

# ÁREA DE SERVICIOS



## SCANIA DEL PERÚ S.A

### REPARACIÓN DE MOTORES

ASISTENCIA TÉCNICA



# Motores

9 litros



11 litros



12 litros



16 litros



# Sistema Modular



- Cuanto mejor se adapten los vehículos y productos a los diversos tipos de operación, mayor será la rentabilidad de los clientes.
- El sistema modular de producción de Scania es básicamente una

“caja de herramientas” en que la mayoría de los componentes puede usarse en muchas combinaciones diferentes. Esto proporciona a los clientes posibilidades casi ilimitadas de personalizar vehículos para tareas específicas.

## Serie 4

### Motores

9 litros	12 litros
220	360
230	380
260	400
300	420
310	
11 litros	16 litros
330	480

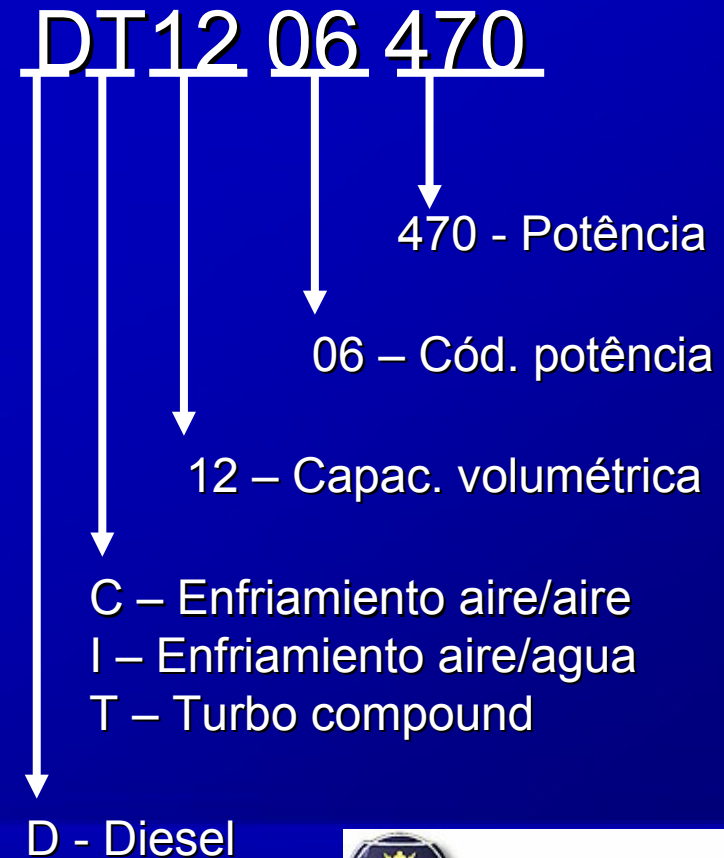
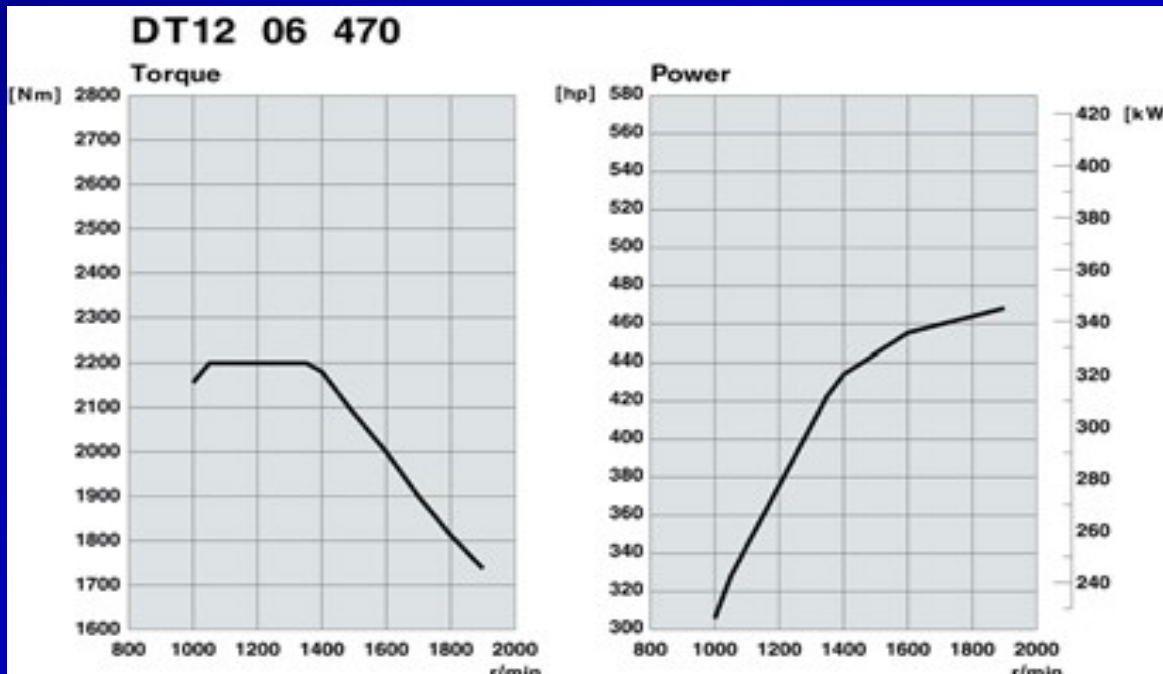
## Serie PGR

### Motores

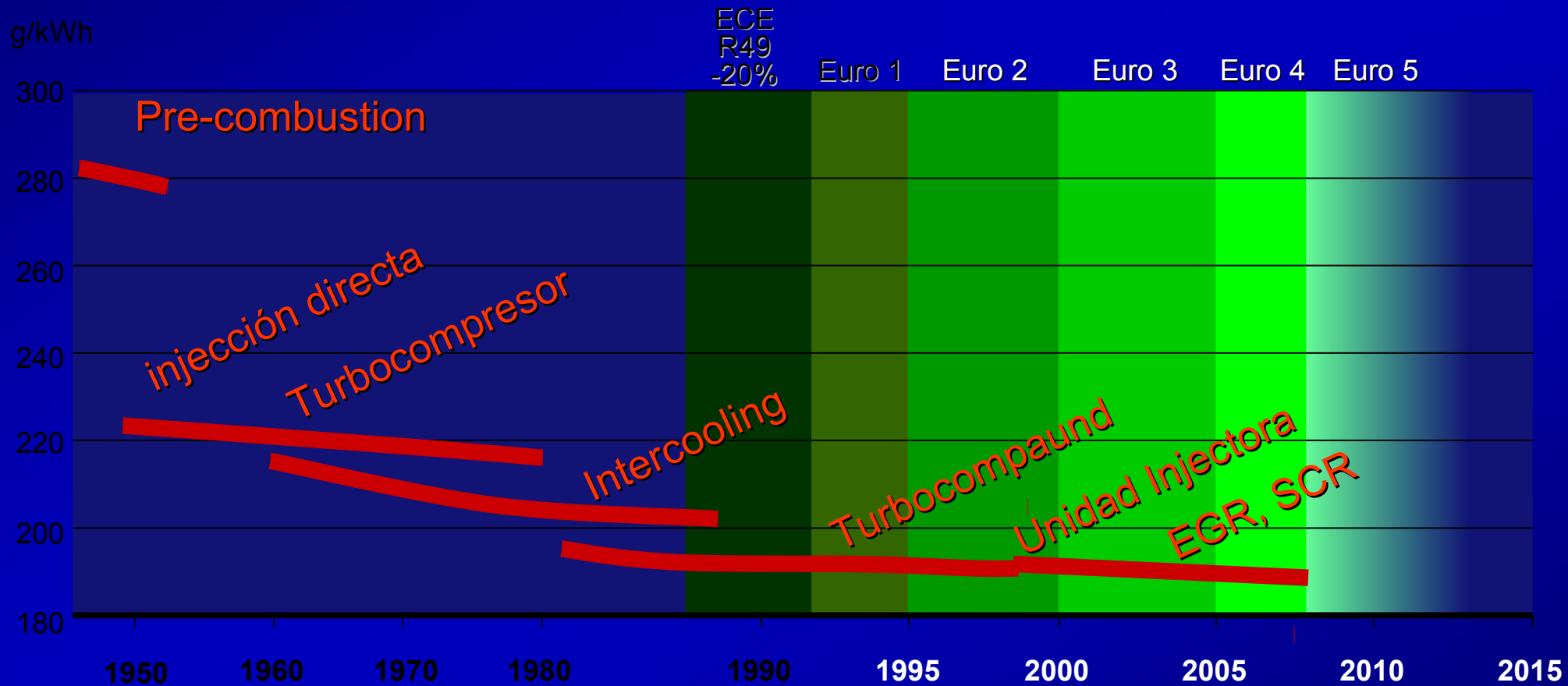
9 litros	12 litros
230	380
270	420
310	440*
	470*
11 litros	16 litros
340	500



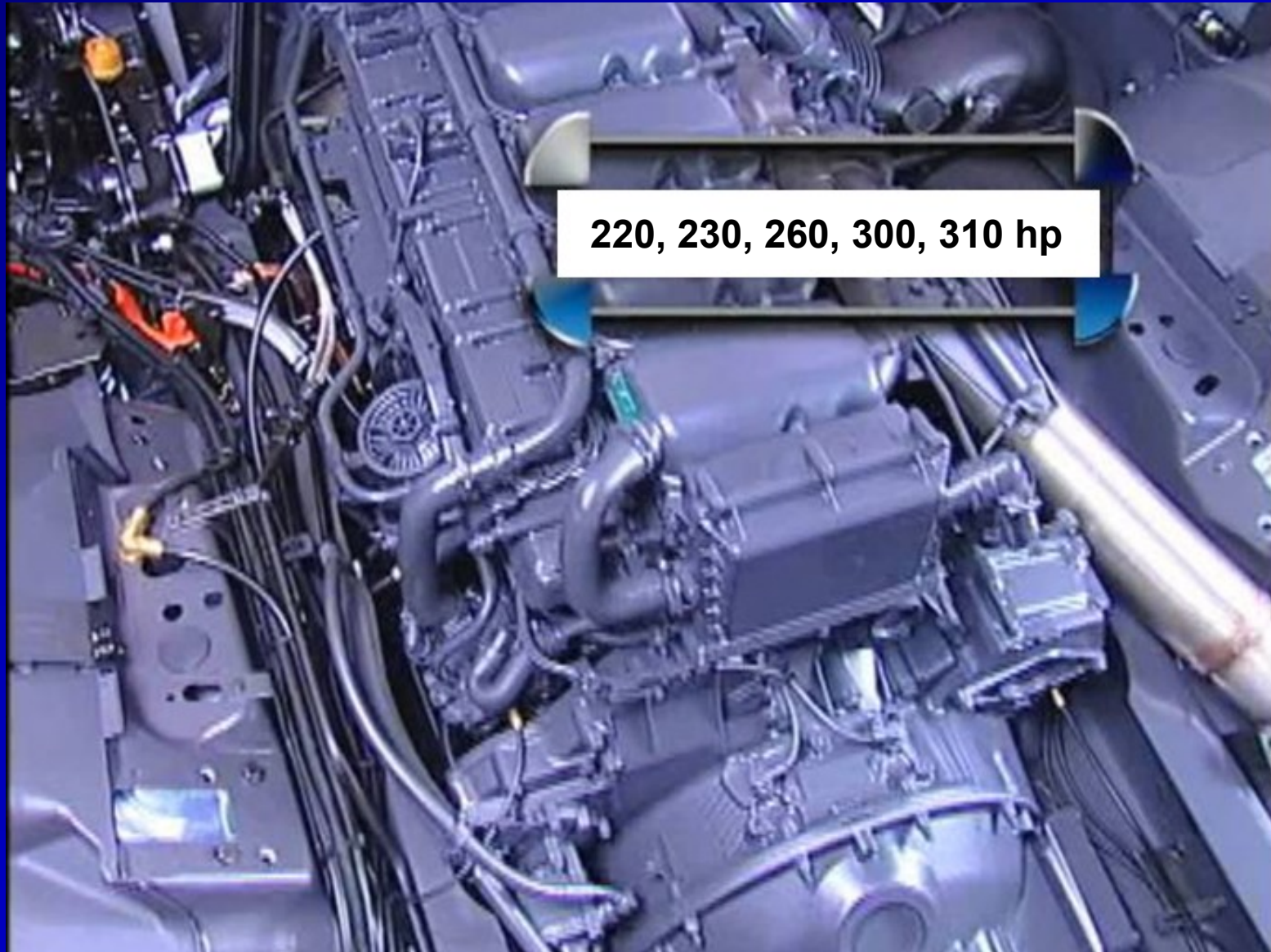
# Designación (Nomenclatura)



# Desarrollo del motor diesel



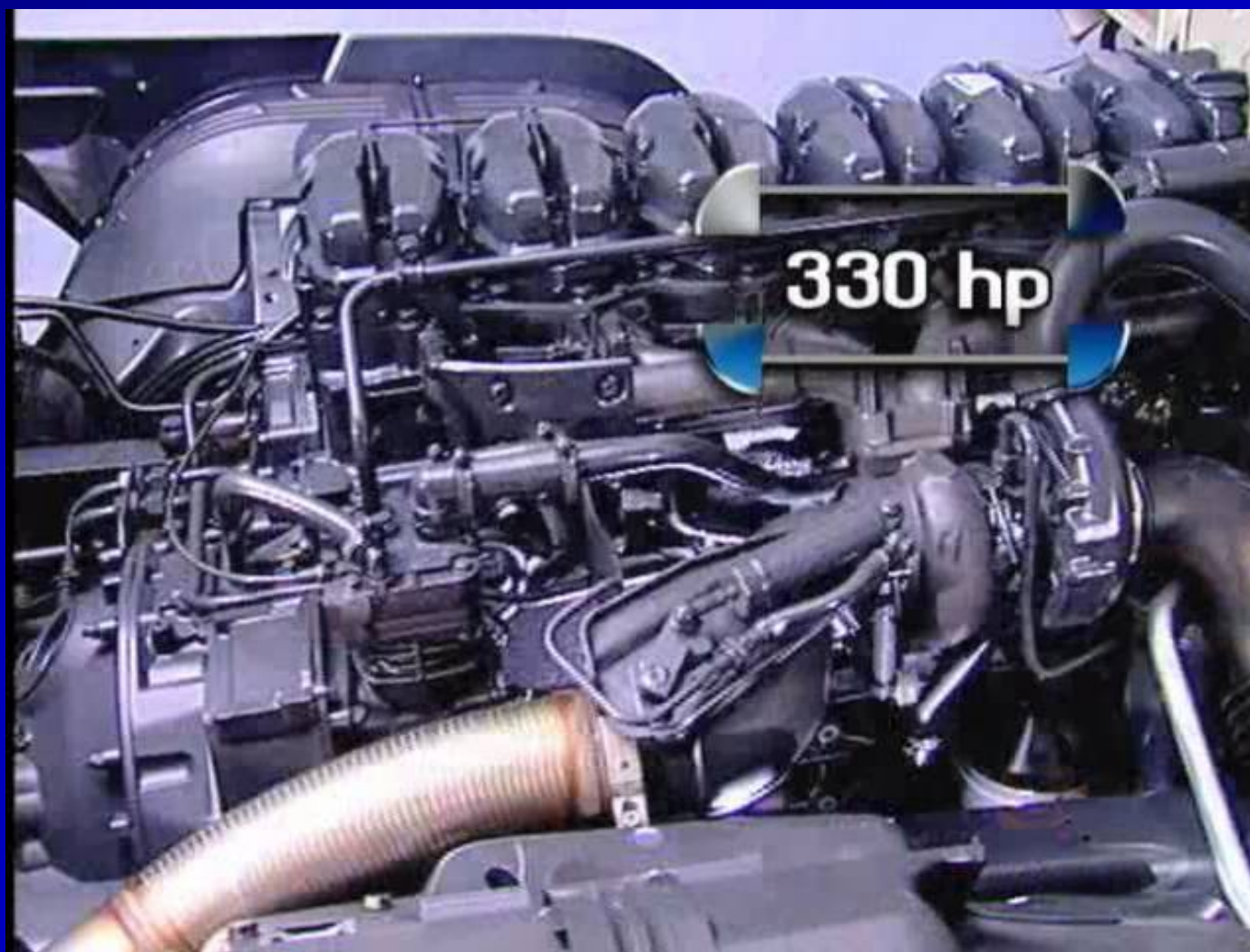
# Motor de 9 litros



- P94 DB4X2NZ 220  
DSC9 11 L01  
Bomba de inyección en línea
- P94 DB4X2NZ 230  
DC9 19 L01  
Inyector-bomba Scania PDE
- P94 CB6X4NZ 260  
DSC9 12 L01  
Bomba de inyección en línea
- F94 HB4X2NZ 300  
DC9 03 B03  
Bomba de inyección en línea
- F94 HB4X2HZ 310  
DSC9 15 B03  
Bomba de inyección en línea
- P94 LA6X4NA 310  
DC9 21 L01  
Inyector-bomba Scania PDE

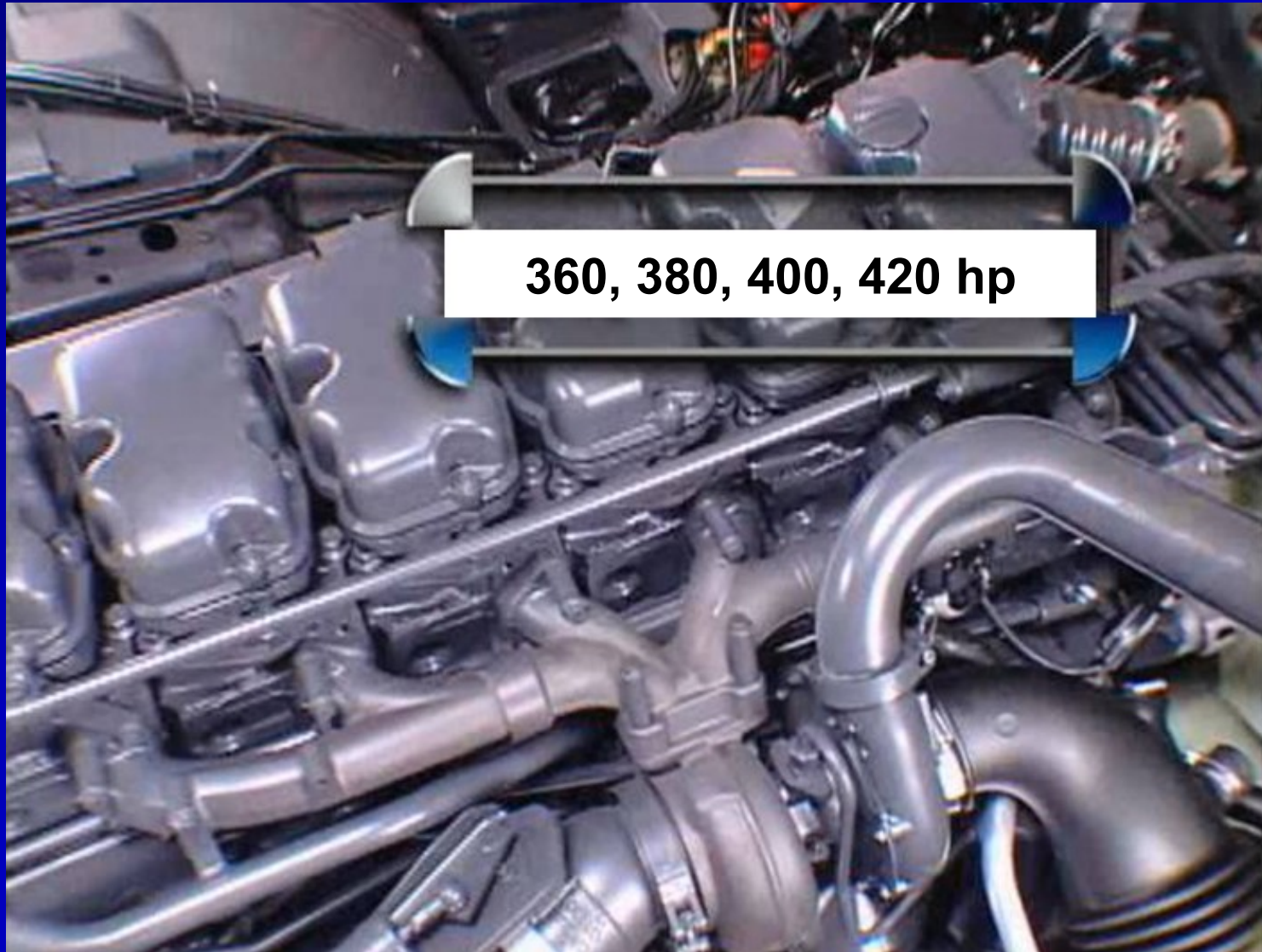


# Motor de 11 litros



- F114 HB4X2HZ330  
DC11 07 B03  
Bomba de inyección en línea

# Motor de 12 litros



# Tipos de Motores Omnibus/Camión

Designación Chasis	Designación Motor	Potencia (CV)	Torque (Nm)	Inyección	Norma
P124 CB6X4NZ 360	DSC12 02 L01	360 1600-2000 rpm	1665 a 1300-1500 rpm	Mecánica	Euro 2
R124 GB6X2NA 360	DSC12 02 L01	360	1665	Mecánica	Euro 2
K124 IB6X2NB 360	DSC12 02 B02	360	1665	Mecánica	Euro 2
K124 IB8X2NB 360	DSC12 02 B02	360	1665	Mecánica	Euro 2
P124 CB6X4NZ 380	DC12 16 L01	380 a 1900 rpm	1800 a 1100-1400 rpm	MS6.2	Euro 3
P124 LA6X4NA 400	DC12 02 L01	400 a 1900 rpm	2000 a 1100-1300 rpm	MS6.2	EPA98/ Euro 2
R124 LA6X4NA 400	DC12 02 L01	400	2000	MS6.2	EPA98/ Euro 2

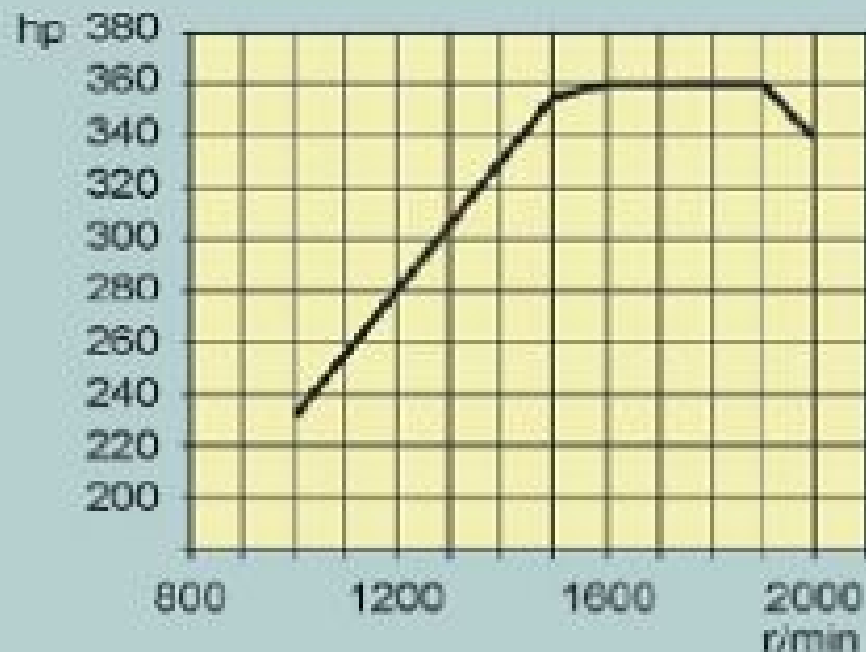
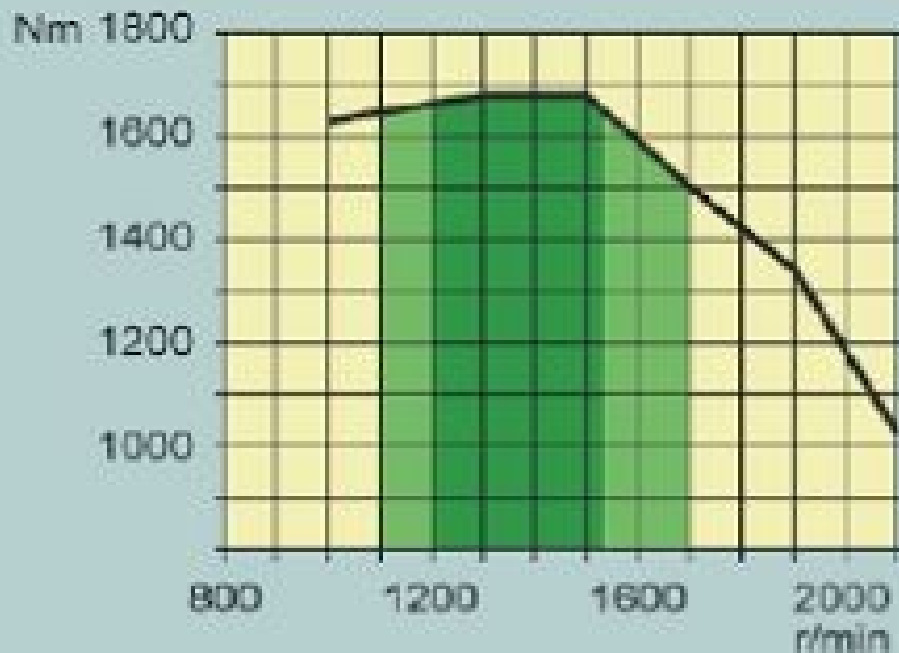
# Tipos de Motores Omnibus/Camión

Designación Chasis	Designación Motor	Potencia (CV)	Torque (Nm)	Inyección	Norma
T124 LA6X4NA 400	DC12 02 L01	400	2000	MS6.2	EPA98/ Euro 2
K124 IB6X2NB 400	DC12 02 B02	400	2000	MS6.2	EPA98/ Euro 2
K124 IB8X2NB 400	DC12 02 B02	400	2000	MS6.2	EPA98/ Euro 2
P124 CB6X4NZ 420	DC12 01 L01	420 a 1900 rpm	2000 1100 a 1300 rpm	MS6.2	Euro 3
R124 LA6X4NA 420	DC12 01 L01	420	2000	MS6.2	Euro 3
K124 IB8X2NB 420	DSC12 05 B02	420 a 1900 rpm	1950 a 1050-1450 rpm	MS6.2	Euro 2



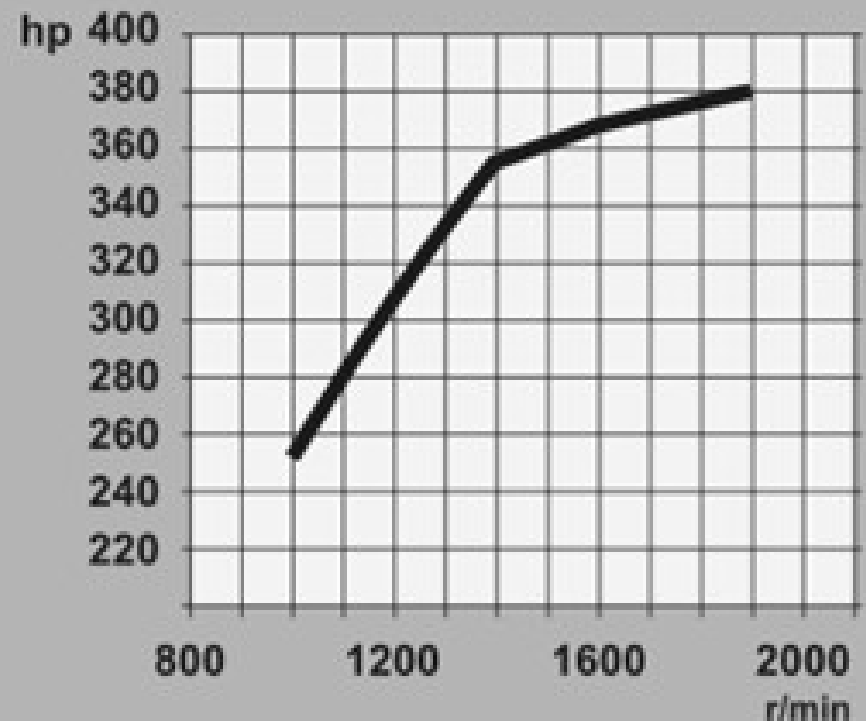
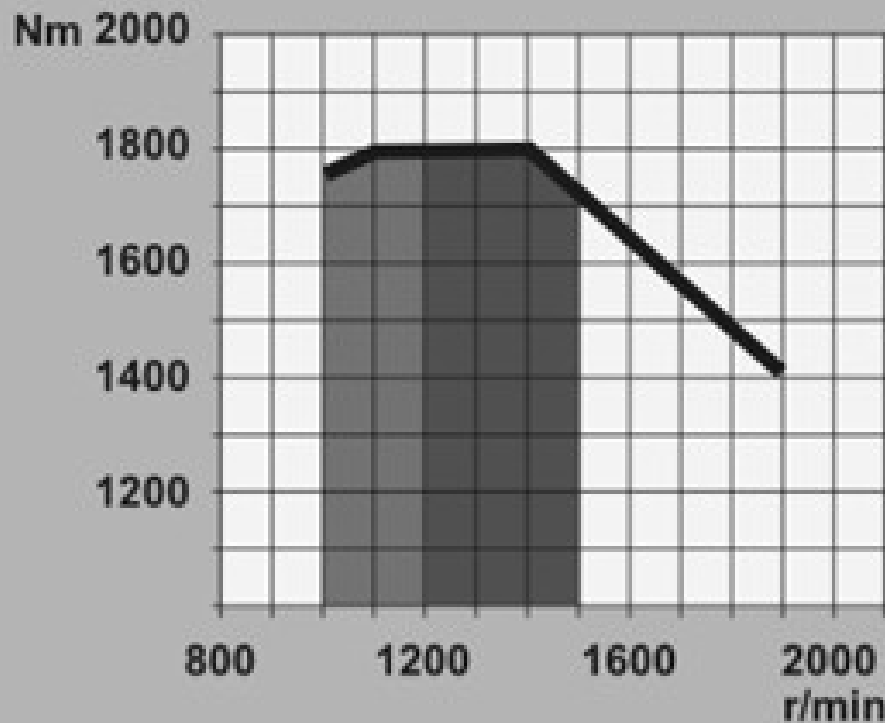
# Motor de 360 hp: 1665 Nm de 1300 a 1500 rpm

## DSC12 02 360



# Motor de 380 hp: 1800 Nm de 1100 a 1400 rpm

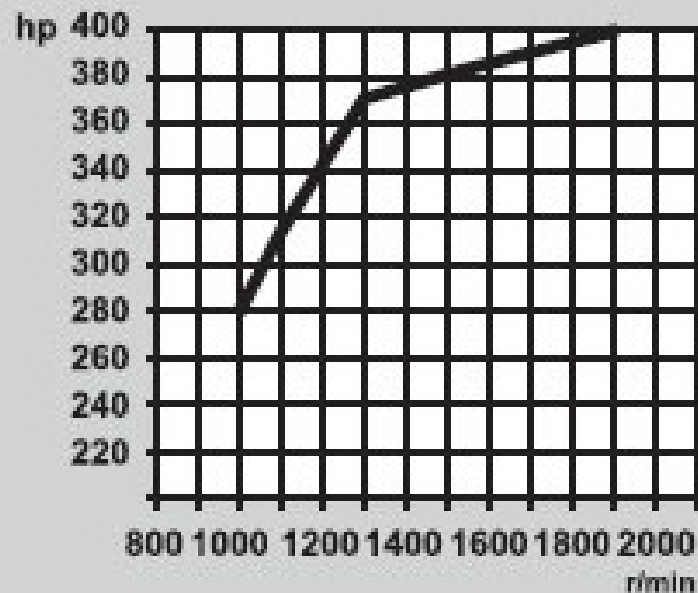
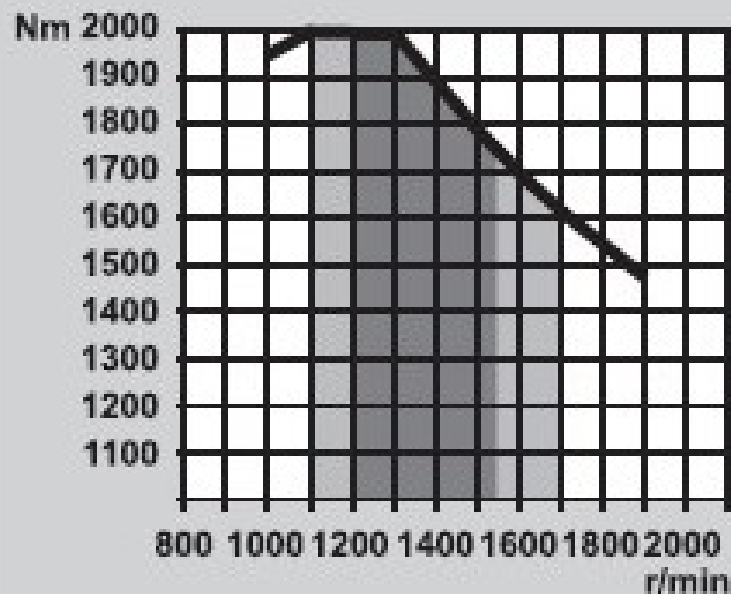
## DC12 16 380



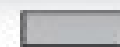


# Motor de 400 hp: 2000 Nm de 1100 a 1300 rpm

## DC12 02 400



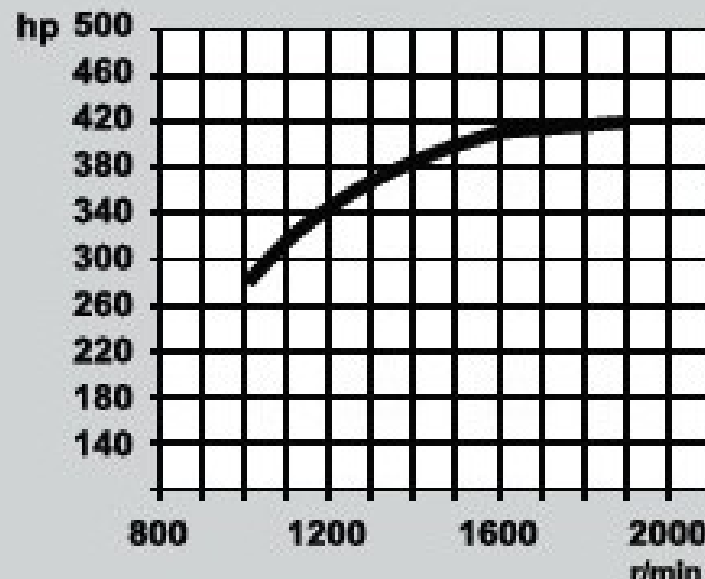
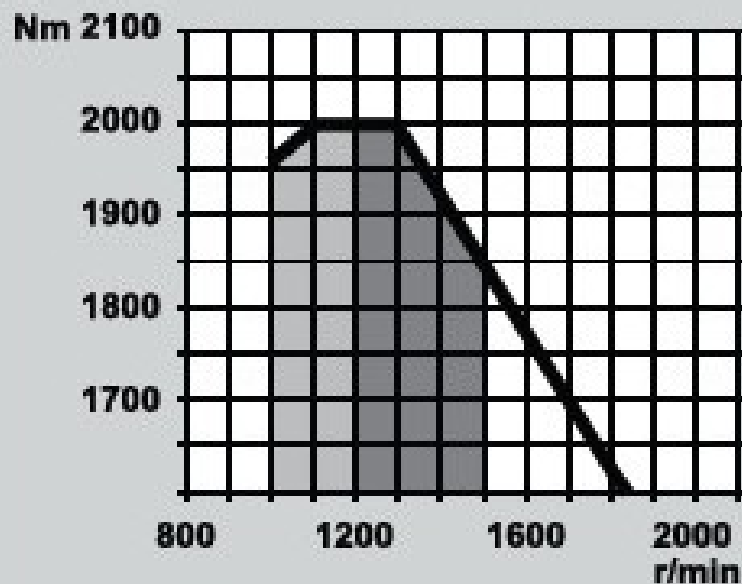
Franja económica



Franja Verde

# Motor de 420 hp: 2000 Nm de 1100 a 1300 rpm

## DC12 01 420

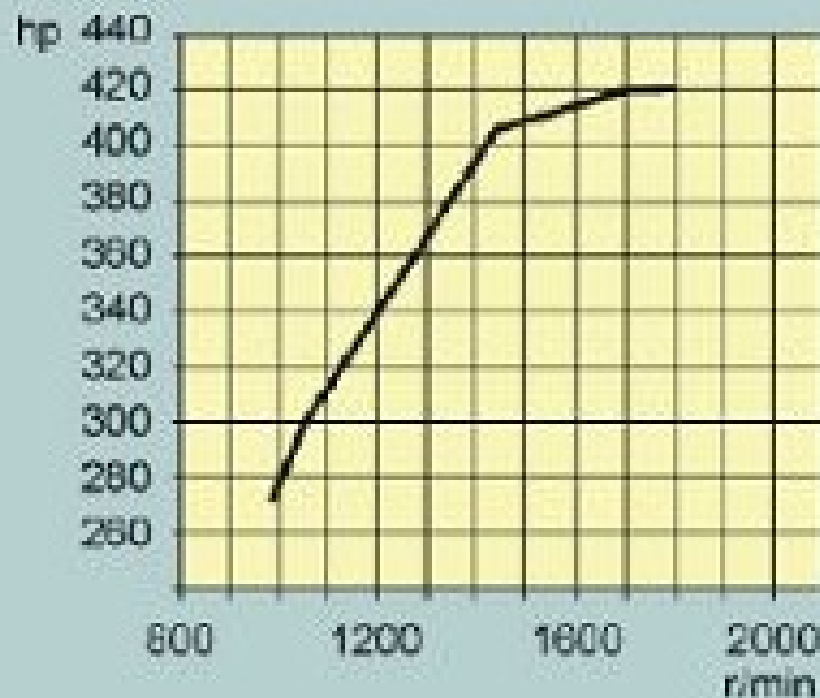
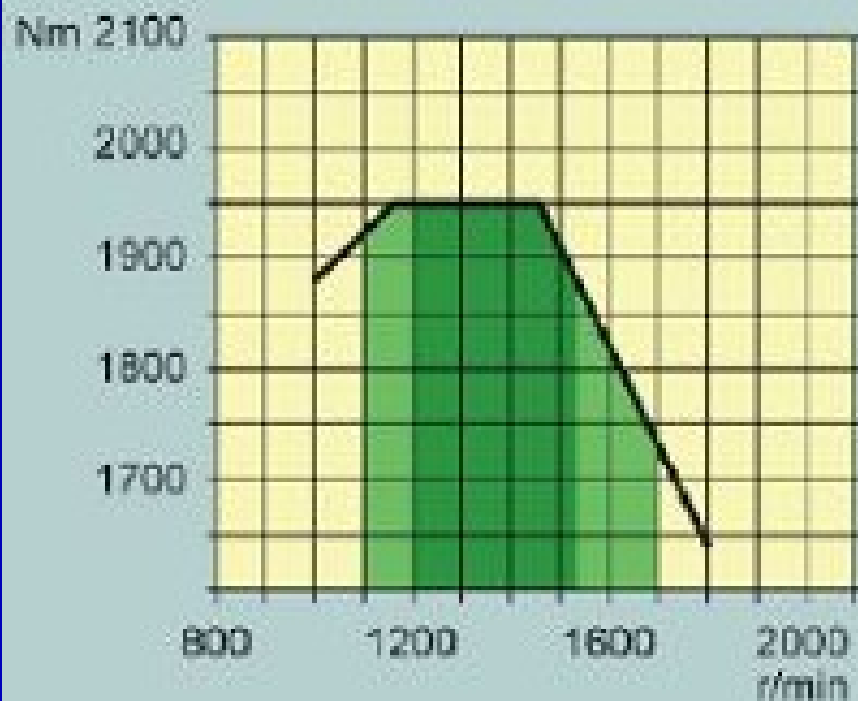


■ Faixa econômica

■ Faixa Verde

# Motor de 420 hp: 1950 Nm de 1050 a 1450 rpm

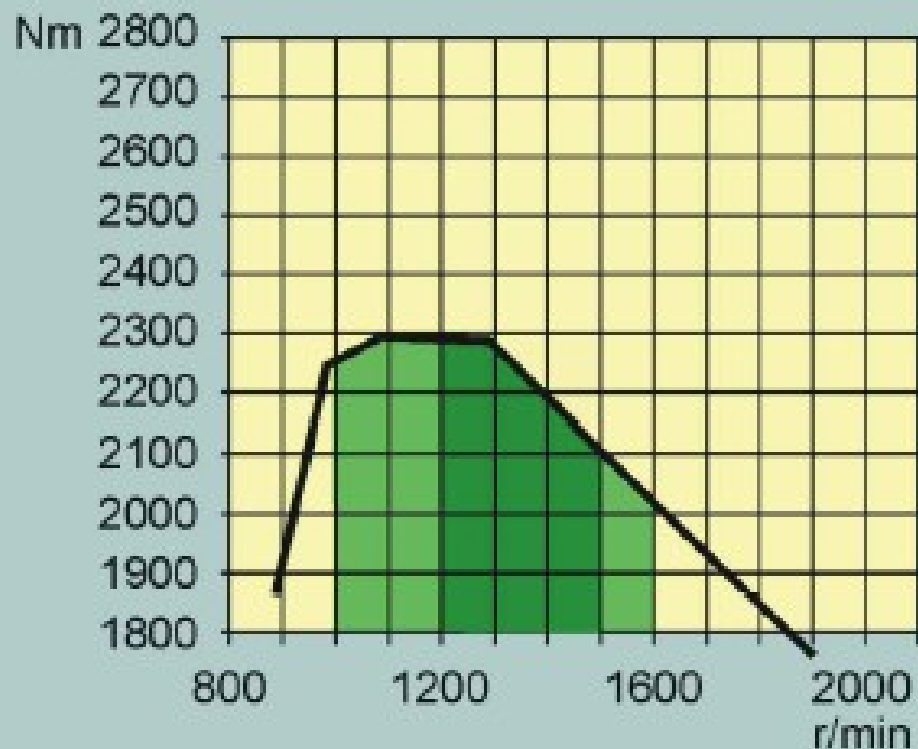
## DSC12 05 420



# Motor de 16 litros



# DC16 02 480



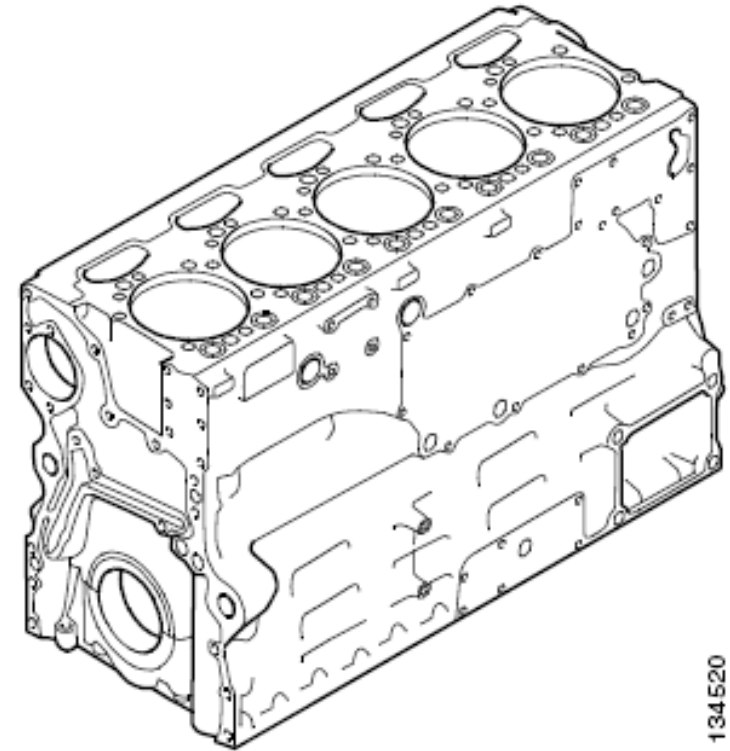
# Tabla de Motores-Serie PGR

Tipo de Motor	Norma	Potencia y Torque
9-litros	Euro 3	230 hp (169 kW) y 1050 Nm, Scania PDE
		270 hp (198 kW) y 1250 Nm, Scania PDE
		310 hp (228 kW) y 1550 Nm, Scania PDE
11-litros	Euro 3	340 hp (250 kW) y 1600 Nm, Scania PDE
12-litros	Euro 3	380 hp (279 kW) y 1900 Nm, Scania PDE
		420 hp (309 kW) y 2000 Nm, Scania PDE
		440 hp (324 kW) y 2100 Nm, Turbocompound
		470 hp (345 kW) y 2200 Nm, Turbocompound
16-litros V8	Euro 3	500 hp (368 kW) y 2400 Nm, Scania PDE

# Motor de 9 litros con 5 cilindros

## Bloque motor

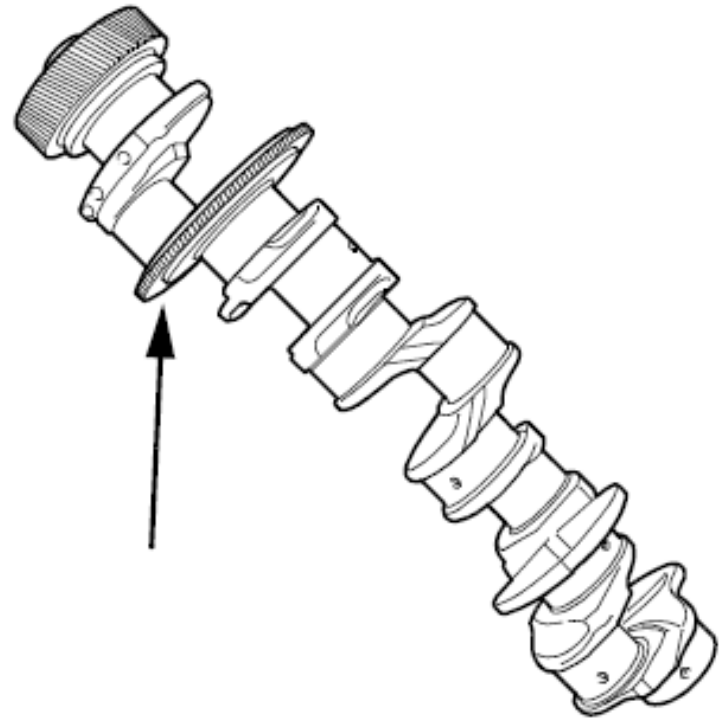
En el bloque motor, de una sola pieza, hay una culata por cada cilindro. Las camisas de cilindro son de tipo húmedo.



# Mecanismo del cigüeñal

## Cigüeñal

El cigüeñal lleva una corona que acciona el conjunto de eje de compensación; remítase a la ilustración. La corona se monta por contracción en caliente.

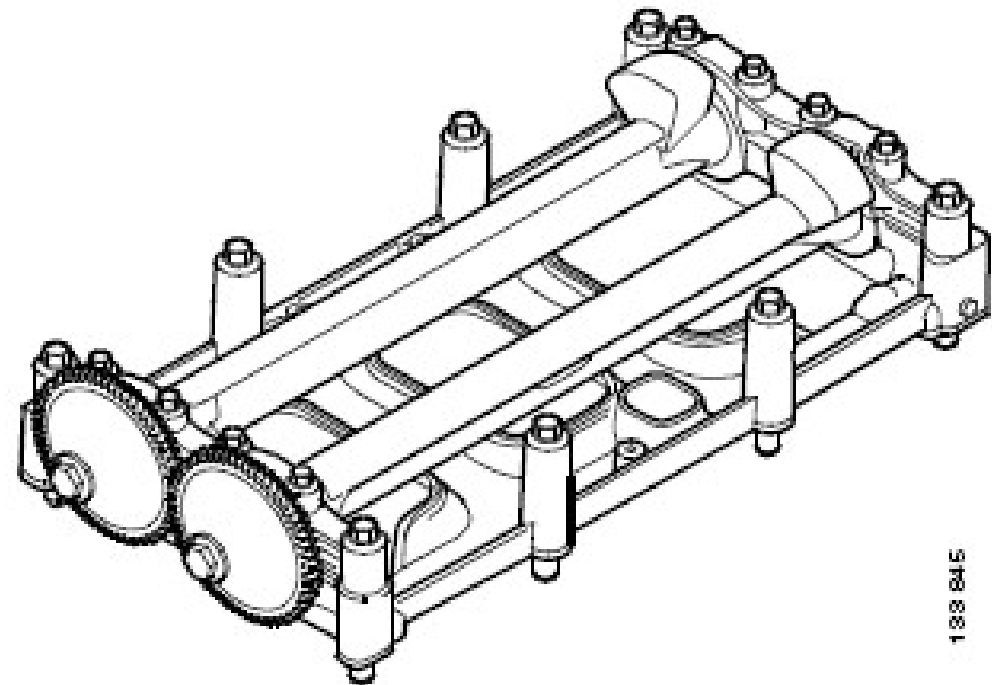




## Conjunto de eje de compensación

En los motores de cinco cilindros, tres de los cilindros encienden la mezcla en un giro del cigüeñal, mientras que los dos restantes lo hacen en el siguiente. Esto desequilibra el motor, lo que produce vibraciones. Para contrarrestar la vibración, el motor está equipado con un conjunto de eje de compensación.

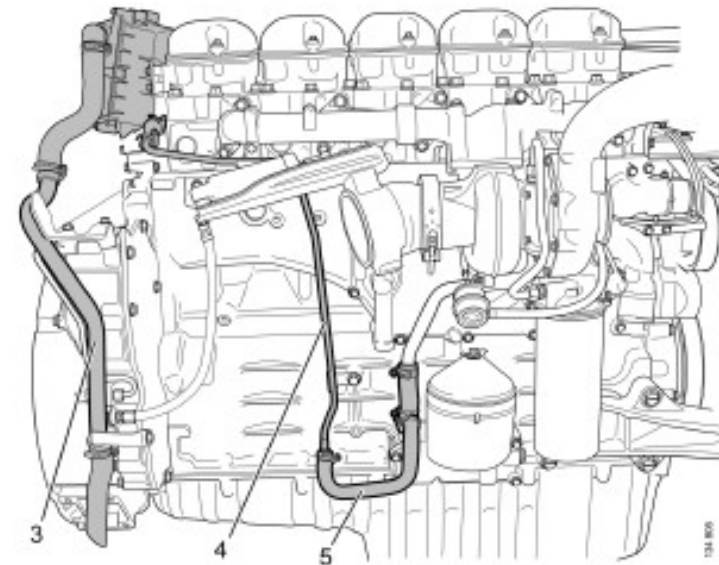
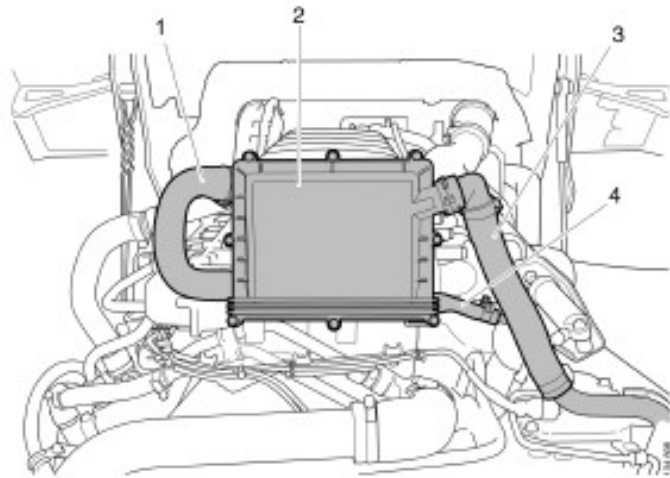
Simplificando, el conjunto de eje de compensación está compuesto, por un bastidor de dos ejes de compensación.



133 845

# Ventilación del cárter abierta

## Vista de conjunto



- 1 Tubo de admisión
- 2 Caja del filtro
- 3 Tubo flexible de purga

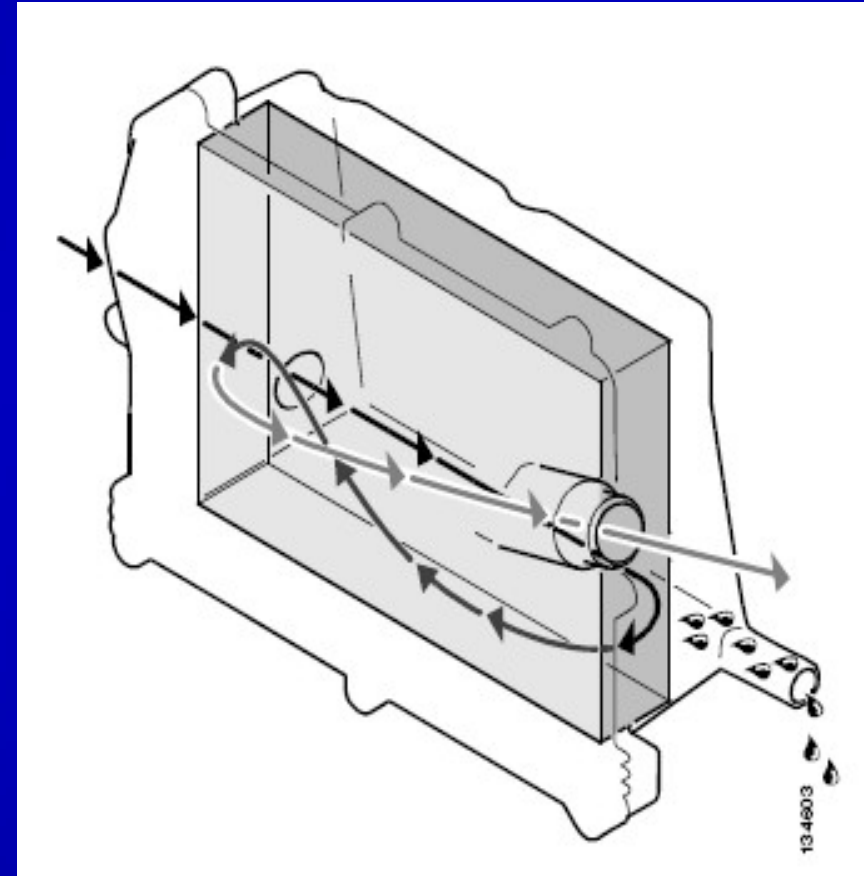
- 4 Tubo de vaciado
- 5 Trampa de líquido

Los gases del cárter son conducidos por el pasaje para la varilla empujadora del cilindro nº 5, por el tubo entre la tapa de la culata y la unidad de ventilación del cárter.

Los gases del cárter son ventilados por la unidad de ventilación donde son filtrados y se separa la neblina de aceite.

Los gases del cárter limpios son expulsados por la salida de ventilación mediante los tubos y conductos y hacia el exterior por la pantalla acústica del compartimento motor debajo del camión.

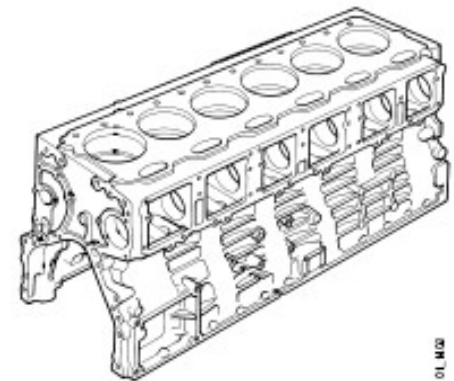
El aceite separado baja hacia la base de la unidad de ventilación y sale por el orificio de vaciado, por los tubos y conductos hacia la trampa de líquido conectada al purificador centrífugo. Desde aquí, el aceite vuelve al cárter.



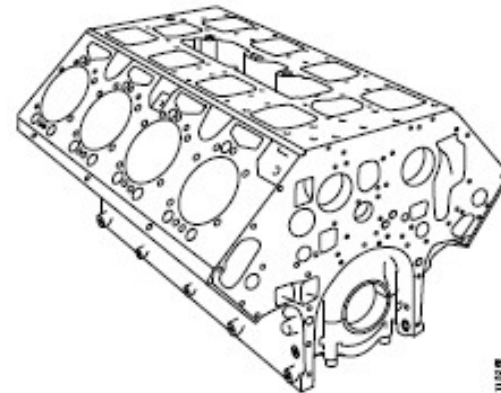
## Bloque motor

En el bloque motor, de una sola pieza, hay una culata por cada cilindro. Las camisas son de tipo húmedo.

Motores de 11 y 12 litros



Motor de 16 litros



**Motores de 11, 12  
y 16 litros**

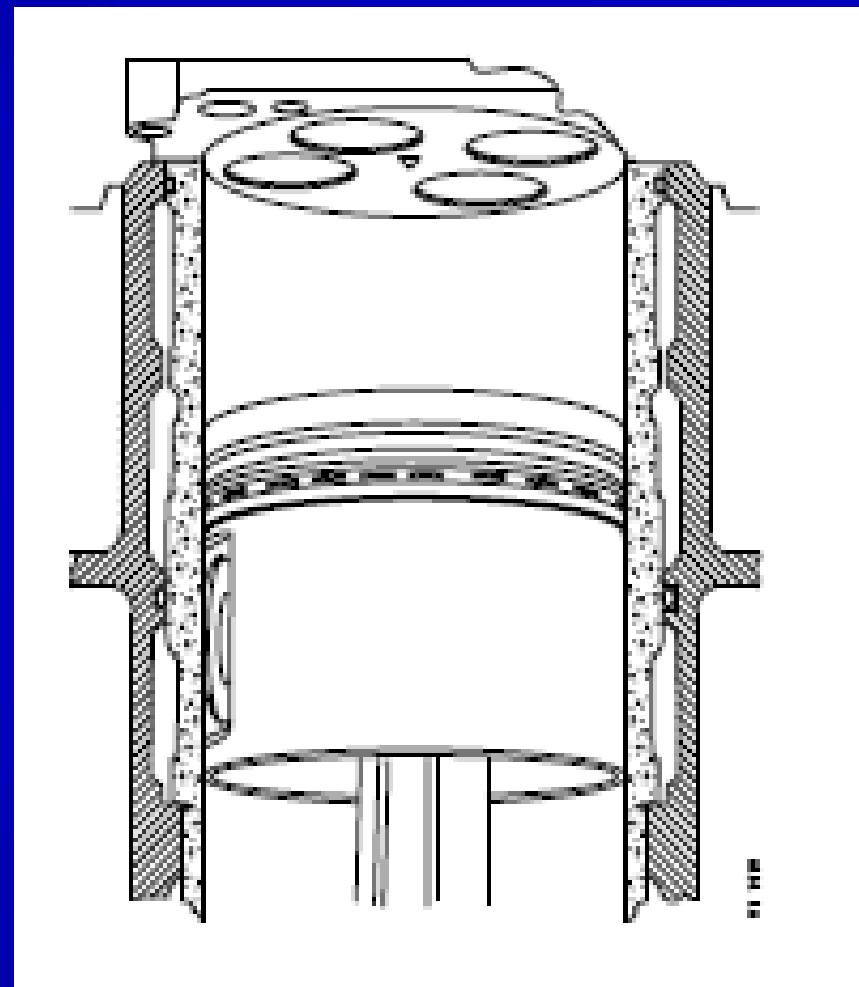
# Camisas

Es posible sustituir las camisas. Una junta de acero con anillos de estanqueidad de goma vulcanizada proporciona la hermeticidad necesaria entre la camisa y la culata. Hay una junta para cada cilindro.

La camisa se coloca ligeramente por encima del nivel del bloque motor y empuja la junta hacia la culata para proporcionar hermeticidad.

Los retenes de goma vulcanizada evitan que se produzcan filtraciones de los conductos de líquido o aceite lubricante.

La temperatura en la cámara de combustión y alrededor de ella es extremadamente alta. La altura del anillo que fija la camisa es muy reducida, lo que facilita la refrigeración hasta la culata. De este modo se reduce la temperatura de los segmentos, lo que aumenta la vida útil de los dos segmentos y de la camisa. Debido a la escasa altura del anillo que fija la camisa se reduce el riesgo de que se produzca la contracción de ésta, ya que una menor temperatura reduce la tensión sobre el material.



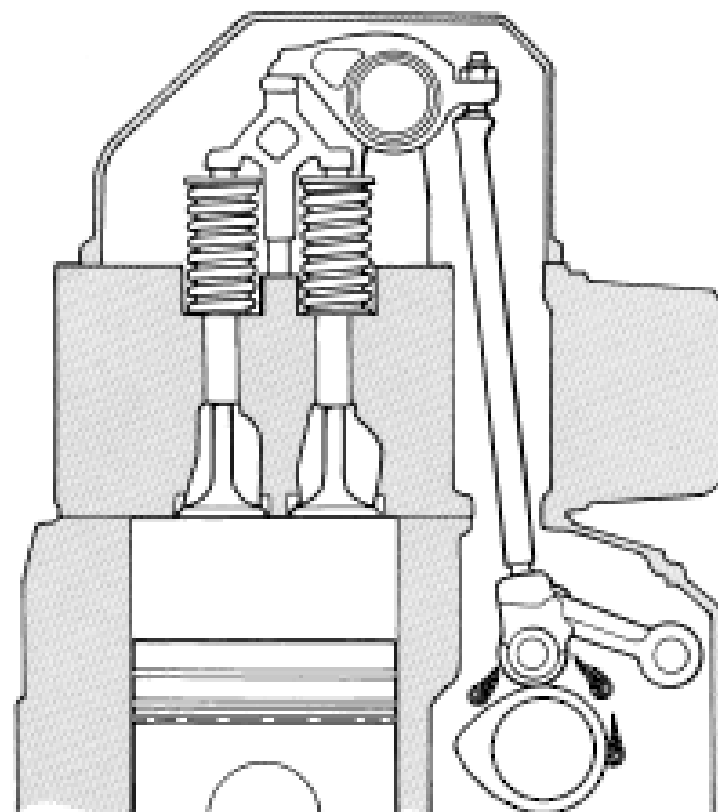
# Tren de válvulas

El tren de válvulas abre y cierra las válvulas en el momento preciso respecto al cigüeñal y a la posición del pistón.

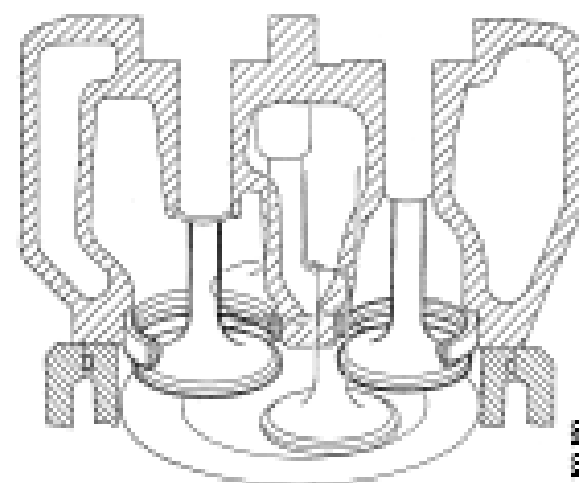
El árbol de levas es accionado por un piñón del mecanismo de la distribución y gira a la mitad de revoluciones que el cigüeñal.

Para los motores de 11 y 12 litros hay disponibles dos tipos de árboles de levas. En los motores con una bomba de inyección el árbol de levas tiene dos levas por cilindro, mientras que en los motores con un inyector-bomba el árbol de levas tiene tres levas por cilindro, ya que el árbol de levas también acciona el inyector-bomba.

El motor de 16 litros tiene dos árboles de levas, uno para cada fila de cilindros. Los árboles de levas tienen tres levas por cilindro. El motor de 16 litros sólo está disponible con inyectores-bomba.

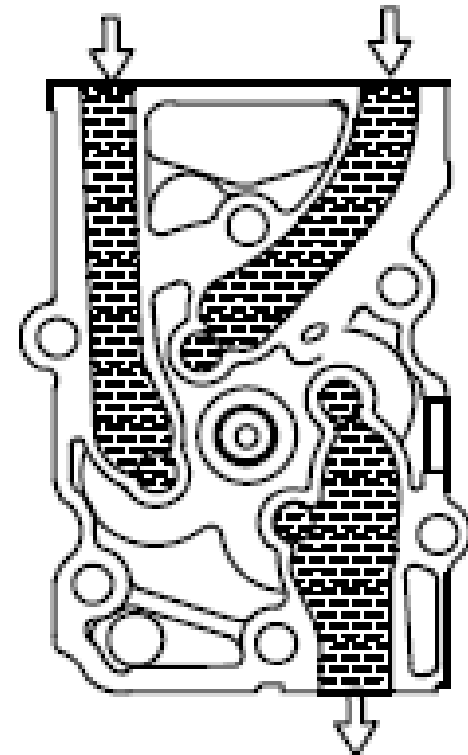


Los asientos postizos de las válvulas están montados a presión en la culata. Los asientos de las válvulas tienen una prolongada vida útil, ya que están fabricados de un material duradero. En caso necesario, estos asientos postizos se pueden sustituir.



Con cuatro válvulas por cilindro se logra una superficie de válvulas mayor, lo que facilita el llenado de aire del cilindro. También se requiere menos energía para sacar los gases de escape.

Hay menos intercambio de gases y así se mejora la eficacia del motor, con lo que se reduce el consumo de combustible.



01 1404

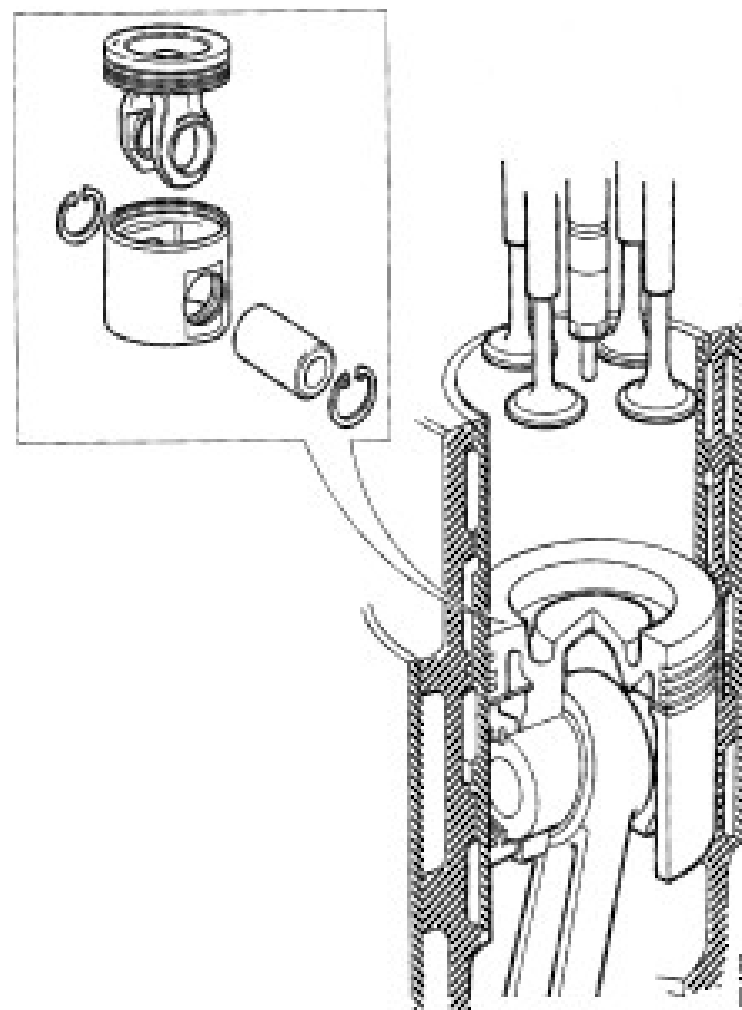


# Tren alternativo

## Pistones

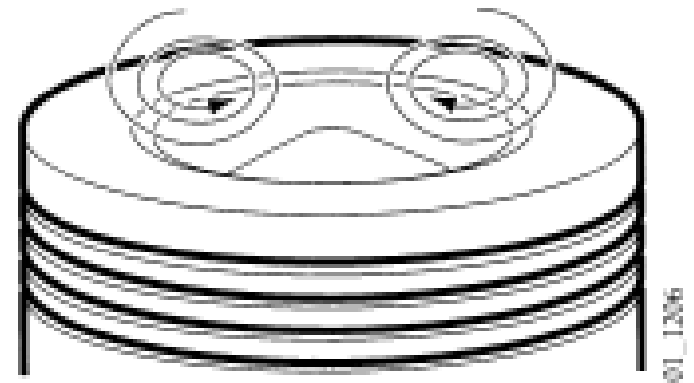
Existen dos tipos distintos de pistones: Los pistones de aluminio de una sola pieza de fundición llamados pistones articulados. Dichos pistones articulados están divididos en dos y compuestos por una falda de aluminio y una cabeza de acero.

Una de las ventajas de utilizar pistones articulados es que pueden soportar cargas superiores que los pistones normales. De este modo se puede obtener más potencia de los motores con pistones articulados.

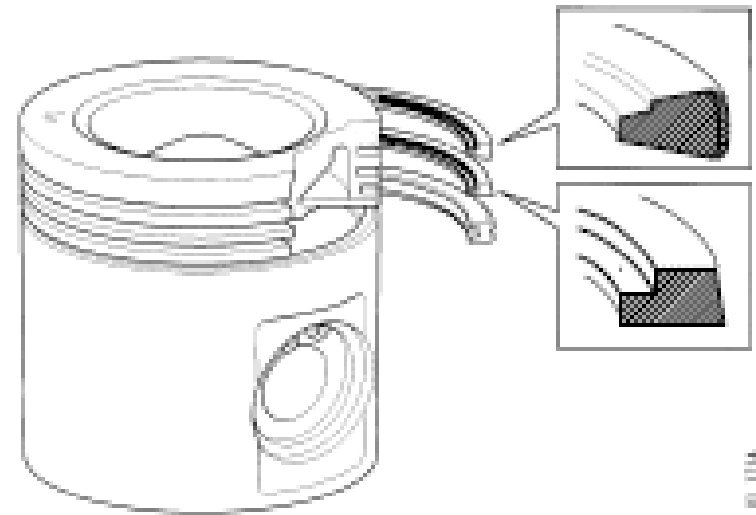


Un rebaje de la parte superior del pistón forma la cámara de combustión. La cámara está diseñada para parecer un recipiente con una zona elevada en el medio.

El diseño de la cámara de combustión afecta a las turbulencias de aire que se forman en su interior.



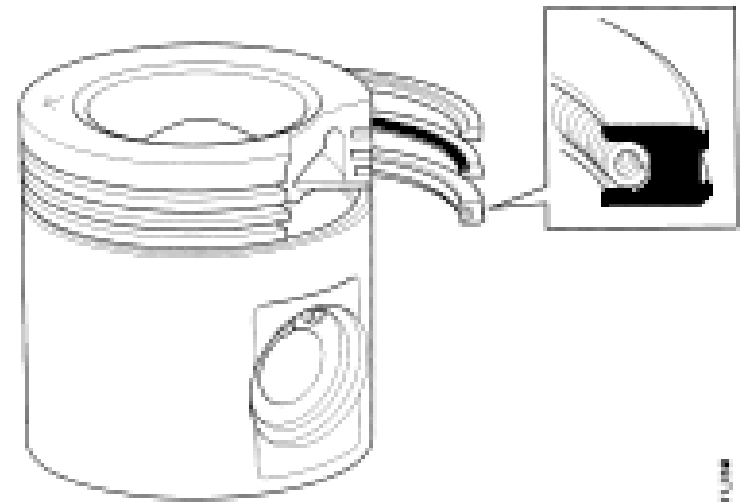
Para que el recorrido del pistón se realice con facilidad es necesario que haya un espacio entre el pistón y la pared del cilindro. Por tanto, el pistón tiene dos segmentos de compresión que sellan el espacio entre el pistón y la pared del cilindro y que disipan el calor del pistón.



El segmento rascador impide que el aceite lubricante del cárter llegue a la cámara de combustión y se queme.

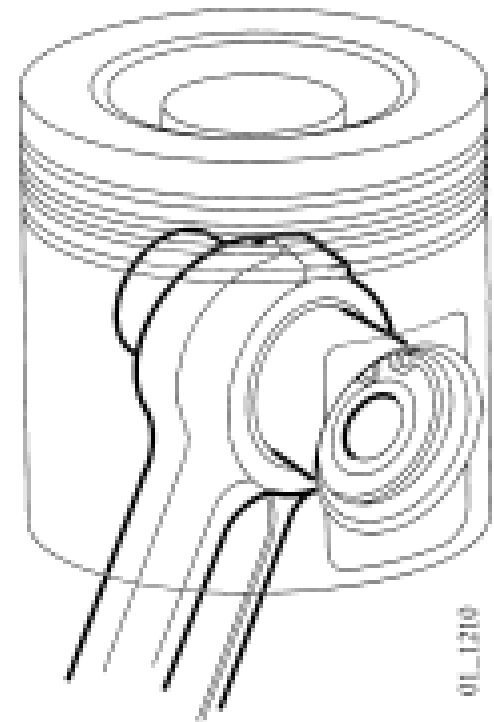
Dentro del segmento rascador hay un expansor que ayuda a presionar el segmento contra la pared del cilindro. Este expansor es un muelle helicoidal.

El diseño de los pistones y de los segmentos es importante para la fiabilidad del motor, la lubricación y el consumo de aceite y combustible.



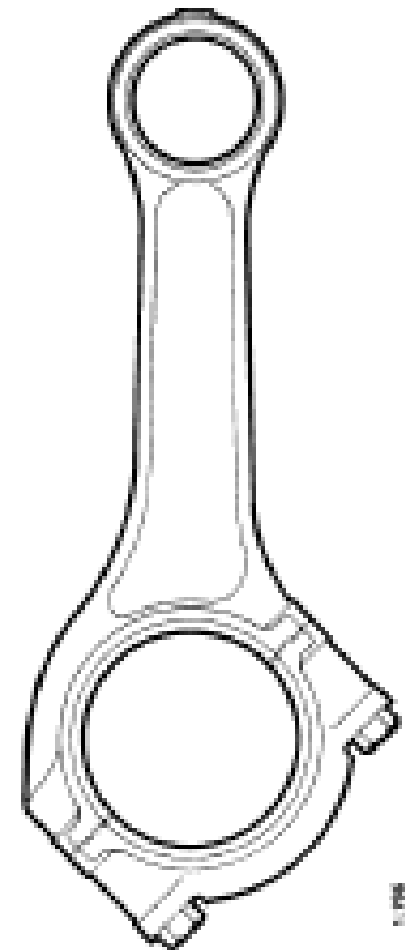
## Bielas

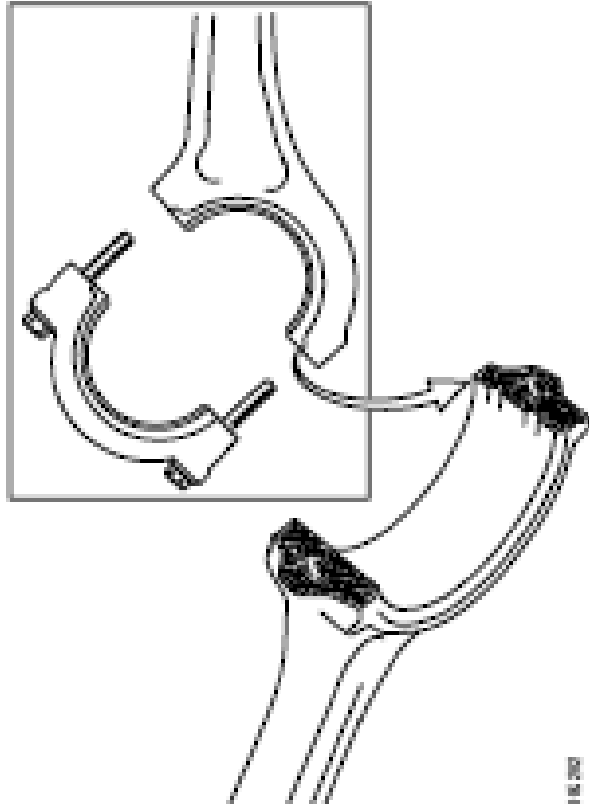
El pie de biela está diseñado en forma de cuña. Esto hace que sean mayores las superficies de los cojinetes en el pistón y en la biela.



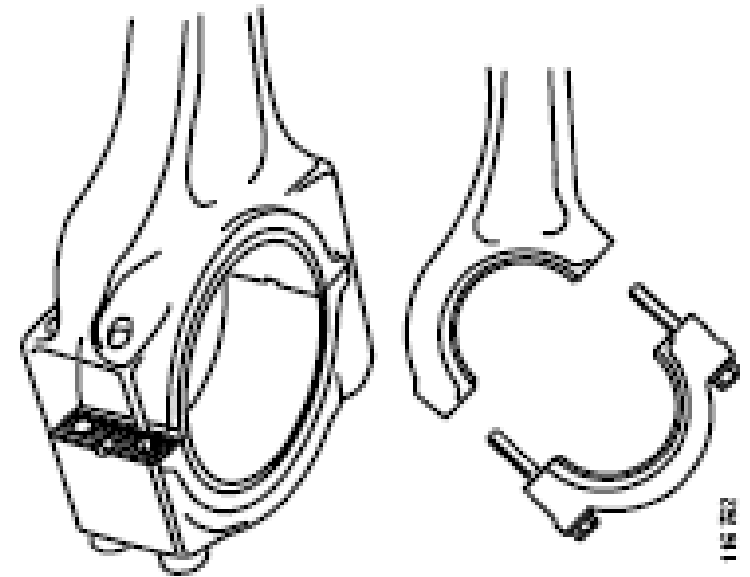
La cabeza de la biela se divide oblicuamente de forma que el pistón y la biela se pueden levantar por el cilindro.

Para que la tapa de cojinete de la biela no se desplace hacia la biela, las superficies de contacto deben estar hechas con ranuras y lengüetas, o con superficies fracturadas sin mecanizar.





*Biela con las superficies de contacto sin mecanizar*



*Biela con la superficie de contacto ranurada*

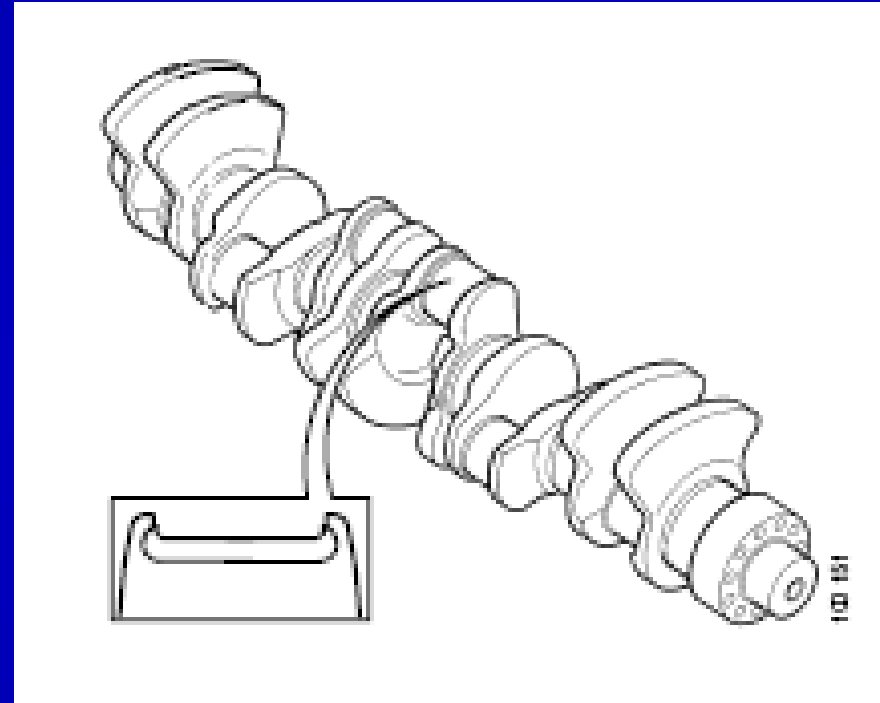
## Cigüeñal

Cada carrera de compresión "frena" el cigüeñal, mientras que cada carrera de combustión tiene por objeto aumentar la velocidad de giro del cigüeñal.

Los pistones y las bielas invierten el sentido de su movimiento dos veces en cada revolución.

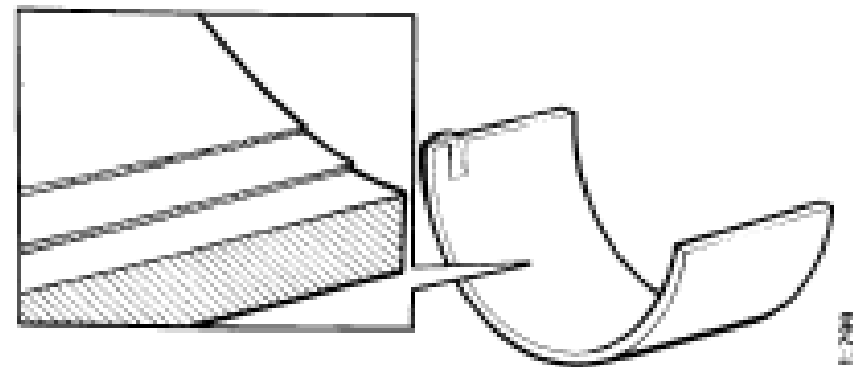
Los impulsos originados por las bielas provocan vibraciones torsionales en el cigüeñal. Estas vibraciones son más fuertes a determinados regímenes del motor.

Los apoyos y las muñequillas del cigüeñal están endurecidos a una profundidad que permite rectificarlos varias veces.

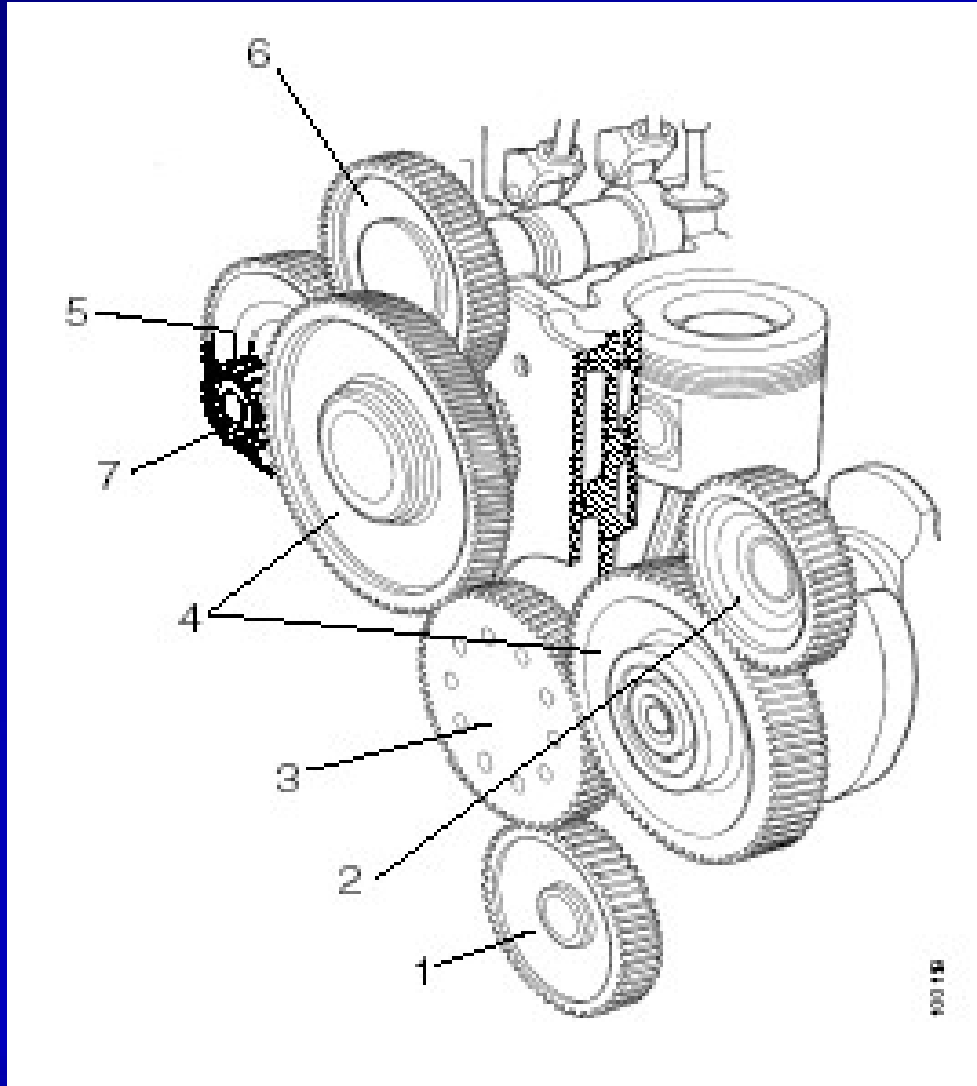




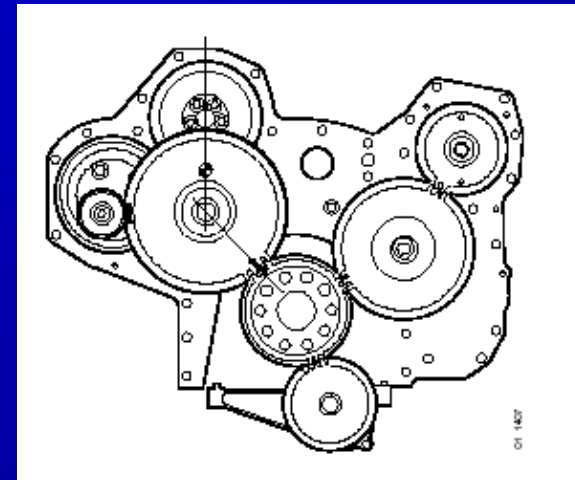
Las pistas de los cojinetes de bancada y los cojinetes de las bielas están compuestos por tres capas. La capa exterior está fabricada en acero, la capa central en aleación de bronce y plomo, y la capa interior en plomo e indio o en plomo, estaño y cobre. La capa interior se desgastará normalmente con el uso del motor.



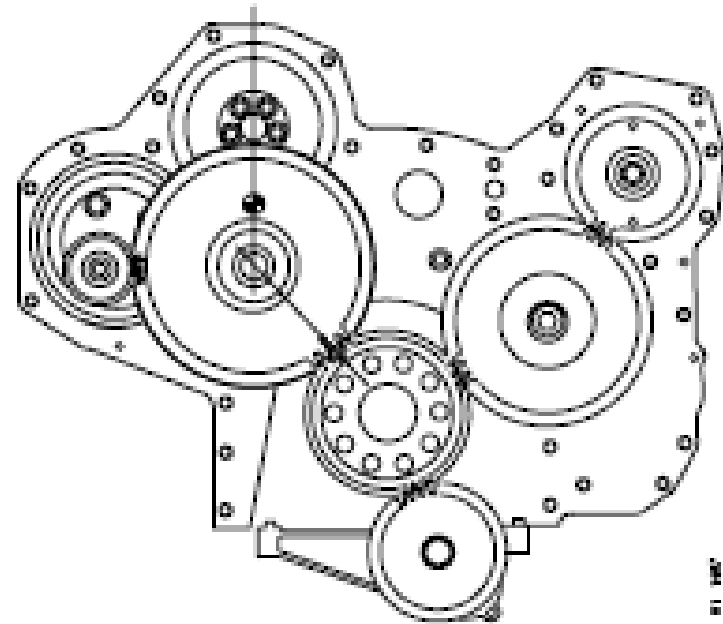
# Distribución en Motores de 11 y 12 litros con bomba de inyección



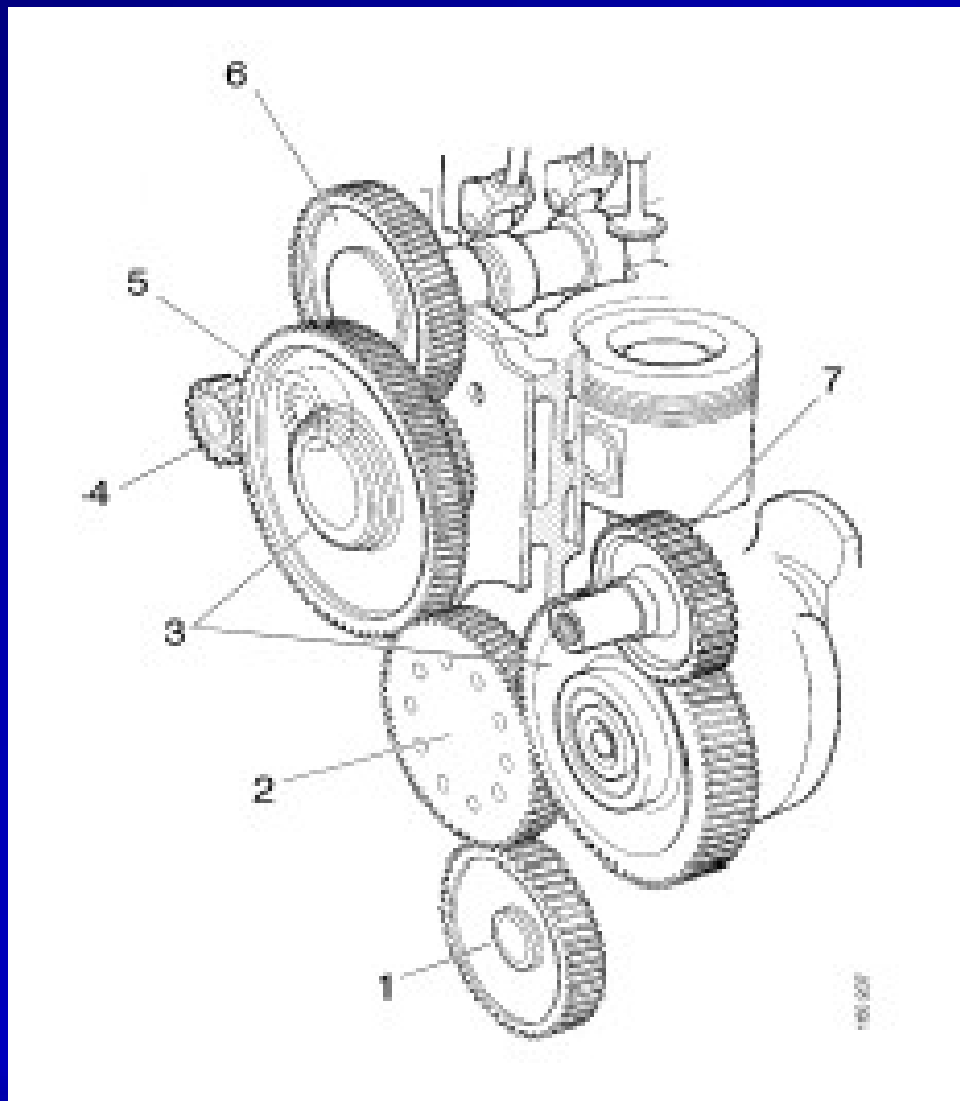
- 1 Piñón de la bomba de aceite
- 2 Piñón del aire comprimido
- 3 Piñón del cigüeñal
- 4 Piñón intermedio
- 5 Piñón de la bomba de inyección
- 6 Piñón del árbol de levas
- 7 Piñón de la bomba hidráulica



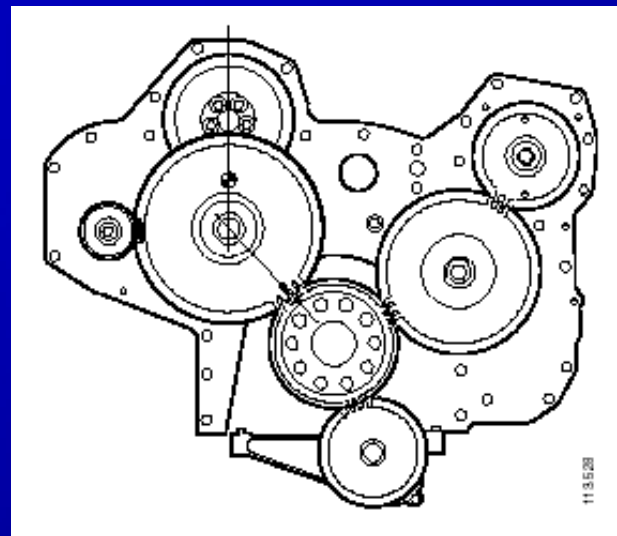
Para facilitar el montaje, los piñones están marcados bien en uno de los dientes o en un hueco entre dientes. El piñón de la inyección tiene un orificio ovalado para el ajuste del calado de la inyección (conocido como ángulo  $\alpha$ ).



