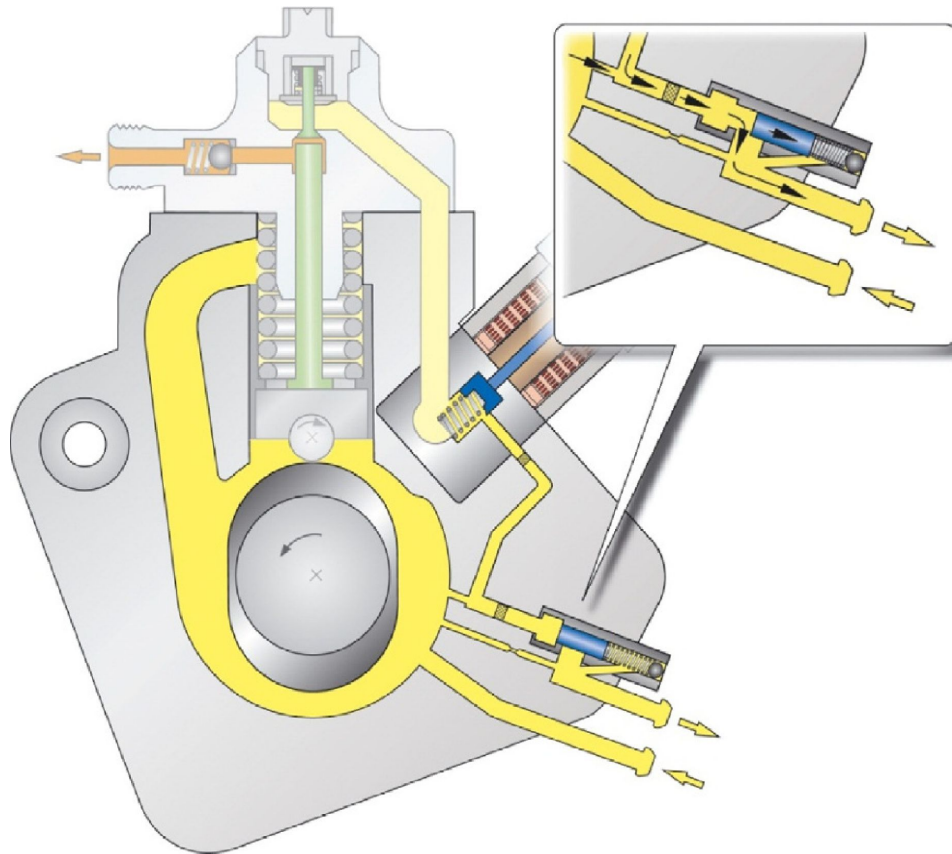
Diagramas de funcionamiento de la bomba de alta presión CP4.1



Fase de admisión



Fase de inyección



232616 5

Fase de descarga

771034 REGULADOR ALTA PRESIÓN - Descripción general

Módulo dosificador de la bomba de alta presión del combustible

El regulador de caudal está ubicado en la entrada de la bomba de alta presión, en la instalación de baja presión, modula la cantidad de combustible con la cual alimentar la bomba de alta presión, en función de los mandos recibidos desde la centralita electrónica.

Está constituido principalmente por las partes siguientes:

- obturador de sección trapezoidal;
- perno de mando de la válvula;
- muelle de precarga;
- espirales.

Cuando no hay señal de mando, el regulador de presión está normalmente abierto, por tanto, la bomba de alta presión está en la condición de envío máximo.

La centralita modula una señal de mando PWM para parcializar de manera mayor o menor la sección de pérdida del combustible hacia la bomba de alta presión.

El componente no se puede sustituir individualmente y por tanto no ha de desmontarse.

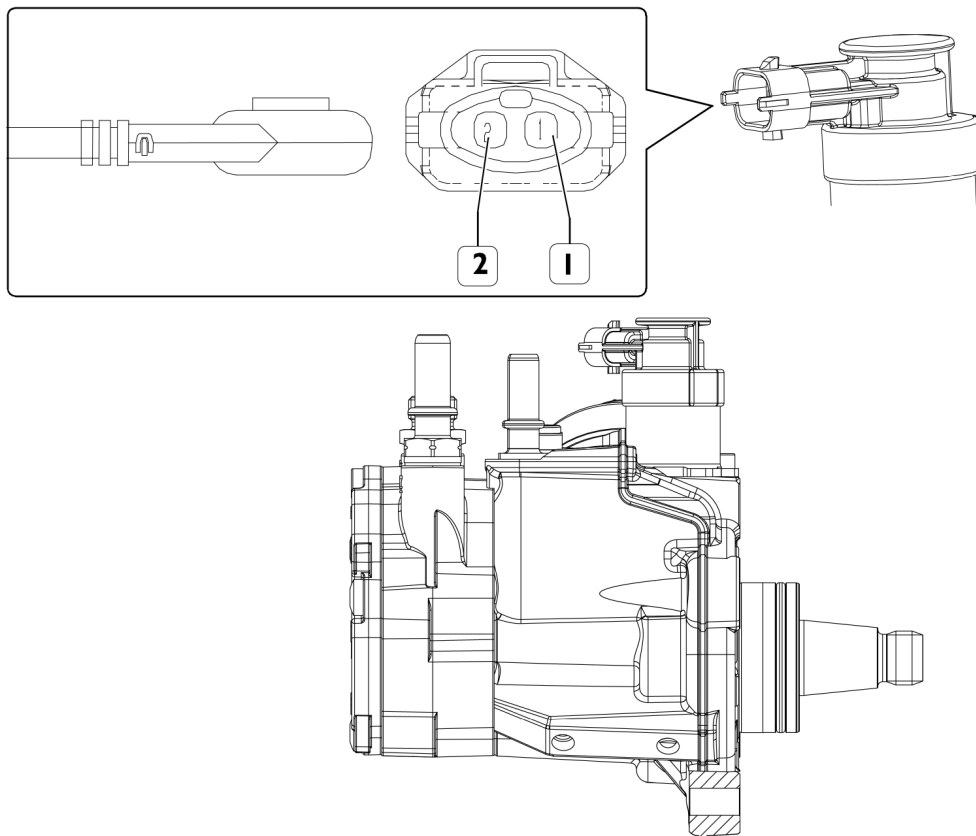
La cantidad de combustible que alimenta la bomba de alta presión es dosificada por el regulador de presión, colocado en la instalación de baja presión; el regulador de caudal es controlado por la centralita.

La presión de envío al rail se modula entre 250 y 1800 bar desde la centralita electrónica, actuando en la electroválvula del regulador de presión.

Es una electroválvula N.A.

Su resistencia es de:

Datos técnicos	
Resistencia electroválvula regulador de presión	= 3,2 Ω



232625 1

Pin – Out Válvula

Pin	Descripción
1	Alimentación
2	Señal

771010 BOMBA INYECCIÓN COMPLETA - Extracción

Operación anterior:

Desconectar el cable del motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Extracción (76.91)**.

Operación anterior:

Desconectar los tubos de combustible de baja presión como se describe en el procedimiento **TUBERÍAS - Extracción (54.20)**.

Operación anterior:

Desmontar el filtro de combustible como se describe en el procedimiento **FILTRO COMPLETO - Extracción (54.20)**.

Operación anterior:

Desmontar el soporte del filtro de combustible como se describe en el procedimiento **SOPORTE FILTROS - Extracción (54.20)**.

Operación anterior:

Retirar la correa de mando de la bomba de agua como se describe en el procedimiento **CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Extracción (54.34)**.

Operación anterior:

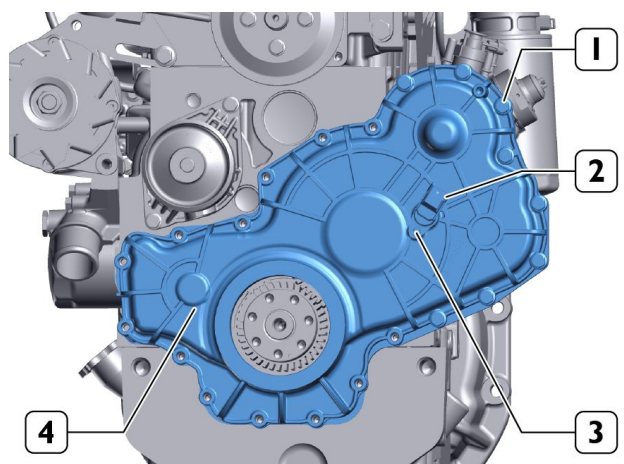
Desmontar la polea del cigüeñal como se describe en el procedimiento **POLEA CONDUCTORA EN EL CIGÜEÑAL - Extracción (54.08)**.

Operación anterior:

Desmontar la junta delantera del cigüeñal como se describe en el procedimiento **EMPAQUETADURA DELANTERA DEL CIGÜEÑAL - Extracción (54.04)**.

Desmontaje de la bomba de alta presión

1. Desenroscar el tornillo (3) y retirar el sensor (2) de fase del árbol de levas.
2. Desenroscar los tornillos (1) y retirar la caja de engranajes de la distribución (4).



298205 1

3. Desenroscar la tuerca (5) del eje de la bomba de alta presión y desmontar el engranaje (6).

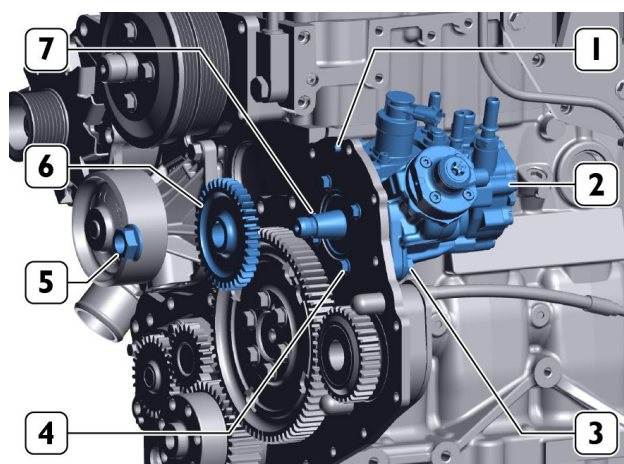
NOTA: Prestar atención al perno de referencia (7).

4. Desenroscar las tuercas (3) de los tornillos prisioneros y retirar la bomba de alta presión (2).

NOTA: Prestar atención al perno de referencia (1).

5. Desenroscar los tornillos (4) y retirar el separador y su junta.

6. Enroscar los tornillos prisioneros de fijación de la bomba de alta presión (2) en la caja de engranajes.



298065 2

771010 BOMBA INYECCIÓN COMPLETA - Instalar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Bomba de alta presión de combustible	3 tuercas M8 x 1.25		23 +/- 2.3 N·m
Caja engranajes de la distribución		13 tornillos M8 x 1.25 x 25	23 +/- 2.3 N·m
		13 tornillos M8 x 1.25 x 35	23 +/- 2.3 N·m
Engranaje de bomba de alta presión	1 tuerca M18 x 1.5		80 +/- 4 N·m
Sensor de fase del árbol de levas	1 tornillo M6 x 1 x 16		9 +/- 0.9 N·m
Separador bomba de alta presión de combustible	4 tornillos M6 x 1 x 16		10 +/- 1 N·m

Montaje de la bomba de alta presión

- Enroscar los prisioneros en la caja de engranajes para la fijación de la bomba de alta presión (2).

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Bomba de alta presión de combustible	3 espárragos M8x1.25x12		11 +/- 1.1 N·m

- Montar el separador con una nueva junta y apretar los tornillos (4) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Separador bomba de alta presión de combustible	4 tornillos M6 x 1 x 16		10 +/- 1 N·m

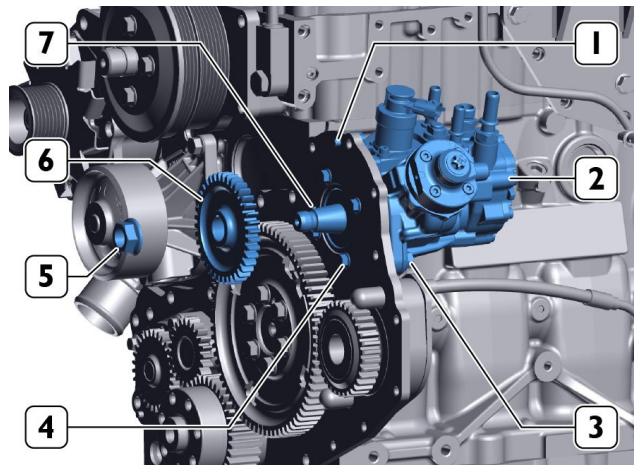
- Montar la bomba de alta presión (2) en la posición correcta utilizando el perno de referencia (1) y apretar las tuercas (3) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Bomba de alta presión de combustible	3 tuercas M8 x 1.25		23 +/- 2.3 N·m

- Montar el engranaje (6) de mando bomba en el eje de la bomba de alta presión dotado de pasador (7) y apretar la tuerca (5) con el par indicado.

NOTA: Prestar atención a la correcta orientación del engranaje (6) de mando bomba con respecto al eje de la bomba de alta presión, a fin de evitar agarrotamientos con el pasador (7).

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Engranaje de bomba de alta presión	1 tuerca M18 x 1.5		80 +/- 4 N·m



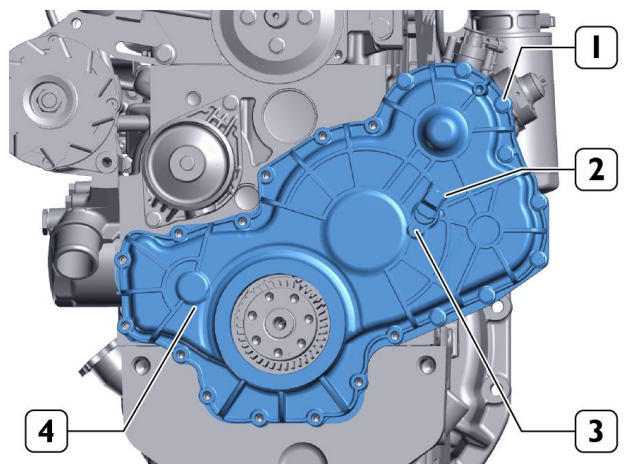
298065 1

5. Montar la caja de engranajes de la distribución (4) y apretar los tornillos (1) con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Caja engranajes de la distribución	13 tornillos M8 x1.25 x 25	23 +/- 2.3 N·m
	13 tornillos M8 x 1.25 x 35	23 +/- 2.3 N·m

6. Instalar el sensor (2) de fase del árbol de levas y apretar el tornillo (3) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Sensor de fase del árbol de levas	1 tornillo M6 x 1 x 16	9 +/- 0.9 N·m



298205 2

Operación siguiente:

Montar la junta delantera del cigüeñal como se describe en el procedimiento **EMPAQUETADURA DELANTERA DEL CIGÜEÑAL - Instalar (54.04)**.

Operación siguiente:

Montar la polea del cigüeñal como se describe en el procedimiento **POLEA CONDUCTORA EN EL CIGÜEÑAL - Instalar (54.08)**.

Operación siguiente:

Montar la correa de mando de la bomba de agua como se describe en el procedimiento **CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Instalar (54.34)**.

Operación siguiente:

Montar el soporte del filtro de combustible como se describe en el procedimiento **SOPORTE FILTROS - Instalar (54.20)**.

Operación siguiente:

Montar el filtro de combustible como se describe en el procedimiento **FILTRO COMPLETO - Instalar (54.20)**.

Operación siguiente:

Montar los tubos de combustible de baja y alta presión como se describe en el procedimiento **TUBERÍAS - Instalar (54.20)**.

Operación siguiente:

Conectar el cable motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Instalar (76.91)**.

772646 SENSOR DE PRESIÓN AIRE - Descripción general

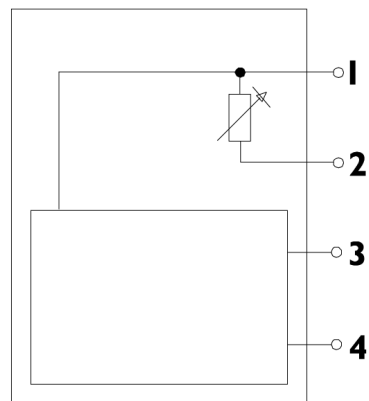
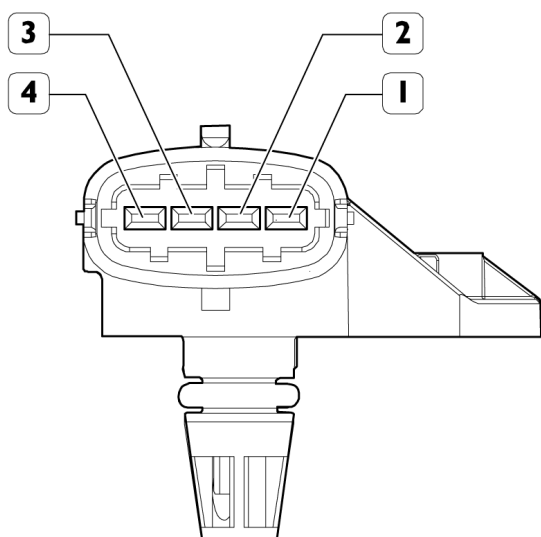
Sensor de presión de sobrealimentación y temperatura aire

Es un componente que integra un sensor de temperatura y uno de presión.

Montado en el colector de aspiración, mide el caudal máximo de aire introducido, que sirve para calcular exactamente la cantidad de combustible a inyectar en cada ciclo.

Se alimenta a **5 V**.

La tensión de salida es proporcional a la presión o a la temperatura medida por el sensor.



227114 1

Pin-out sensor

Ref.	Descripción
1	Masa
2	Señal de Temperatura
3	Alimentación
4	Señal de presión

772656 SENSOR DE TEMPERATURA DEL COMBUSTIBLE - Descripción general

Sensor de temperatura combustible

Es un sensor de resistencia variable. Detecta el valor de la temperatura combustible permitiendo a la centralita electrónica determinar la densidad y el volumen del combustible y corregir el envío.