# Distribución en Motores de 11 y 12 litros con inyectores bomba



- 1 *Piñón de la bomba de aceite*
- 2 *Piñón del cigüeñal*
- 3 *Piñón intermedio*
- 4 *Piñón de la bomba hidráulica*
- 5 *Piñón del compresor (aire comprimido)*
- 6 *Piñón del árbol de levas*
- 7 *Toma de fuerza*

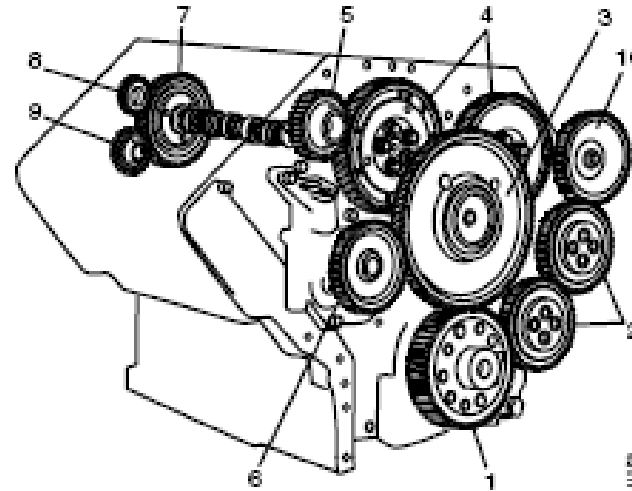


# Distribución en Motores de 16 litros con inyectores bomba

El piñón del cigüeñal acciona los dos árboles de levas y la bomba de aceite por medio de un piñón intermedio. A continuación, un piñón del árbol de levas acciona el compresor.

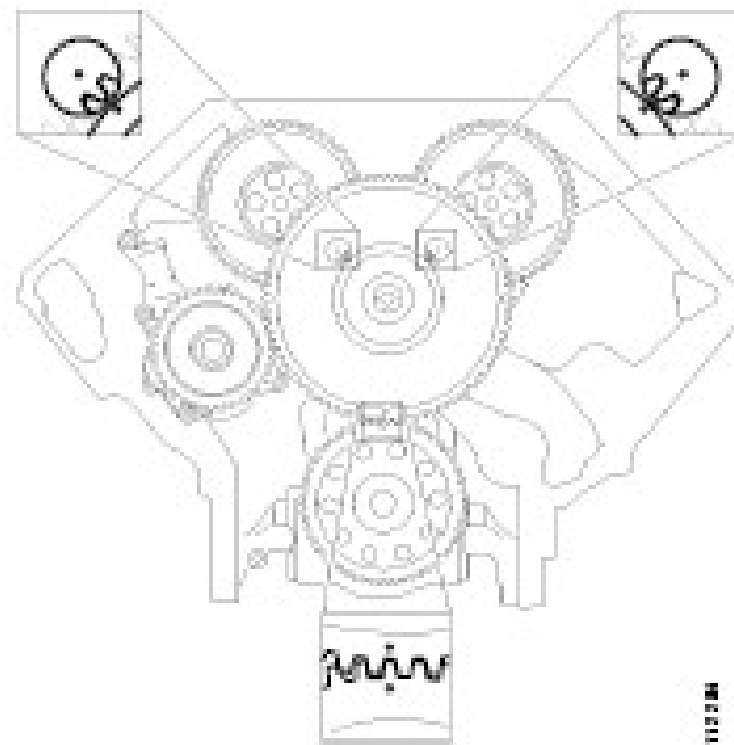
Uno de los árboles de levas tiene una rueda dentada en el extremo delantero que acciona la bomba hidráulica y la bomba de alimentación.

Los árboles de levas giran a la mitad de revoluciones que el cigüeñal.



- 1 Piñón del cigüeñal
- 2 Piñón intermedio (toma de fuerza)
- 3 Piñón intermedio
- 4 Piñón del árbol de levas
- 5 Piñón del compresor
- 6 Piñón de la bomba de aceite
- 7 Piñón delantero del árbol de levas
- 8 Piñón de la bomba hidráulica
- 9 Piñón de la bomba de alimentación
- 10 Piñón de la toma de fuerza

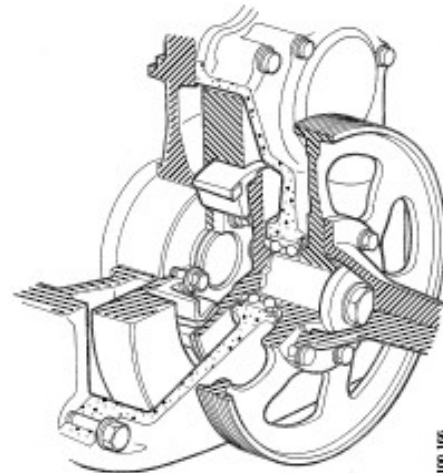
Para facilitar el montaje, los piñones están marcados bien en uno de los dientes o en un hueco entre dientes.



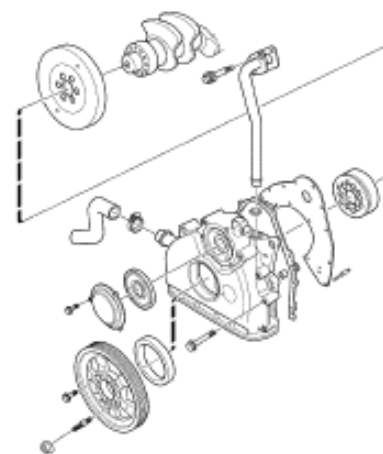
# Mecanismo de accionamiento del ventilador

## Motores de 11 y 12 litros

Hay dos modelos distintos de correa de transmisión. Un modelo nuevo introducido en producción desde septiembre de 1997. Estos dos modelos no se pueden intercambiar.



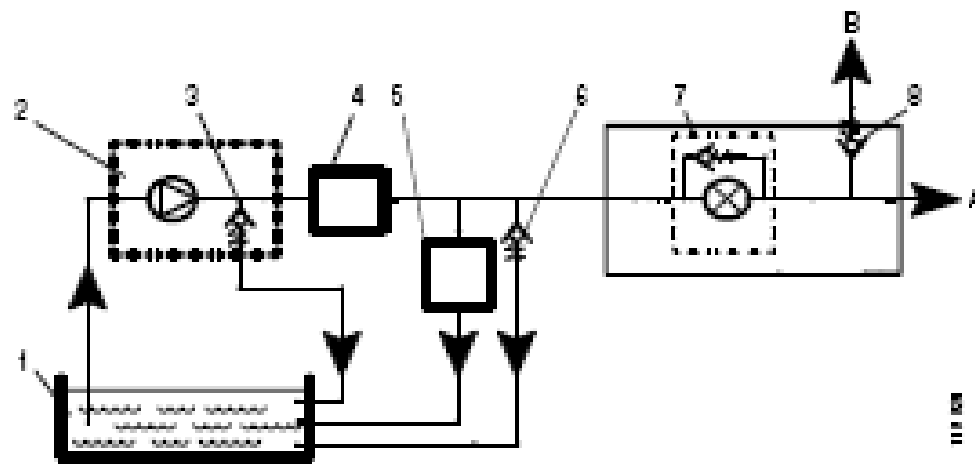
*Modelo antiguo*



*Modelo nuevo*

## Esquema del circuito del aceite en el sistema de lubricación

Motores de 11 y 12 litros



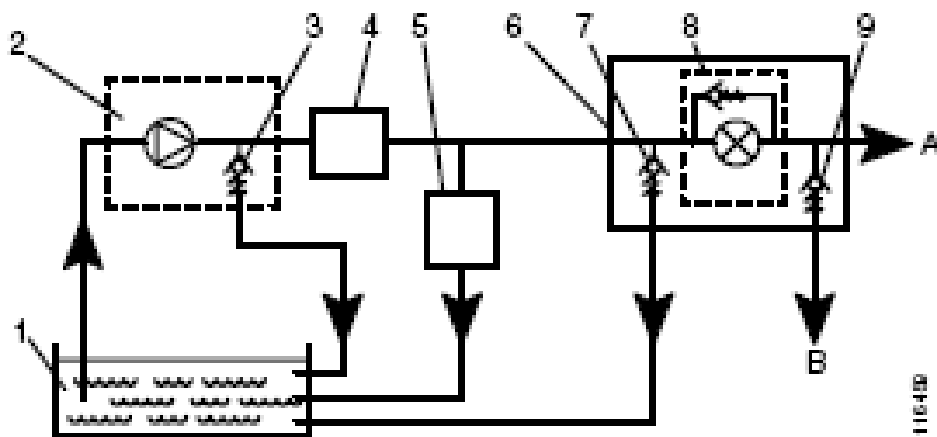
- 1 *Cárter de aceite*
- 2 *Bomba de aceite*
- 3 *Válvula de seguridad*
- 4 *Enfriador de aceite*
- 5 *Purificador de aceite*
- 6 *Válvula de descarga*
- 7 *Filtro de aceite y válvula de derivación*
- 8 *Válvula de refrigeración de pistones*

*A = Al cojinete y al turbocompresor*

*B = A las boquillas de refrigeración de pistones*



### Motor de 16 litros



11649

*A = Al cojinete y al turbocompresor*

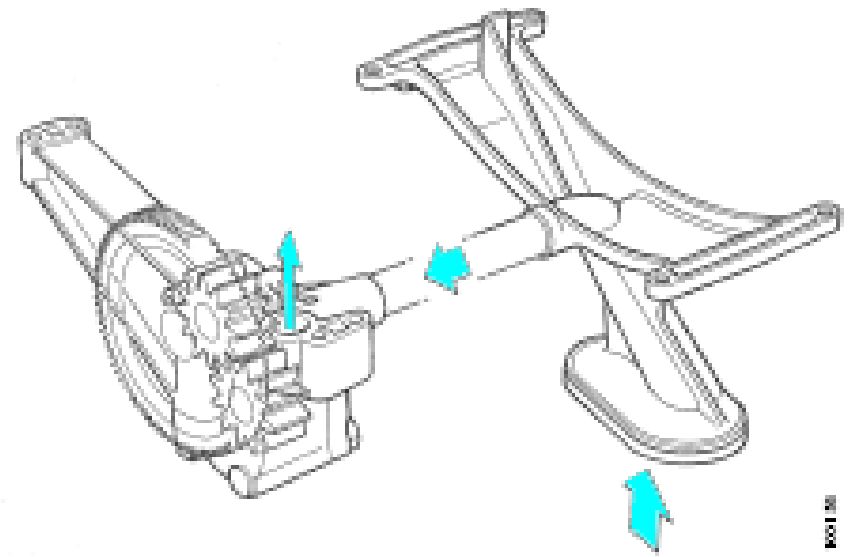
*B = A las boquillas de refrigeración de pistones*

- 1 *Cárter de aceite*
- 2 *Bomba de aceite*
- 3 *Válvula de seguridad*
- 4 *Enfriador de aceite*
- 5 *Purificador de aceite*
- 6 *Carcasa de la distribución de la parte delantera*
- 7 *Válvula de descarga*
- 8 *Filtro de aceite y válvula de derivación*
- 9 *Válvula de refrigeración de pistones*

## Bomba de aceite

La bomba de aceite es accionada por el piñón del cigüeñal y produce la presión necesaria para que el aceite lubricante alcance todos los puntos de lubricación.

La presión del aceite debe ser lo suficientemente alta para que la cantidad de aceite lubricante necesaria para lubricar y enfriar cada punto de lubricación alcance los puntos deseados.

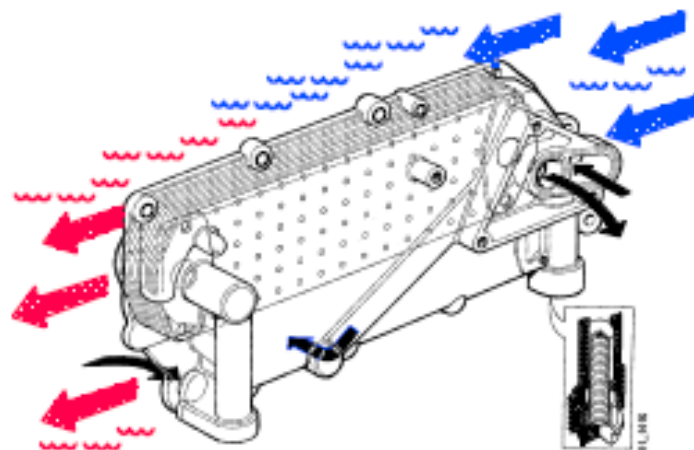


*Bomba de aceite para los motores de 11 y 12 litros*

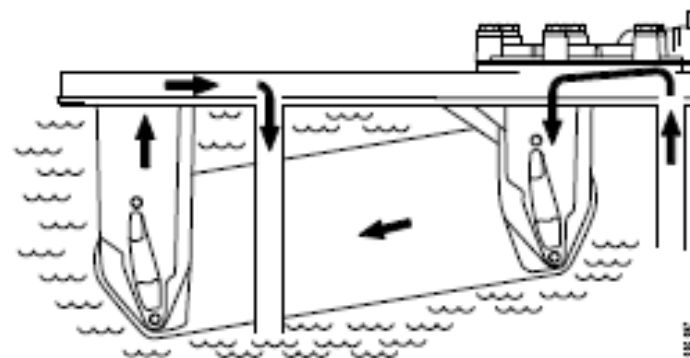
## Enfriador de aceite

Todo el aceite de circulación fluye por el enfriador de aceite en el que se reduce su temperatura con el refrigerante del sistema de refrigeración.

En los motores de 11 y 12 litros hay una válvula de apertura en la carcasa del enfriador de aceite para la refrigeración de los pistones.



*Enfriador de aceite para los motores de 11 y 12 litros*



*Enfriador de aceite para el motor de 16 litros*

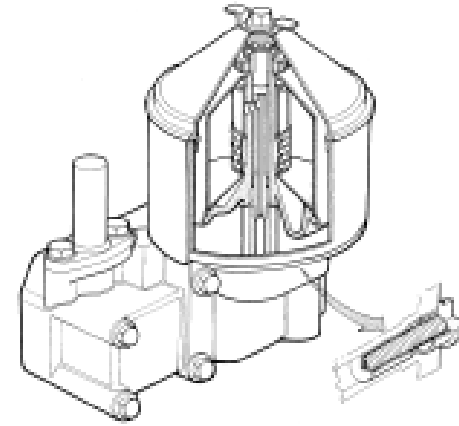
## Purificador de aceite centrífugo

El purificador de aceite centrífugo tiene un rotor que gira debido a la fuerza de reacción provocada por el aceite lubricante que se pulveriza por las dos boquillas de la parte inferior del rotor.

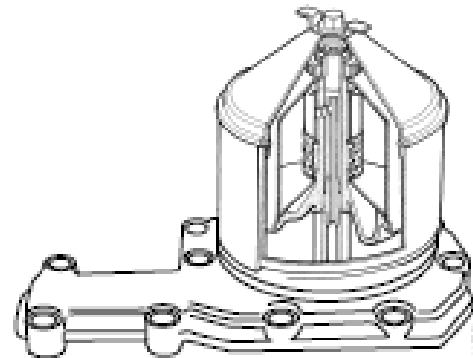
Las partículas de suciedad salen hacia la pared del rotor y quedan depositadas como una capa permanente.

El purificador centrífugo debe desmontarse y limpiarse en los intervalos indicados en el programa de mantenimiento de Scania.

En la carcasa del purificador de aceite de los motores de 11 y 12 litros hay una válvula de descarga que regula la presión del sistema de lubricación. El exceso de aceite lubricante se devuelve al cárter.



*Purificador de aceite centrífugo para los motores de 11 y 12 litros*



*Purificador de aceite centrífugo para el motor de 16 litros*

## Filtro de aceite

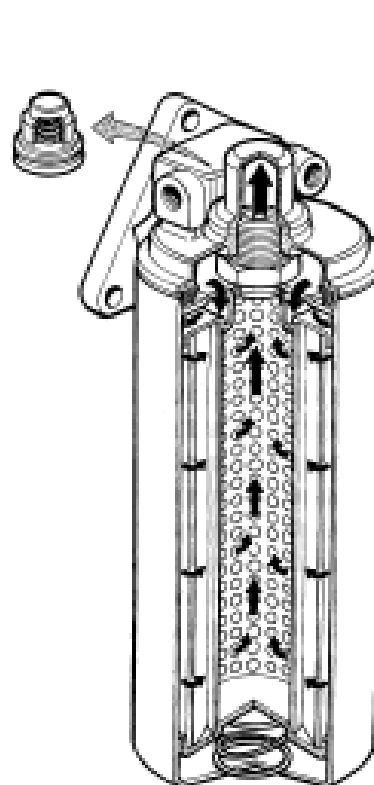
El aceite lubricante pasa al filtro para su limpieza. El filtro de aceite está hecho de papel.

Si el filtro queda obstruido se abre la válvula de rebose. El motor siempre recibe aceite lubricante, pero si el filtro está obstruido no se limpiará el aceite.

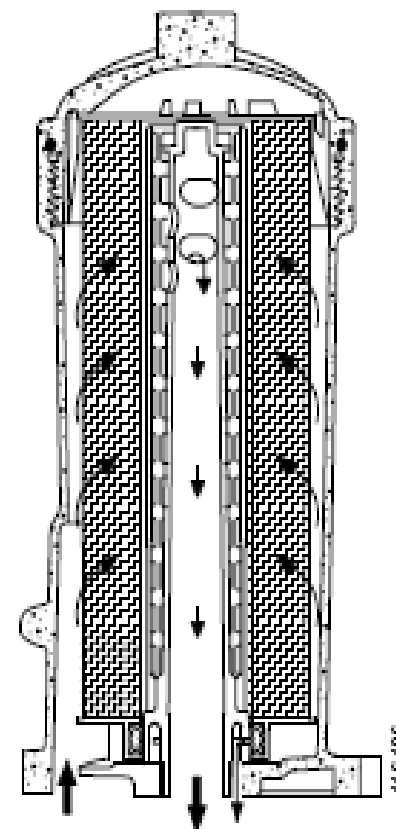
La válvula de rebose está situada en el recipiente del filtro de aceite o en la carcasa de la distribución, según el tipo de motor.

El filtro del motor de 16 litros tiene un orificio de drenaje por el que se procede al vaciado cuando se ha sacado el cartucho del filtro.

El filtro de aceite se debe sustituir en los intervalos indicados en el programa de mantenimiento de Scania.



*Filtro de aceite para los motores de 11 y 12 litros*

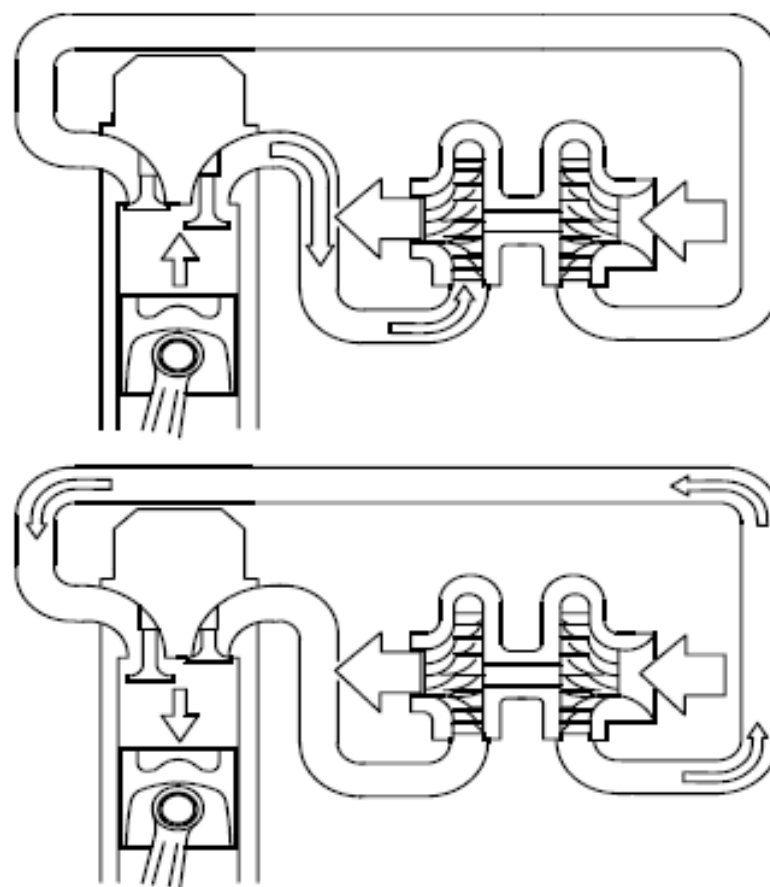


*Filtro de aceite para el motor de 16 litros*

# Turbocompresor

El turbocompresor se encarga de aumentar la cantidad de aire que llega a los cilindros del motor. Más aire significa que el motor puede quemar más combustible, y por tanto producir más potencia que un motor equivalente sin turbocompresor.

El turbocompresor se compone de una turbina y un compresor. La turbina es accionada por los gases de escape del motor. El compresor comprime el aire de admisión que entra en el motor.



100 54

Los rotores del compresor y de la turbina giran muy rápido. A máxima potencia, giran a unas 100.000 rpm. Al mismo tiempo, la temperatura del rotor de la turbina es superior a 600°C. Todo esto hace que aumenten las necesidades de mantenimiento de los componentes giratorios en lo que respecta a equilibrado, refrigeración y lubricación. Si el rotor de la turbina o del compresor resulta dañado, se deberá sustituir el turbocompresor.

El eje está montado en dos cojinetes radiales y en un cojinete de empuje que gira libremente en el portacojinetes. Para la junta entre la carcasa del cojinete y la turbina y el compresor se utilizan anillos de estanqueidad.

Un filtro de aire obstruido implica que el vacío del tubo de admisión llegará a ser muy grande. En este caso, se correrá el riesgo de que se aspiren partículas de aceite del portacojinetes.

Si el anillo de estanqueidad del lado de la turbina está desgastado, los gases de escape tendrán un tono azulado con el motor a ralentí.



Los cuerpos extraños, como por ejemplo granos de arena o partículas metálicas, que penetren en la turbina o en el compresor provocarán daños en los álabes. Esto daría lugar a desequilibrios y desgaste de los cojinetes. La potencia del motor descenderá y con el uso continuado habrá riesgo de que se produzcan daños por recalentamiento debido a la disminución de la alimentación de aire. Este tipo de recalentamiento no se detecta con el indicador de temperatura del refrigerante.

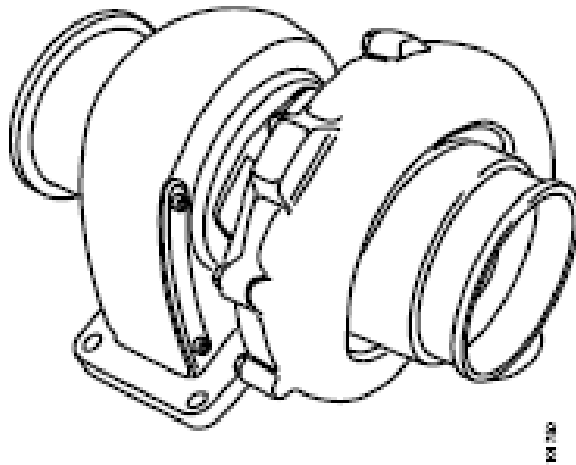
La existencia de pequeñas fugas en el tubo entre el purificador de aire y el turbocompresor también puede producir la acumulación de restos de suciedad en el rotor del compresor. La presión de carga se reduce, lo que provoca un aumento de la temperatura de los gases de escape y una reducción de la vida útil del motor.

Las fugas en el tubo de escape entre la culata y el turbocompresor provocarán una presión de carga inferior.

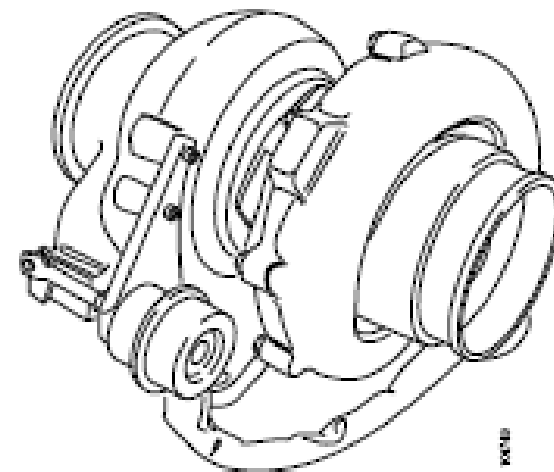
Para cumplir los requisitos sobre humos y consumo de combustible a bajas revoluciones, algunos motores tiene una turbina de menor tamaño que produce una mayor presión de carga.

Algunos motores están equipados con una válvula de descarga (accionada por diafragma con resorte). La función de esta válvula es reducir la presión para que no se sobrepase la velocidad máxima de la turbina.

Cuando la presión de la carcasa del compresor es demasiado alta, la válvula de descarga se abre. Los gases de escape pasan a un tubo de derivación a través de la turbina y la velocidad del turbocompresor desciende.

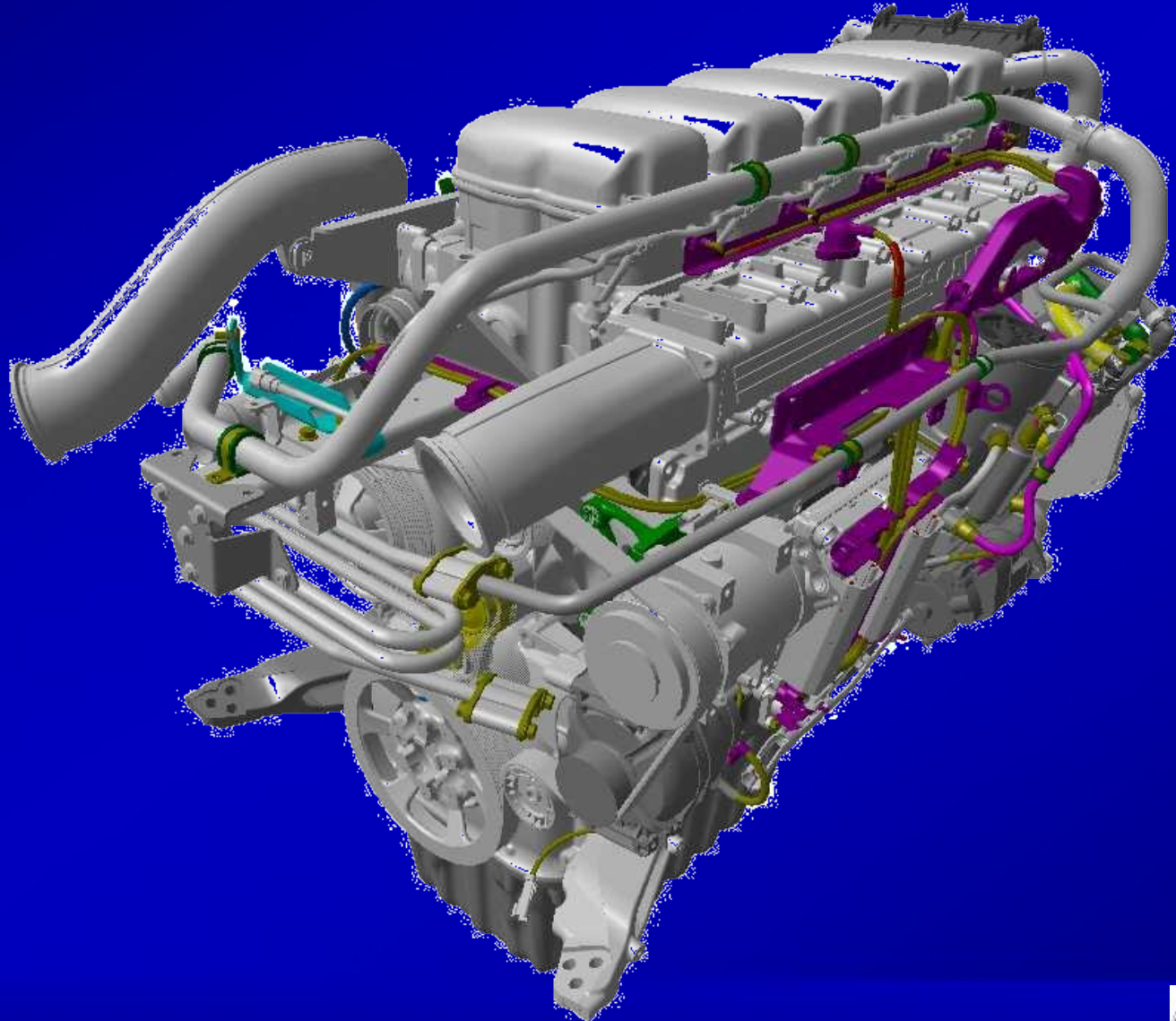


*Turbocompresor sin válvula de descarga*



*Turbocompresor con una válvula de descarga*

# *Nuevo Motor de 9 litros*



ASISTENCIA TÉCNICA



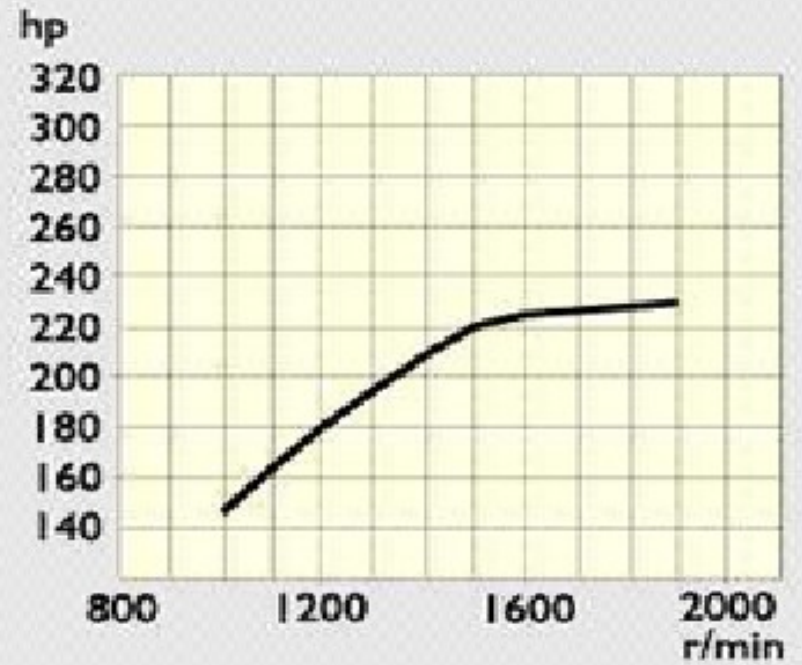
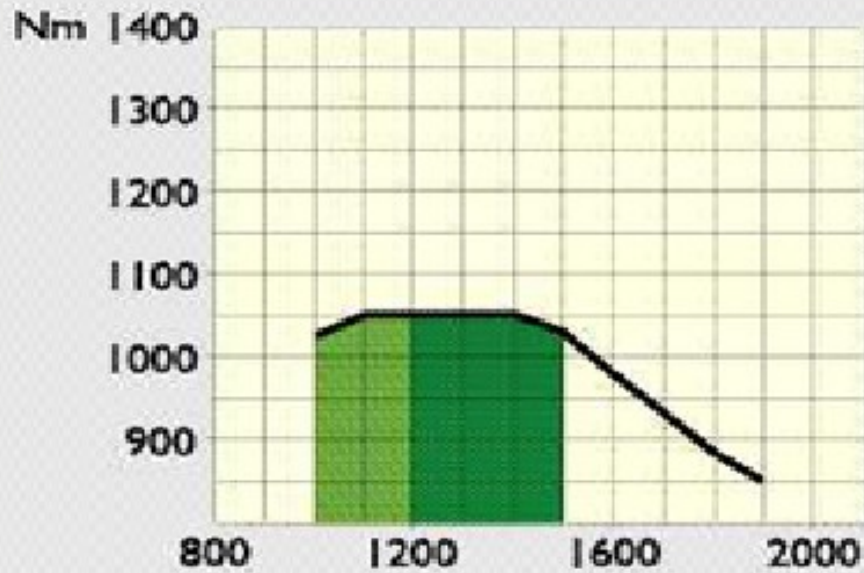
- 
- **Diseño basado en la plataforma del 12 usando componentes en común D11/12 y 16 litros:**
    - **Reducción de los costos de producción**
    - **Facilidad en servicios**
  - **Un motor que ya nace con toda la confiabilidad y la tradición de los motores de mayor potencia Scania.**
  - **Cumple Euro 3 y preparado para futuras normas y/o adaptaciones.**
  - **Antes del lanzamiento fue testado tanto en laboratorio, como en campo, durante dos años y medio.**

# Motor Scania de 9 litros

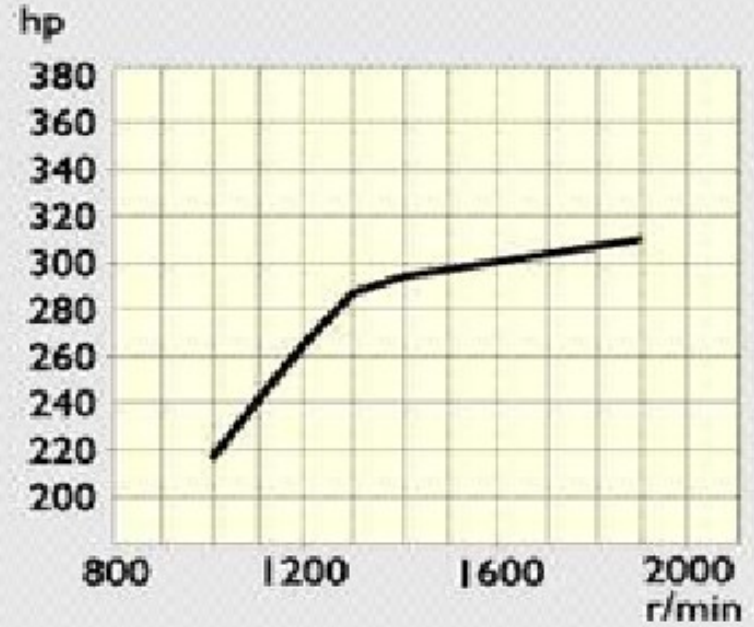
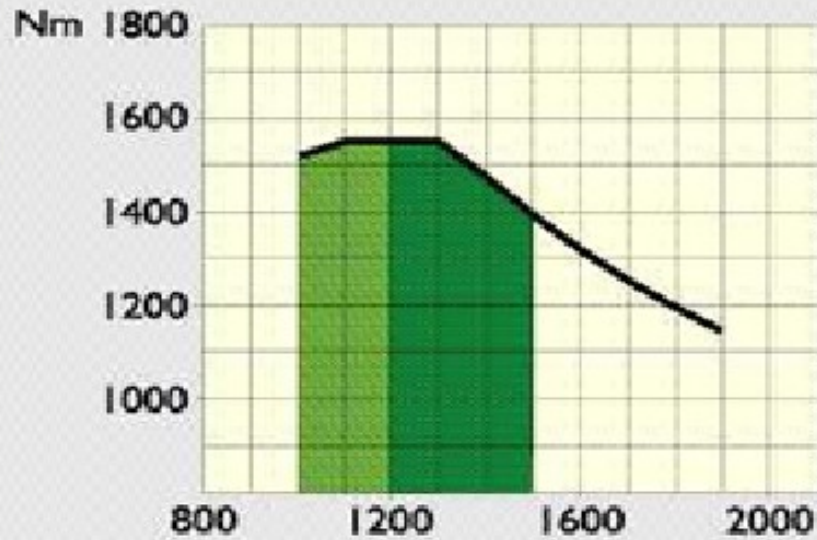
<b>Cilindrada</b>	<b>8,87 litros</b>
<b>Número de cilindros</b>	<b>5</b>
<b>Diámetro del cilindro</b>	<b>127 mm</b>
<b>Recorrido</b>	<b>140 mm</b>
<b>Número de válvulas por cilindro</b>	<b>4</b>
<b>Capacidad de aceite</b>	<b>32 litros (Ómnibus) 36 litros (Camiones)</b>

<b>Designación</b>	<b>DC9 19 230</b>	<b>DC9 20 270</b>	<b>DC9 21 310</b>
<b>Reglamentación Ambiental</b>	<b>Euro 3</b>	<b>Euro 3</b>	<b>Euro 3</b>
<b>Sistema de Inyección</b>	<b>UI</b>	<b>UI</b>	<b>UI</b>
<b>Potencia Máxima</b>	<b>230 hp a 1900 rpm</b>	<b>270 hp a 1900 rpm</b>	<b>310 hp a 1900 rpm</b>
<b>Par Máximo</b>	<b>1050 Nm a 1200 rpm</b>	<b>1250 Nm a 1200 rpm</b>	<b>1550 Nm a 1200 rpm</b>
<b>Revolución Máxima</b>	<b>2100 rpm</b>	<b>2100 rpm</b>	<b>2100 rpm</b>
<b>Área de revoluciones recomendada "Franja Verde"</b>	<b>1200 – 1500 rpm</b>	<b>1200 – 1500 rpm</b>	<b>1200 – 1500 rpm</b>

# DC9 19 230



# DC9 21 310





# Nuevo Motor 9 litros

## *Aplicaciones en camiones*

P 230/270-DB4X2NZ

P 310 DB4X2NZ

P 270 DB6X2NA

P 310 GA4X2NZ)

P 270/310 CB6X4NZ



# Nuevo Motor 9 litros

*Aplicaciones en ómnibus*

K 310 IB4X2NB



ASISTENCIA TÉCNICA



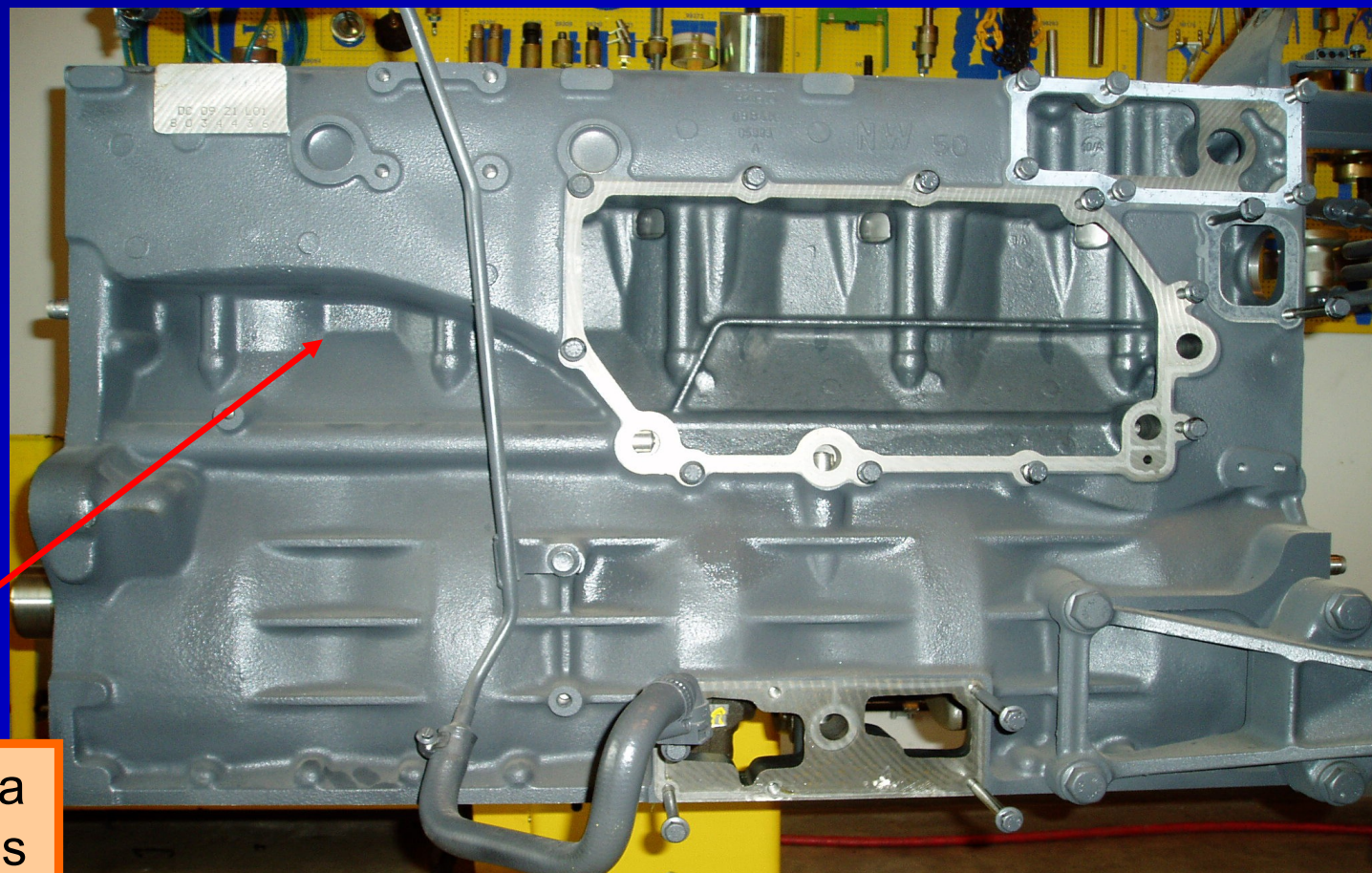
# Nuevos ítems



ASISTENCIA TÉCNICA

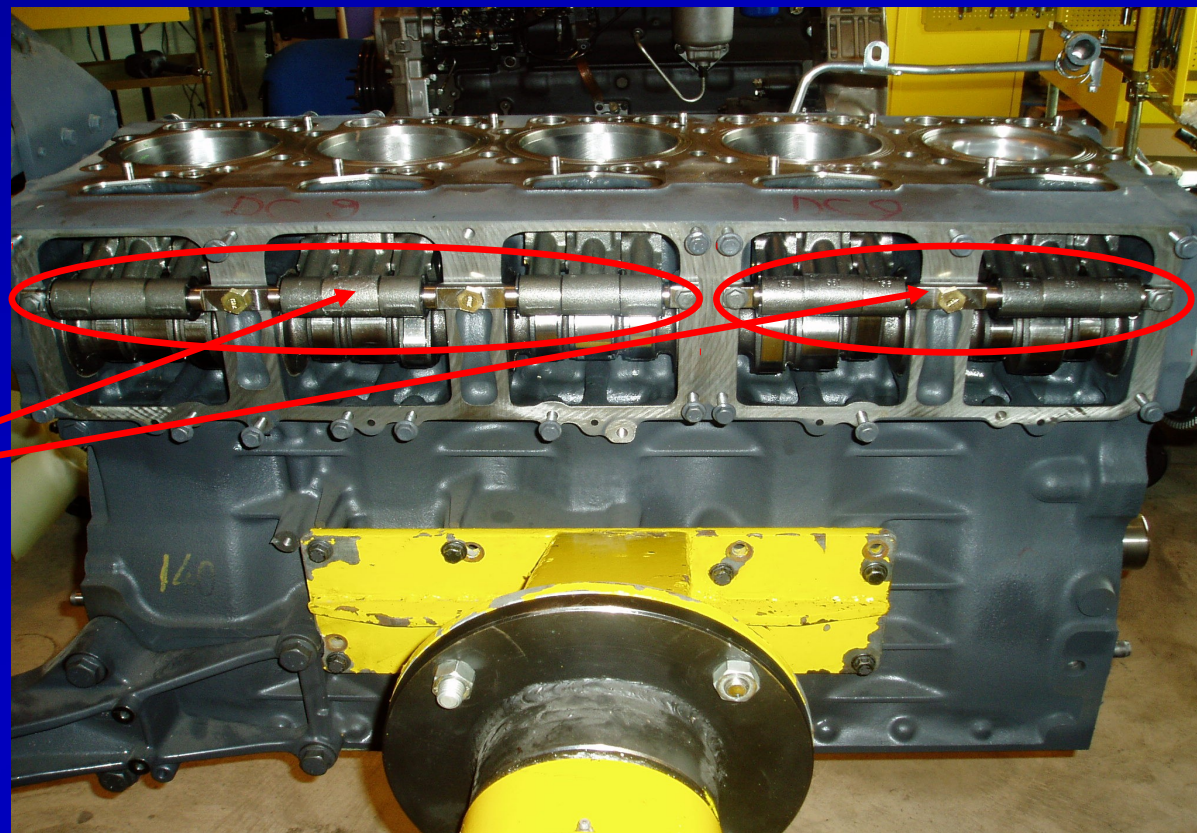


## Nuevos ítems - Bloque de cilindros

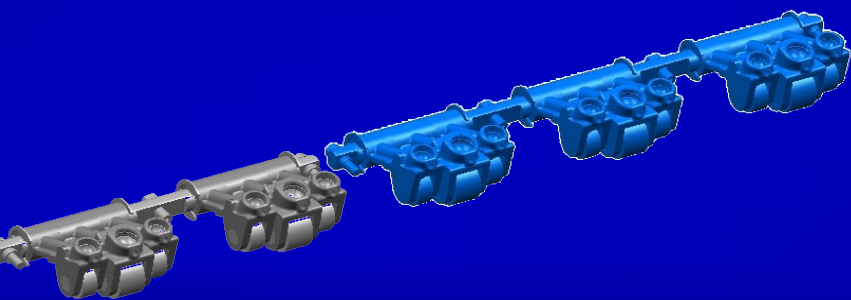


No posee cavidad para enfriador caja cambios

## Nuevos ítems - Bloque de cilindros



Ejes de botadores diferentes

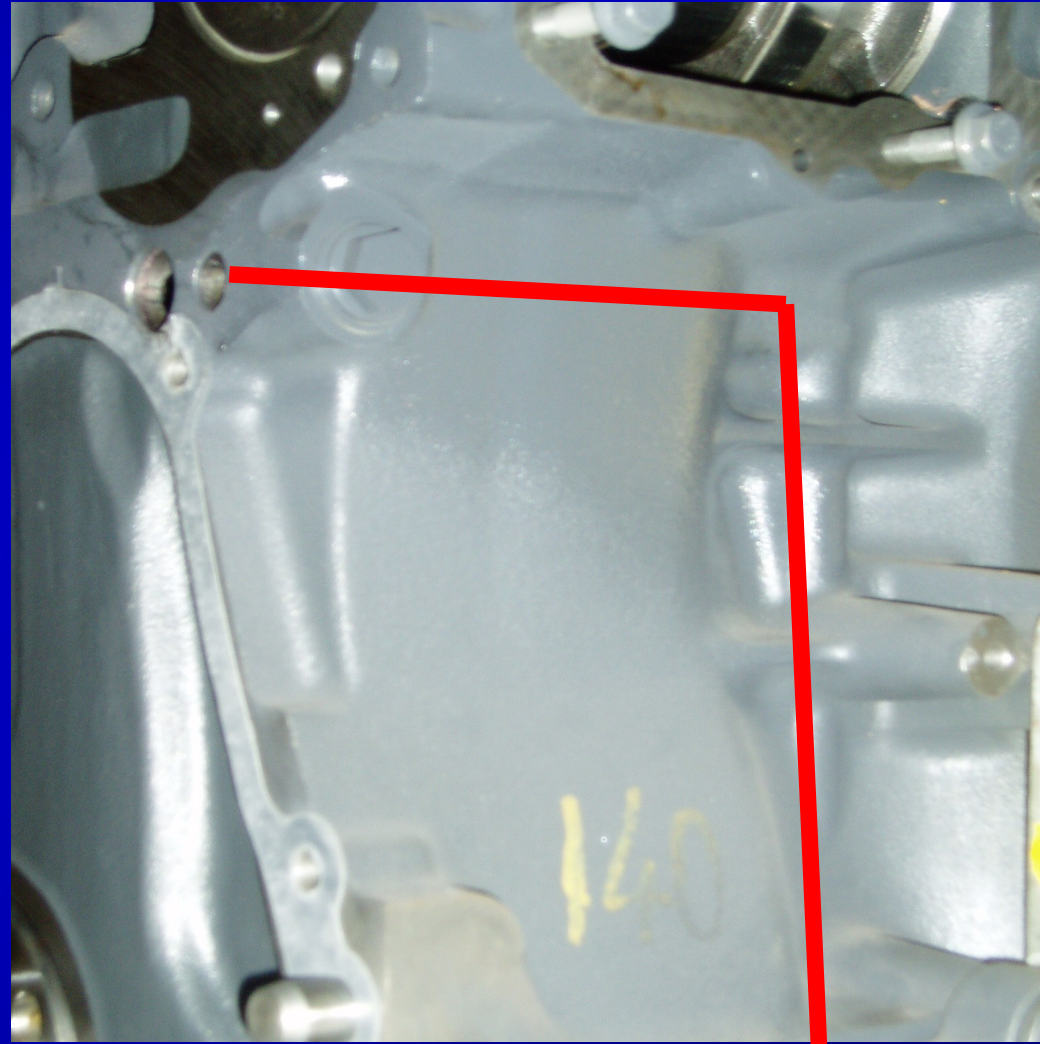


ASISTENCIA TÉCNICA

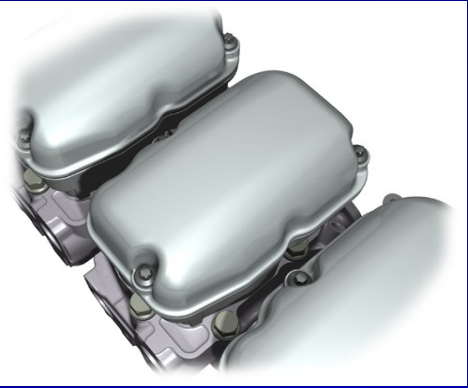


## Nuevos ítems - Bloque de cilindros

Conducto de lubricación  
para ejes balanceros



# Nuevos ítems



## *Tapas de válvulas*

Tapas de válvulas con  
nueva junta.

Las mismas tapas que el motor D11/12



## ***Nuevos ítems – Pistones***

**Nuevo 9 litros**  
**y 11 litros (DC 11 02/04)**





# Nuevos ítems

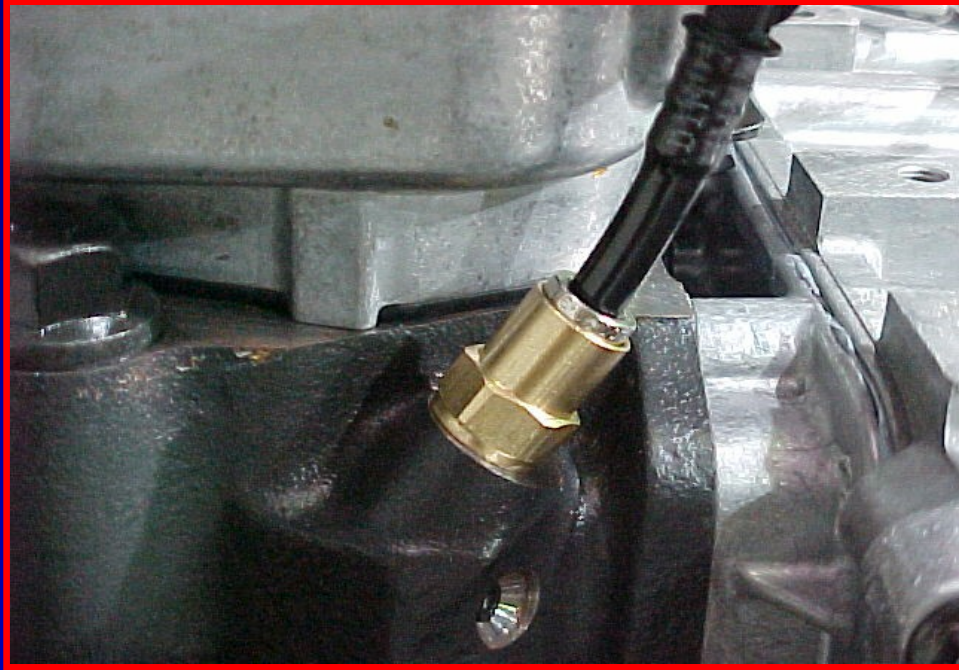


## *Turbo Wastegate*

Turbocompresor con  
válvula Wastegate

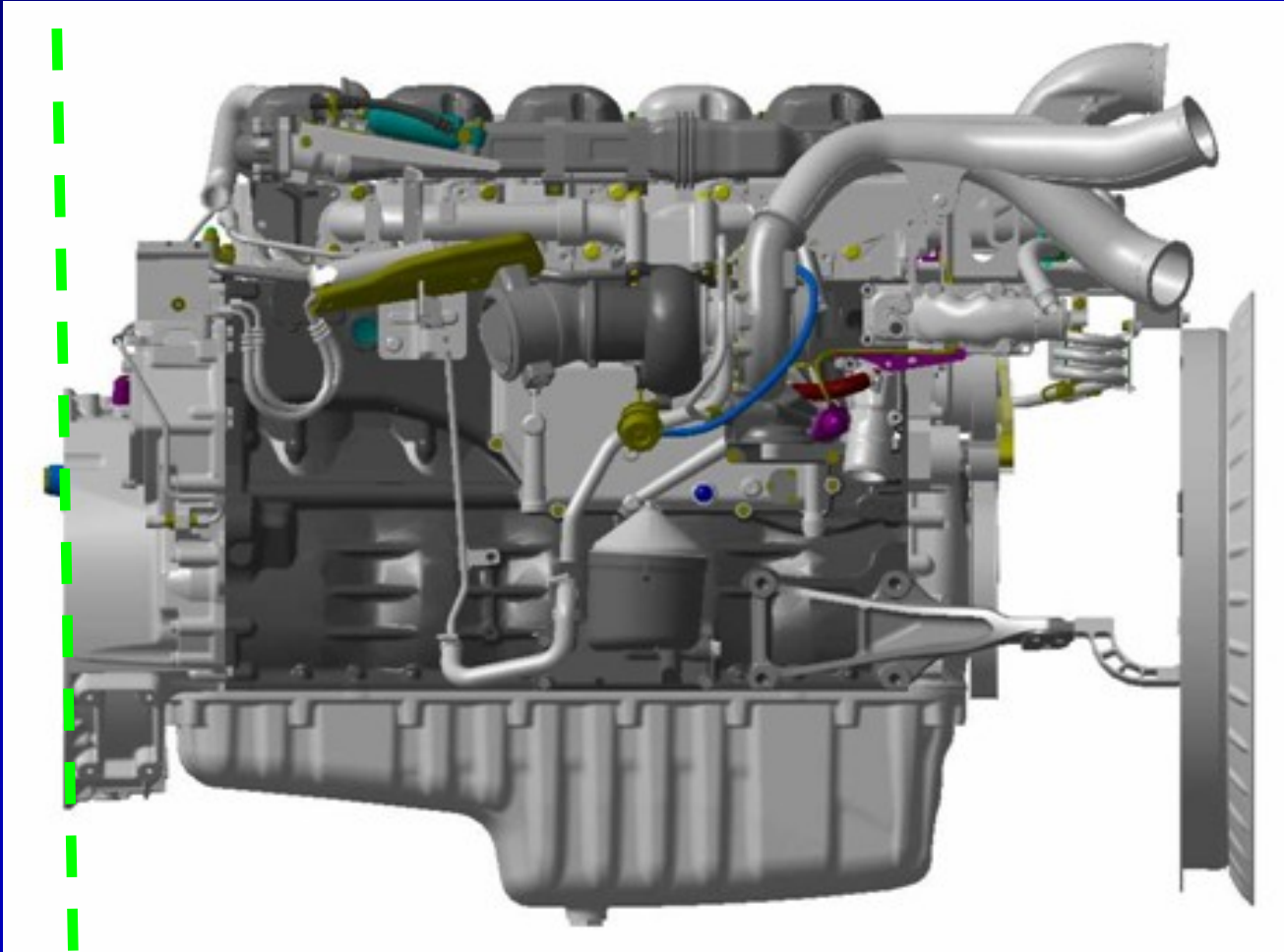
(Versiones 270 y 310 hp)



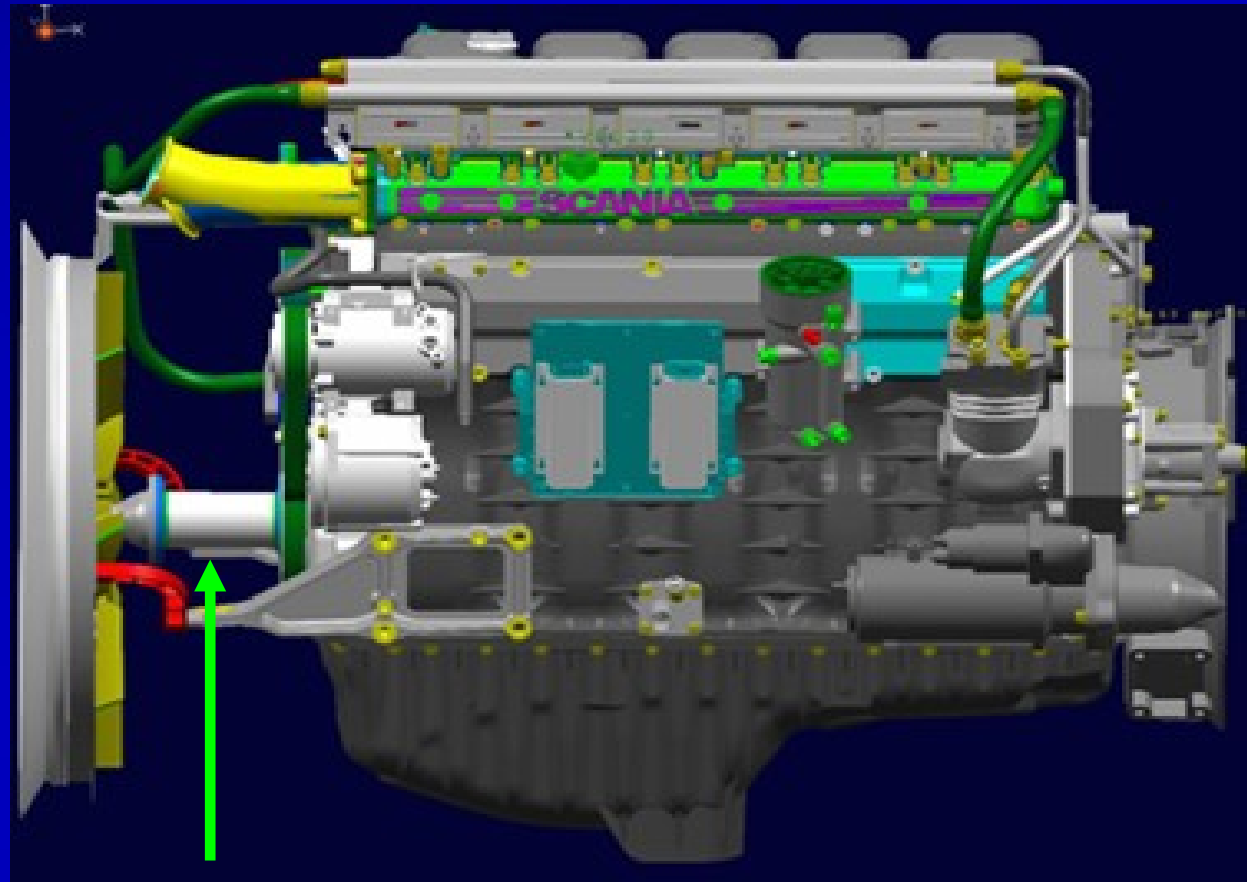


ASISTENCIA TÉCNICA





Los soportes traseros del motor se encuentran en las mismas coordenadas, lo que significa que el motor está más alejado del radiador.



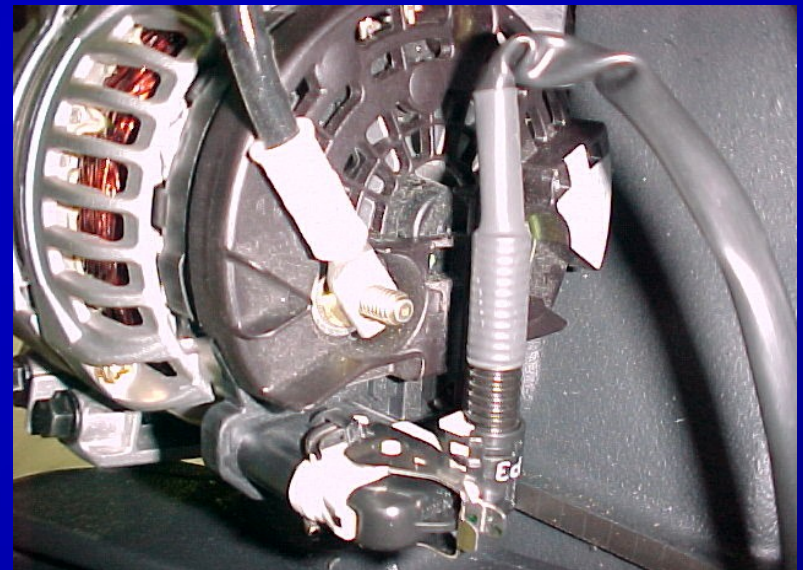
# Nuevos ítems

## **ALTERNADORES**

-Versión anterior



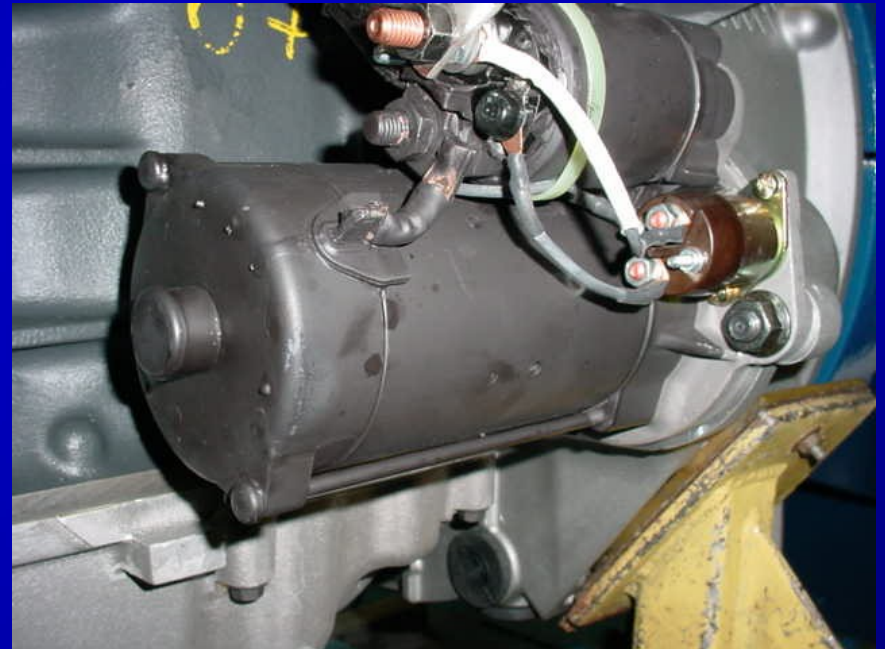
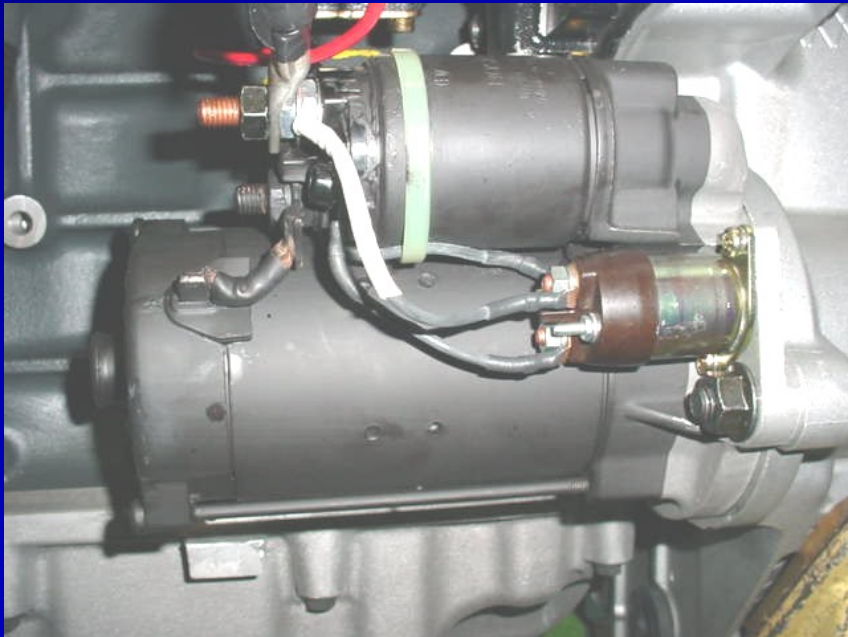
-Nueva Versión



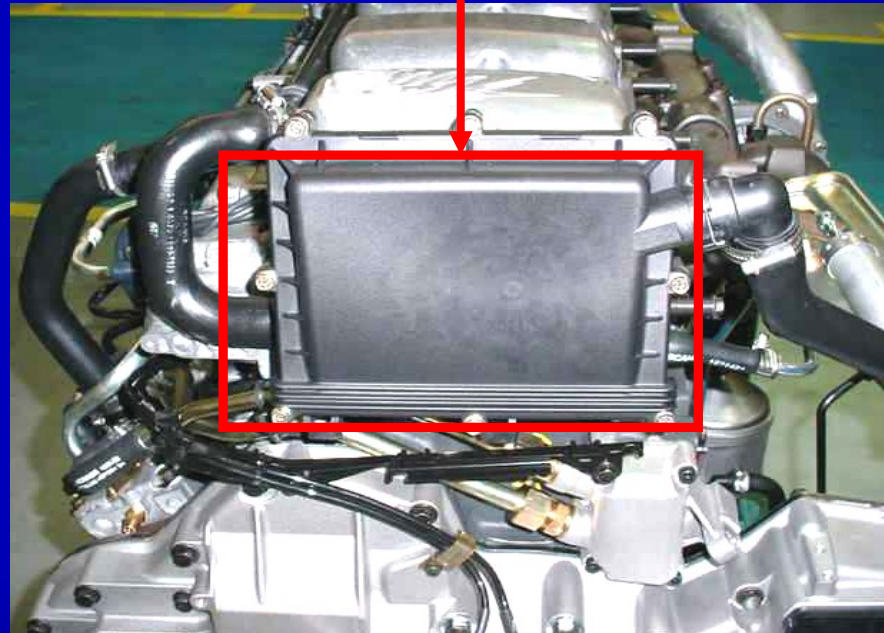
- Alternador de 80/100 Amperios y 28 Volts - **Bosch** ®.

# Nuevos ítems

## *MOTOR DE ARRANQUE*

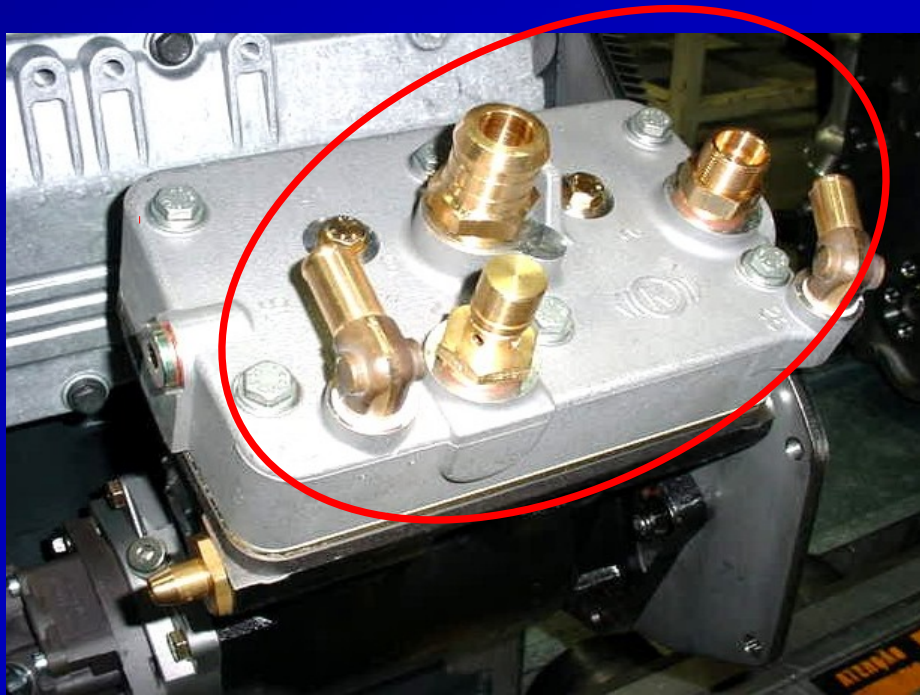


# *Caja de ventilación del cárter*



Nuevos ítems

# *Compresor*



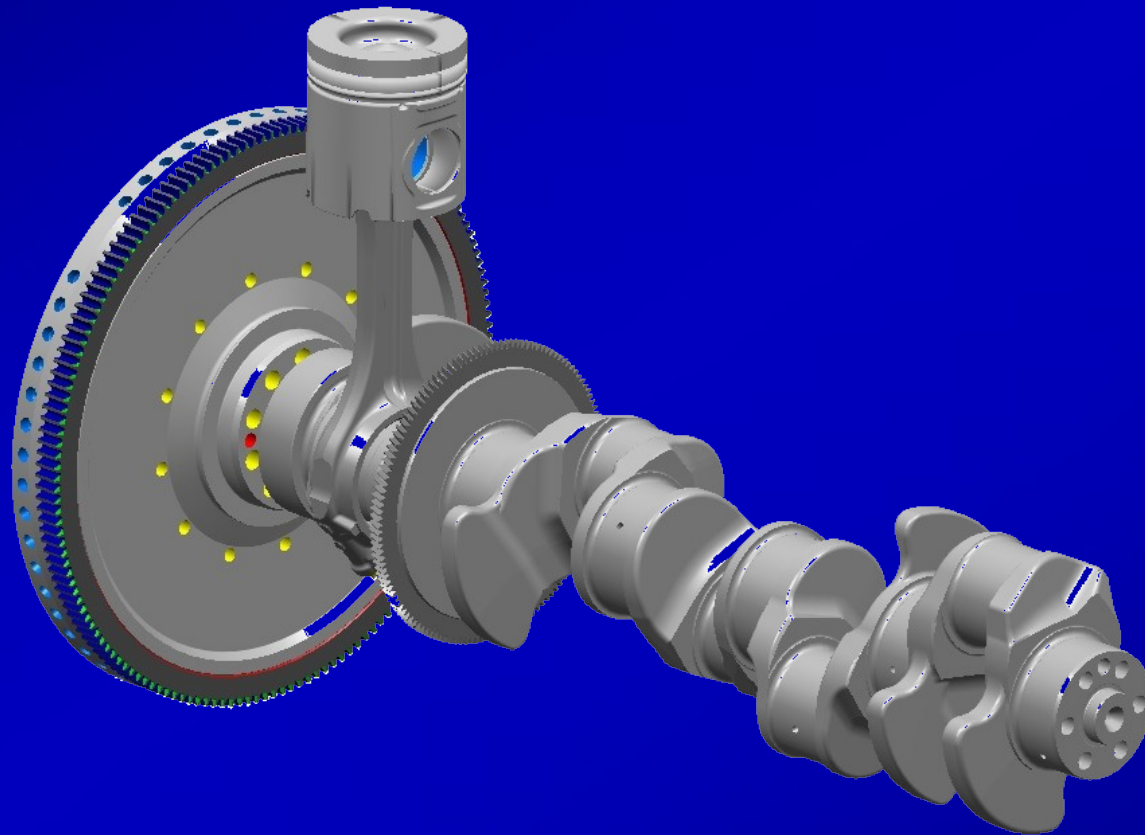
ASISTENCIA TÉCNICA





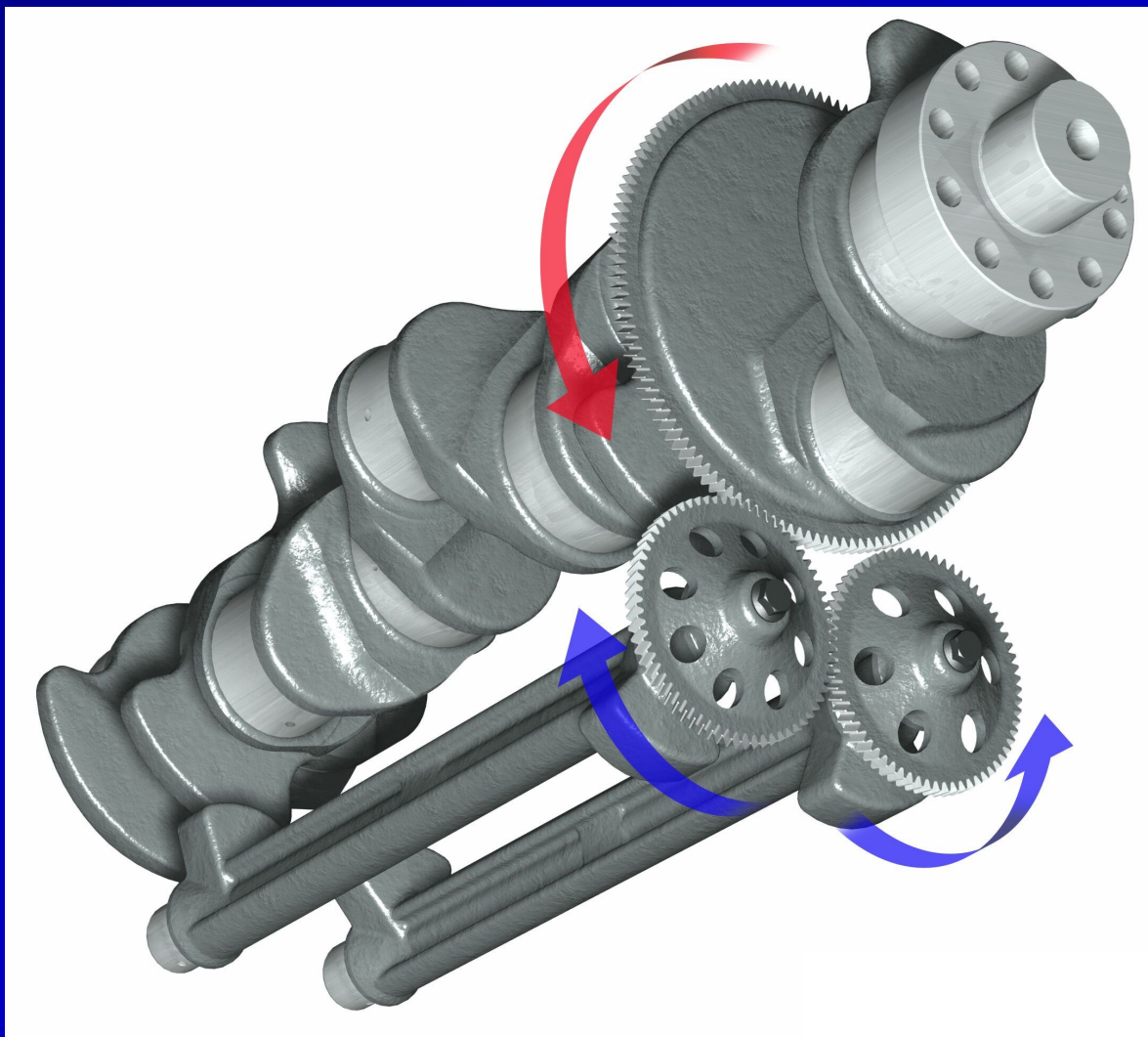
Nuevos ítems

# *Cigüeñal*



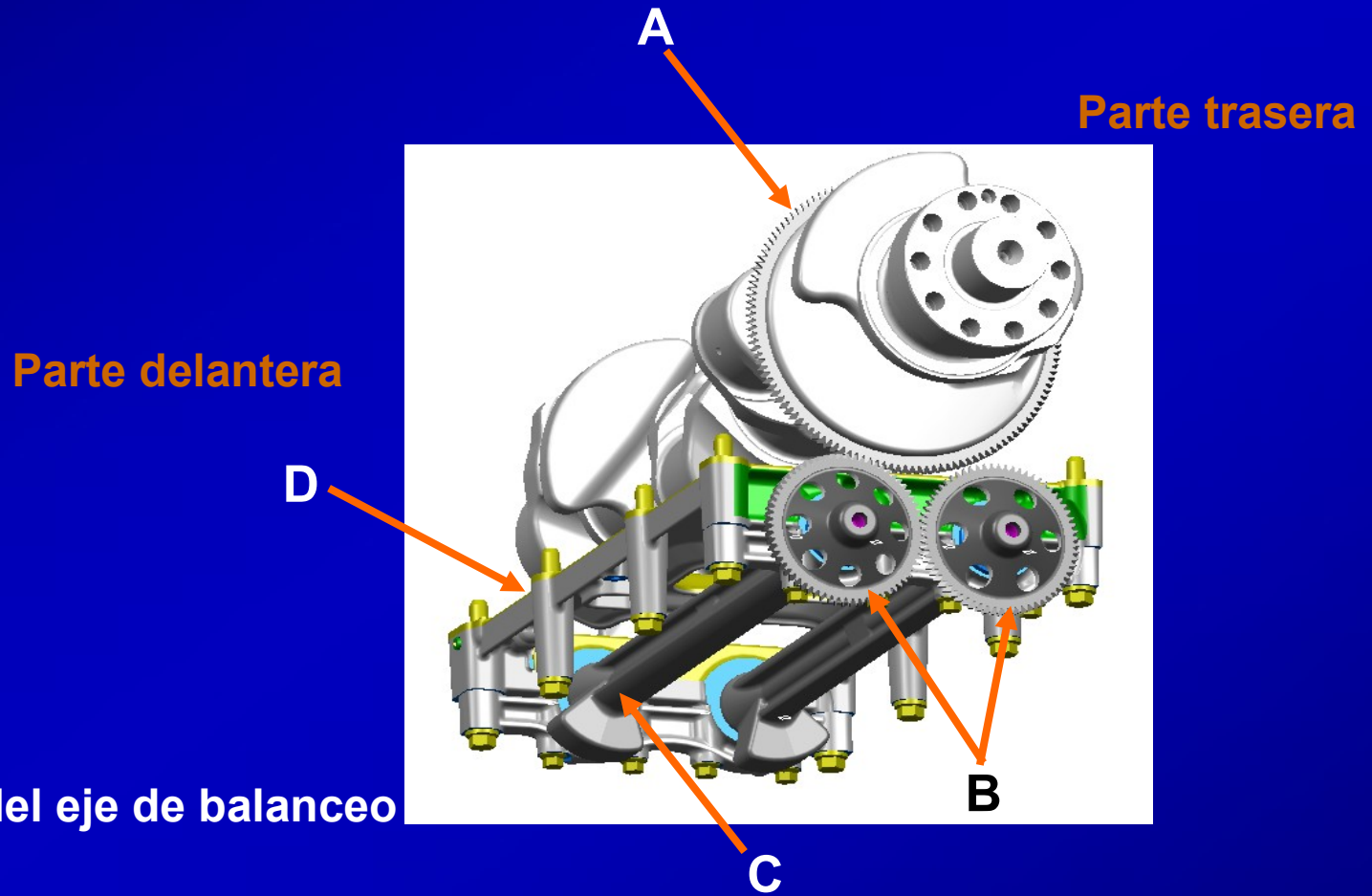
ASISTENCIA TÉCNICA





# Nuevos ítems

## Sistema de balanceo



A - Engranaje

B - Engranajes del eje de balanceo

C - Eje de Balanceo

Base

ASISTENCIA TÉCNICA



# Filtro de combustible



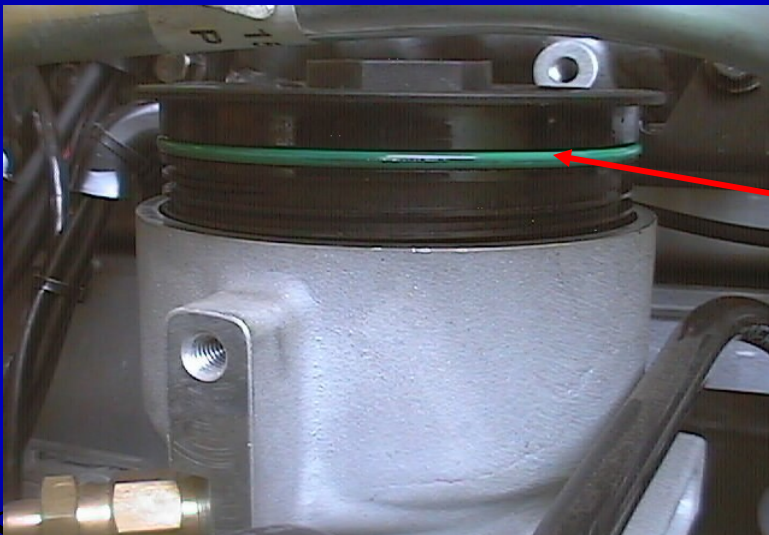
El filtro de combustible está situado a la izquierda del motor, posee un nuevo sistema de fijación y vías de entrada y retorno de combustible.

# Filtro de combustible

Elemento filtrante.



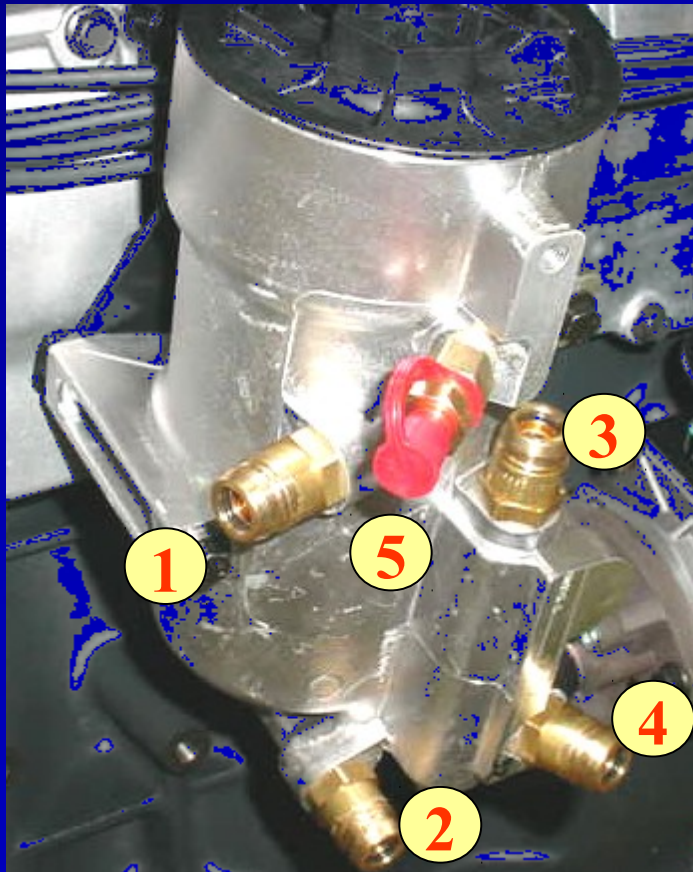
# Filtro de combustible



En la tapa hay un anillo "O" para garantizar el sello de combustible.

# Filtro de combustible

Posee 5 vías de flujo de combustible:

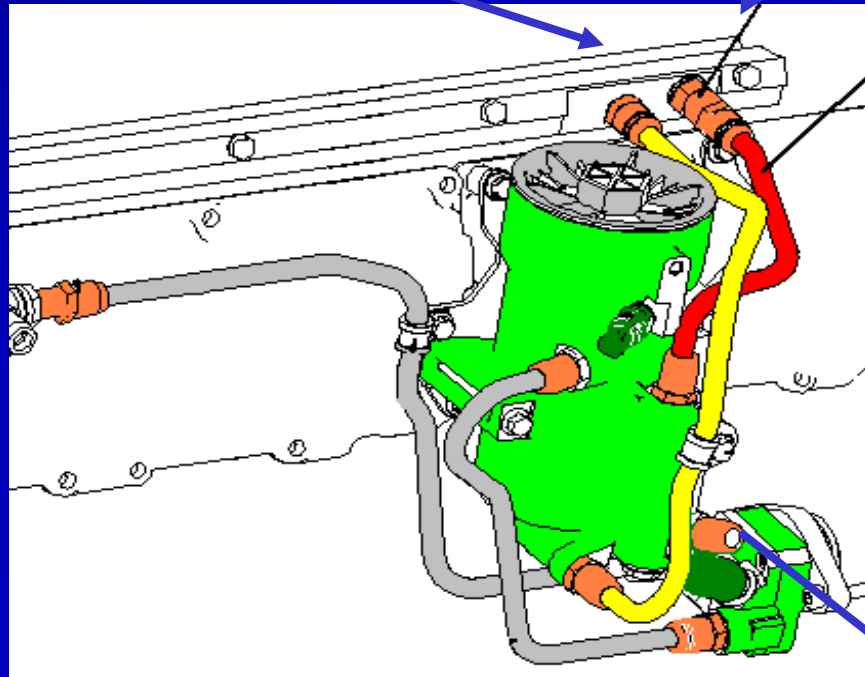


- 1 - Entrada de la bomba hacia el filtro.
- 2 - Salida hacia las unidades inyectoras.
- 3 - Retorno de la regla hacia el filtro.
- 4 - Retorno al tanque de combustible.
- 5 - Válvula de drenó.