Su resistencia es:

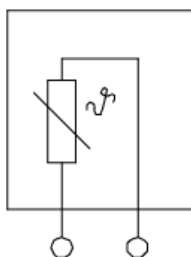
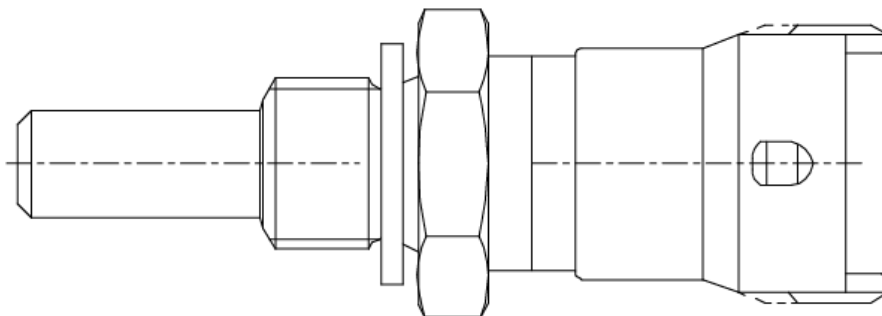
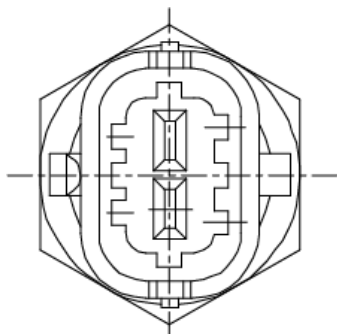
Resistencia	
Condiciones: Temperatura 20 °C	2,5 kΩ

La ECU controla el telerruptor de mando para el calentamiento del filtro a una temperatura del combustible:

Datos técnicos	
Temperatura del combustible: ≤	5 °C

Pin-out sensor

Ref.	Descripción
1	Señal
2	Masa



195652 1

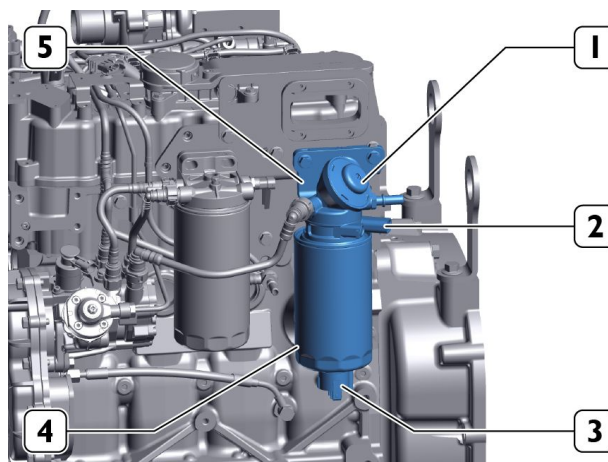
773110 PREFILTRO COMBUSTIBLE - Extracción

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076

1. Desenchufar la conexión eléctrica del sensor (3) de detección de agua en el prefiltro de combustible y la conexión eléctrica del calentador eléctrico del combustible (2).
2. Colocar un recipiente bajo el prefiltro de combustible (4) para recoger el gasóleo.
3. Con la herramienta específica, desenroscar y retirar el prefiltro de aceite (4) del soporte (5) y conservar la junta

NOTA: Prestar atención al sensor (3) de detección de agua en el prefiltro de combustible y a las conexiones eléctricas del cable motor.

NOTA: Tener cuidado con el precalentador eléctrico del combustible (2) y la conexión eléctrica correspondiente.



298066 1

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076

773110 PREFILTRO COMBUSTIBLE - Instalar

1. Lubricar la junta de estanqueidad del prefiltro de combustible (4) con una capa de aceite motor.
2. Enroscar manualmente el prefiltro de combustible (4) en el soporte (5) hasta que se adhiera a la junta.

NOTA: Prestar atención al sensor (3) de detección de agua en el prefiltro de combustible y a las conexiones eléctricas del cable motor.

NOTA: Tener cuidado con el precalentador eléctrico del combustible (2) y la conexión eléctrica correspondiente.

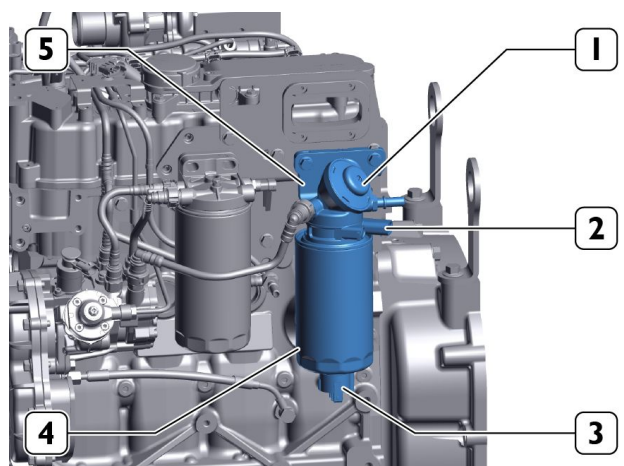
3. Con la herramienta específica, apretar aún más el prefiltro de combustible (4) con un par de:

Descripción	Cantidad	Valor
Pre-filtro de combustible	1 cartucho	20 +/- 3 N·m

4. Enchufar la conexión eléctrica del sensor (3) de detección de agua en el prefiltro de combustible y la conexión eléctrica del calentador eléctrico del combustible (2).
5. Después de sustituir el prefiltro de combustible (4), es posible que queden burbujas de aire atrapadas dentro del circuito de alimentación.
6. Purgar el aire residual del prefiltro de combustible (4), aflojando el tapón de purga y conectándolo a un recipiente adecuado utilizando un tubo flexible transparente.
7. Accionar la bomba manual (1) del prefiltro de combustible (4) hasta que el combustible fluya sin ninguna burbuja de aire desde el tapón de purga.
8. Apretar el tapón de purga con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Purga de aire en soporte del filtro de combustible	1 tornillo M10	4 +/- 0.5 N·m

9. Arrancar el motor y dejarlo funcionar en ralentí durante unos minutos para eliminar cualquier resto de aire.



298066 1

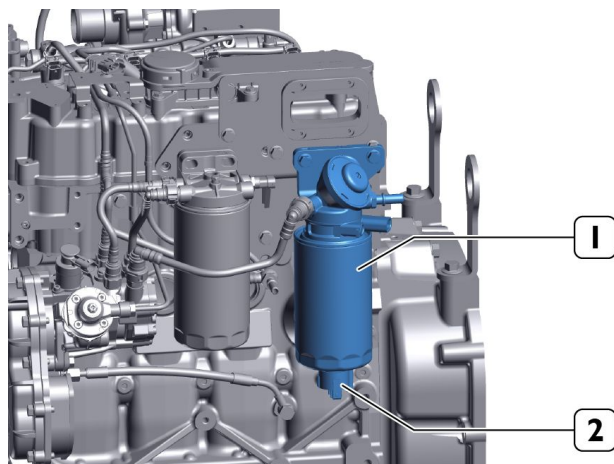
773110 PREFILTRO COMBUSTIBLE - Verificar

Control de la existencia de agua en el filtro/prefiltro del combustible

1. Proceder solo con el motor apagado y a baja temperatura.
2. Colocar un recipiente bajo el prefiltro (1) para recoger el fluido.
3. Controlar visualmente si hay agua en el prefiltro de combustible (1).
4. Desconectar la conexión eléctrica y desenroscar el sensor (2) de detección de agua en el combustible situado en la parte inferior del prefiltro de combustible (1).
5. Dejar fluir el líquido hasta que solo salga combustible.

ATENCIÓN: Eliminar los líquidos y los fluidos conforme a las disposiciones vigentes.

6. Al finalizar el drenaje, enroscar nuevamente el sensor (2) en la base del prefiltro de combustible (1) y volver a conectar las conexiones eléctricas.
7. Controlar el funcionamiento del sensor (2) de agua.



298206 1

773110 PREFILTRO COMBUSTIBLE - Sustitución

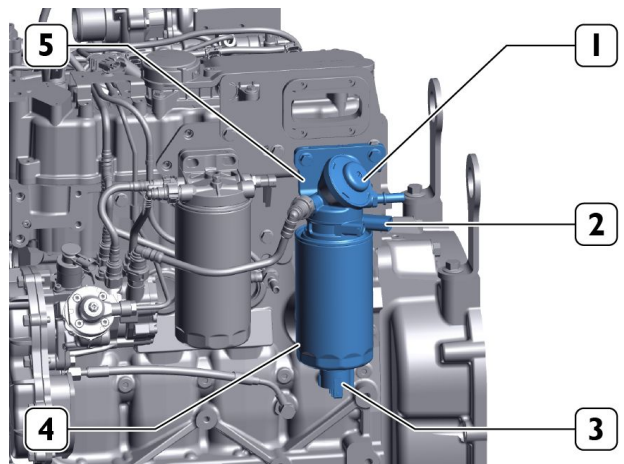
Descripción	Cantidad	Valor
Pre-filtro de combustible	1 cartucho —	20 +/- 3 N·m
Purga de aire en soporte del filtro de combustible	1 tornillo M10	4 +/- 0.5 N·m

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076

- Desenchufar la conexión eléctrica del sensor (3) de detección de agua en el prefiltro de combustible y la conexión eléctrica del calentador eléctrico del combustible (2).
- Colocar un recipiente bajo el prefiltro de combustible (4) para recoger el gasóleo.
- Con la herramienta específica, desenroscar y retirar el prefiltro de aceite (4) del soporte (5) y conservar la junta

NOTA: Prestar atención al sensor (3) de detección de agua en el prefiltro de combustible y a las conexiones eléctricas del cable motor.

NOTA: Tener cuidado con el precalentador eléctrico del combustible (2) y la conexión eléctrica correspondiente.



298066 1

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076

- Sustituir el prefiltro del combustible.

5. Lubricar la junta de estanqueidad del prefiltro de combustible (4) con una capa de aceite motor.
6. Enroscar manualmente el prefiltro de combustible (4) en el soporte (5) hasta que se adhiera a la junta.

NOTA: Prestar atención al sensor (3) de detección de agua en el prefiltro de combustible y a las conexiones eléctricas del cable motor.

NOTA: Tener cuidado con el precalentador eléctrico del combustible (2) y la conexión eléctrica correspondiente.

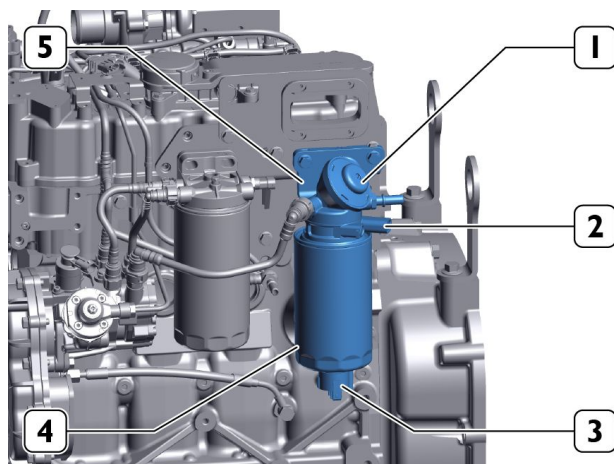
7. Con la herramienta específica, apretar aún más el prefiltro de combustible (4) con un par de:

Descripción	Cantidad	Valor
Pre-filtro de combustible	1 cartucho —	20 +/- 3 N·m

8. Enchufar la conexión eléctrica del sensor (3) de detección de agua en el prefiltro de combustible y la conexión eléctrica del calentador eléctrico del combustible (2).
9. Después de sustituir el prefiltro de combustible (4), es posible que queden burbujas de aire atrapadas dentro del circuito de alimentación.
10. Purgar el aire residual del prefiltro de combustible (4), aflojando el tapón de purga y conectándolo a un recipiente adecuado utilizando un tubo flexible transparente.
11. Accionar la bomba manual (1) del prefiltro de combustible (4) hasta que el combustible fluya sin ninguna burbuja de aire desde el tapón de purga.
12. Apretar el tapón de purga con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Purga de aire en soporte del filtro de combustible	1 tornillo M10	4 +/- 0.5 N·m

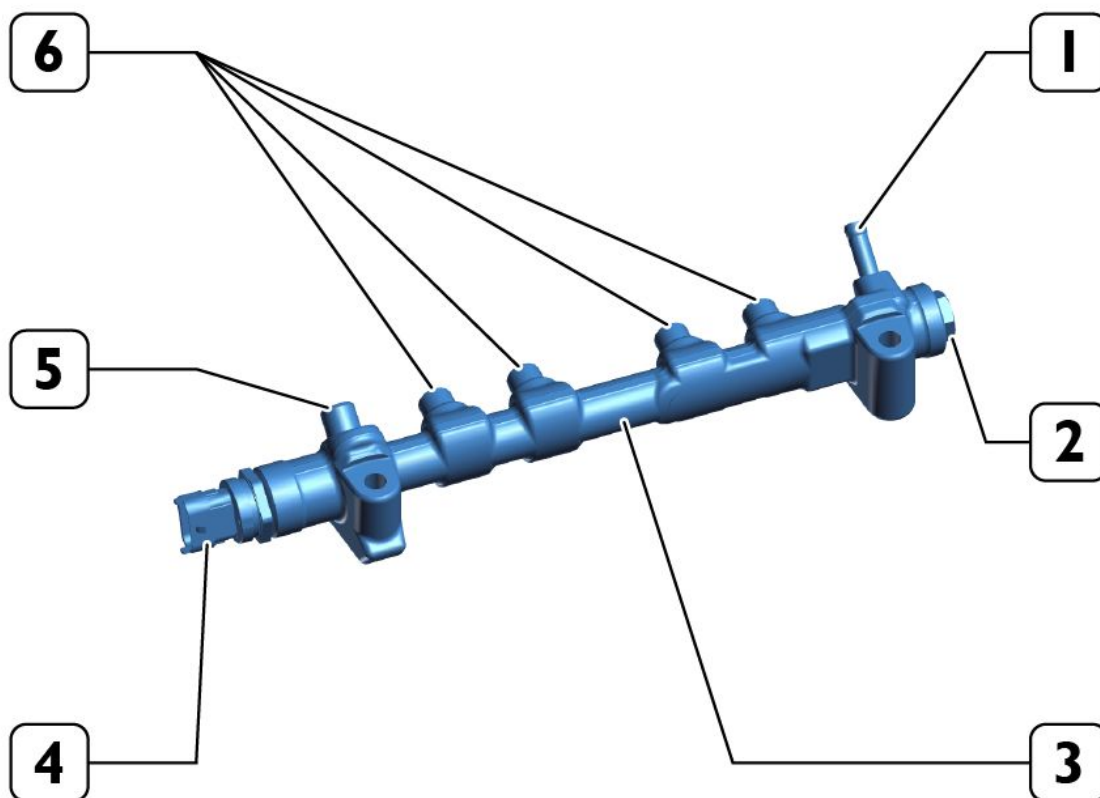
13. Arrancar el motor y dejarlo funcionar en ralentí durante unos minutos para eliminar cualquier resto de aire.



298066 2

774510 ACUMULADOR DE ALTA PRESIÓN - Descripción general

Raíl (acumulador de presión)



298067 1

1. Salida del combustible hacia el depósito
2. Válvula de sobrepresión
3. Raíl
4. Sensor de presión
5. Entrada de combustible desde la bomba de alta presión
6. Salida de combustible hacia los inyectores

El volumen del raíl **(3)** es de dimensiones reducidas para permitir una rápida presurización durante el arranque, al mínimo y en el caso de cargas elevadas.

De todos modos, tiene un volumen suficiente para minimizar las fluctuaciones de presión provocadas por la apertura y cierre de los inyectores y por el funcionamiento de la bomba de alta presión.

Esta función es facilitada aún más por un orificio calibrado presente aguas abajo de la bomba de alta presión.

En los racores de envío de combustible se han instalado las válvulas de mariposa o casquillos de regulación, que regulan las ondas de presión del combustible generadas por la bomba de alta presión.

Atornillado en el raílse encuentra un sensor de presión del combustible **(4)**.

La señal enviada por este sensor a la centralita electrónica constituye una información de feed-back, sobre la base de la cual se verifica el valor de presión en el raíl y, si es necesario, se corrige.

Válvula de sobrepresión

Está montada en uno de los extremos del raíl y tiene la función de proteger los componentes del sistema en caso de que un mal funcionamiento del sensor de presión del raíl o del regulador de presión de la bomba provoque un incremento excesivo de la presión en el sistema de alta presión.

Cuando la presión en el raíl alcanza **1750 bar**, la válvula inicialmente interviene para hacer fluir el combustible y reducir la presión a valores de seguridad y, sucesivamente, se encarga de regular mecánicamente la presión en el raíl.

Esta válvula permite que el motor funcione durante largos períodos de tiempo a regímenes limitados, y evita el calentamiento excesivo del combustible, preservando los tubos de retorno al depósito.

Presión nominal raíl	1600 bar
Inicio de apertura de la válvula de sobrepresión	1750 bar
Apertura total de la válvula de sobrepresión	1950 bar

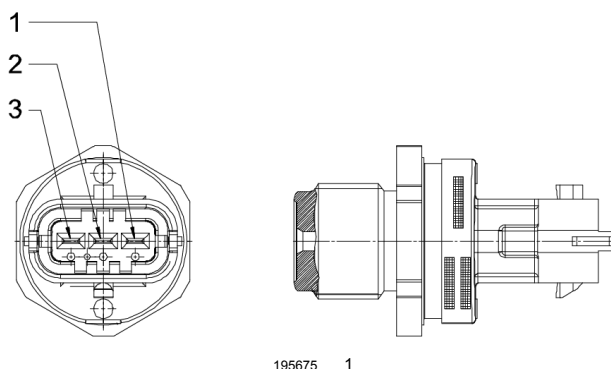
774511 SENSOR DE PRESIÓN - Descripción general

Sensor de presión combustible en el rail

Montado en un extremo del rail, mide la presión del combustible existente y envía la información a la centralita (feedback).

El valor de la presión de inyección se utiliza para controlar la presión y para determinar la duración del mando eléctrico de la inyección.

Se alimenta a **5 V**.



Pin	Descripción
1	Masa
2	Señal
3	Alimentación

774510 ACUMULADOR DE ALTA PRESIÓN - Extracción

Operación anterior:

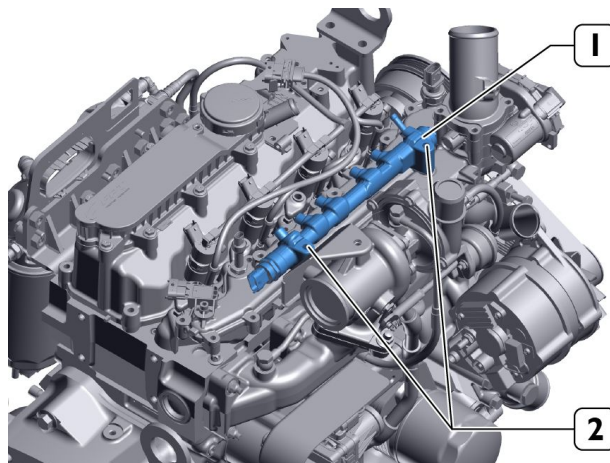
Desconectar el cable del motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Extracción (76.91)**.

Operación anterior:

Retirar los tubos de alimentación y retorno del combustible del rail y de la bomba de alta presión, como se describe en el procedimiento **TUBERÍAS - Extracción (54.20)**

Desmontaje del Common rail

1. Desenroscar los tornillos **(2)** de fijación del common rail **(1)**.
2. Retirar el common rail **(1)** con el sensor de presión del rail y la válvula limitadora de presión, del colector de admisión.



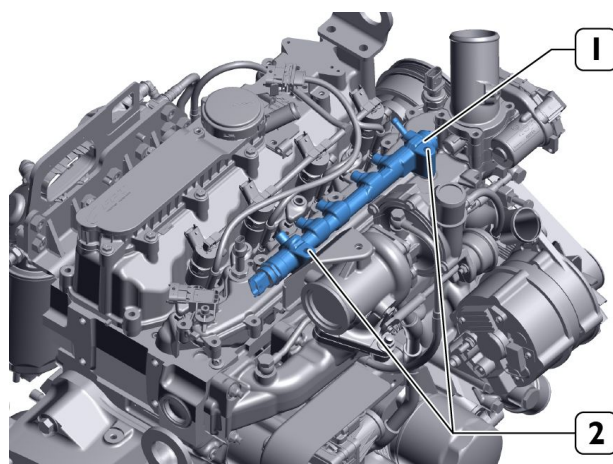
298068 1

774510 ACUMULADOR DE ALTA PRESIÓN - Instalar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Common Rail	2 tornillos M8 x 1.25 x 55		23 +/- 2.3 N·m

- Montar el common rail **(1)** con el sensor de presión del rail y la válvula limitadora de presión, en el colector de admisión.
- Apretar los tornillos **(2)** de fijación con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Common Rail	2 tornillos M8 x 1.25 x 55		23 +/- 2.3 N·m



298068 1

Operación siguiente:

Montar los tubos de alimentación y retorno del combustible del rail y de la bomba de alta presión, como se describe en el procedimiento **TUBERÍAS - Instalar (54.20)**

Operación siguiente:

Conectar el cable motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Instalar (76.91)** .

774511 SENSOR DE PRESIÓN - Desmontar

1. Aflojar el sensor de presión con llave y desenroscarlo manualmente del rail.
2. Si está presente, retirar la junta tórica.
3. Limpiar la rosca del sensor y la superficie de contacto del rail.
4. Tapar el alojamiento del sensor en el rail con un capuchón de plástico para evitar contaminación.

774511 SENSOR DE PRESIÓN - Montar

Descripción	Cantidad	Valor
Sensor de presión en el raíl RDS4.2	1 sensor M18 x 1.5	70 +/- 5 N·m

1. Retirar el capuchón de plástico del alojamiento del sensor en el raíl.
2. Inspeccionar la rosca y las superficies de contacto del sensor de presión y del raíl.
3. En caso de daño o desgaste, sustituir las partes afectadas.
4. Si está presente, montar una junta tórica nueva.
5. Antes del montaje, lubricar la rosca y la mordaza del sensor.
6. Enroscar manualmente el sensor de presión en el raíl y apretar con un par de:

Descripción	Cantidad	Valor
Sensor de presión en el raíl RDS4.2	1 sensor M18 x 1.5	70 +/- 5 N·m

774513 VÁLVULA DE SOBREPRESIÓN - Desmontar

1. Aflojar la válvula de sobrepresión con la llave y desenroscarla manualmente del rail.
2. Si está presente, retirar la junta tórica.
3. Limpiar la rosca de la válvula de sobrepresión y la superficie de contacto del rail.
4. Tapar el alojamiento de la válvula de sobrepresión del rail con un capuchón de plástico para evitar la contaminación.

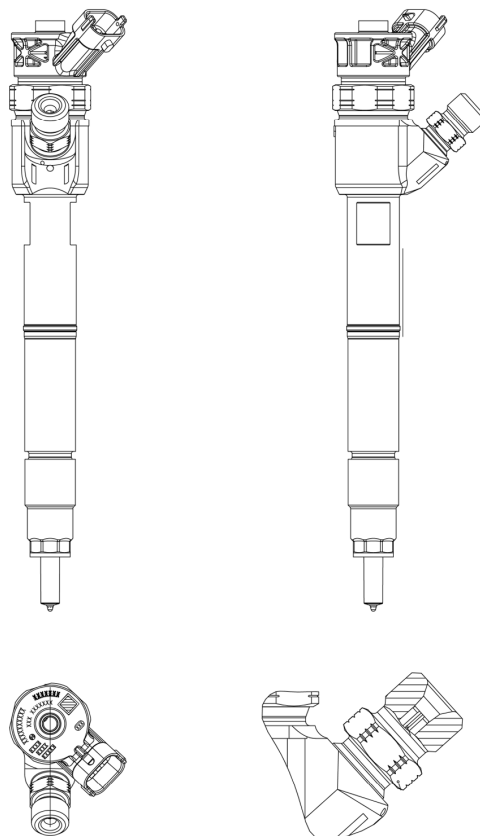
774513 VÁLVULA DE SOBREPRESIÓN - Montar

Descripción	Cantidad	Valor
Válvula de sobrepresión en el rail	1 racor —	100 +/- 5 N·m

1. Sacar el capuchón de plástico del alojamiento de la válvula de sobrepresión del rail.
2. Inspeccionar la rosca y las superficies de contacto de la válvula de sobrepresión y del rail.
3. En caso de estar dañada o desgastada, sustituir las partes implicadas.
4. Si está presente, instalar una nueva junta tórica.
5. Antes de efectuar el montaje lubricar la rosca y la mordaza de la válvula de sobrepresión.
6. Enroscar manualmente la válvula de sobrepresión en el rail y apretar con un par de:

Descripción	Cantidad	Valor
Válvula de sobrepresión en el rail	1 racor —	100 +/- 5 N·m

775010 INYECTOR - Descripción general



232621 1

Inyectores eléctricos

El electroinyector se puede considerar constituido por dos partes:

- Actuador - pulverizador compuesto por varilla de presión, aguja y boquilla;
- Electroválvula de mando compuesta por bobina y válvula piloto.

La electroválvula, de tipo N. C., controla la elevación de la aguja del pulverizador.

Inicio inyección

Cuando la bobina se excita provoca el desplazamiento hacia arriba del obturador.

El combustible del volumen de control fluye hacia el conducto de reflujo provocando una caída de presión en el volumen de control.

Simultáneamente, la presión del combustible en la cámara de presión provoca la elevación de la aguja, con la consiguiente inyección de combustible en el cilindro.

Fin inyección

Cuando la bobina se desexcita, el obturador vuelve a la posición de cierre, para restablecer un equilibrio de fuerzas para permitir que la aguja se cierre y termine la inyección.

Se trata de una electroválvula de tipo N.C. Están conectados individualmente a la centralita del motor en el conector 2.

La resistencia de la bobina de cada inyector es de:

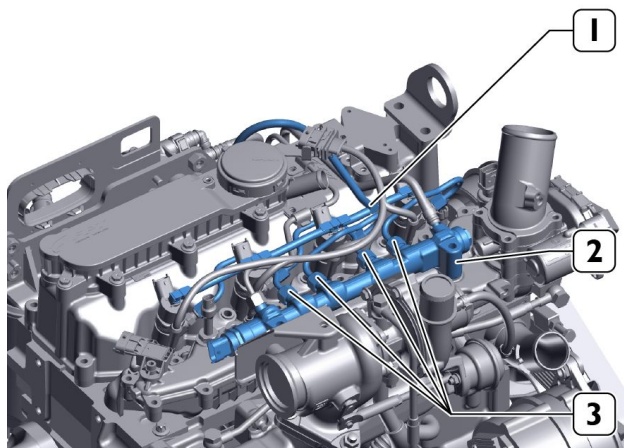
Datos técnicos	
Resistencia bobina de cada inyector	0.56 – 0.57 Ω.

775010 INYECTOR - Extracción

Operación anterior:

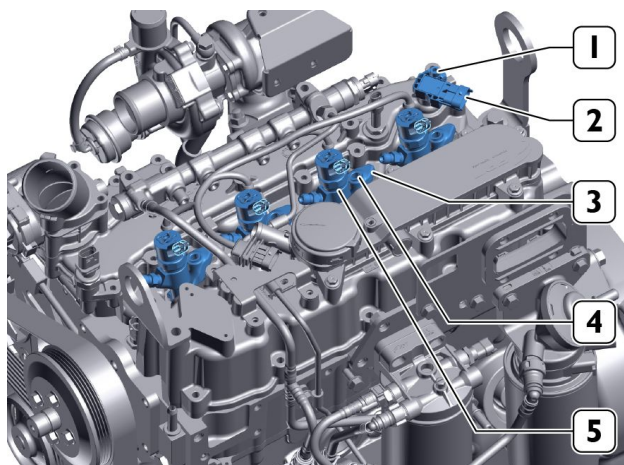
Desconectar el cable del motor del cableado del inyector como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Extracción (76.91)**.

1. Colocar un recipiente adecuado para recoger el combustible.
2. Desconectar la tubería (1) de retorno de combustible de los electroinyectores.
3. Desconectar los racores del tubo de alta presión (3) de los inyectores y del rail (2).



298069 1

4. Desenroscar el tornillo (1) y retirar el sensor de presión, de sobrepresión y de temperatura aire (2).
5. Desenroscar las tuercas (4), conservando las arandelas, y retirar el inyector (5), junto con el estribo de fijación (3), de la culata y marcarlo con el cilindro al que pertenece.
6. Desenroscar los tornillos prisioneros alojados en la culata.



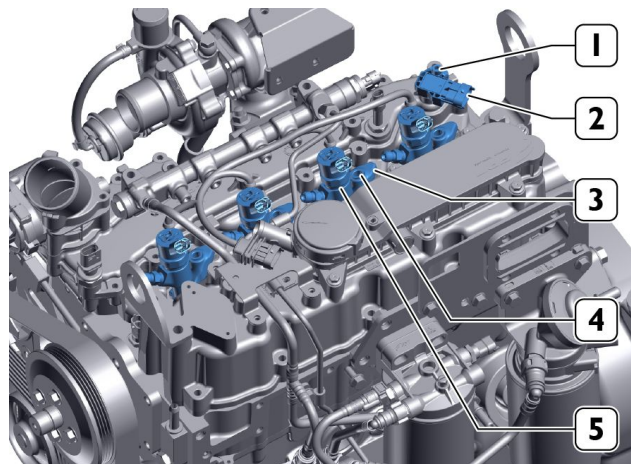
298070 2

775010 INYECTOR - Instalar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Estribos electroinyectores	4 tuercas M8 x1.25		18 +/- 1.8 N·m
Sensor de temperatura y presión del aire	1 tornillo M6 x 1 x 16		9 +/- 0.9 N·m
Tuberías de envío de combustible a los electroinyectores	4 racores del lado raíl M14 x1.5		35 +/- 1.75 N·m

- Montar los tornillos prisioneros y apretarlos con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Estribos electroinyectores	4 espárragos M8 x 1.25 x 65		28 +/- 1.4 N·m



298070 1

NOTA: Sustituir las arandelas antes de comenzar a montar el inyector

- Montar el electroinyector (5) en la culata junto con la estribo de fijación (3) y apretar las tuercas (4), así como las respectivas arandelas, con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Estribos electroinyectores	4 tuercas M8 x1.25		18 +/- 1.8 N·m

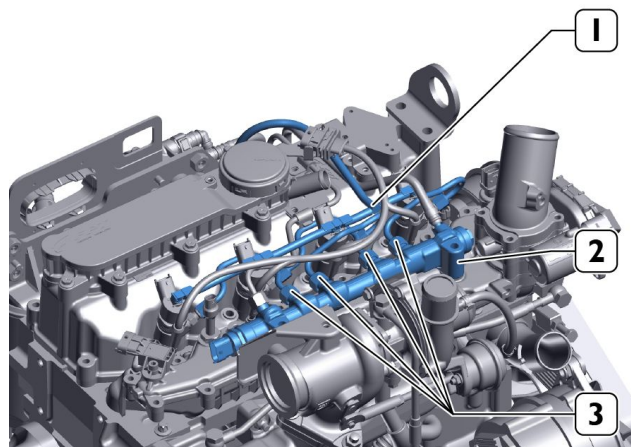
- Montar el sensor de presión de sobrealimentación y temperatura de aire (2) y apretar el tornillo (2) con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Sensor de temperatura y presión del aire	1 tornillo M6 x 1 x 16	9 +/- 0.9 N·m

- Conectar los racores de los tubos de alta presión (3) en los inyectores y en el raíl (2).

NOTA: Los tubos (3), al estar sujetos a alta presión deben cambiarse por lo menos cada vez que son retirados.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tuberías de envío de combustible a los electroinyectores	4 racores del lado inyector M12 x 1.5		25 +/- 1.25 N·m
Tuberías de envío de combustible a los electroinyectores	4 racores del lado raíl M14 x1.5		35 +/- 1.75 N·m



298069 2

- Conectar el tubo (1) de retorno de combustible en los electroinyectores.

NOTA: *Controlar visualmente que los tubos de los frenos no estén obstruidos o dañados*

Operación siguiente:

Conectar el cable del motor del cableado inyector, como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Instalar (76.91)**.

Índice

INYECCIÓN - 77

774510	ACUMULADOR DE ALTA PRESIÓN - Descripción general	19
774510	ACUMULADOR DE ALTA PRESIÓN - Extracción	22
774510	ACUMULADOR DE ALTA PRESIÓN - Instalar	23
771010	BOMBA INYECCIÓN COMPLETA - Descripción general - Bomba de alta presión BOSCH CP4.1	3
771010	BOMBA INYECCIÓN COMPLETA - Extracción	9
771010	BOMBA INYECCIÓN COMPLETA - Instalar	10
775010	INYECTOR - Descripción general	28
775010	INYECTOR - Extracción	29
775010	INYECTOR - Instalar	30
773110	PREFILTRO COMBUSTIBLE - Extracción	14
773110	PREFILTRO COMBUSTIBLE - Instalar	15
773110	PREFILTRO COMBUSTIBLE - Sustitución	17
773110	PREFILTRO COMBUSTIBLE - Verificar	16
771034	REGULADOR ALTA PRESIÓN - Descripción general	7
774511	SENSOR DE PRESIÓN - Descripción general	21
774511	SENSOR DE PRESIÓN - Desmontar	24
774511	SENSOR DE PRESIÓN - Montar	25
772646	SENSOR DE PRESIÓN AIRE - Descripción general	12
772656	SENSOR DE TEMPERATURA DEL COMBUSTIBLE - Descripción general	13
774513	VÁLVULA DE SOBREPRESIÓN - Desmontar	26
774513	VÁLVULA DE SOBREPRESIÓN - Montar	27

Contenido

CHASIS - 50

[50.51] FILTROS AIRE Y TUBERÍAS	50.1
---------------------------------------	------

MANTENIMIENTO

FILTRO DEL AIRE DE ALIMENTACIÓN MOTOR

Limpieza	2
Sustitución	3

[50.60] RADIADOR Y TUBERÍAS	50.2
-----------------------------------	------

MANTENIMIENTO

RADIADOR

Verificar	4
Verificar - Densidad del líquido	5
Cambiar líquido	6
Limpieza	8

[50.71] SILENCIADOR Y TUBOS DE ESCAPE	50.3
---	------

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

SILENCIADOR Y TUBOS DE ESCAPE

Descripción general	9
---------------------------	---

SENSOR TEMPERATURA

Descripción general	12
---------------------------	----

MANTENIMIENTO

SILENCIADOR Y TUBOS DE ESCAPE

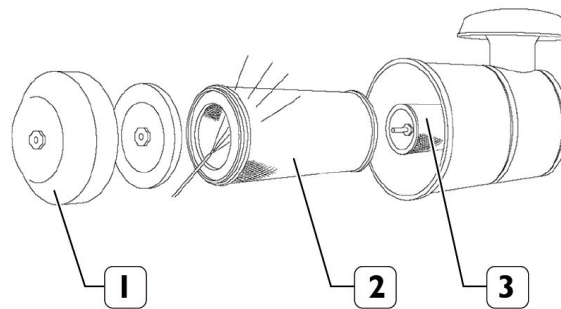
Instrucción de servicio - Procedimiento de regeneración forzada	14
---	----

TUBOS DE ESCAPE

Inspección visual	20
-------------------------	----

505110 FILTRO DEL AIRE DE ALIMENTACIÓN MOTOR - Limpieza

1. Realizar sólo con el motor apagado.
2. Retirar la tapa **(1)** del filtro después de desenroscar el mando de bloqueo.
3. Retirar el cartucho externo **(2)**, tras desenroscar el segundo mando de bloqueo; durante esta operación, asegurarse de que no ingrese polvo en el manguito.
4. Controlar que no haya impurezas. De lo contrario, limpiar el elemento filtrante siguiendo las indicaciones que se detallan a continuación.
5. Soplar el elemento filtrante con aire comprimido deshumidificado, desde adentro hacia afuera (presión máxima **200 kPa**). No usar detergentes no gasóleo.
6. No golpear, en ningún caso, el elemento filtrante con herramientas y verificar su estado antes de volver a montarlo.
7. Sustituirlo si se detectan roturas o desgarros.
8. Controlar que la junta de su base se encuentre en buen estado. Algunos sistemas de filtrado poseen un segundo elemento filtrante **(3)** que no necesita limpieza y se debe sustituir por lo menos cada 3 sustituciones del elemento principal
9. Montar siguiendo la secuencia inversa a la de desmontaje.
10. Preparar para el funcionamiento el indicador de obstrucción mecánico, presionando el pulsador ubicado en la parte superior del mismo. El sensor eléctrico no requiere esta operación.