# Filtro de combustible

Alimentación

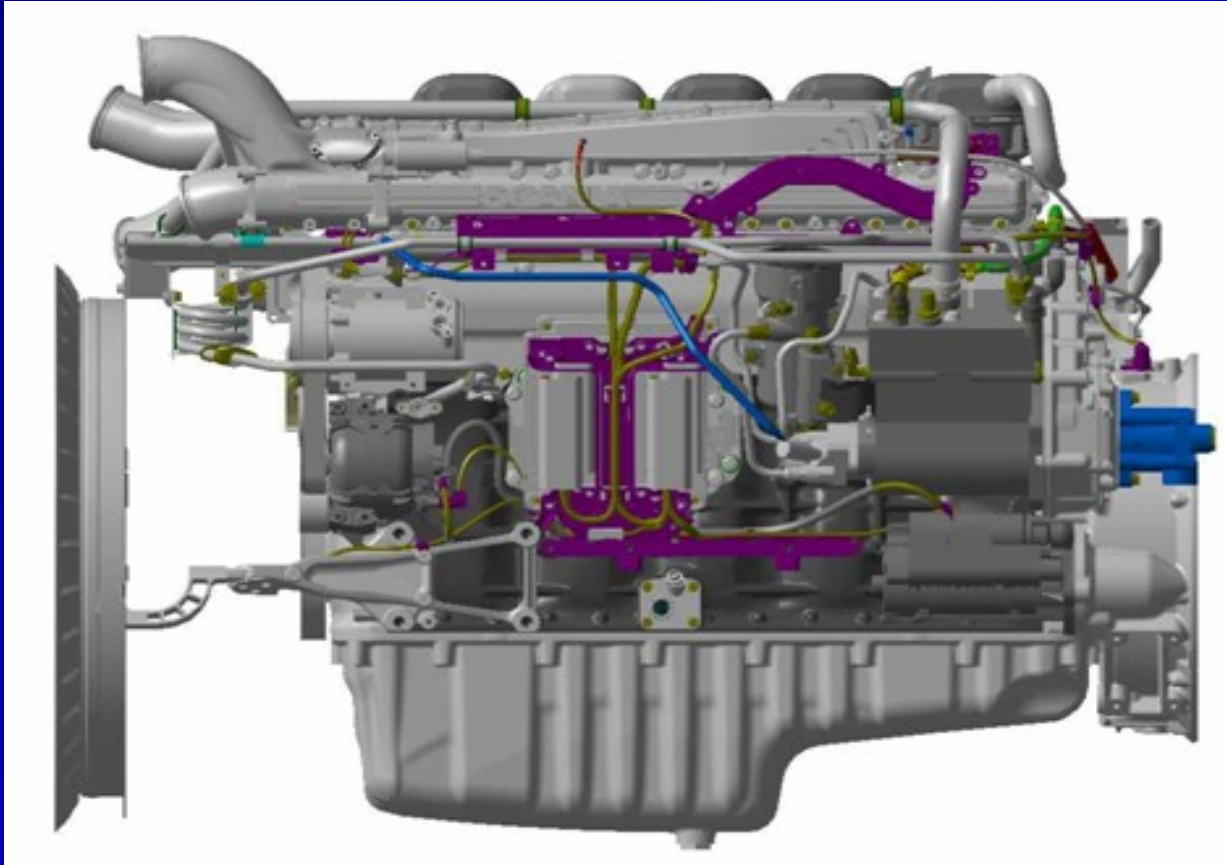
Válvula de retorno



Tanque

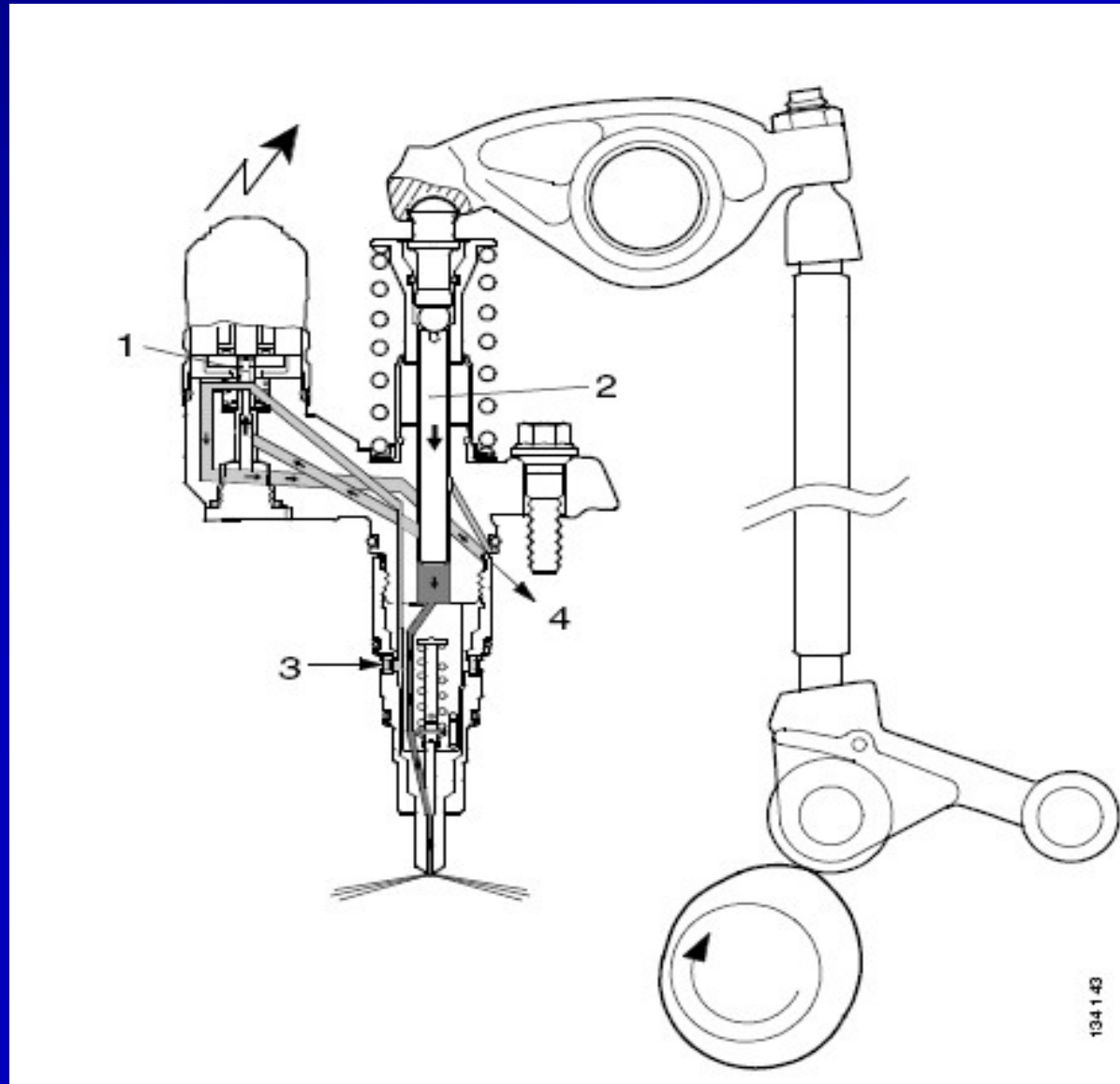
Tanque



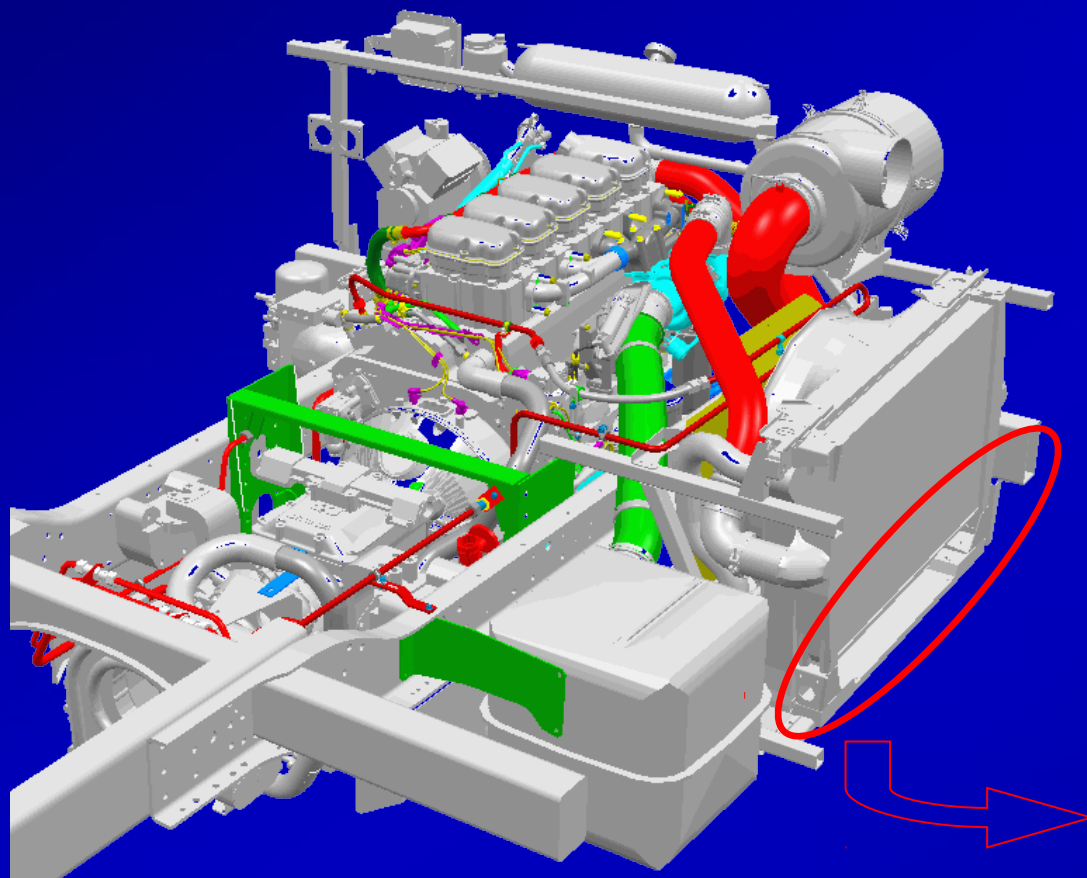


El sistema de combustible está compuesto por inyectores PDE y EMS/S6.

# Nuevo inyector bomba



# Instalación en el ómnibus

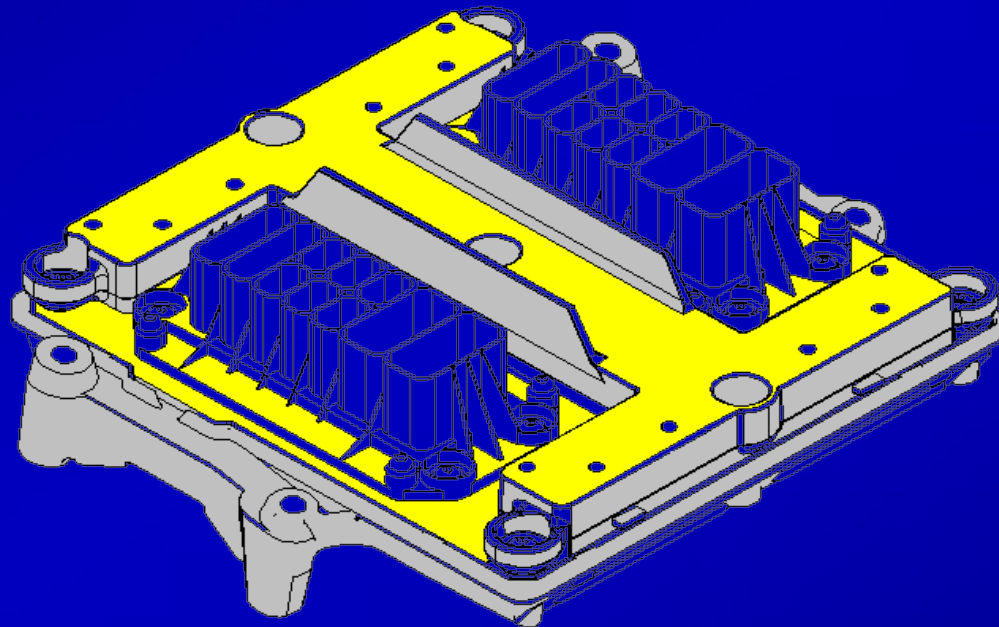


ASISTENCIA TÉCNICA



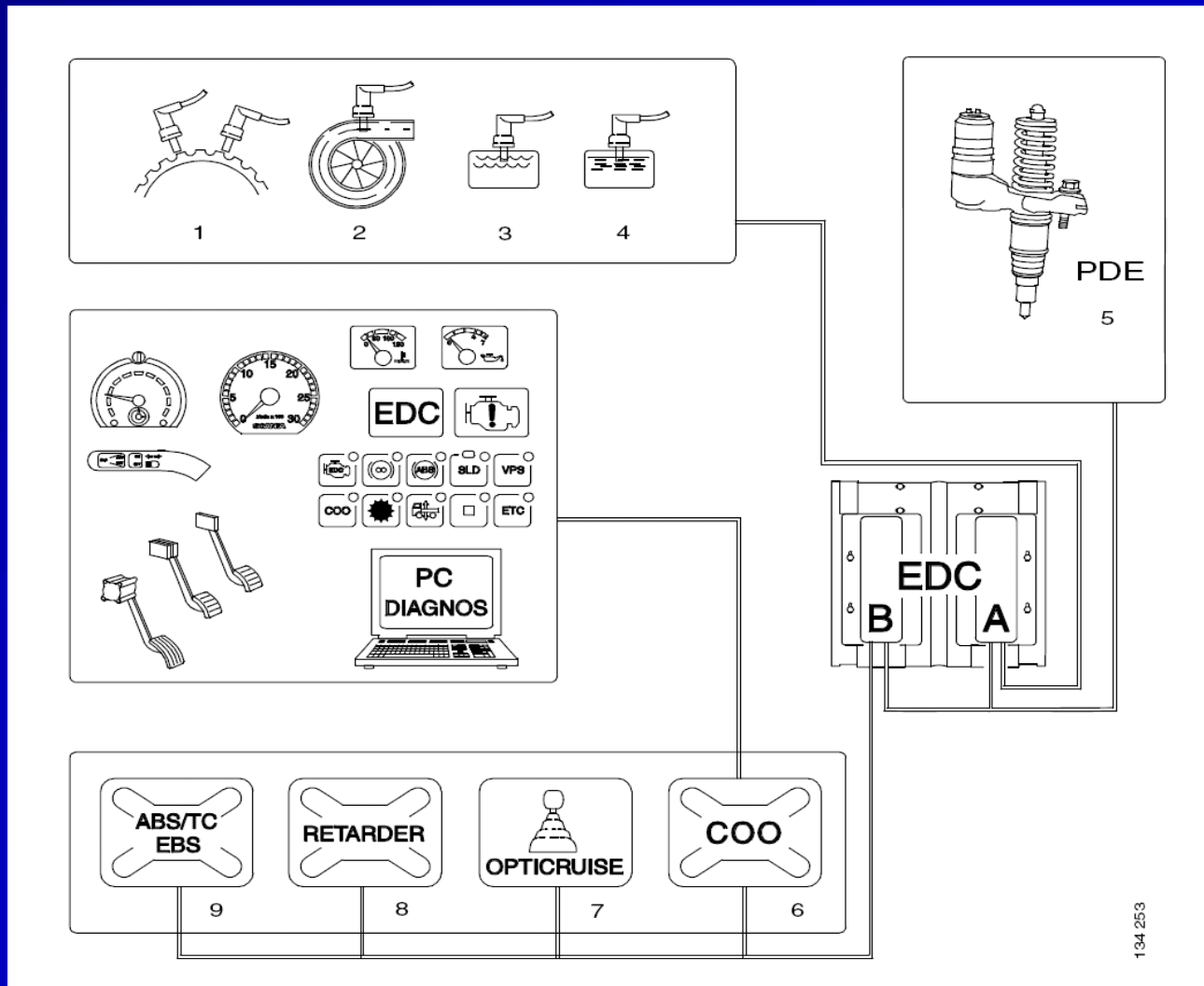
## *UNIDAD DE MANDO*

-Nueva Versión

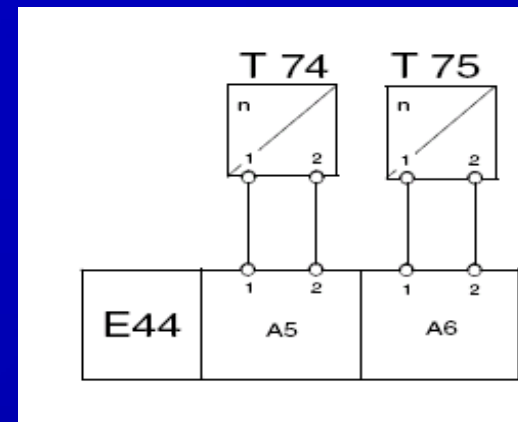
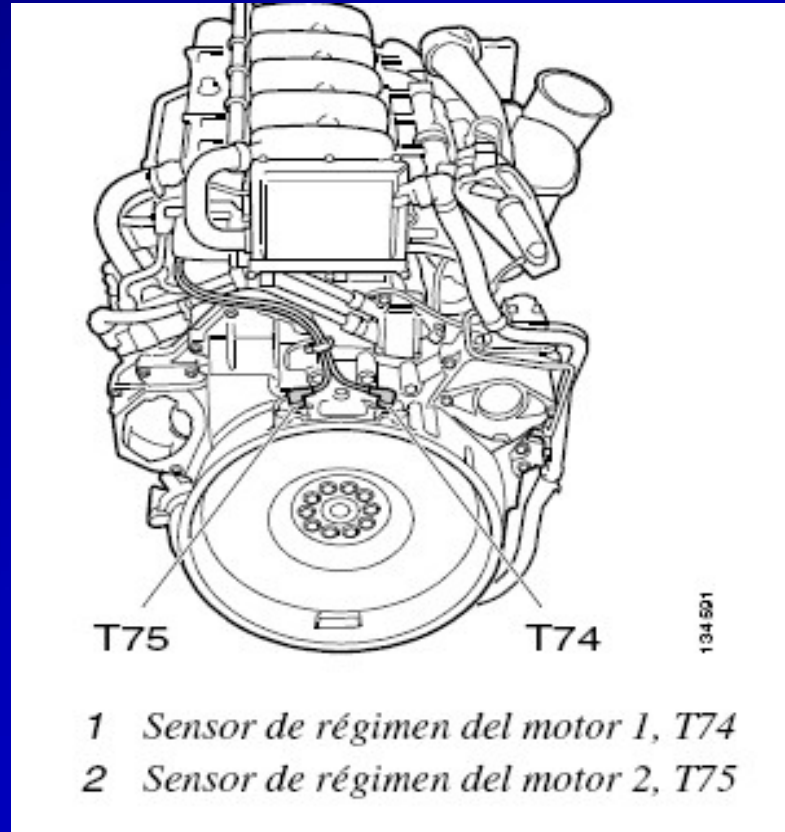


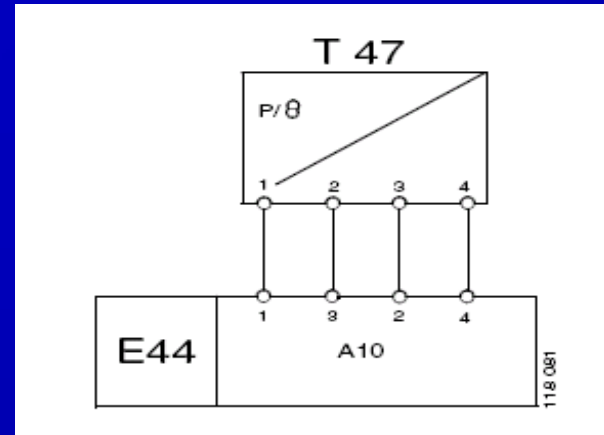
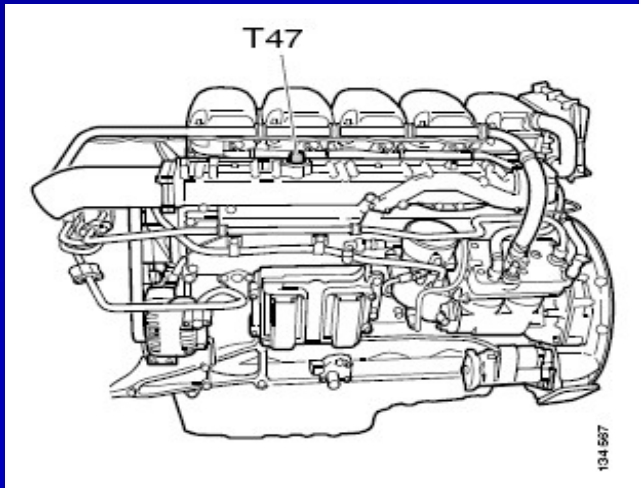
- Nuevo módulo electrónico del motor, con nueva configuración de propiedad de Scania y desarrollado en asociación con **Motorola®**.

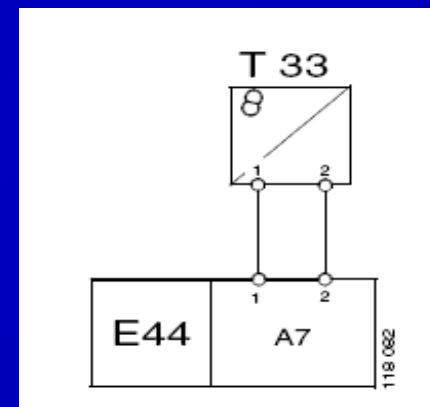
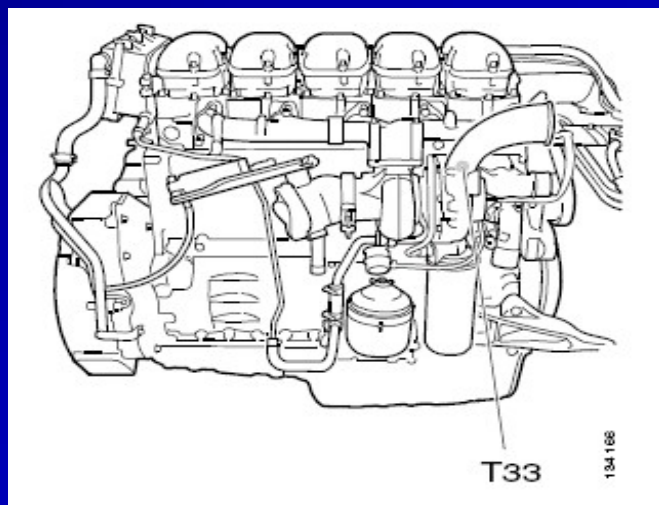
# Nuevos ítems



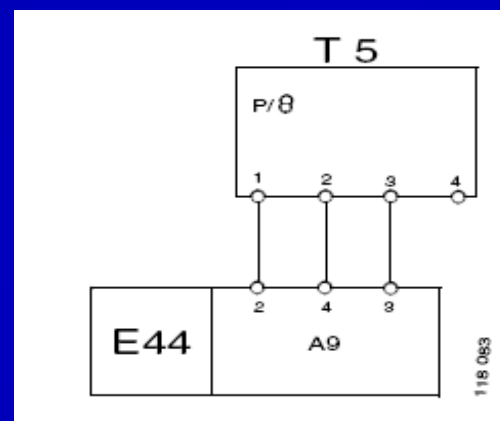
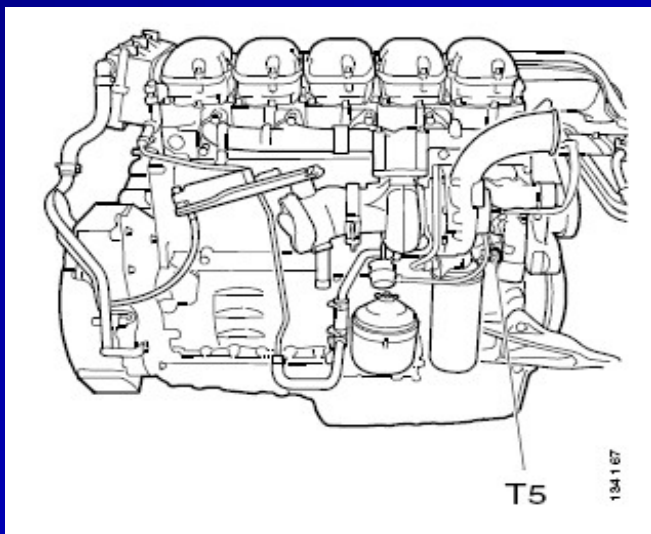
# Nuevos ítems













*Botadores con rodamientos  
tiene mayor durabilidad.*



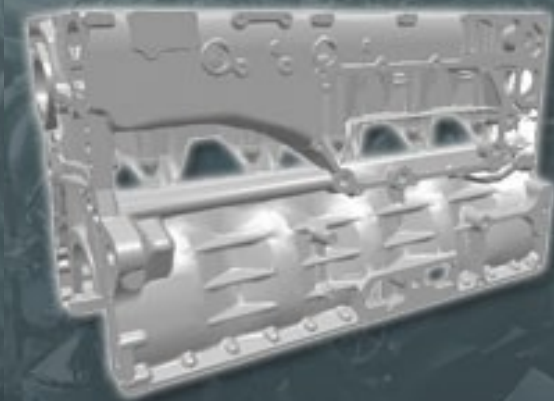
*Conjunto pistón  
biela, camisa y  
cojinetes.*



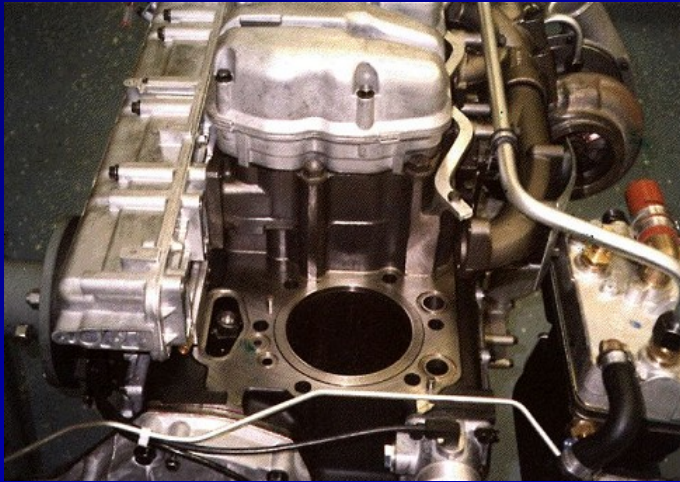
**Motor 12 litros**



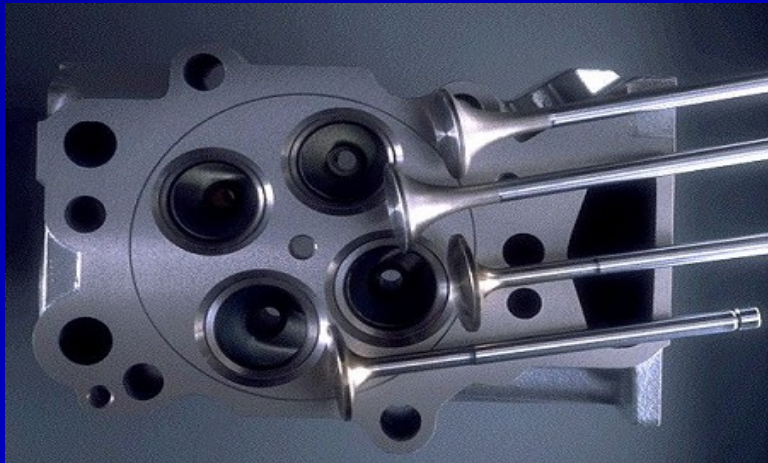
*Correa poly-V con tensor automático  
garantiza reducido mantenimiento y alta  
durabilidad.*



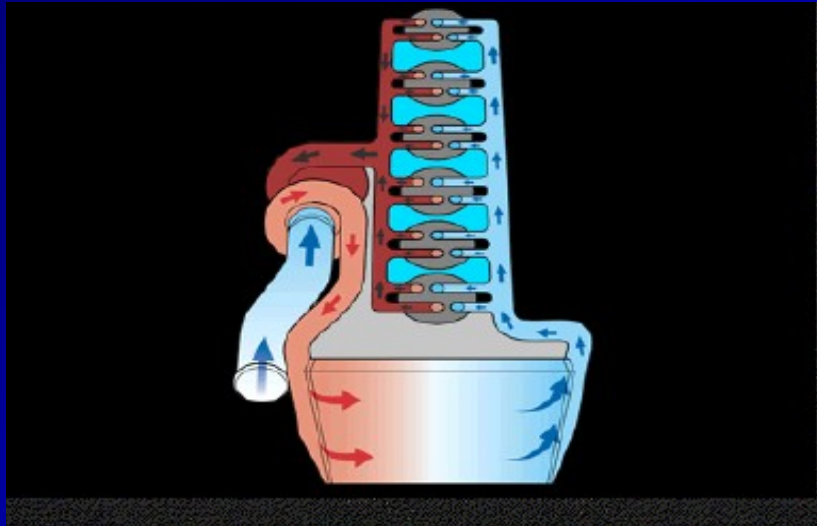
*Bloque de cilindros robusto.*



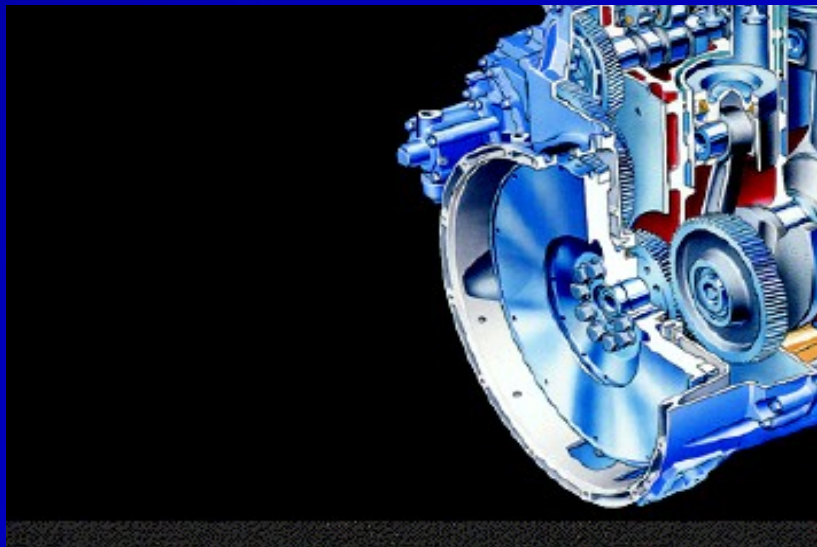
Culatas de cilindros separados dan como resultado un mantenimiento más sencillo y reducen los tiempos de reparación ya que se puede reparar solo el cilindro averiado.



4 válvulas por cilindro aumentan en 28% el área de válvulas. El motor tiene más facilidad en la alimentación de aire del cilindro, lo cual reduce el consumo de combustible

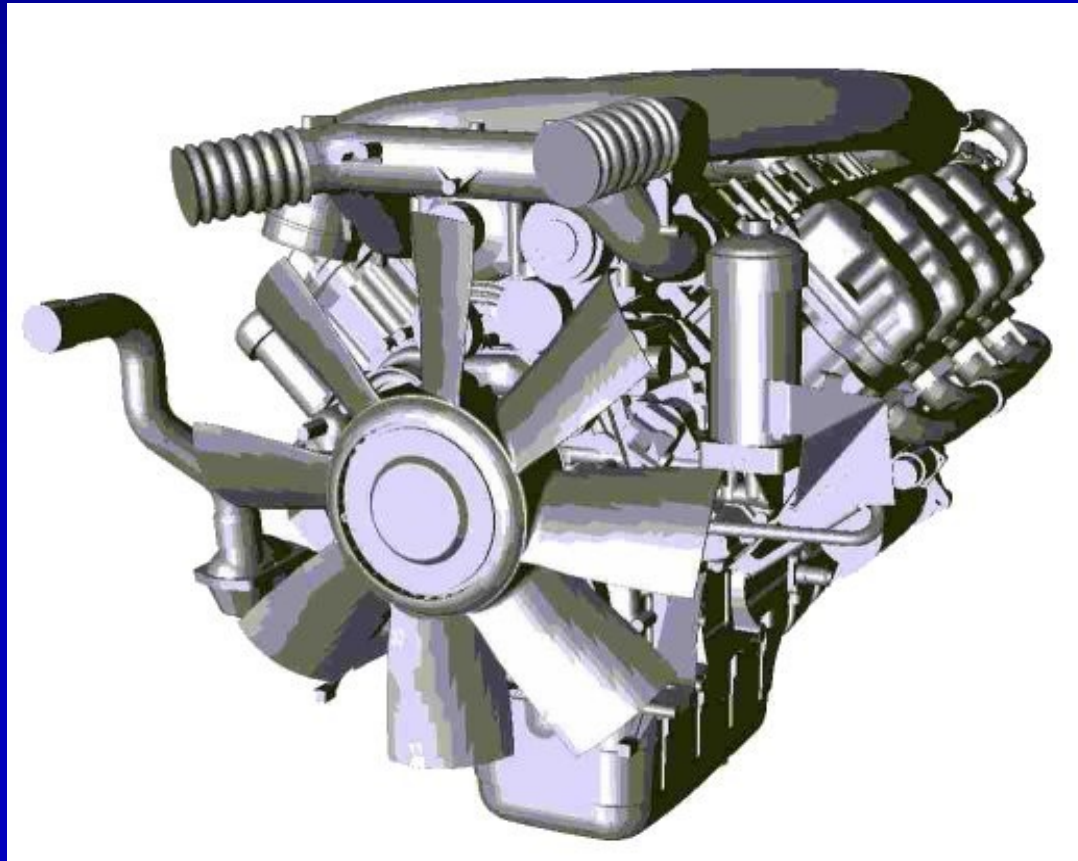


Motor dividido en lado frío y lado caliente, mejora la combustión



Engranajes montados en el volante del motor

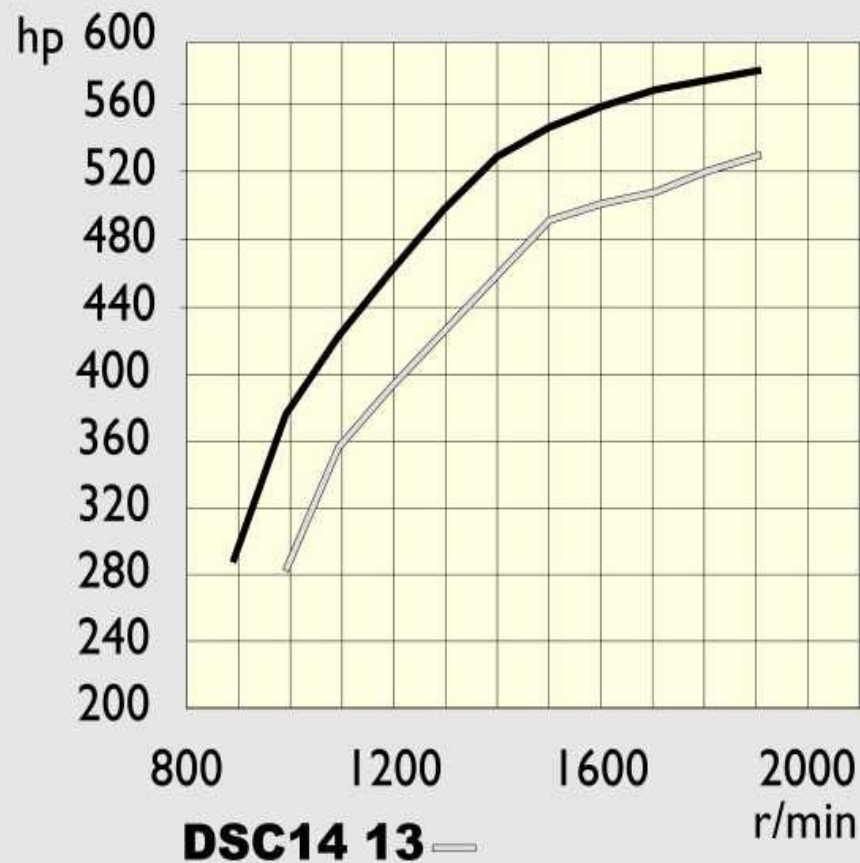
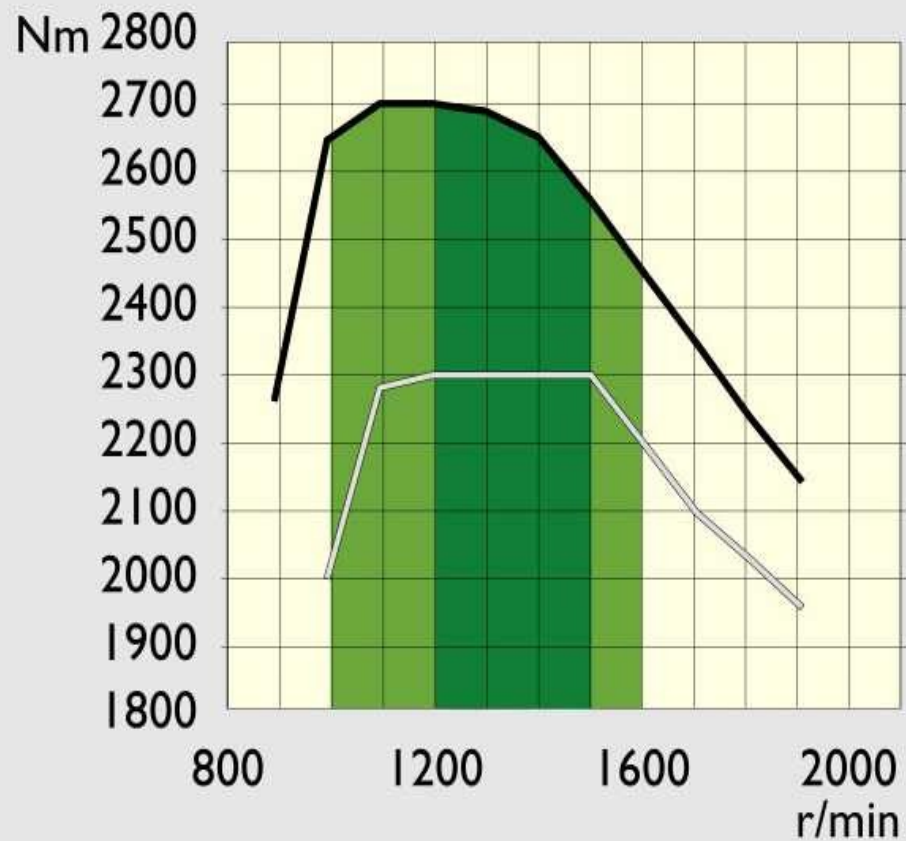
# Motor DC16



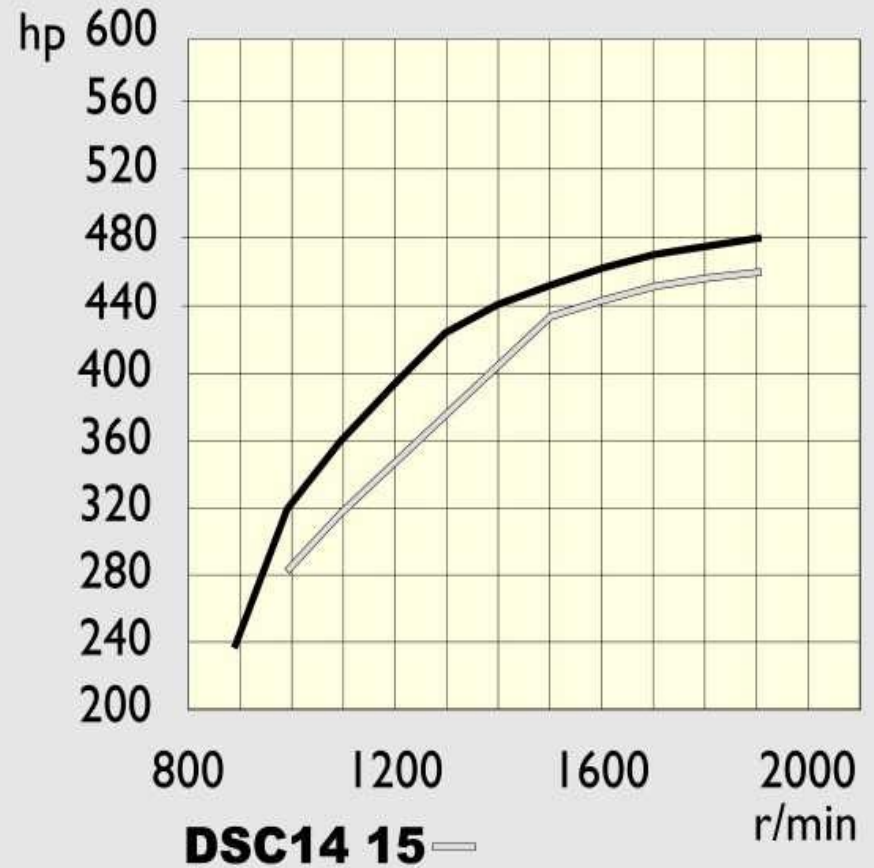
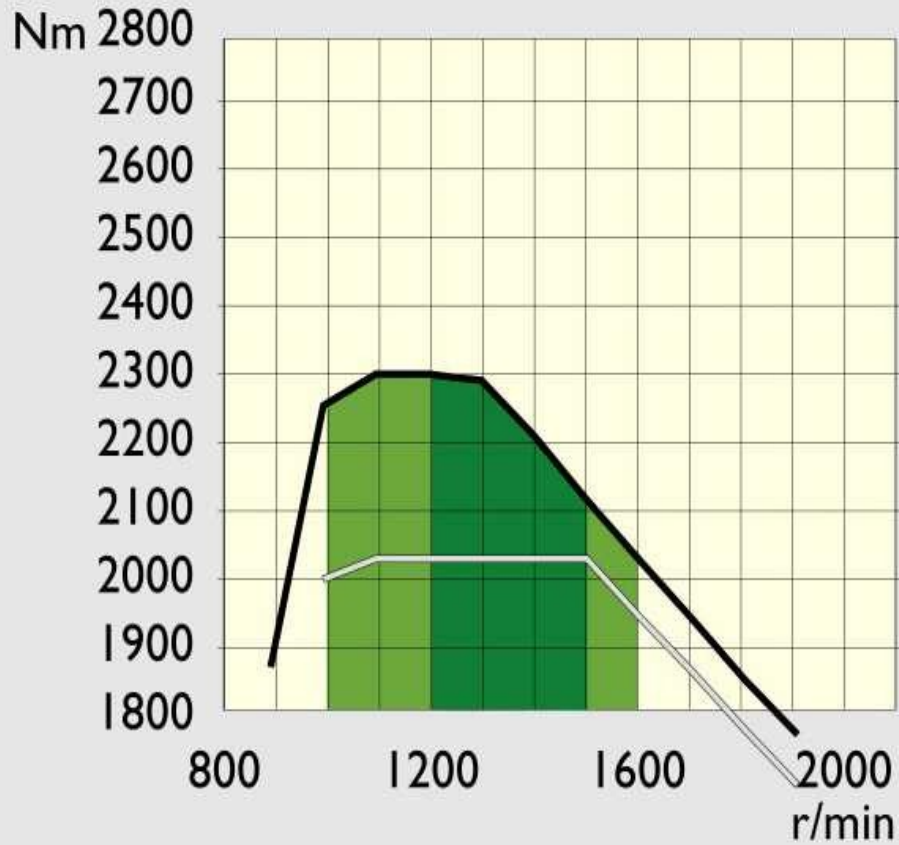
# Descripción técnica

- Diesel, 4 tiempos
- Diámetro de cilindro/carrera
- Cilindrada
- Culatas
- Válvulas/cilindro
- Normativa sobre emisiones
- PTO accionada por el motor
- V8, 90°
- 127/154 mm
- 15,6 Litros
- 8
- 4
- (Euro 3)
- 600 Nm

# DC16 01 580



# DC16 02 480





# Con el DC16, Scania continua con la tradición de V8

- Muchos años de experiencia
- Desarrollado por Scania
- Creadores de estilo
- V8: conducción característica
- Sonido clásico de V8

# Un programa de motores de diseño modular

- Muchas partes del DC16 son las mismas que en el motor de 12 litros.
- Scania tiene un programa de motores modular basado en el motor de 12 litros.
- Así se reducen los costes de servicio y se aumenta la competitividad.

# Un programa de motores de diseño modular

- Scania desarrolla motores optimizados con una culata por cilindro.
- Las cámaras de combustión de los motores de 11, 12 y 16 litros son las mismas.
- Las características comunes son:
  - buena economía de consumo
  - nivel de emisiones bajo
  - par alto

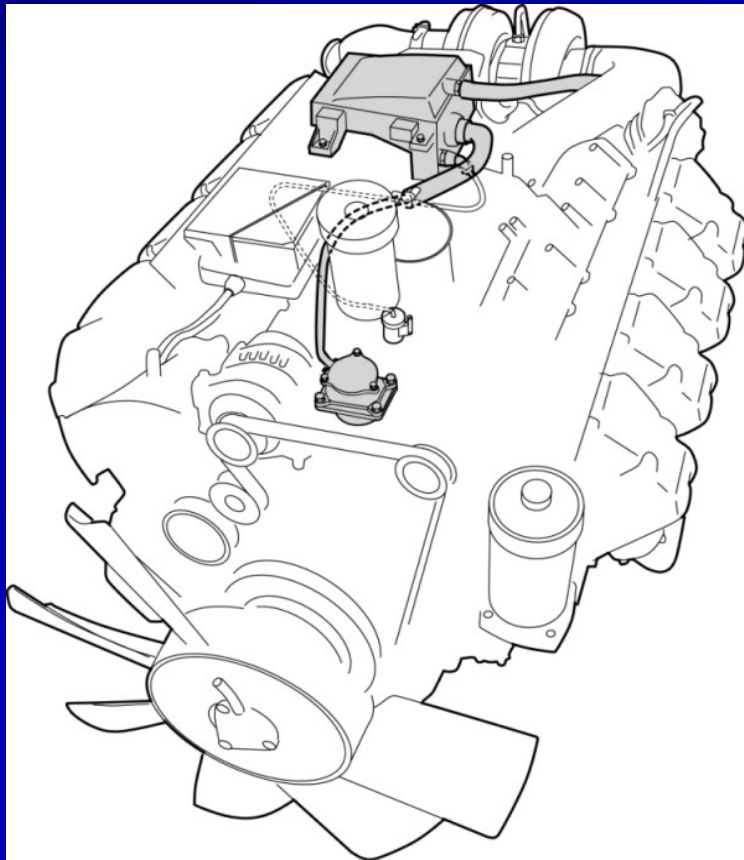
# Un programa de motores de diseño modular

- Un 20% de todas las piezas son idénticas.
  - Culata, válvulas, tapas de culata, pistones, camisas, ejes de balancines, piñones de la distribución
- El diseño de la mayoría de los componentes es similar.
  - Unidad de mando, sensor, freno de escape y accionamiento de accesorios
- Solo una cantidad pequeña de piezas es exclusiva de cada motor.

# Motor de nueva tecnología

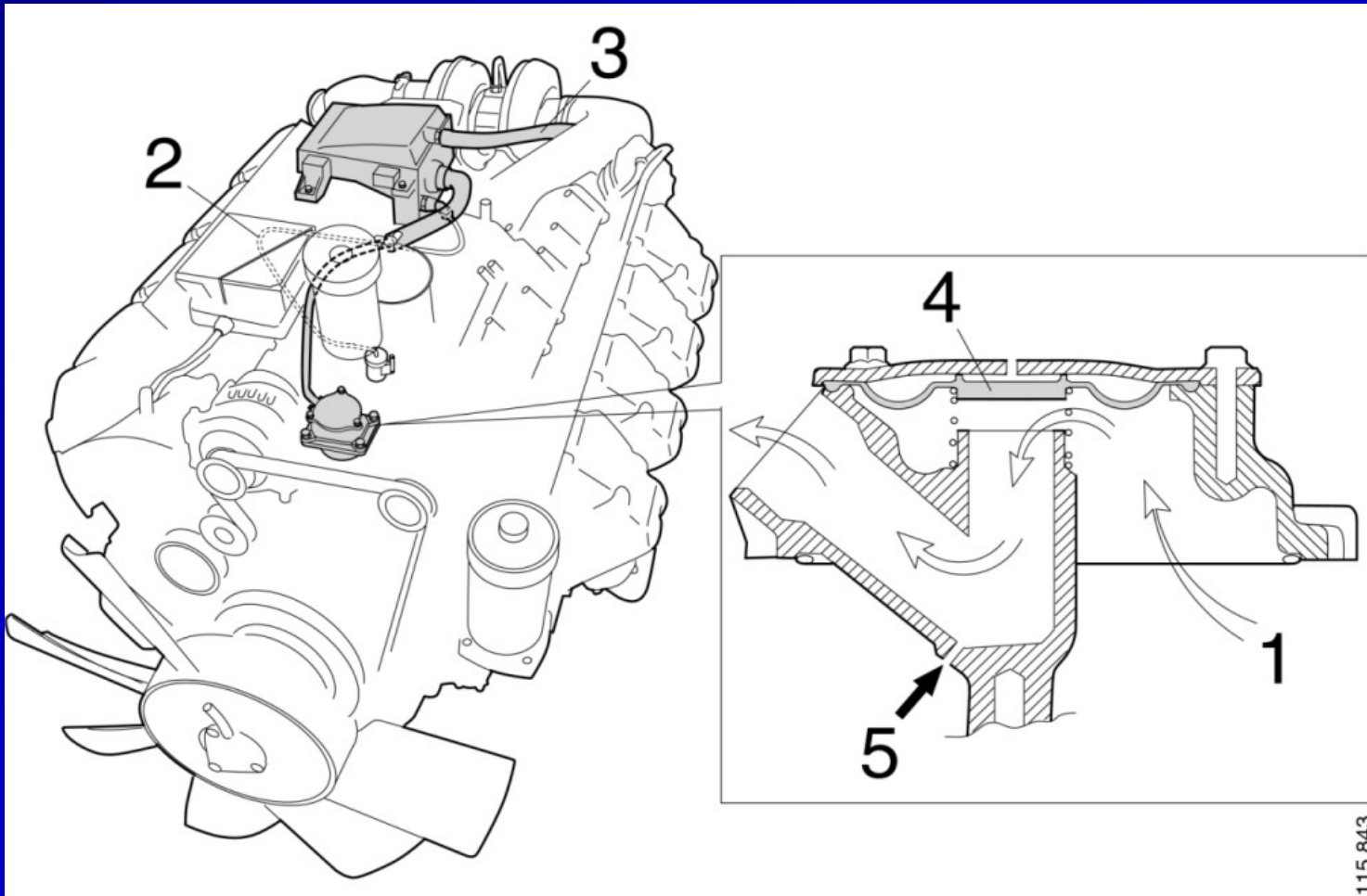
- Tecnología UI.
  - Menor consumo de combustible
  - Rendimiento del combustible optimizado para condiciones de funcionamiento reales
- Nuevos conceptos.
  - Nuevo concepto de filtro
  - Comunicación CAN
  - Ventilación del cárter cerrada con separación de aceite
  - Regulación EDC del ventilador

# Ventilación del cárter cerrada

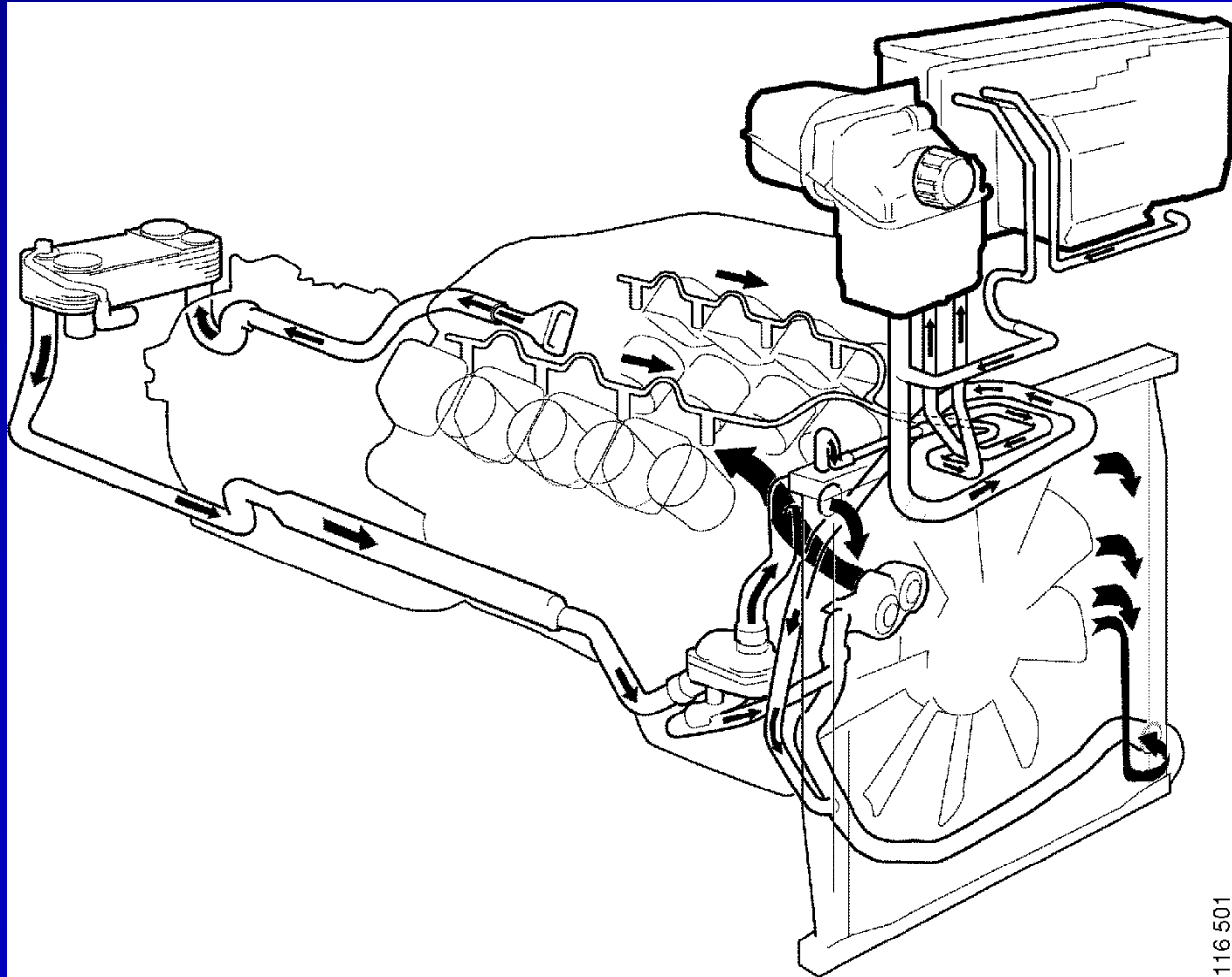


- Filtro nuevo mejorado.
- Solución de Scania y Donaldson.
- De impacto reducido sobre el medio ambiente.

# Ventilación del cárter cerrada

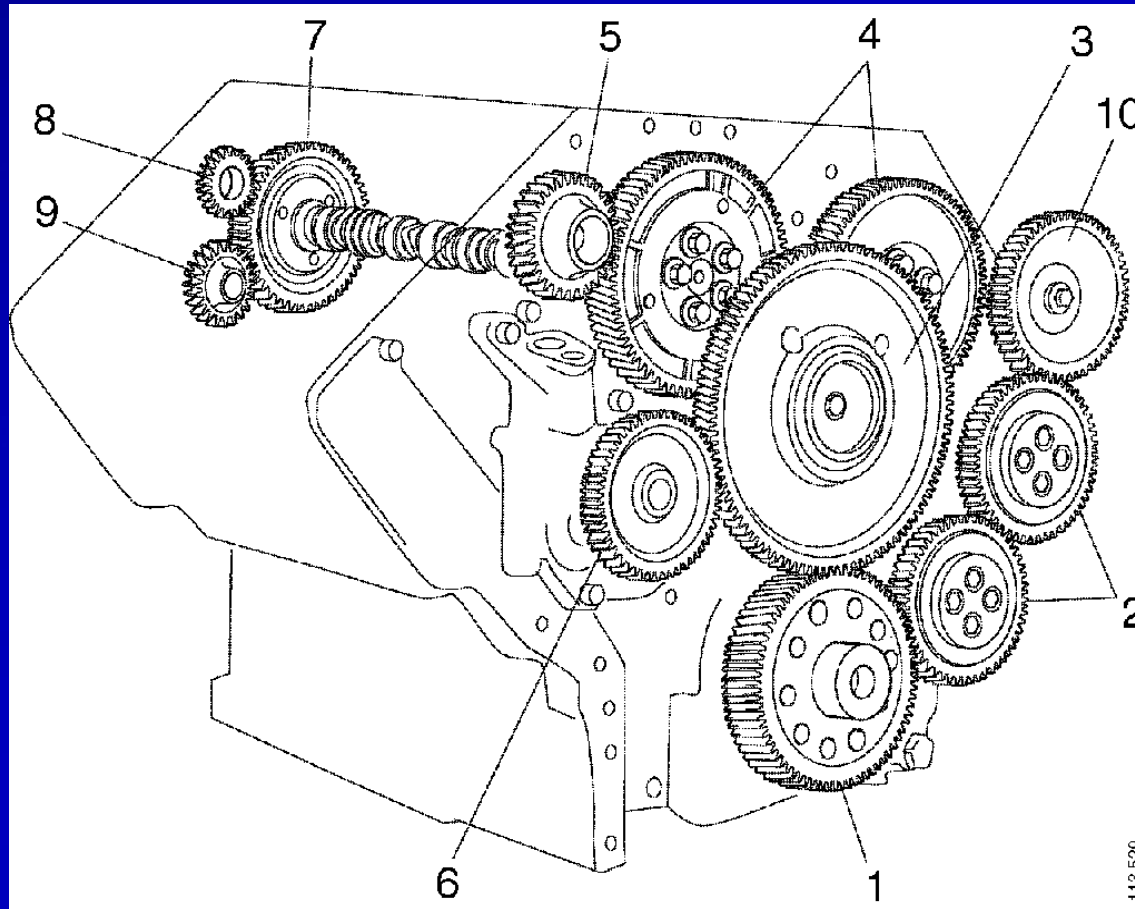


# Sistema de refrigeración



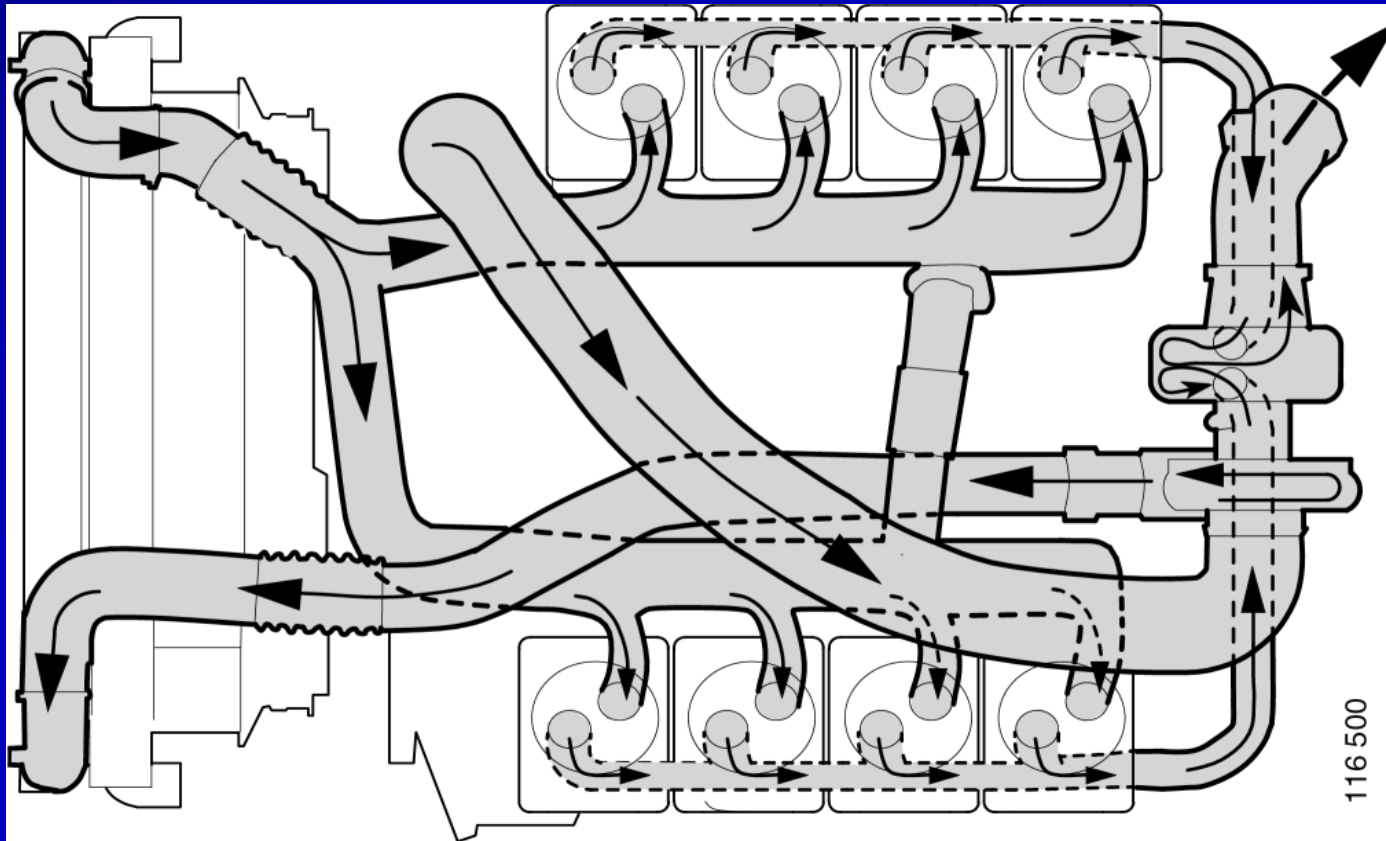


# Distribución

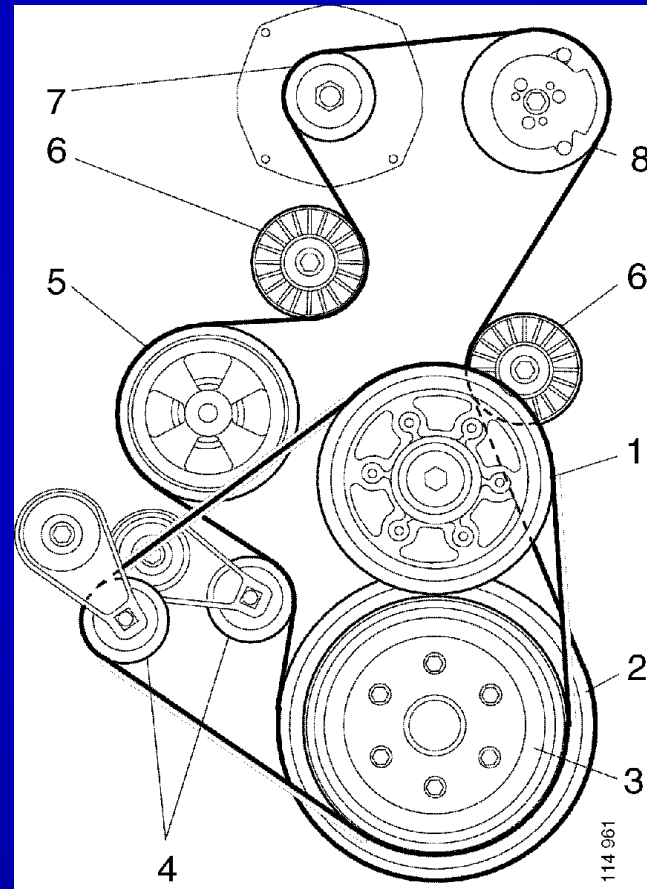
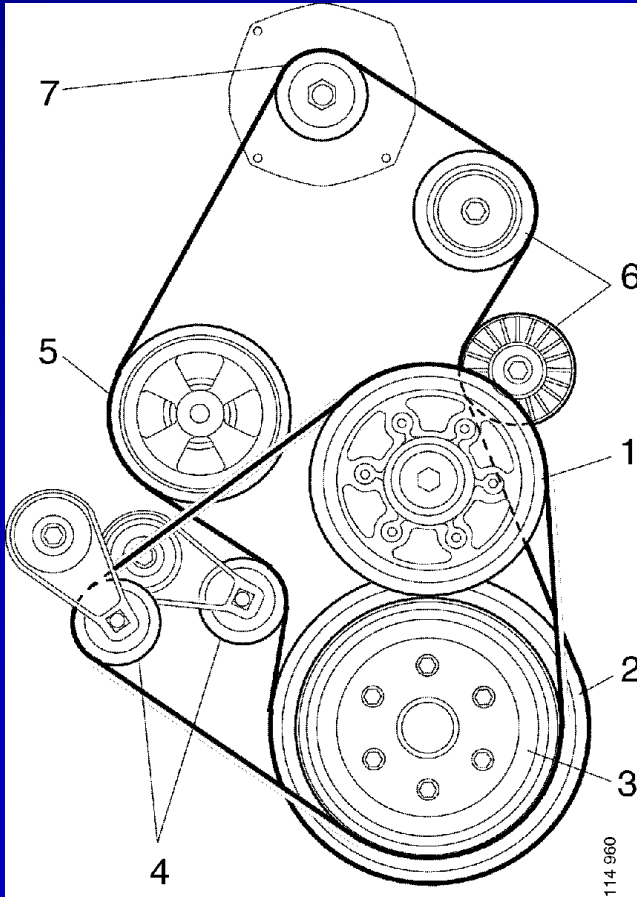


113 529

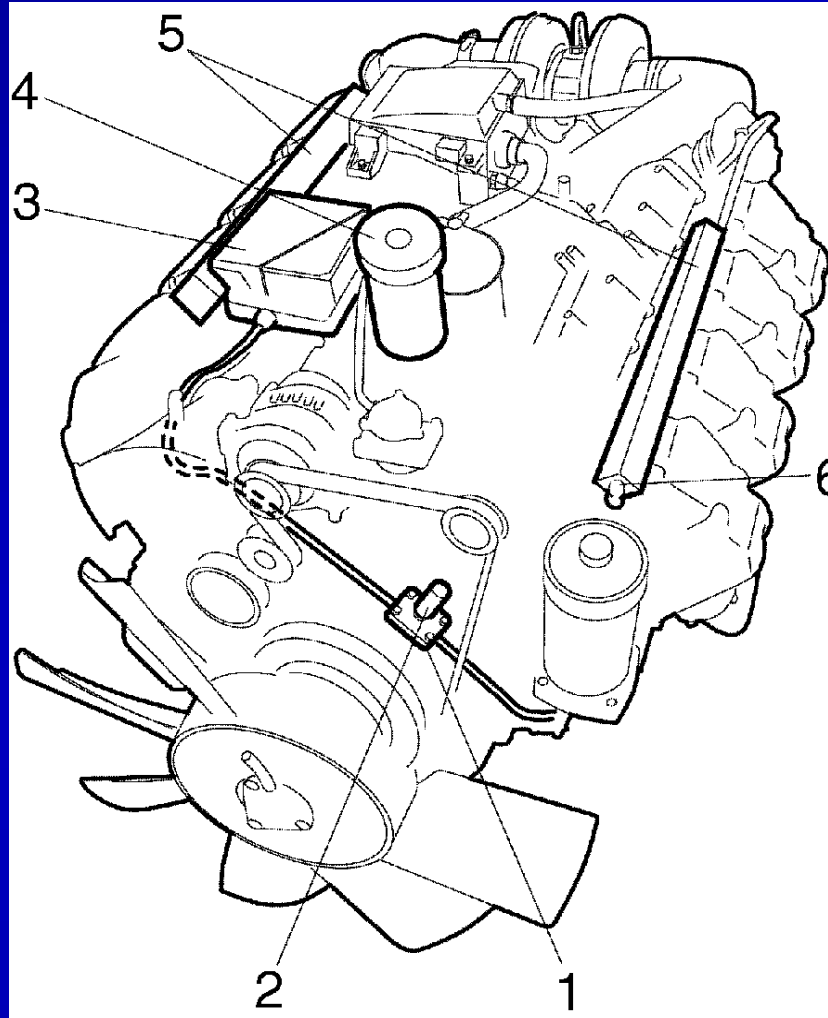
# Intercooler

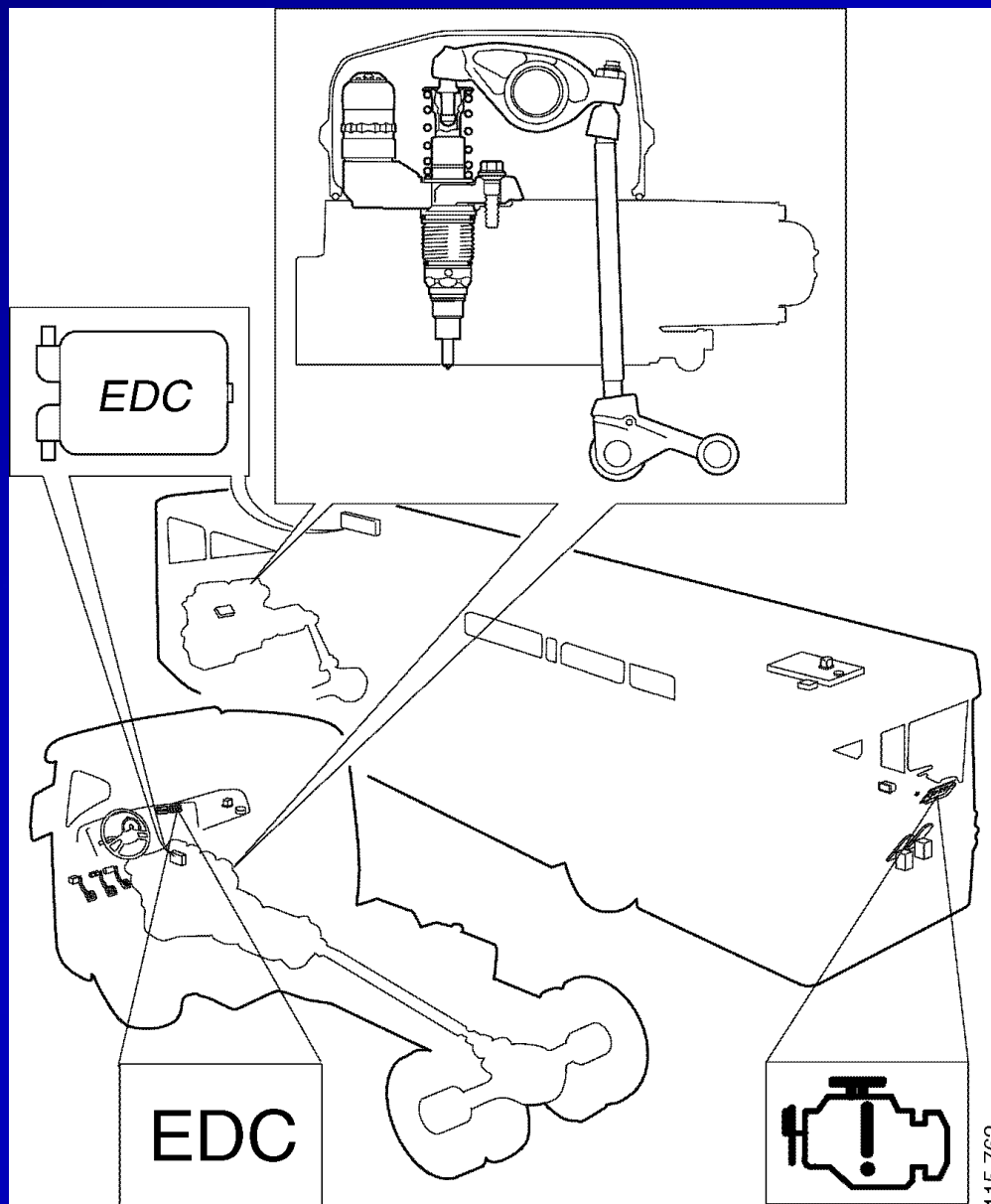


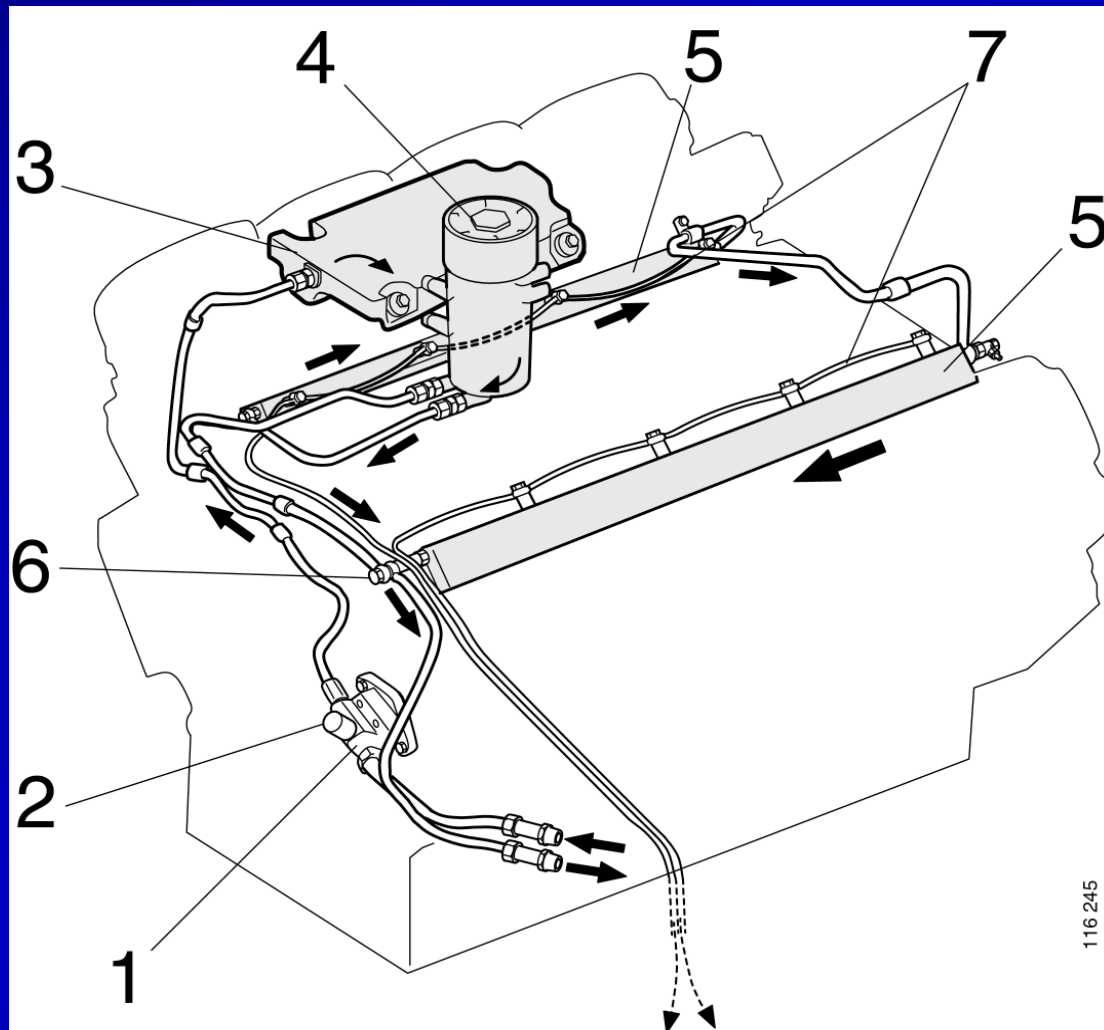
# Circuito de correa

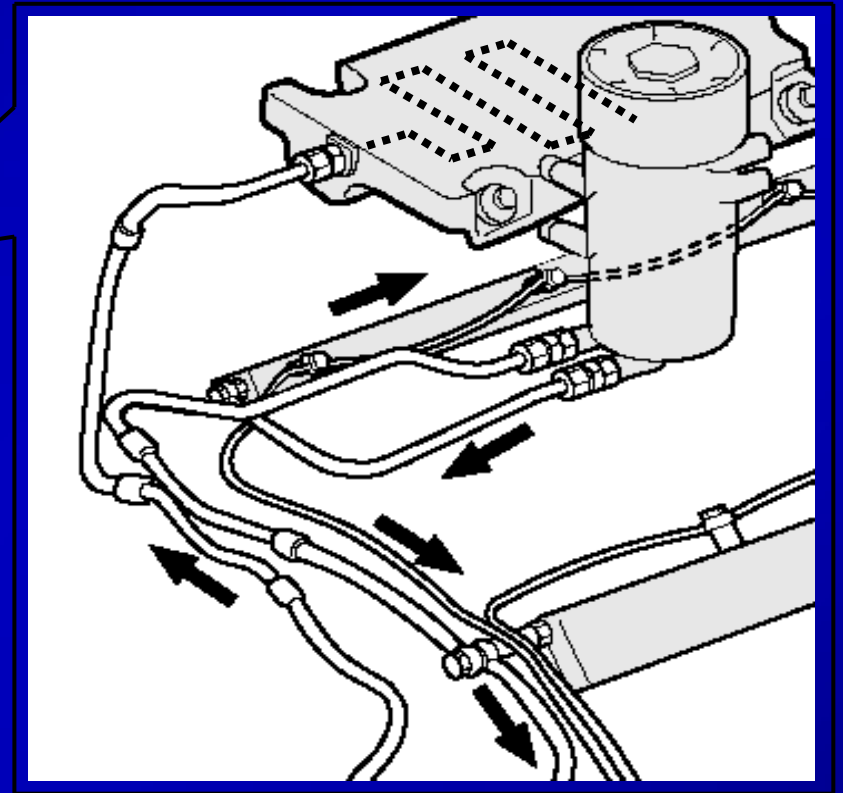
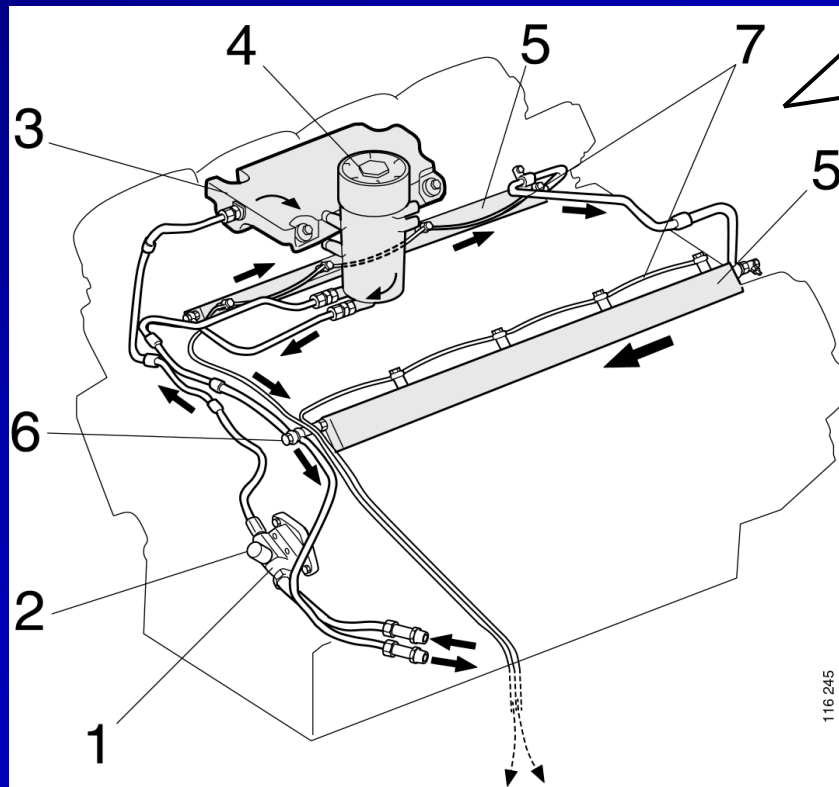


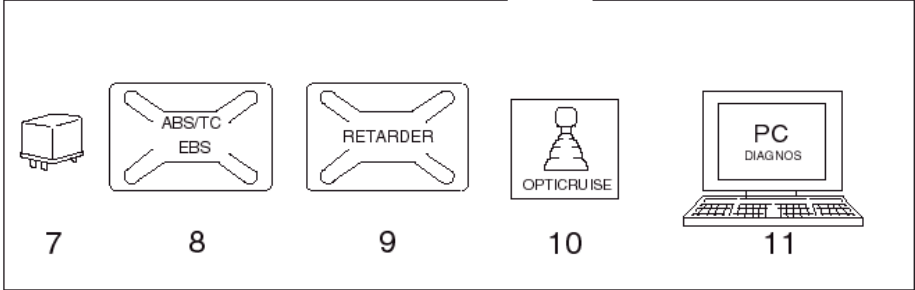
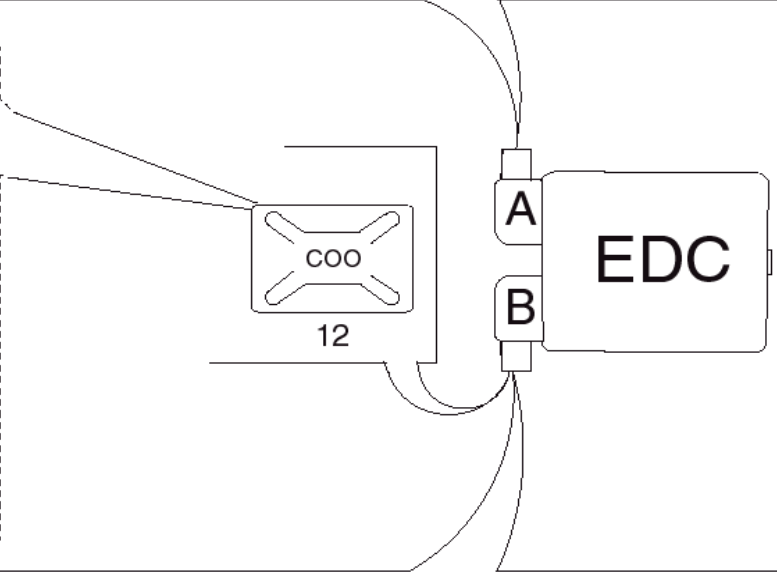
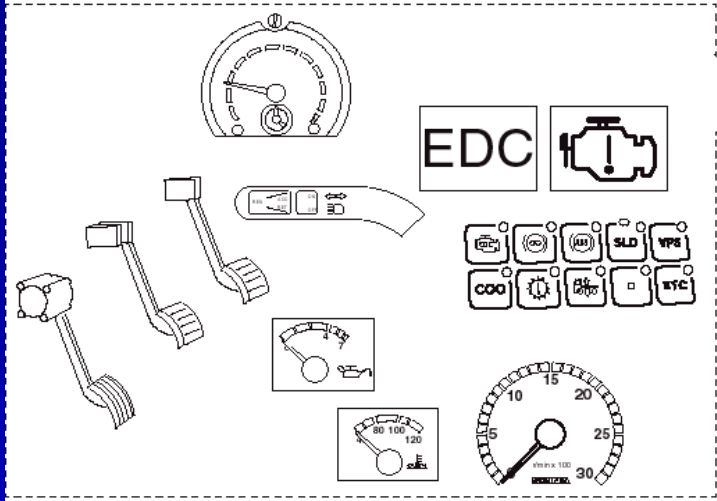
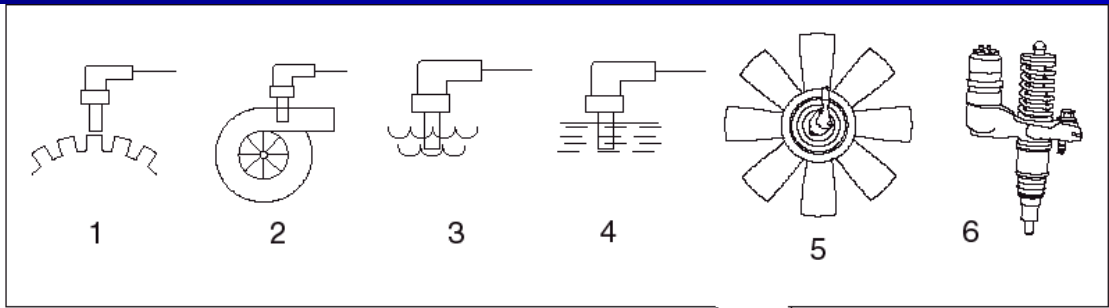
# Sistema de combustible









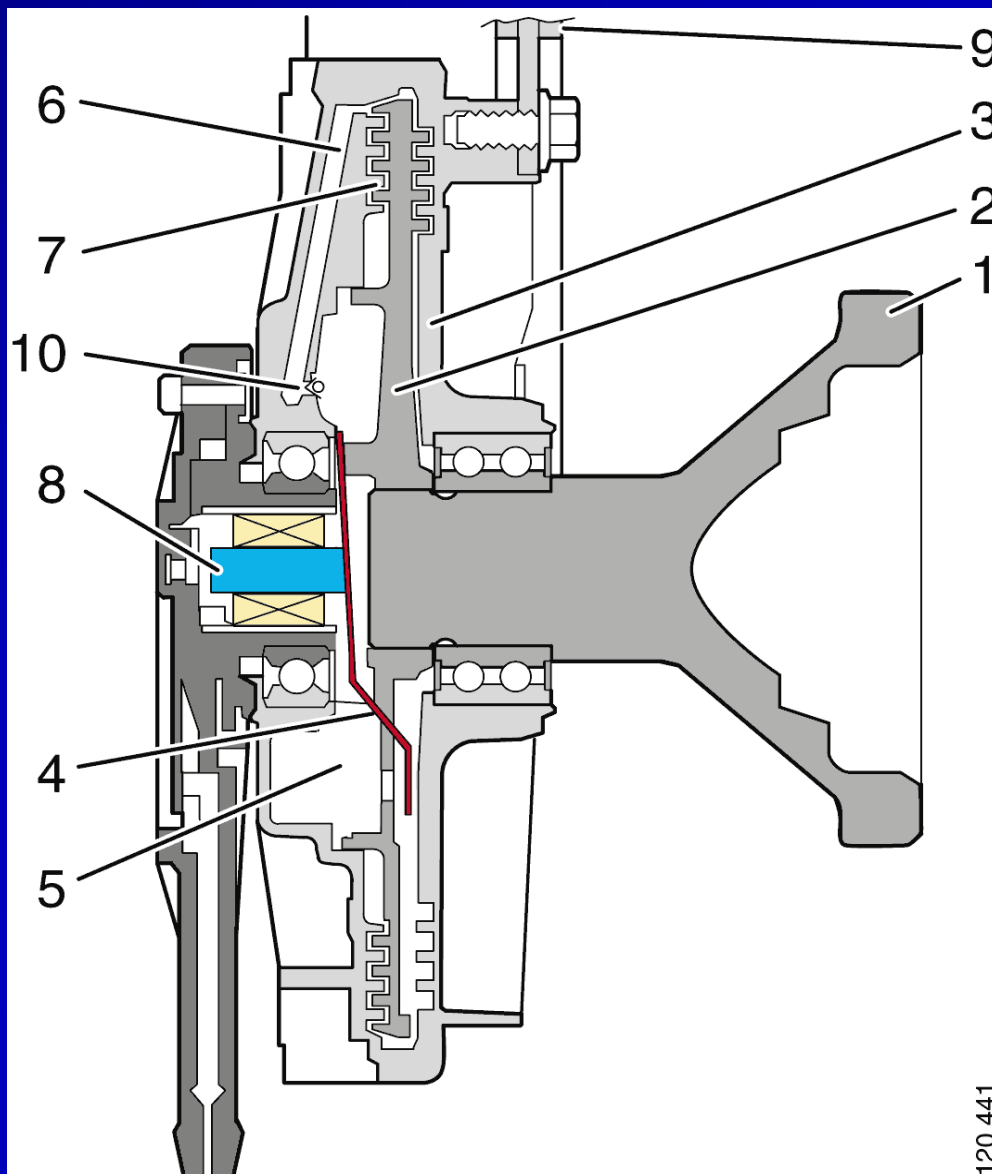


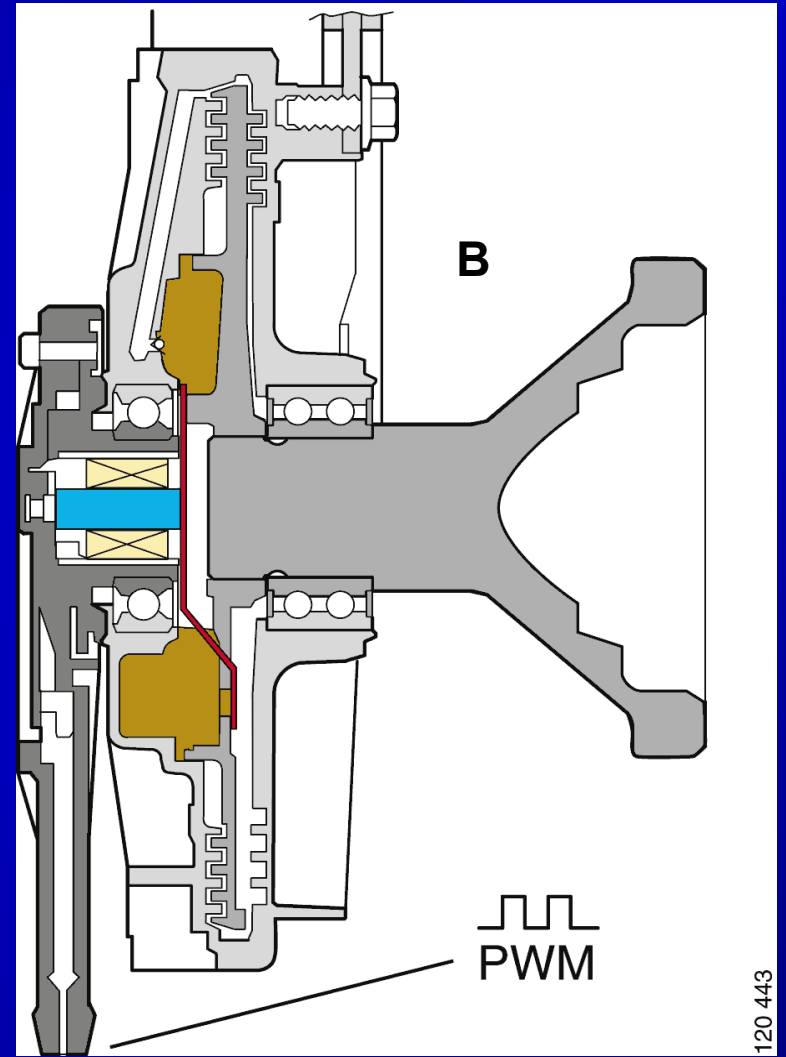
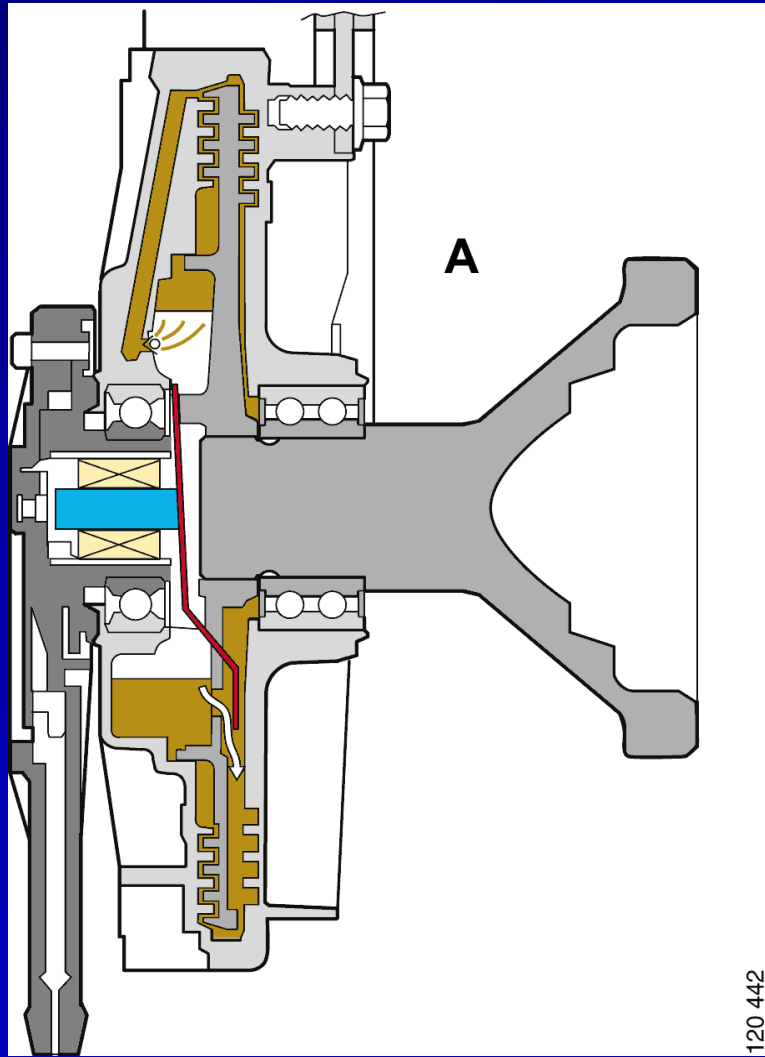
115 488