265017 1

Indicaciones generales

El aceite motor es muy contaminante y nocivo. En caso de contacto con la piel lavar abundantemente con agua y detergente. Proteger adecuadamente la piel y los ojos; actuar según las normas para la protección de accidentes.

Eliminar oportunamente los residuos de conformidad con las normas vigentes.

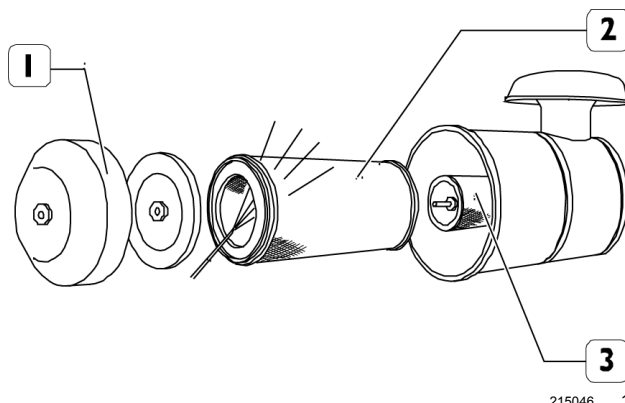
El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



505110 FILTRO DEL AIRE DE ALIMENTACIÓN MOTOR - Sustitución

Sustitución del filtro de aire (componente no suministrado por FPT)

1. Realizar sólo con el motor apagado.
2. Retirar la tapa del filtro **(1)** después de desenroscar la manilla de bloqueo.
3. Extraer el cartucho externo **(2)**, después de desenganchar la segunda manilla de bloqueo; durante esta operación, prestar atención para evitar la contaminación interna del manguito.
4. Asegurarse de que no haya suciedad en el alojamiento del filtro, limpiar si es necesario.
5. Sustituir el elemento filtrante **(2)** y la correspondiente junta en su base.
6. Algunos sistemas de filtración presentan un segundo elemento filtrante **(3)** que no necesita limpieza. El elemento secundario **(3)** se debe sustituir por lo menos una vez por cada 3 cambios del elemento principal **(2)**.
7. Colocar el nuevo elemento filtrante **(2)** en su alojamiento.
8. Montar de nuevo repitiendo las operaciones anteriormente descritas en orden inverso.
9. Restablecer el indicador de obstrucción mecánico presionando el pulsador ubicado en la parte superior del indicador. Dicha operación no es necesaria si hay un sensor eléctrico.



Indicaciones generales

Prestar atención a montar las piezas correctamente. Un montaje incorrecto puede provocar la entrada de aire no filtrado en el motor, causando graves daños.



El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

506010 RADIADOR - Verificar

Control del nivel del líquido refrigerante del motor

1. Actuar solo cuando el motor esté parado y a baja temperatura, para no correr el riesgo de quemaduras.
2. Quitar el tapón de presurización del depósito de expansión.
3. Comprobar que el refrigerante del depósito de expansión esté por encima del nivel mínimo.
4. Si es necesario, repostar el depósito de expansión con una mezcla de **50%** de agua y Actifull OT CONCENTRATE, como se indica en la tabla RELLENADO. No llenar completamente el depósito de expansión.
5. Cuando el motor esté frío, hay que asegurarse de que el nivel de refrigerante esté unos pocos centímetros por debajo del orificio de llenado.
6. En caso de un indicador de nivel situado en el exterior, como sucede con los intercambiadores de calor, proceder con la operación de rellenado asegurándose de que el refrigerante no rebase el volumen interno del intercambiador para permitir la expansión del volumen de refrigerante cuando aumenta la temperatura.

506010 RADIADOR - Verificar - Densidad del líquido

1. Quitar el tapón del depósito de expansión y extraer una muestra de líquido refrigerante utilizando un densímetro comercial para controlar la densidad del líquido anticongelante.



Riesgo de quemaduras

Dentro de los circuitos de refrigeración se genera, con el motor caliente, una presión capaz de expulsar el líquido caliente con extrema violencia con el consiguiente riesgo de quemaduras.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo

2. En función de la temperatura del líquido comprobar, en la escala de lectura del instrumento, el porcentaje de anticongelante presente en el líquido.

El porcentaje debe ser superior al **40%** y no debe superar el **50%**.

3. Cuando sea necesario, se deberá restablecer el porcentaje de anticongelante, teniendo presente que el líquido de enfriamiento debe ser sustituido cada 2 os.

La densidad del líquido refrigerante se tiene que comprobar cada año antes de la temporada invernal y siempre se tiene que cambiar cada dos años.

506010 RADIADOR - Cambiar líquido

Sustitución del líquido refrigerante del motor

1. Actuar solo cuando el motor esté parado y a baja temperatura, para no correr el riesgo de quemaduras.
2. Colocar debajo del intercambiador de calor (radiador) un recipiente para recoger el líquido refrigerante.
3. Quitar el tapón de presurización del depósito de expansión.
4. Aflojar los elementos de sujeción y extraer los manguitos que unen el circuito de refrigeración del motor con el intercambiador de calor.
5. Dejar fluir el líquido refrigerante contenido en el intercambiador de calor (radiador) y esperar hasta que esté completamente vacío.
6. Finalizar el vaciado, restablecer el circuito de refrigeración asegurándose de que los manguitos sean perfectamente estancos.
7. Repostar el motor y el intercambiador de calor hasta llenar completamente el circuito de refrigeración con una mezcla de **50%** de agua y Actifull OT CONCENTRATE, como se indica en la tabla RELLENADO. No llenar completamente el depósito de expansión.
8. Con el tapón de llenado del líquido refrigerante abierto, poner en marcha el motor y mantenerlo en ralentí durante unos **1 min**. Esto facilita la total expulsión del aire presente en el circuito de refrigeración.
9. Parar el motor y repostar la cantidad faltante, si fuese necesario.
10. Asegurarse de que con el motor frío el nivel del líquido refrigerante se encuentre algunos centímetros por debajo del orificio de llenado.
11. En caso de un indicador de nivel situado en el exterior, como sucede con los intercambiadores de calor, proceder con la operación de rellenado asegurándose de que el refrigerante no rebase el volumen interno del intercambiador para permitir la expansión del volumen de refrigerante cuando aumenta la temperatura.

Indicaciones generales

Si no se procede como indicado anteriormente, no se puede asegurar que el motor tenga la cantidad correcta de líquido refrigerante.



El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

Riesgo de quemaduras

Dentro de los circuitos de refrigeración se genera, con el motor caliente, una presión capaz de expulsar el líquido caliente con extrema violencia con el consiguiente riesgo de quemaduras.



En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo

Riesgo de quemaduras

Abrir el tapón de llenado del depósito del líquido refrigerante sólo si es necesario y únicamente con el motor frío.



En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo

506010 RADIADOR - Limpieza

Limpieza del intercambiador de calor (radiador)

1. Comprobar que las entradas del aire del radiador estén despejadas de suciedad (polvo, lodo, paja, etc.).
2. Si necesario, limpiarlas con aire comprimido o vapor.



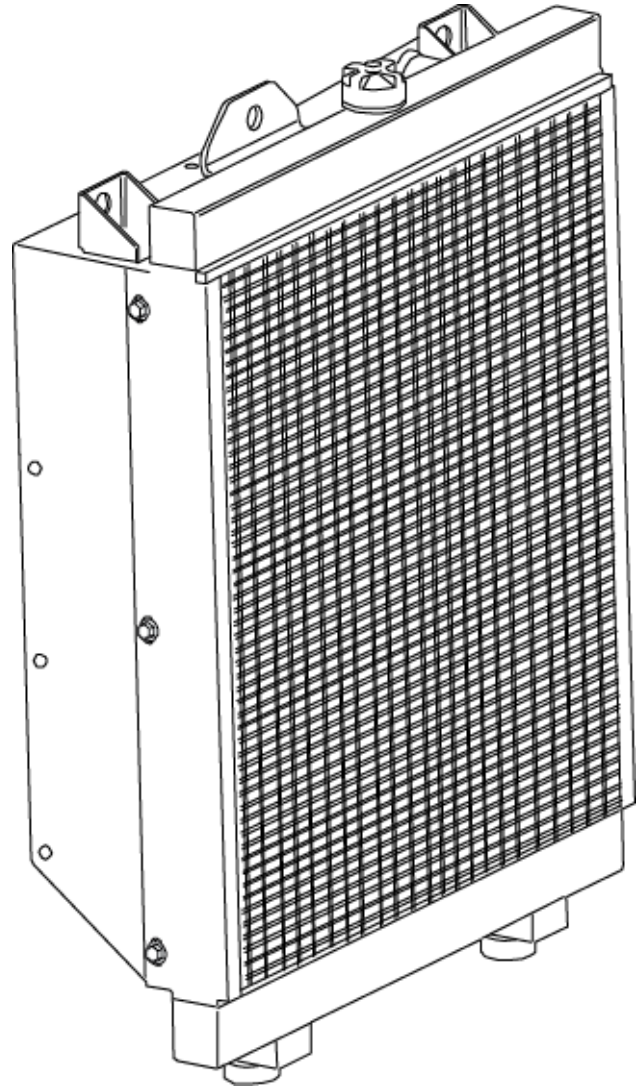
Riesgo de lesiones

Antes de iniciar el procedimiento, colocarse los equipos de protección individual adecuados.

Operar siguiendo

las normas de prevención de accidentes vigentes.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud



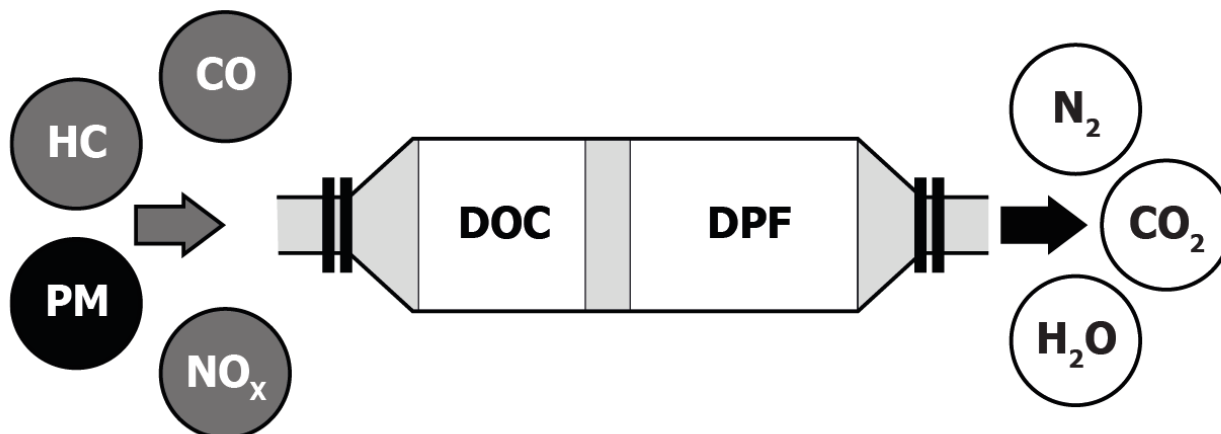
200503 1

5071 SILENCIADOR Y TUBOS DE ESCAPE - Descripción general

SISTEMA DE POSTRATAMIENTO DE LOS GASES DE ESCAPE (ATS)

La normativa Stage V, que impone un límite en el número de partículas (PN) de gases contaminantes (respecto a las normativas anteriores que exigen un límite a la masa de partículas), ha hecho obligatoria la instalación de filtros DPF (Diesel Particulate Filter).

Configuración ATS



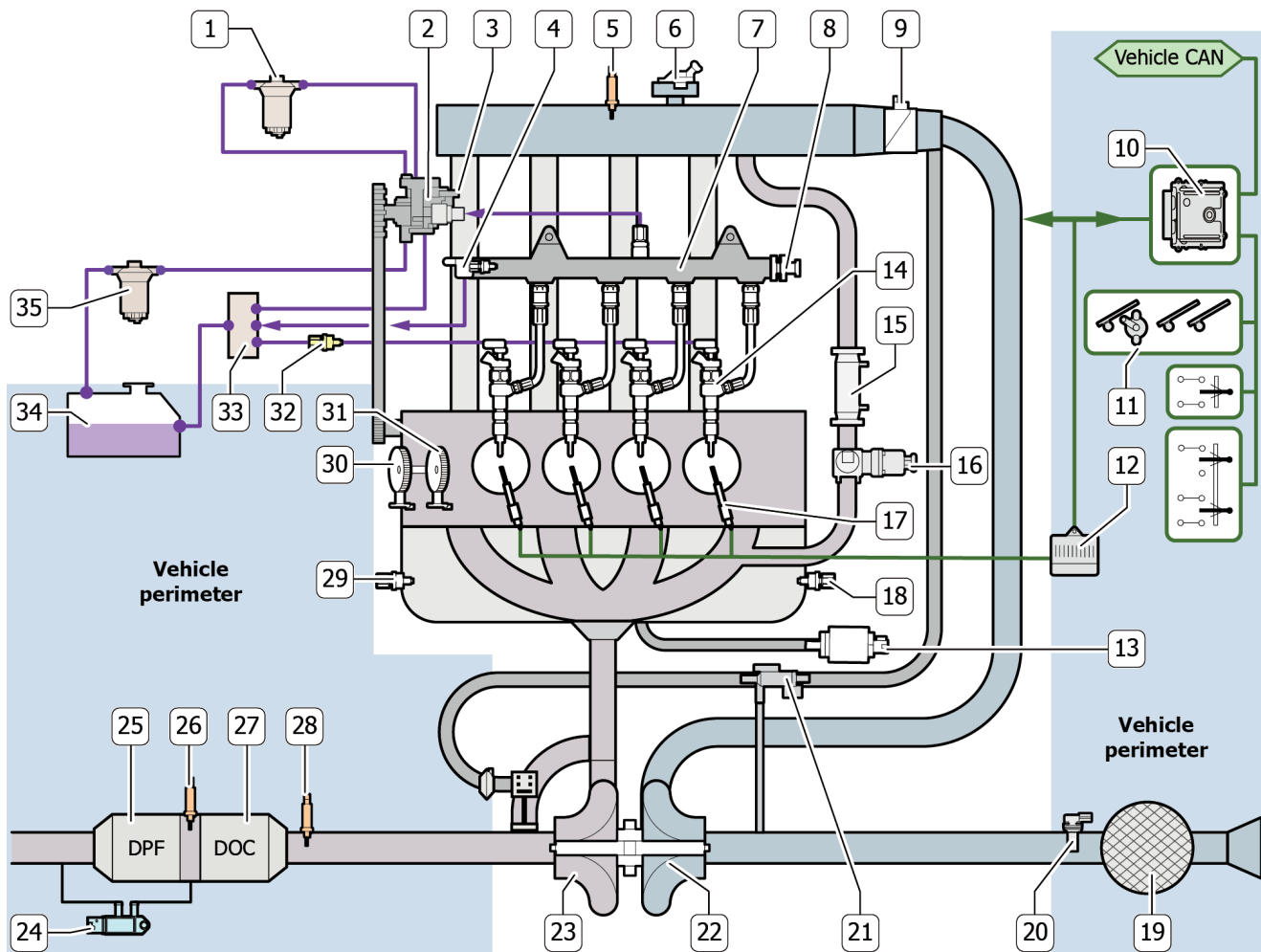
298670 1

- Un convertidor catalítico DOC (Diesel Oxidation Catalyst);
- Un filtro DPF (Diesel Particulate Filter)

Para reducir las emisiones de los gases de escape dentro de los límites establecidos por las normas vigentes, se debe utilizar el sistema de postratamiento de los gases de escape (ATS), que combine más dispositivos:

- Un convertidor catalítico DOC el cual, a través de una serie de reacciones de oxidación, permita el tratamiento de los HC (hidrocarburos no quemados) y del CO (monóxido de carbono) utilizando el oxígeno O₂ residual en el escape transformándolo en dióxido de carbono (CO₂) y del agua (H₂O) a través de reacciones de oxidación. Las oxidaciones de CO y HC se obtienen solo a través del uso de metales nobles como el platino y el paladio.
- El sistema EGR (válvula EGR e intercambiador de calor) reduce las emisiones de NO_x. Una vez abierta la válvula EGR, los gases de escape pasan a través el intercambiador de calor E.G.R. donde se reduce la temperatura de combustión para disminuir la cantidad de NO_x y, a continuación, los gases de escape entran en el tubo de aspiración.
- El filtro de partículas diésel DPF para quitar NO_x y PM por el escape diésel, oxidando simultáneamente CO y HC.

Esquema de configuración SCRoF



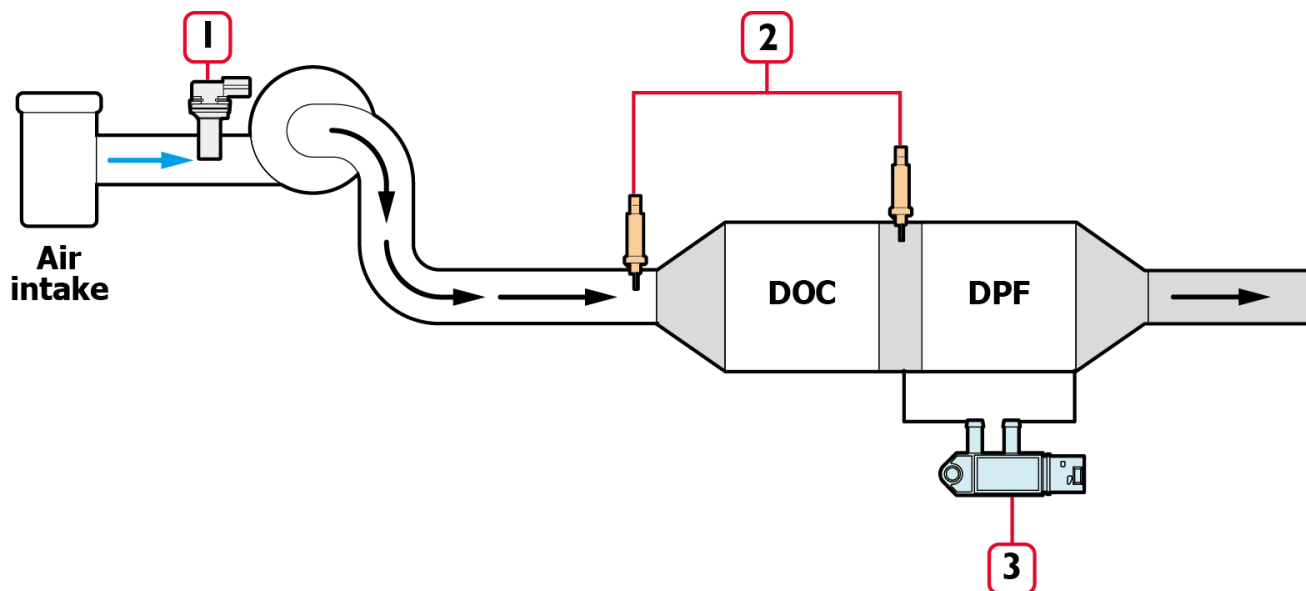
298668 2

(1) Filtro de combustible con sensor de temperatura - (2) Bomba de alta presión de combustible - (3) Válvula de dosificación de bomba de alta presión combustible - (4) Sensor de presión rail - (5) Sensor de temperatura del aire (colector de admisión) - (6) Sensor de presión de sobrealimentación y temperatura del aire (colector de admisión) - (7) Rail - (8) Válvula de sobrepresión - (9) Válvula de mariposa (TVA) - (10) Centralita de motor - (11) Interfaz de máquina (pedal, toma de fuerza, etc.) - (12) Conector de bujías - (13) Sensor de presión absoluta de gases de escape - (14) Electroinyectores - (15) Intercambiador de calor E.G.R. - (16) Válvula EGR - (17) Bujías - (18) Sensor de presión del aceite - (19) Filtro de aire - (20) Sensor de detección de temperaturas y humedad del aire en entrada - (21) Modulador de presión Waste-gate - (22) Compresor - (23) Turbina - (24) Sensor diferencial de presión - (25) Filtro de partículas DPF - (26) Sensor de temperatura después del DOC - (27) convertidor catalítico DOC - (28) Sensor de temperatura antes del DOC - (29) Sensor de temperatura del líquido refrigerante del motor - (30) Sensor de velocidad incremental del cigüeñal - (31) Sensor de velocidad segmental de puesta en fase (árbol de levas) - (32) Válvula antirretorno (en la línea de retorno del combustible hacia el inyector) - (33) - (34) Amortiguador de retorno de combustible - (35) Prefiltro de combustible con calefactor y sensor de presencia de agua en el filtro.

El sistema ATS es gestionado por la centralita del motor mediante una serie de sensores:

- Dos sensores de temperatura de los gases de escape;
- Un sensor de humedad montado en el tubo de aspiración de aire del motor después del filtro de aire;
- Un sensor diferencial de presión;

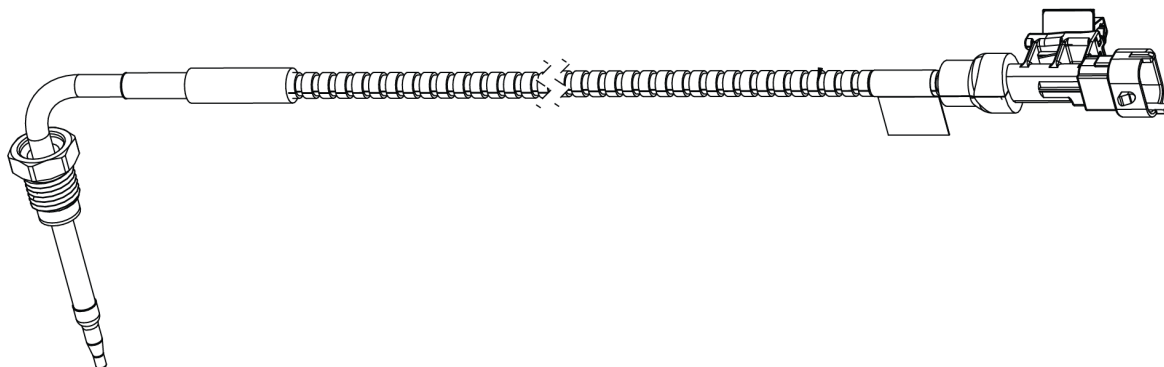
Gestión electrónica del ATS



- (1) Sensor de detección de temperaturas y humedad del aire de entrada - (2) Sensor temperatura gas de escape antes y después del DOC - (3) Sensor diferencial de presión.

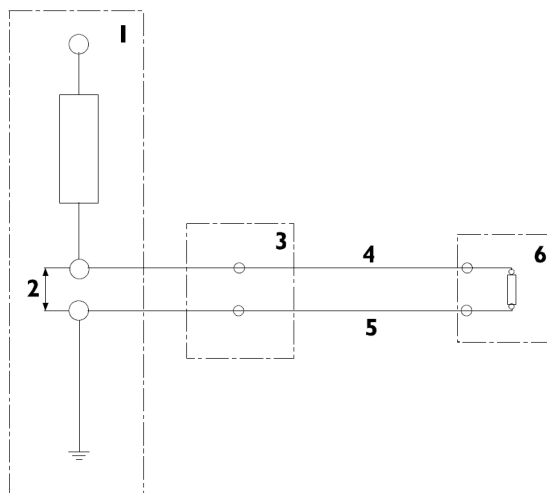
507133 SENSOR TEMPERATURA - Descripción general

Sensor de temperatura de los gases de escape



267934 1

Diagrama de cableado



102304B 2

1. Tensión de alimentación.
2. Tensión de salida variable.
3. Conector.
4. Cable de señal (gris).
5. Cable de masa (blanco).
6. Sensor.

La función de este sensor es enviar a la centralita los valores de temperatura de los gases de escape en distintos puntos del ATS:

- A la entrada del DOC, señal utilizada para la protección por sobrecalentamiento del DOC.
- A la salida del DOC, señal utilizada para la protección por sobrecalentamiento del DOC.

CARACTERÍSTICAS DEL SENSOR DE TEMPERATURA DE GASES DE ESCAPE	VALOR
Alimentación de Potencia	+ 5 +/- 0.1% V
Resistencia de salida a la temperatura - 40 – 800 °C	170.2 – 738.7 V
Resistencia de pull up	1.000 +/- 0.1% Ω
Resistencia del cable	1 Ω
Par de apriete	45 +/- 4.5 N·m

Características del sensor

(T)	(RS)	(V0)
- 40 °C	170.2 Ω	0.727 V
- 20 °C	185.6 Ω	0.783 V
0 °C	201.1 Ω	0.837 V
25 °C	220.1 Ω	0.902 V
50 °C	239.0 Ω	0.964 V
100 °C	276.4 Ω	1.083 V
150 °C	313.2 Ω	1.193 V
200 °C	349.5 Ω	1.295 V
250 °C	385.1 Ω	1.390 V
300 °C	420.2 Ω	1.479 V
350 °C	454.7 Ω	1.563 V
400 °C	488.6 Ω	1.641 V
450 °C	521.9 Ω	1.715 V
500 °C	554.6 Ω	1.784 V
600 °C	618.3 Ω	1.910 V
700 °C	679.7 Ω	2.023 V
800 °C	738.7 Ω	2.124 V

5071 SILENCIADOR Y TUBOS DE ESCAPE - Instrucción de servicio - Procedimiento de regeneración forzada

Peligro de daños

La regeneración forzada del dispositivo de post-tratamiento de los gases de escape es un procedimiento que siempre debe ser realizado en los Centros de Asistencia y solamente puede activarse a través de la herramienta de diagnóstico.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



Riesgo de lesiones

Antes de iniciar el procedimiento, colocarse los equipos de protección individual adecuados. Operar siguiendo

las normas de prevención de accidentes vigentes. En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud



Antes de proceder a la regeneración forzada, tener en cuenta las siguientes advertencias.

Advertencias generales

- Durante la regeneración forzada, las superficies de los componentes del grupo, en particular el sistema ATS y los componentes del motor, alcanzan temperaturas muy elevadas.
- Controlar que el grupo esté en una zona segura o debidamente aislada de otros equipos y vehículos.
- Realizar la regeneración forzada solo en un ambiente abierto.
- Asegurarse de que no haya materiales inflamables de ningún tipo en el área donde se trabaja.

Riesgo de quemaduras

En el área alrededor del grupo deben colocarse barreras para evitar que las personas ajenas a los trabajos puedan entrar en contacto con los gases de escape a alta temperatura, con graves riesgos para la salud.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud



- Colocar en el grupo los carteles de seguridad relativos al mantenimiento continuo exigidos por las directivas vigentes del país en el que se trabaja.
- Utilizar el equipo de protección personal de acuerdo con la normativa vigente en el país.
- La regeneración forzada del sistema de postratamiento de gases de escape es un procedimiento que debe realizar siempre la red de asistencia y que puede activarse con el instrumento de diagnóstico (PT-Box VCI) o el mensaje CAN correspondiente (CMBC1).
- La fase de regeneración implica una fase de warm up automático
- Al final de la regeneración, el motor tendrá una fase de cold down de aprox. **1500 RPM**.



Peligro de daños

La duración máxima del procedimiento puede ser de 50 minutos, incluida la fase de calentamiento. En caso de inobservancia total o parcial de las indicaciones, se podría incurrir en graves daños al vehículo

- En caso de duda, ponerse en contacto con el fabricante antes de proceder.

Advertencia fuera de la carretera o en la carretera



Riesgo genérico, indicaciones generales

La regeneración forzada debe realizarse con el vehículo estacionado en una posición segura. En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo

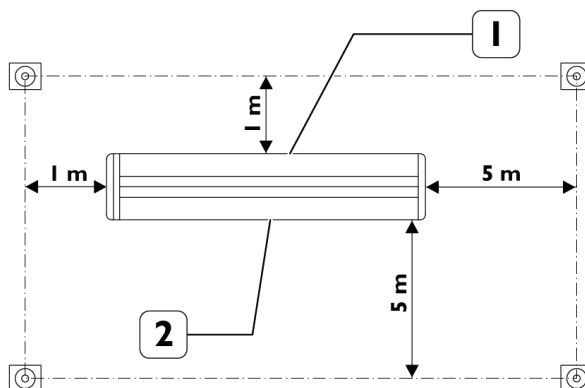


Riesgo genérico, indicaciones generales

Asegurarse de que no haya otros vehículos en la dirección del tubo de escape a una distancia inferior a los 5 metros. Esta precaución debe respetarse estrictamente dado que durante el procedimiento de regeneración forzada el calor emitido en la zona del silenciador es muy elevado. En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo

1. Estacionar la máquina lejos de elementos inflamables (pacas de heno, hojas secas)
- Asegurarse de que la línea de descarga esté limpia y no esté cubierta de residuos de procesamiento inflamables
- Antes de iniciar el procedimiento marcar el área alrededor del vehículo con las señales de barrera como se indica en la figura.

NOTA: 1) Vehículo – 2) Lado terminal de gases de escape y su posición en el vehículo.



Advertencias específicas para los grupos electrógenos

- Aislar el grupo electrógeno de la línea eléctrica de distribución actuando sobre los seccionadores de fase - interruptores generales de las fases.
- Abrir las compuertas de acceso en el grupo de insonorización para facilitar la ventilación del compartimento del motor.
- Delimitar la zona alrededor del grupo electrógeno; delimitar un espacio de al menos **2 m** alrededor del grupo, prestando especial atención a los gases de escape que salen a la atmósfera.

Conexiones para fuera de la carretera o en la carretera

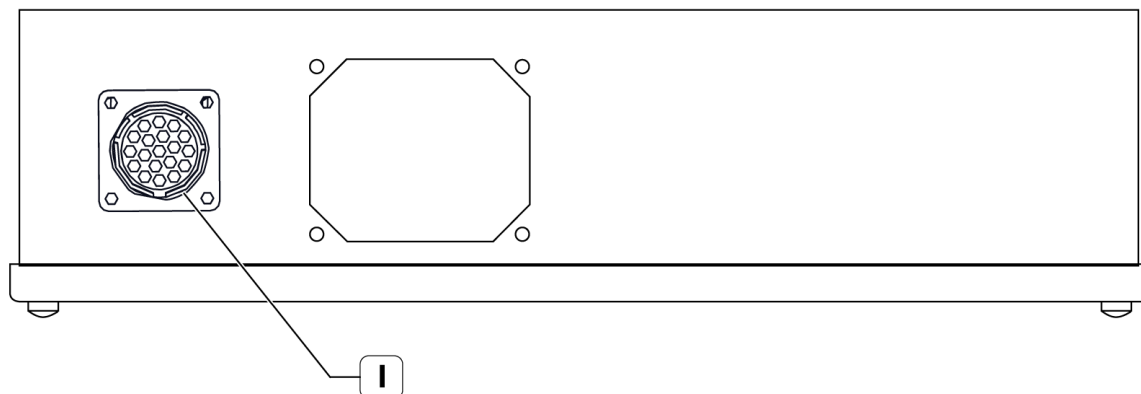
2. Para llevar a cabo la regeneración forzada del sistema ATS, basta con conectar el instrumento de diagnóstico (PT-Box o VCI) a la toma de diagnóstico OBD.
 - PT-Box (**PREPARACIONES - Descripción general (29.54)**)
 - VCI (**PREPARACIONES - Descripción general (29.55)**)

Conexiones para grupos electrógenos

3. Controlar que el grupo se haya apagado del cuadro eléctrico. Interruptor de alimentación del grupo en posición "OFF" y/o panel de control apagado.
 - Grupos generadores de corriente: aislar el grupo del sistema trifásico de la red de distribución interviniendo en los seccionadores. Aplicar topes mecánicos adecuados a los seccionadores de acuerdo con las normativas vigentes en el país donde se está trabajando.
 - Aplicar al cuadro eléctrico los carteles previstos por las normativas vigentes del país donde se está trabajando; los carteles deben indicar que se está llevando a cabo un mantenimiento en el grupo.

Para llevar a cabo la regeneración forzada del sistema ATS, es necesario conectar el instrumento de diagnóstico PT-Box o VCI a la caja de interfaz del siguiente modo.

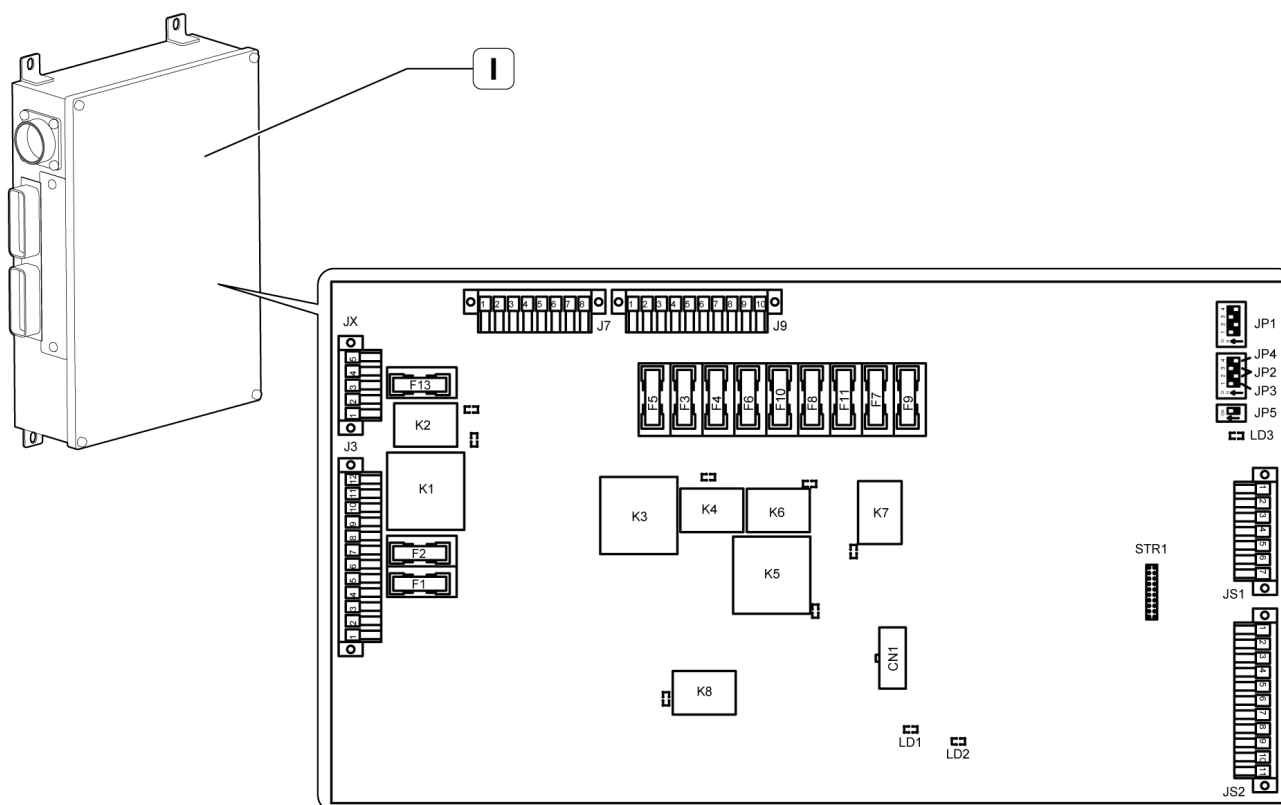
- PT-Box (**PREPARACIONES - Descripción general (29.54)**)
- VCI (**PREPARACIONES - Descripción general (29.55)**)



268543_1 2

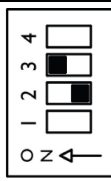
(1) Toma de diagnóstico del motor 19 polos

4. Retirar la tapa delantera (1) de la caja de interfaz para acceder a la placa interna.



268551 3

Poner el grupo en modo de diagnóstico actuando sobre los microinterruptores JP2.