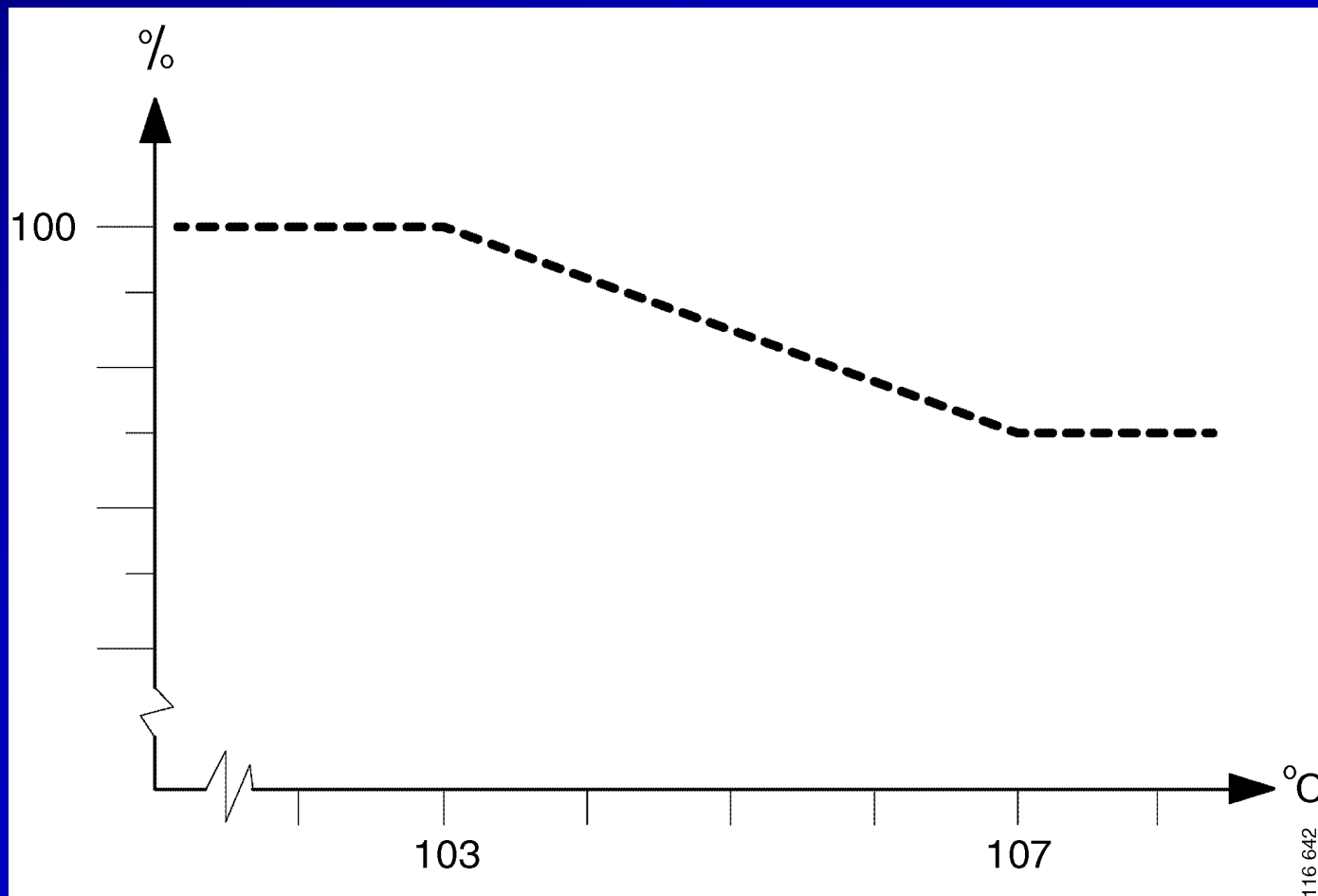


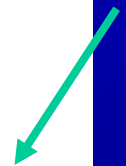
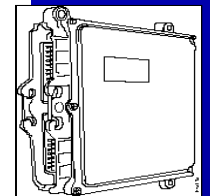
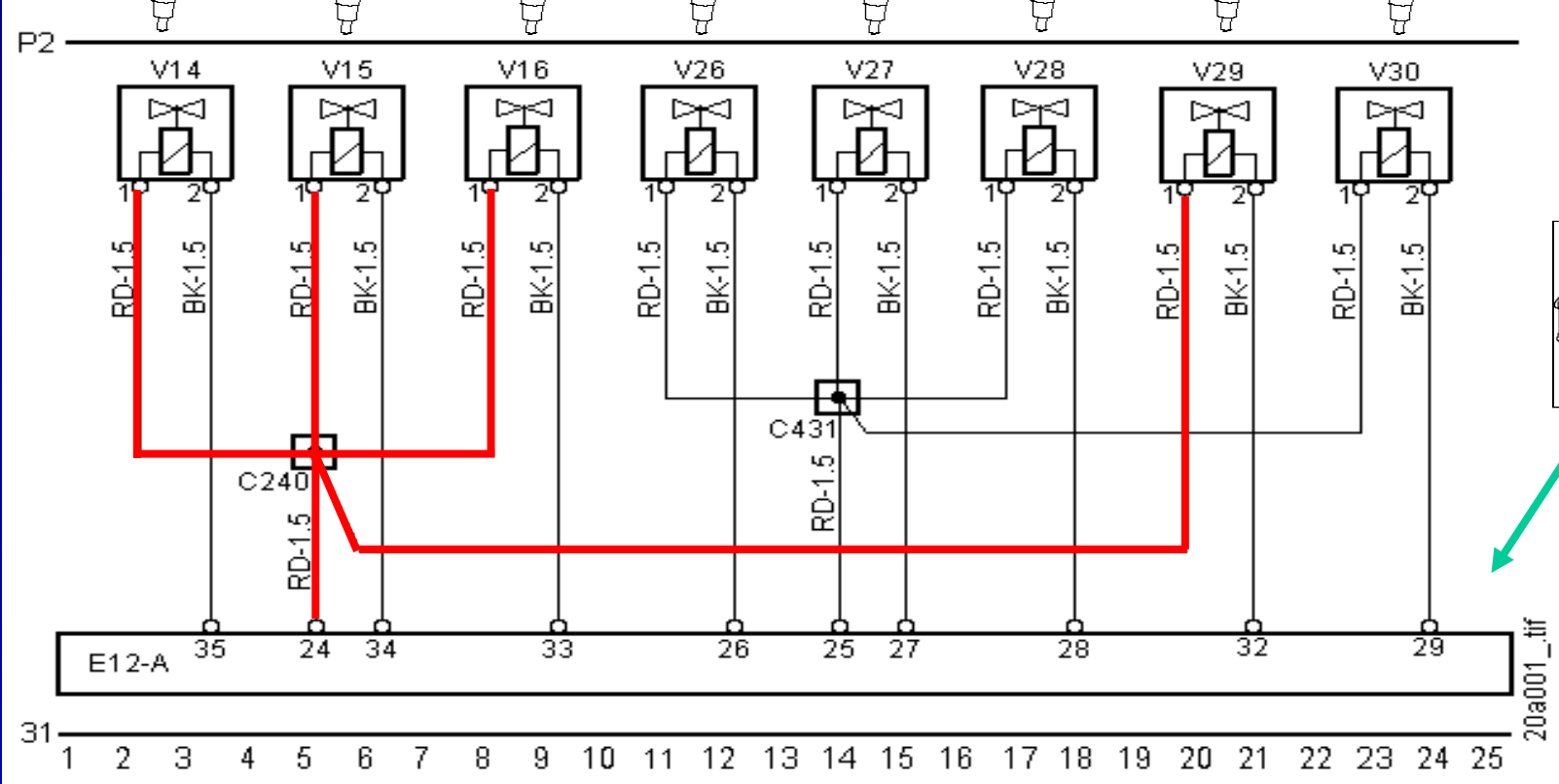
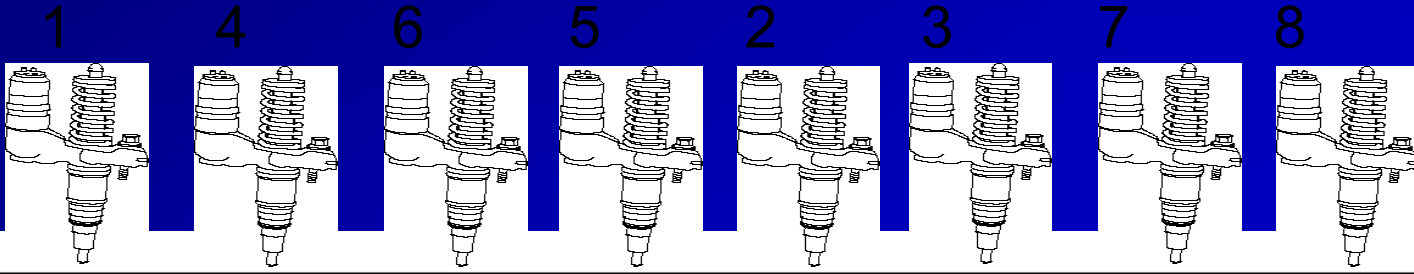


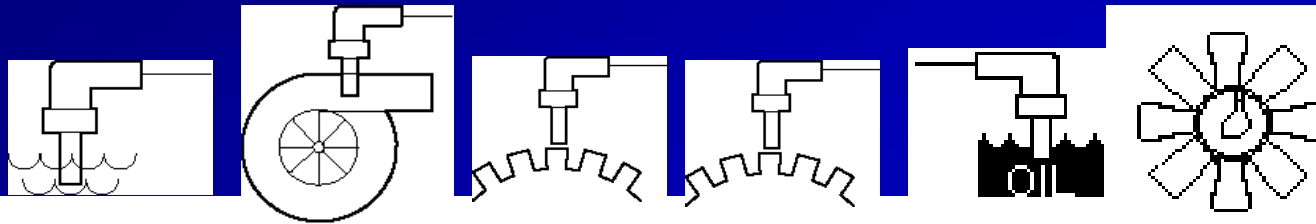
127 172



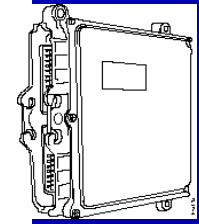
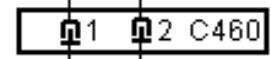
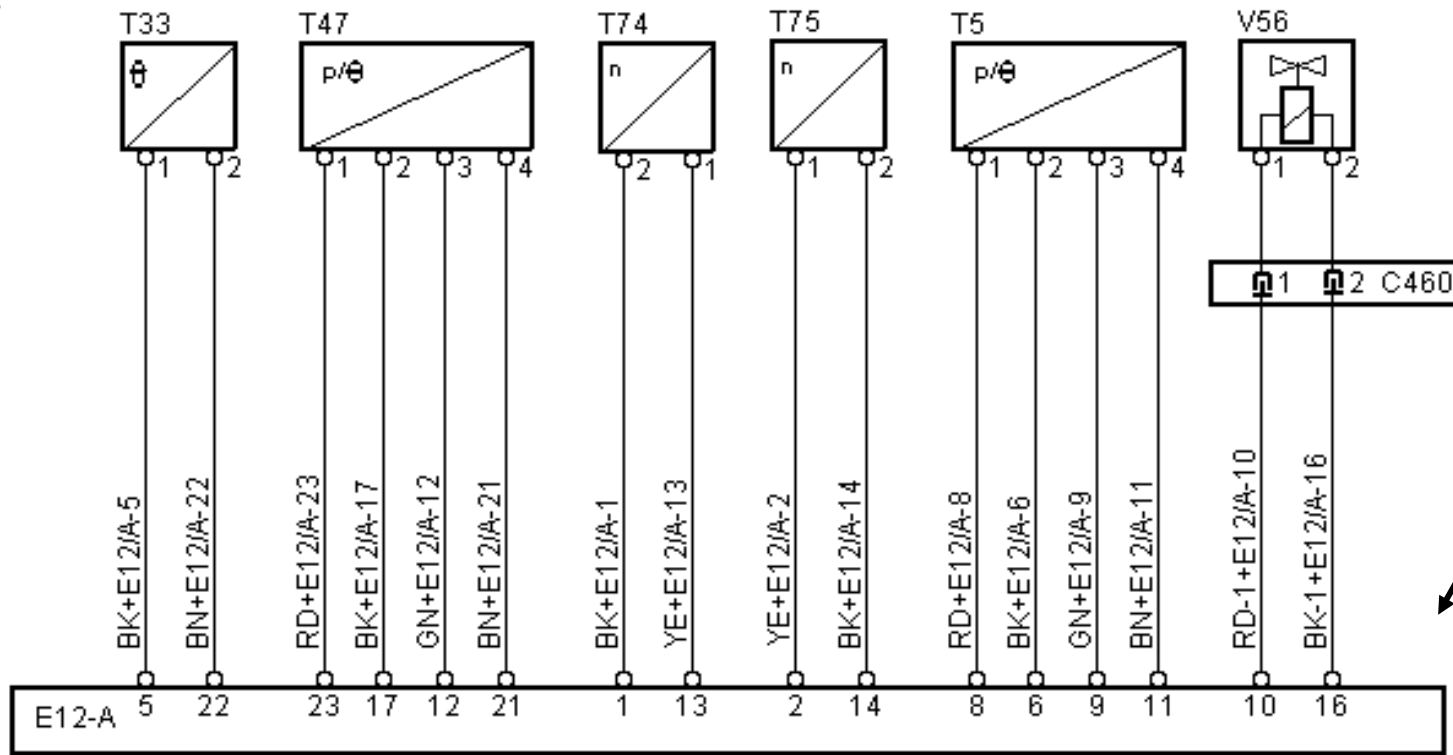








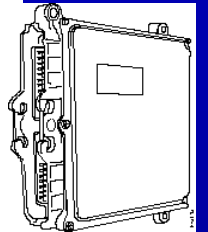
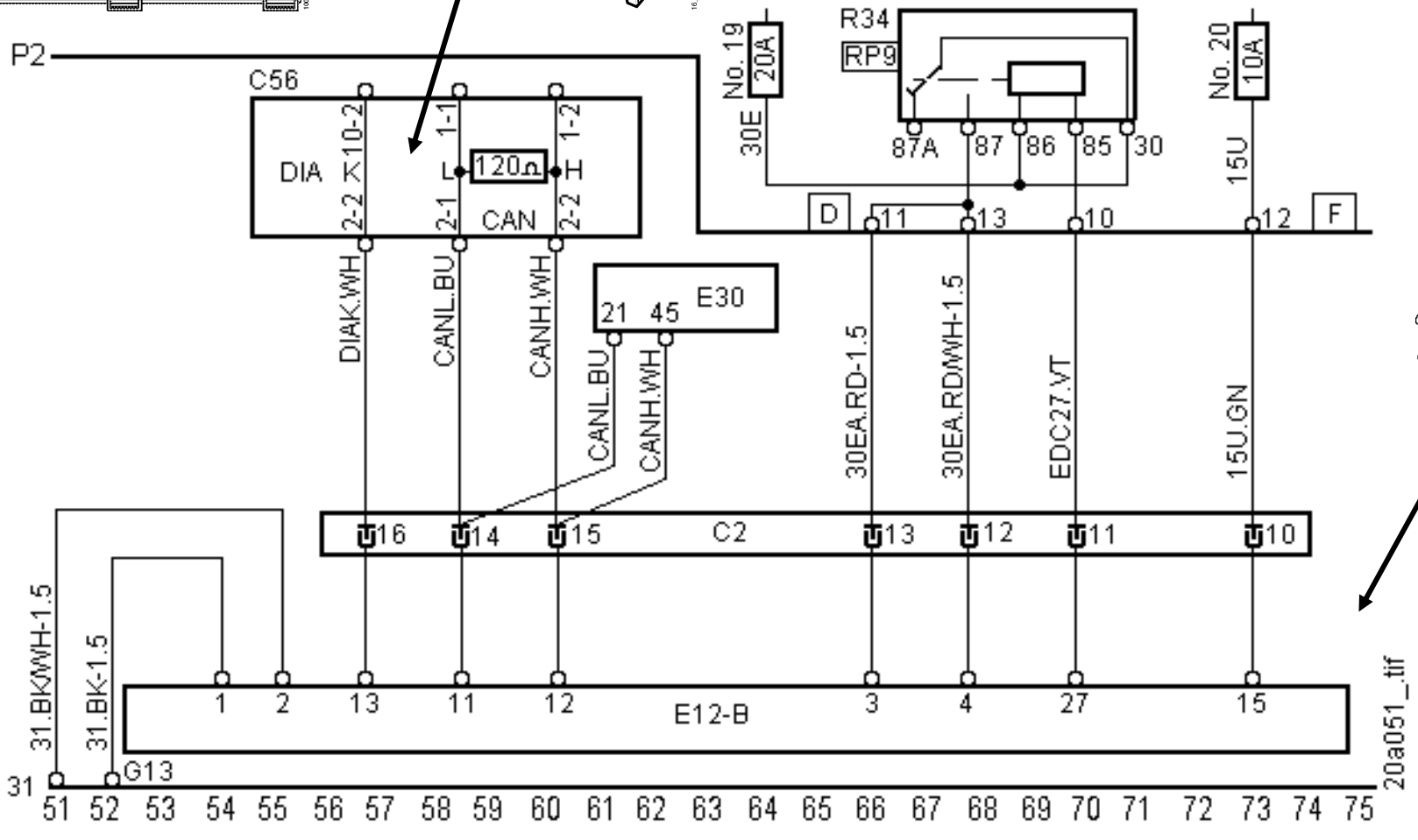
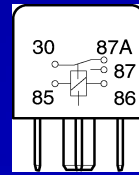
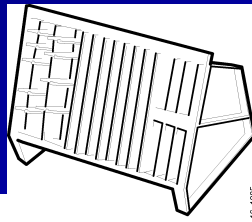
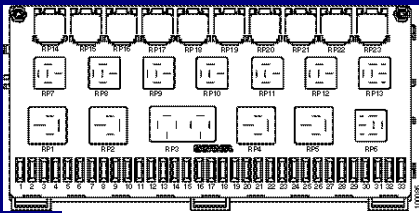
P2

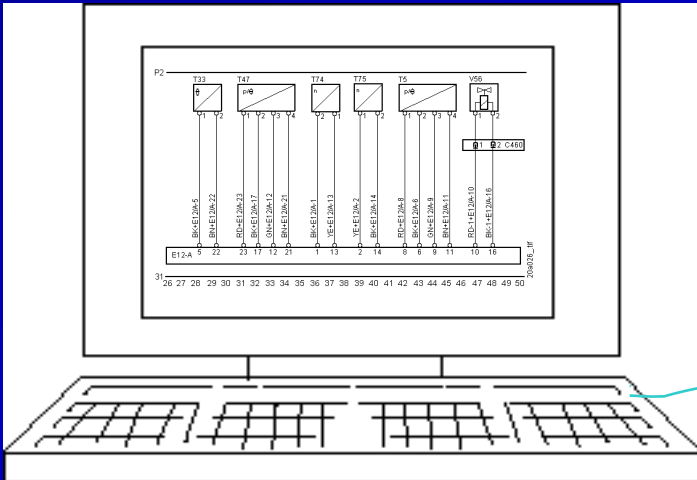
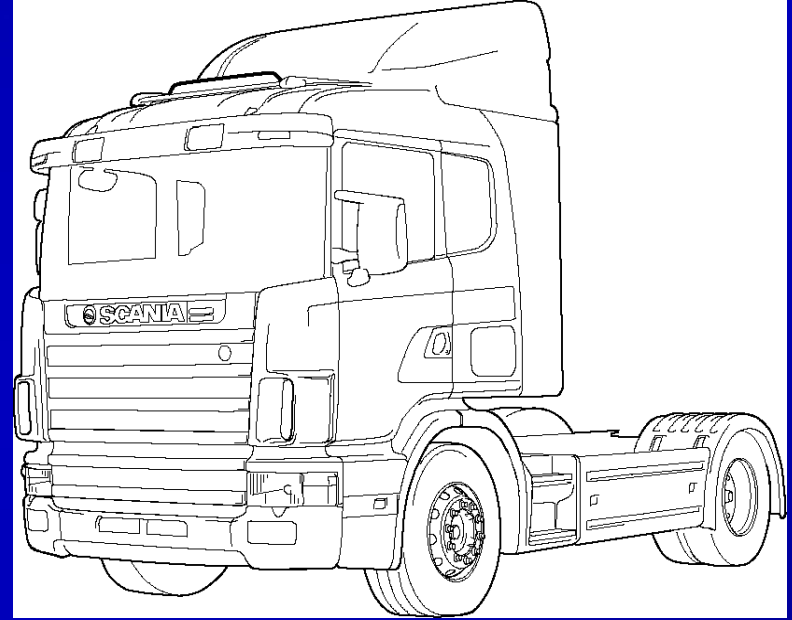
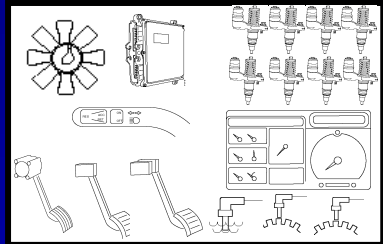


20a026\_.tif

31

26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50



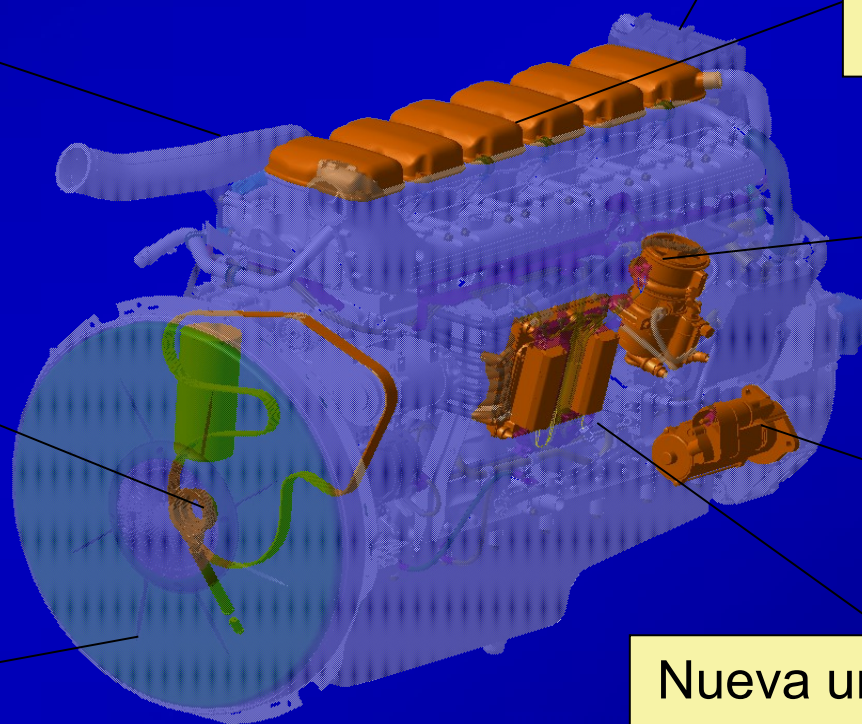


VCI



# Motor de 12 Litros-PGR

## Cambio de componentes



Motores DT  
con turbo  
compound  
(HPI)

Tensor de  
correa  
mejorado

Ventilador con  
comando  
electrónico

Ventilación de  
Carter

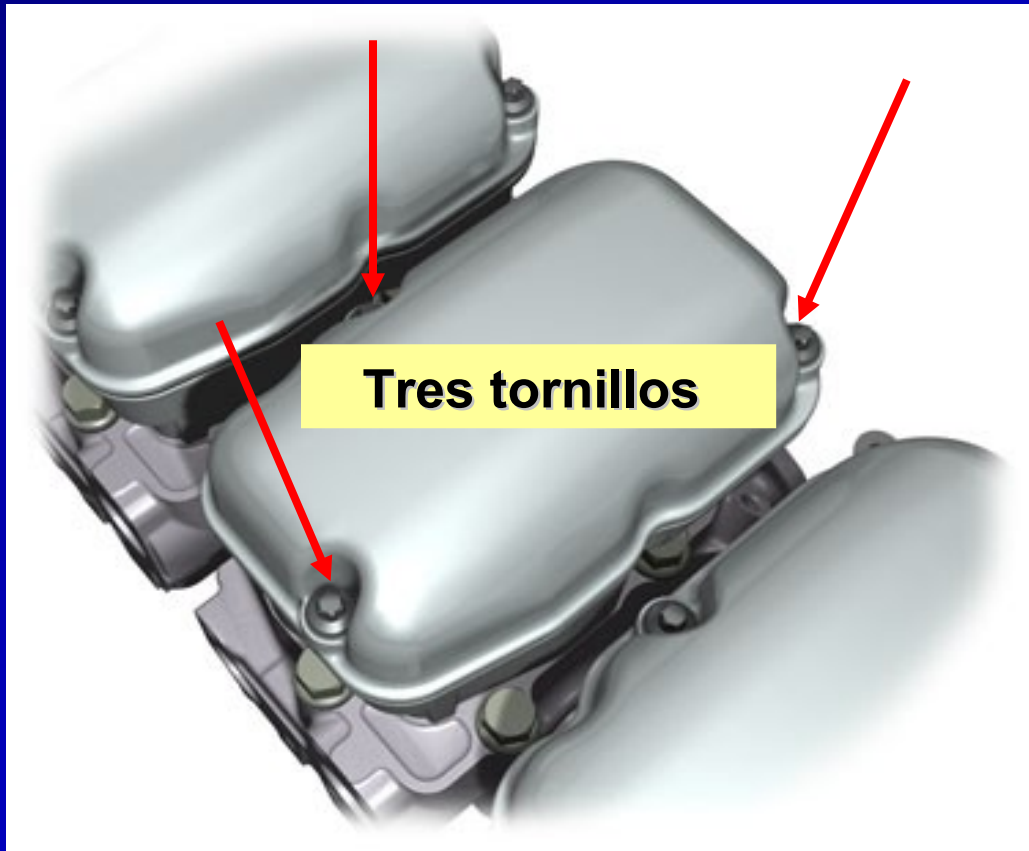
Tapa de válvulas  
con 3 tornillos

Filtro de  
combustible con  
cartucho

Nuevo motor de  
arranque

Nueva unidad de  
mando S6

# Tapa de válvulas



## Beneficios para el cliente:

- Las nuevas tapas de válvulas tienen una mejor aislación acústica para dar mayor confort al conductor.
- La menor cantidad de tornillos posibilitan un rápido acceso para mantenimiento y reparación.

# Filtro de Combustible



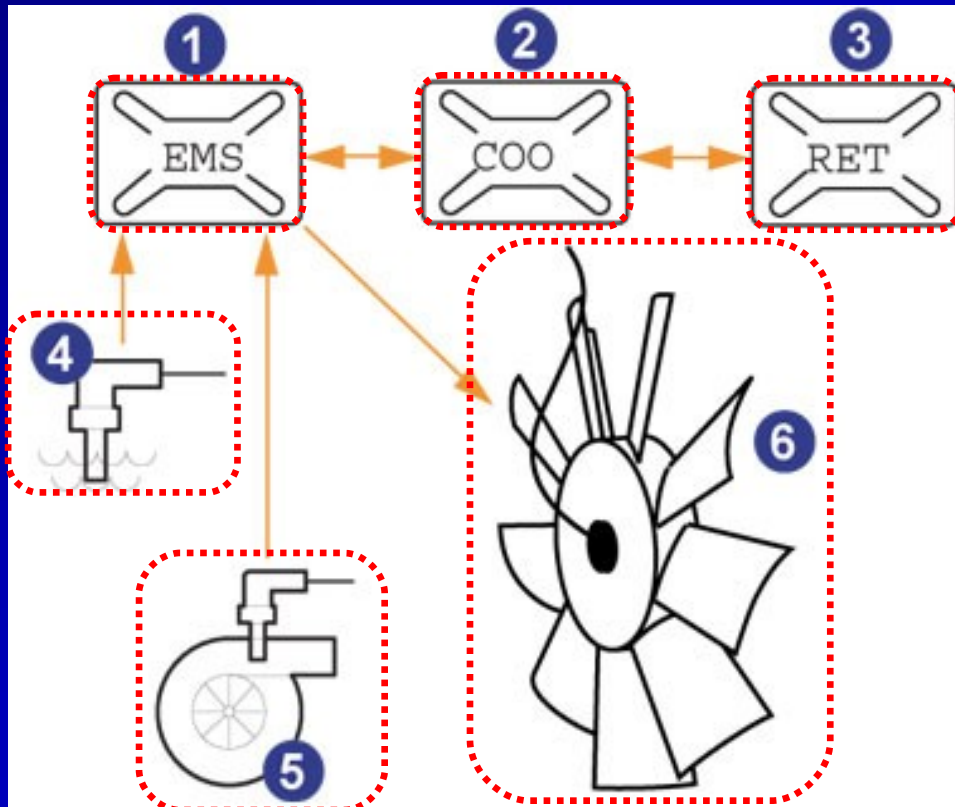
El filtro de combustible está situado a la izquierda del motor, posee un nuevo sistema de fijación y vías de entrada y retorno de combustible.

# Filtro de Combustible

Elemento filtrante.



# Ventilador electrónico

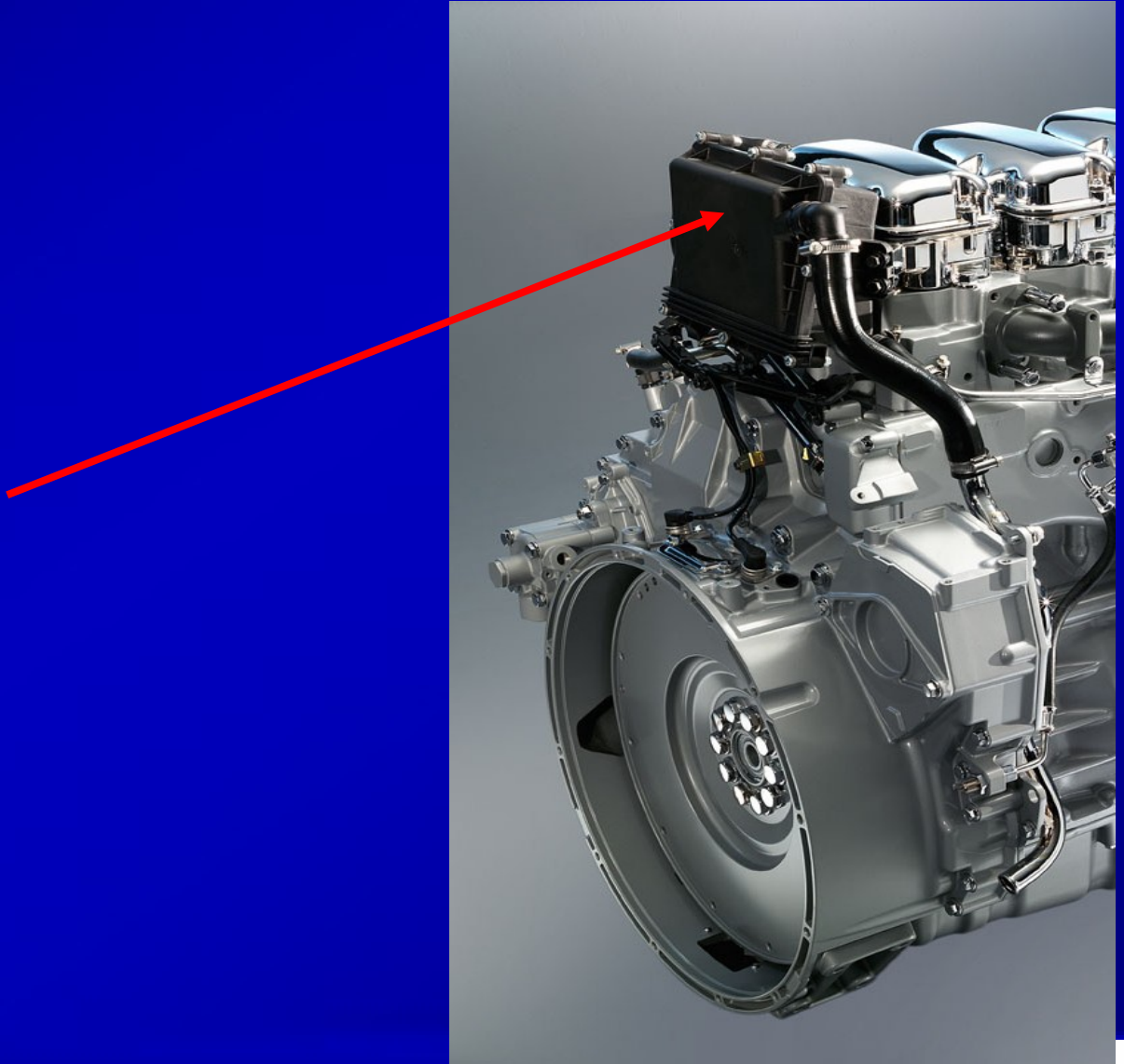


## Beneficios para el cliente:

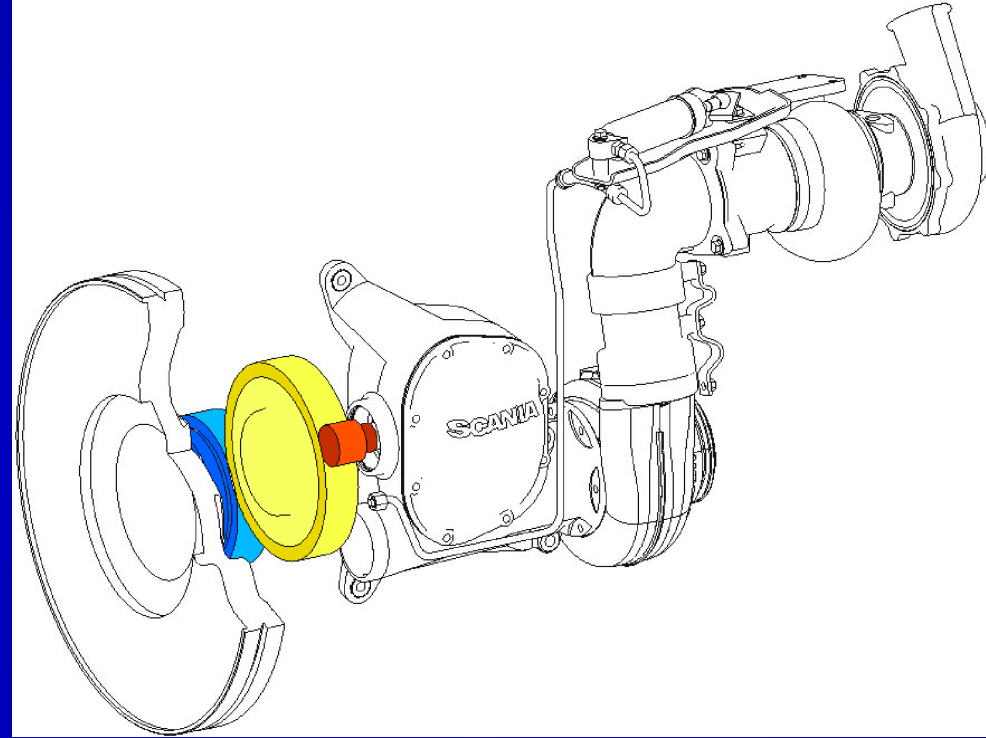
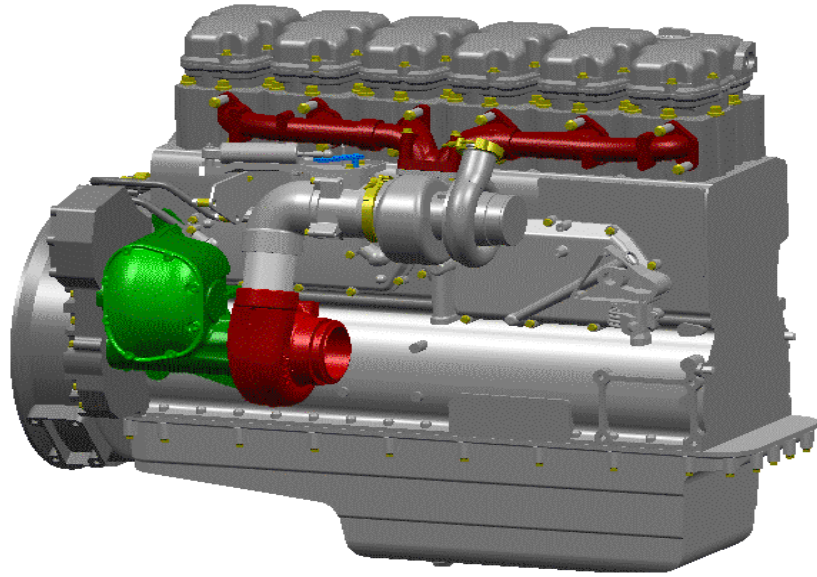
- El ventilador controlado electrónicamente responde a necesidades de refrigeración del motor más rápidamente.
- La posibilidad de adecuar la rotación del ventilador para la refrigeración resulta en un menor consumo de combustible.
- Gerenciamiento electrónico para mejor performance del sistema de refrigeración.
- Máximo desempeño del Retarder por períodos más largos.

# Ventilación de Carter

Filtro de gases del cárter



# Turbocompound



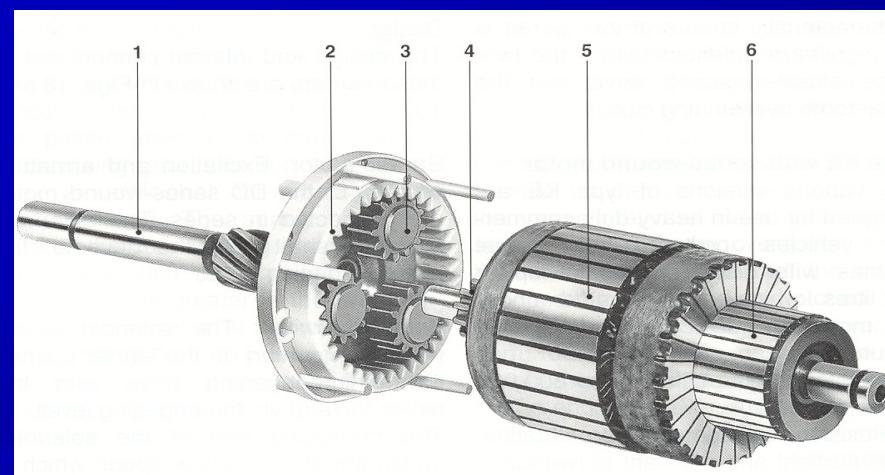
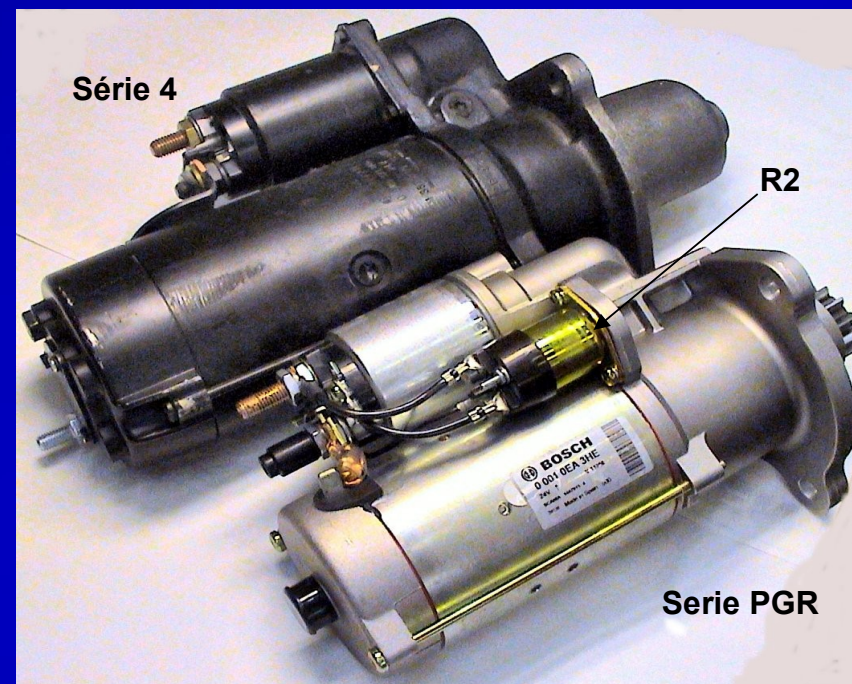
Sistema que aprovecha la energía que poseen los gases de escape, en una forma más eficiente.

# Nuevo Motor de Arranque

- Menor tamaño que Serie 4
- Alto torque de partida
- Tracción de vehículo de 40 toneladas por 60 segundos
- Relé incorporado

## Beneficios para el cliente:

- Más robusto. Mayor seguridad en la operación.
- Posibilidad de mover el vehículo.





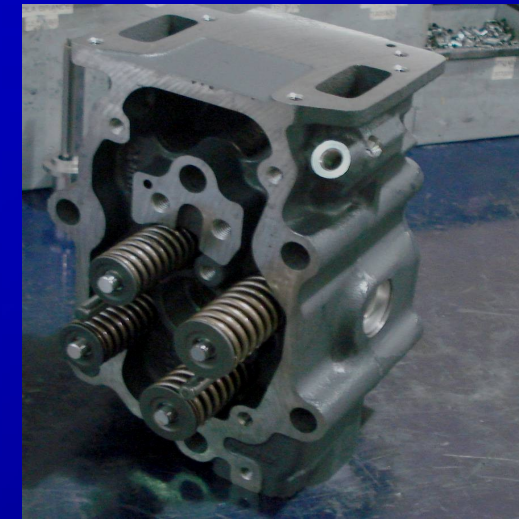
# COMPONENTES DE LOS MOTORES

## Bloque de motor y Culata

Bloque de motor

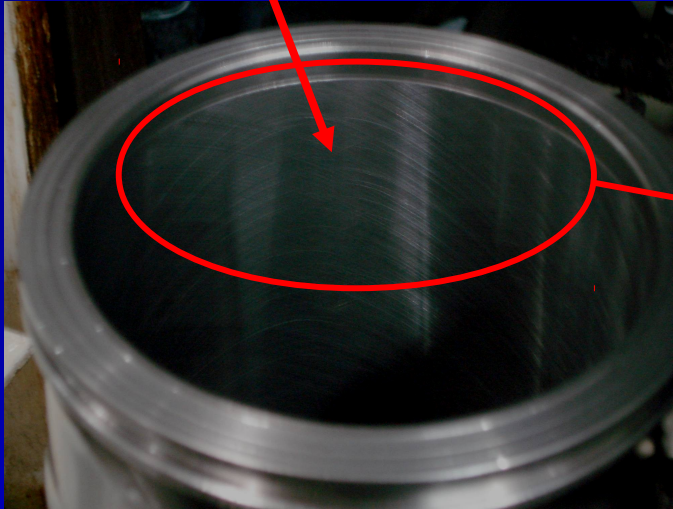


Culata



# Camisa de cilindros y pistones

Bruñimiento



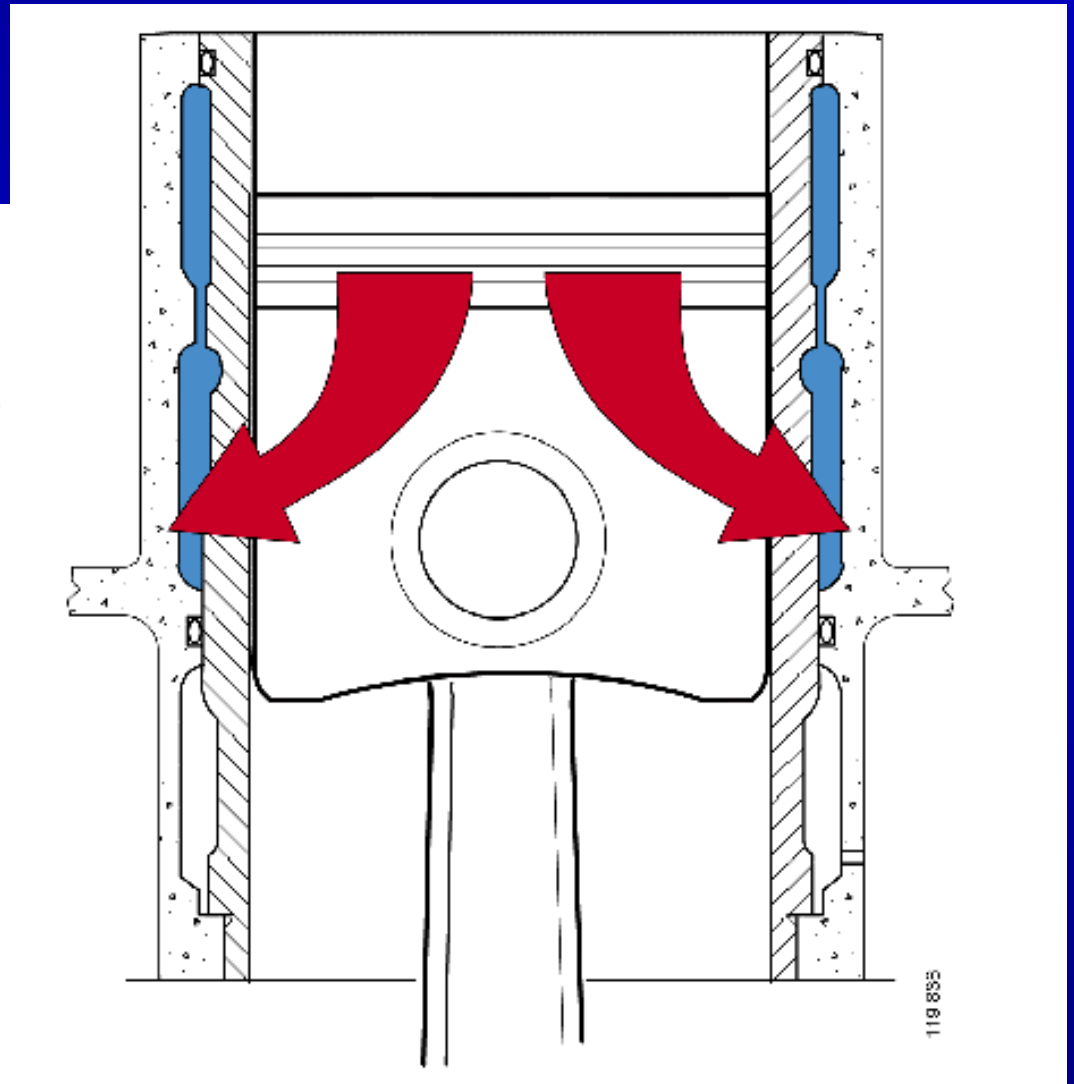
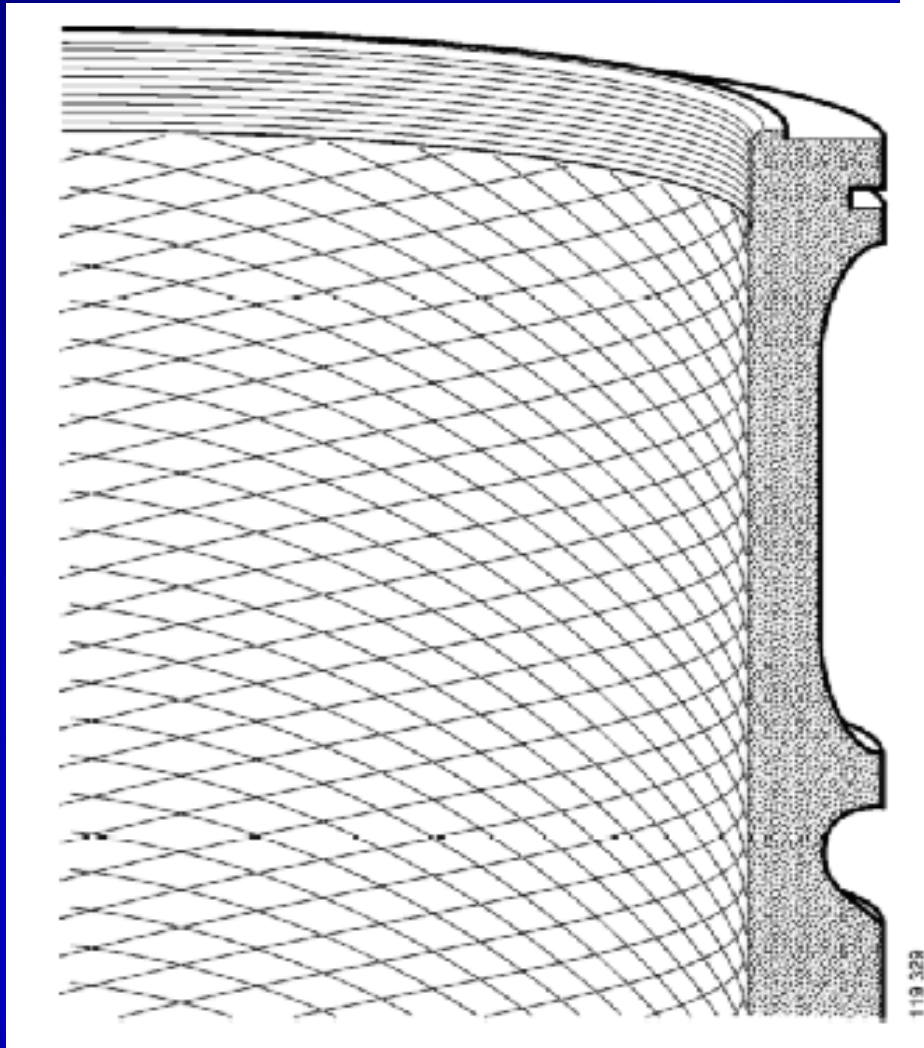
Camisa de cilindros



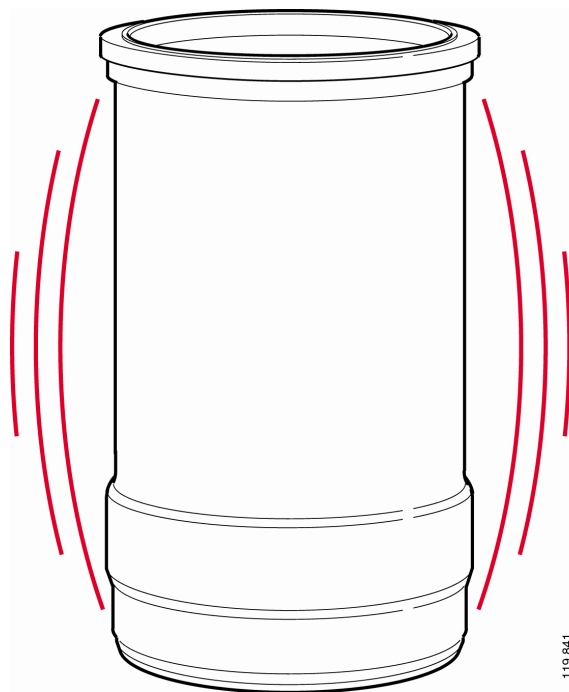
Pistones



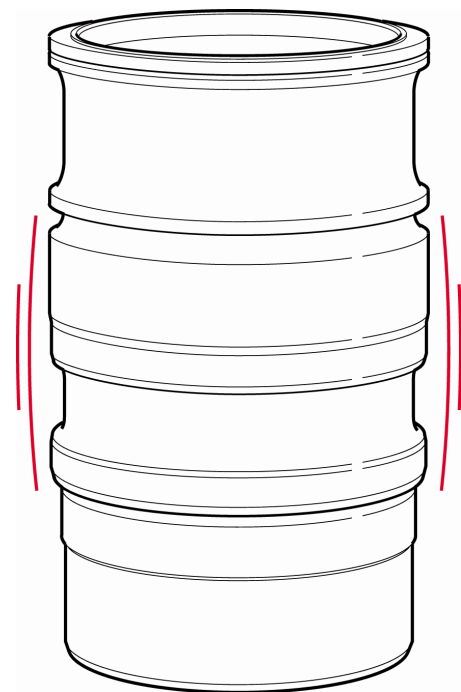
# CAMISAS HUMEDAS

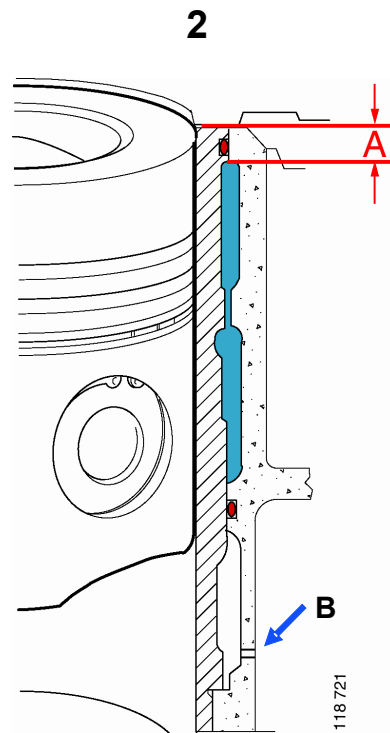
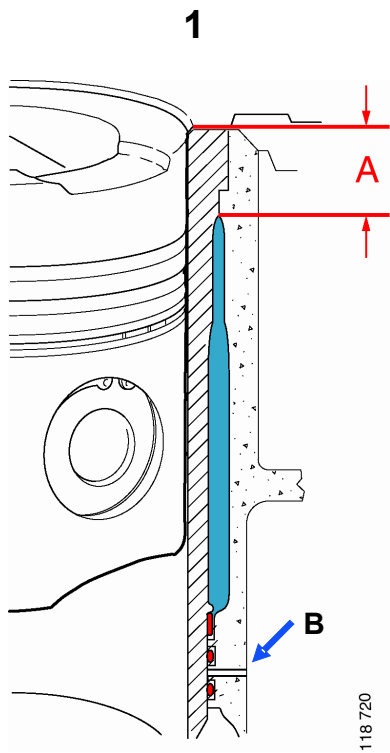


A

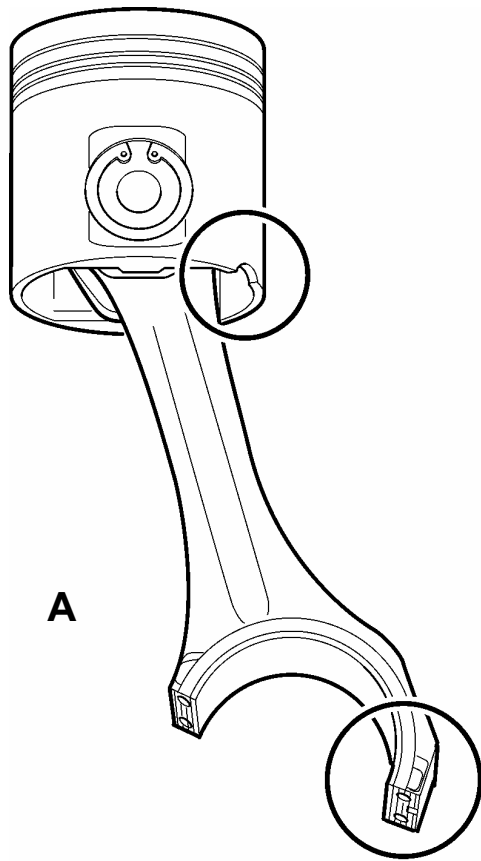


B

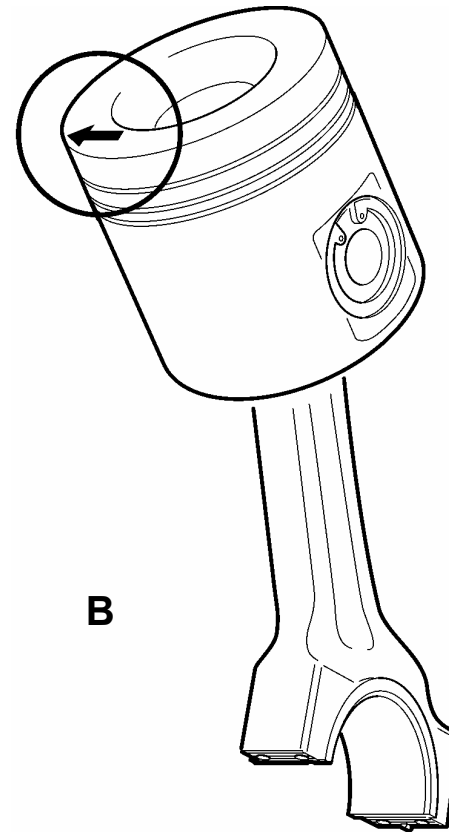




1 Diseño antiguo  
2 Diseño nuevo



118 883



118 890

**Nuevo 9 litros**  
**y 11 litros**



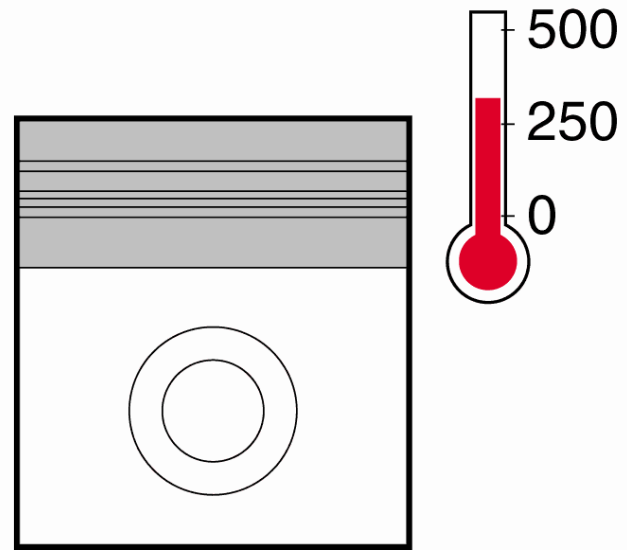
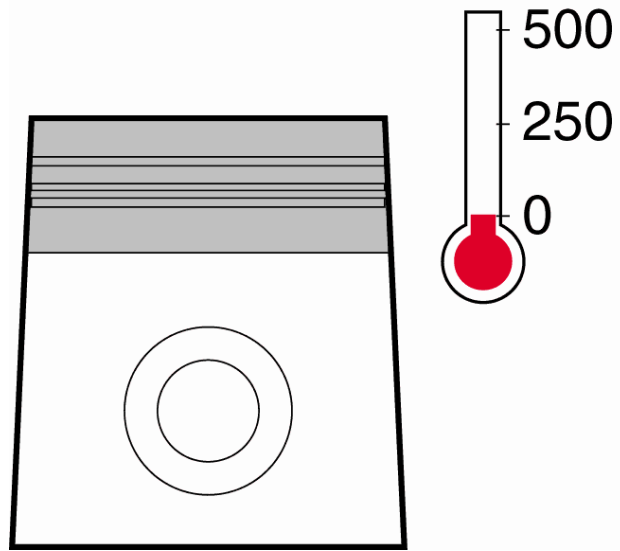
**12 litros**



360 hp

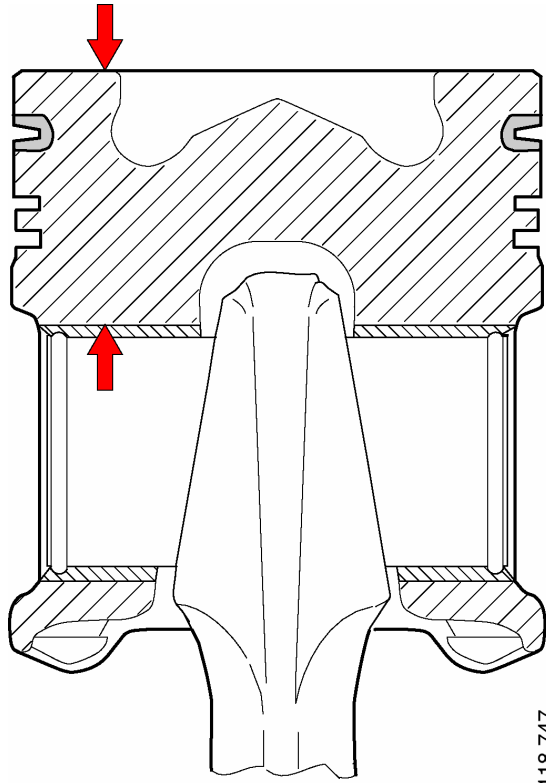


380/400/420 hp

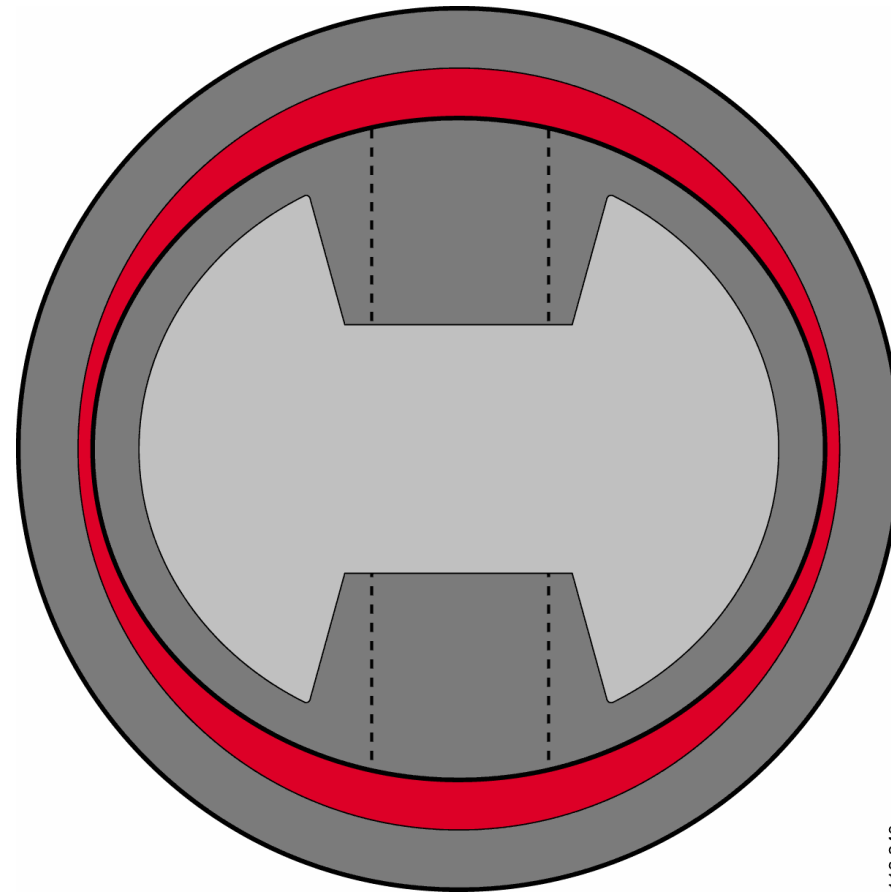


120 413

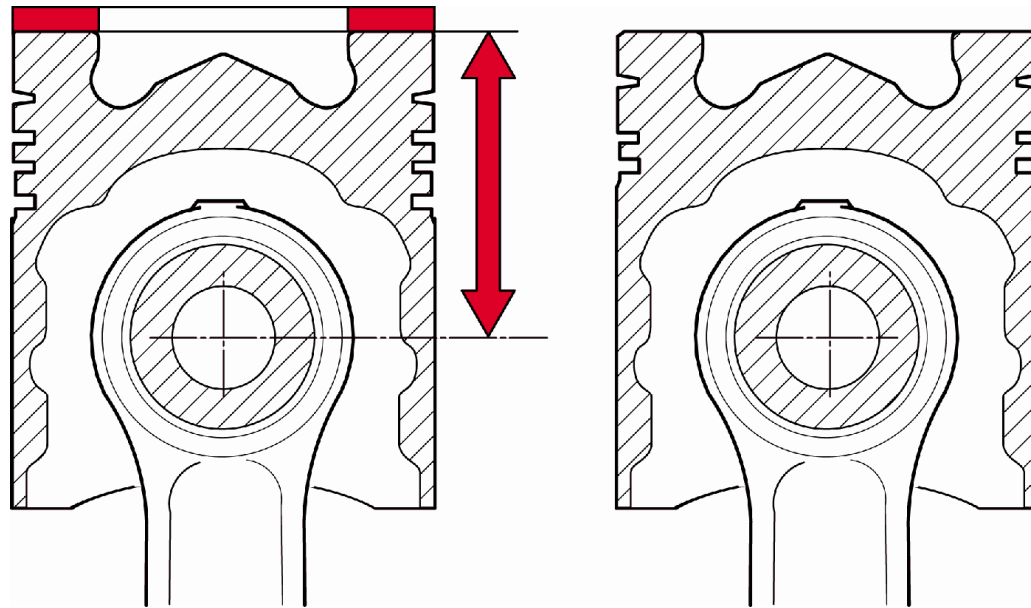




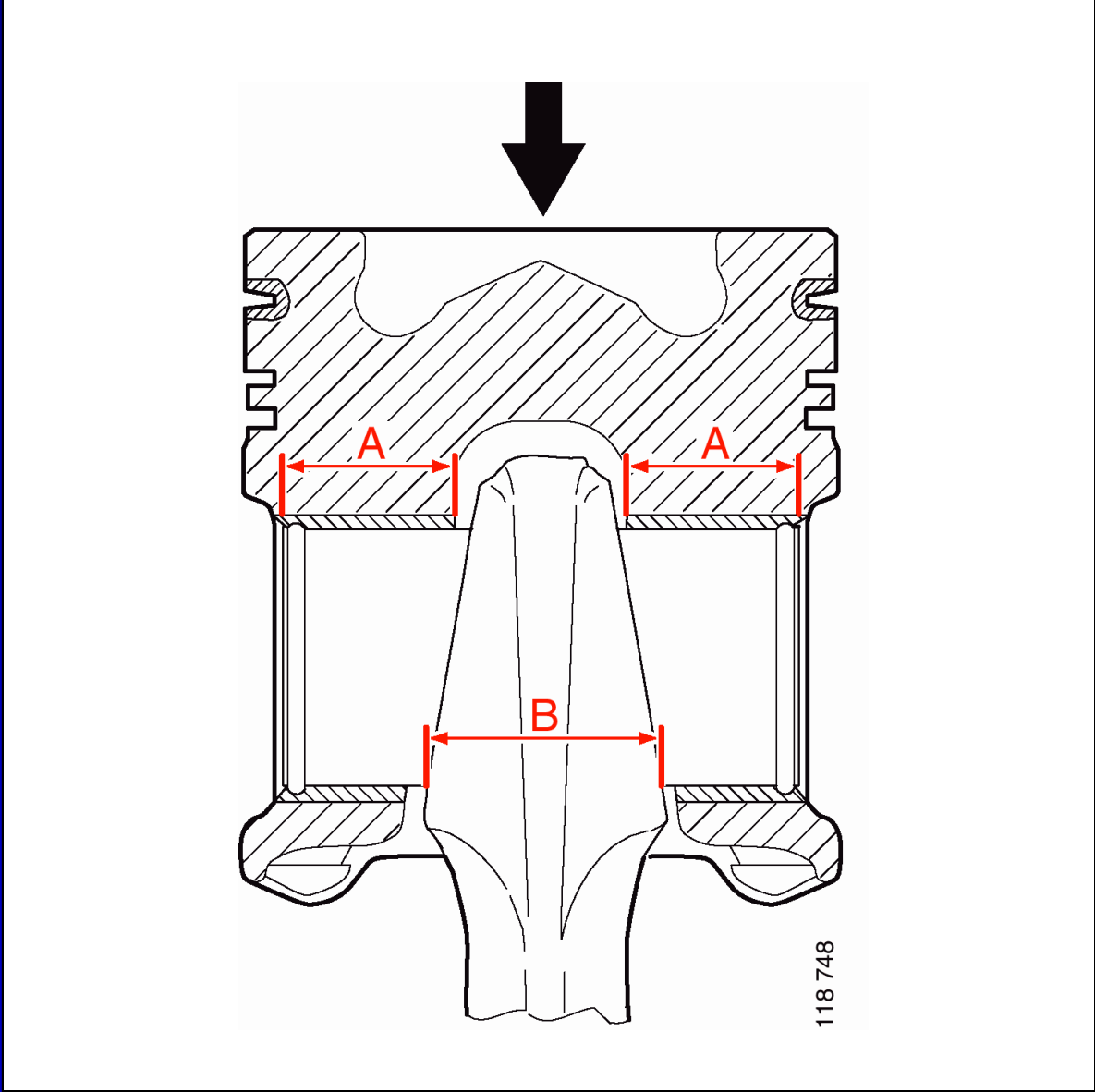
El pistón esta sujeto a aproximadamente 1000 strokes por minuto y debe resistir alta temperatura durante largo tiempo.

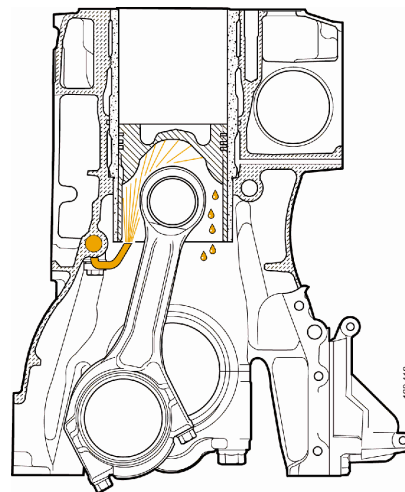
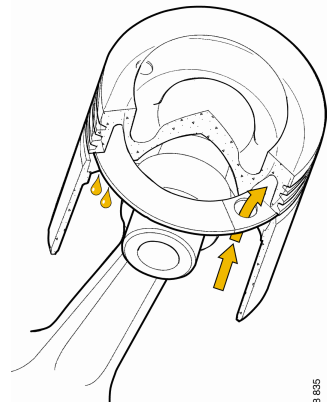
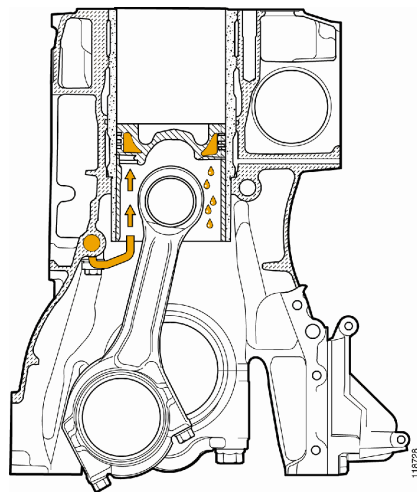


119 840

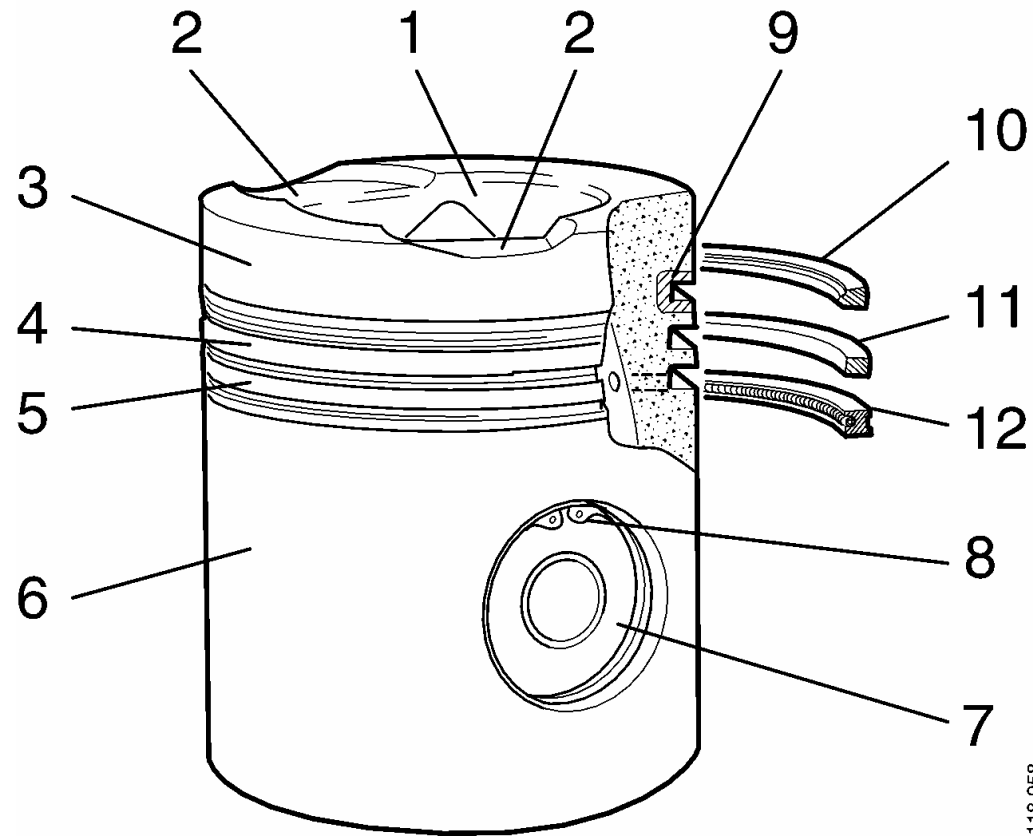


119 039

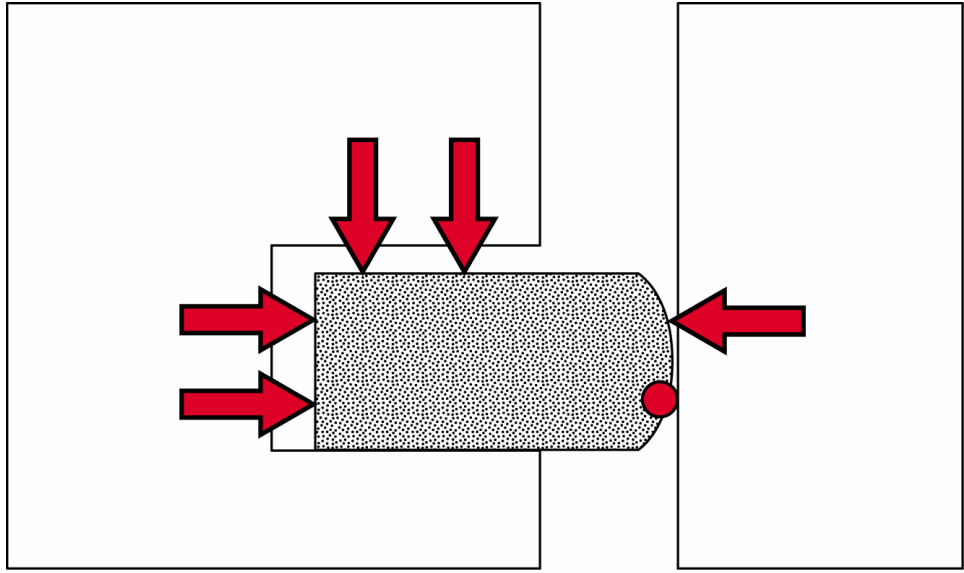




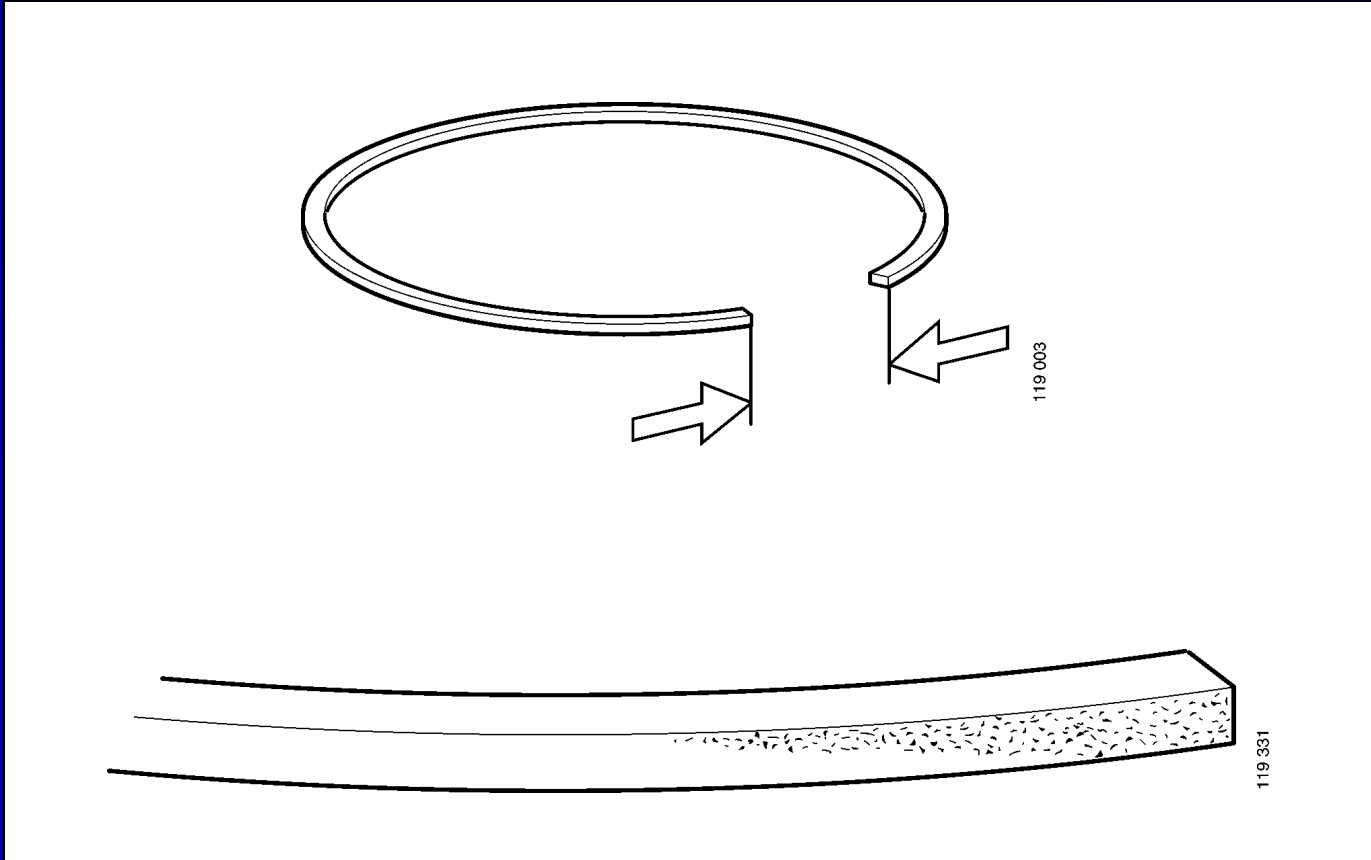
Piston con y sin canal de enfriamiento.



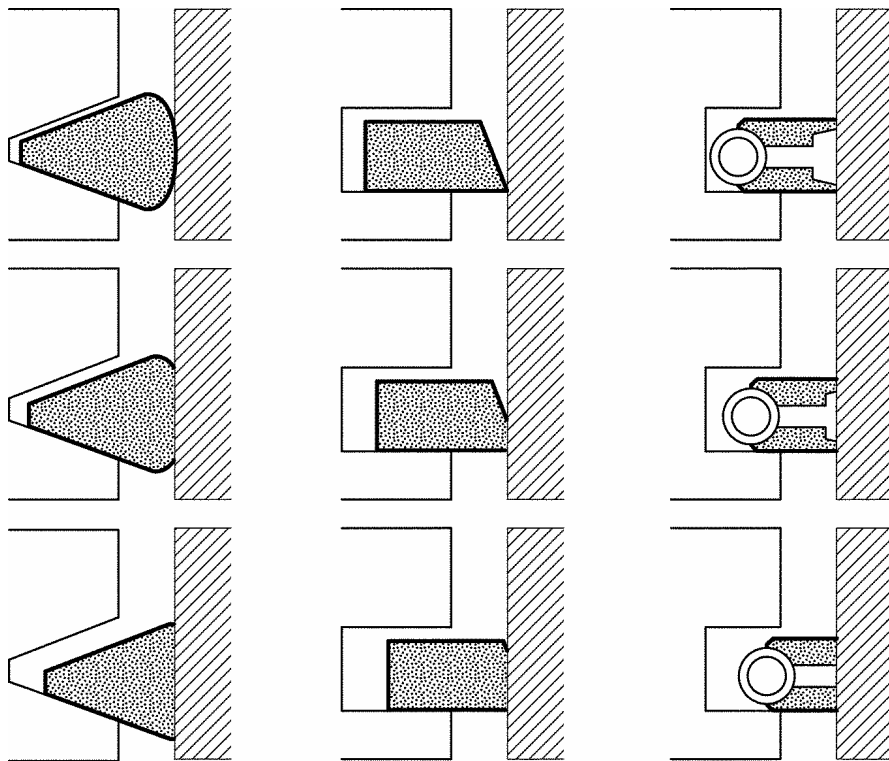
118 958



119 002



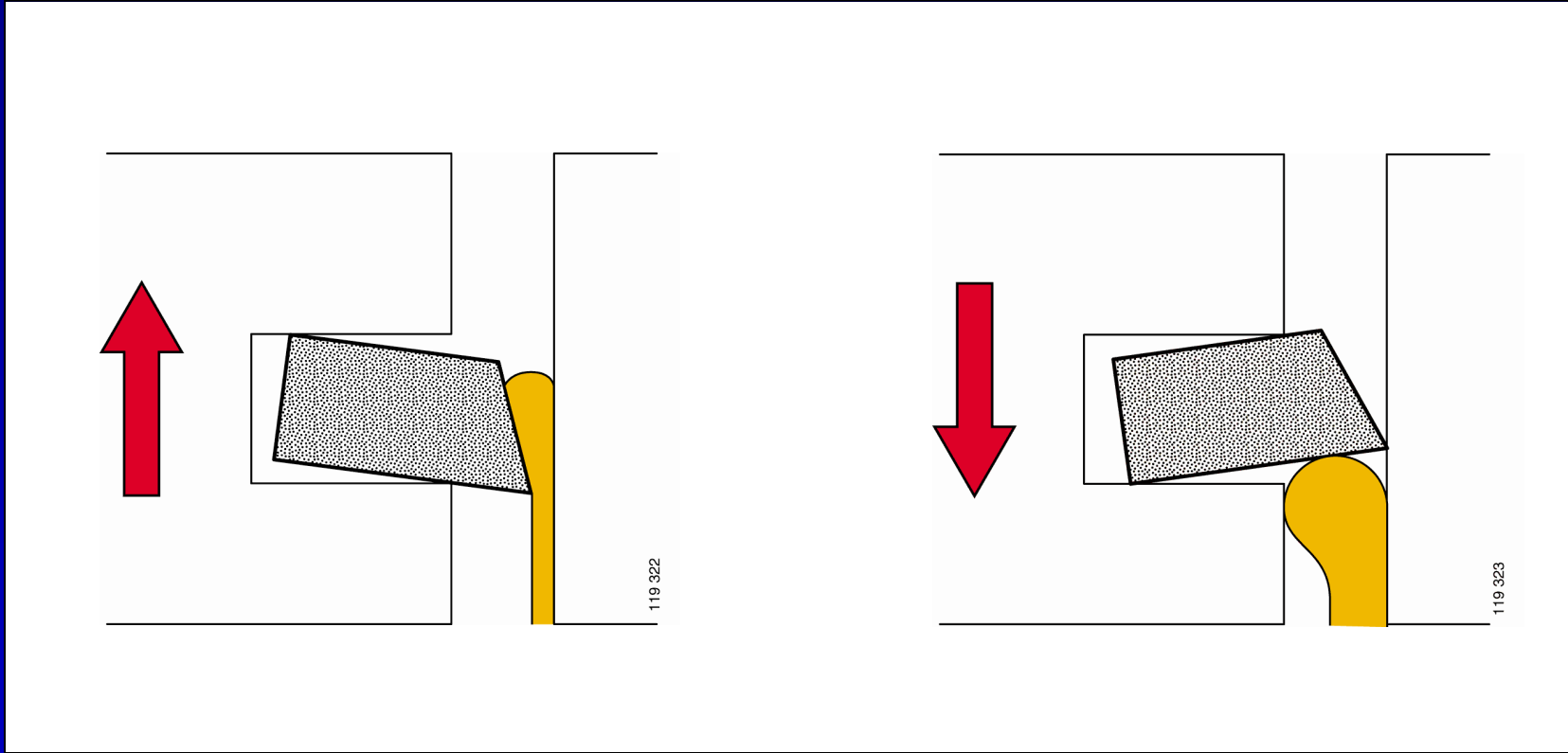


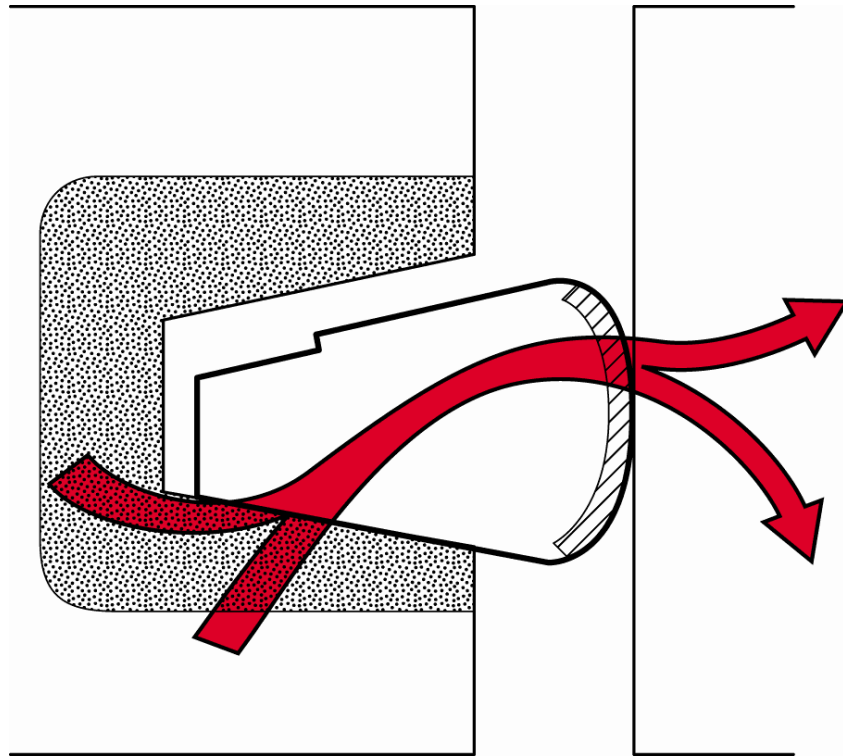


120 471

La ilustración muestra las etapas de uso de un anillo.

Un anillo de compresión normal para motor de camión puede soportar un promedio de 1600 °C. Mientras que un anillo de compresión para motor industrial y marino puede soportar un promedio de 2500 - 2600 °C.

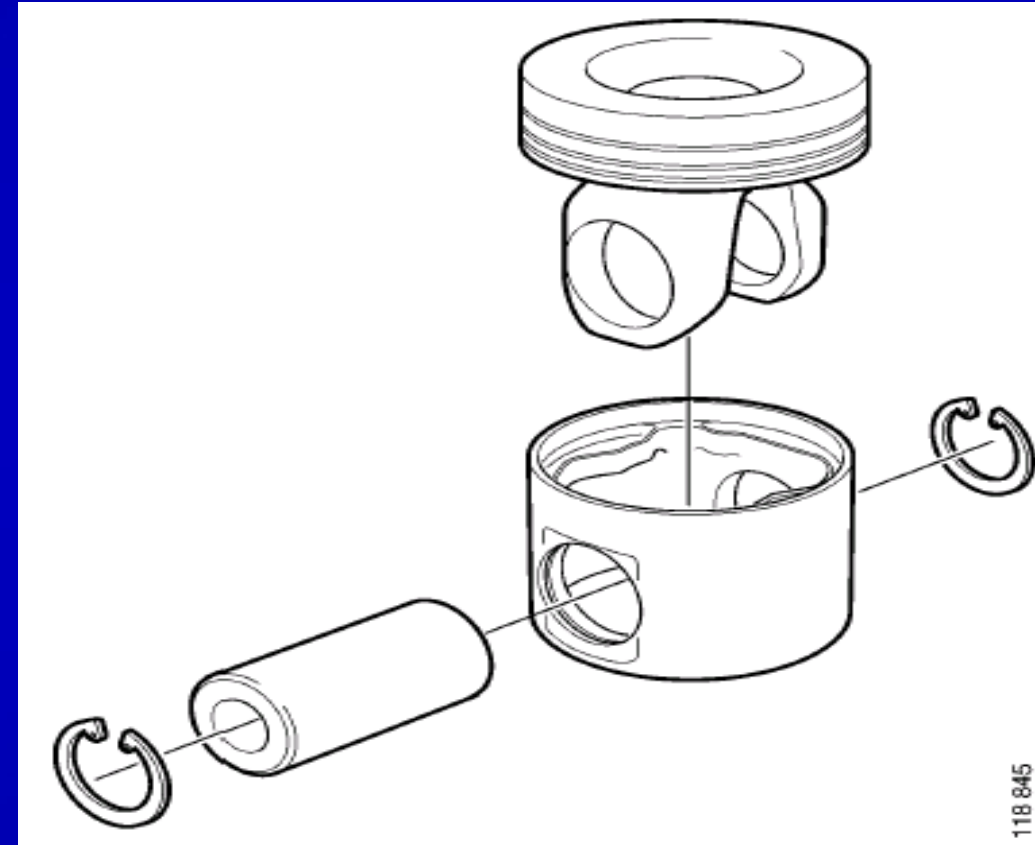




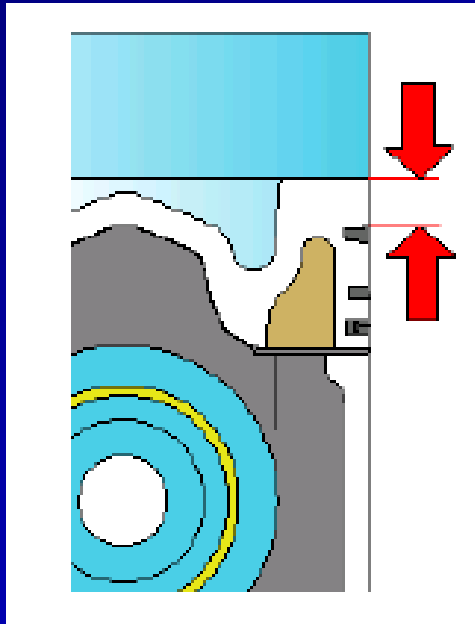
Aproximadamente 2/3 de el calor puede ser disipado por el anillo de compresión.

# Pistón articulado

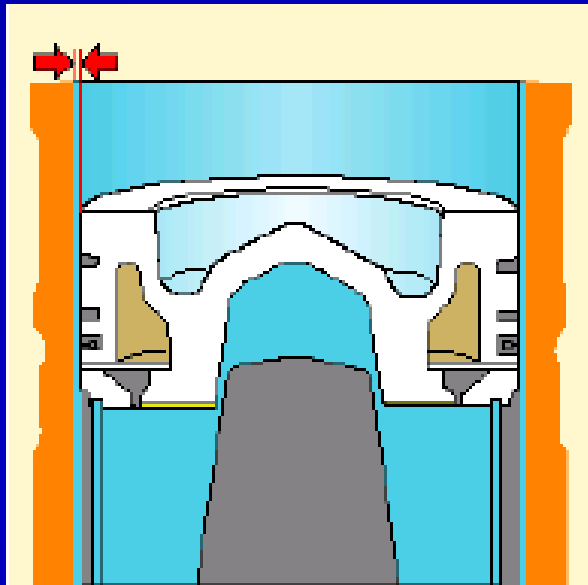
- Elimina cabeceo
- Cabeza de Acero brinda mayor resistencia, permite elevar el 1° aro keystone, reduciendo el espacio nocivo
- La menor dilatación térmica, permite, reducir el huelgo entre cabeza de pistón y camisa.



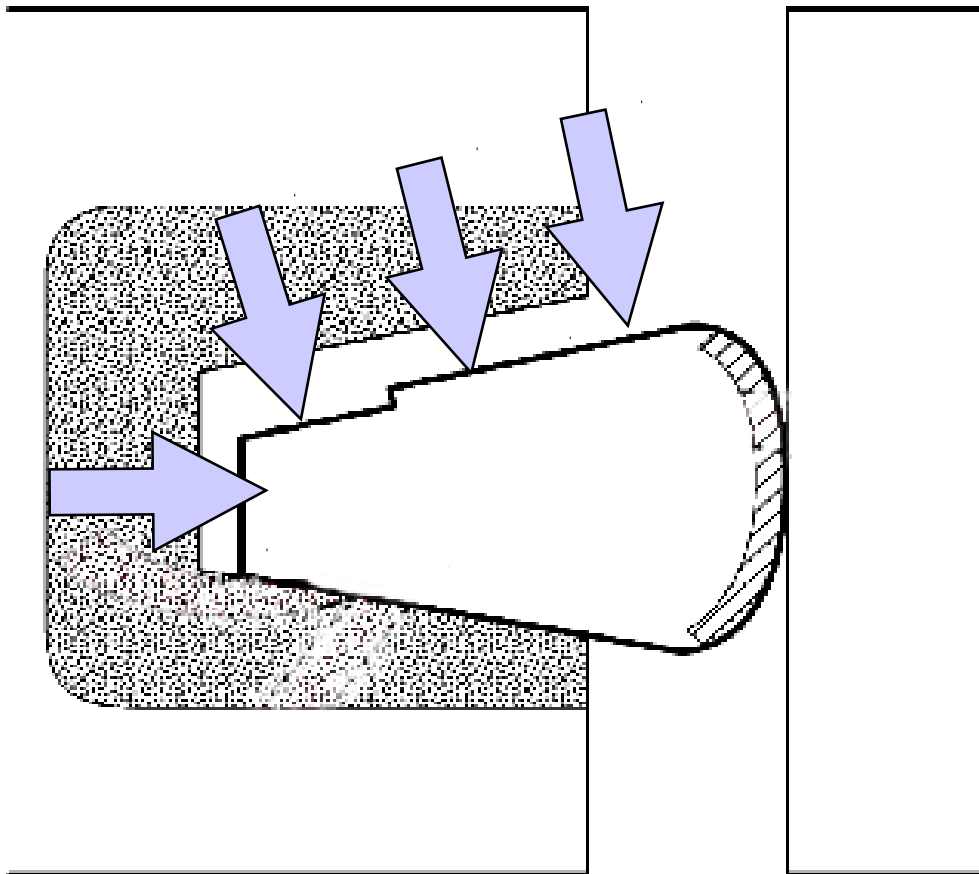
118 845



El pistón con cabeza de acero permite elevar la posición de los anillos.

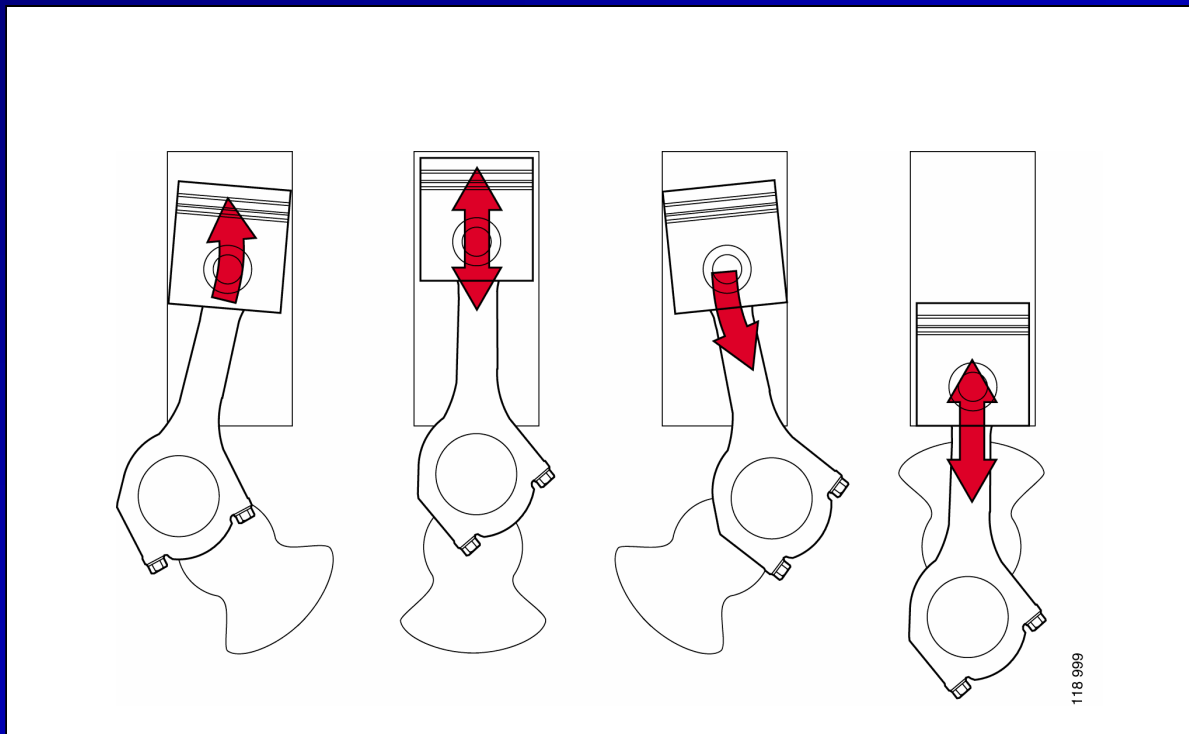


El pistón con cabeza de acero y falda de aluminio reduce el juego entre el pistón y la camisa.



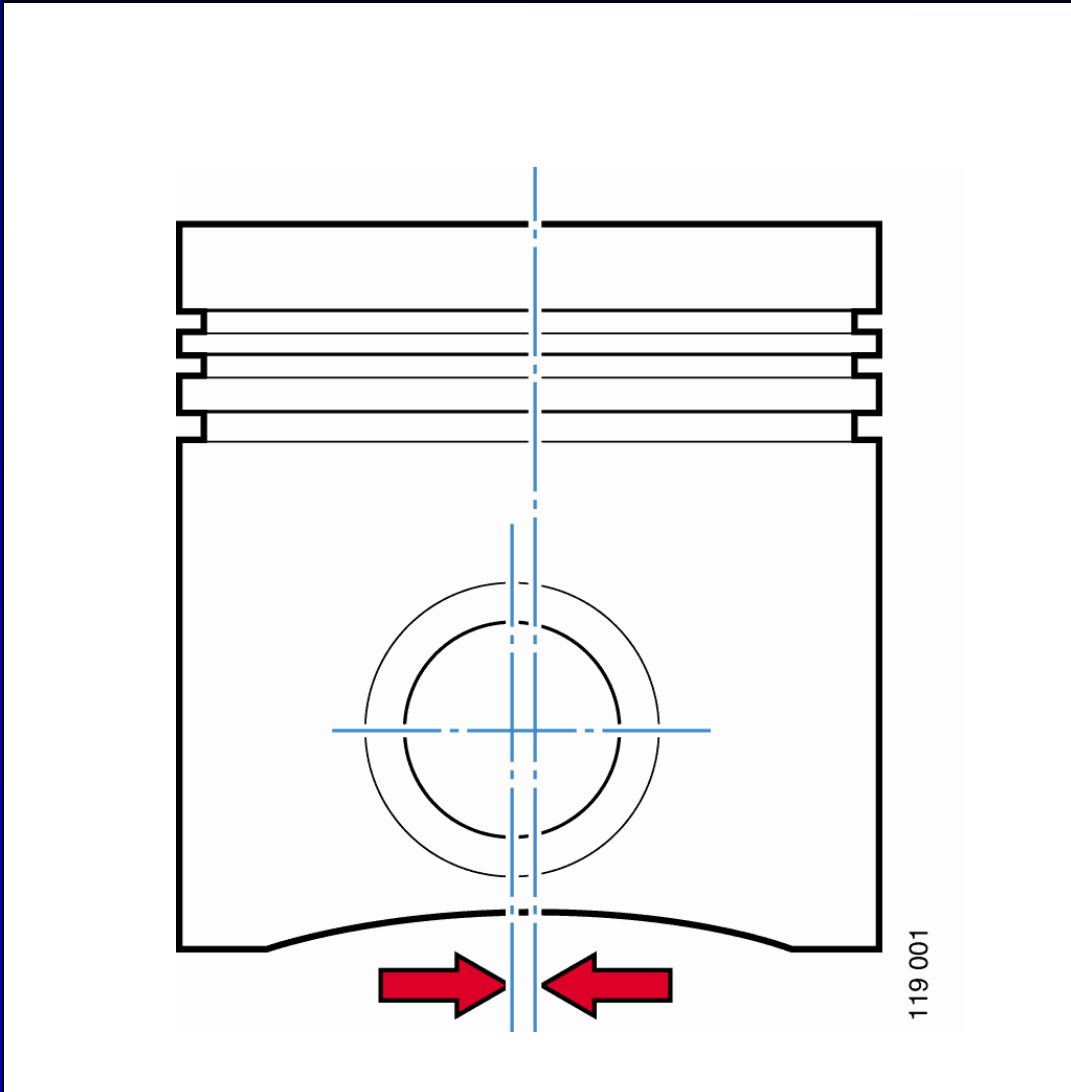
## 1º aro de compresión

Los gases de combustión realizan el esfuerzo para el sellado del aro

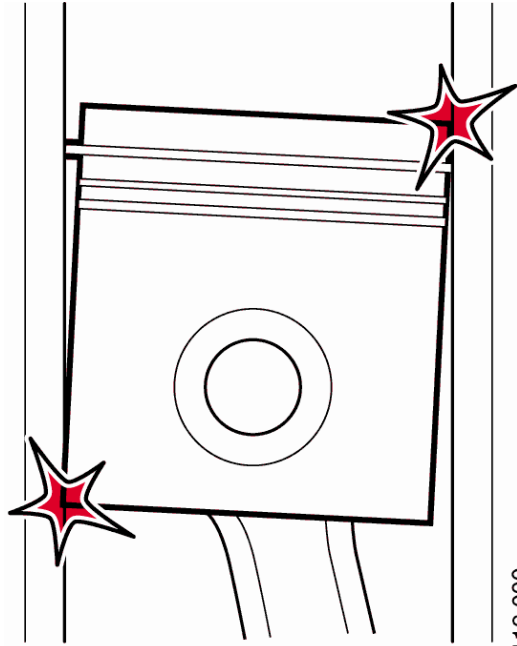


## Fuerzas que afectan al pistón

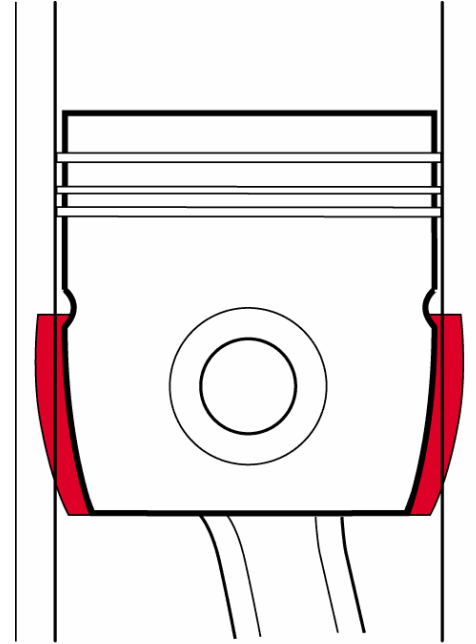
La velocidad del pistón puede exceder los 20 m/s y con el cambio de sentido así como la variación en la presión de cada cilindro puede causar el golpeteo del pistón así como a la camisa.



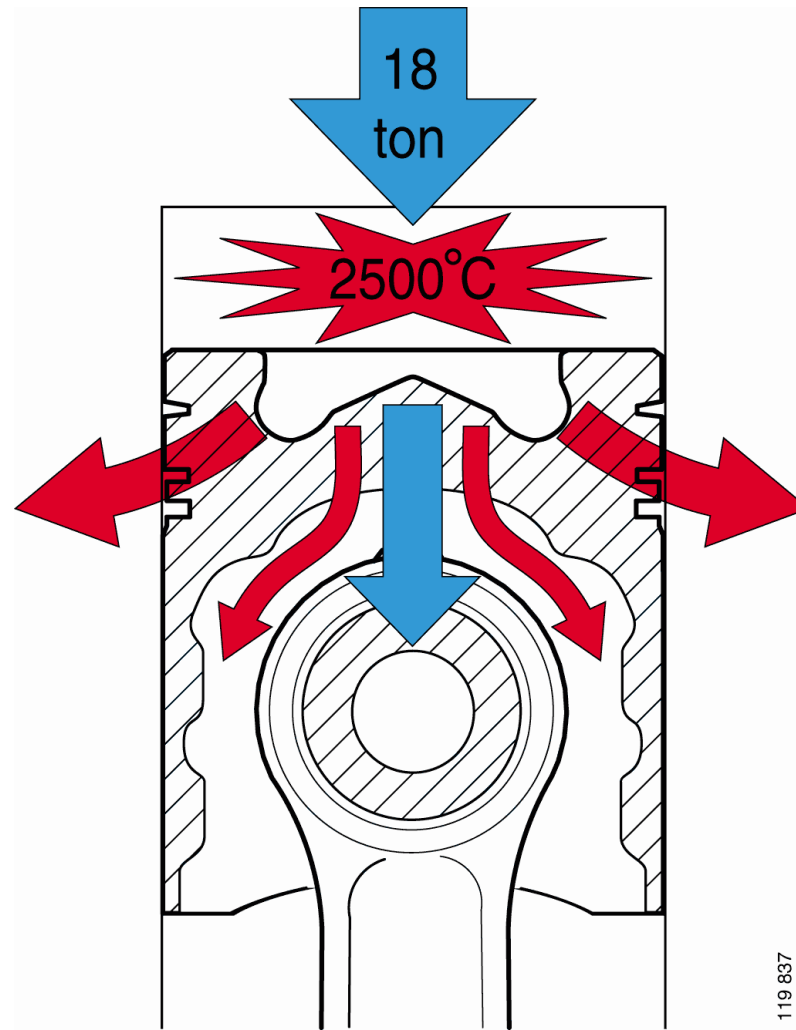




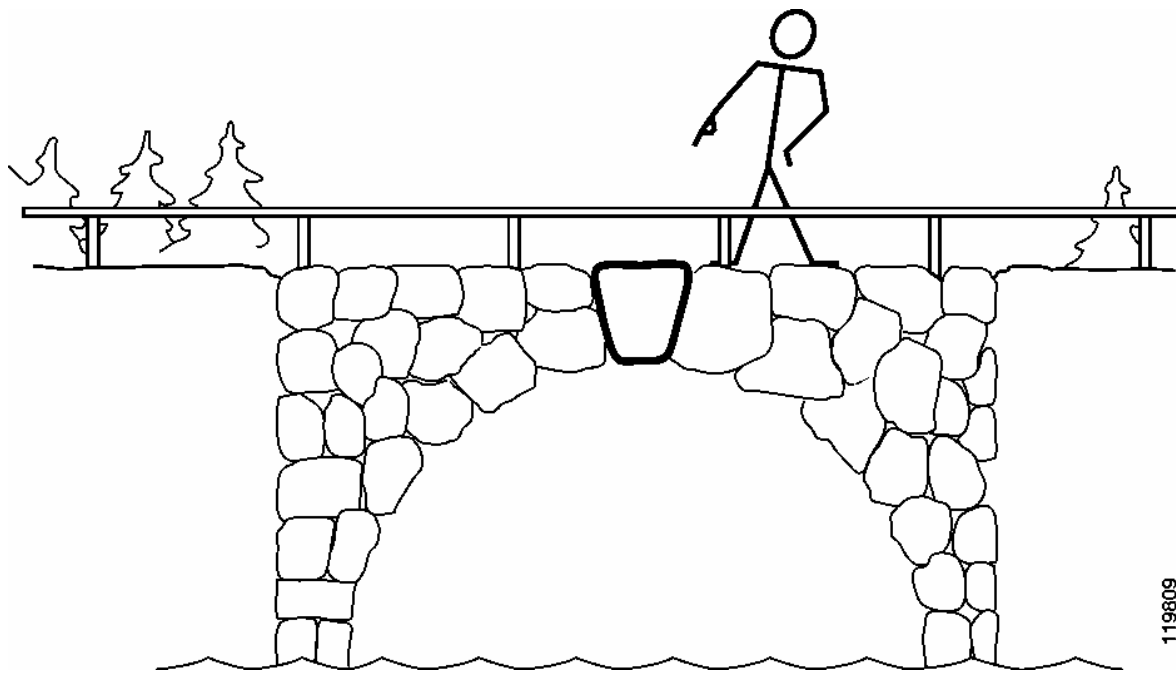
119 000



119 053



119 837



119809

# Eje cigüeñal y Biela

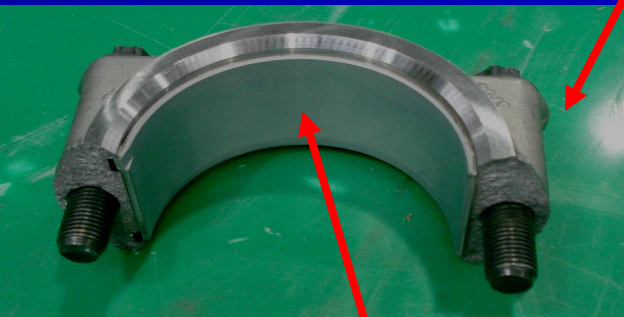
Biela



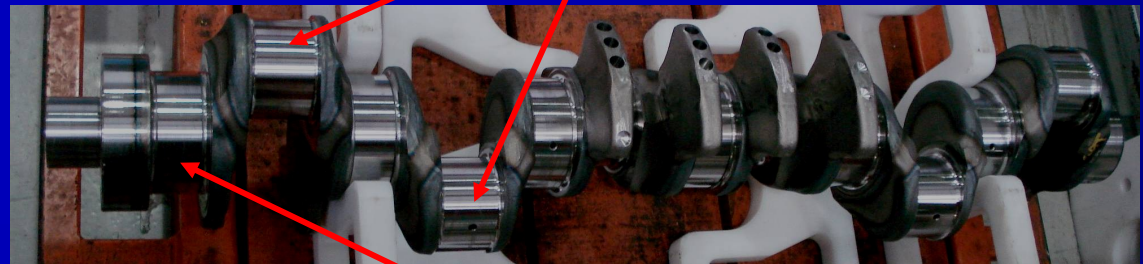
Volante



Bi-partida

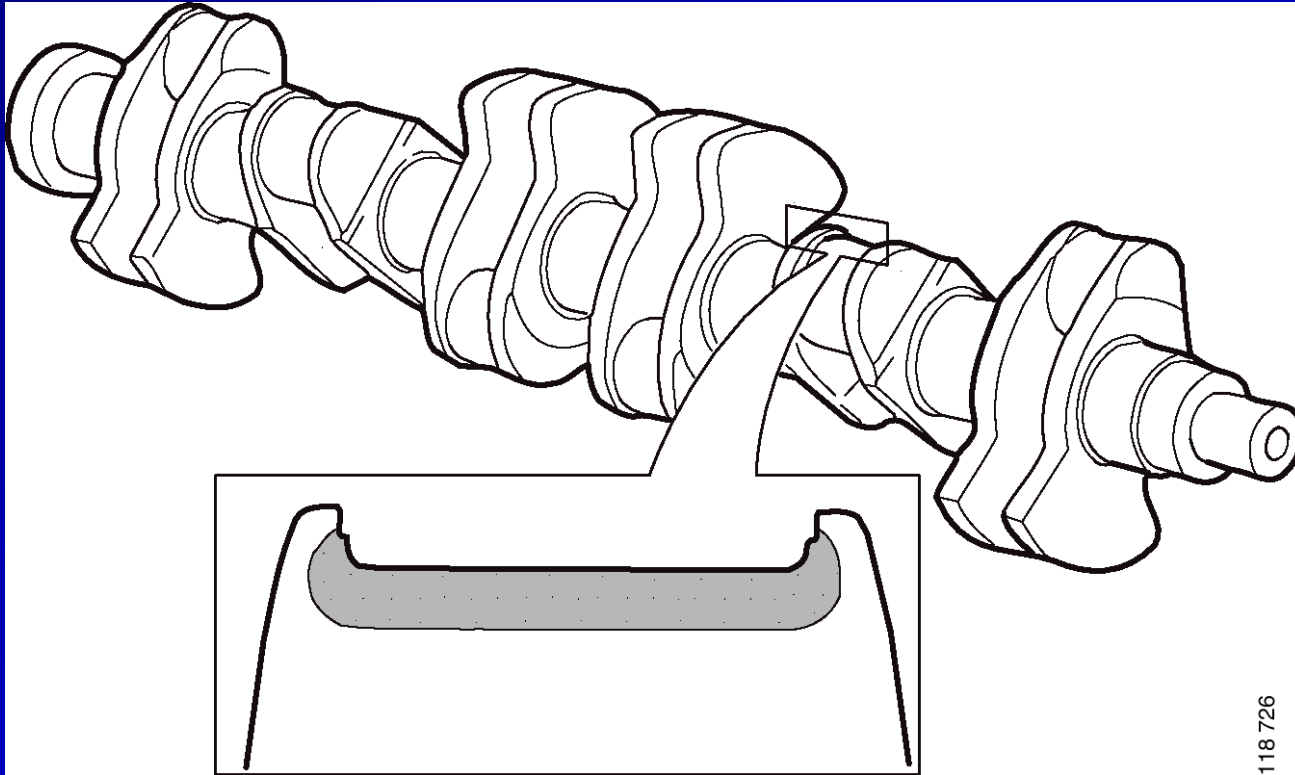


Eje cigüeñal  
Muñón de biela



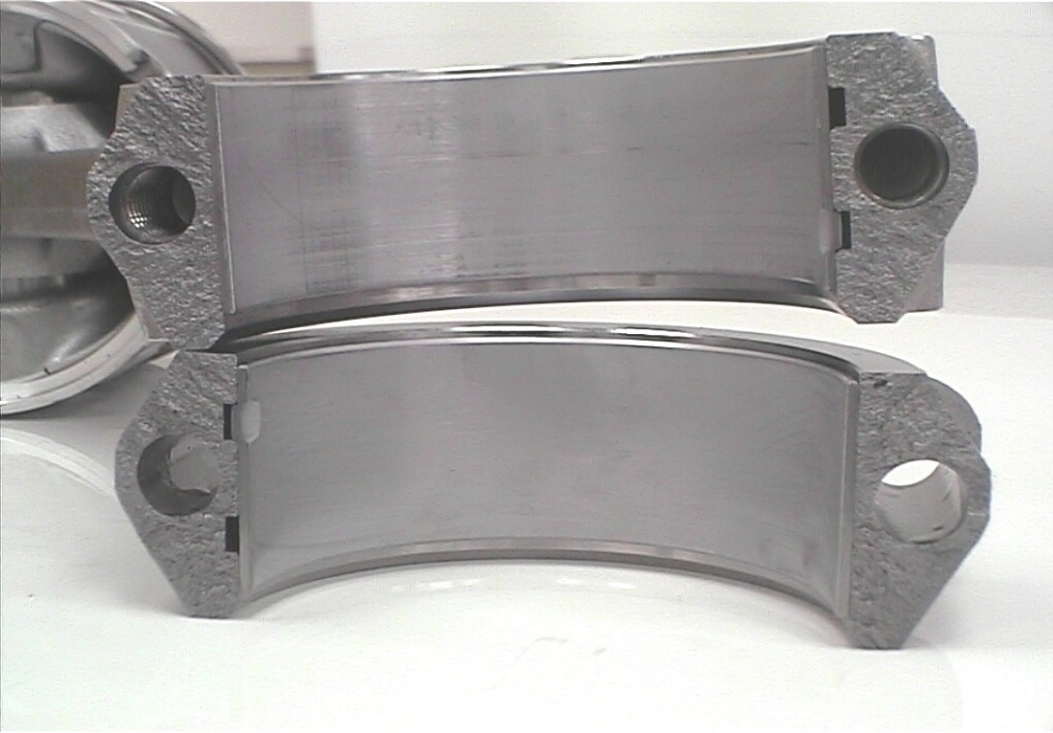
Cojinetes

Muñón de bancada



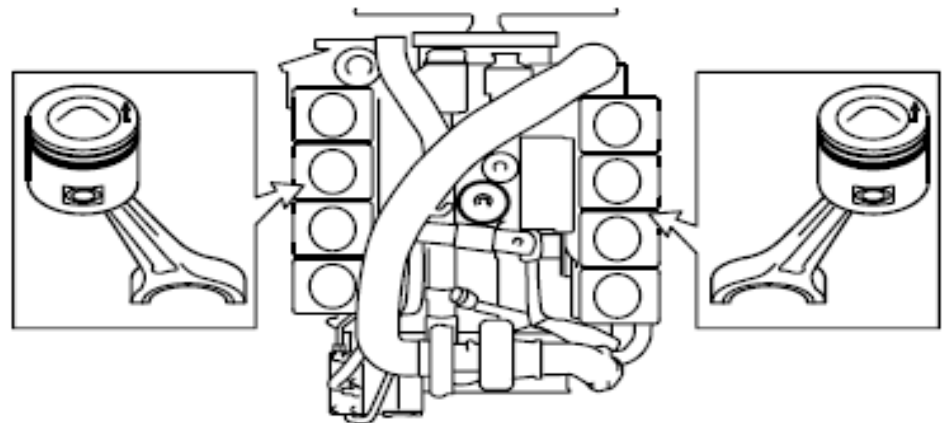
El cigüeñal puede absorber fuerzas desde 6-8000 operaciones de strokes por minuto.

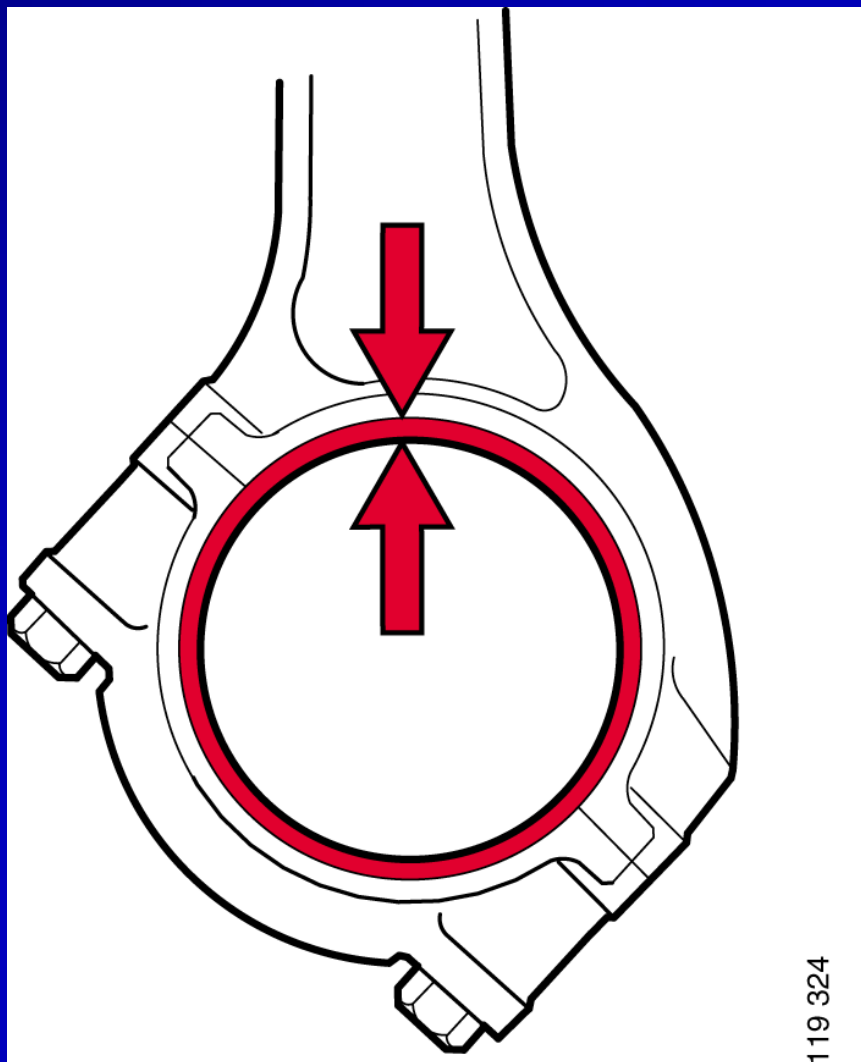
Posee una capa revestida dura de 3-5mm. Esto es posible para reacondicionar los muñones del cigüeñal.



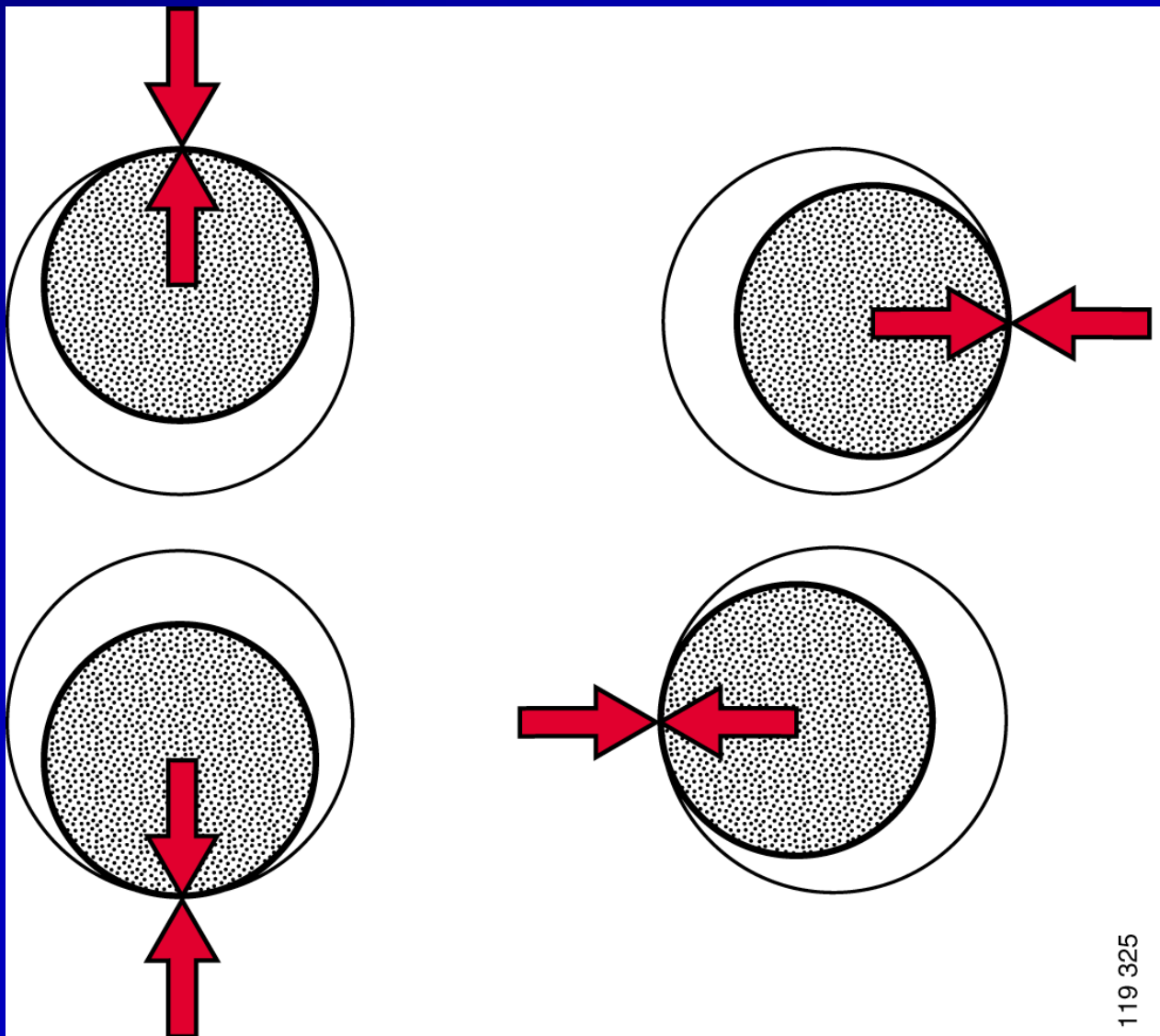
## Bielas fracturadas

Se forman superficies de fractura propias de cada fractura



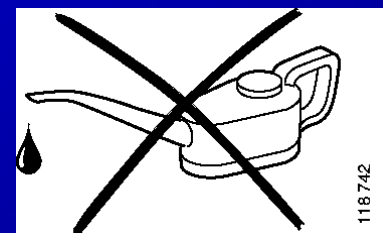
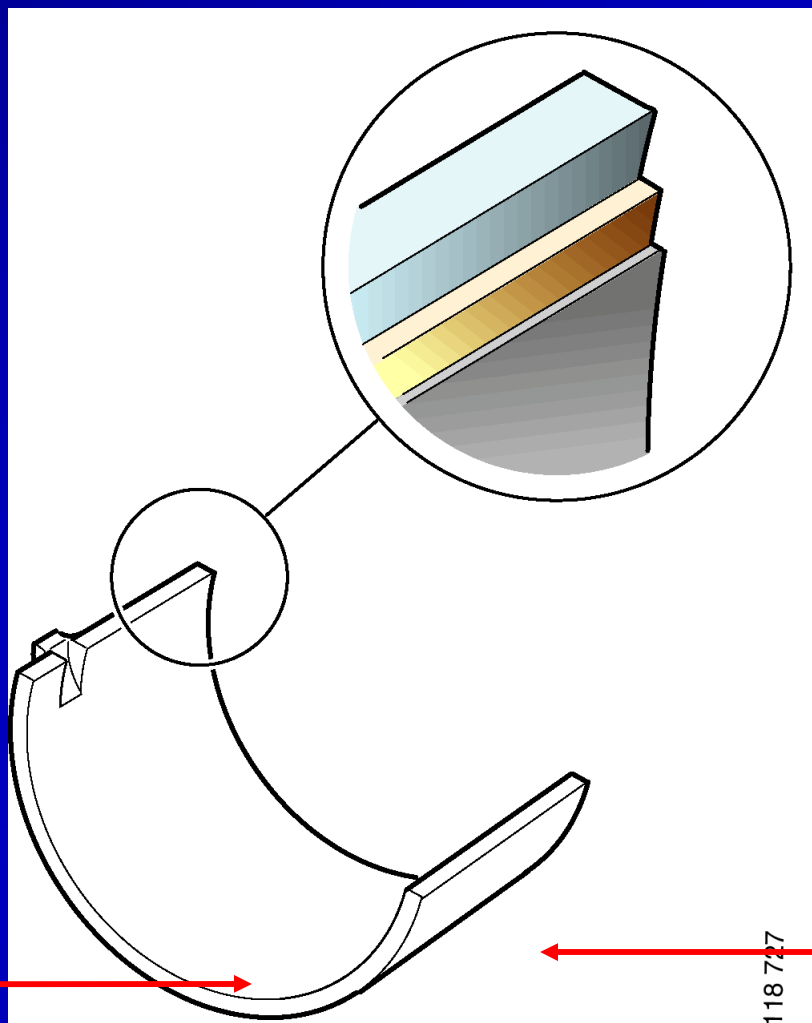
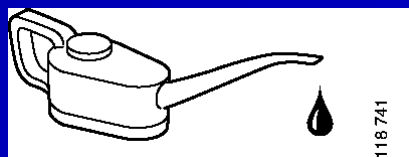


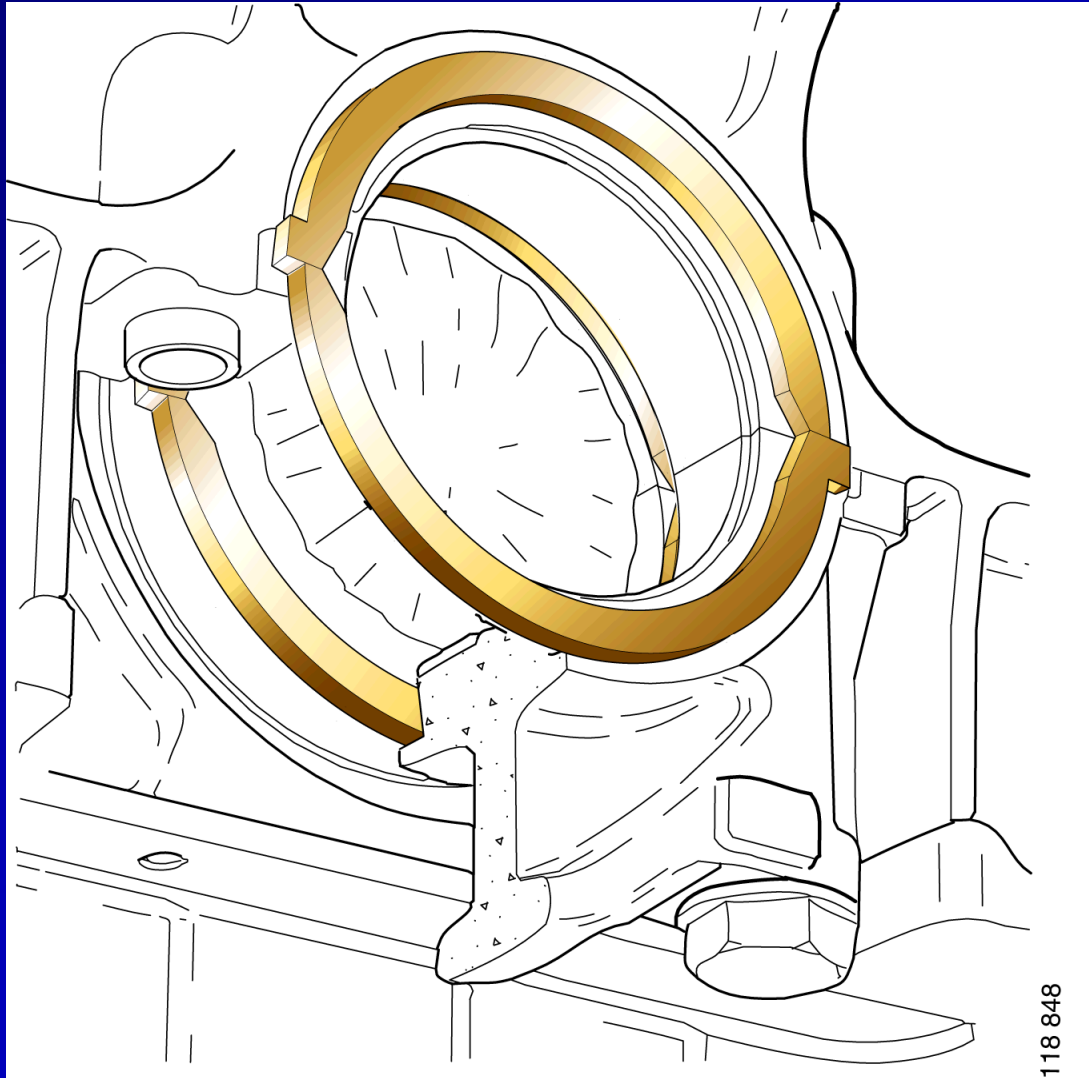
119 324



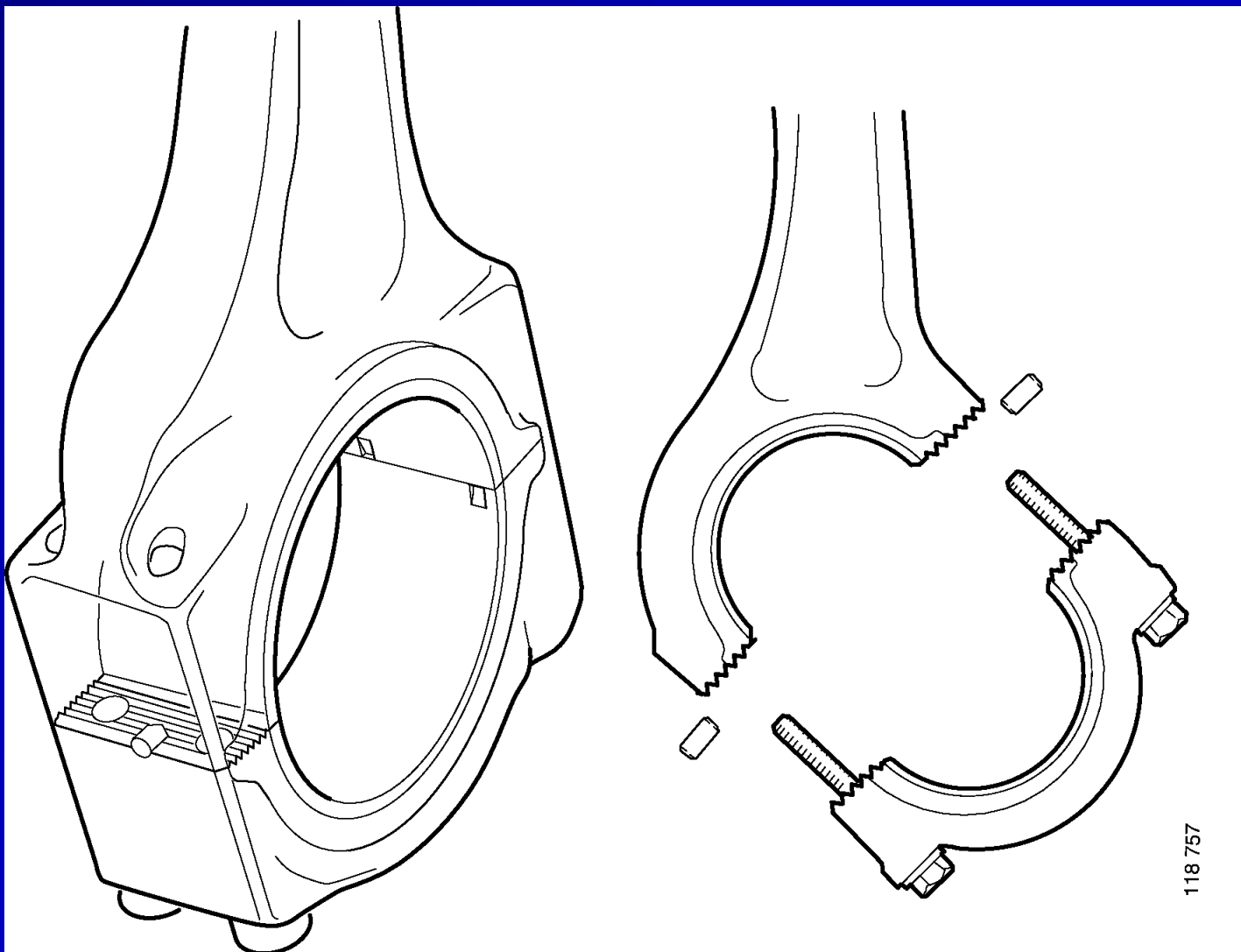
119 325

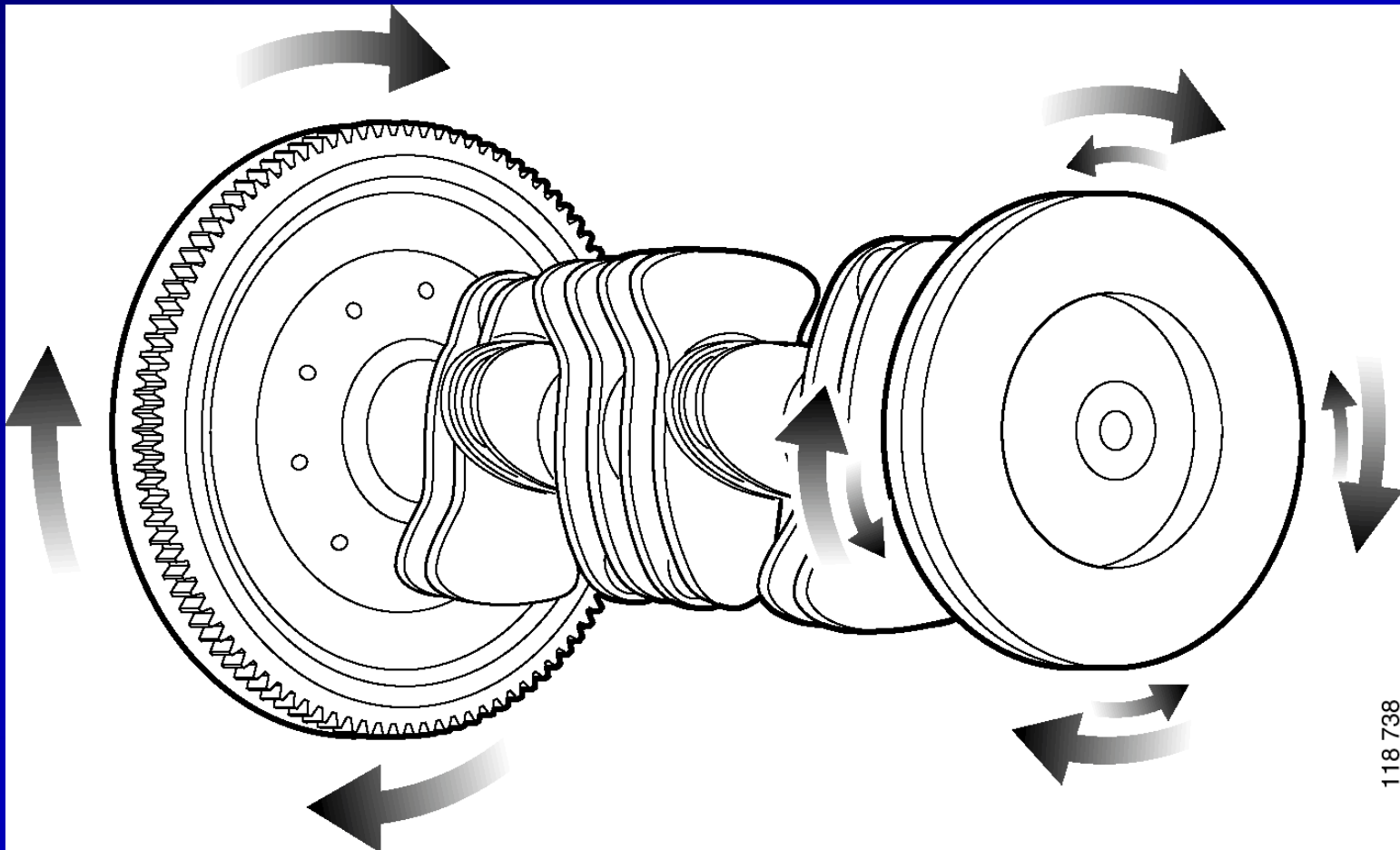






**Localización en el eje cigüeñal  
de los metales de empuje axial**  
Se encuentran en la parte posterior  
del monoblock

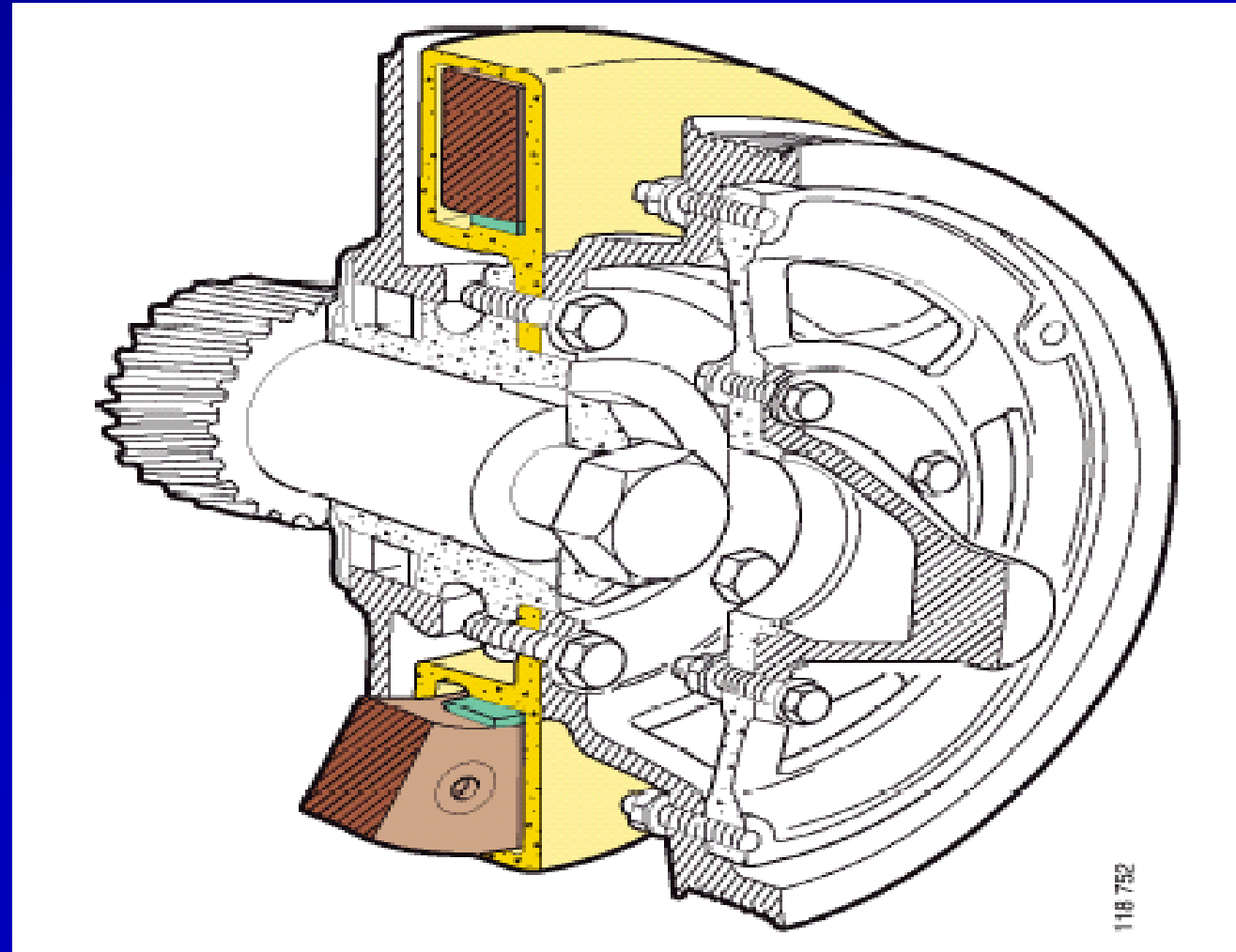




Carrera de compresión ..... frena al cigüeñal

Carrera de trabajo ..... aumenta su velocidad

# Amortiguador de Vibraciones

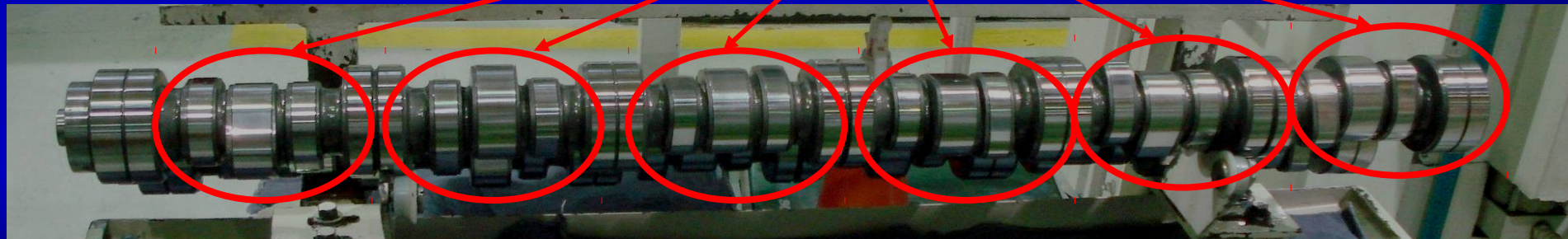


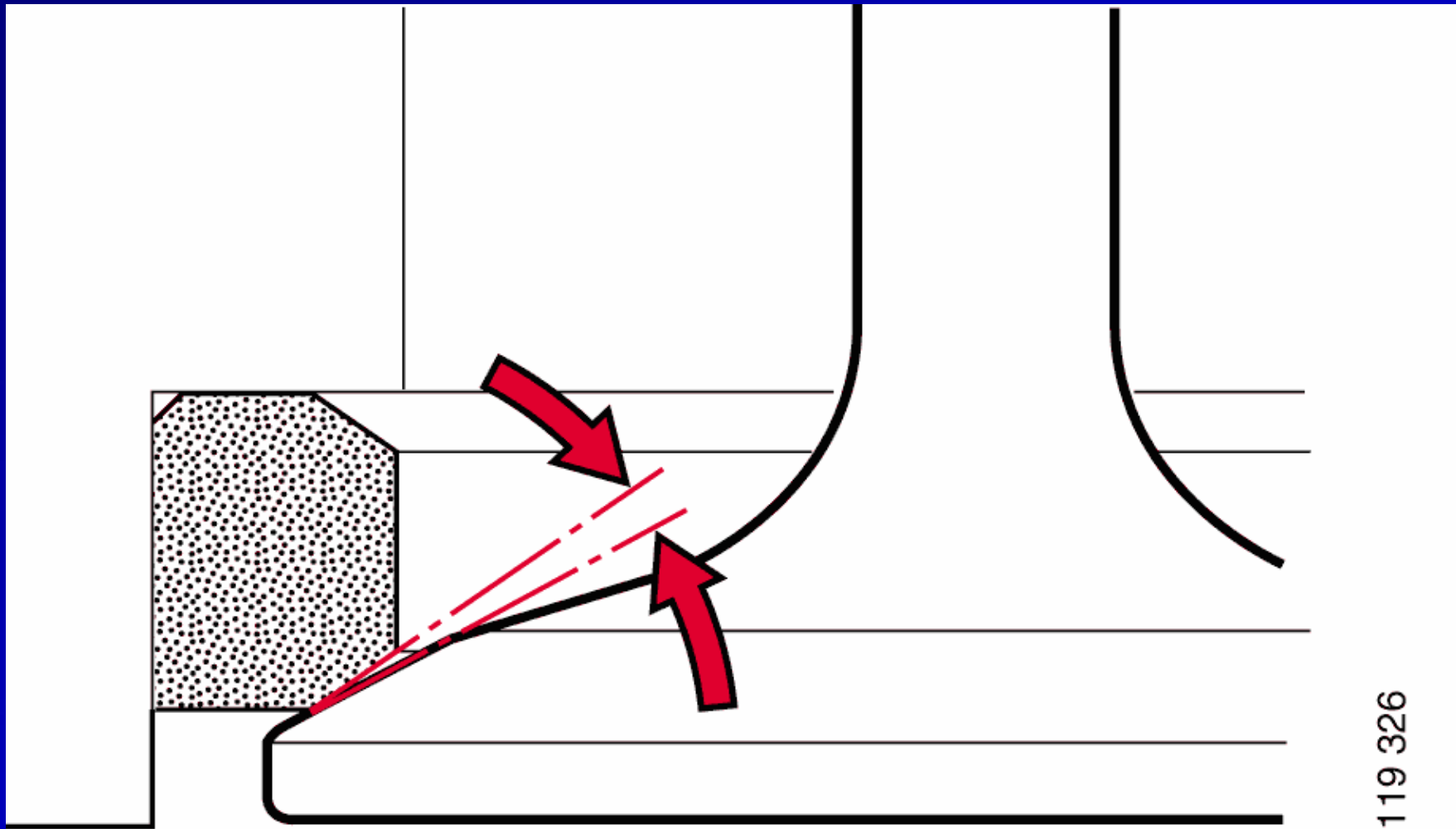
# Válvulas



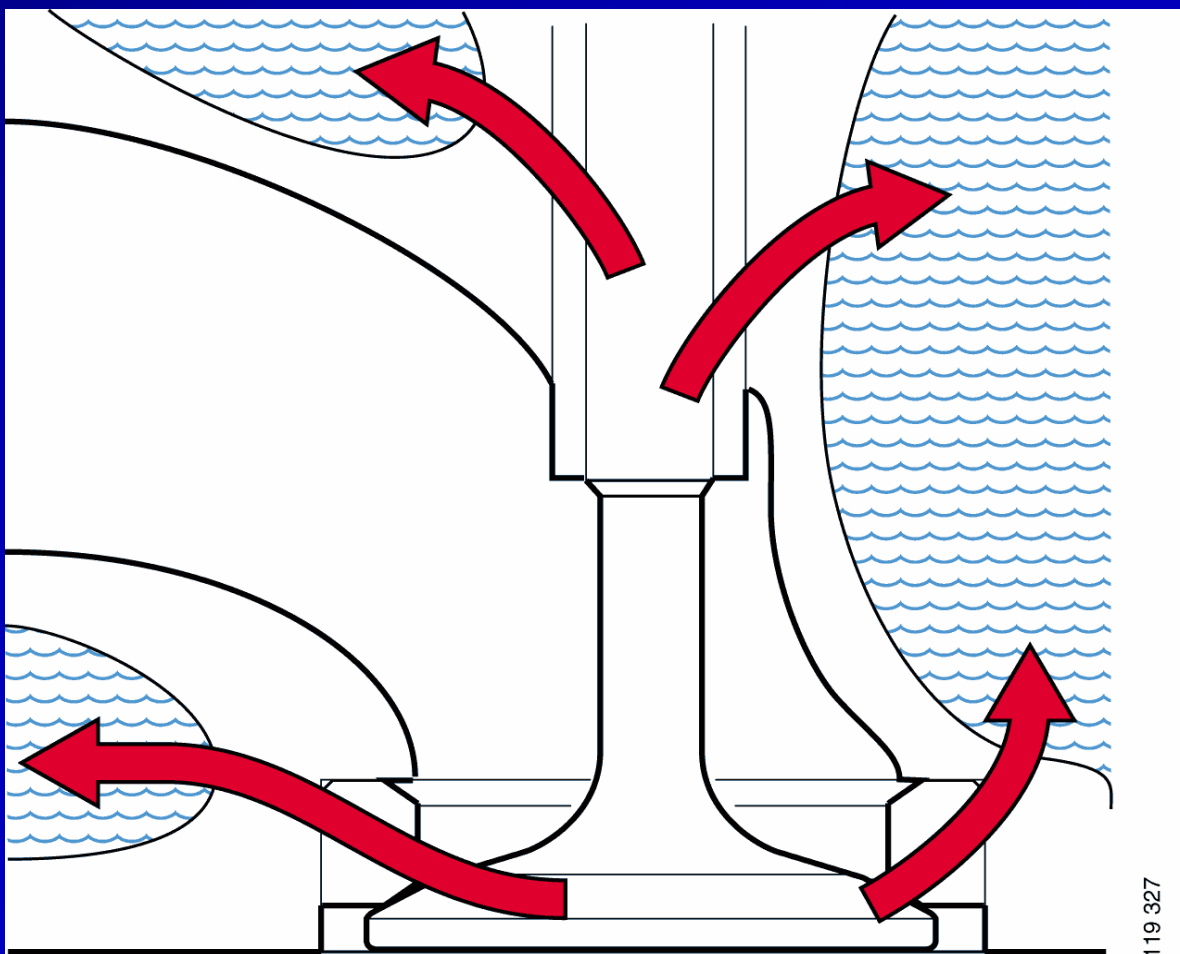
4 Válvulas proporcionan un aumento de 28% en cantidad de aire admitido

UI = 3 Levas

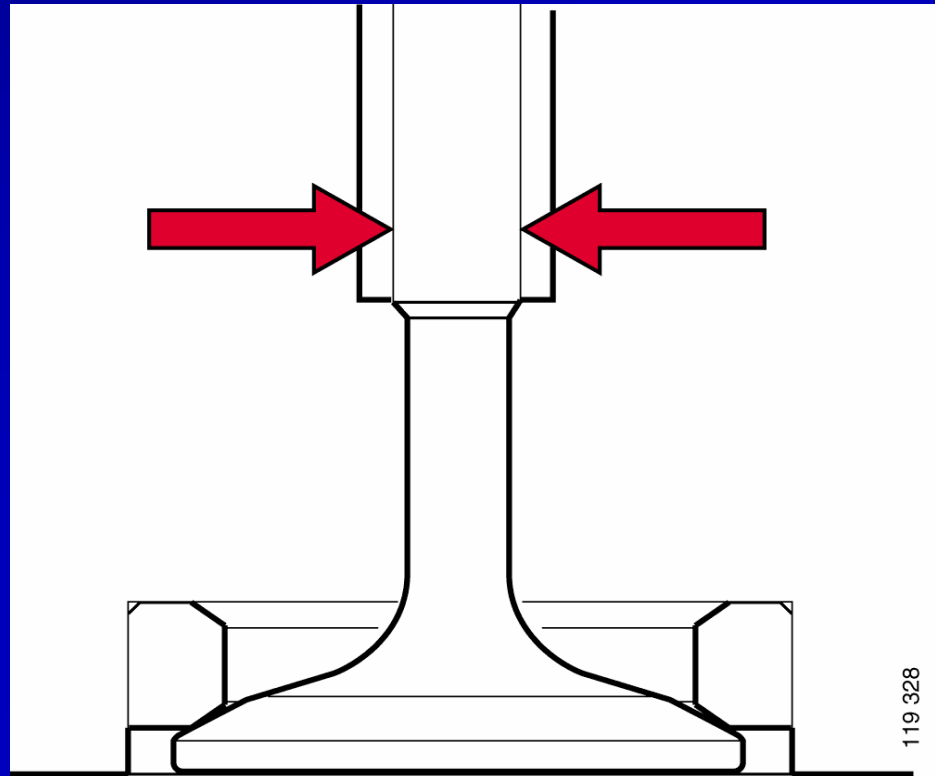


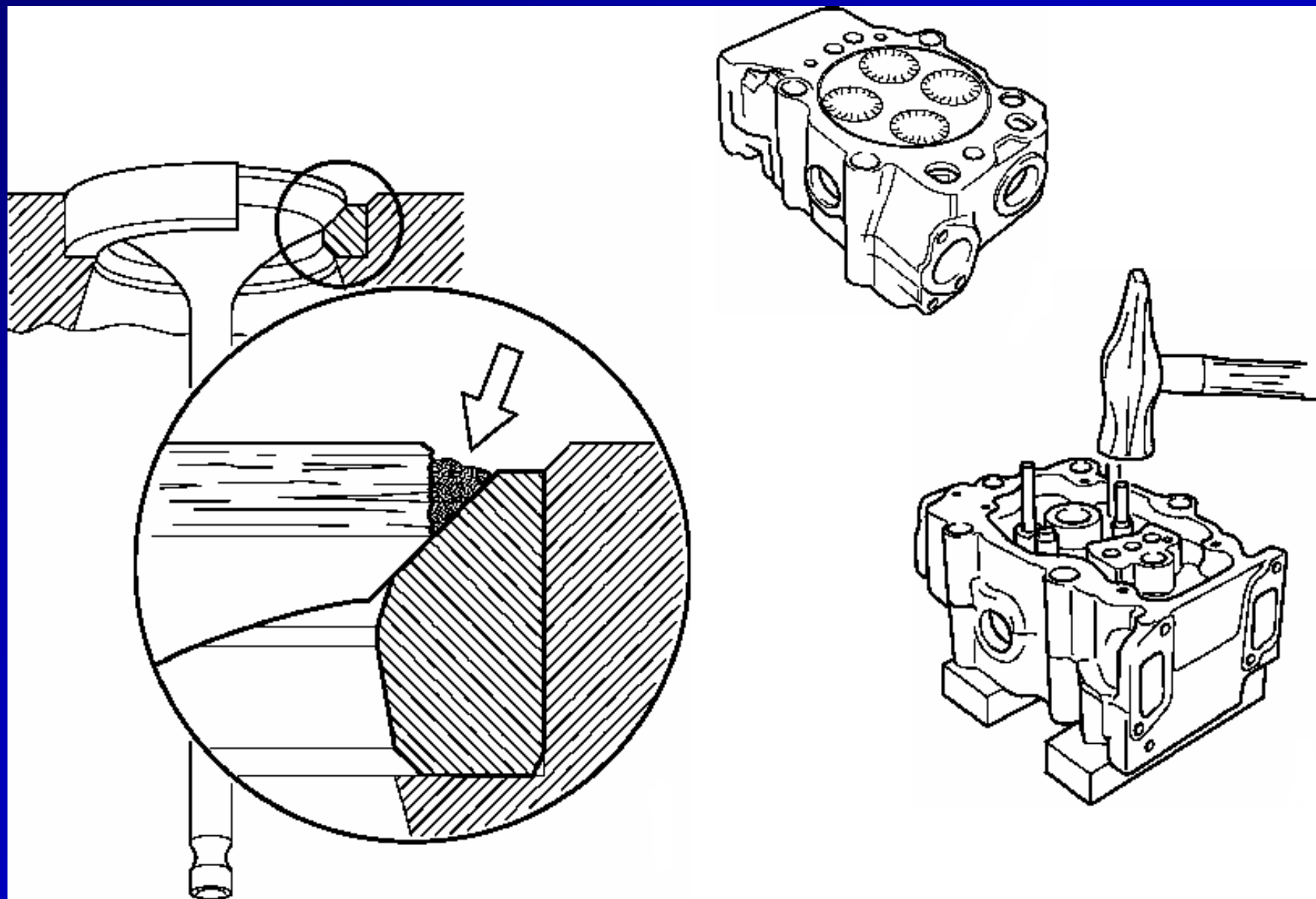


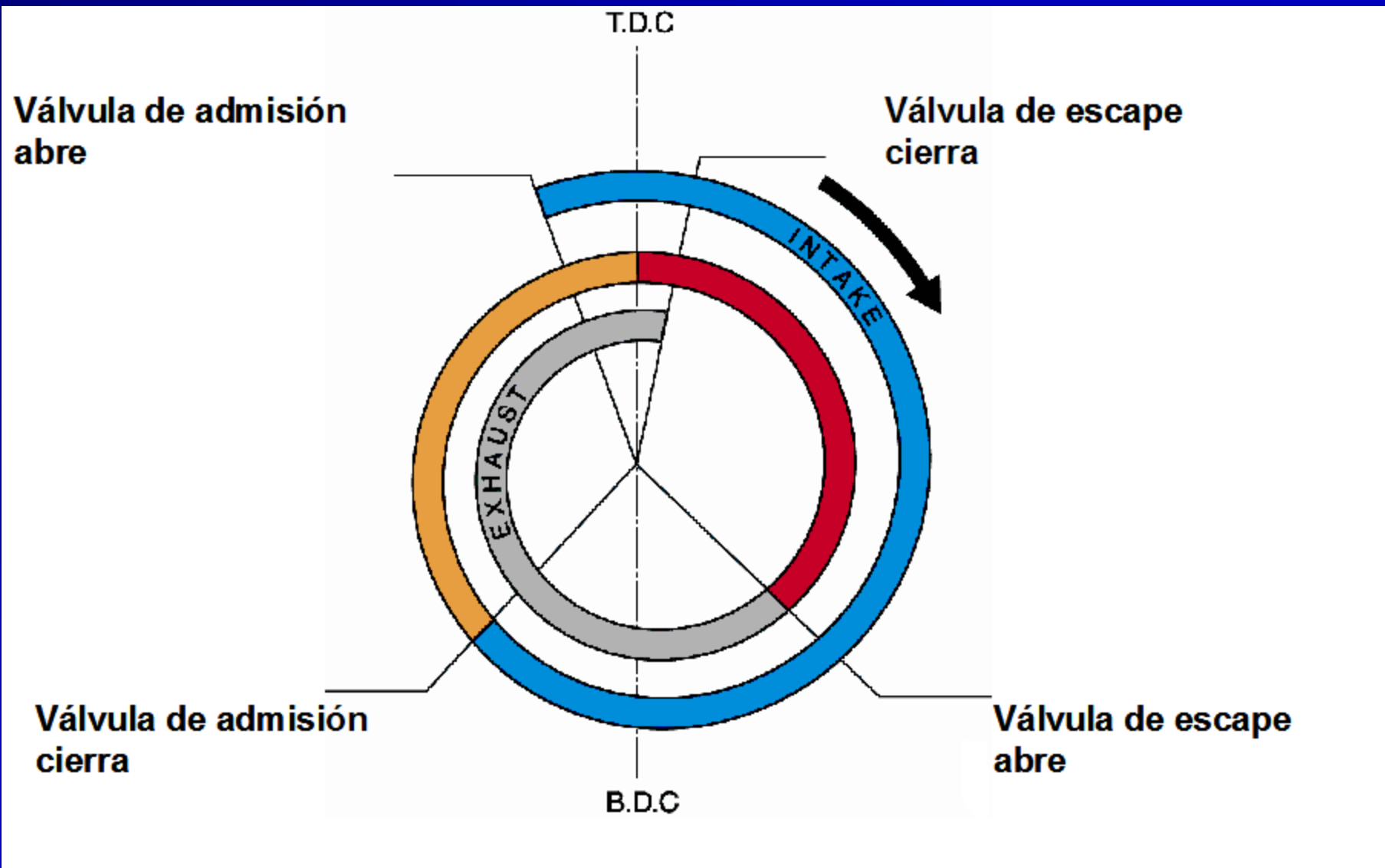
119 326

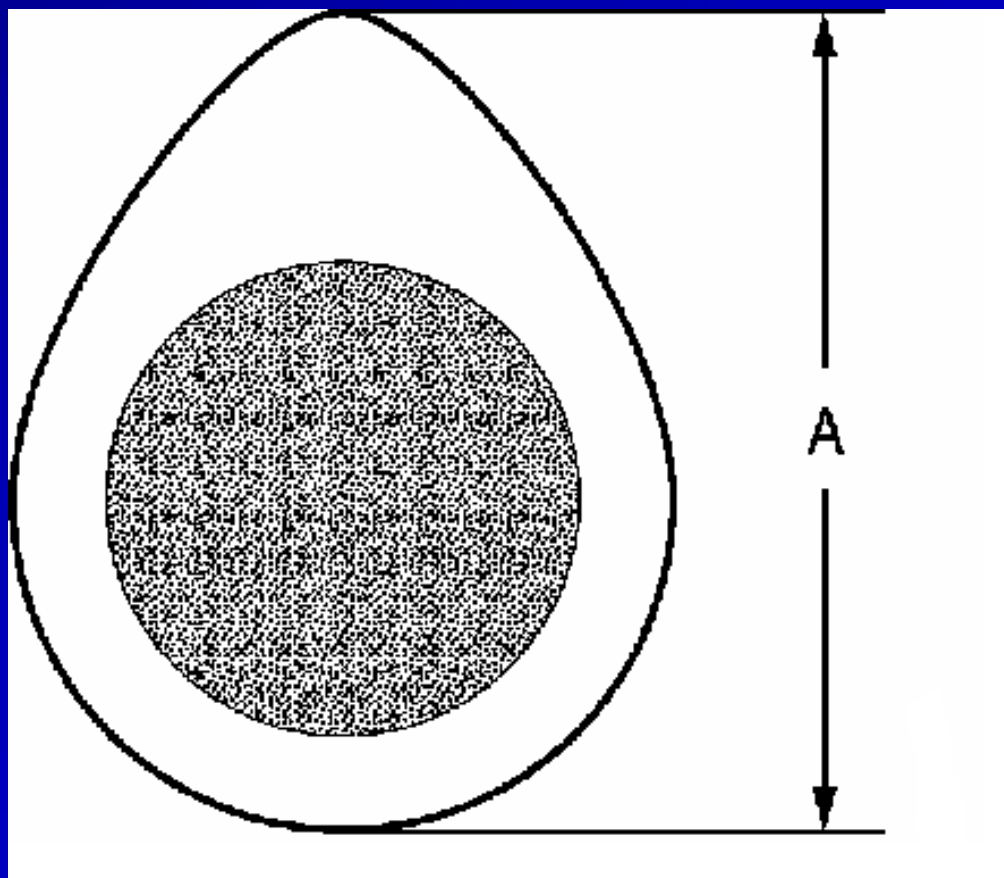


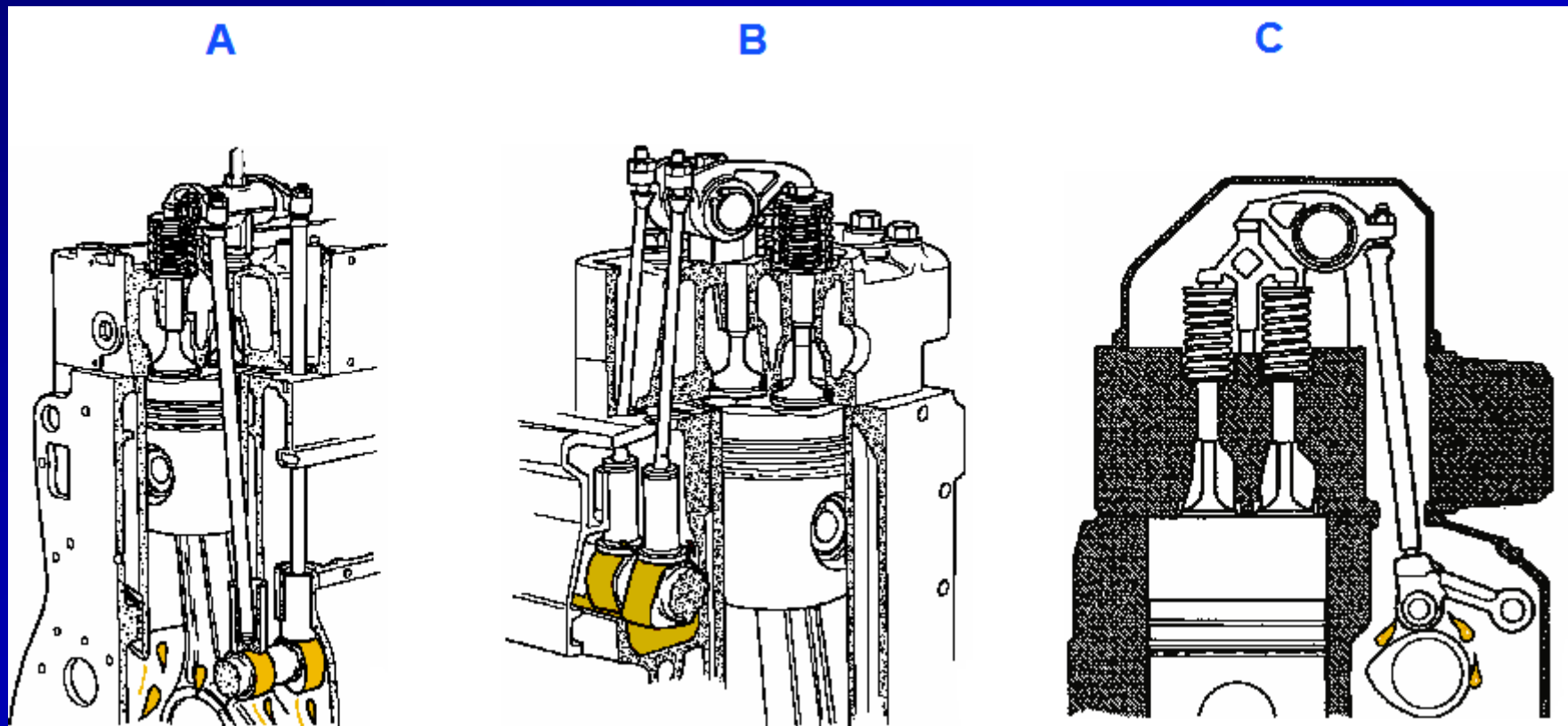






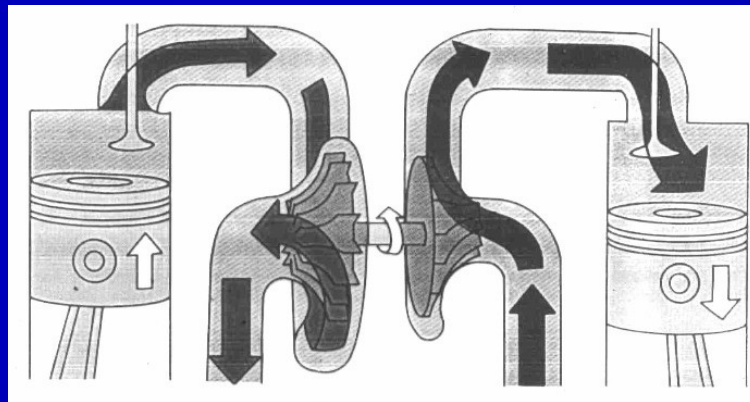
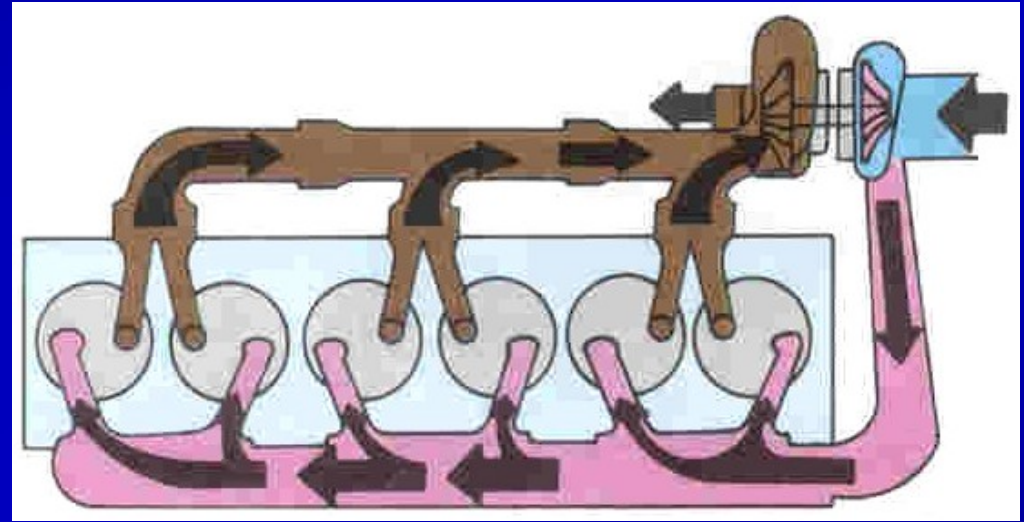
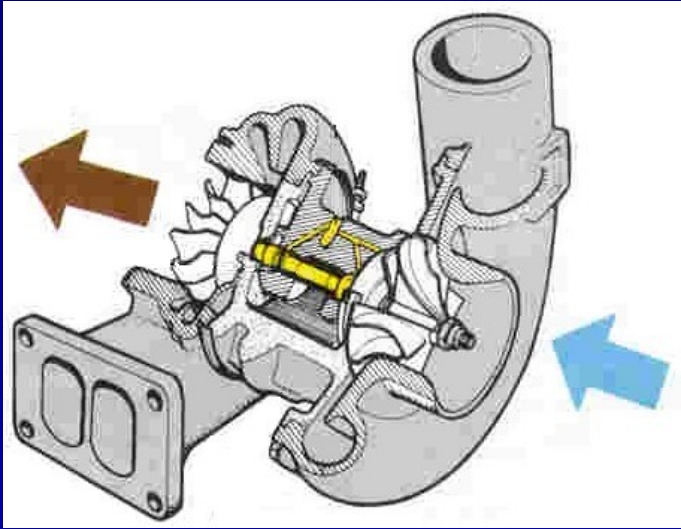


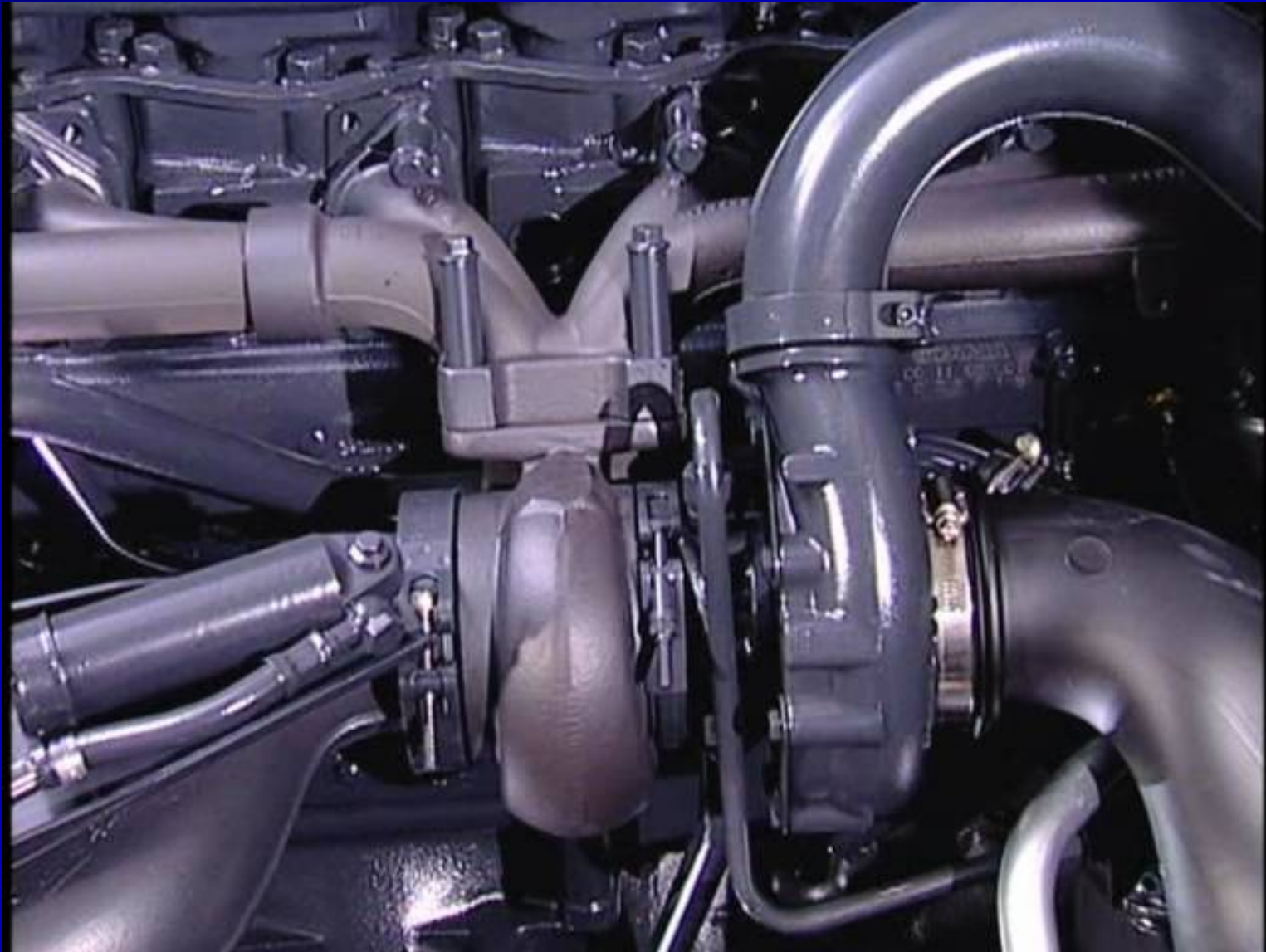




Comparación entre diferentes generaciones de mecanismos de válvulas.