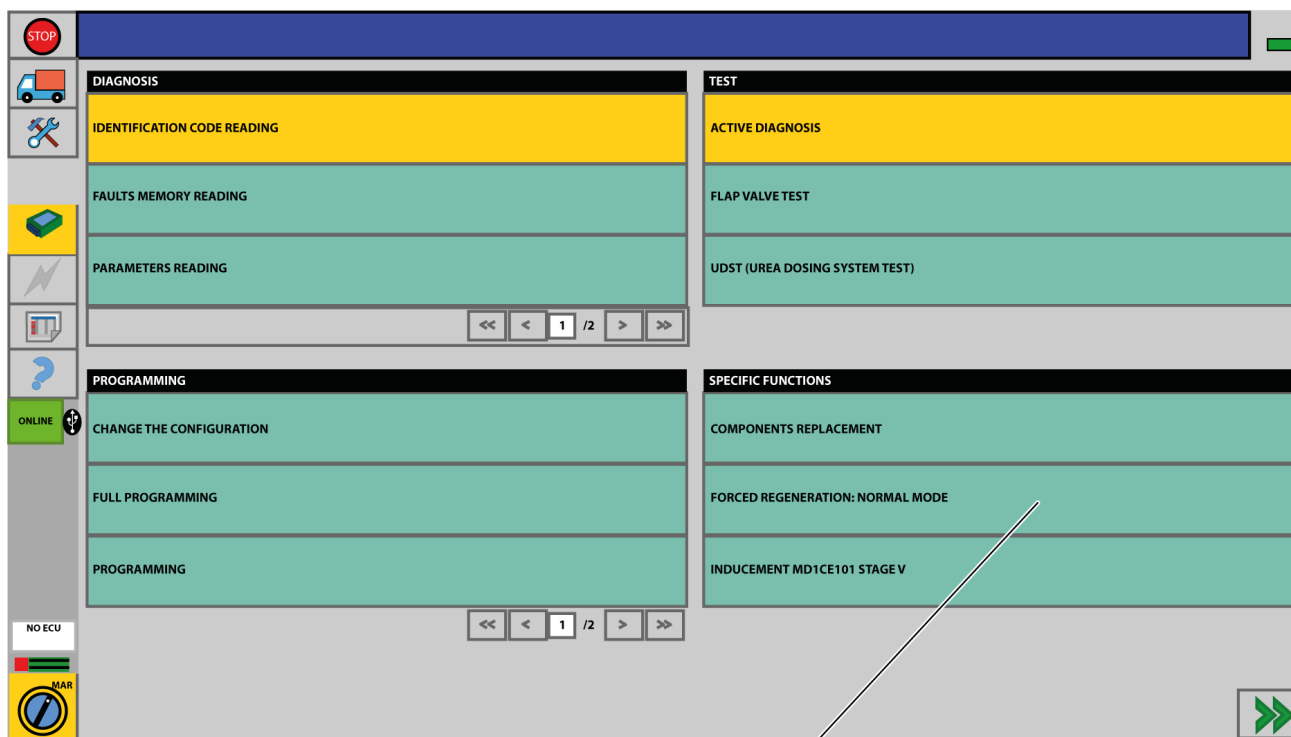
Posición de diagnóstico	JP2 ON	
Posición de ejercicio (predefinida)	JP2 ON	

Inicio del procedimiento de regeneración forzada desde el instrumento de diagnóstico

5. Iniciar el instrumento de diagnóstico (PT-Box o VCI) y seguir las instrucciones paso a paso para seleccionar el procedimiento de regeneración forzada del sistema ATS.

La herramienta de diagnóstico agrupa sus funciones en cuatro submenús.

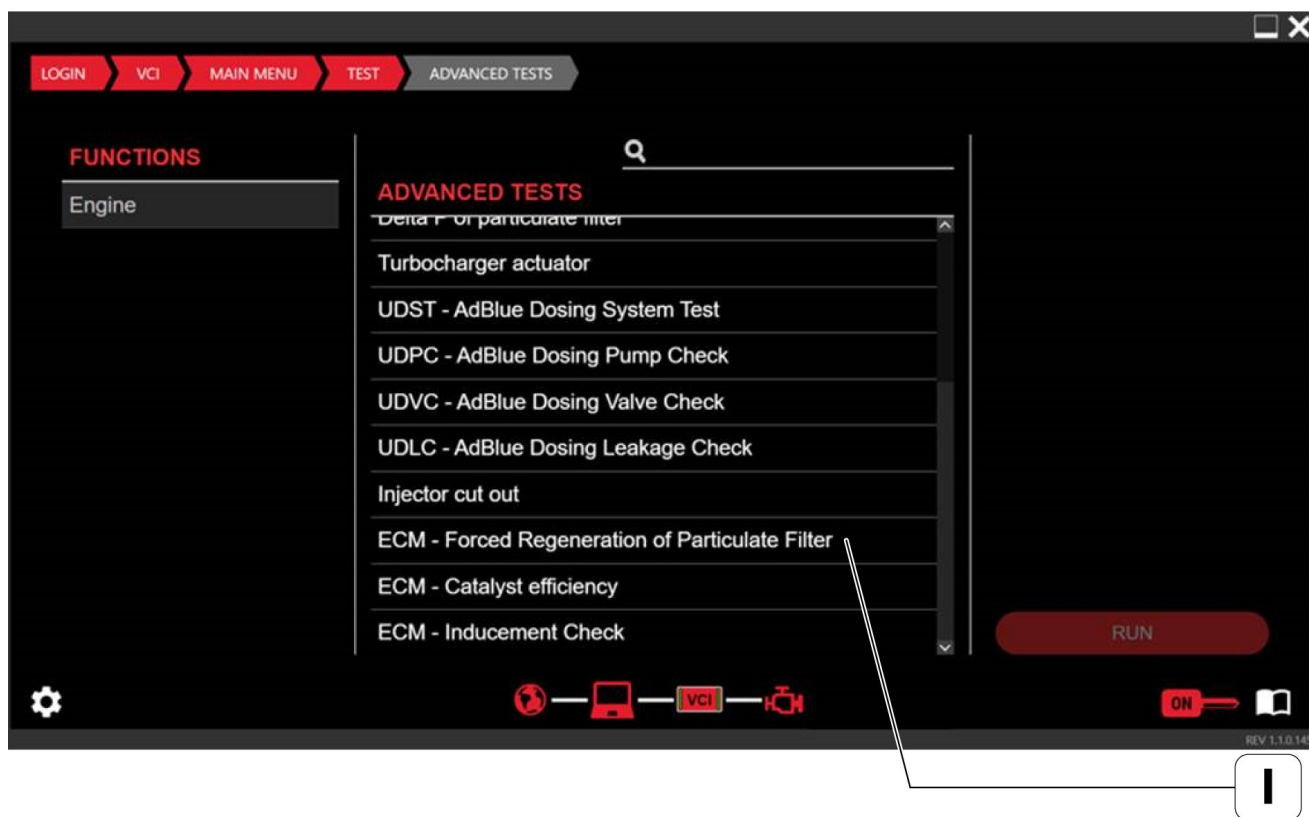
- Menú de “Diagnóstico”
- Menú de “Programación”
- Menú de “Prueba”
- Menú de las “Funciones específicas”



I

268552 4

Pantalla del instrumento de diagnóstico con PT-Box



268552_1 5

Pantalla del instrumento de diagnóstico con VCI

Para iniciar la regeneración forzada, seleccionar la función **(1)** resaltada en la figura y seguir las instrucciones paso a paso propuestas por el instrumento de diagnóstico.

AVISO: El procedimiento se controla mediante el instrumento de diagnóstico: no haga nada hasta que el instrumento de diagnóstico indique que el procedimiento ha terminado. El procedimiento es totalmente automático y no es necesario controlar el vehículo durante la regeneración.

507120 TUBOS DE ESCAPE - Inspección visual

Comprobar el estado del/los conducto/s de escape

1. Comprobación visual del nivel de líquido refrigerante, en el depósito de expansión.
2. Controlar visualmente que el sistema de escape de los gases quemados no esté obstruido ni dañado.
3. Asegurarse que no exista la posibilidad de que haya gases peligrosos en el vehículo. De lo contrario, contactar con el Fabricante.

Índice

CHASIS - 50

505110	FILTRO DEL AIRE DE ALIMENTACIÓN MOTOR - Limpieza	2
505110	FILTRO DEL AIRE DE ALIMENTACIÓN MOTOR - Sustitución	3
506010	RADIADOR - Cambiar líquido	6
506010	RADIADOR - Limpieza	8
506010	RADIADOR - Verificar - Densidad del líquido	5
506010	RADIADOR - Verificar	4
507133	SENSOR TEMPERATURA - Descripción general	12
5071	SILENCIADOR Y TUBOS DE ESCAPE - Descripción general	9
5071	SILENCIADOR Y TUBOS DE ESCAPE - Instrucción de servicio - Procedimiento de regeneración forzada	14
507120	TUBOS DE ESCAPE - Inspección visual	20

Contenido

COMPONENTES ELECTRÓNICOS - 76

[76.03] ALTERNADOR	76.1
--------------------------	------

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

ALTERNADOR COMPLETO	
Descripción general	3

MANTENIMIENTO

ALTERNADOR COMPLETO	
Extracción	5
Instalar	6
Inspección visual	7

[76.19] DISPOSITIVO PRECALENTAMIENTO MOTOR	76.2
--	------

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

BUJÍAS PRECALENTAMIENTO	
Descripción general	8

MANTENIMIENTO

BUJÍAS PRECALENTAMIENTO	
Extracción	9
Instalar	10

[76.20] ACUMULADORES	76.3
----------------------------	------

MANTENIMIENTO

ACUMULADOR	
Verificar - Control de la batería	11

[76.42] MANÓMETROS, INDICADORES, TRANSMISORES	76.4
---	------

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

TRANSMISOR MANÓMETRO ACEITE MOTOR	
-----------------------------------	--

Descripción general	12
TRANSMISOR TEMPERATURA DEL AGUA DEL MOTOR	
TRANSMISOR TEMPERATURA DEL AGUA DEL MOTOR - Descripción general	14
TRANSMISOR CUENTARREVOL.	
Descripción general	15
TRANSMISOR DE REVOLUCIONES DEL ÁRBOL DE LEVAS	
Descripción general	16

[76.91] CABLES Y CONEXIONES 76.5

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

CABLES MOTOR	
Descripción general	17

MANTENIMIENTO

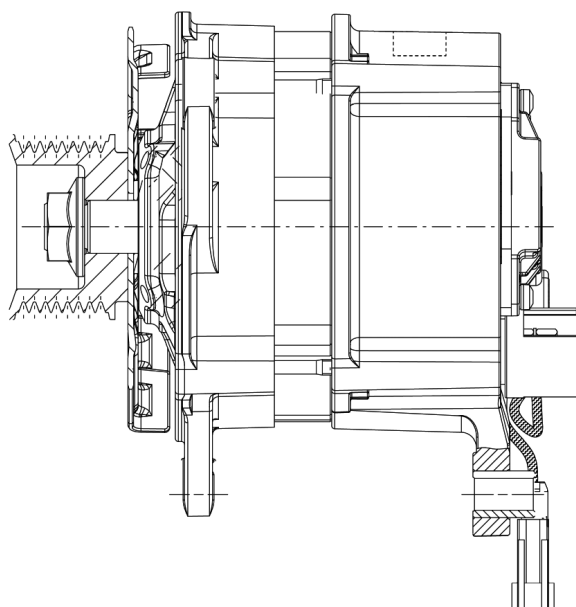
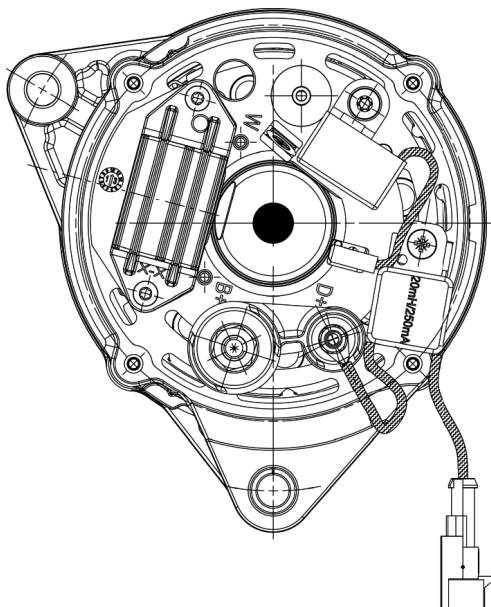
CABLES MOTOR	
Extracción	19
Instalar	20

760310 ALTERNADOR COMPLETO - Descripción general

Alternador

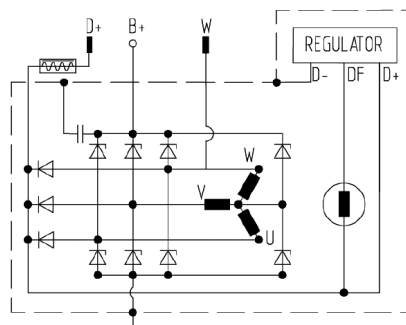
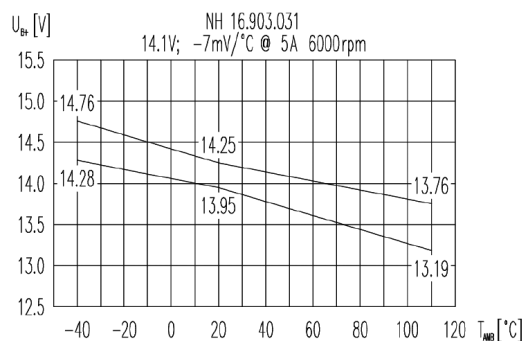
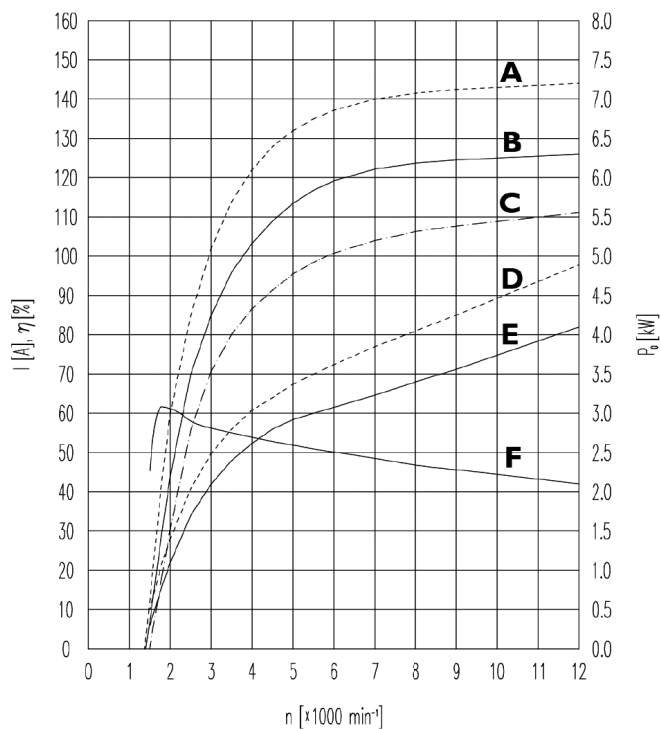
Se encuentra en la parte frontal del lado derecho del motor y se controla a través de la correa del conjunto auxiliar.

Vista técnica



231930 1

Curvas características



232618 2

- A. Curva de corriente (A) en frío
- B. Curva de corriente (A) en caliente
- C. Curva de corriente (A) en caliente 110 °C

- D. Curva de potencia (**kW**) en frío
- E. Curva de potencia (**kW**) en caliente
- F. Curva de eficiencia (%)

Características

Sentido de rotación: hacia la derecha

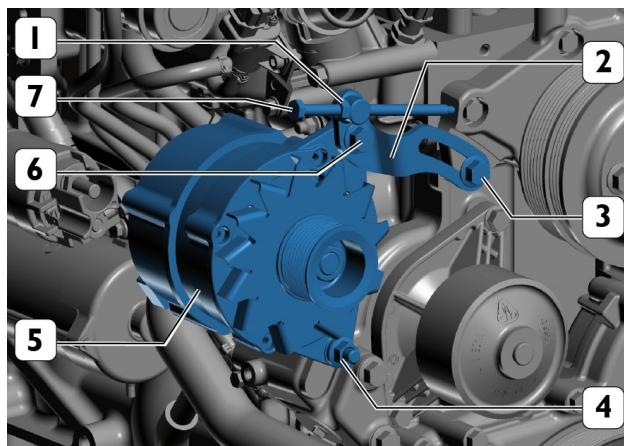
Datos técnicos	
Tensión nominal	14 V
Suministro nominal de corriente	100 A
Velocidad máxima continua	≤ 15.000 RPM
Corriente absorbida (stand-by)	≥ 1 mA
Rango de temperatura operativo	-40 – 110 °C

760310 ALTERNADOR COMPLETO - Extracción

Operación anterior:

CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Extracción (54.34)

1. Desenroscar los tornillos de fijación (3) y (6) y quitar el estribo de tensado (2) del bloque motor.
2. Desenroscar el bulón (4) de fijación y retirar el alternador (5) de su soporte inferior de soporte .



231005 1

760310 ALTERNADOR COMPLETO - Instalar

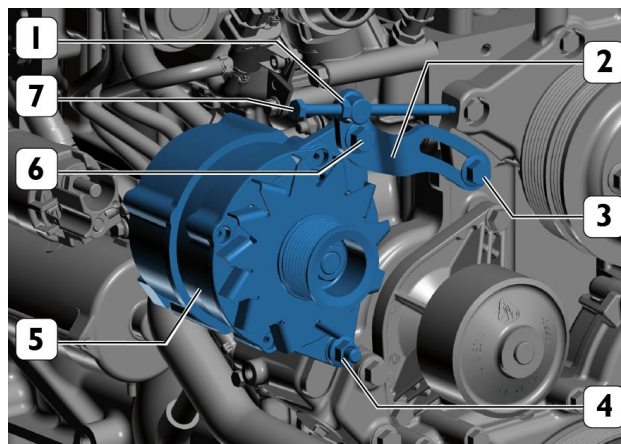
Descripción	Paso	Valor
Alternador	1 tornillo M10x1.5x130 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m
	1 tornillo M10 x 1.5 x 35 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m
Estribo tensor del alternador	1 tornillo M10 x 1.5 x 20	45 +/- 4.5 N·m

- Colocar el alternador (5) en su alojamiento y fijarlo mediante el bulón (4) a su soporte inferior.

Descripción	Paso	Valor
Alternador	1 tornillo M10x1.5x130 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m
	1 tornillo M10 x 1.5 x 35 + 1 tuerca M10 x 1.5	45 +/- 4.5 N·m

- Fijar el estribo de tensado (2) en el bloque motor y apretar los tornillos de fijación (3) y (6) con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Estribo tensor del alternador	1 tornillo M10 x 1.5 x 20	45 +/- 4.5 N·m



231005 1

Operación siguiente:

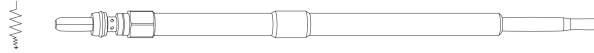
CORREA DE MANDO DE LA BOMBA DE AGUA - Instalar (54.34)

760310 ALTERNADOR COMPLETO - Inspección visual

1. Intervenir solo con el motor apagado.
2. Controlar visualmente que el alternador no esté dañado, de lo contrario, sustituirlo.
3. Comprobar que no existen ruidos inusuales durante el funcionamiento del motor.
4. Controlar que los pernos de fijación del alternador estén apretados.
5. Inspeccionar la conexión del cable de la batería del lado trasero del alternador. Asegurarse de que esté limpia y bien fijada.

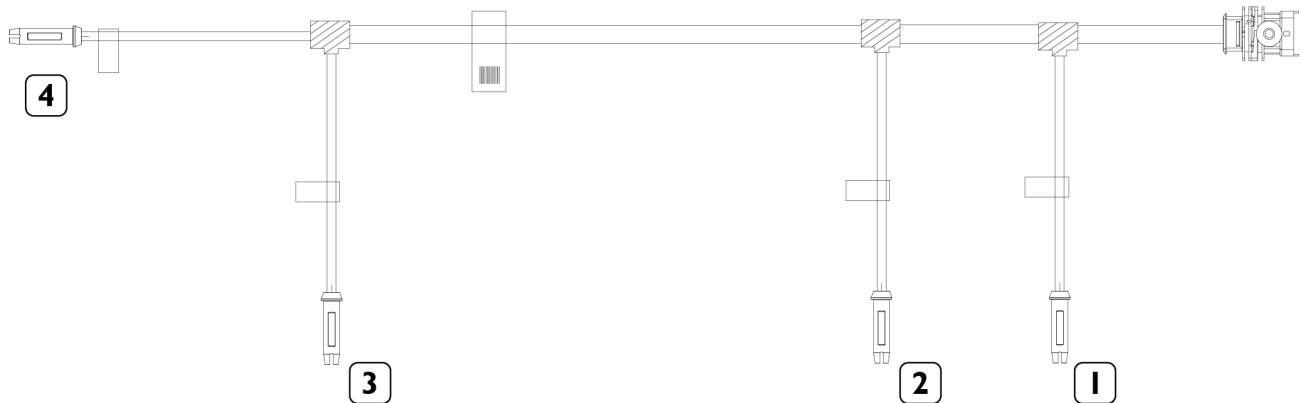
761915 BUJÍAS PRECALENTAMIENTO - Descripción general

Bujías de precalentamiento



298215 1

Elementos incandescentes utilizados para alcanzar las condiciones de ignición de la combustión con el motor frío.



298214 2

1. Bujía 1
2. Bujía 2
3. Bujía 3
4. Bujía 4

Grupo de bujías conectadas a las bujías de precalentamiento a la centralita del motor.

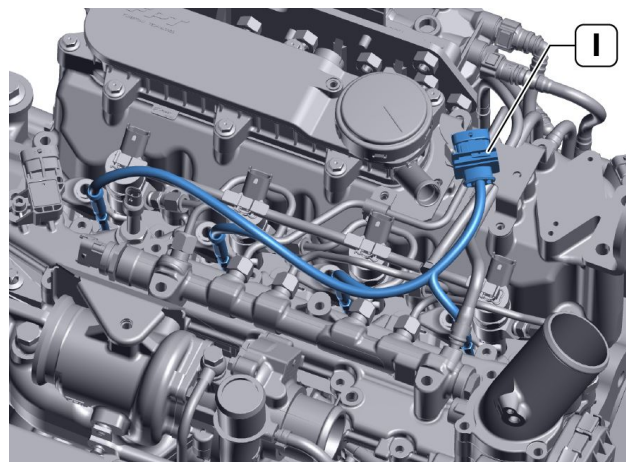
761915 BUJÍAS PRECALENTAMIENTO - Extracción

Herramienta / Material

Casquillo (8 mm) para desmontaje y montaje bujías precalentamiento

SP2275

1. Quitar el cableado (1) de las bujías.



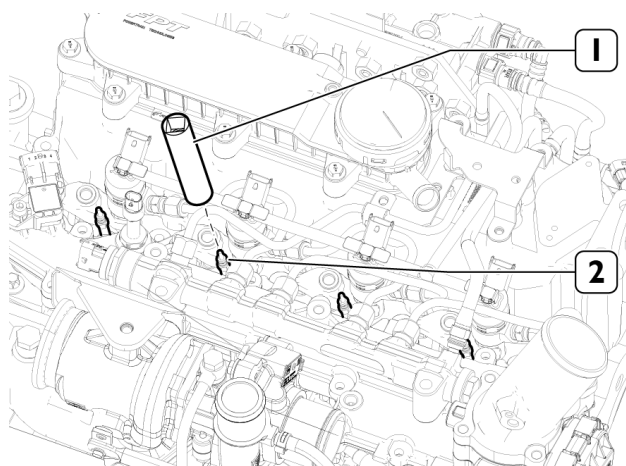
298207 1

2. Desenroscar la bujía (2) usando la herramienta (1).

Herramienta / Material

Casquillo (8 mm) para desmontaje y montaje bujías precalentamiento

SP2275



298208 2

761915 BUJÍAS PRECALENTAMIENTO - Instalar

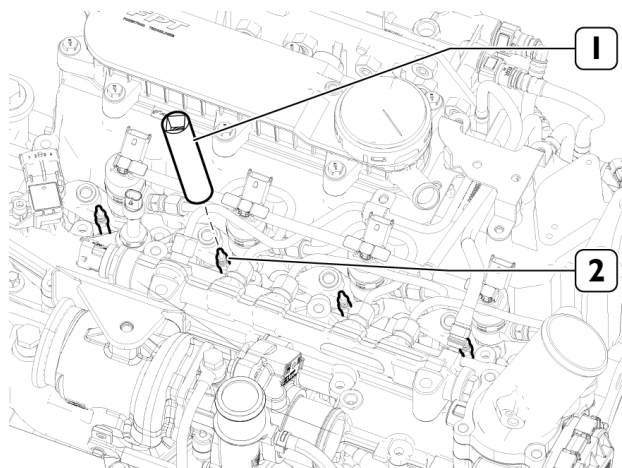
Descripción	Cantidad	Valor
Bujías	4 bujías M8 x 1	9 +/- 1 N·m

Herramienta / Material
Casquillo (8 mm) para desmontaje y montaje bujías precalentamiento
SP2275

1. Apretar la bujía (1) con la herramienta (2), aplicando el par indicado.

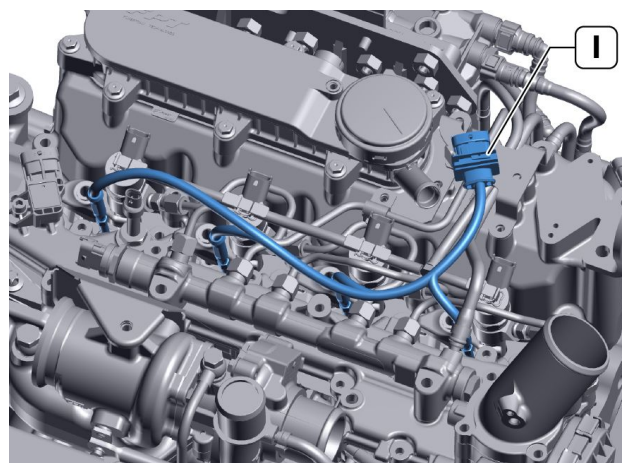
Herramienta / Material
Casquillo (8 mm) para desmontaje y montaje bujías precalentamiento
SP2275

Descripción	Cantidad	Valor
Bujías	4 bujías M8 x 1	9 +/- 1 N·m



298208 1

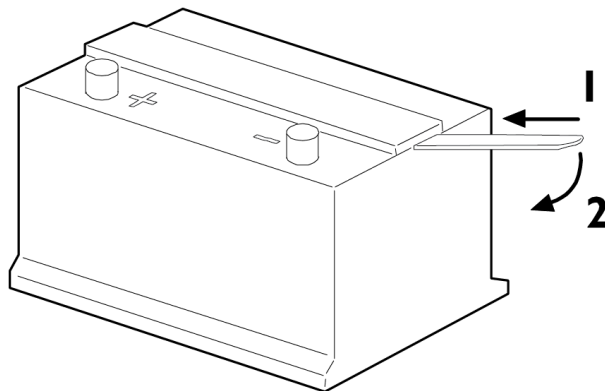
2. Instalar el cableado (1) de las bujías.



298207 2

762010 ACUMULADOR - Verificar - Control de la batería

1. Controlar que los terminales de la batería y los bornes de los cables estén limpios, correctamente apretados y protegidos con grasa de vaselina.
2. Si los bornes de los cables y los terminales de la batería están sucios, proceder del siguiente modo:
3. Aflojar la tuerca y retirar el borne del terminal negativo (indicado con un signo "-").
4. Aflojar la tuerca y retirar el borne del terminal positivo (indicado con un signo "+").
5. Con un cepillo metálico o papel de lija muy fino, limpiar los bornes de los cables y los terminales de la batería hasta que estén brillantes.
6. Lubricar con grasa de vaselina los bornes de los cables e introducirlos en los terminales de la batería, prestando atención para conectar antes el polo positivo y luego el negativo, y apretar correctamente cada borne.
7. Controlar el nivel de desgaste y corrosión de los cables y bornes, si están deteriorados se deberán sustituir.
8. Controlar visualmente el estado de la batería: si los terminales están deteriorados o si el cuerpo está dañado, sustituirla.



198322 1

764251 TRANSMISOR MANÓMETRO ACEITE MOTOR - Descripción general

Válvula de baja presión de aceite motor

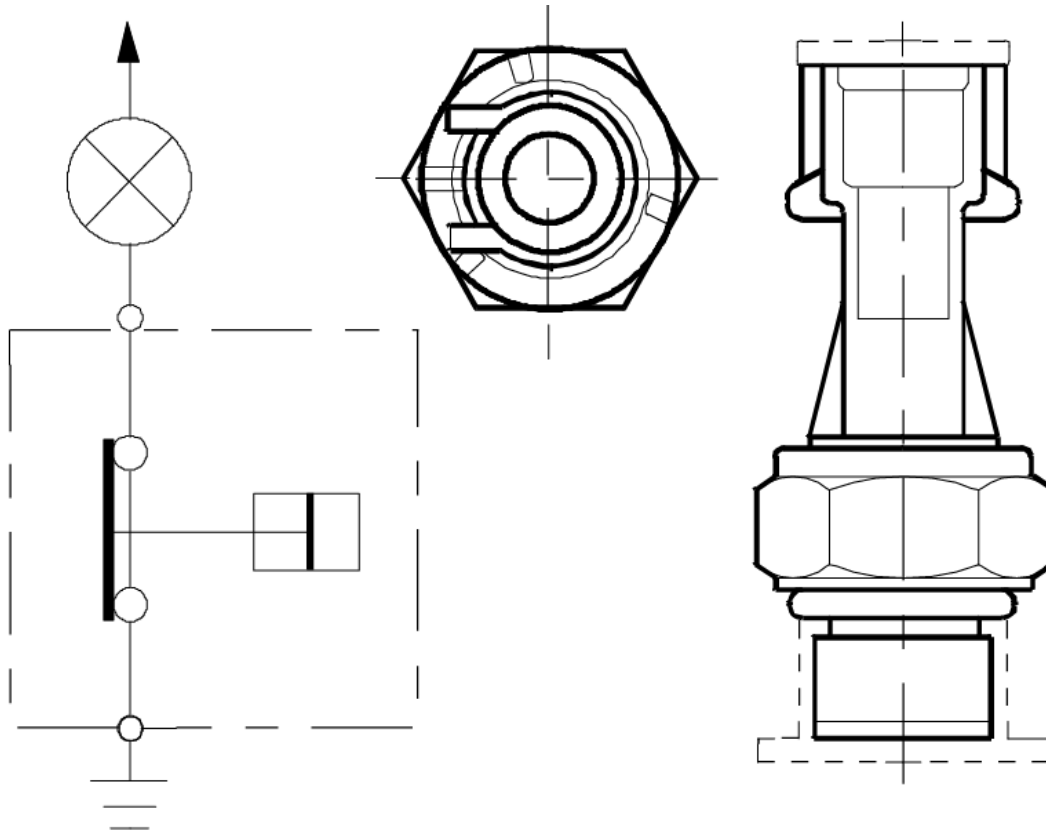
está montado en el soporte del filtro de aceite.

Mide solo la presión del aceite motor.

Se alimenta a **5 V**.

La señal medida se envía a la centralita motor que, a su vez, controla el instrumento indicador en el tablero (indicador y testigo de baja presión de aceite).

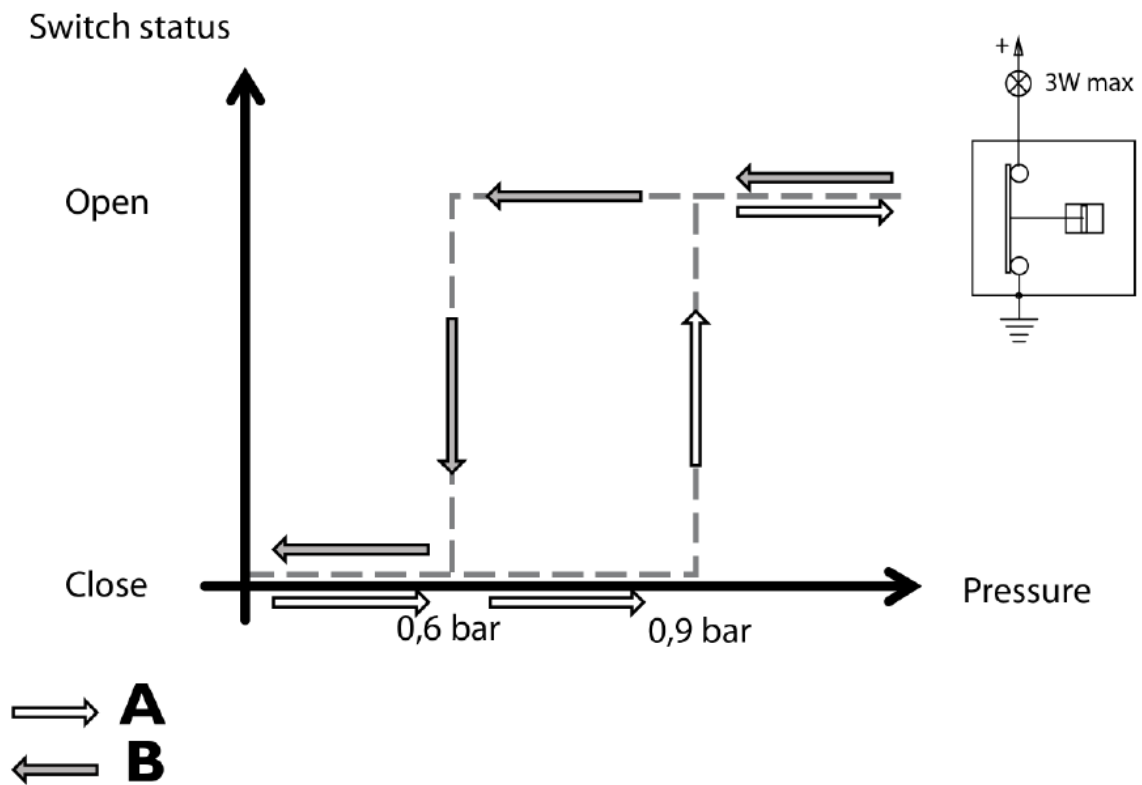
La temperatura del aceite del motor no es medida por ningún sensor, por lo que no es utilizada por la centralita motor.



75722 1

Pin - Out

Ref.	Descripción
1	Señal de presión



250583 2

- A. Ruta seguida por el interruptor de la válvula cuando la presión aumenta de **0 bar** a $P \geq 1$.
- B. Ruta seguida por el interruptor de la válvula cuando la presión disminuye de $P \geq 1$ a **0 bar**.