# Turbocompresor

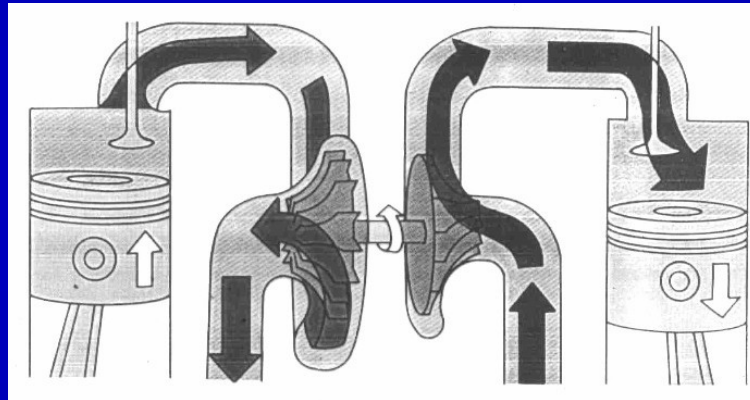
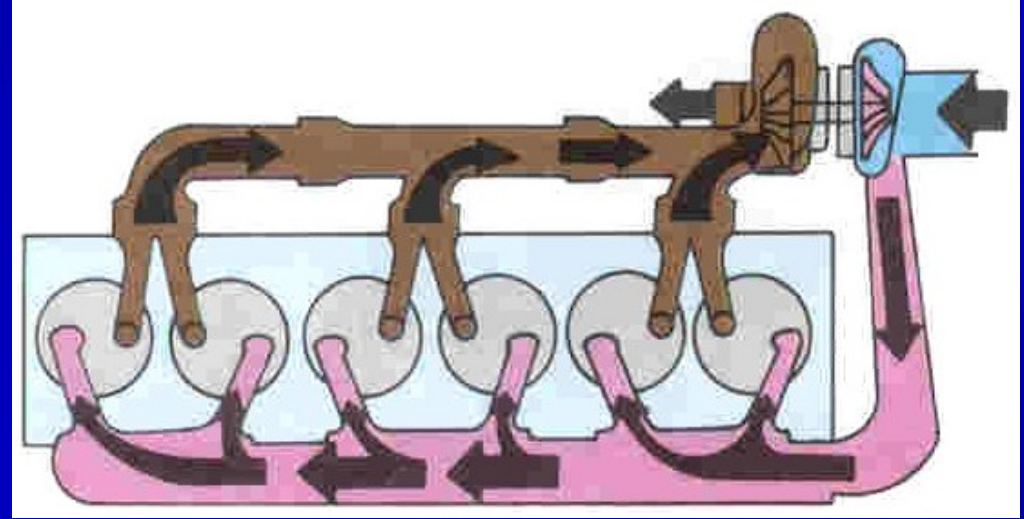
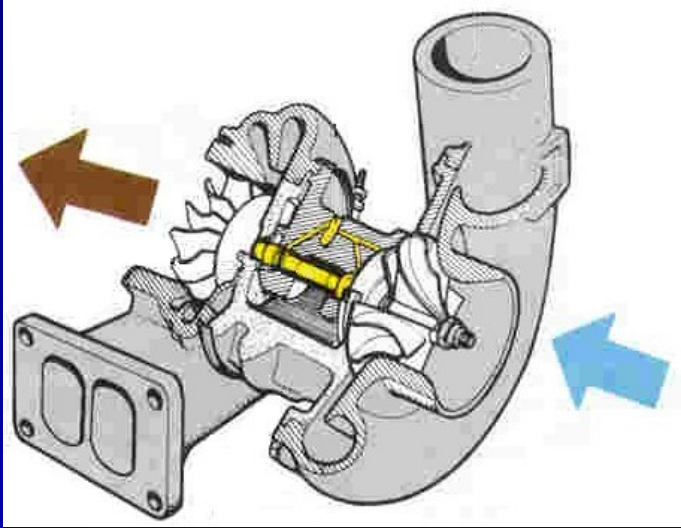




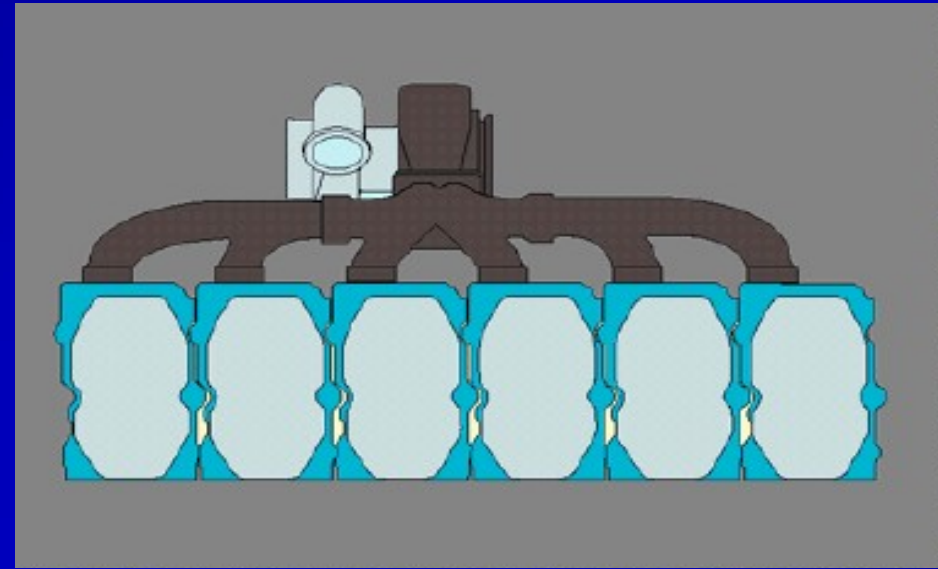
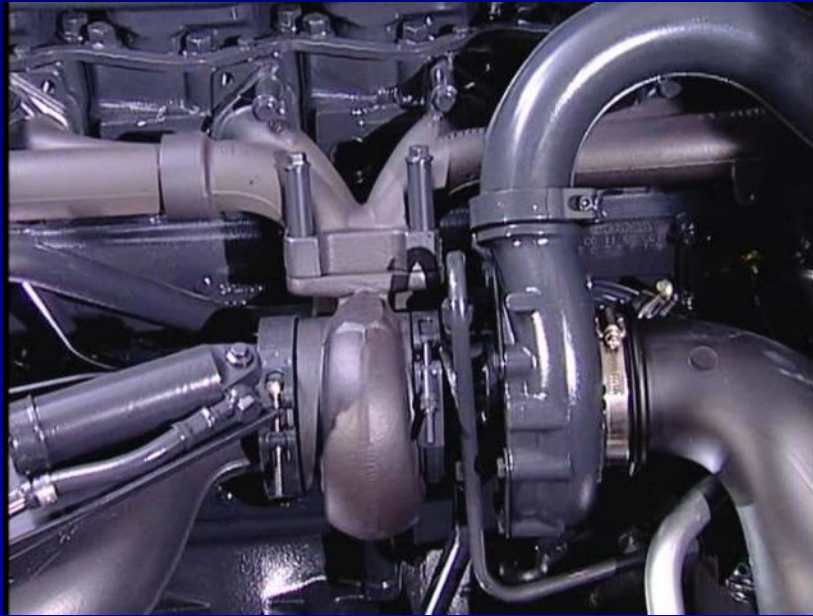
ASISTENCIA TÉCNICA



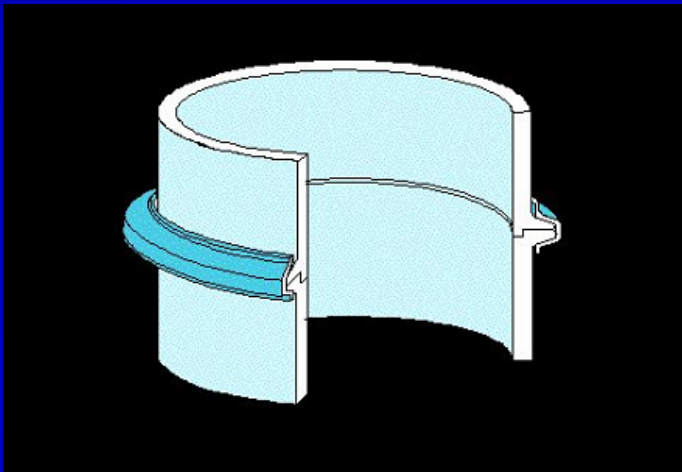
# Turbocompresor







Montaje en posición central



Abrazaderas en V soportan presiones más elevadas y envejecen más lentamente que las abrazaderas convencionales, reduciéndose el riesgo de fugas difíciles de localizar.

# Válvula Waste-Gate

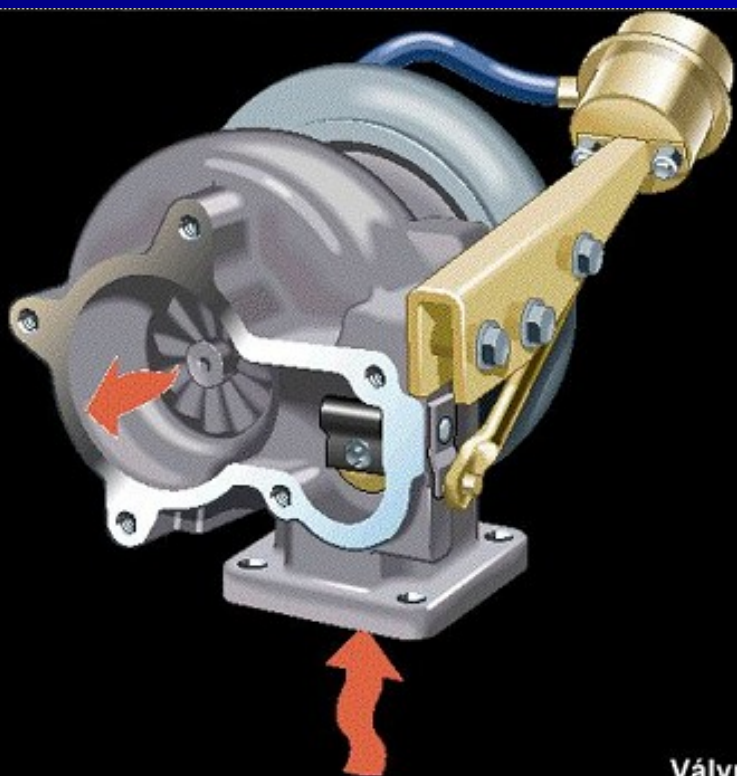
- Permite mayores presiones del turbo a bajas rotaciones, eso da como resultado una mejor aceleración y la reducción de la emisión del humo negro.
- La válvula Waste-Gate se abre cuando la presión es excesiva. Los gases son conducidos a través de un conducto lateral, reduciendo las rotaciones del turbo.

Turbocompresor  
con válvula  
Wastegate

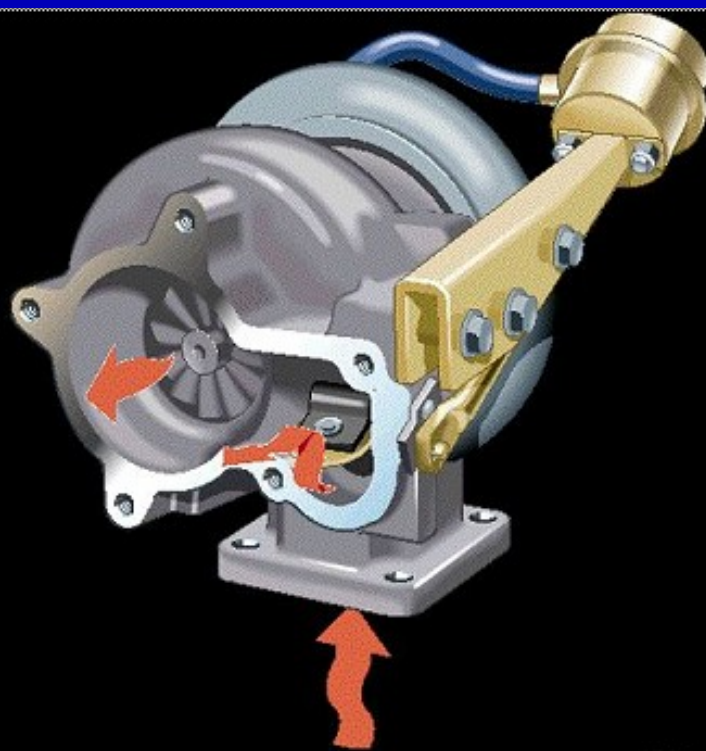


(Versiones 270  
y 310 hp)

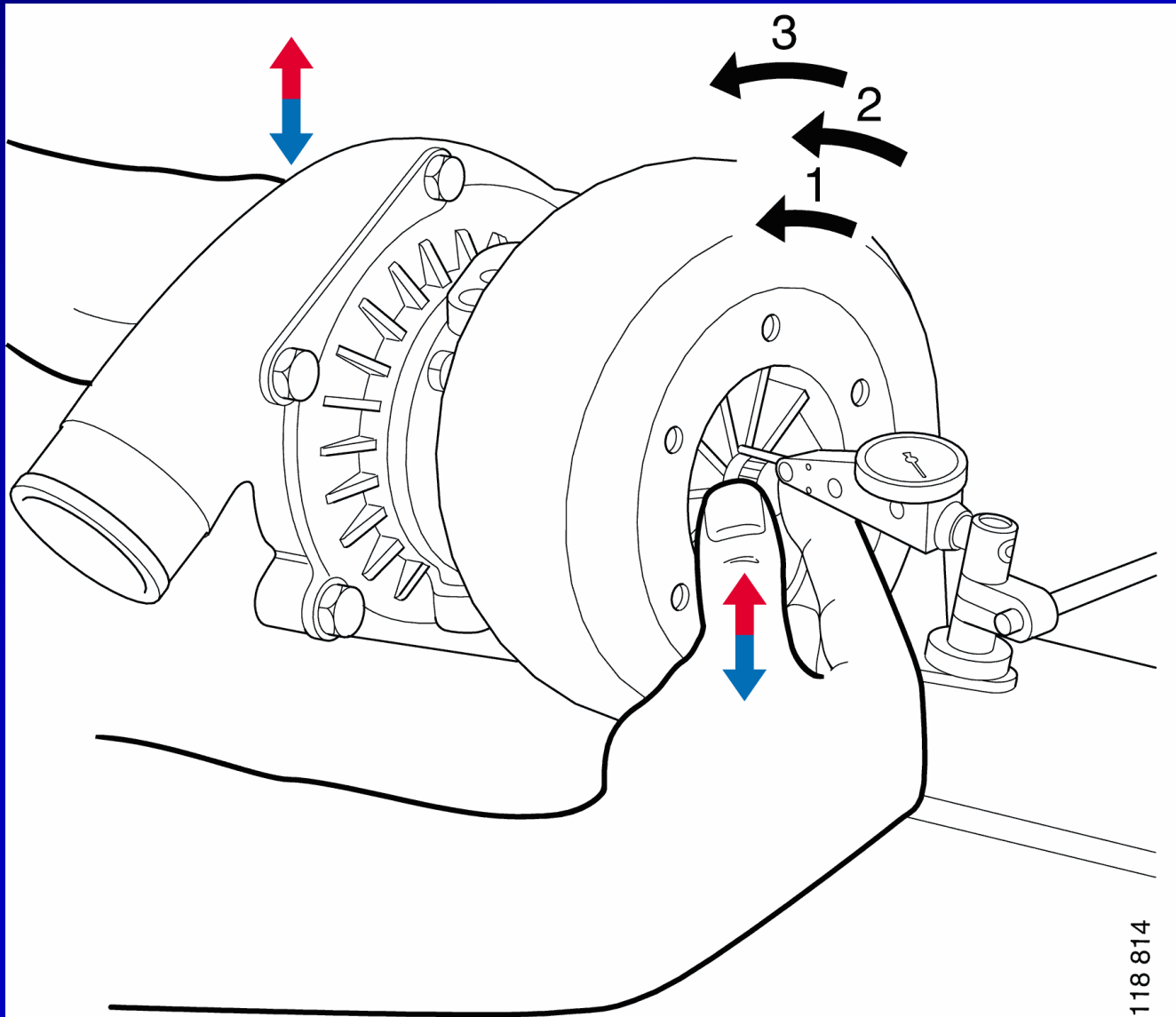


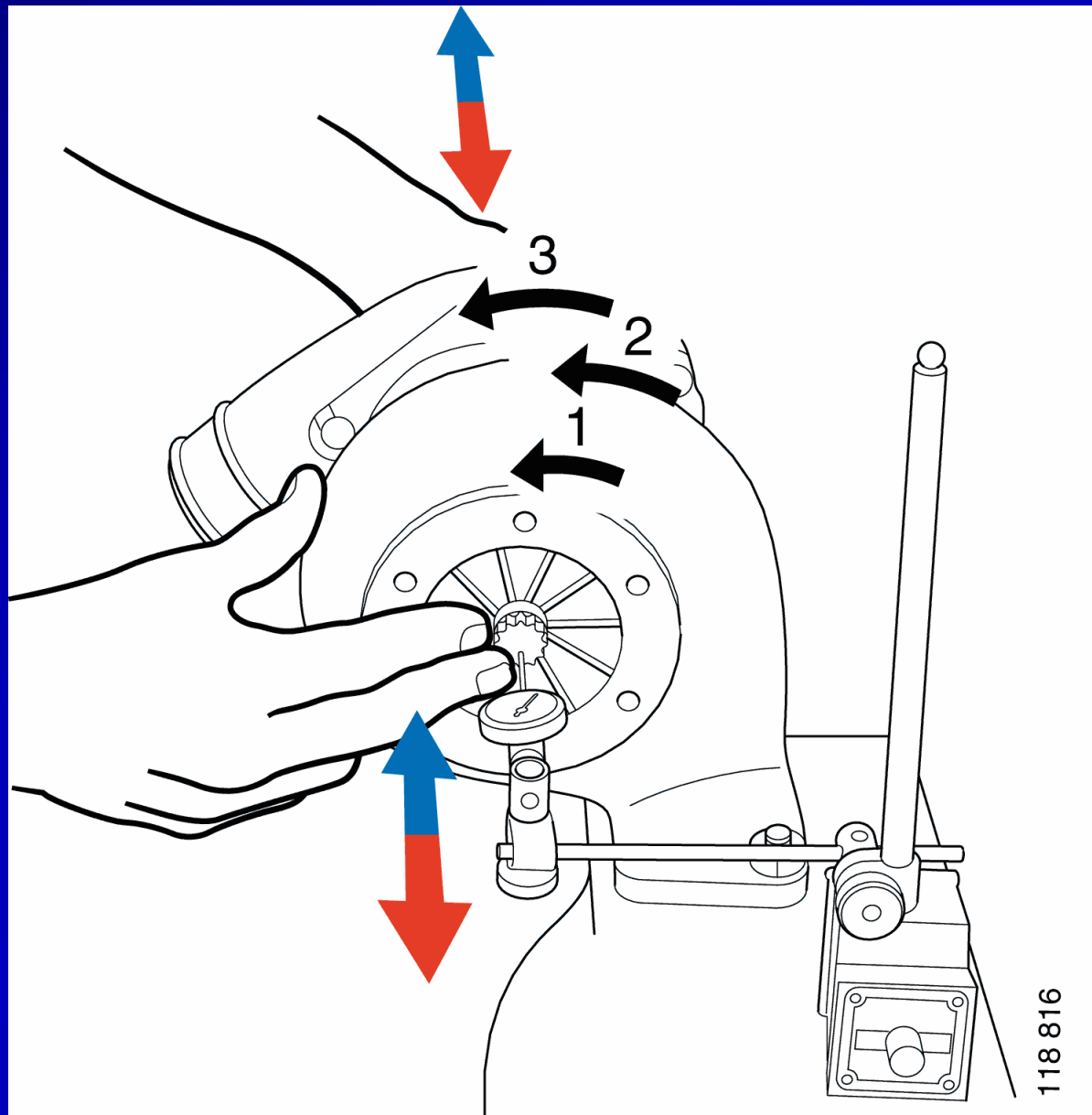


Válvula Cerrada

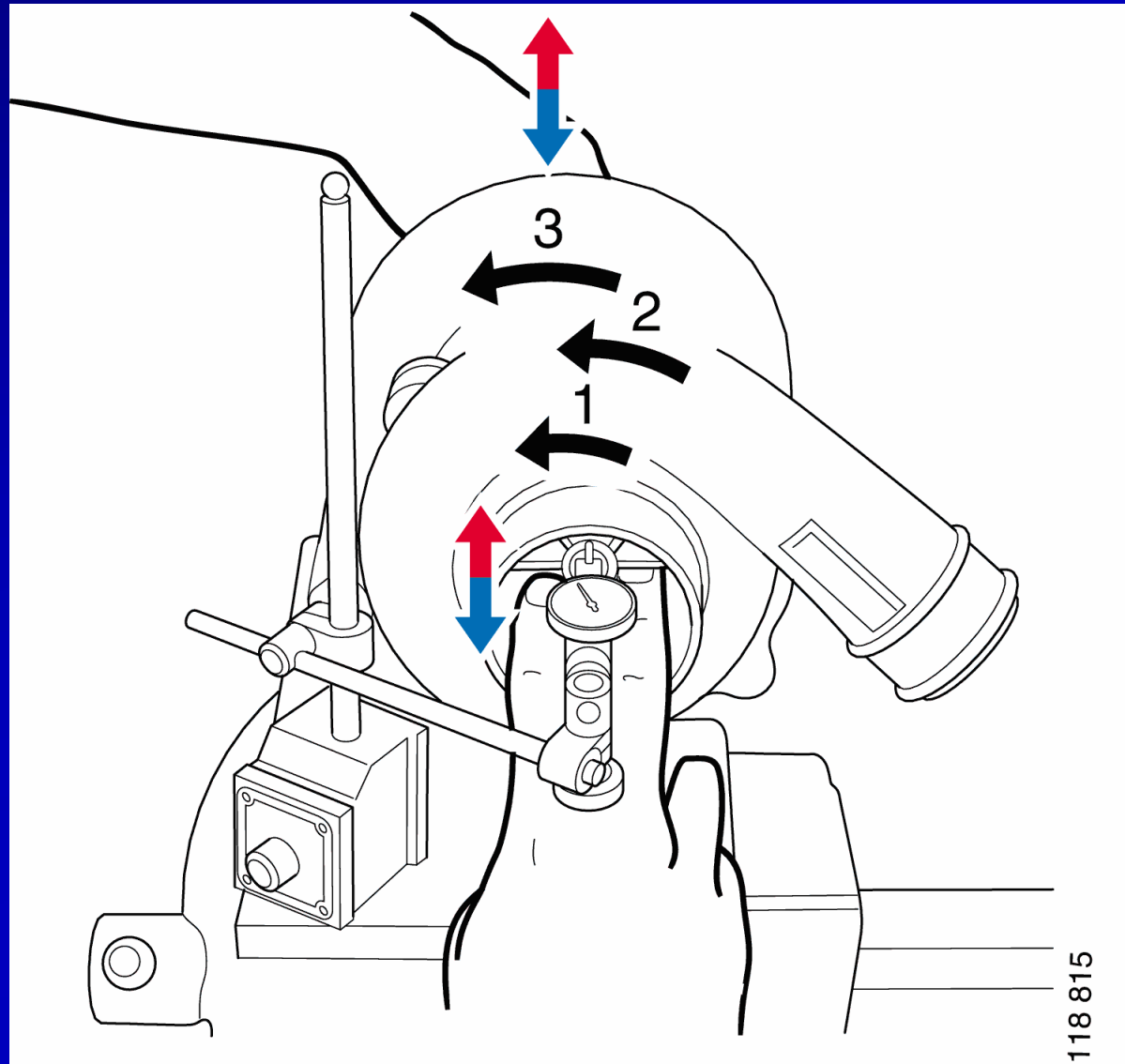


Válvula abierta

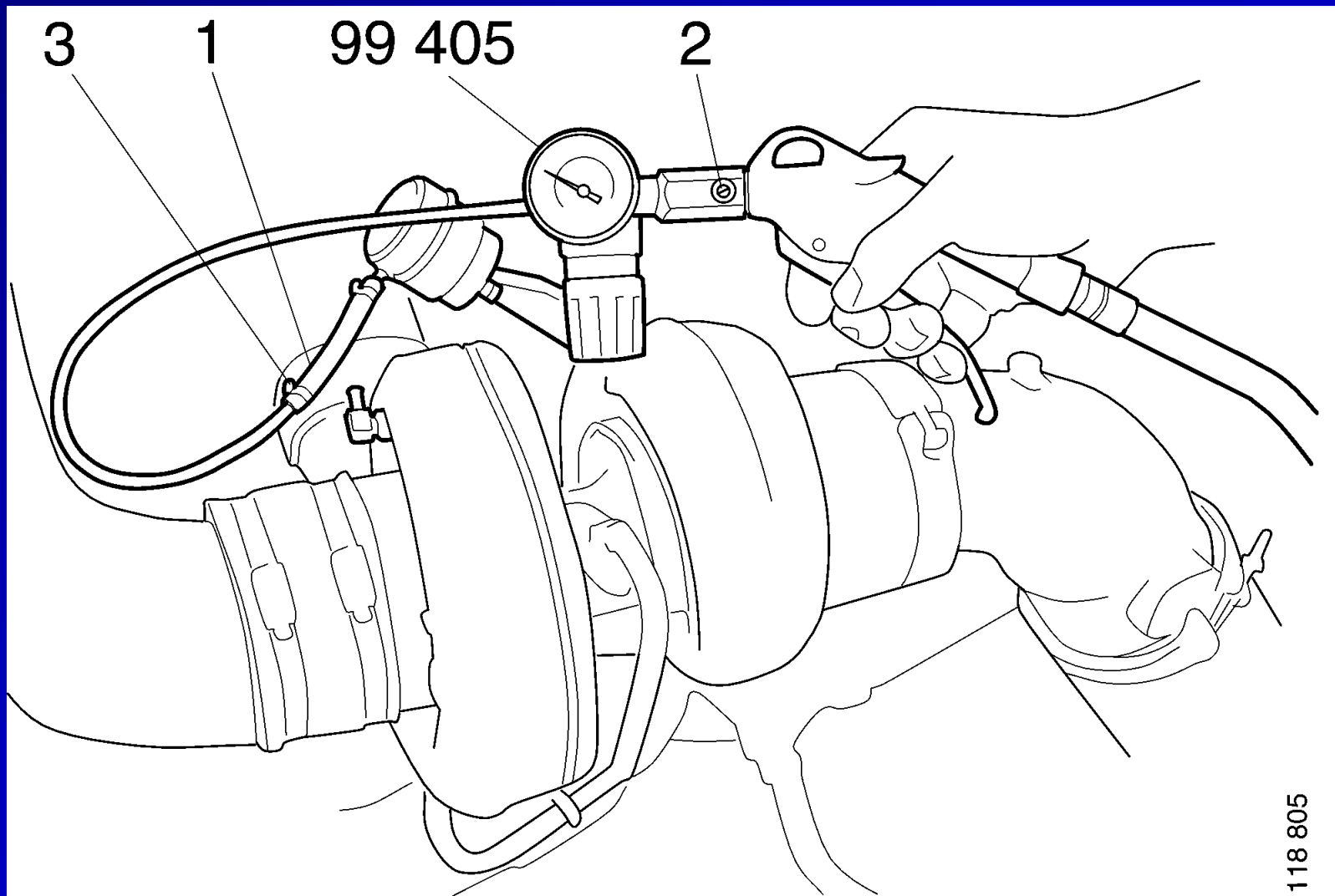




118 816

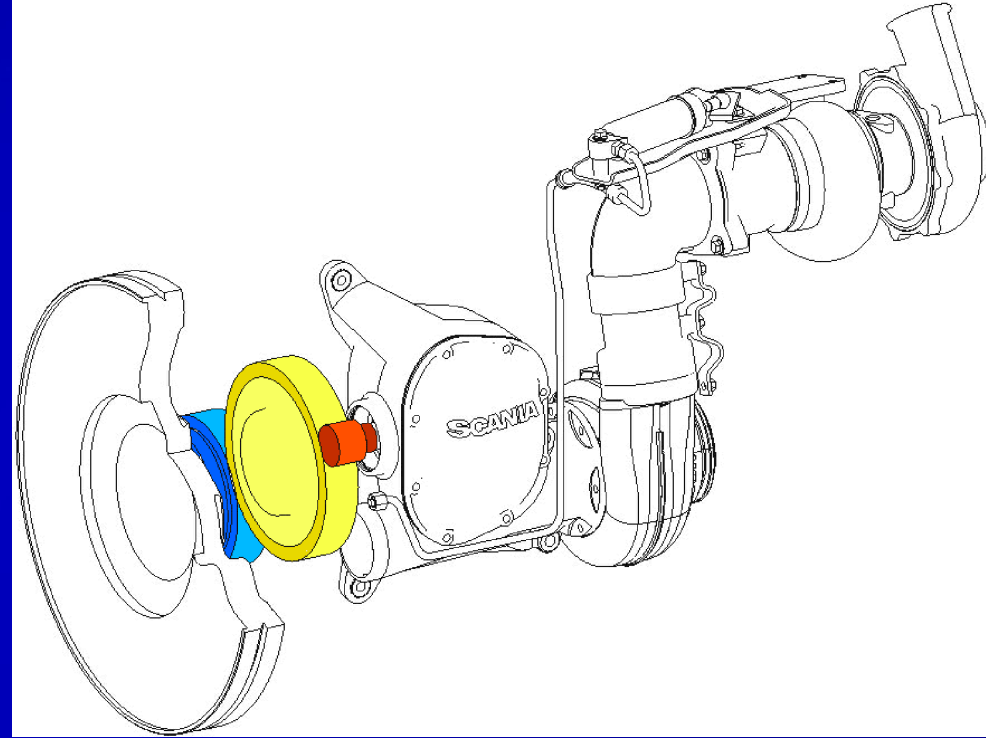
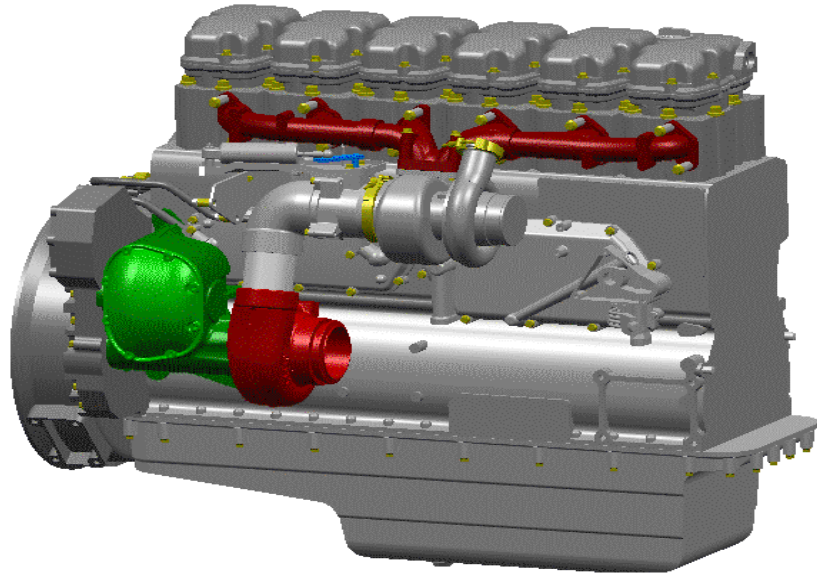


118 815



118 805

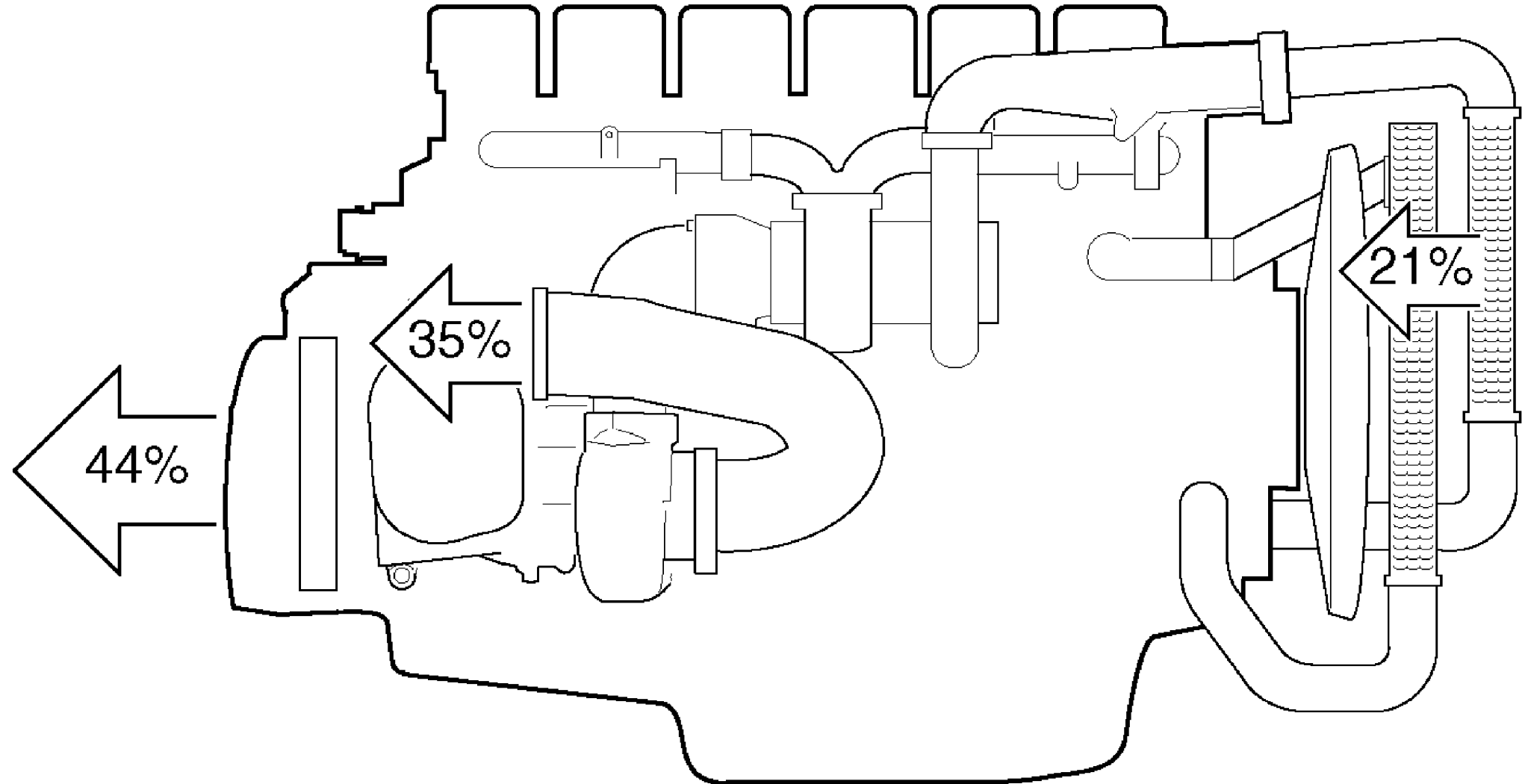
# Turbocompound



Sistema que aprovecha la energía que poseen los gases de escape, en una forma más eficiente.

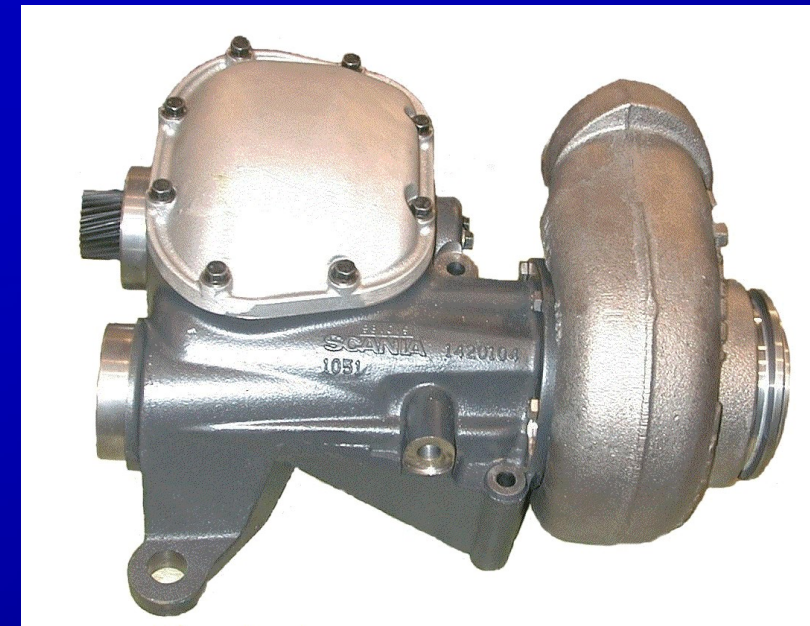
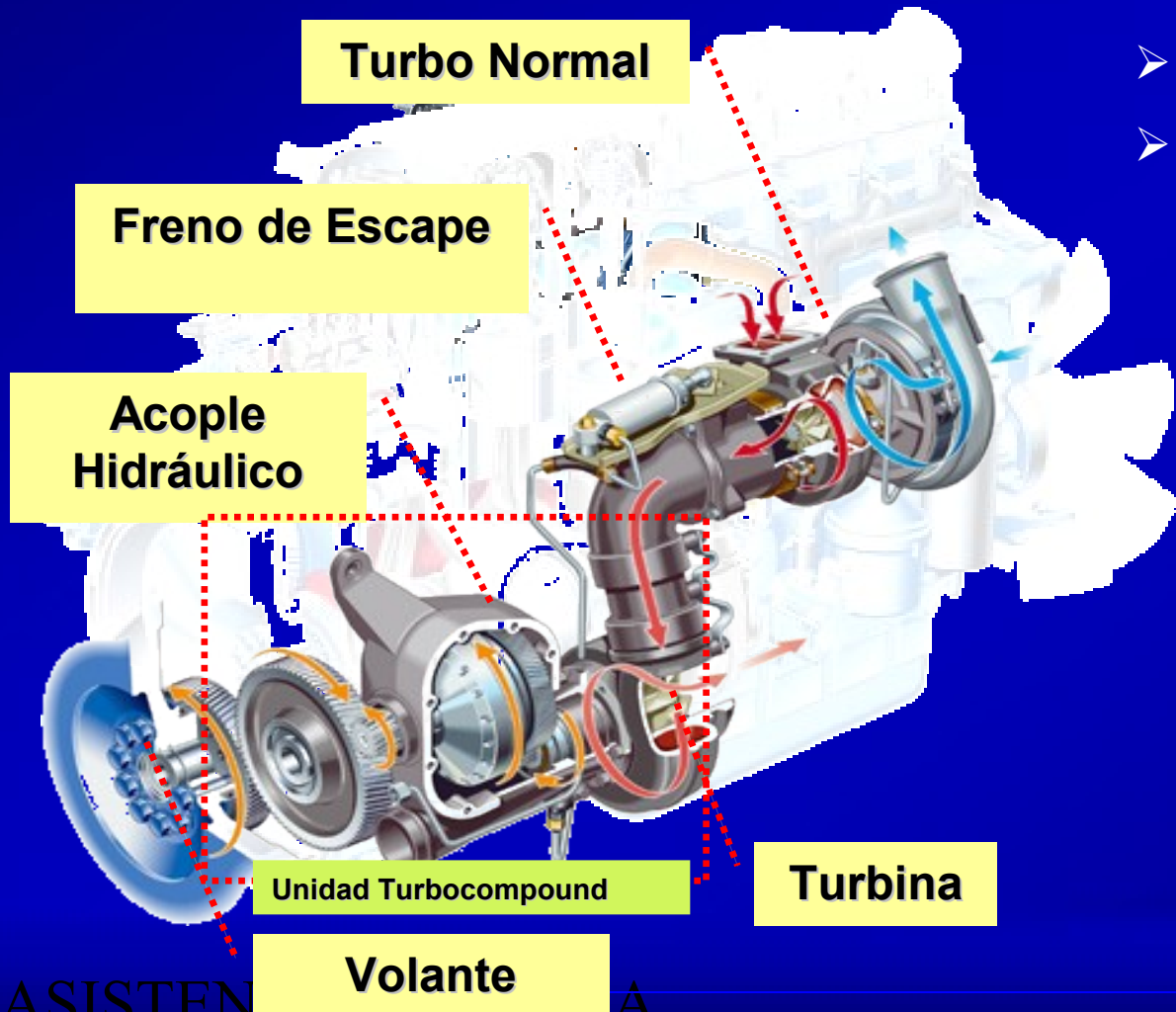


# Turbocompound – Balance Energético

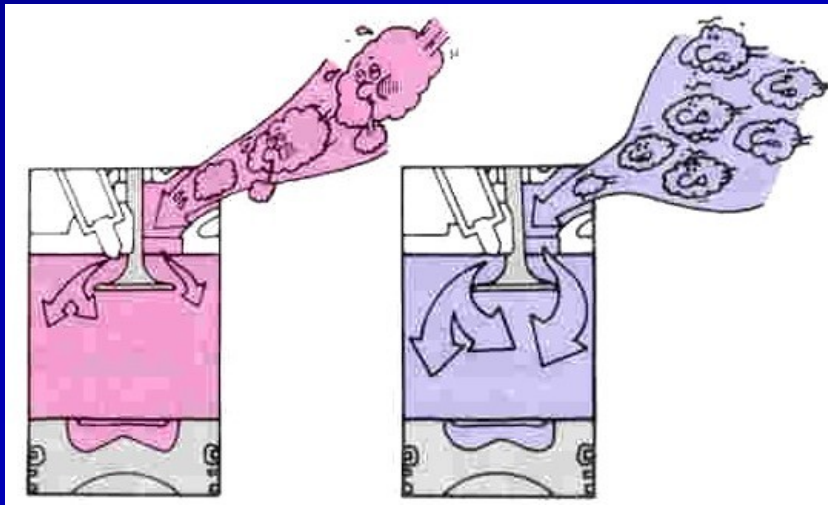


## Beneficios para el cliente:

- Bajo nivel de ruido.
- Menor consumo de combustible
- Menor contaminación
- Absorbe las oscilaciones del cigüeñal
- No se puede agregar por servicio

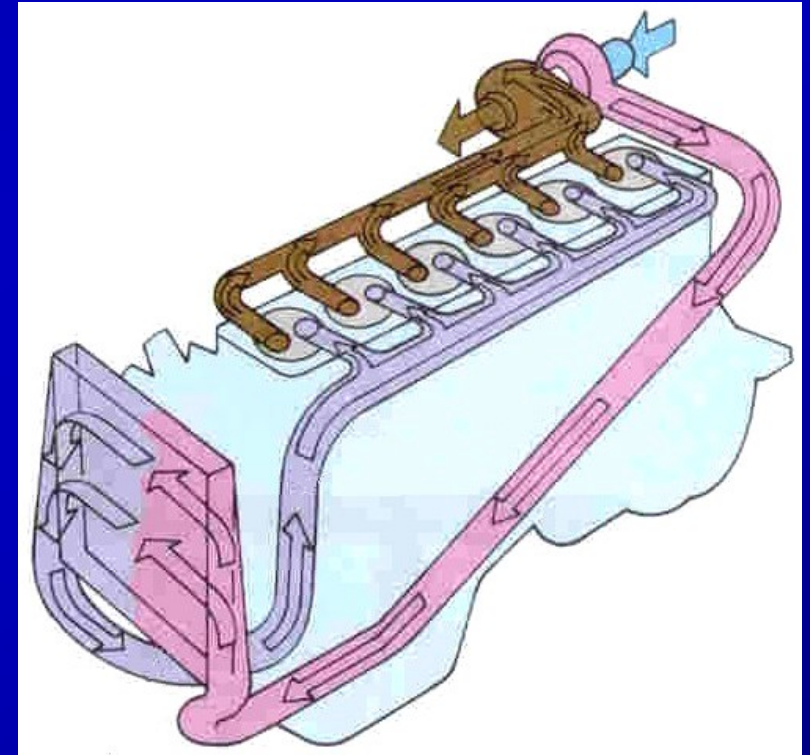


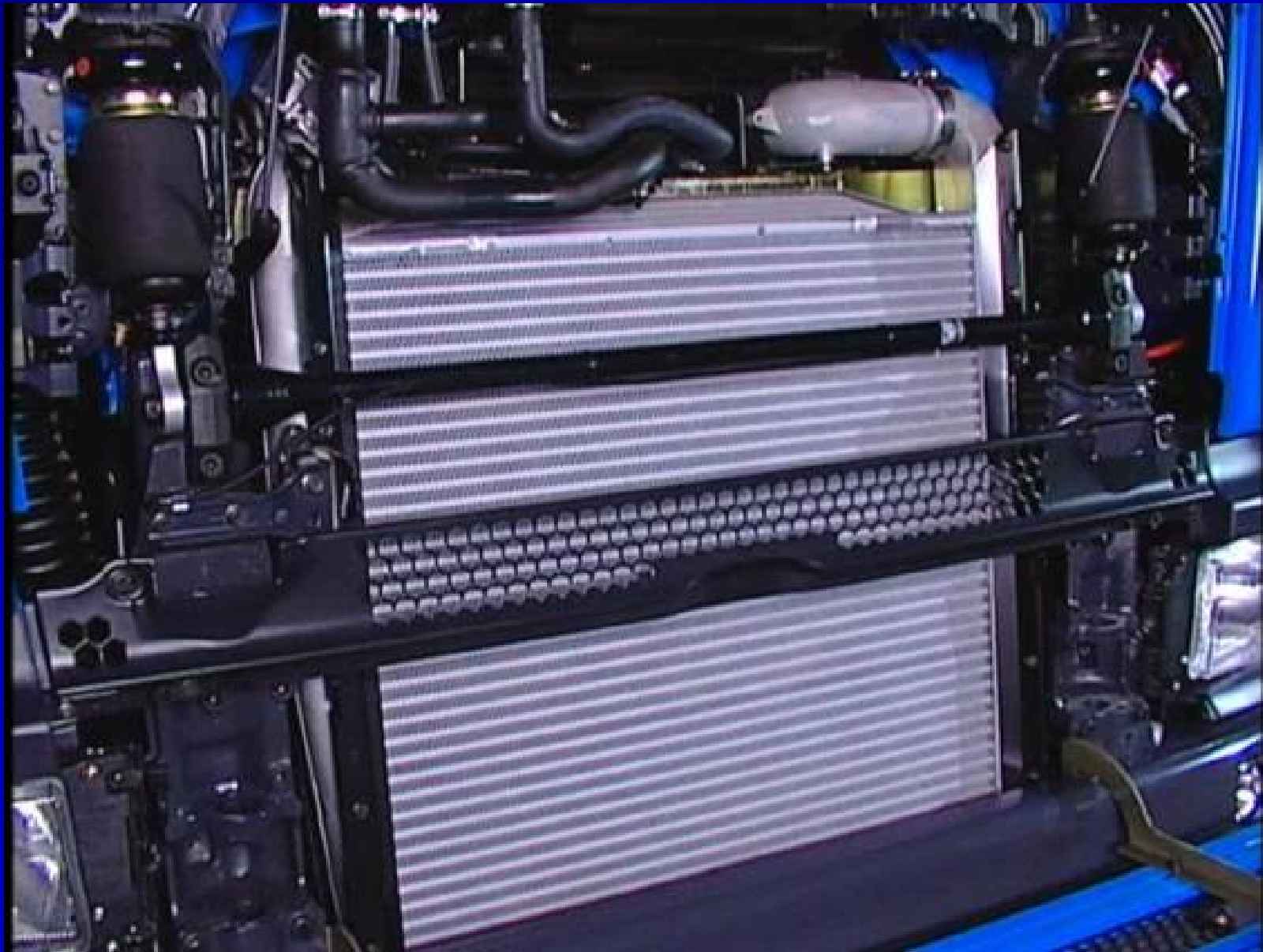
# Intercooler



Turbocompresor  
alimentado sin  
intercooler

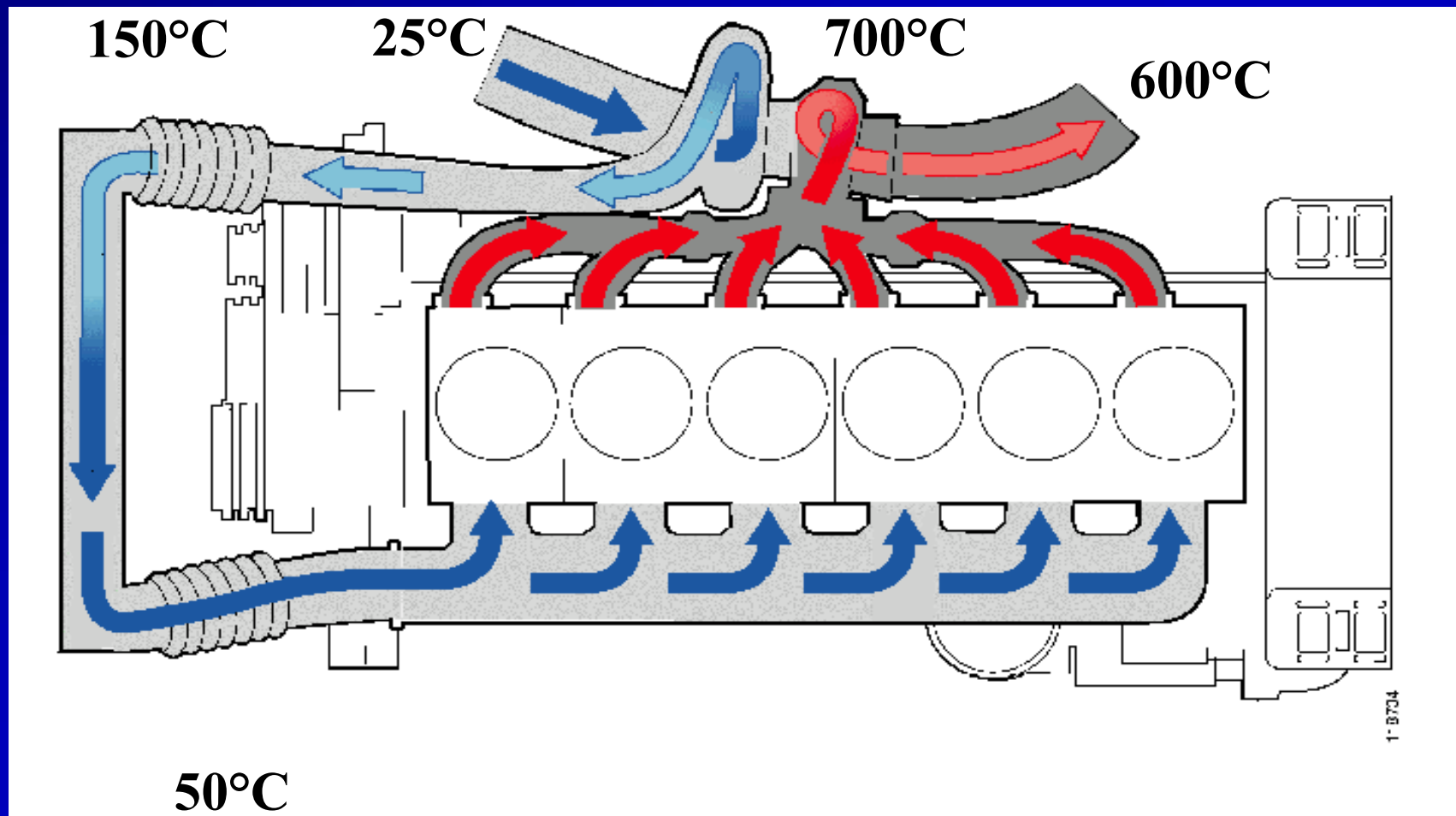
Turbocompresor  
alimentado con  
intercooler

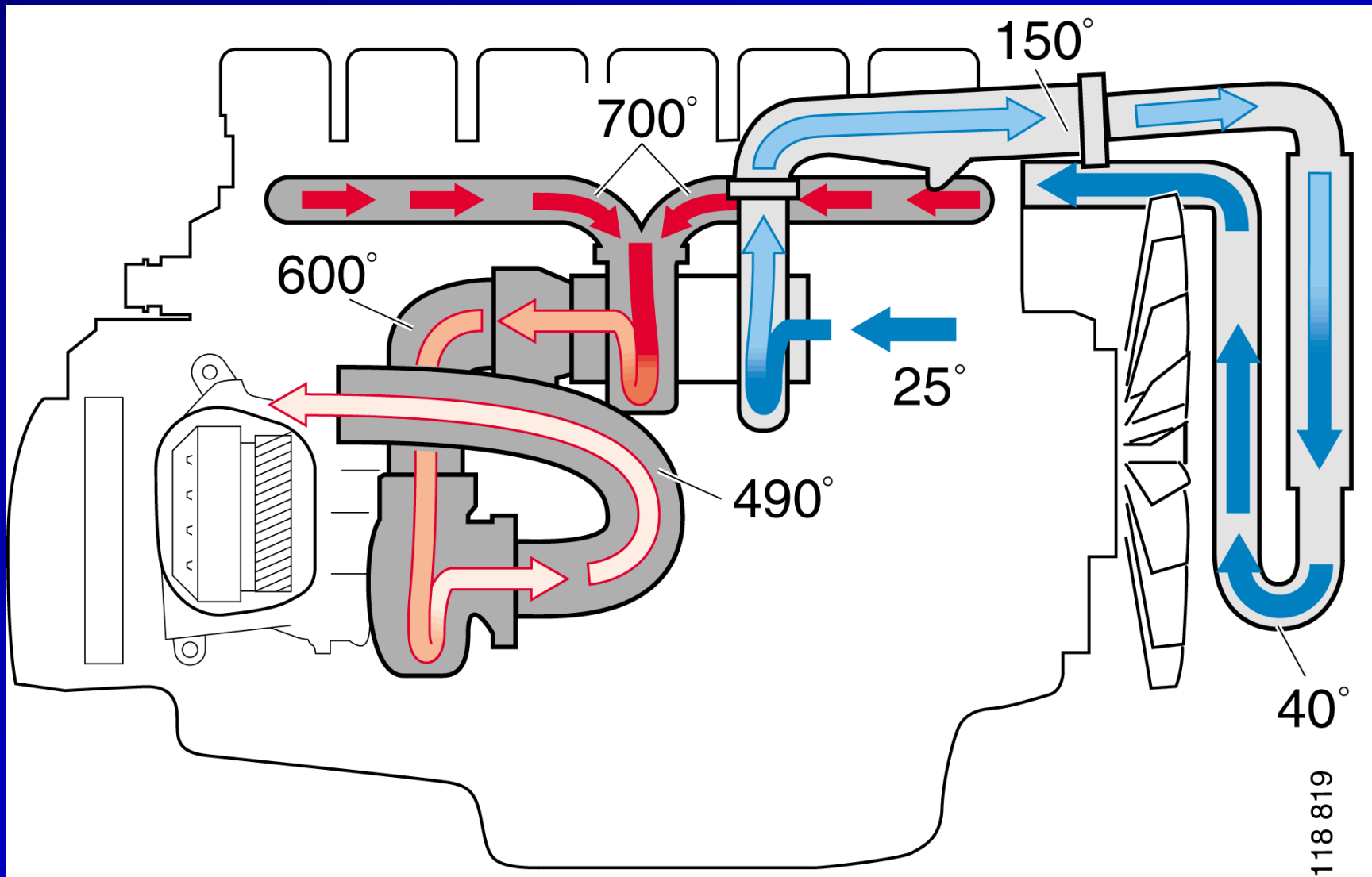


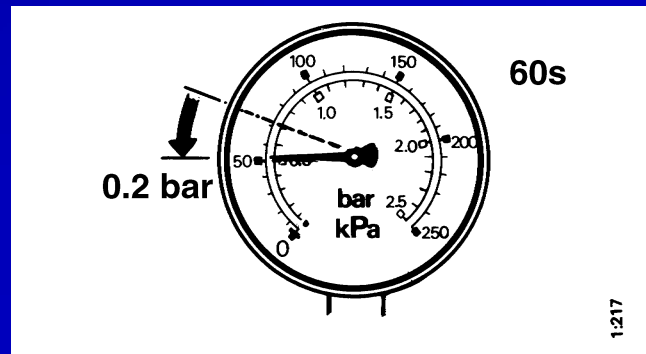
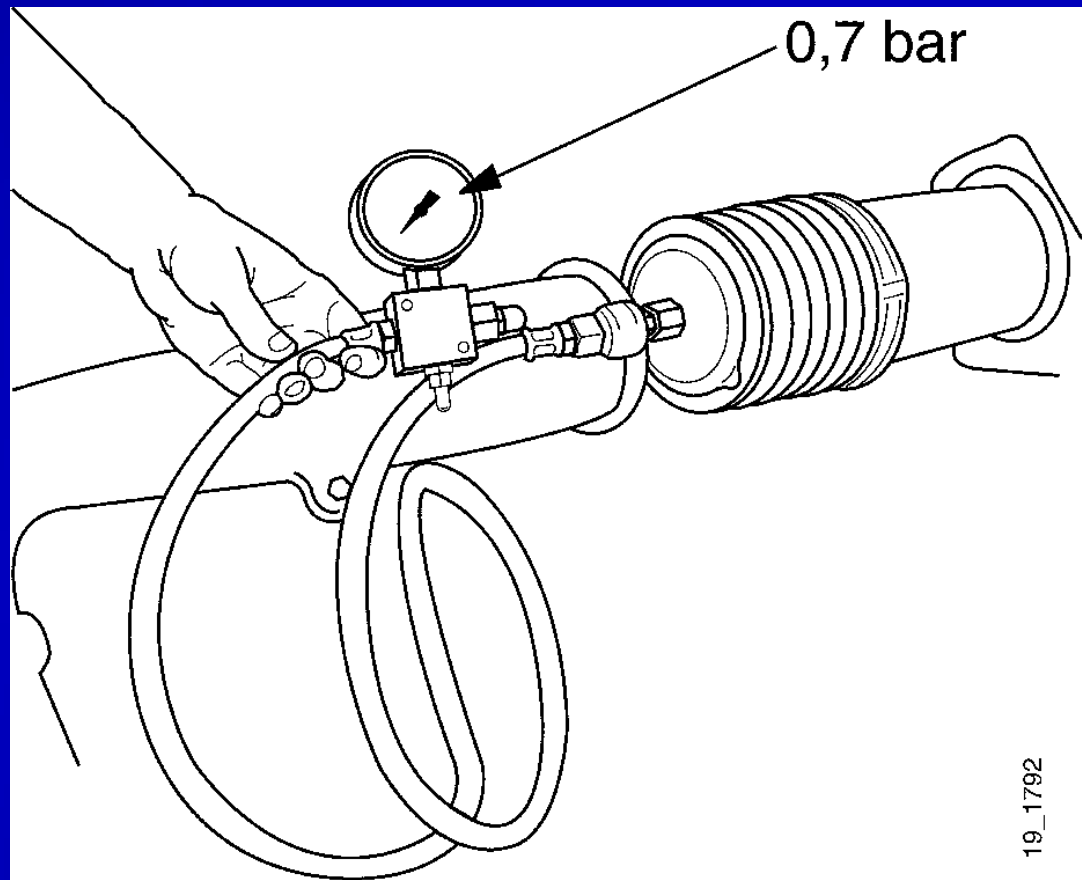
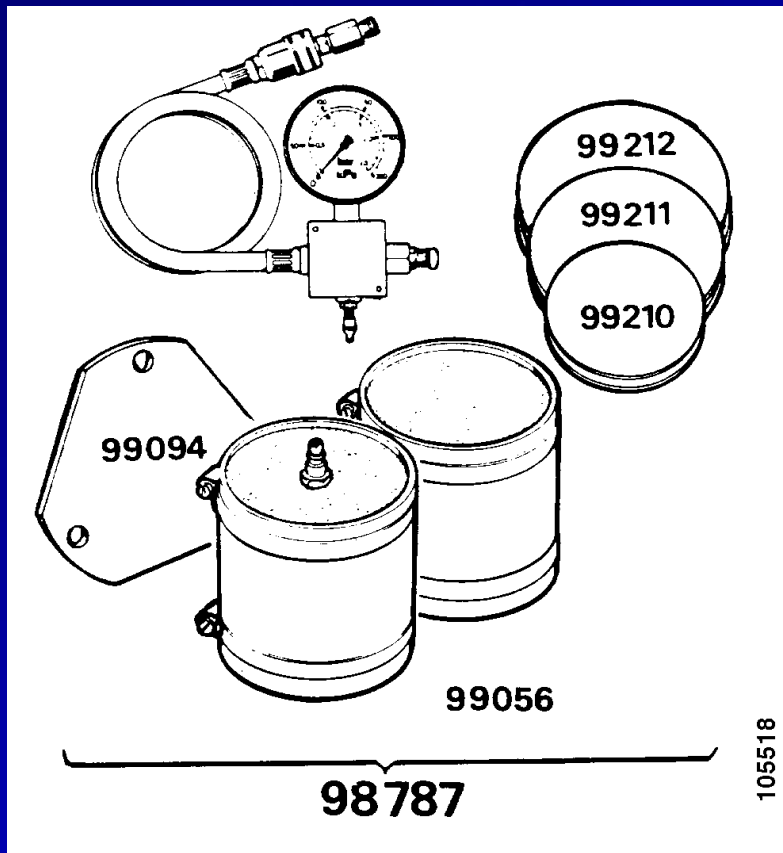


ASISTENCIA TÉCNICA

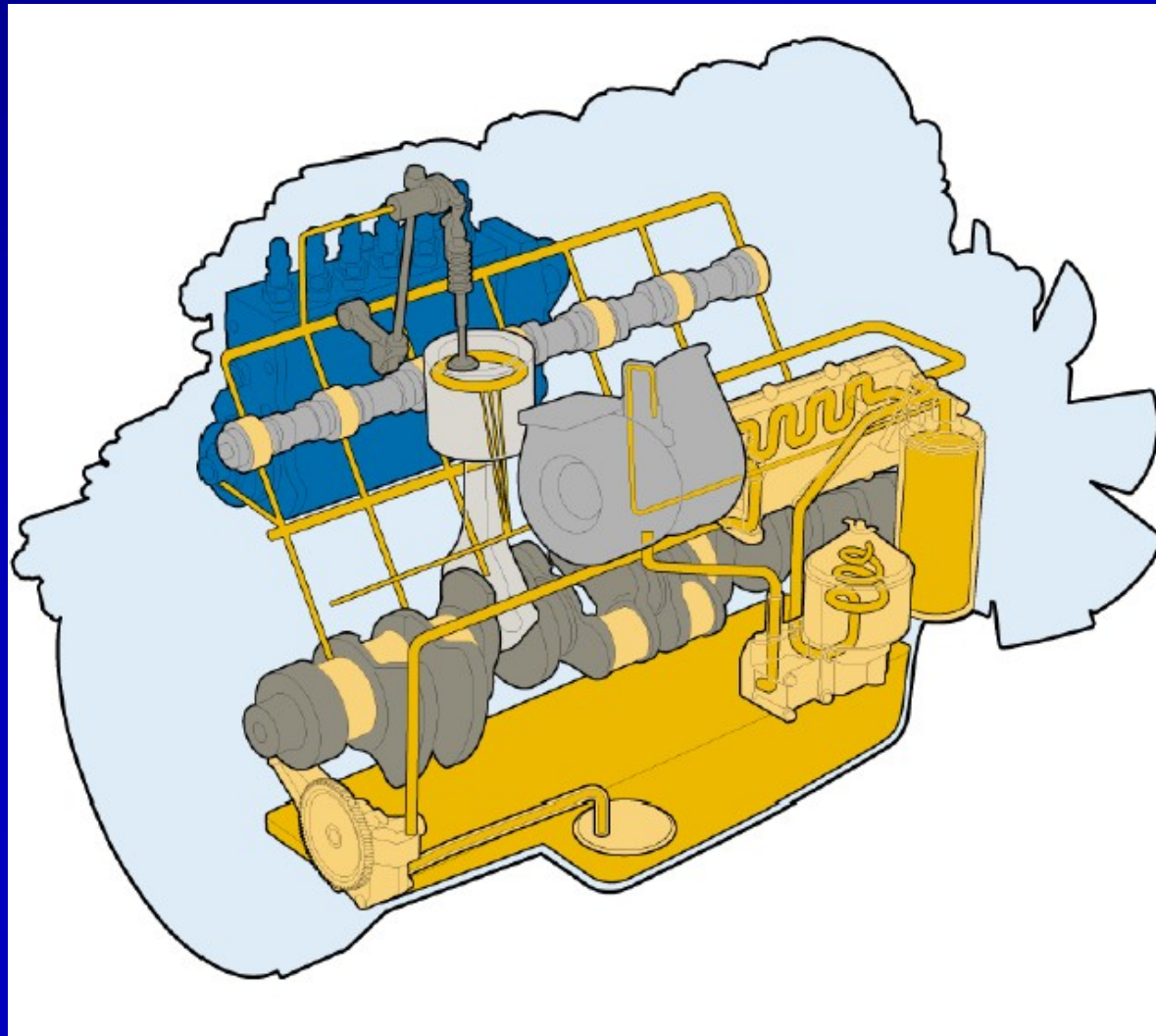








# SISTEMA DE LUBRICACIÓN

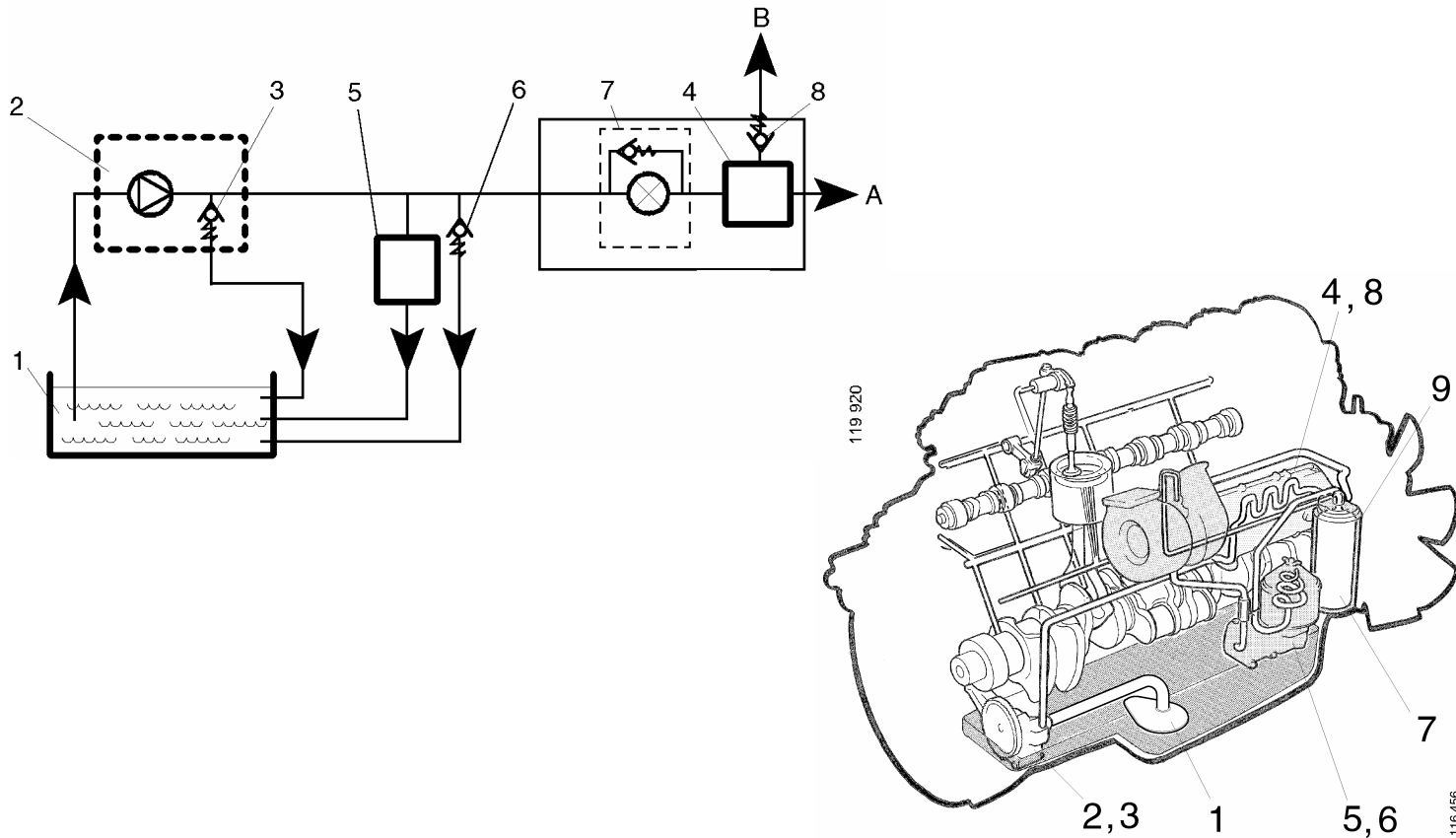




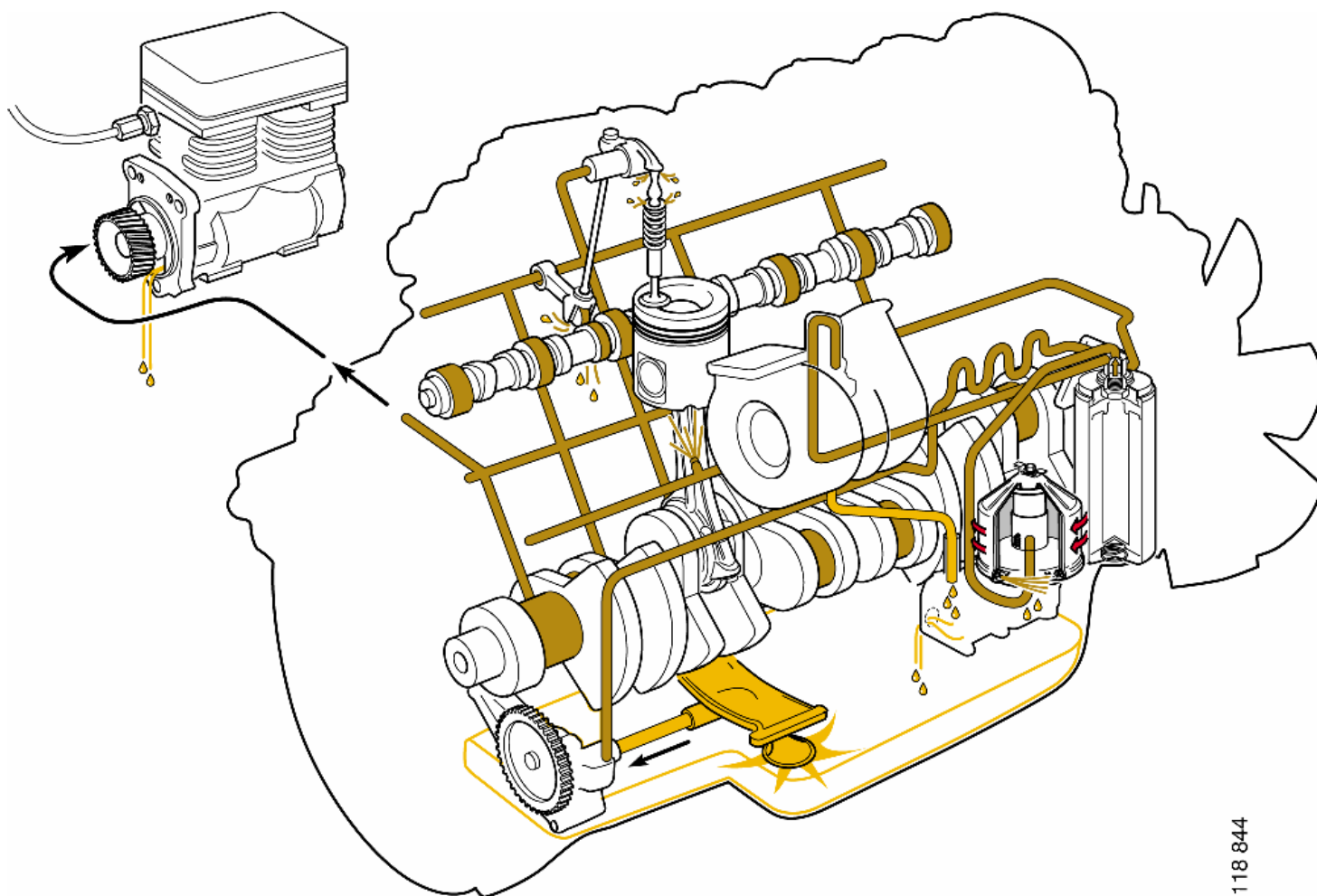
## Medición de la presión del aceite

### Presión de aceite

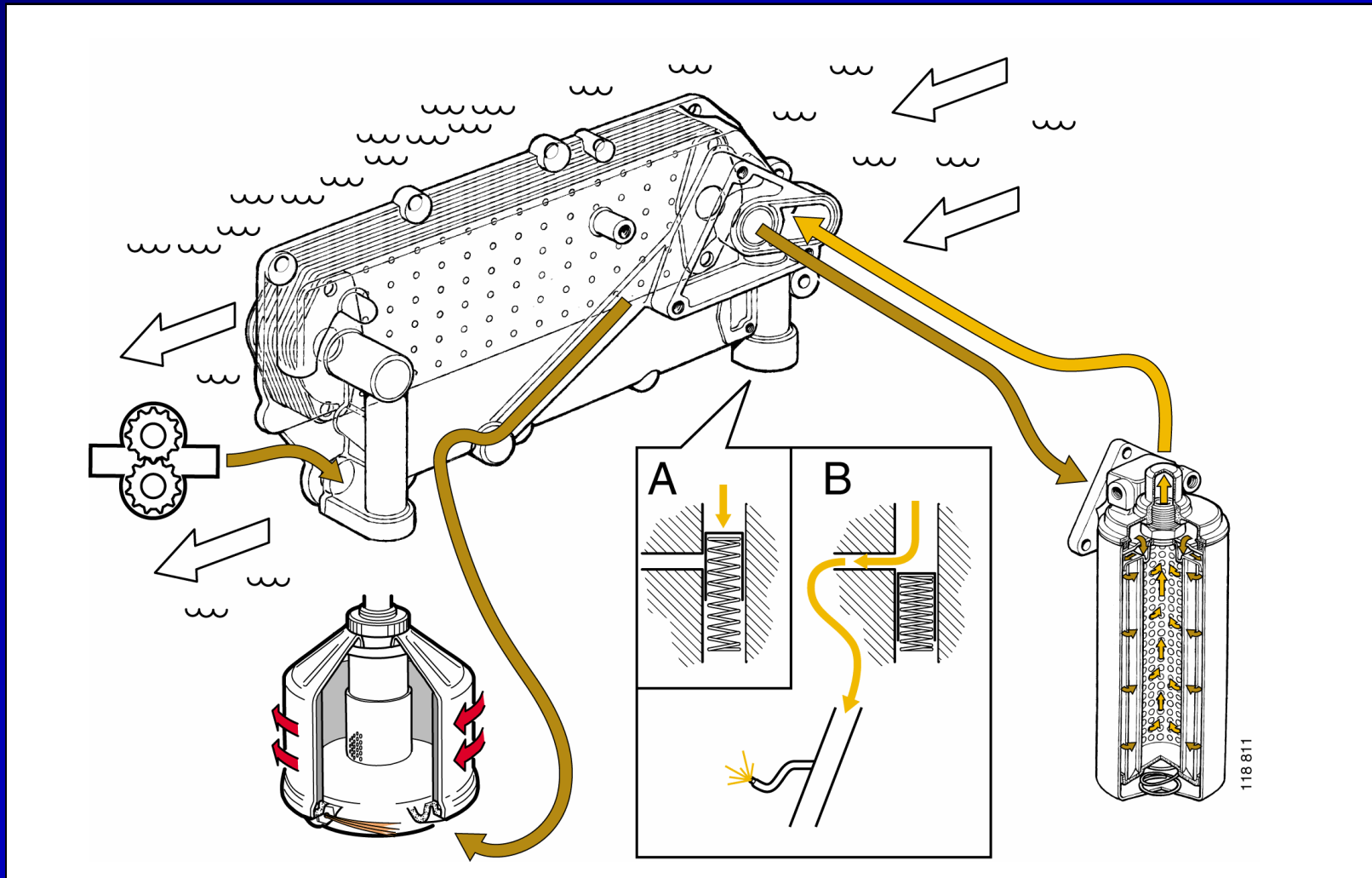
Régimen de ralentí	1,6 bares
Motor caliente a 1.000 rpm	2,5 bares
Motor caliente a 2.000 rpm	4,5 - 6,0 bares



- 1 Cárter de aceite
  - 2 Bomba de aceite
  - 3 Válvula de seguridad, se abre a la presión de 9,5 bar
  - 4 Enfriador de aceite
  - 5 Purificador de aceite
  - 6 Válvula de descarga, se abre a la presión de 4,5-6,0 bar.
  - 7 Filtro de aceite y válvula de derivación.
  - 8 Válvula de refrigeración de pistones, se abre a la presión de 1,7-2,2 bar
  - 9 Sensor de presión aceite
- A = Al cojinete y al turbocompresor      B = A las boquillas de refrigeración de pistones



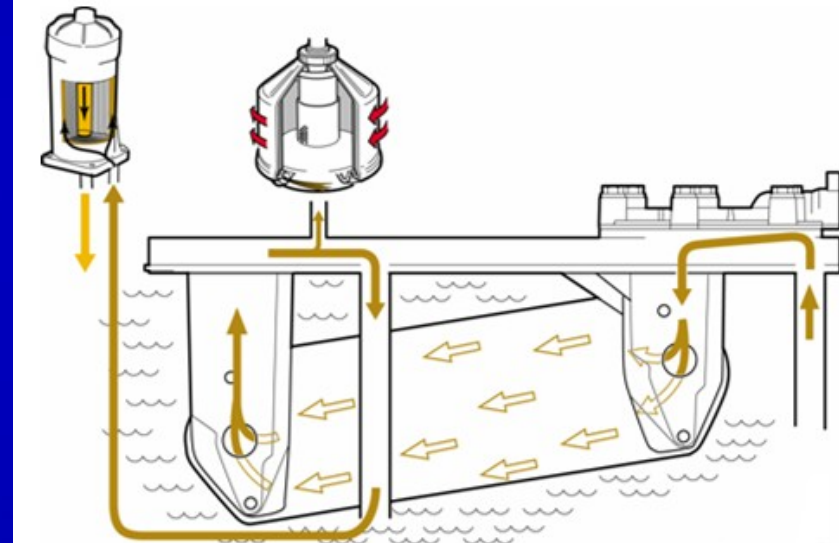
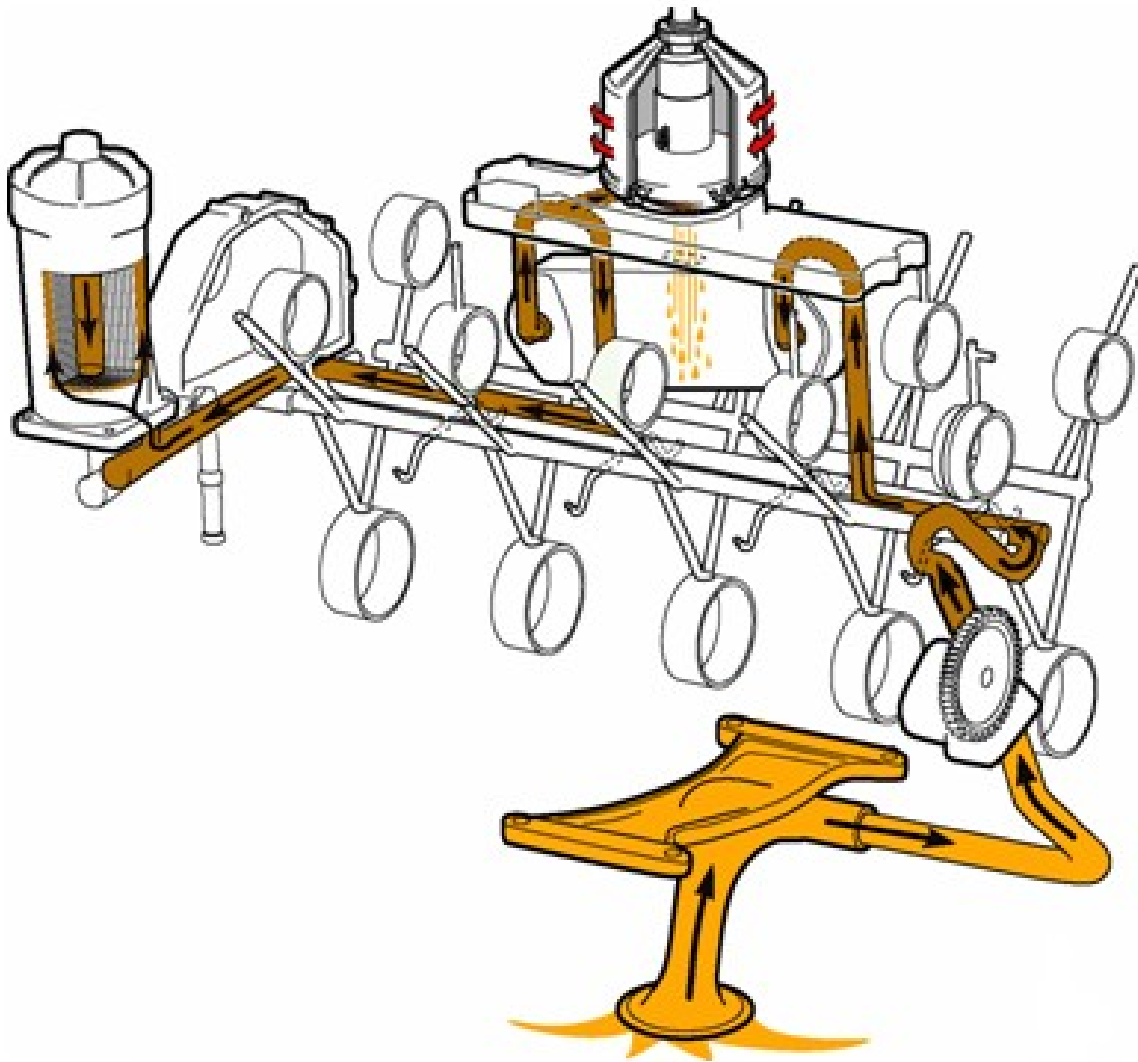
118 844

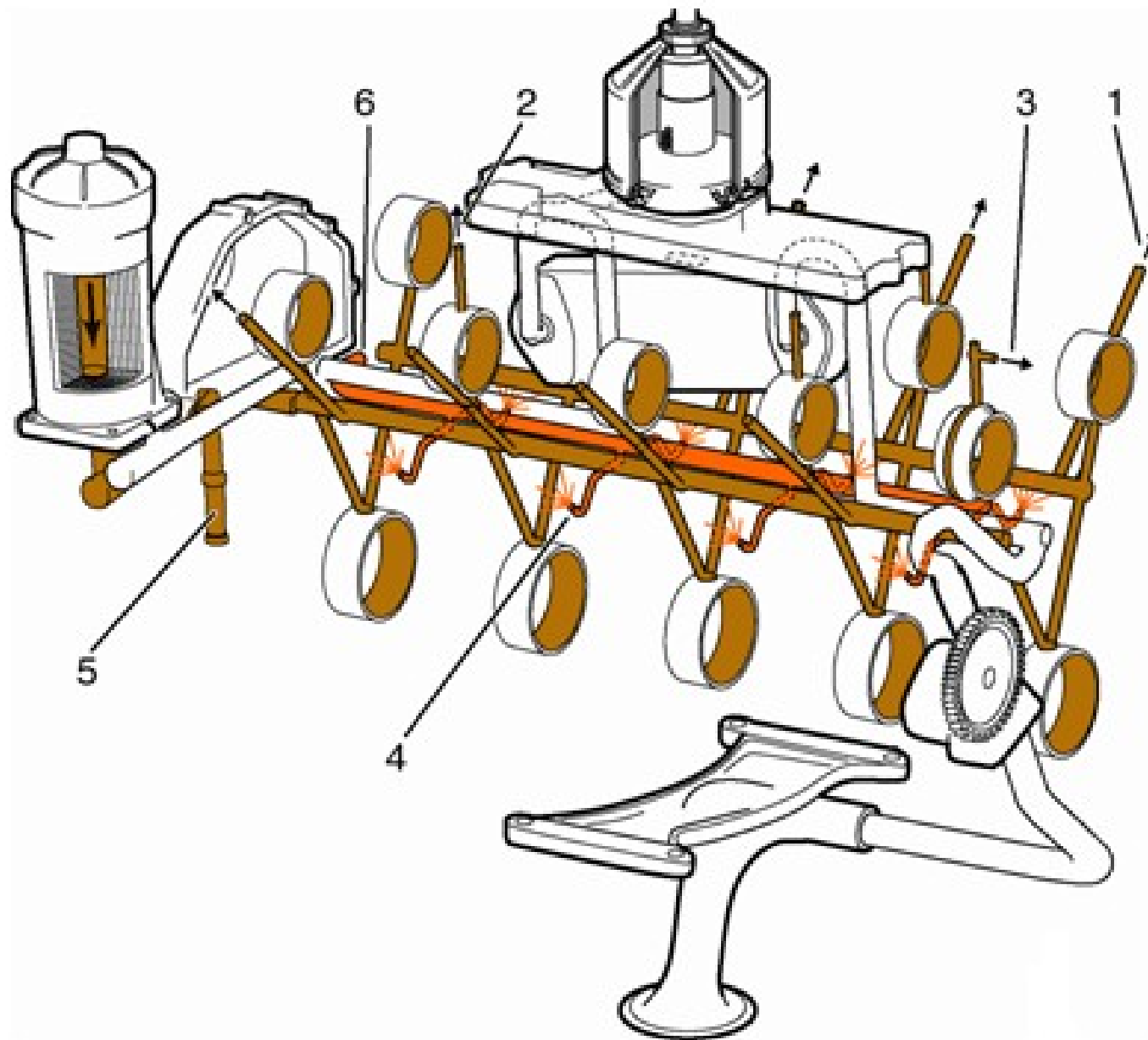


A Válvula para la refrigeración de pistones cerrada

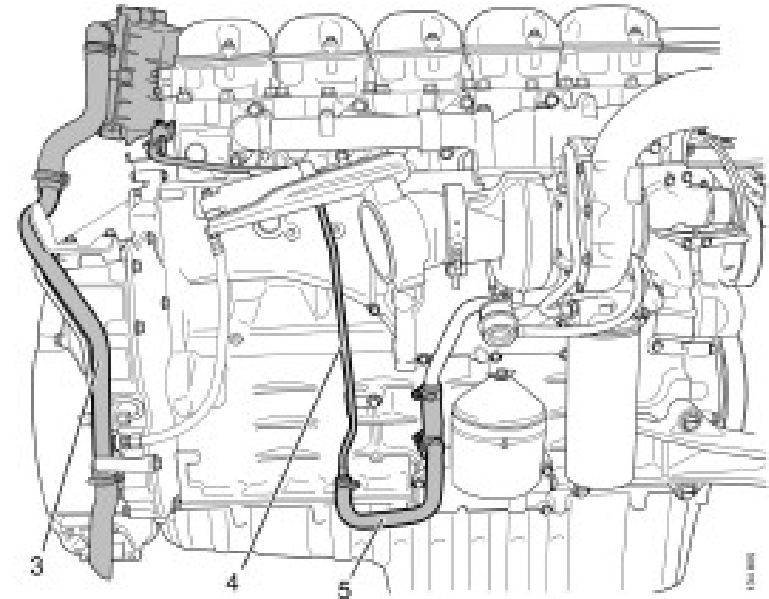
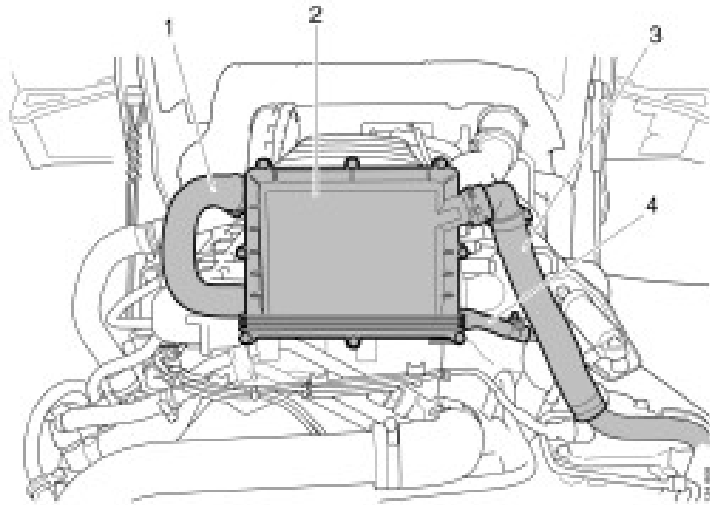
B Válvula para la refrigeración de pistones se abre entre 1,7-2,2 bares

\* Con el motor en ralentí no tiene lugar la refrigeración de los pistones.