764254 TRANSMISOR TEMPERATURA DEL AGUA DEL MOTOR - Descripción general

Sensor de temperatura líquido refrigerante

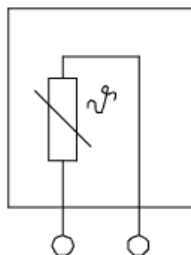
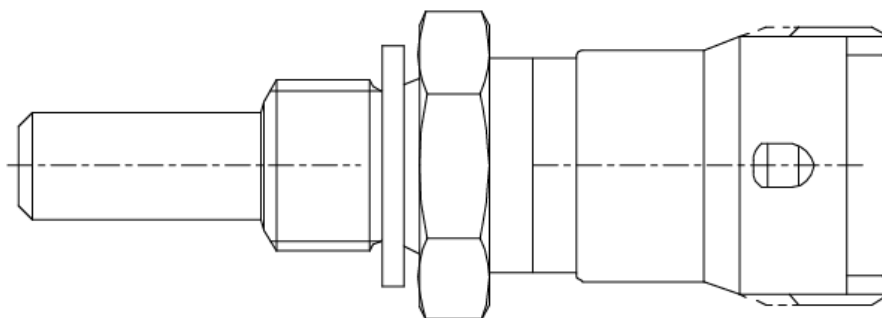
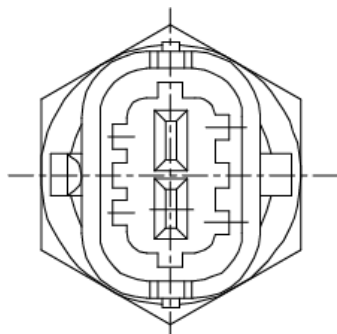
Es un sensor de tipo N.T.C. y está situado cerca del colector de salida de agua de la culata, en el cuerpo del termostato del lado derecho del motor. Mide el valor de temperatura del líquido refrigerante para las lógicas de funcionamiento con motor caliente o frío, identificando las exigencias de incremento de inyección con motor frío o la necesidad de reducir la cantidad de combustible con el motor caliente.

Su resistencia es:

Resistencia	
Condiciones: Temperatura 20 °C	2,50 kΩ

Pin-out sensor

Pin	Descripción
1	Señal
2	Masa



195652 1

764263 TRANSMISOR CUENTARREVOL. - Descripción general

Sensor de revoluciones del cigüeñal (velocidad de aumento)

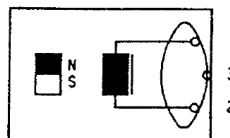
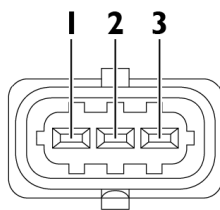
Es un sensor inductivo. Produce señales obtenidas por líneas de flujo magnético que se cierran a través de las aberturas de una rueda fónica ensamblada en el cigüeñal.

El valor de la resistencia del sensor es de:

Datos técnicos	
Resistencia	= 900 Ω

Pin-out sensor

Ref.	Descripción
1	Señal
2	Señal
3	Blindaje



231925 1

764264 TRANSMISOR DE REVOLUCIONES DEL ÁRBOL DE LEVAS - Descripción general

Sensor de fase árbol de levas (velocidad segmentaria)

Es un sensor inductivo. Genera señales recibidas de las líneas de flujo magnético que se cierran a través de los orificios situados en engranajes acoplados mediante montaje forzado en el árbol de levas. La señal producida por este sensor es utilizada por la centralita electrónica como señal de puesta en fase de la inyección.

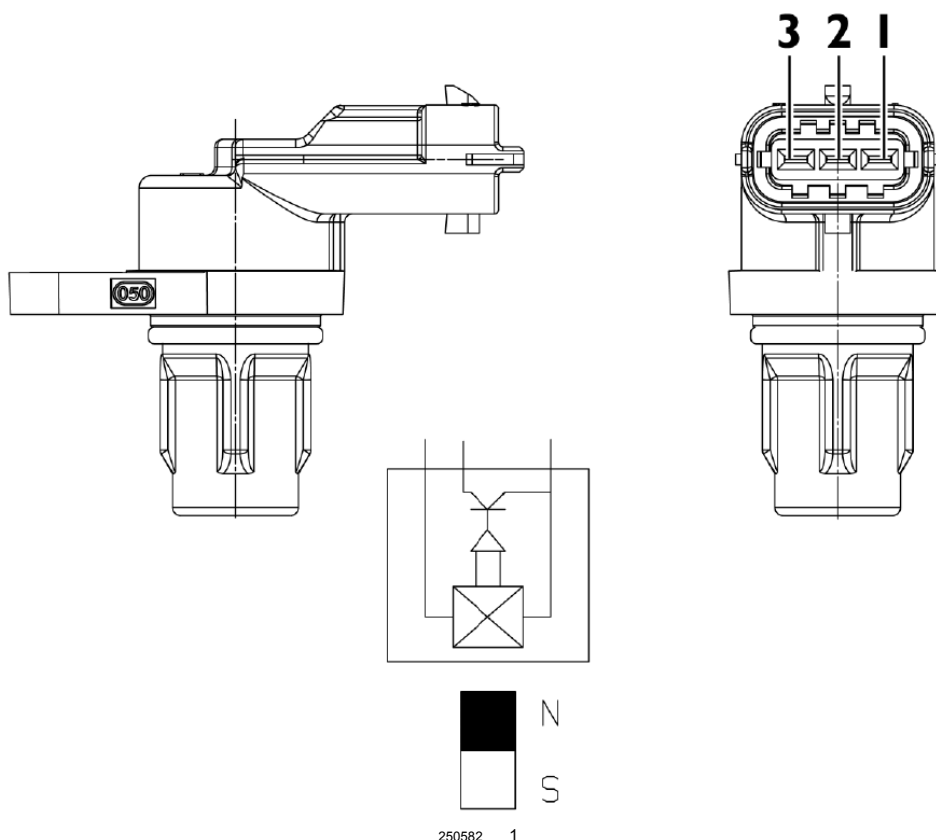
Aunque sea igual que el sensor de revoluciones del motor NO se puede intercambiar ya que tiene una forma exterior distinta.

El valor de la resistencia del sensor es de:

Datos técnicos	
Resistencia	900 Ω

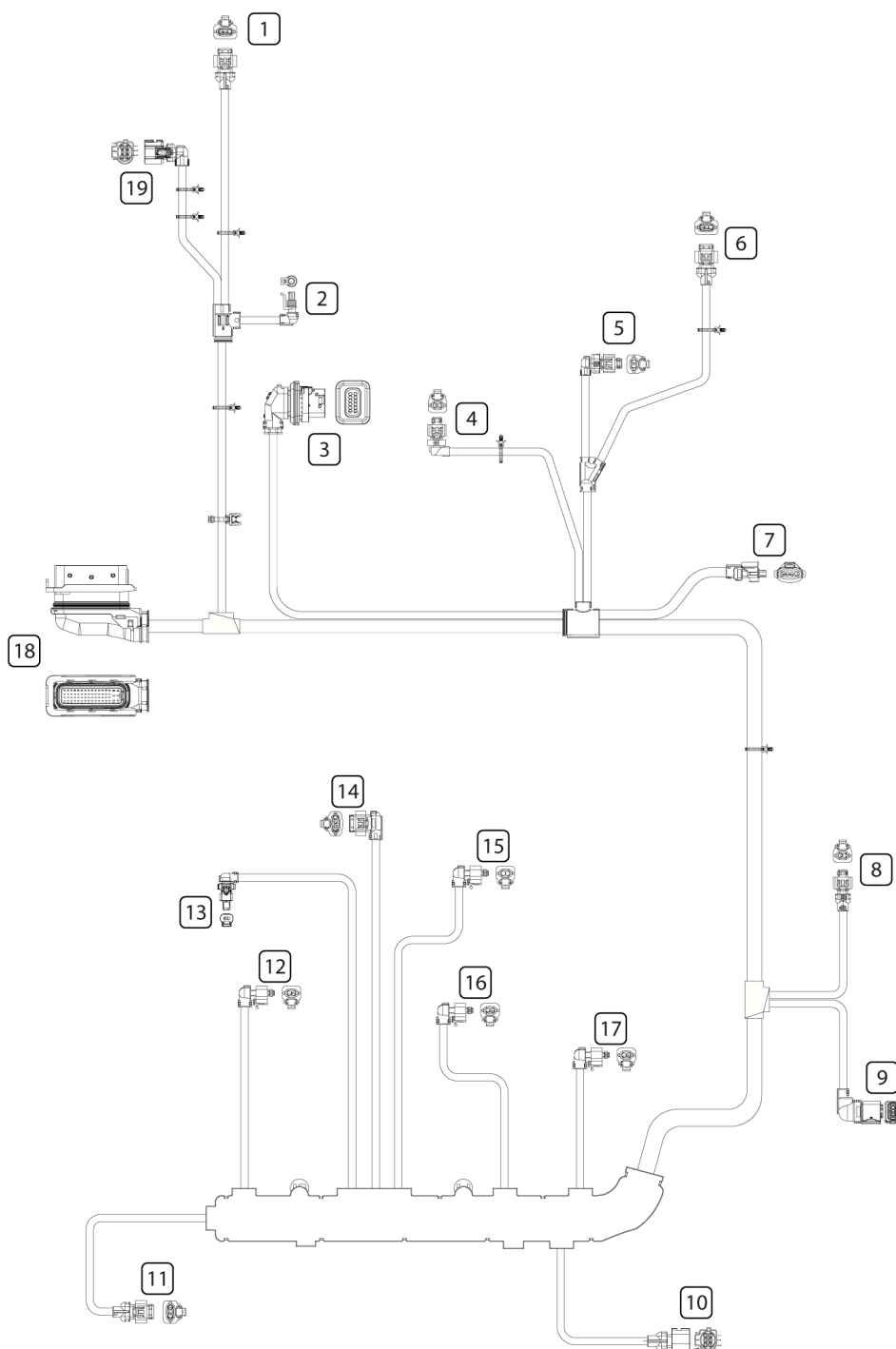
Pin-out sensor

Ref.	Descripción
1	Masa
2	Señal
3	Alimentación



769140 CABLES MOTOR - Descripción general

Cable en motor



298667 1

1. Sensor de revoluciones (velocidad incremental) cigüeñal
2. Válvula de baja presión de aceite
3. Conector seccionamiento cilindros
4. Sensor de temperatura combustible
5. Unidad de dosaje de la bomba de alta presión combustible
6. Sensor de fase (velocidad segmentaria) árbol de levas

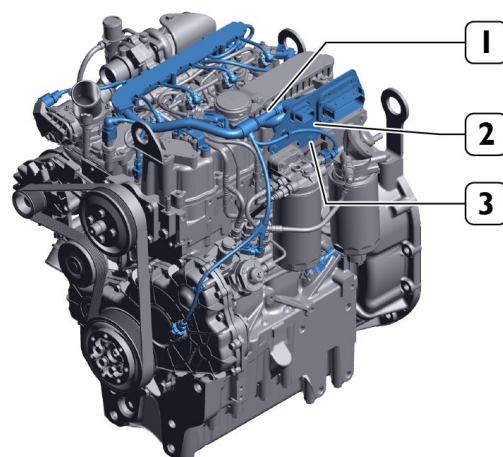
7. Conector bujías de calentamiento
8. Sensor de temperatura líquido refrigerante
9. Sensor de presión absoluta de los gases de escape
10. Sensor de la válvula de mariposa
11. Sensor de presión Common Rail
12. Electroválvula inyector cilindro 4
13. Sensor de temperatura del aire
14. Sensor de presión de sobrealimentación y temperatura del aire
15. Electroválvula inyector cilindro 3
16. Electroválvula inyector cilindro 2
17. Electroválvula inyector cilindro 1
18. Conector cableado vehículo
19. Válvula EGR Pieburg

769140 CABLES MOTOR - Extracción

1. Desconectar el cable motor **(1)** de la centralita, de los electroinyectores y de todos los sensores y transmisores a los cuales está conectado.

NOTA: Cubrir todos los conectores adecuadamente para evitar la oxidación o posibles daños.

2. Para facilitar el desmontaje, aflojar los tornillos **(2)** del estribo **(3)** de fijación del cableado motor.
3. Retirar las fijaciones del cable motor **(1)** y extraer el cable.



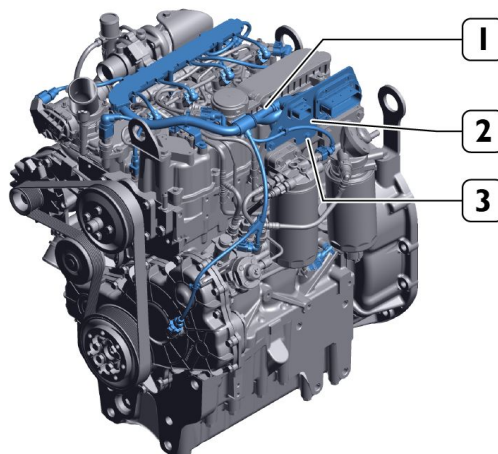
298665 1

769140 CABLES MOTOR - Instalar

Descripción	Cantidad	Valor
Estribo de fijación de cable motor	3 tornillos M8 x 1.25 x 20	23 +/- 2.3 N·m

1. Disponer correctamente el cable motor **(1)** y fijar todas las retenciones del cable motor. Conectar el cable motor a la centralita y a todos los sensores y transmisores indicados en la figura.
2. Apretar los tornillos **(2)** del estribo **(3)** de fijación del cableado motor con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Estribo de fijación de cable motor	3 tornillos M8 x 1.25 x 20	23 +/- 2.3 N·m



298665 1

Índice

COMPONENTES ELECTRÓNICOS - 76

762010	ACUMULADOR - Verificar - Control de la batería	11
760310	ALTERNADOR COMPLETO - Descripción general	3
760310	ALTERNADOR COMPLETO - Extracción	5
760310	ALTERNADOR COMPLETO - Inspección visual	7
760310	ALTERNADOR COMPLETO - Instalar	6
761915	BUJÍAS PRECALENTAMIENTO - Descripción general	8
761915	BUJÍAS PRECALENTAMIENTO - Extracción	9
761915	BUJÍAS PRECALENTAMIENTO - Instalar	10
769140	CABLES MOTOR - Descripción general	17
769140	CABLES MOTOR - Extracción	19
769140	CABLES MOTOR - Instalar	20
764254	TRANSMISOR TEMPERATURA DEL AGUA DEL MOTOR - Descripción general	14
764263	TRANSMISOR CUENTARREVOL. - Descripción general	15
764264	TRANSMISOR DE REVOLUCIONES DEL ÁRBOL DE LEVAS - Descripción general	16
764251	TRANSMISOR MANÓMETRO ACEITE MOTOR - Descripción general	12

ÍNDICE DE HERRAMIENTAS ESPECIALES

Original	Referencia	PÁGINA
99322205 [Caballote rotativo para revision de grupos (capacidad 1000 daN, par 120 daNm)]	MOTOR - Desmontar	54.1 / 29
	MOTOR - Montar	54.1 / 73
99340055 [Herramienta para extraccion junta anterior eje motor]	MOTOR - Desmontar	54.1 / 39
	EMPAQUETADURA DELANTERA DEL CIGÜEÑAL - Extracción	54.2 / 85
99346259 [Introduccion para montaje reten posterior ciguenal]	MOTOR - Montar	54.1 / 52
	EMPAQUETADURA TRASERA DEL CIGÜEÑAL - Instalar	54.2 / 88
99346270 [Llave para el montaje de la empaquetadura delantera del cigüeñal y para centrar el cárter de la distribución]	MOTOR - Montar	54.1 / 56
	EMPAQUETADURA DELANTERA DEL CIGÜEÑAL - Instalar	54.2 / 86
99360076 [Util para desmontaje filtros de cartucho]	MOTOR - Desmontar	54.1 / 32
	MOTOR - Montar	54.1 / 64
	FILTRO COMPLETO - Sustitución	54.7 / 170
	FILTRO COMPLETO - Extracción	54.7 / 171
	SOPORTE FILTROS - Extracción	54.7 / 173
	CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR - Sustitución	54.9 / 199
	CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR - Extracción	54.9 / 200
	CARTUCHO DE FILTRO DE ACEITE MOTOR - Instalar	54.9 / 201
	PREFILTRO COMBUSTIBLE - Extracción	77.3 / 14
	PREFILTRO COMBUSTIBLE - Sustitución	77.3 / 17
99360268 [Util para desmontaje y montaje valvulas motor]	VÁLVULAS - Desmontar	54.3 / 104
	VÁLVULAS - Montar	54.3 / 106
99360362 [Botador para desmontaje y montaje casquillo arbol de distribucion (emplear con 99370006)]	CASQUILLOS - Sustitución	54.6 / 157
99360500 [Util para levantamiento ciguenal]	MOTOR - Desmontar	54.1 / 44
	CIGÜEÑAL - Desmontar	54.5 / 123
	CIGÜEÑAL - Montar	54.5 / 126
99360612 [Herramienta para colocacion P.M.S. motor]	MOTOR - Montar	54.1 / 49
	TORNS.FIJAC.MASAS - Instalar	54.5 / 132
99361026 [Soportes de fijación del motor al caballete giratorio 99322205]	MOTOR - Desmontar	54.1 / 28
99361044 [Soportes para fijacion motor al caballete rotativo 99322205]	MOTOR - Montar	54.1 / 73
99363204 [Util para extraccion guarniciones]	MOTOR - Desmontar	54.1 / 40
	EMPAQUETADURA DELANTERA DEL CIGÜEÑAL - Extracción	54.2 / 85
99370006 [Empunadura para botadores intercambiables]	CASQUILLOS - Sustitución	54.6 / 157

Original	Referencia	PÁGINA
99370415 [Bloque, comparador, regulación cojinete contraeje (utilizar con 99395604)]	ASIENTO CULATA - Sustitución	54.3 / 102
	PISTÓN - Verificar	54.5 / 149
99395603 [Comparador(0-5mm)]	ASIENTO CULATA - Sustitución	54.3 / 102
	PISTÓN - Verificar	54.5 / 149
SP2275 [Casquillo (8 mm) para desmontaje y montaje bujías precalentamiento]	MOTOR - Desmontar	54.1 / 37
	MOTOR - Montar	54.1 / 62
	BUJÍAS PRECALENTAMIENTO - Extracción	76.2 / 9
	BUJÍAS PRECALENTAMIENTO - Instalar	76.2 / 10