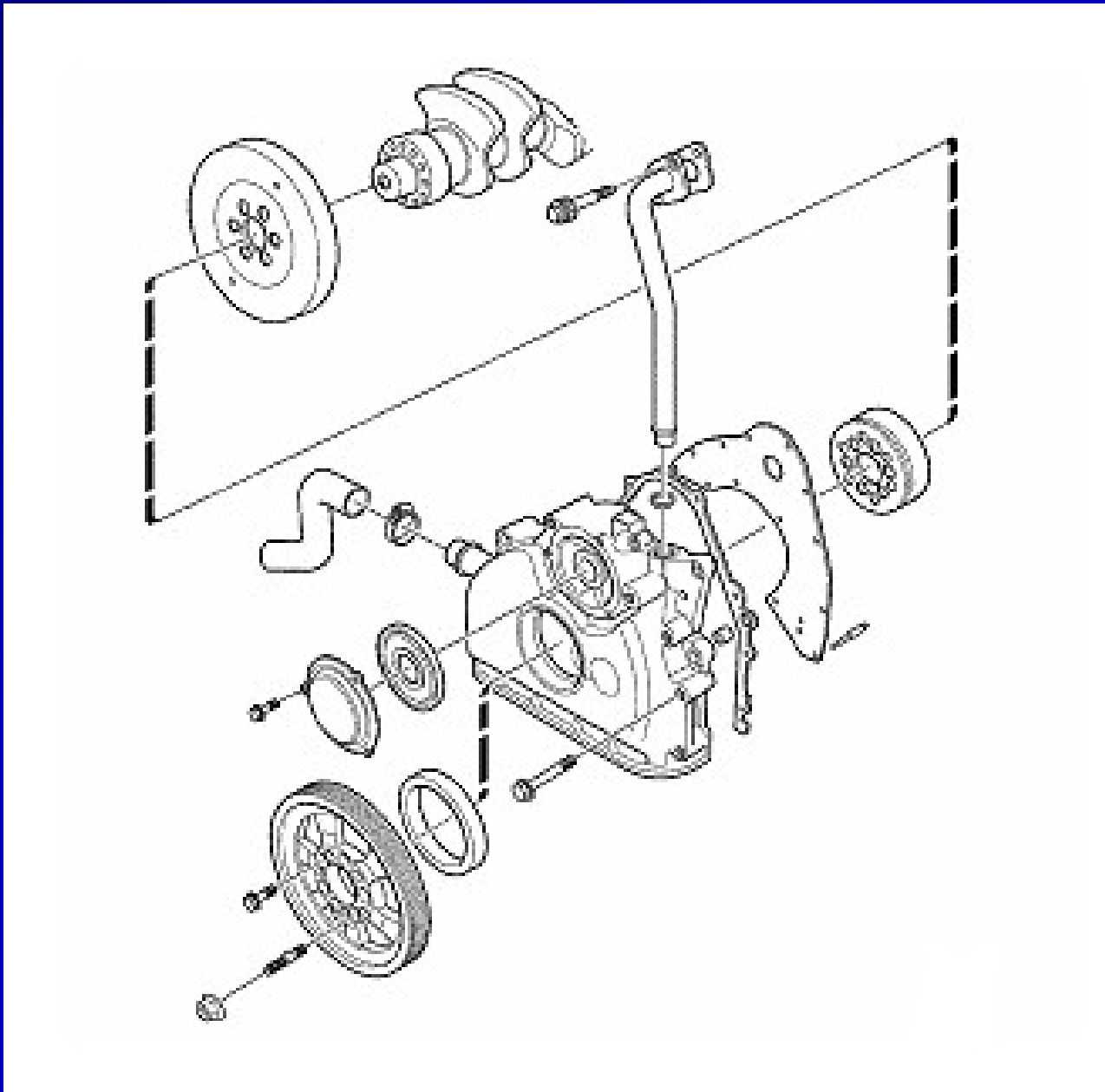


# Ventilación del cárter abierta



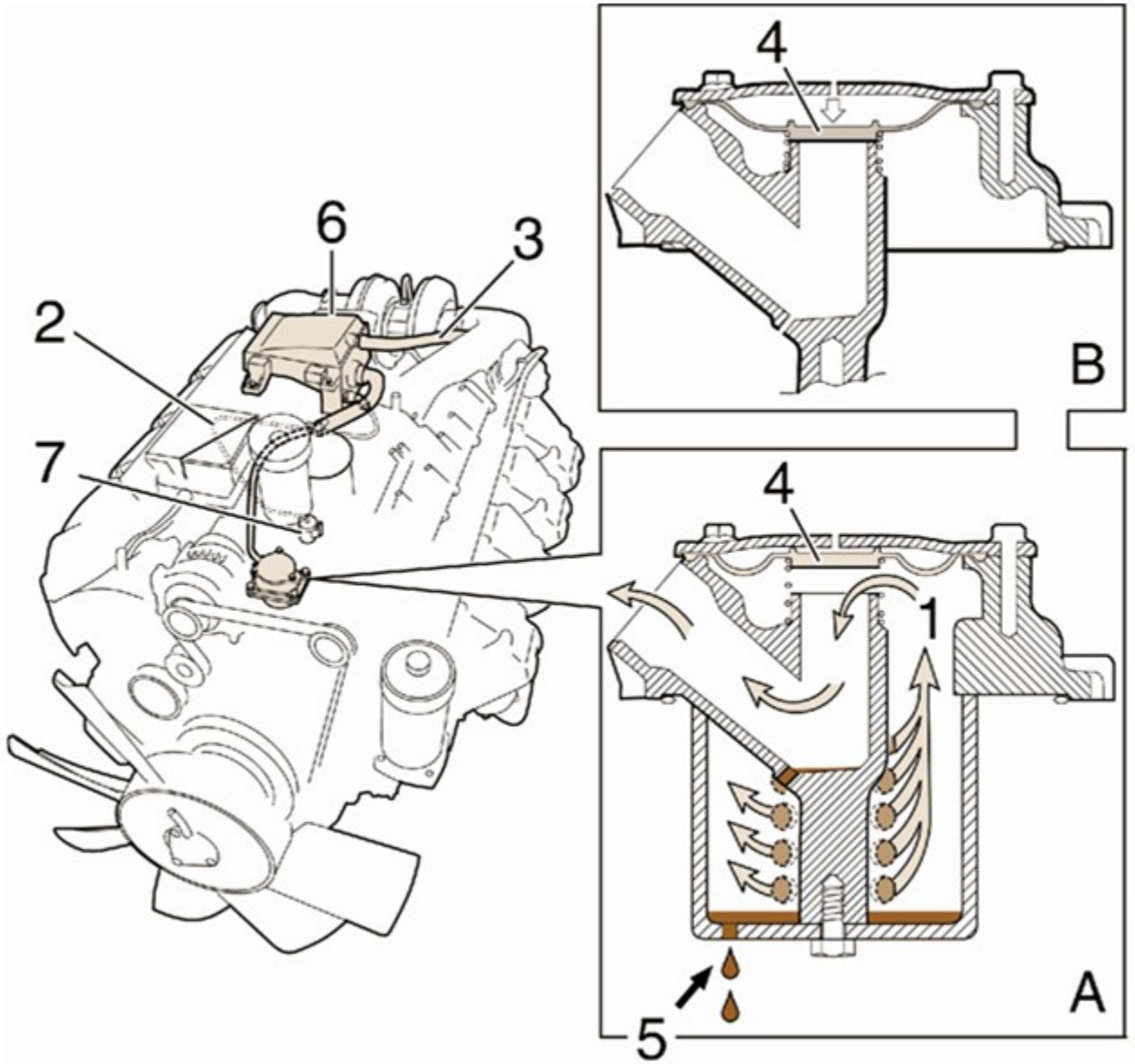
- 1 Tubo de admisión
- 2 Caja del filtro
- 3 Tubo flexible de purga

- 4 Tubo de vaciado
- 5 Trampa de líquido





# Ventilación del cárter cerrada



**SCANIA**  
Technical  
information

**01**

Ti 01-04 02 16 es  
Edición 2, 2005-07-01

Ti

Productos afectados

Camión de la serie

Autobús de  
la serie

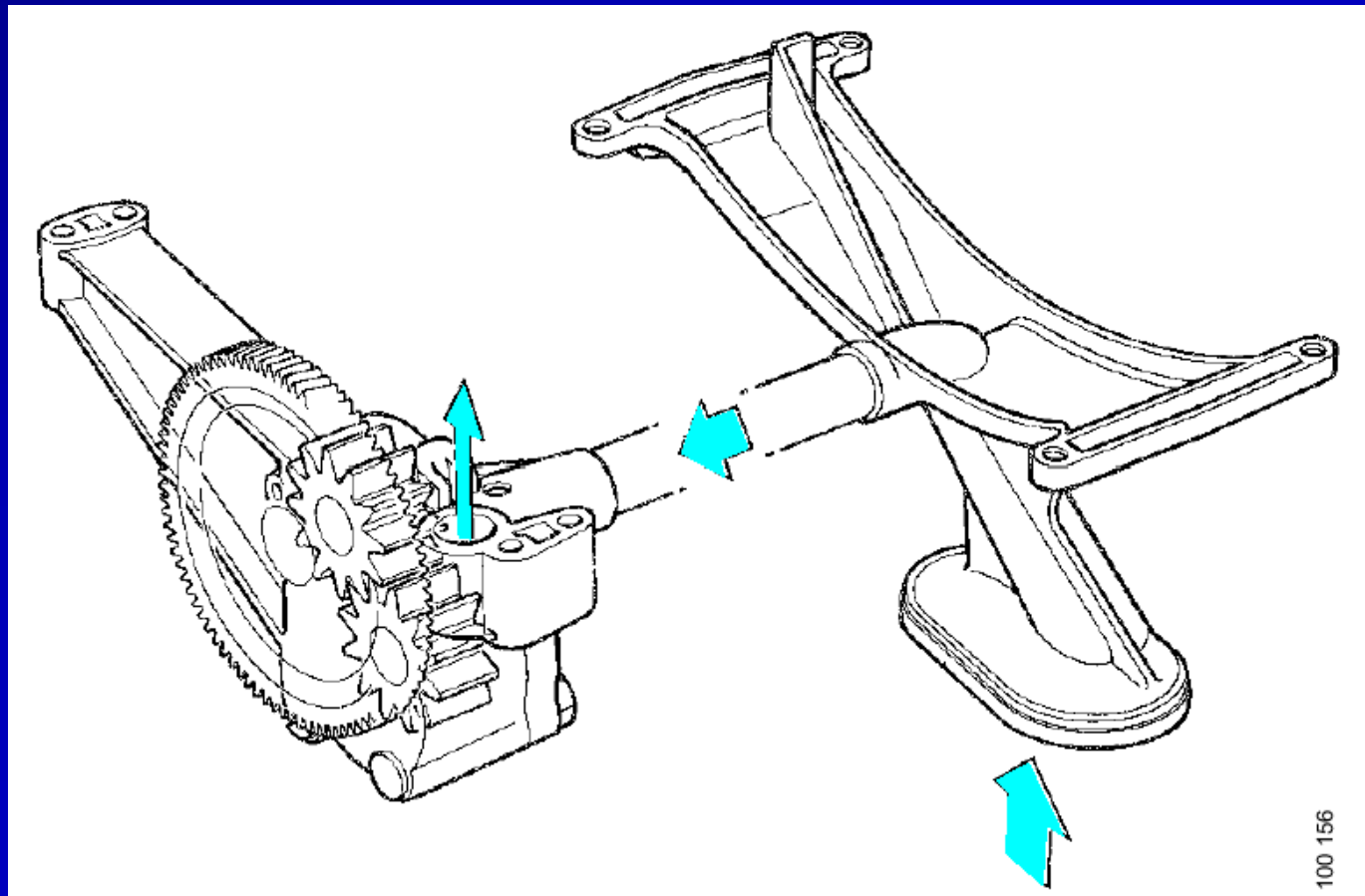
I&M

3	4	P	R	T	3	4	I&M
-	X	X	X	X	-	-	-

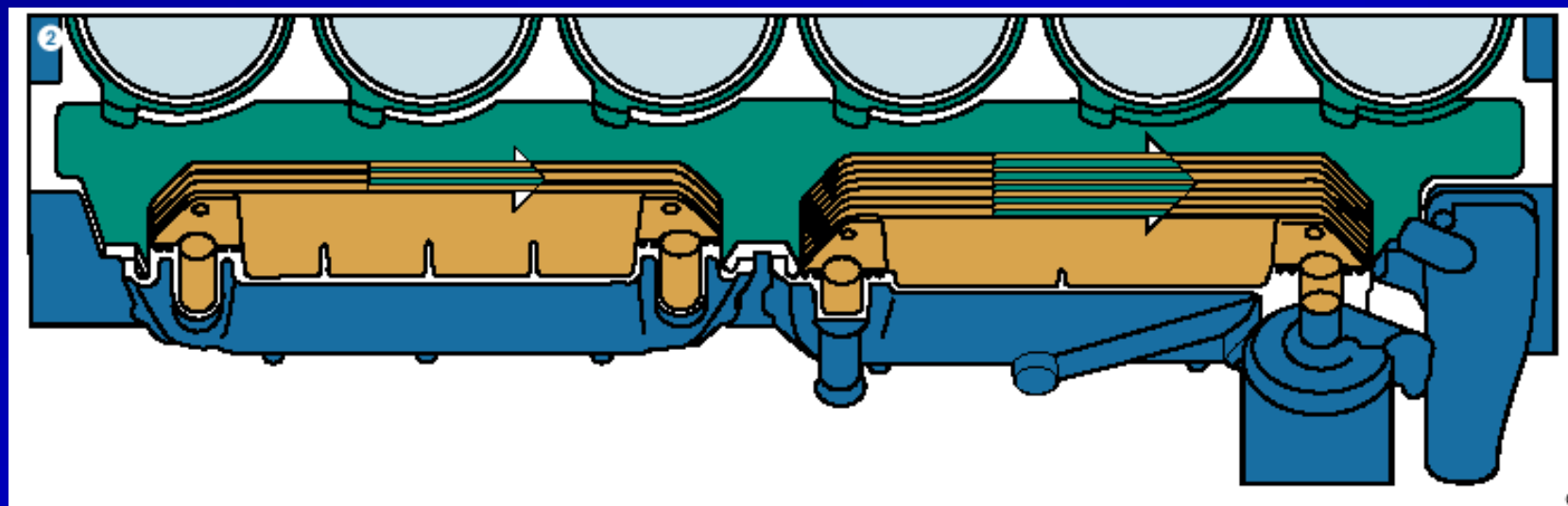
Otros: con motor D16.

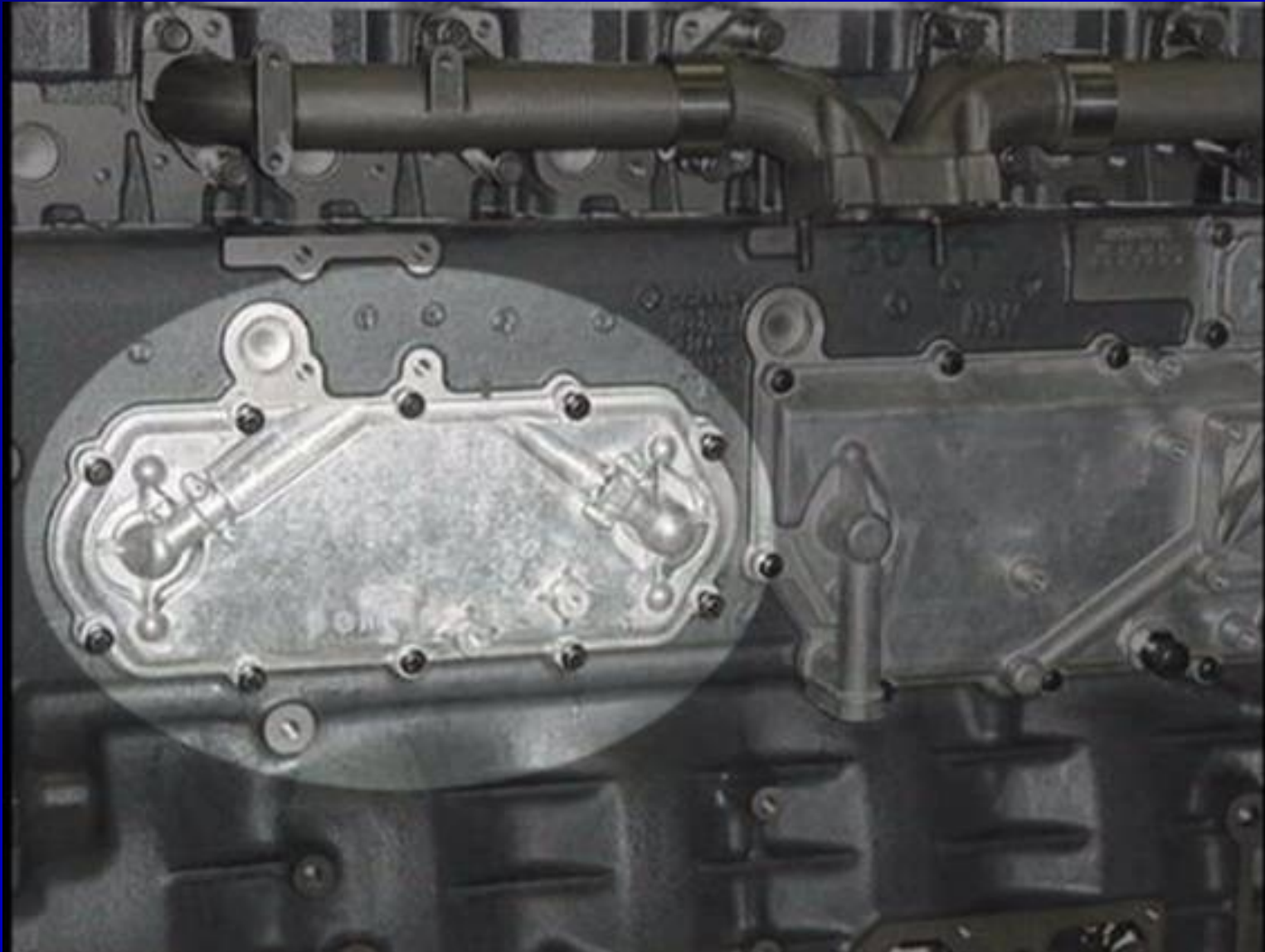
Apertura de la ventilación del cárter en el motor D16

# Bomba de Aceite - Funcionamiento



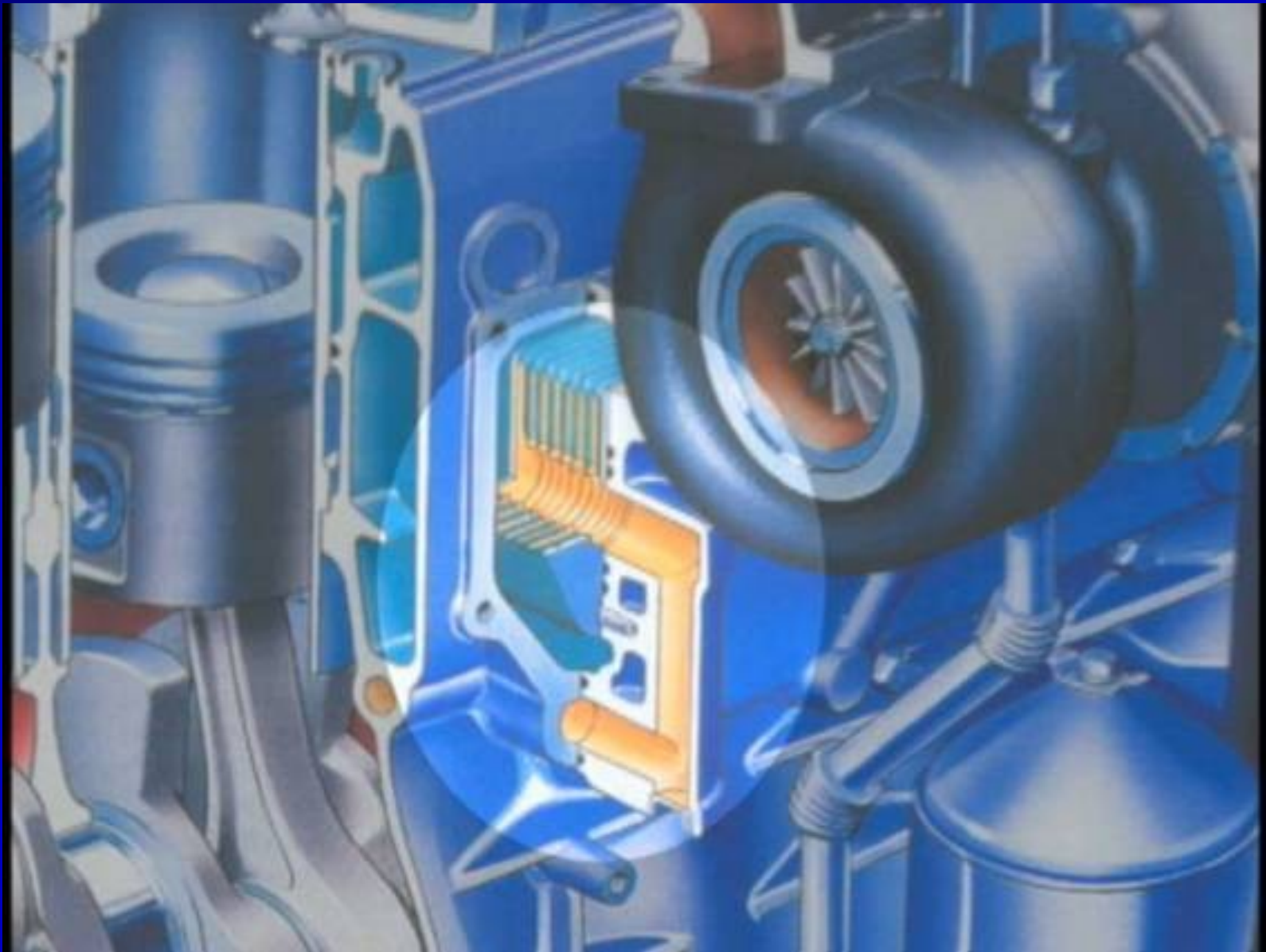
# Intercambiadores de calor para el motor y la caja de cambios





ASISTENCIA TÉCNICA





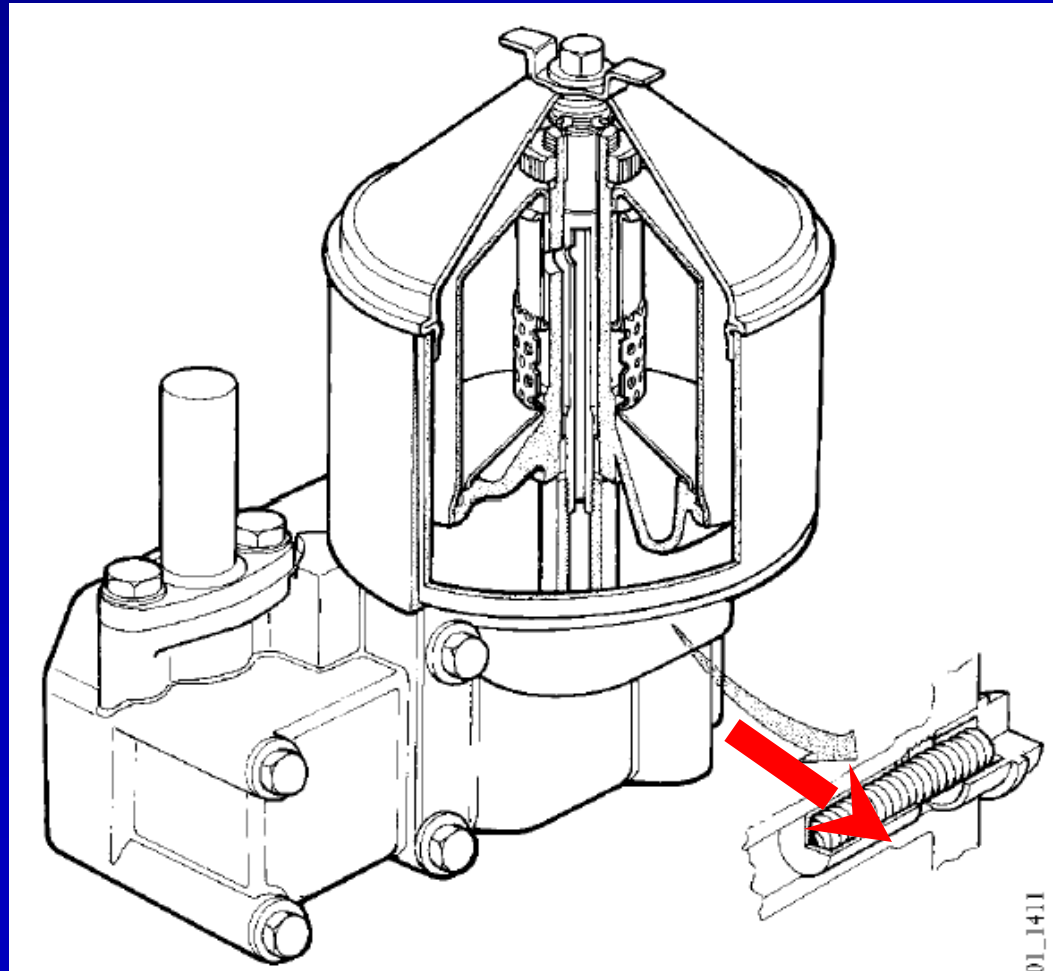
ASISTENCIA TÉCNICA



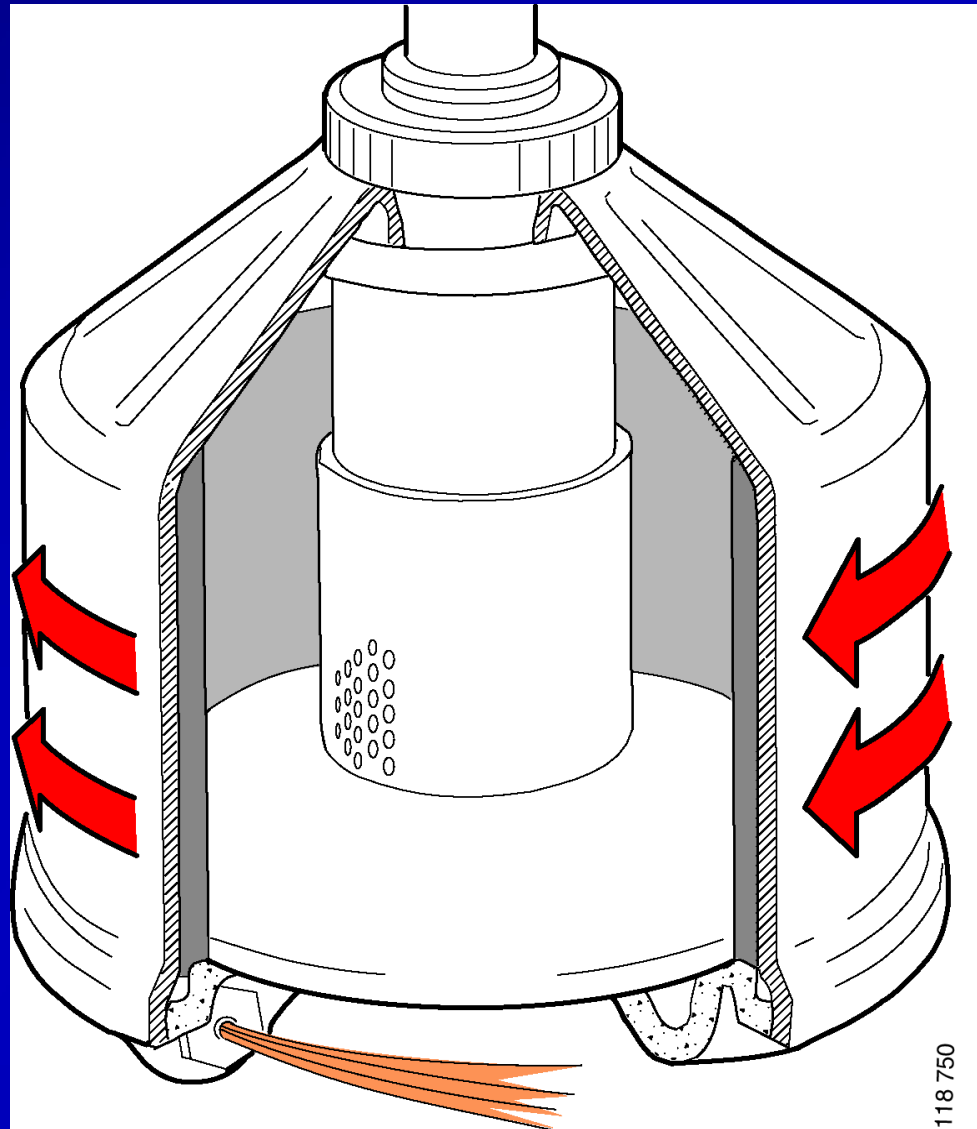
# Purificador de aceite centrífugo y filtro de aceite



# Funcionamiento del Filtro Rotor Centrífugo

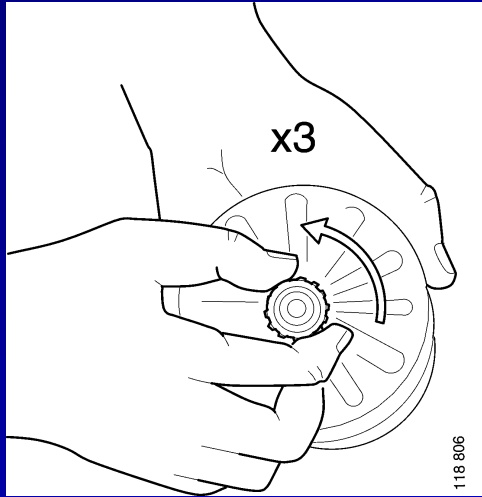


Válvula de descarga en el purificador de aceite centrífugo, se abre a la presión de 4.5 - 6 bar.

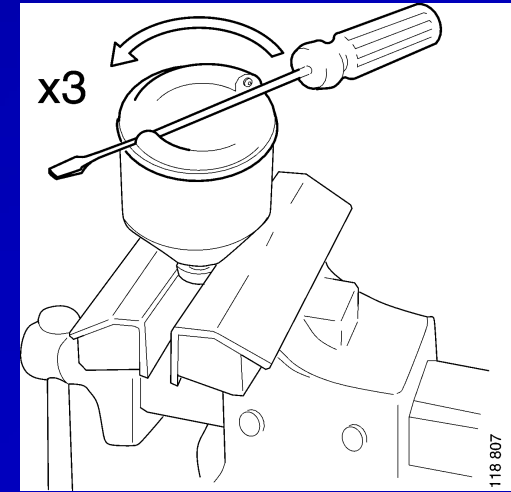




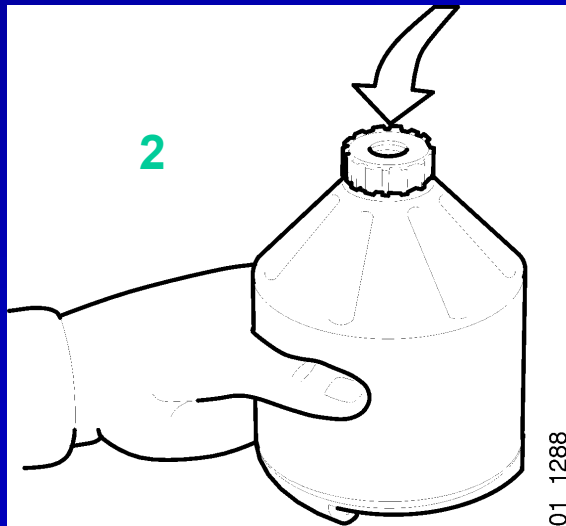
1a



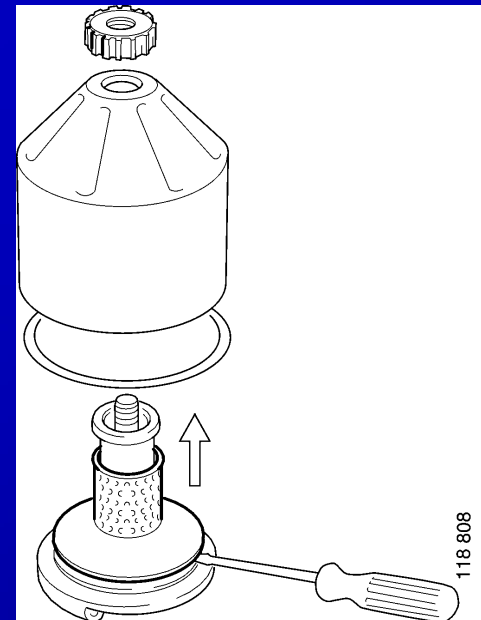
1b



2

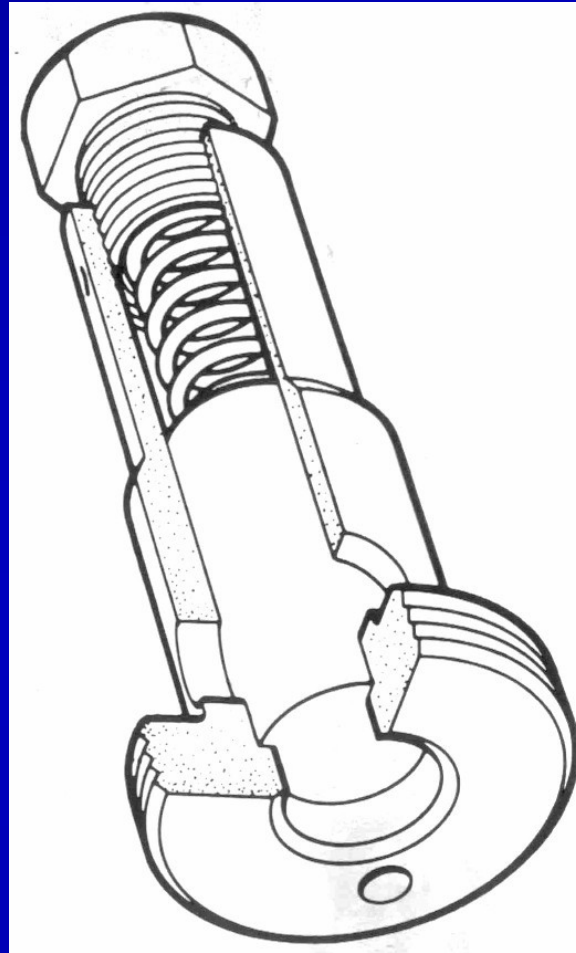


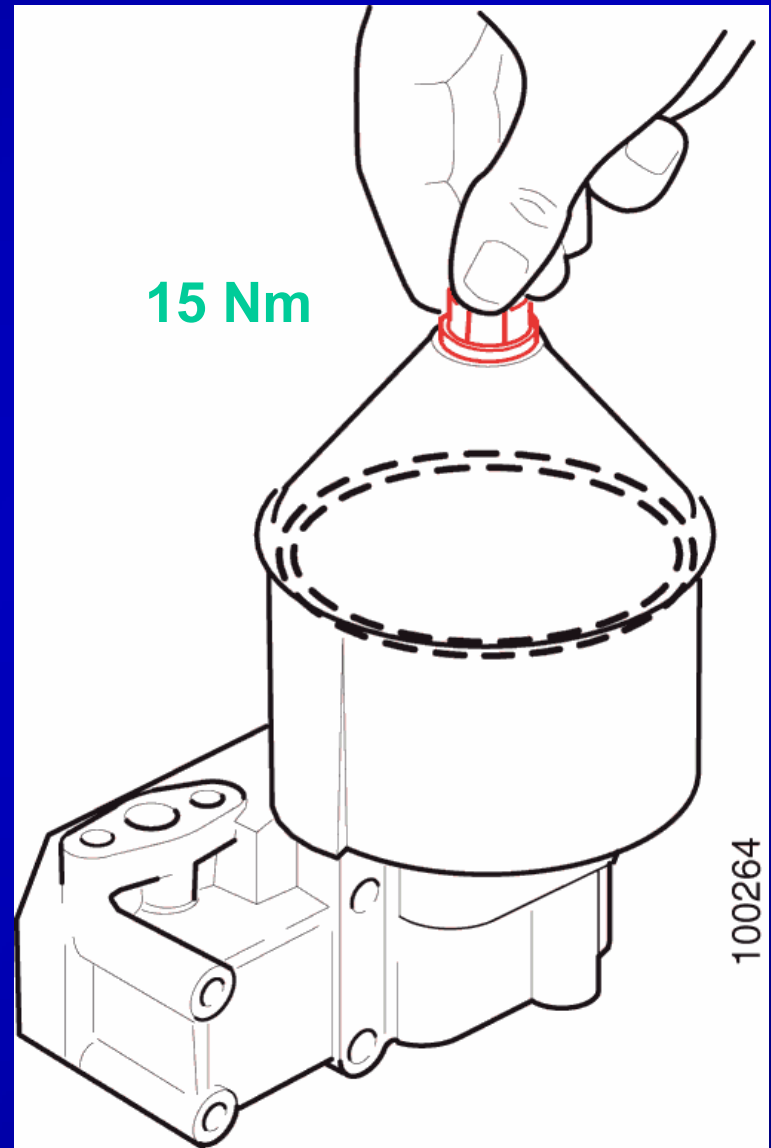
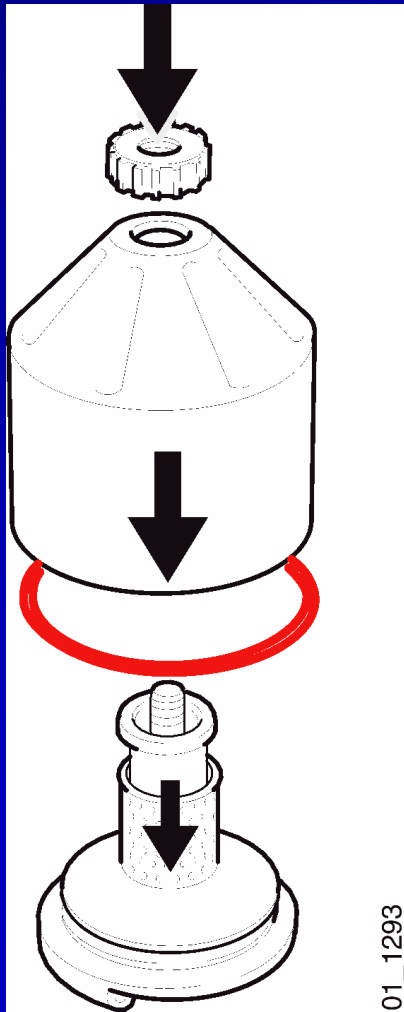
3



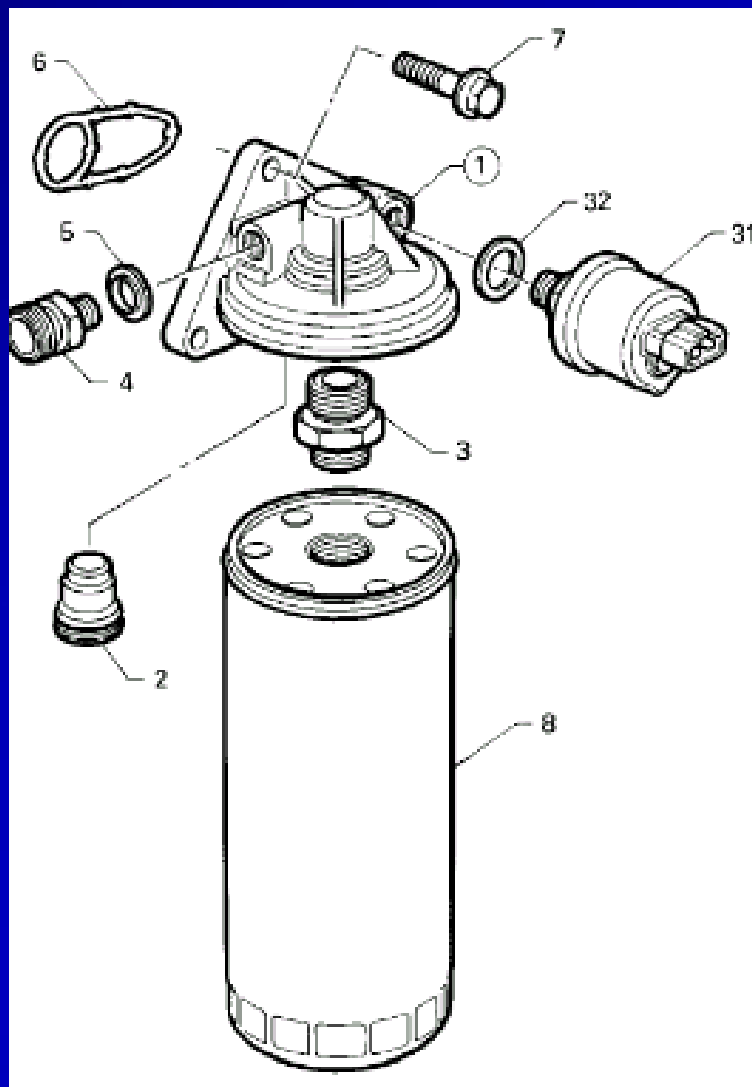


# Válvula reguladora de presión de aceite de motor



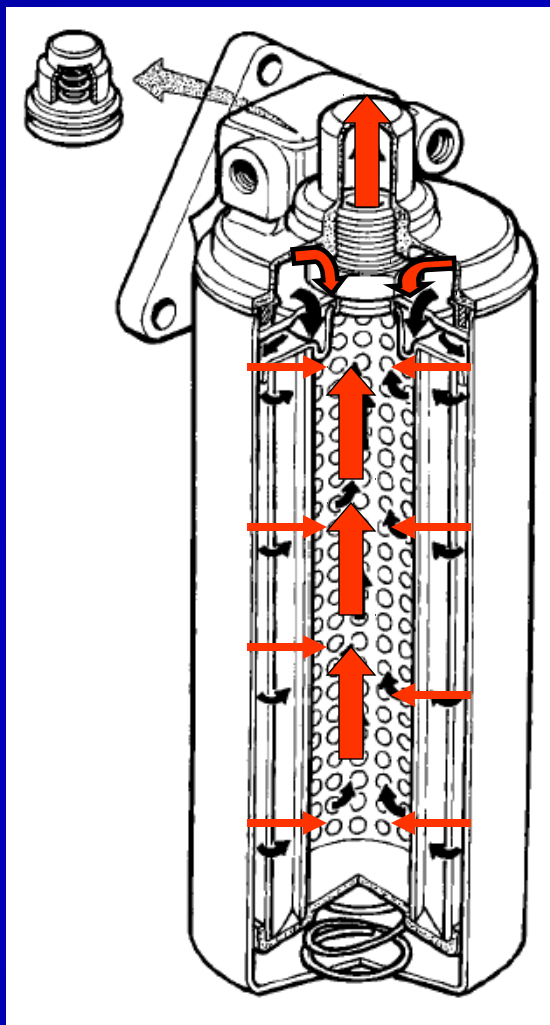


# Desarmado del Filtro de Aceite

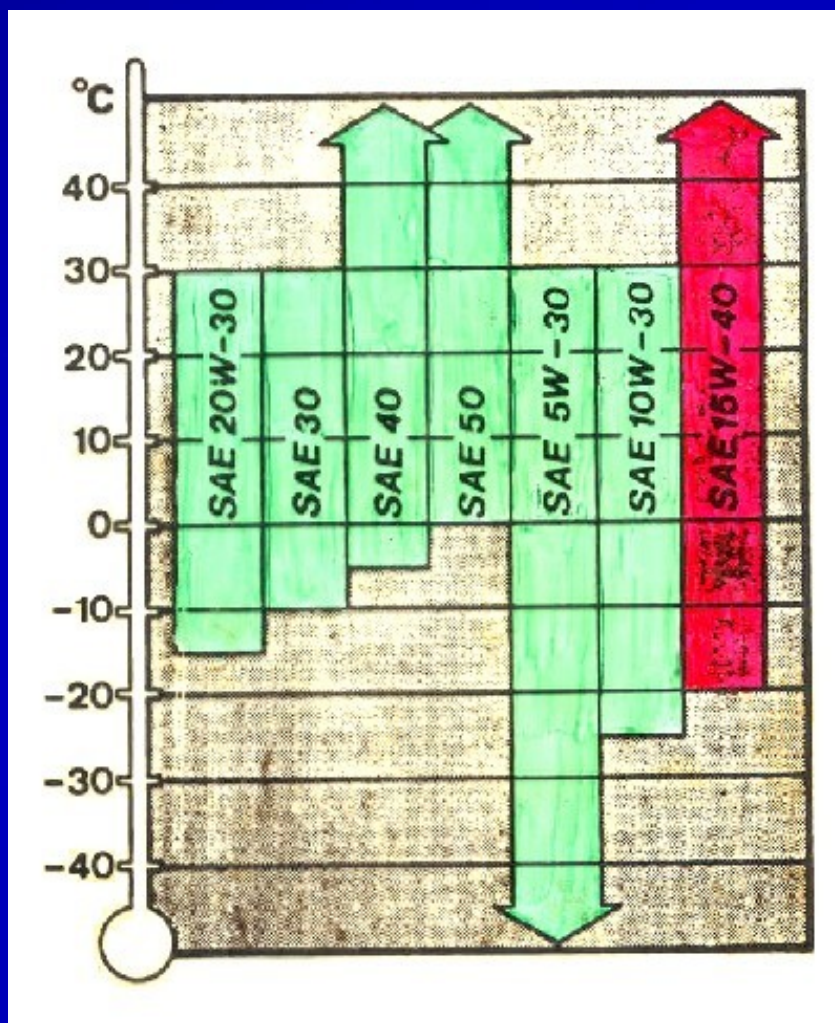


1. Tapa del filtro
2. Válvula de rebose
3. Racor
4. Racor recto
5. Retén
6. Junta
7. Perno embridado
8. Filtro de aceite
31. Sensor presión aceite
32. Junta

# Funcionamiento del Filtro de Aceite del Motor (DSC 12)



# Recomendación



# Requisitos de calidad

Deberán cumplirse los siguientes requisitos si se aplican los intervalos de cambio de aceite de la tabla del Programa de mantenimiento, Introducción.

## **Motores Euro I y Euro II**

ACEA E3

ACEA E4

ACEA E5

DHD-1

Scania LDF

## **Motores Euro III**

ACEA E5

DHD-1

Scania LDF

**\* Actualmente**

**(setiembre 2006)**

**SAE 15 W-40**

**ACEA E7**



<b>Motor:</b>	<b>Especificación</b>	<b>Cantidad</b>
Motor de 9 litros	Aceite	20-34 l
Motor de 11 litros		23-30 l
Motores de 11 y 12 litros		28-38 l
Motor de 14 litros		22-30 l
Motor de 16 litros		30-38 l
Filtro de aceite	Aceite	-
Filtro de combustible	Gasoil	-
Compresor	Aceite	0,4 l
Turbocompound	Aceite	0,3 l
Depósito de combustible	Gasoil	-

## Volúmenes de líquido en el motor

Los valores de las tablas siguientes se dan en litros.

Vehículo	Motor	Nivel máximo*	Diferencia, Máx.-Mín. (varilla de medición del nivel de aceite)	Nivel máximo**	Volumen del filtro de aceite
Camión	D16	38	6,0	30	1,6
Camión	DC11/D12	38	7,5	33	2,0
Autobús	DC11/D12	25	9,0	20	2,0
Camión	OSC11	30	-	-	-
Camión	D9	32,5	6,5	27,5	2,0
Autobús K	D9	28	9,5	23	2,0
Autobús N/L	D9	38	8,0	29	2,0

- \* = El volumen de líquido que debe añadirse la primera vez que se llena de aceite un motor. Por ejemplo después de una reparación.
- \*\* = El volumen de líquido que se añade en un cambio de aceite sin cambiar el filtro.  
**Nota:** Cuando se sustituye el filtro de aceite, debe incluirse el volumen del filtro de aceite.

## Capacidades de aceite

### Tipo de motor

### Volumen

Motor de 9 litros, 5 cilindros

30 -37 litros

Motor de 9 litros

23 -30 litros

Motor de 11 litros, 2 válvulas por cilindro

23 -30 litros

Motores de 11 y 12 litros, 4 válvulas por cilindro

28 -35 litros

Motor de 14 litros

22 -30 litros

Motor de 16 litros

26 -32 litros

**Nota:** Los valores son aproximados. Compruebe el nivel con la varilla de nivel y corríjalo si es necesario.

Coloque la varilla de nivel de aceite en la posición correcta. La varilla debe hacer tope contra el cárter de aceite, no la empuñadura.

**IMPORTANTE** Asegúrese de que el aceite que vaya a utilizar sea el adecuado para los cambios de temperatura ambiente que puedan darse antes de que se haga el siguiente cambio de aceite.

**Camiones**

## Ómnibus

	Volumen máximo
Motor de 9 litros F	29 litros
Motor de 9 litros K	25 litros
Motor de 9 litros N y L	31 litros
Motor de 9 litros, 5 cil., K	36 litros
Motor de 11 litros K	22 litros
Motor de 12 litros K	22 litros

Nota: Estos volúmenes son aproximados. Compruebe el nivel con la varilla de nivel y corríjalo si es necesario.

Coloque la varilla de nivel de aceite en la posición correcta. La varilla debe hacer tope contra el cárter de aceite, no la empuñadura.

**IMPORTANTE** Asegúrese de que el aceite que vaya a utilizar sea el adecuado para los cambios de temperatura ambiente que puedan darse antes de que se haga el siguiente cambio de aceite.

**INFORMACION DEL EQUIPO**

Numero Equipo: 17420809  
 Marca de Equipo: SCANIA  
 Modelo de Equipo: P-420  
 Serie de Equipo: 63583858  
 Componente: DIFERENCIAL POSTERIOR

Marca de Motor:  
 Modelo de Motor:  
 Serie de Motor:  
 O/T Cliente: G/R 007334  
 O/T Ferreyros:

**PM SERVICE INFORMATION**

Lugar Trabajo: ODEBRECHT-IBERIA  
 Marca Aceite: Repsol YPF  
 Nombre Aceite: GL-5  
 Visc En Etiqueta: 75W140  
 PM:

PRESENCIA DE COBRE/SILICIO. Rango de Contador de Particulas LIG.ALTO. VISCOSIDAD NO REPRESENTARIA UN ACEITE 75W140. Seguir muestreando para desarrollar tendencias.



Laboratorio  
 Jose Arana

**Informacion De La Muestra**

**ANALISIS DE ELEMENTOS (Partes por Millon)**

**ANALISIS FT-IR**

Fecha Muestreo	Numero Laboratorio	Horas / Km		Cu Cobre	Fe Hierro	Cr Cromo	Ni Niquel	Ti Titanio	V Vanadio	Cd Cadmio	Ag Plata	Pb Plomo	Sn Estano	Al Alum.	Si Silicio	Na Sodio	K Potasio	Mo Molib.	B Boro	Ba Bario	Ca Calcio	Mg Magnesio	Mn Manganeso	P Fosforo	Zn Zinc	Condicion Aceite			
		Del Equipo	Del Aceite																							Soot	Chld	Nit	Sulf
01-09-06	6521520	818	818	20	36	0	0	0	0	0	0	0	0	1	21	4	2	0	139	0	4	6	2	1224	8				
01-09-06	6521520	818	818	20	36	0	0	0	0	0	0	0	0	1	21	4	2	0	139	0	4	6	2	1224	8				

**HISTORIAL DEL ACEITE**

**CONTEO PARTICULAS (por 1 mL)**

**PQ**

**ISO**

**PVI**

**FISICOS**

Fecha Muestreo	Numero Laboratorio	Cambio		Agregado	Visc En Etiqueta	Visc cSt 40°C	Visc cSt 100°C	>5µ	>10µ	>15µ	>20µ	>25µ	>50µ	>75µ	>100µ	Particulas Farrosas	Codigo ISO	Volumen Particula	Reposo	Diuden Fuel	Agua	
		Aceite	Filtro																			
01-09-06	6521520	Unk	Unk		75W140		13.0										20/14		Neg	Neg	Neg	
01-09-06	6521520	Unk	Unk		75W140		13.0										20/14		Neg	Neg	Neg	

FTI - Esta muestra, le broo 30 dia(s) en Segur al SOS Lab.

REPSOL YPF MARKETING S.A.C.  
 Atn: SR. L.S.

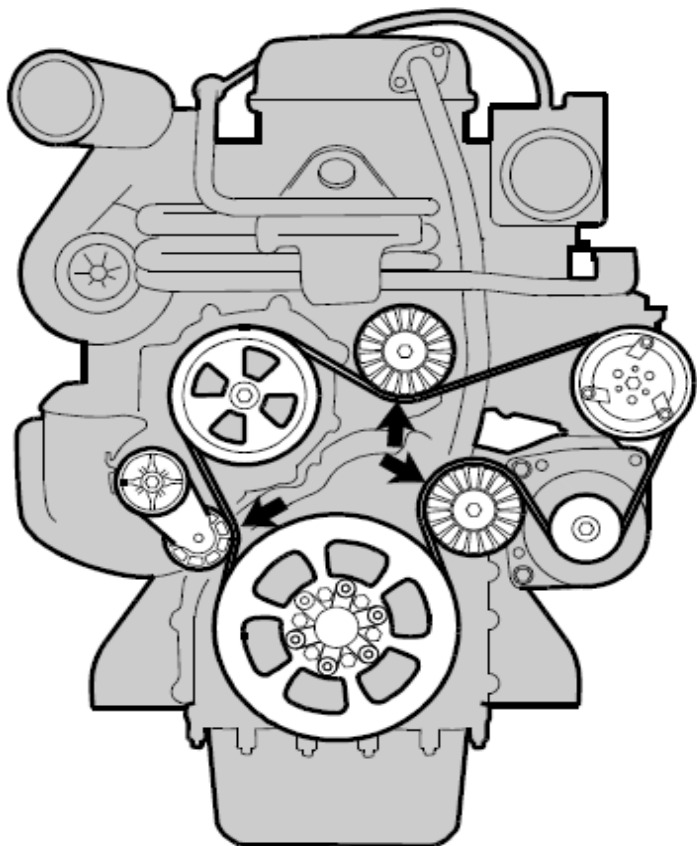
**206521520 CATERPILLAR CERTIFIED - FULL SERVICE LABORATORY**

Fecha de Proceso SOS:  
 04/10/2006

Ferreyros SAA - Lab. Analisis Fluidos - Av. Industrial 675, Apartado 150, Lima-Peru - Telef: (511) 336-7070 - Fax: (511) 336-8844



# Comprobación de la correa politrapezoidal

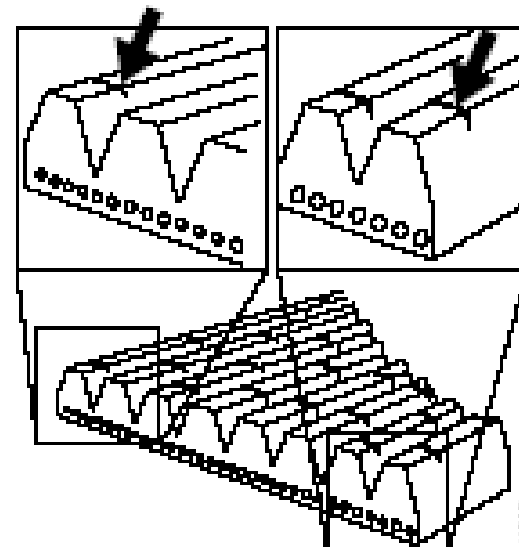


*Compruebe la correa politrapezoidal,  
especialmente por las poleas locas.*

**IMPORTANTE** Monte la correa politrapezoidal de modo que gire en el mismo sentido que antes de desmontarla.

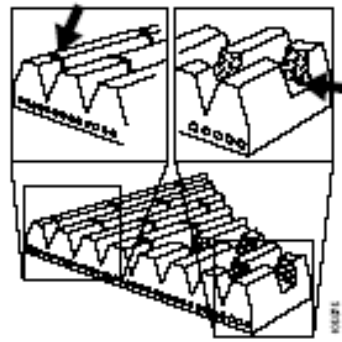
# Comprobación de la correa politrapezoidal

**IMPORTANTE** No cambie el sentido de giro de la correa politrapezoidal durante el montaje.



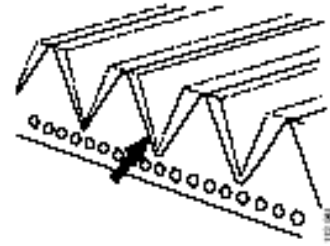
*Se considera aceptable la existencia de pequeñas grietas en la correa.*

- Afloje la correa politrapezooidal de las poleas, pero déjela alrededor del eje del ventilador para no modificar el sentido de giro de la correa.
- Compruebe cuidadosamente la correa. Si tiene una o más grietas, sustitúyala.

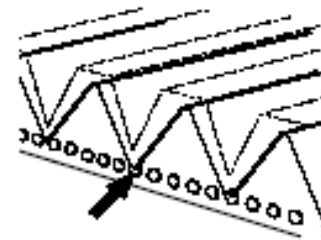


*Si las grietas son grandes o si falta algún fragmento, sustituya la correa.*

- Compruebe también el desgaste de la correa politrapezooidal.



*La correa tiene señales de desgaste en la superficie. Esta correa se puede volver a montar.*



*La correa está gastada hasta los nervios. La correa politrapezooidal se debe sustituir.*



# Comprobación de la tensión de la correa

## Tensor automático de correa

No se debe ajustar, abrir, reparar ni modificar en modo alguno el tensor de correa. Si el tensor de correa no proporciona la tensión adecuada a la correa politrapezoidal, se deberá sustituir.

## Ruidos en el accionamiento de accesorios

Compruebe el tensor de la correa empujándolo lentamente desde la correa hasta el tope. A continuación, devuelva el tensor lentamente a la posición inicial. Repita el paso anterior de 2 a 3 veces. El tensor de la correa no debe agarrotarse ni vibrar.

## Medición

### Tensiones recomendadas para correas FO

Correa nueva	370 Nm
Correa utilizada	310 Nm

Las correas trapezoidales nuevas se deben tensar más ya que son más rígidas.



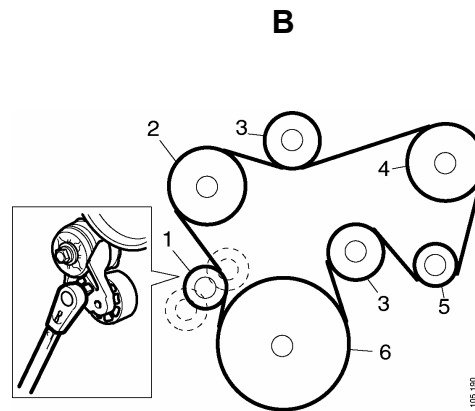
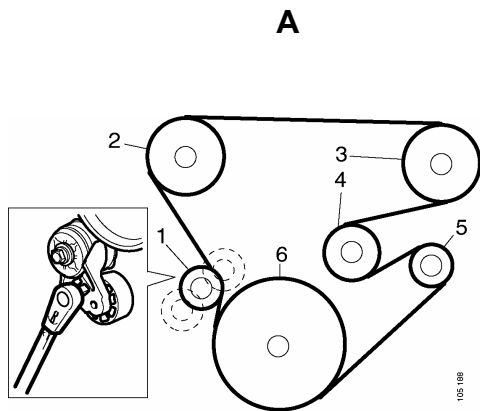
## Correa de accesorios

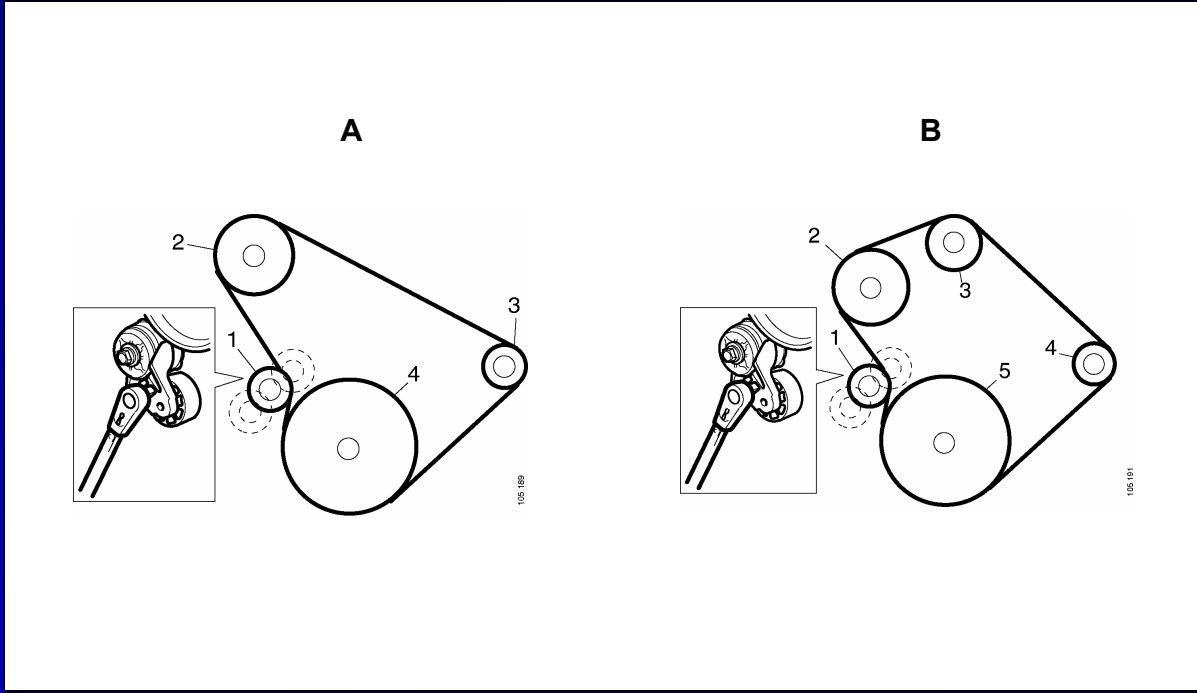
### A Con AC y una polea loca

- 1 Tensor automático de correa
- 2 Bomba de refrigerante
- 3 Compresor de AC
- 4 Polea loca
- 5 Alternador
- 6 Cigüeñal

### B Con AC y dos poleas locas

- 1 Tensor automático de correa
- 2 Bomba de refrigerante
- 3 Polea loca
- 4 Compresor de AC
- 5 Cigüeñal





**Correa de accesorios**

**A Sin AC ni poleas locas**

- 1 Tensor automático de correa
- 2 Bomba de refrigerante
- 3 Alternador
- 4 Cigüeñal

**B Sin AC y con una polea loca**

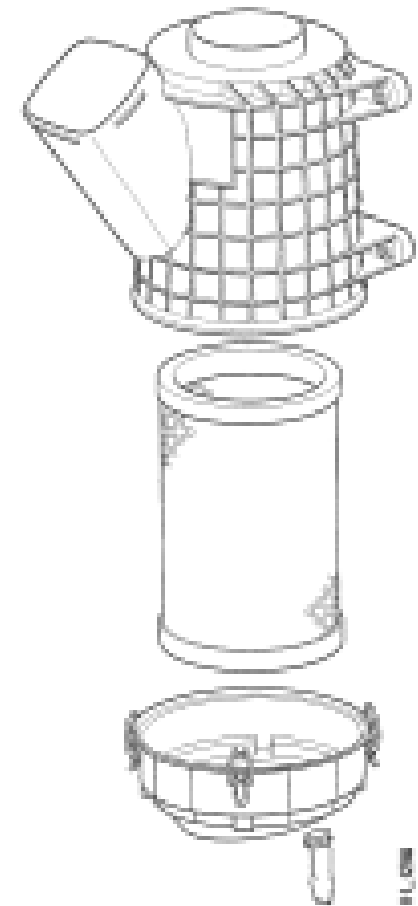
- 1 Tensor automático de correa
- 2 Bomba de refrigerante
- 3 Polea loca
- 4 Alternador
- 5 Cigüeñal

# SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

## Filtro de aire

El aire se aspira a través de la abertura que hay en un lado del filtro. Se filtra a través de un filtro de papel y a continuación se introduce por la abertura superior en el turbocompresor.

Debajo del filtro de aire hay una válvula de goma que sirve de drenaje. El agua que entra en la carcasa del filtro de aire se acumula en ese punto. La válvula de goma se abre cuando la presión del agua es mayor que la presión existente en el filtro de aire.



# Indicador de vacío



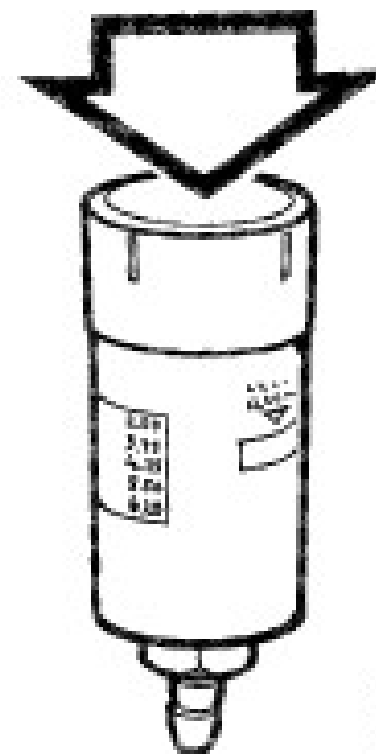
- Filtro limpio 2,5 kPa ó 250 mm H<sub>2</sub>O

- Filtro sucio 6,3 kPa ó 630 mm H<sub>2</sub>O

- Cuando el indicador de vacío muestra 5,0 kPa, es necesario sustituir el cartucho del filtro.



Nota: Ponga el indicador a cero pulsando en el centro como se muestra en la figura.



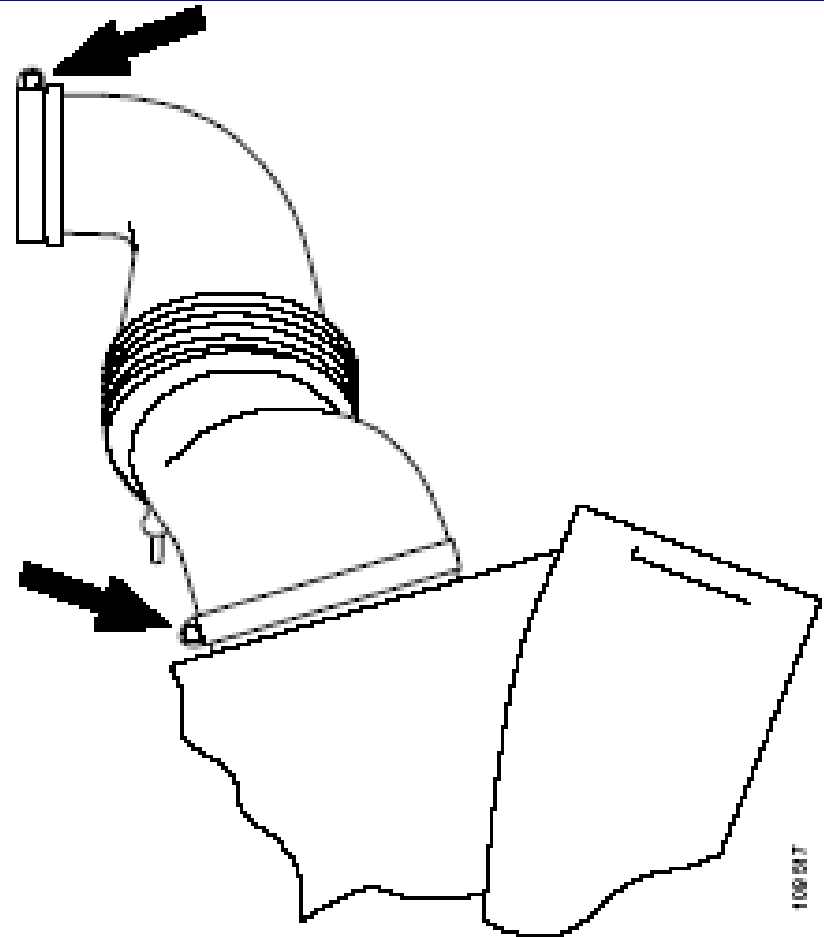
# Colector de admisión

## Reapriete de las abrazaderas

Vuelva a apretar las abrazaderas del tubo de admisión de aire entre el filtro de aire y el turbocompresor.

Estas abrazaderas (dos en cada tubo de admisión) se deben apretar con la mano a  $4,5 \pm 1$  Nm.

Utilice la llave dinamométrica 588 179.



*En la figura se muestran las abrazaderas del motor de 12 litros*

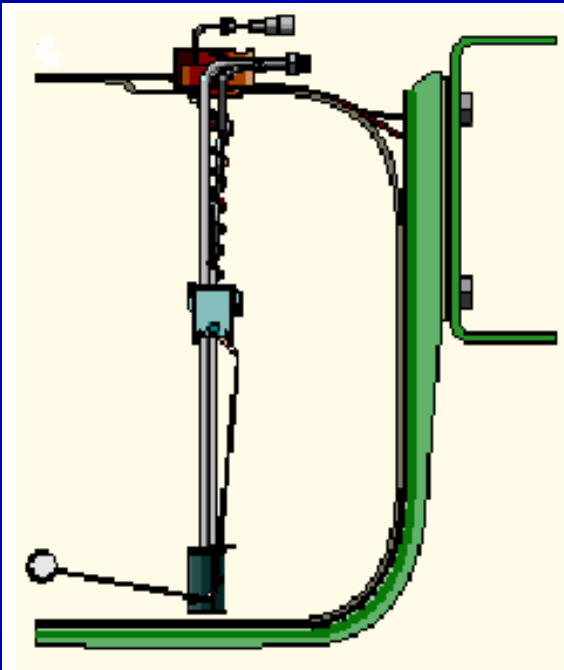
# Tanque de combustible

- Los tanques de combustible están disponibles en tres materiales distintos: aluminio, acero o plástico. En general, el tanque W es de aluminio y los G de acero o plástico. Las designaciones W y G son referentes al formato. En cuanto los tanques W tienen el formato “cuadrado” los G tienen un formato más “rectangular”.
- El volumen máximo que se debe especificar para un vehículo es de 1000 litros.
- Los tanques G tienen capacidad de 300 litros de volumen. Se puede especificar dos tanques de combustible para un volumen máximo de 600 litros, habiendo sin embargo ciertas limitaciones dependientes de la distancia entre ejes. Los tanques W son ofrecidos en la versión de 500litros, siendo 1000litros el volumen total para los vehículos con dos tanques.
- Los tanques pueden ser montados a la derecha o la izquierda y también en ambos lados del chasis.



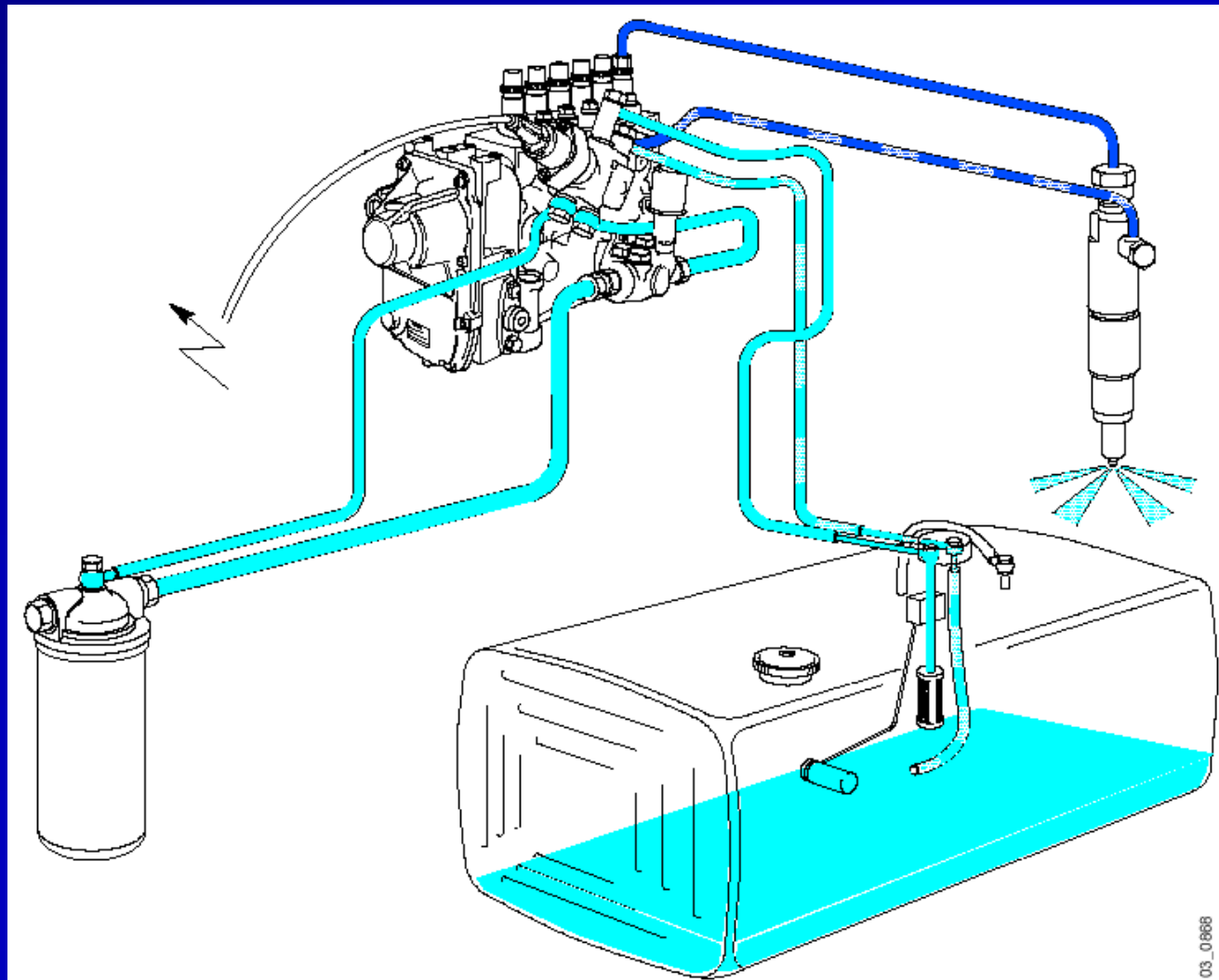


Los tanques de aluminio pesan aproximadamente la mitad de los de acero.

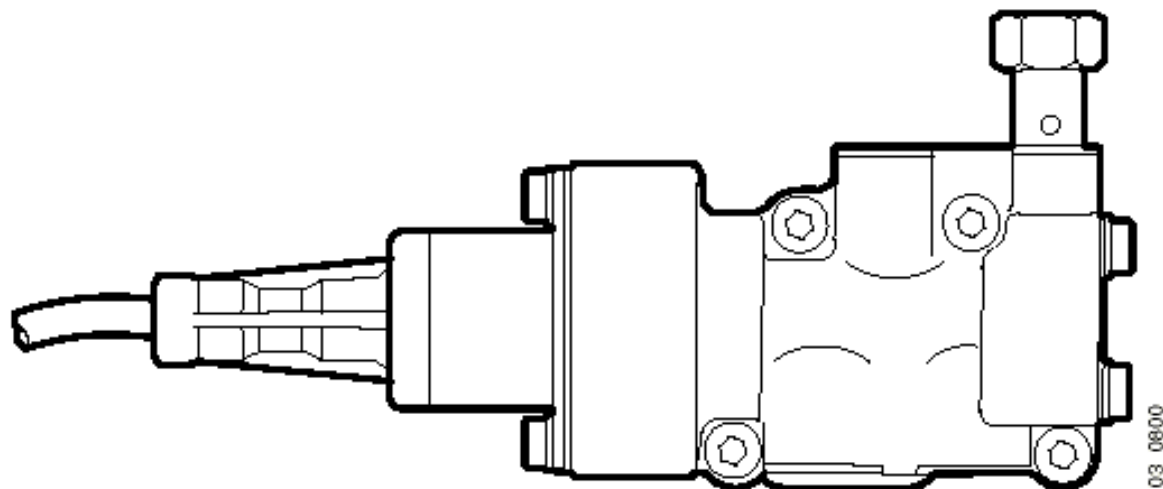


La tubería de retorno procedente de la bomba de combustible desemboca en la parte superior del depósito, para que se enfríe el combustible y, si hay burbujas de aire, éstas no entrarán por la tubería de succión al motor.

# Circulación del Combustible



# Válvula de combustible y rebose

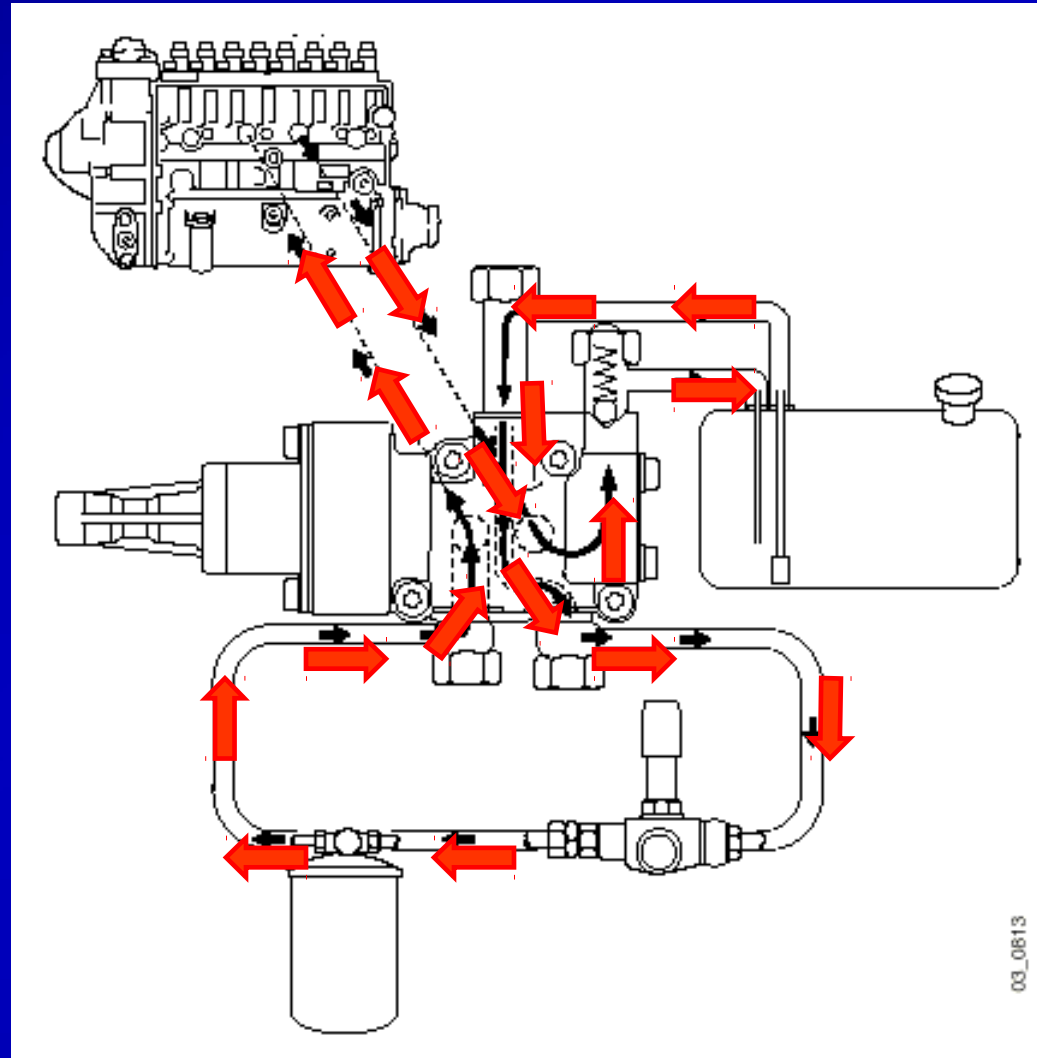


*Válvula de combustible y válvula de rebose*

# Válvula de Combustible

## FUNCIONAMIENTO

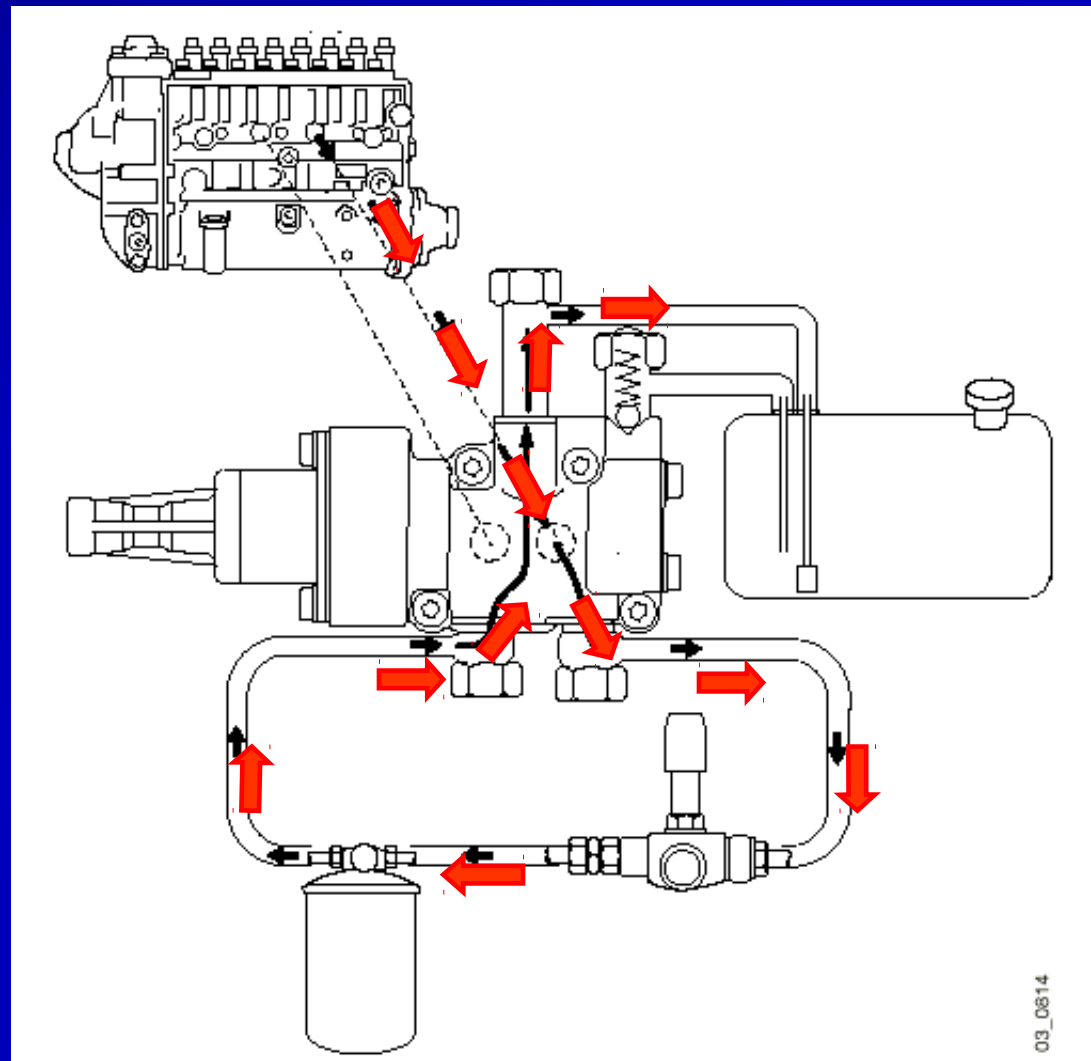
*Válvula de combustible  
abierta*



# Válvula de Combustible

## FUNCIONAMIENTO

*Válvula de combustible  
cerrada*



# Filtros de combustible

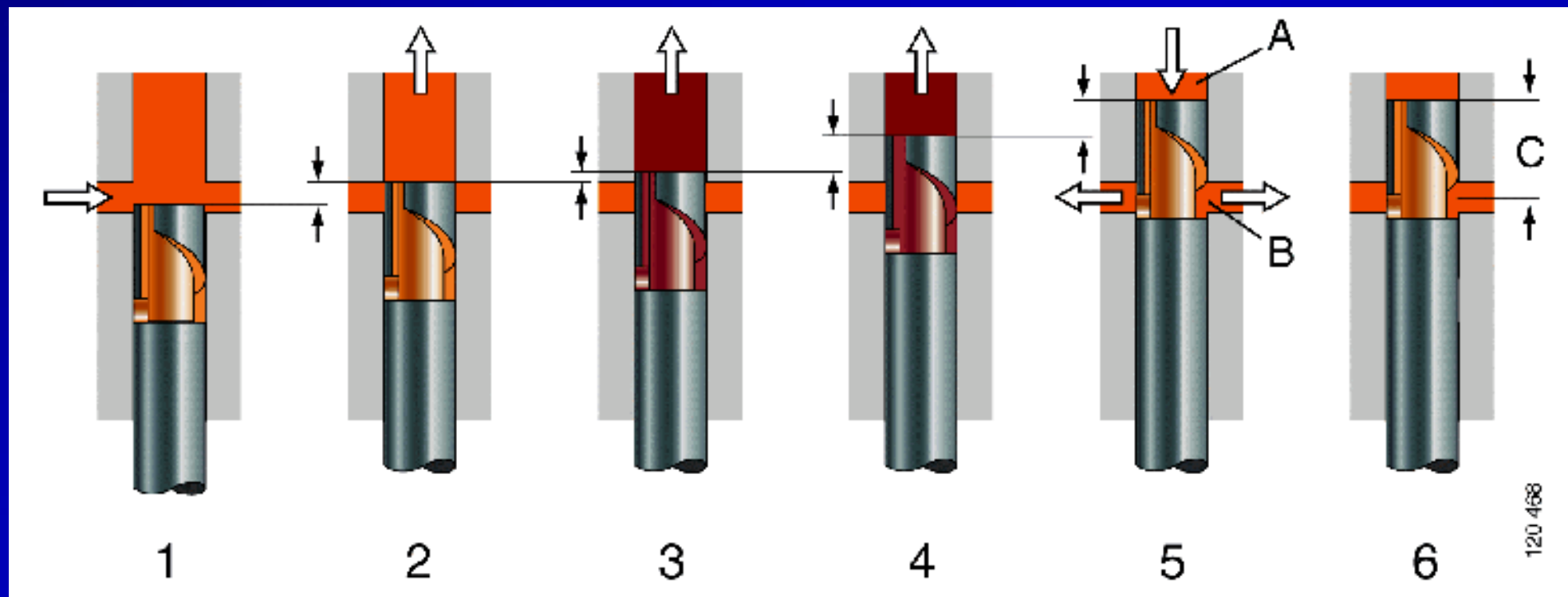
Filtro + trampa de agua



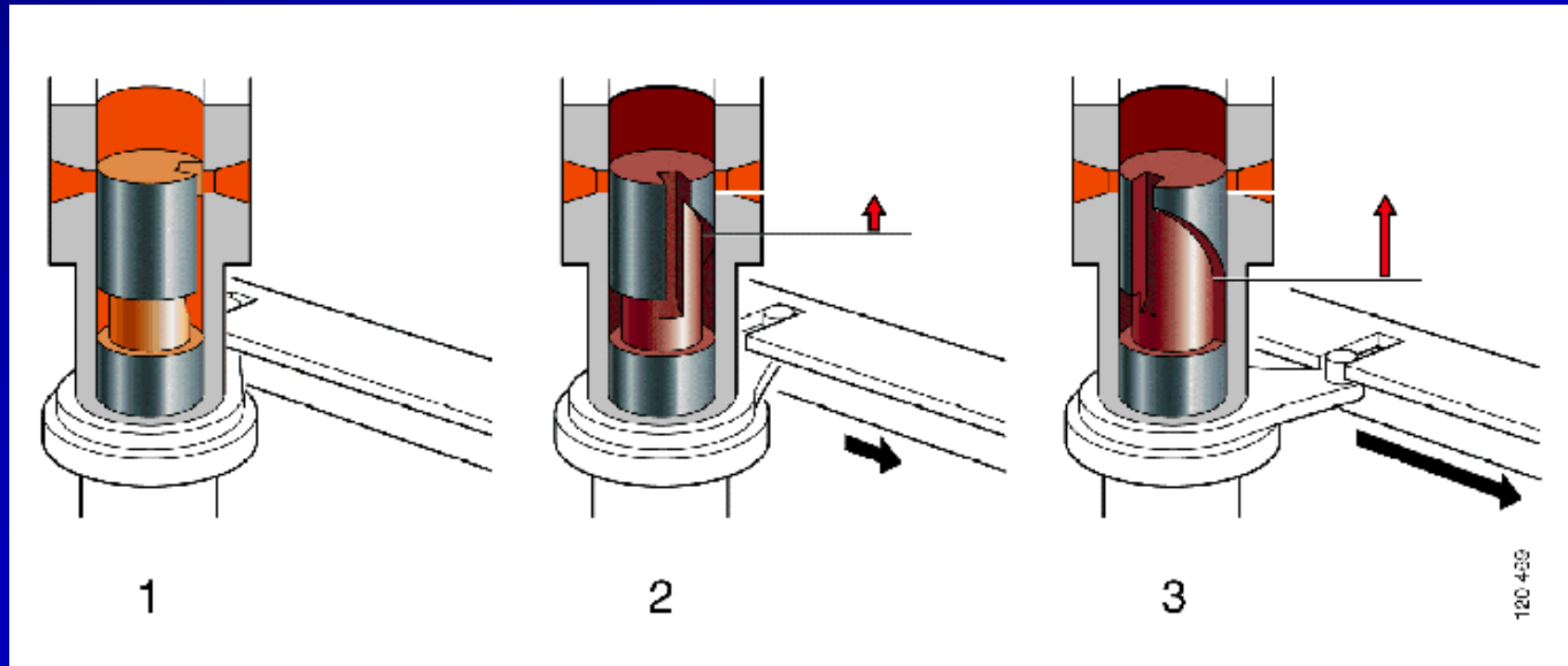
Filtros Principales



# ELEMENTO DE BOMBA INYECTORA

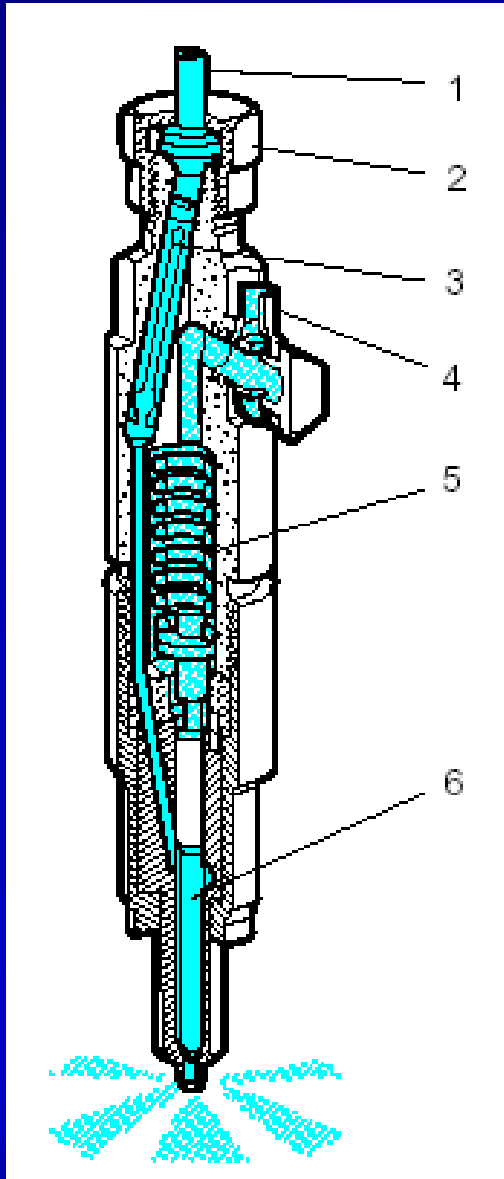


# ELEMENTO DE BOMBA INYECTORA





# Inyectores del sistema de bomba en línea



Inyector de muelle simple

1 Tubería de suministro de combustible de la bomba

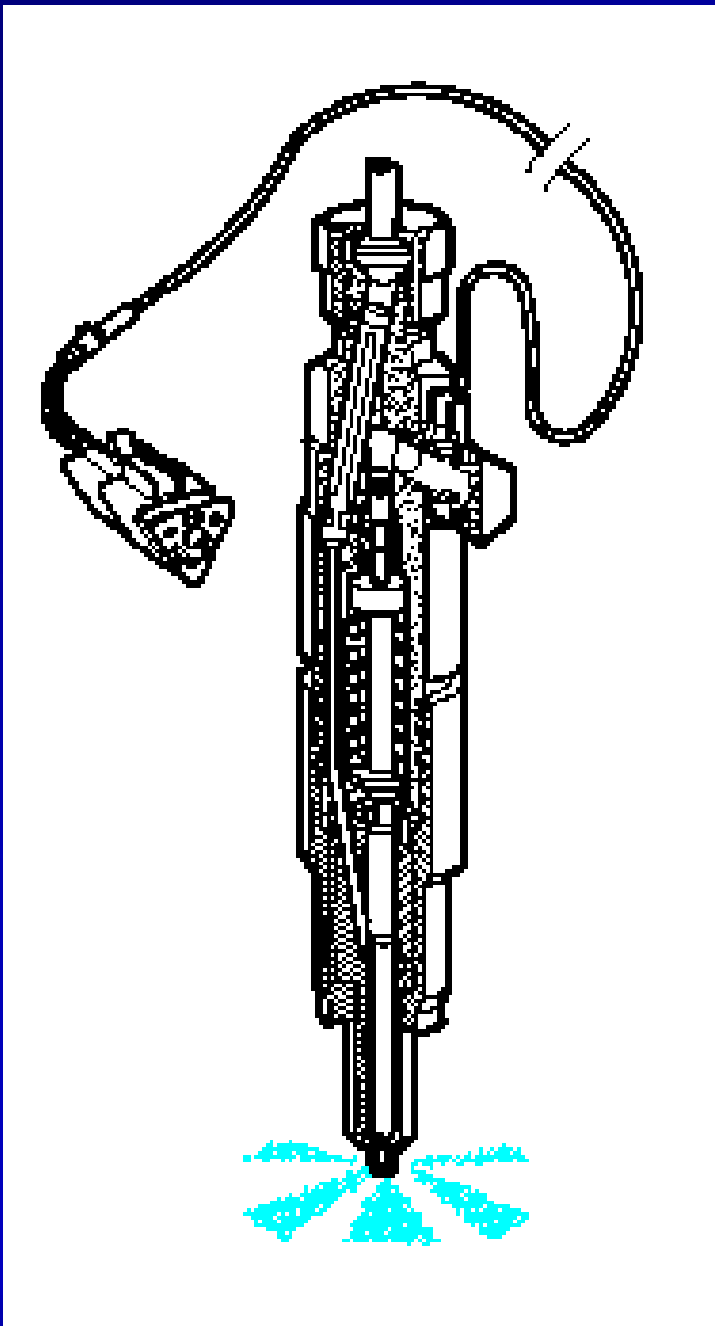
2 Tuerca de racor

3 Varilla filtro

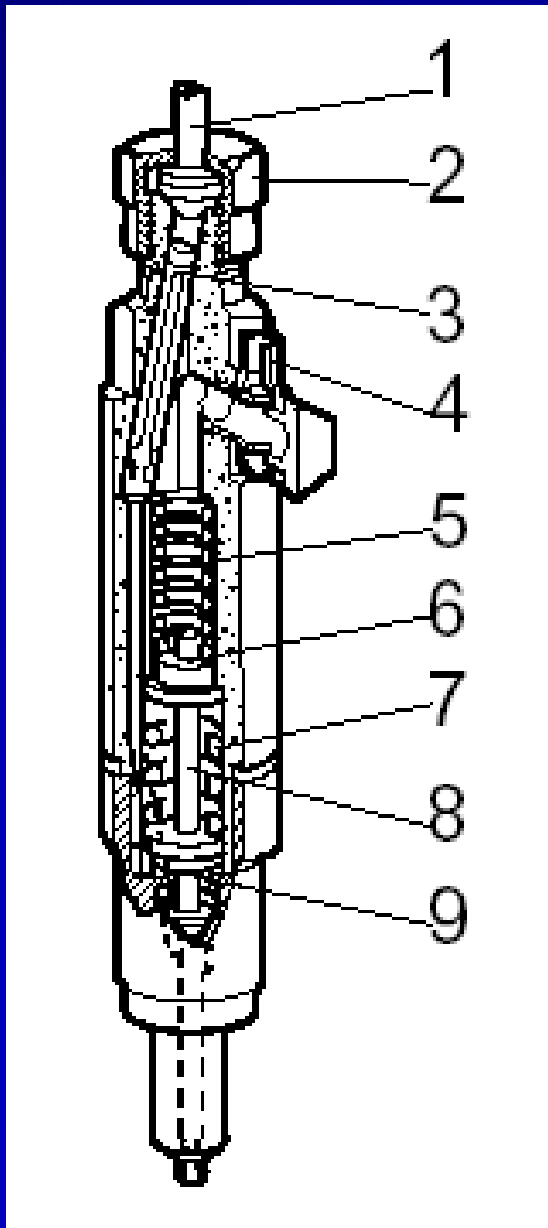
4 Tubería de retorno de combustible

5 Muelle

6 Aguja

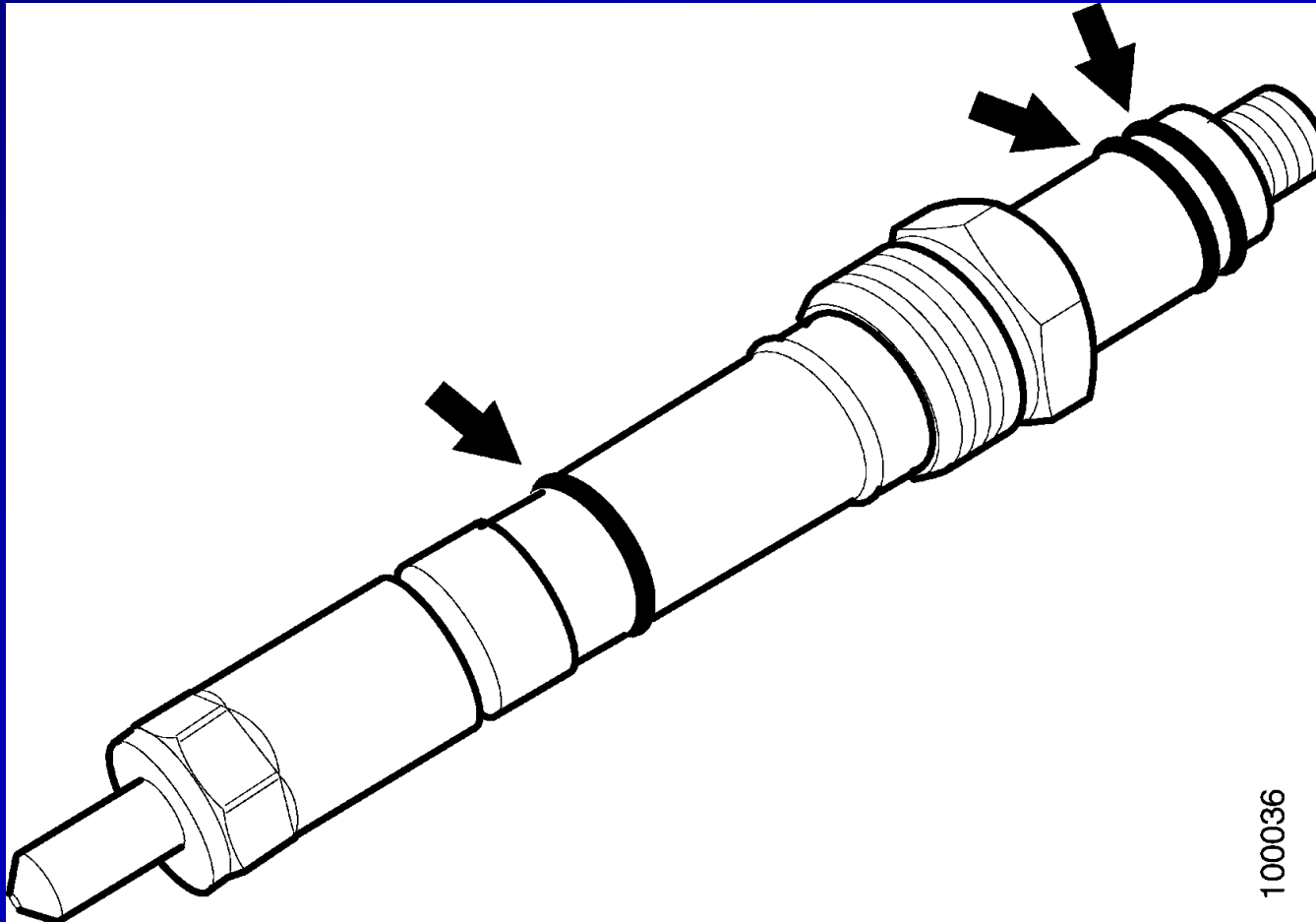


Inyector con sensor de movimiento de la aguja



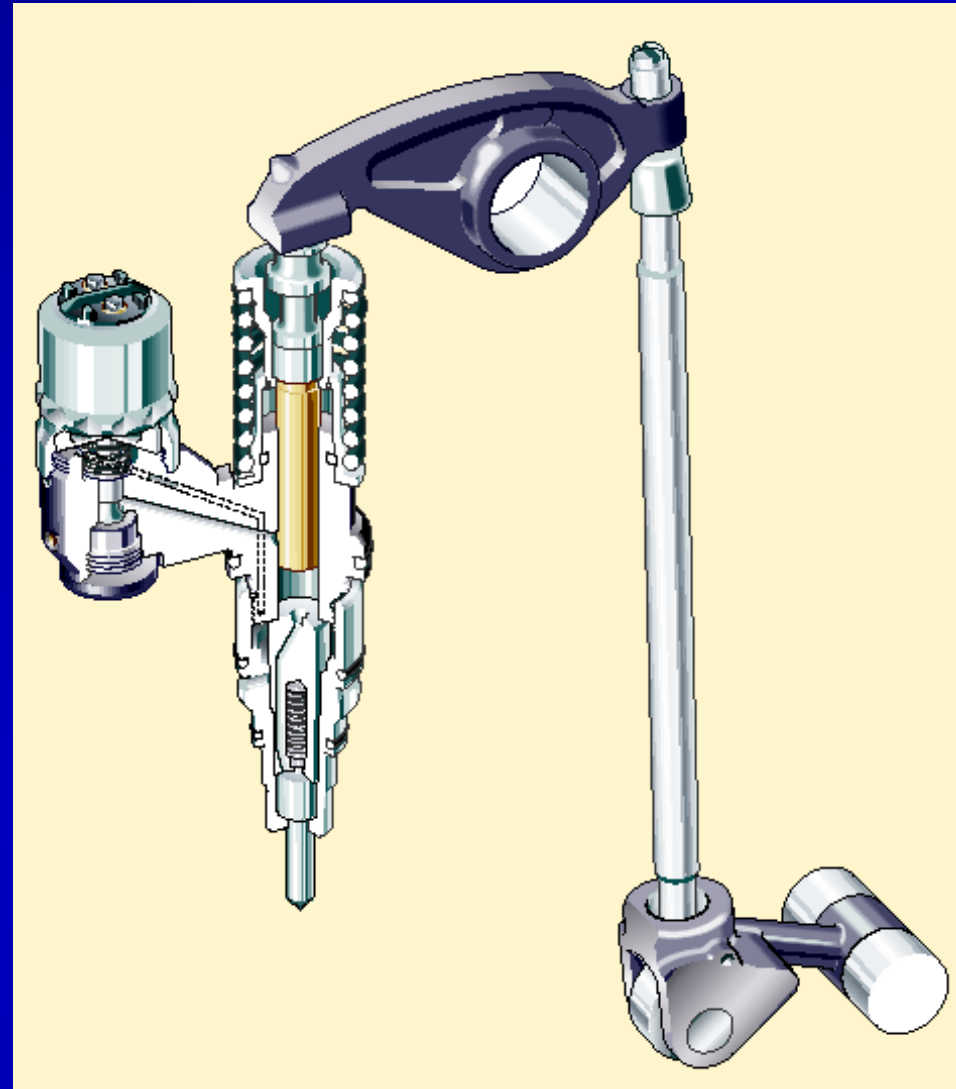
## Inyector de muelle doble

- 1 Tubería de suministro de combustible de la bomba
- 2 Tuerca de racor
- 3 Varilla filtro
- 4 Tubería de retorno de combustible
- 5 Muelle de compresión superior
- 6 Varilla de empuje
- 7 Muelle de compresión inferior
- 8 Pasador de empuje
- 9 Arandela espaciadora



Siempre cambiar los O-rings cuando remueva los inyectores. Lubricar los O-rings con grasa 815 368, especialmente importante en motores de 12 litros.

# Sistema de combustible con Inyector Bomba



# Ventajas del Inyector Bomba

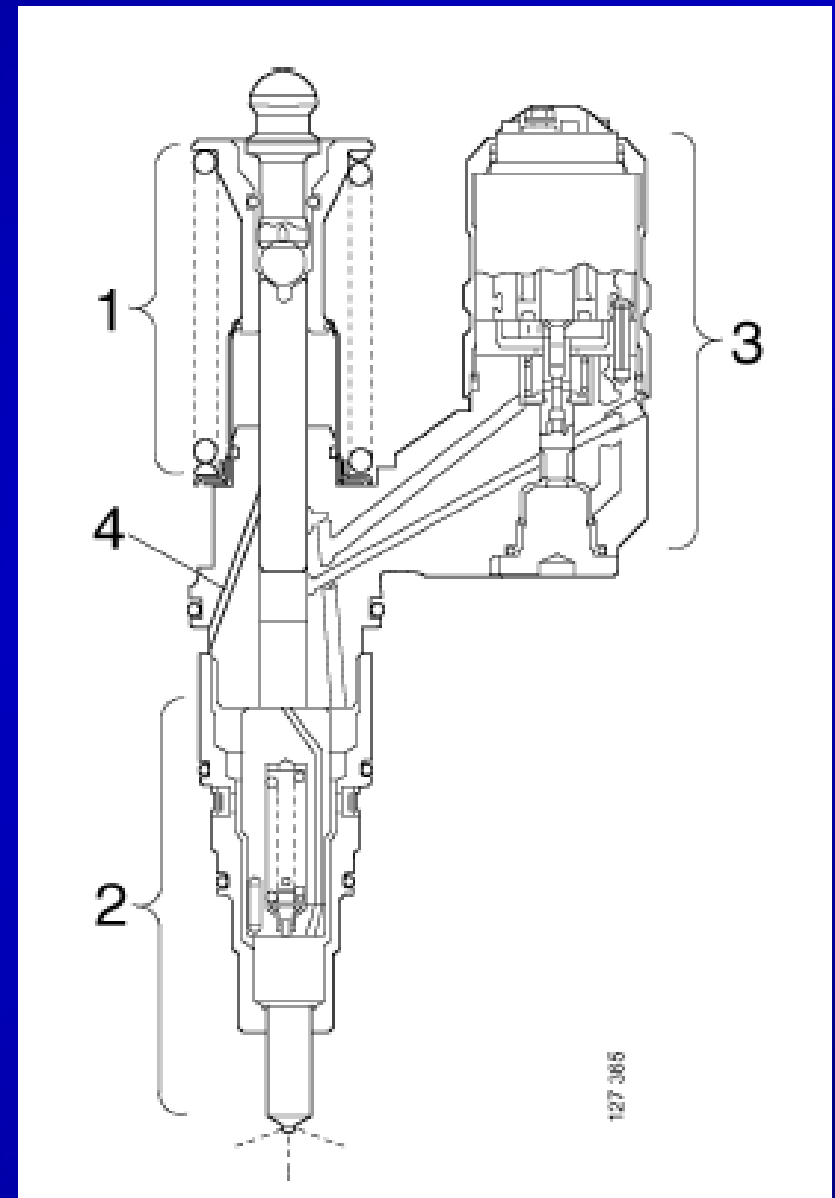
- **Un control mejor sobre la cantidad de combustible y el calado de la inyección.**
- **Proporciona:**
  - **un consumo de combustible menor**
  - **un aumento de la potencia**
  - **una disminución de las emisiones**
  - **Un motor más elástico**
- **Un sistema de funcionamiento fiable**
  - **Scania Diagnos adaptado para la localización de averías**

# Ventajas del Inyector Bomba

- **No se requieren tubos de alimentación para los inyectores.**
- **El espacio de tiempo entre el comienzo de la alimentación y el comienzo de la inyección es más corto**
- **Se tiene un control más “directo” en el proceso de inyección**
- **Tienen un equipamiento mejor para satisfacer futuras exigencias medioambientales.**

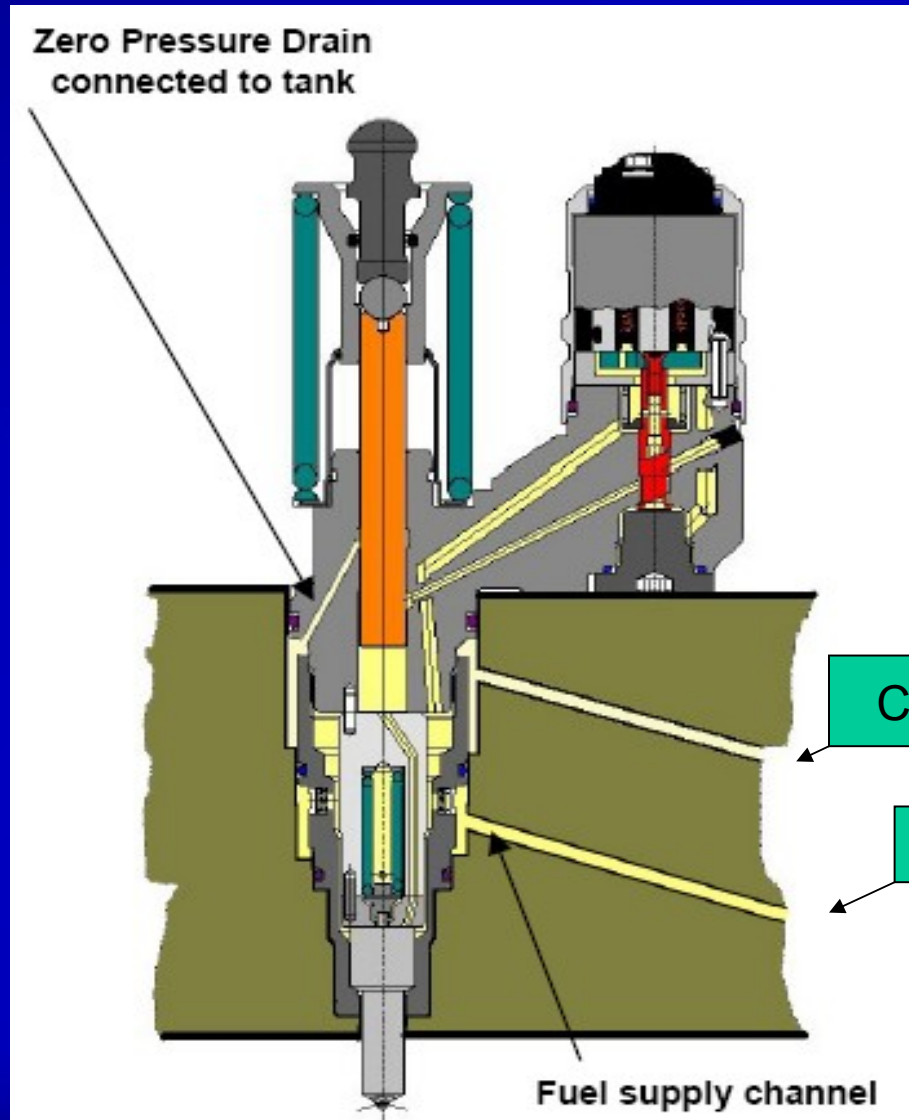
# Inyector-Bomba, PDE (Pumpe-Düse-Einheit)

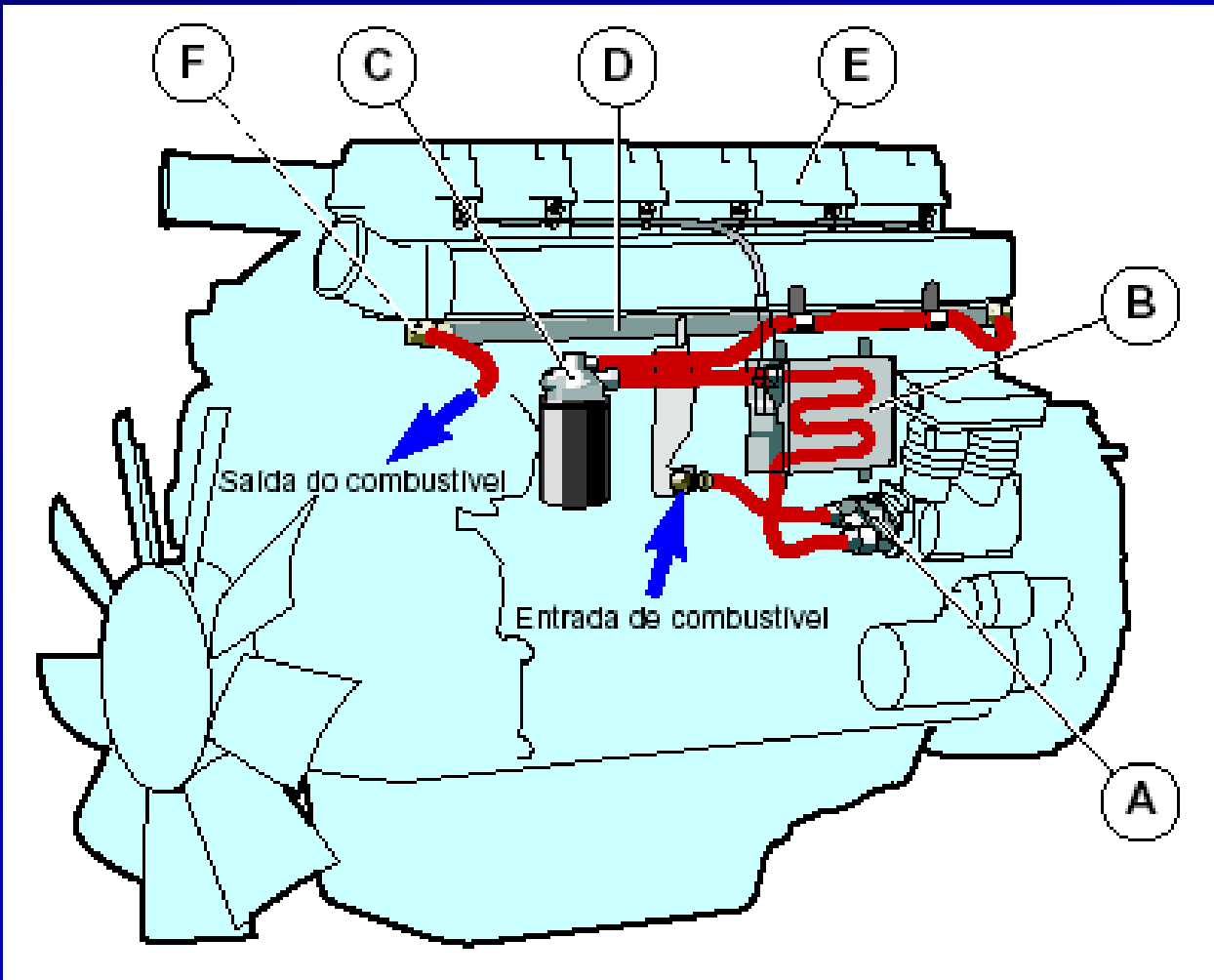
- 1 Sección de la bomba
- 2 Sección del inyector
- 3 Cuerpo de la válvula
- 4 Tubería de retorno sin presión



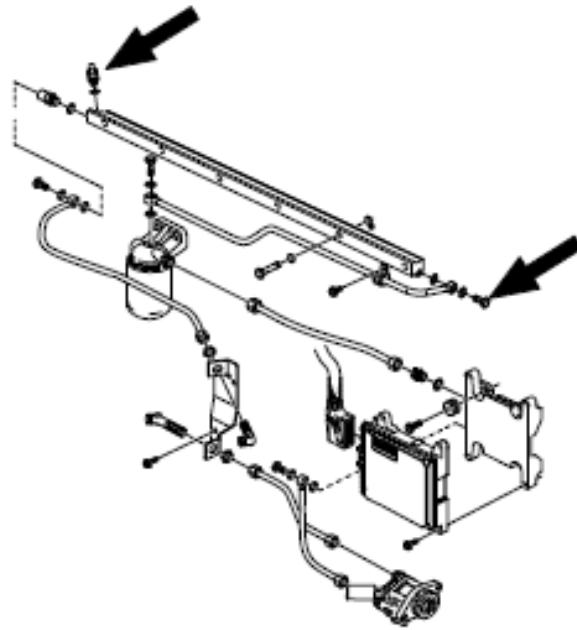


# Inyector Bomba

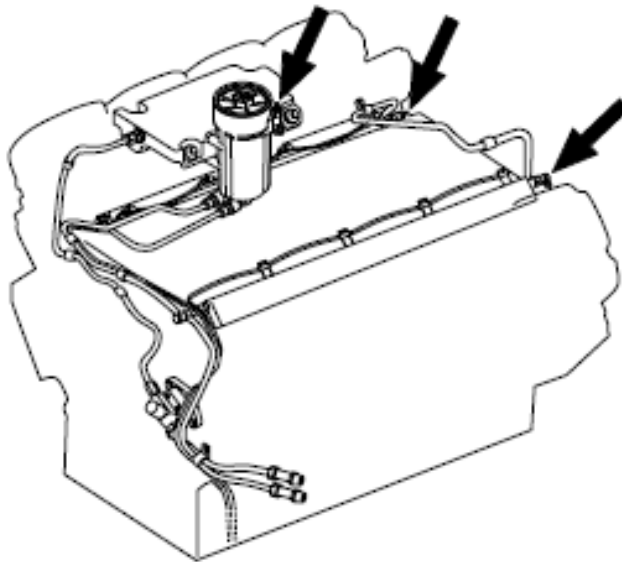




- A. Bomba de alimentación.
- B. Unidad de control.
- C. Filtro de combustible.
- D. Conducto de combustible.
- E. Inyector bomba (UI).
- F. Retorno de combustible.

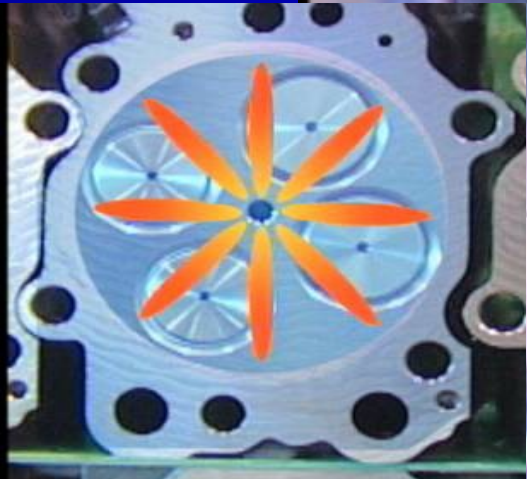
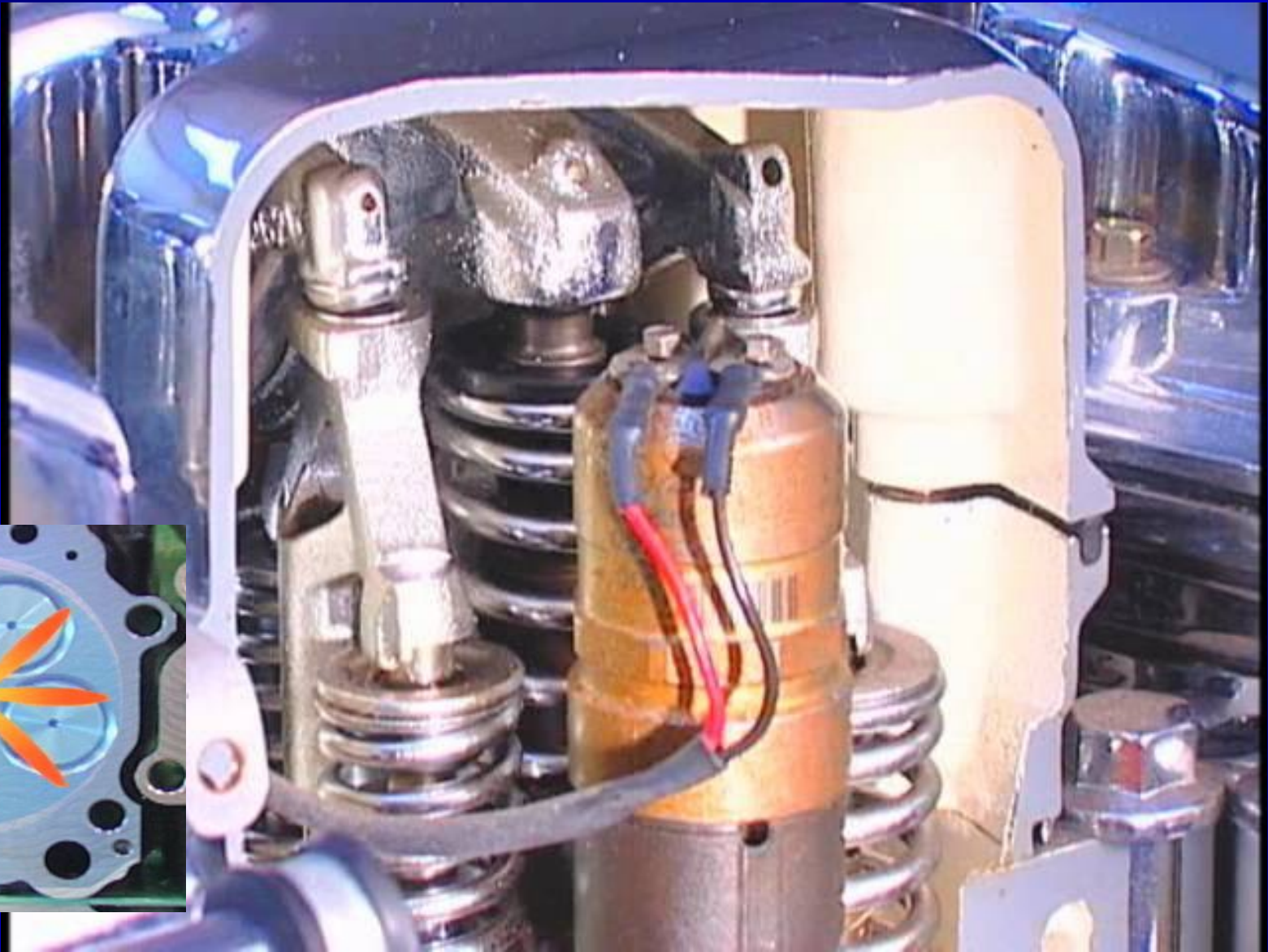


*Motor de 12 litros*



*Motor de 16 litros*

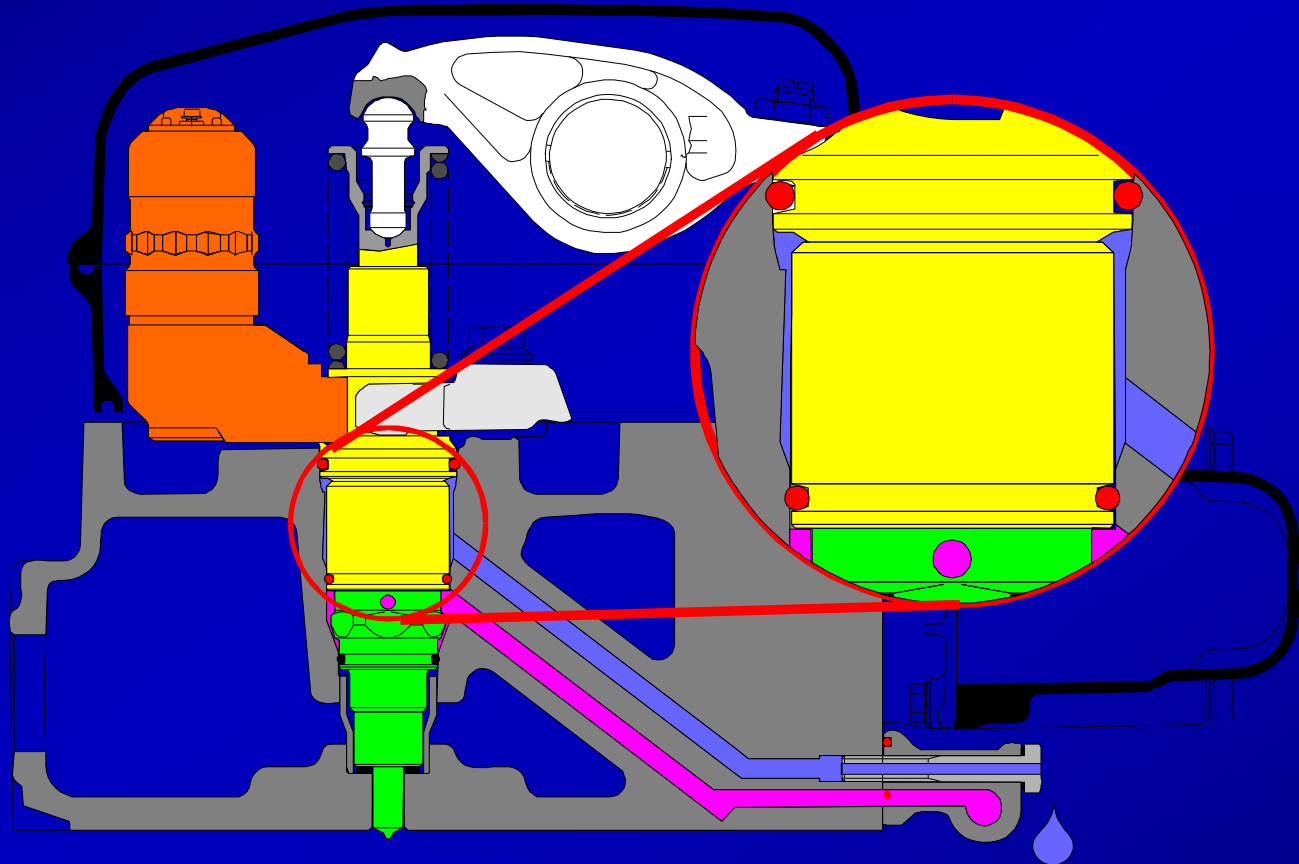
Abra la boquilla de purga y drene el sistema de combustible aflojando el tornillo racor/racores de la parte trasera de la rampa de combustible.



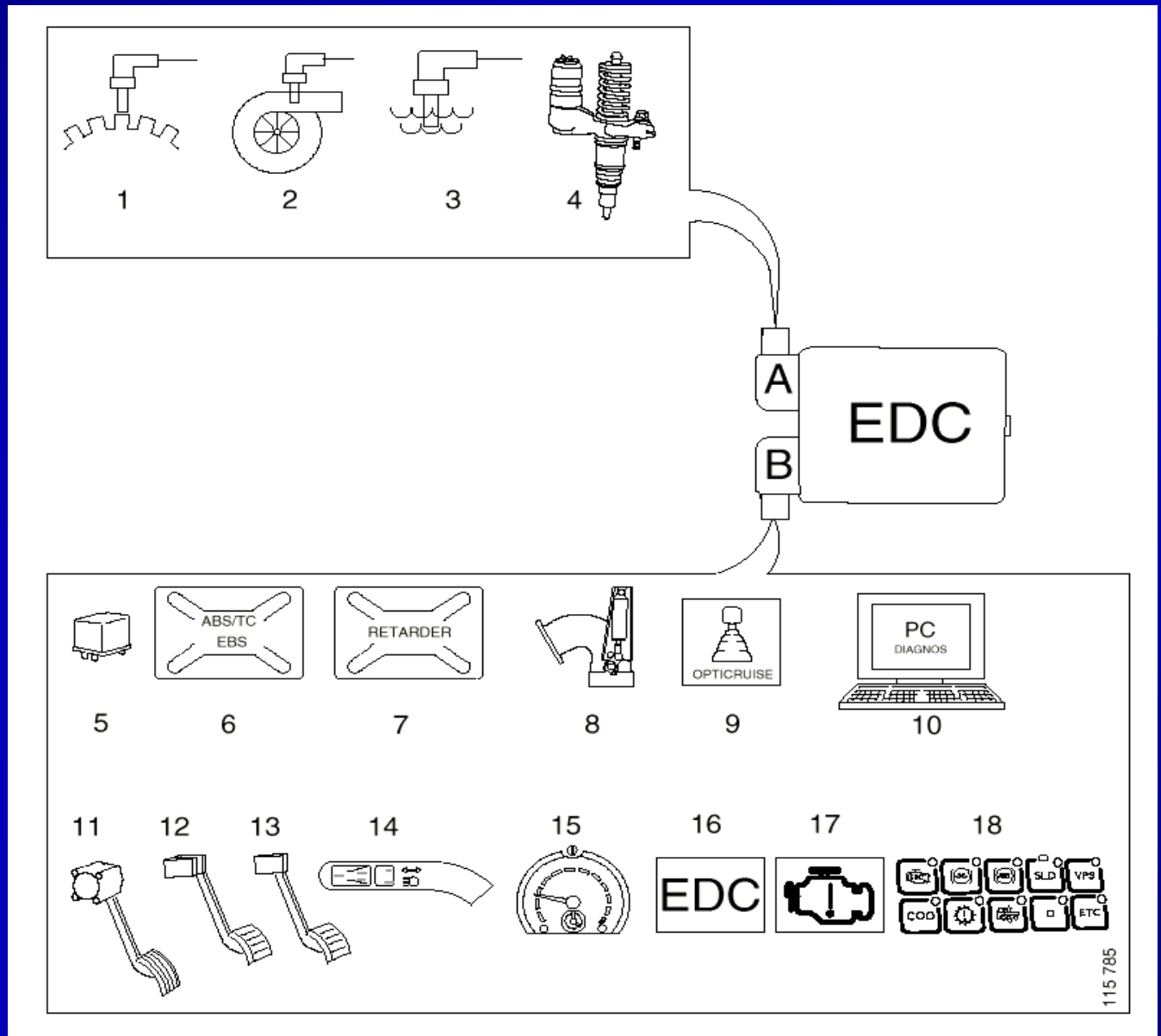
ASISTENCIA TÉCNICA



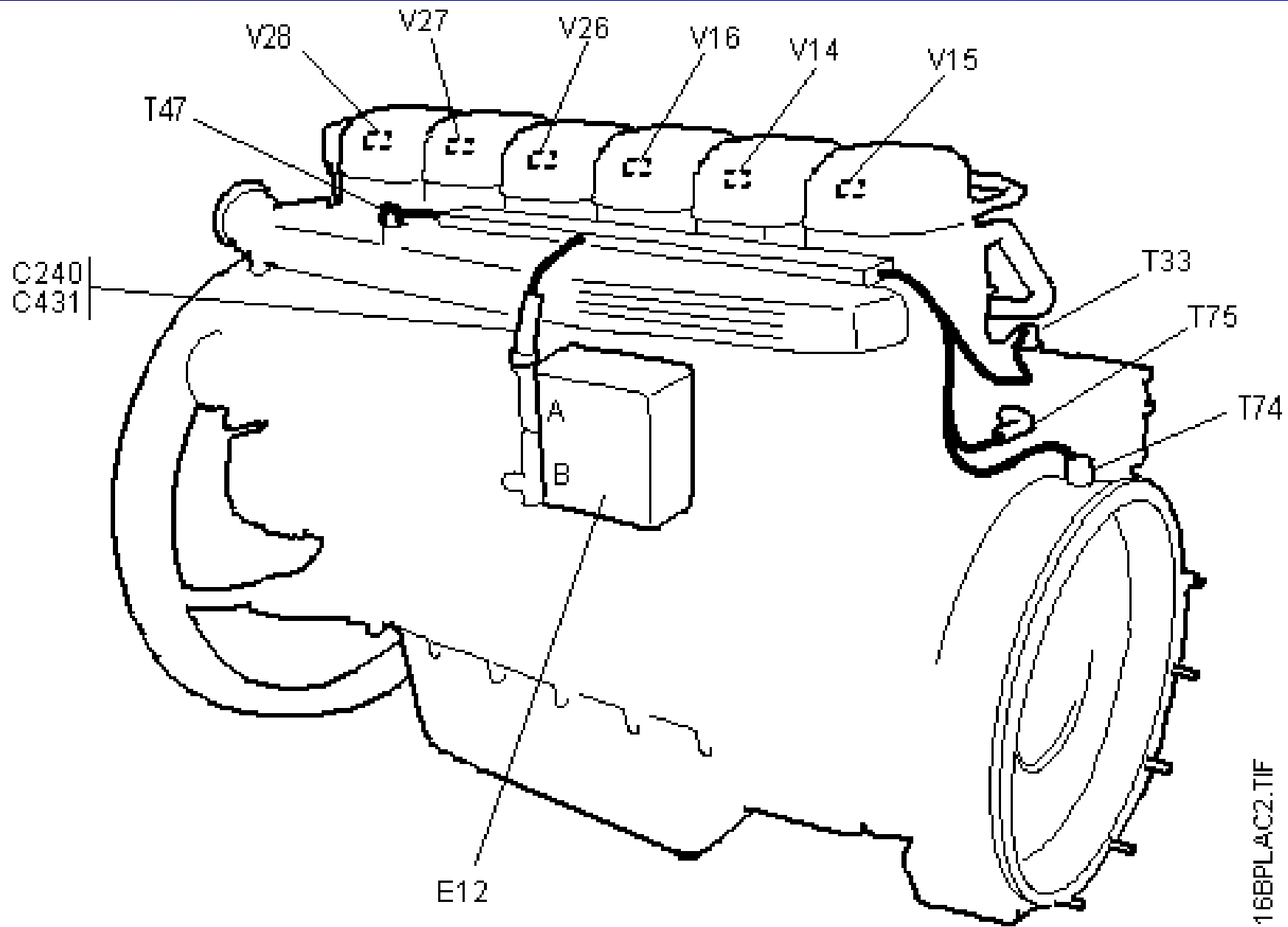
# Indicador de fugas



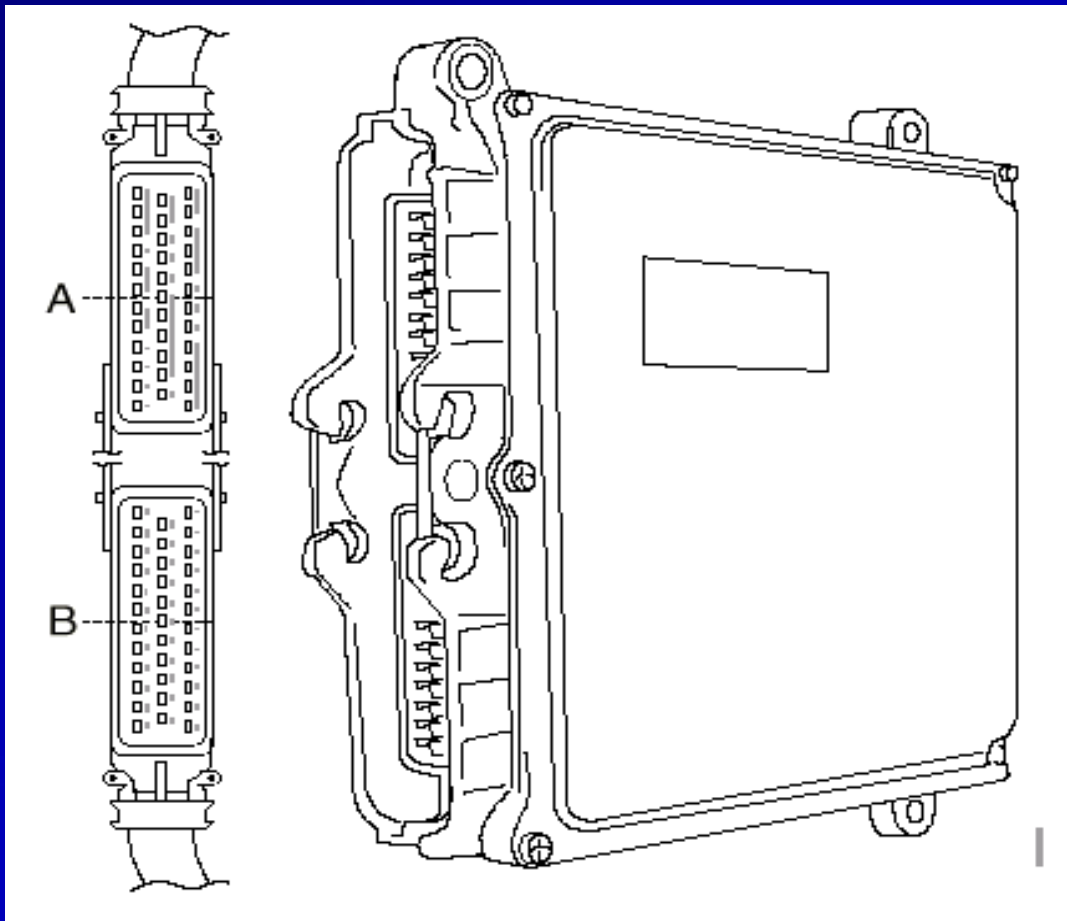
# Componentes



115 785



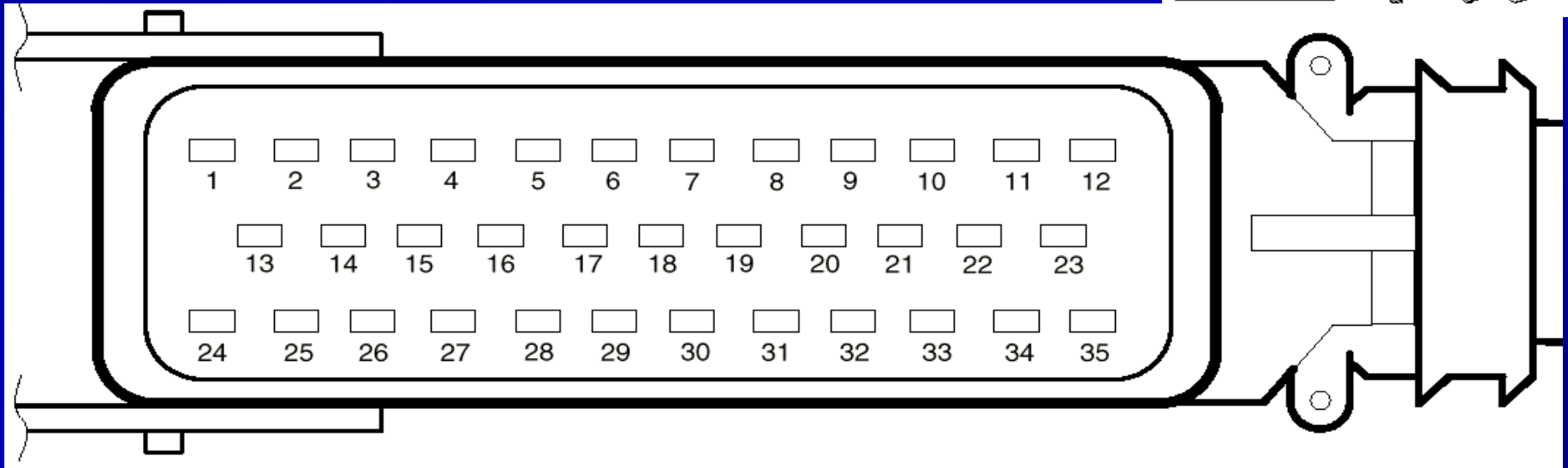
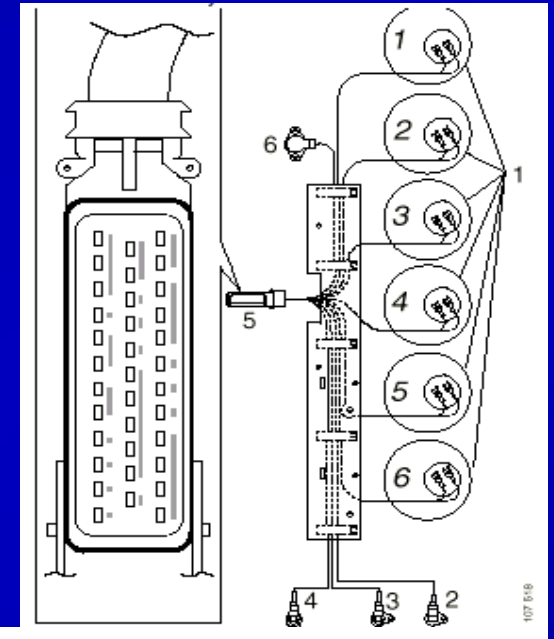
## Unidad de mando E12



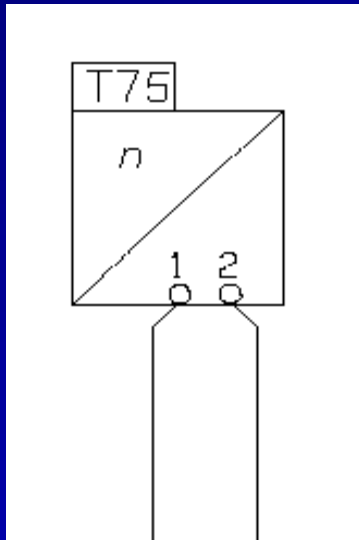
- Alimentada con 24 V.
- Maneja 5V.
- Almacena códigos de fallo y numero de VCI
- Mide presión atmosférica



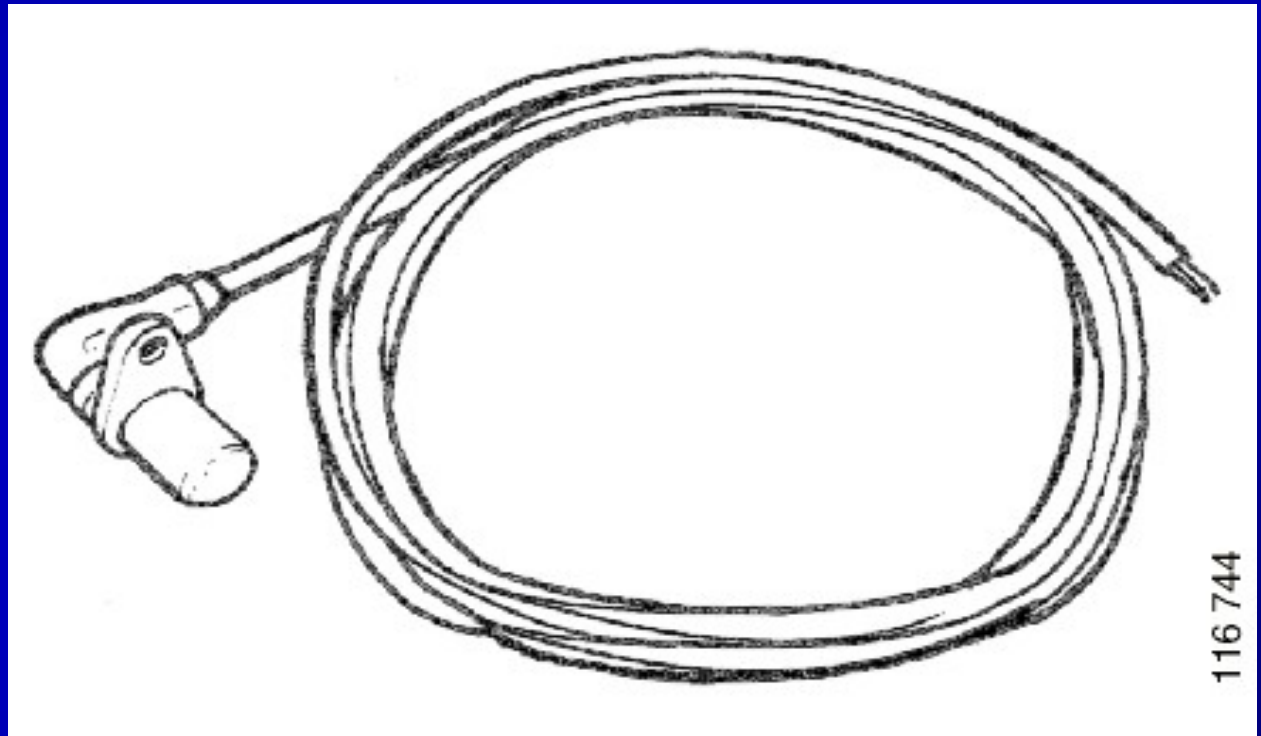
# Conectores A y B



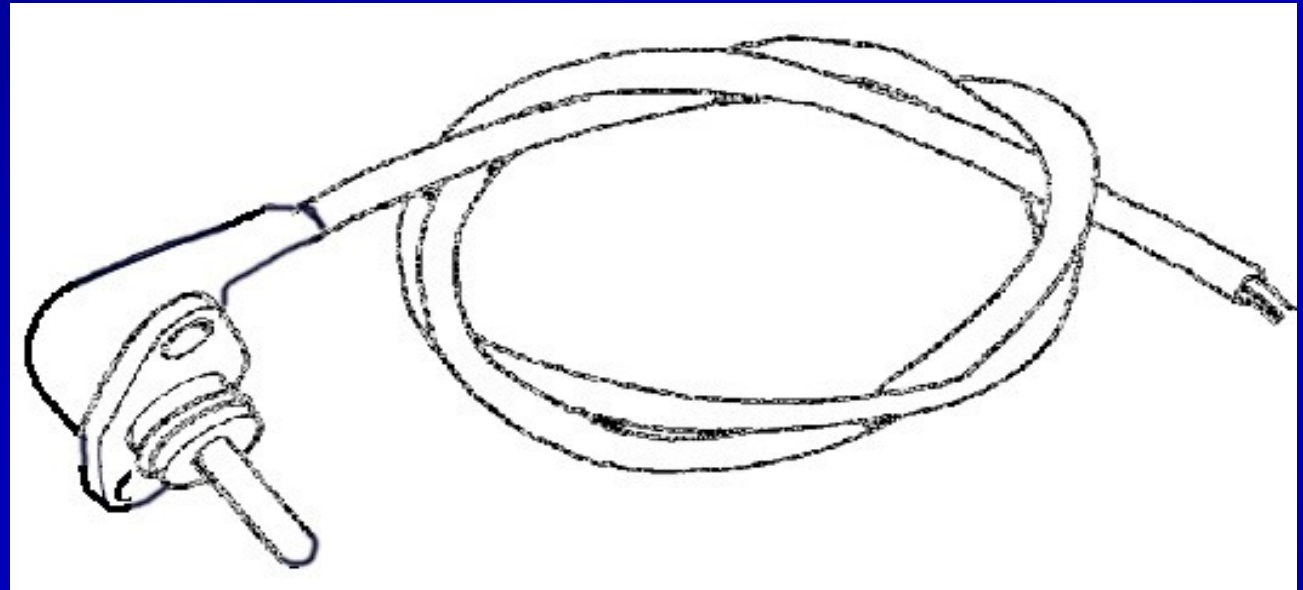
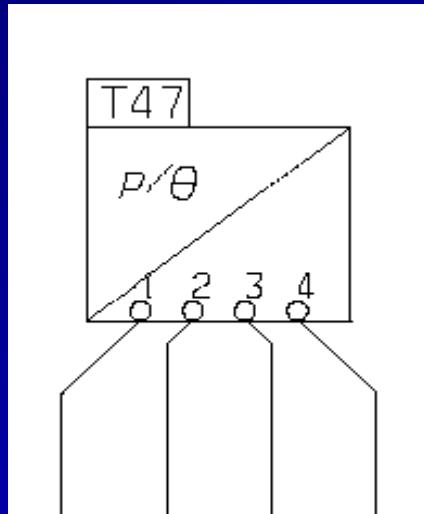
## Sensores de regimen T74 y T75



- *T74 principal - volante*
- *T75 reserva - árbol levas*
- *Sensores inductivos (2 cables)*
- *Resistencia 485-595 ohmios.*



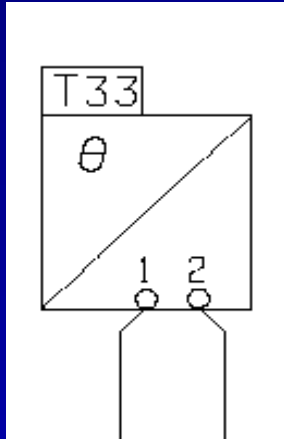
# Sensor Temperatura y presión de aire admisión T47



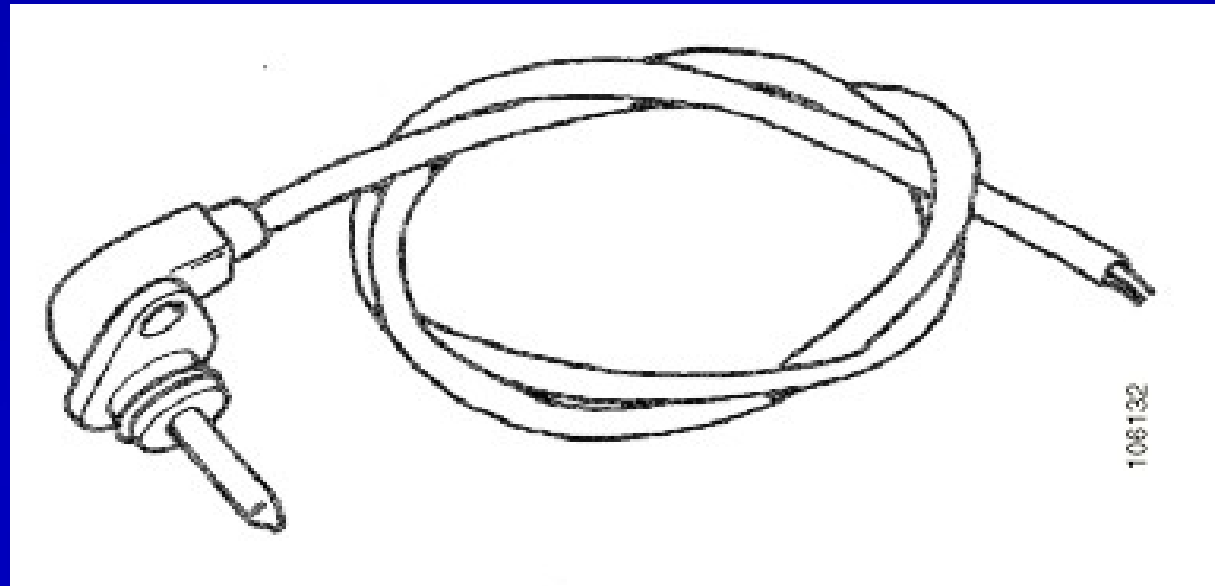
- *Piezoeléctrico proporcional a la presión (3 cables)*
- *Temperatura admisión NTC (2 cables)*

-20 grados centígrados: 11,8-14,9 kohmios  
+/-0 grados centígrados: 4,5-6,3 kohmios  
+20 grados centígrados: 2,2-2,6 kohmios  
+40 grados centígrados: 1,0-1,3 kohmios  
+60 grados centígrados: 560-680 ohmios  
+80 grados centígrados: 310-390 ohmios  
+100 grados centígrados: 180-230 ohmios

# Sensor temperatura de refrigerante T33



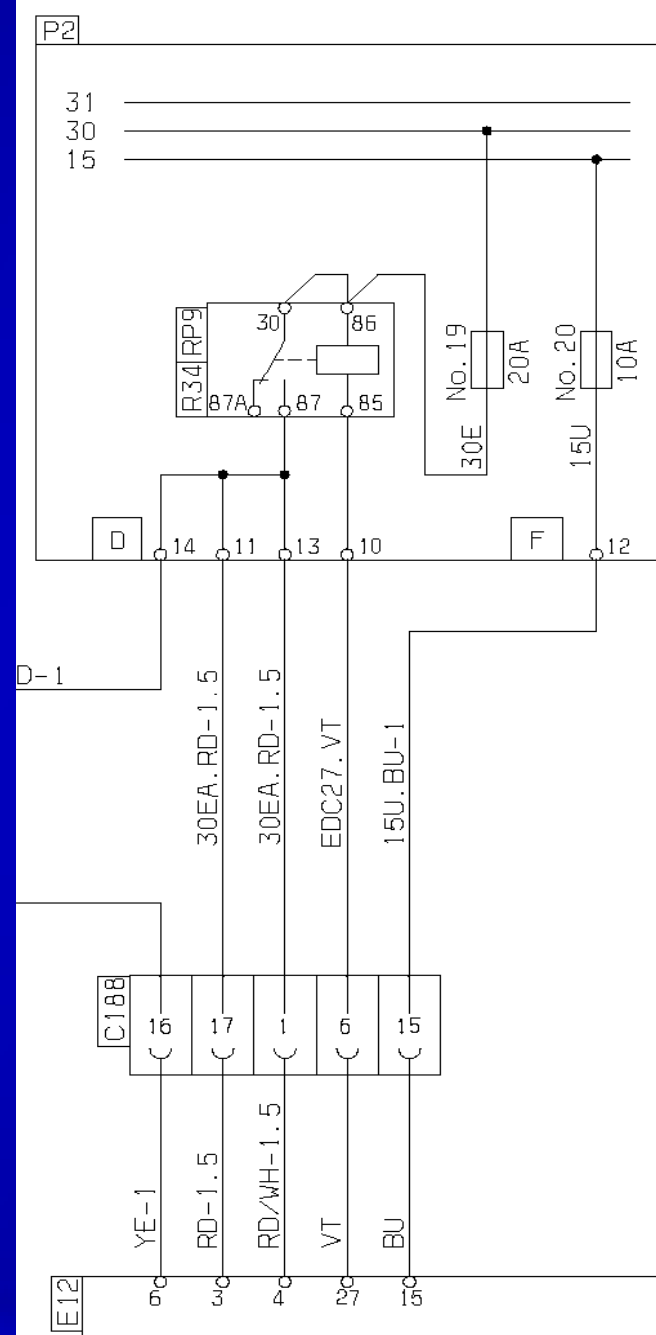
- *Sensor NTC*
- *Limita rpm en frio (1000 rpm)*



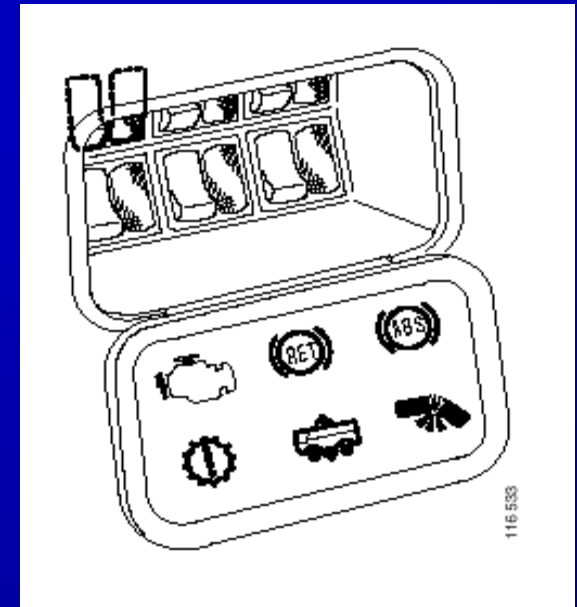
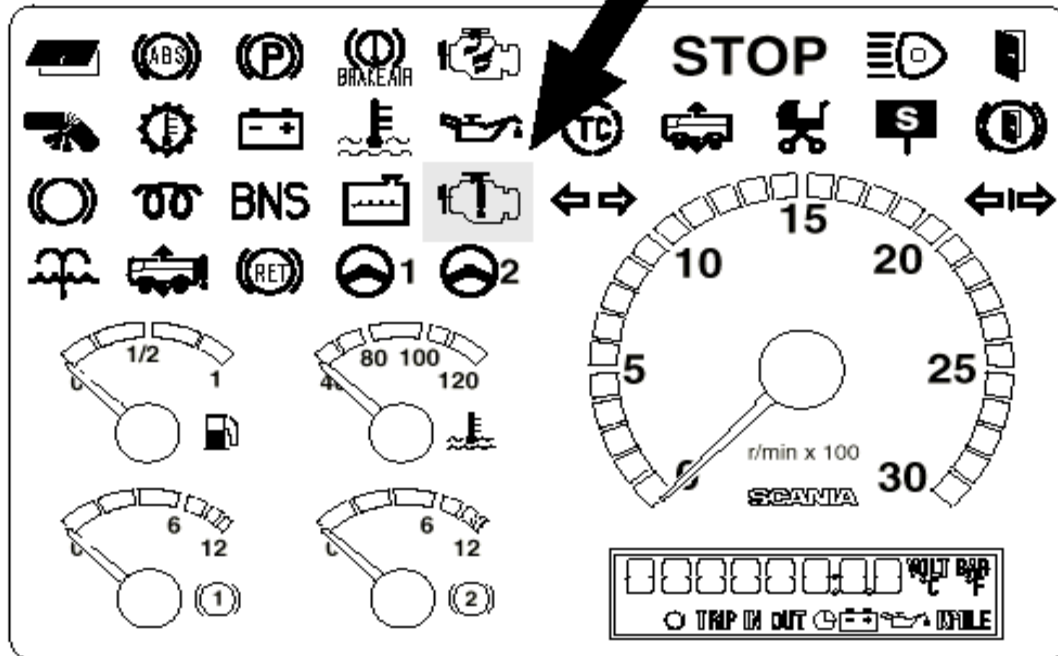
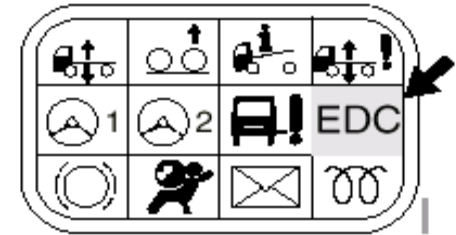
+/-0 grados centígrados: 4,5-6,3 kohmios  
+20 grados centígrados: 2,2-2,6 kohmios

# Alimentación EDC

- *Rele R34 (pos. RP 9)*
- *Fusibles N° 19 (20A)*  
*(solo truck) N° 20 (10A)*

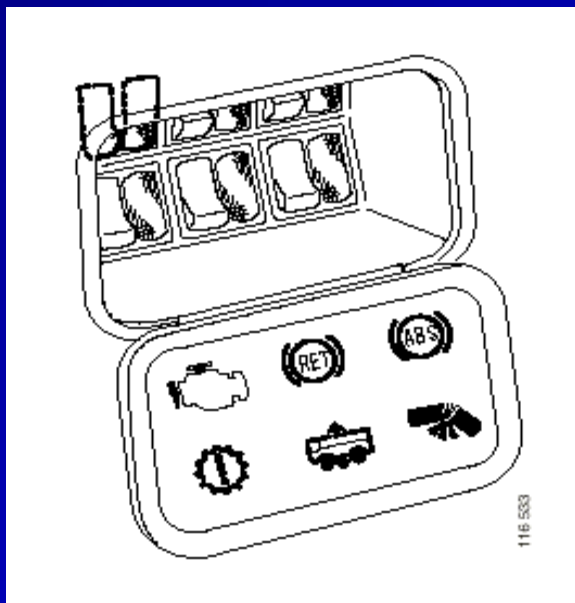


# Señales de alerta y panel de diagnóstico



## Lectura de códigos de fallo

- *Llave en posición de contacto*
- *Pulse el interruptor de diagnóstico*



*Lectura:*

*Parpadeos largos (1 seg)*

*Decenas*

*Parpadeos cortos (0.3 seg)*

*Unidades*

*Código n°: 25*

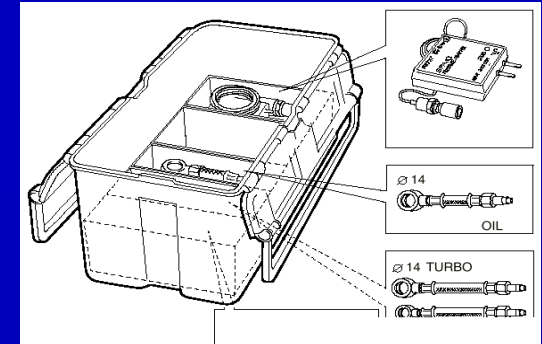
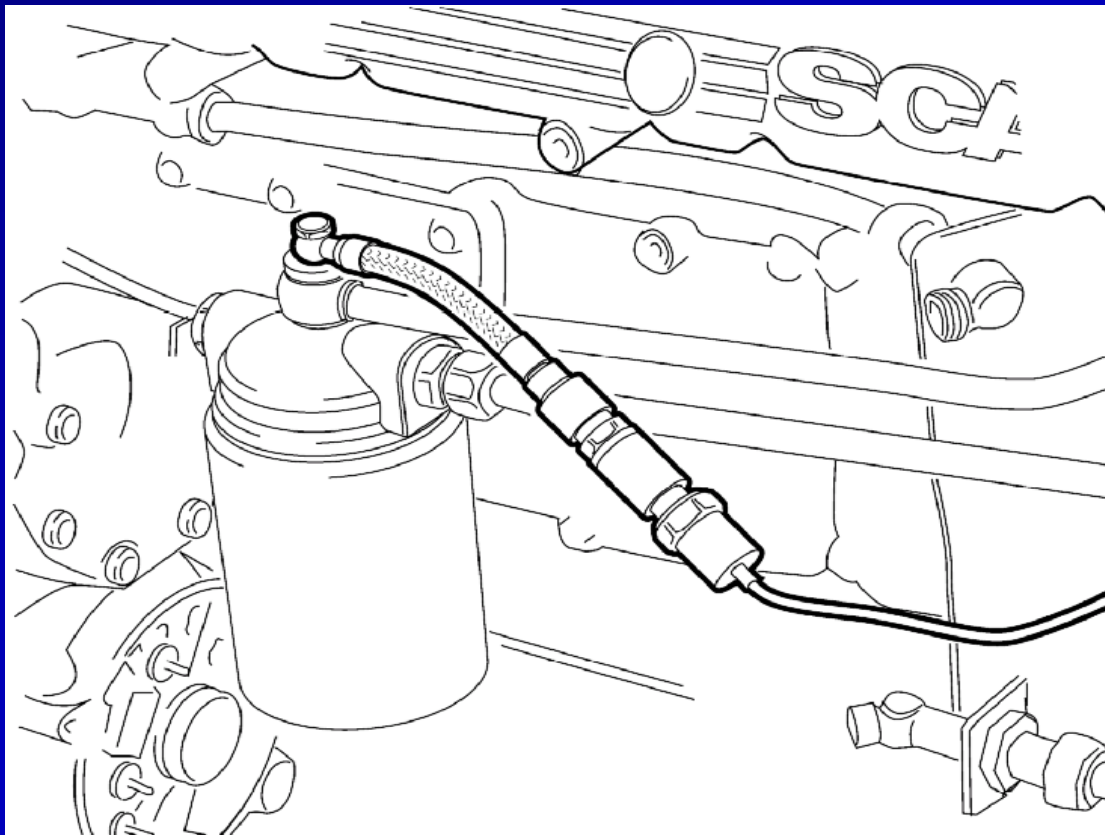


# Presión de Bomba de Alimentación y válvula de rebose

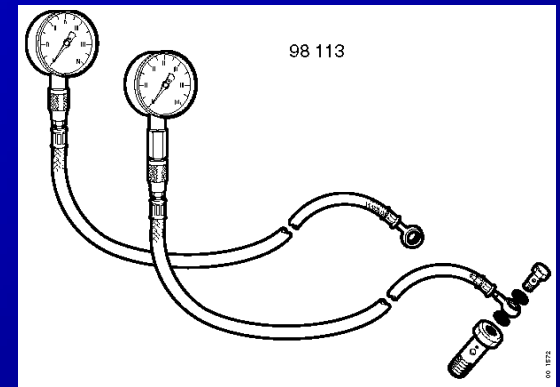
- 1900 rpm
- 500 rpm

min. 5,5 bar  
min. 4,5 bar

- Presión min. 5,5 bar
- Presión máx. 7,5 bar



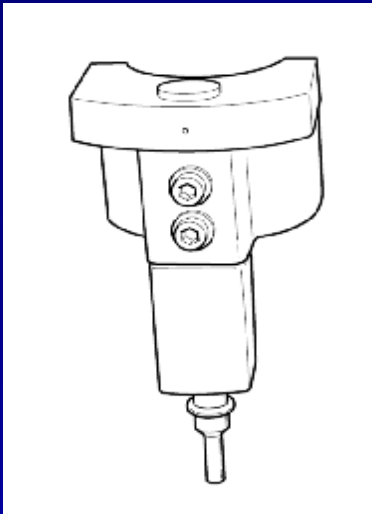
99362



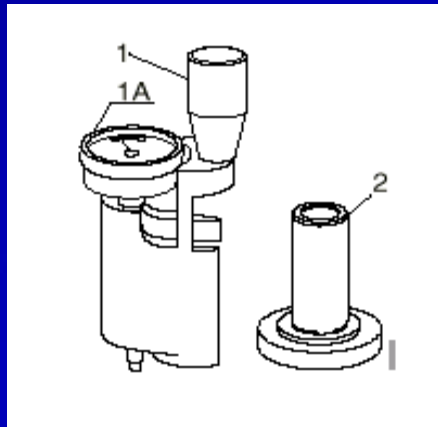
98113



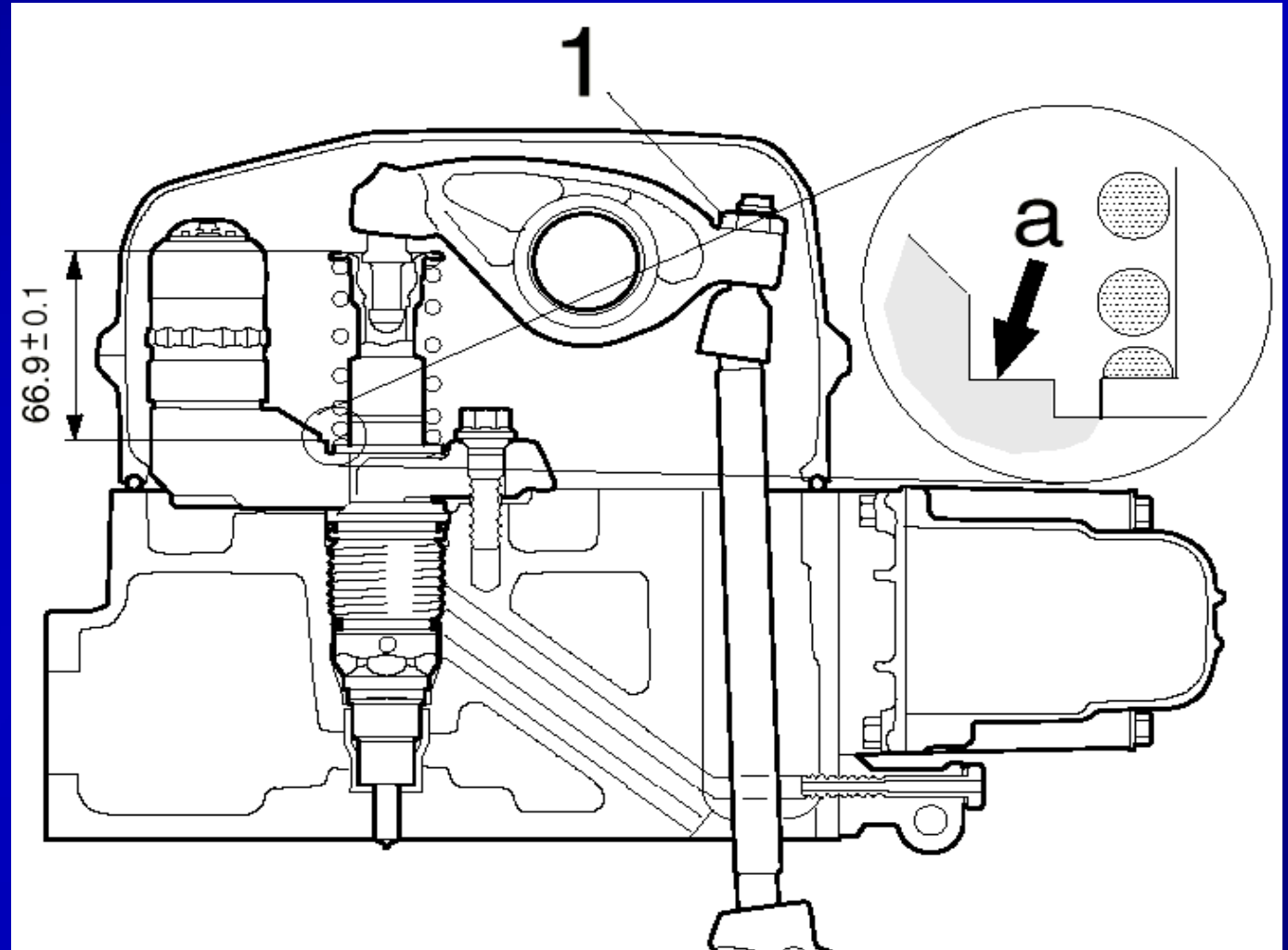
## Ajuste Inyector-bomba



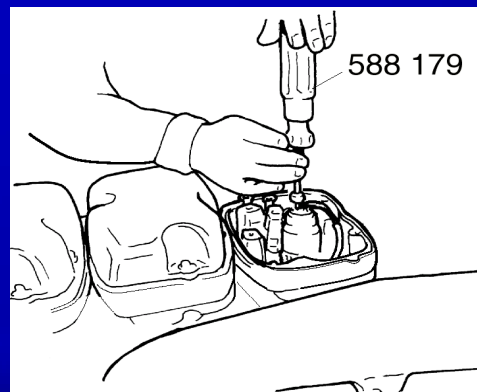
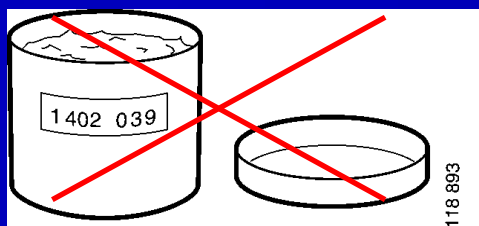
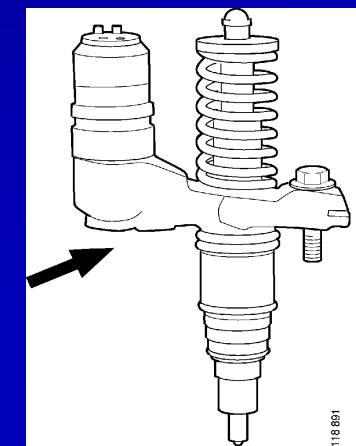
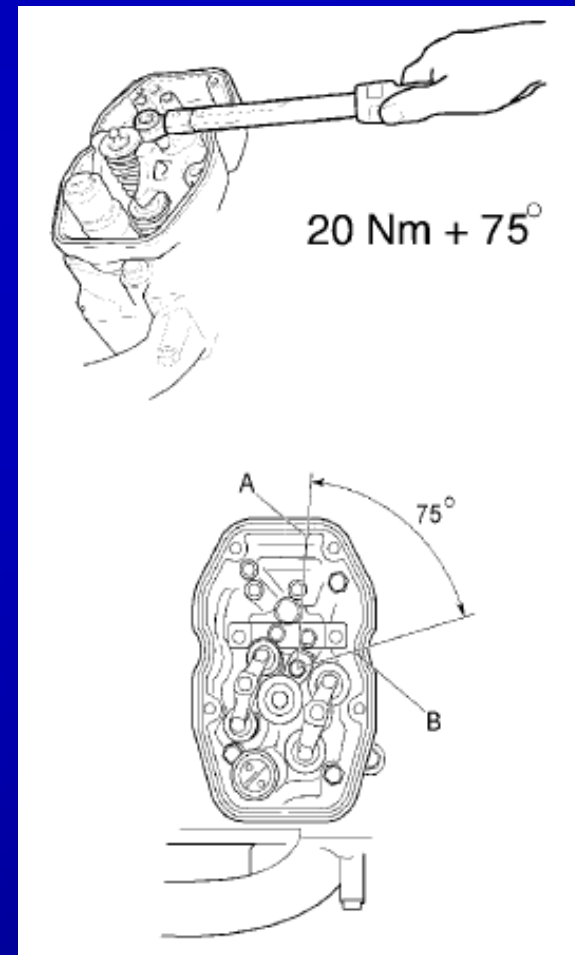
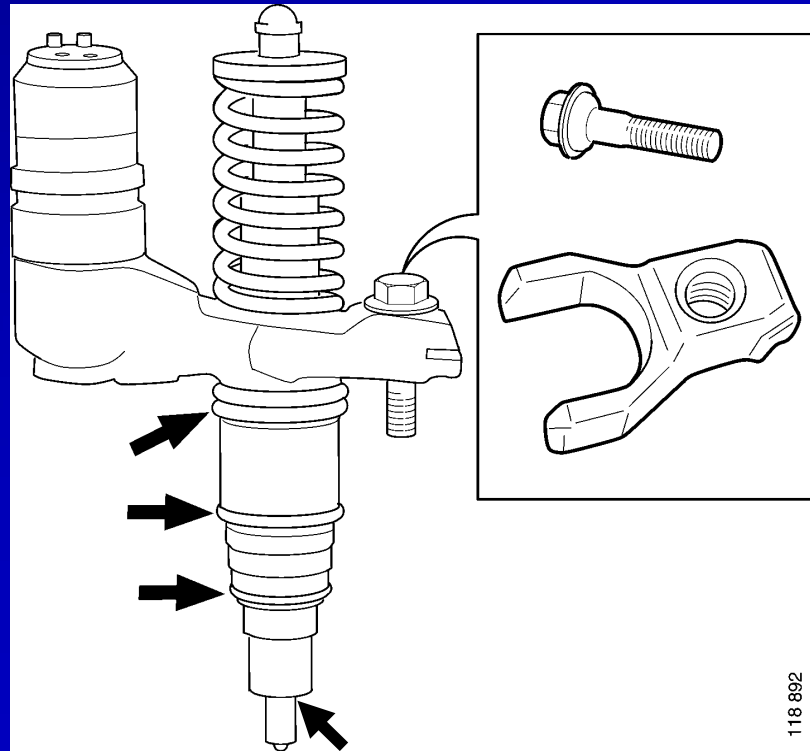
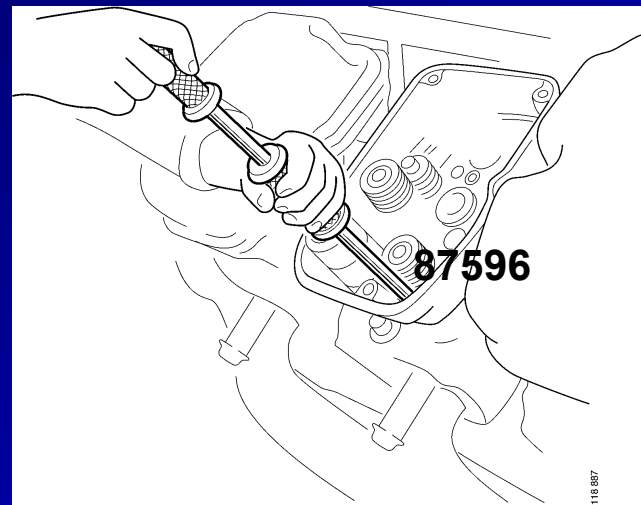
99414

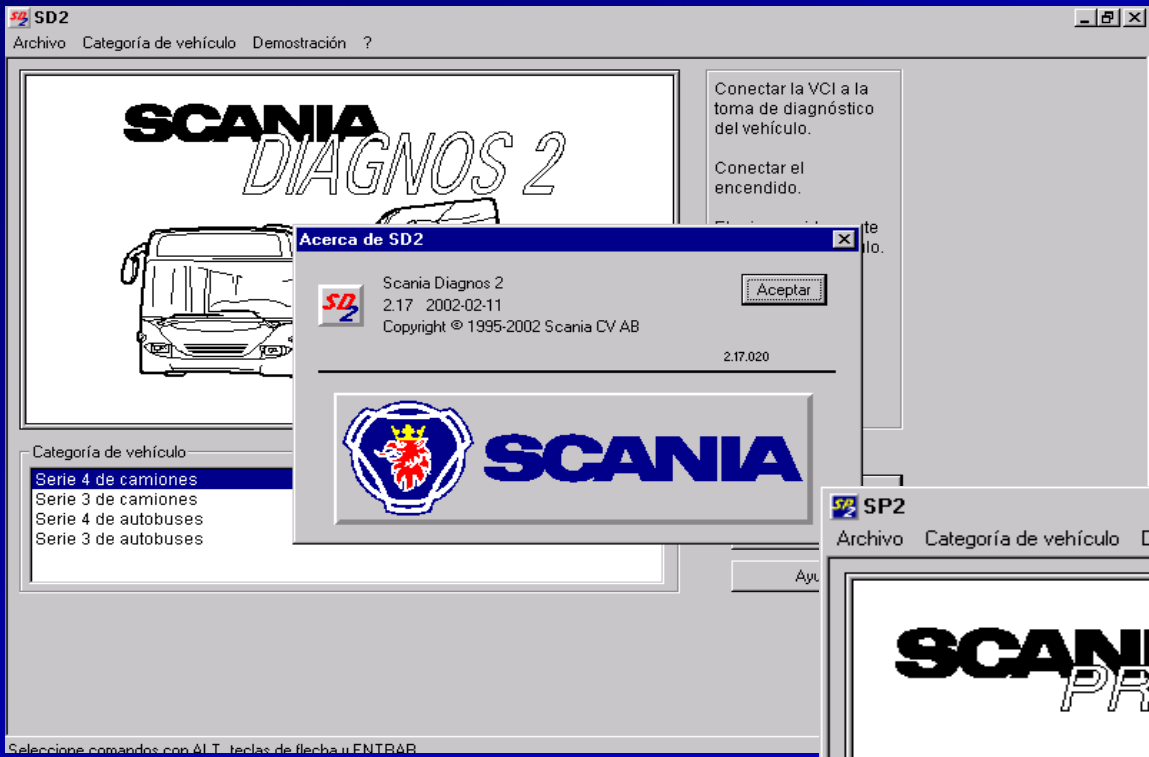


99365

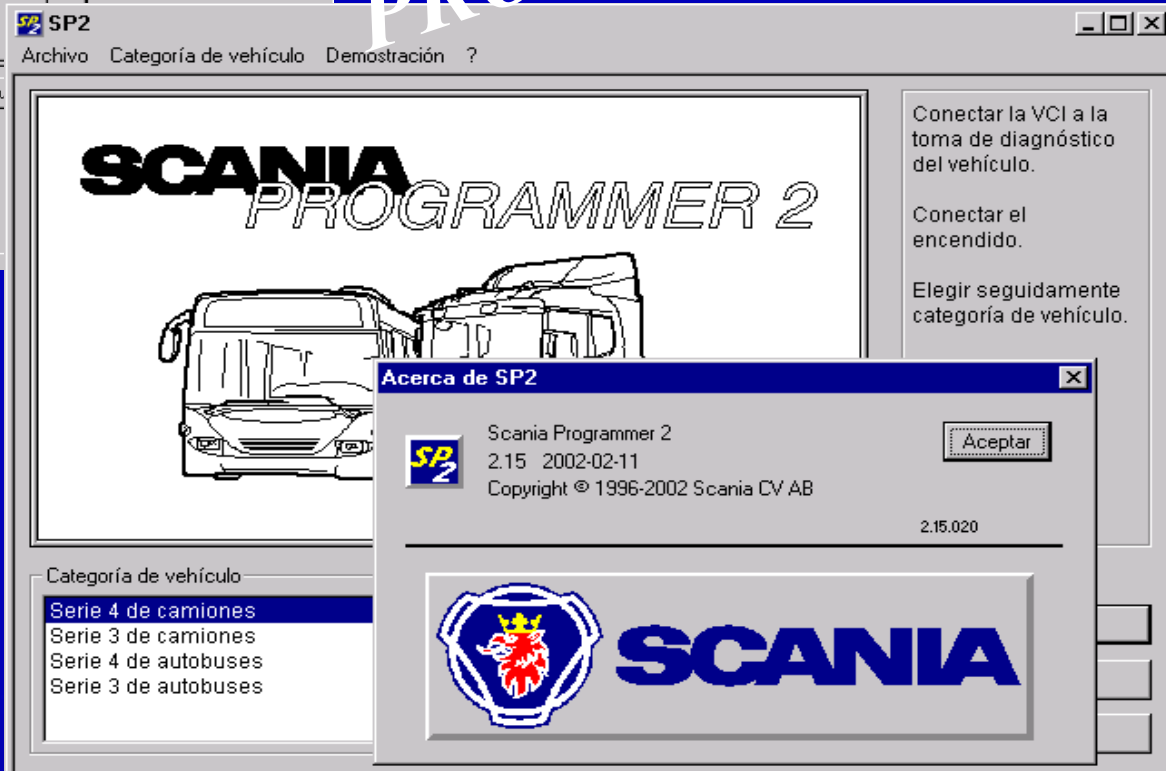


# Desmontaje y montaje del inyector bomba

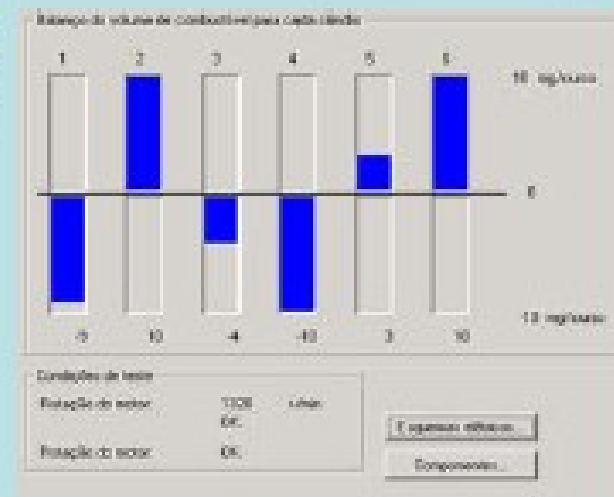
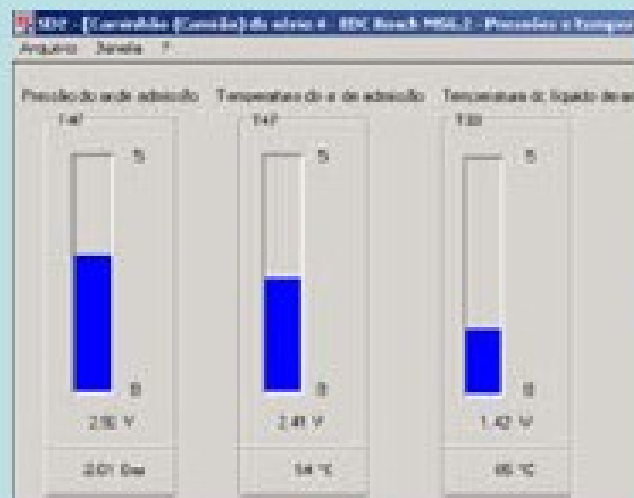




# DIAGNOS 2 Y PROGRAMMER 2



# Analizar los Datos del Diagnos antes de la Retirada de las UI's



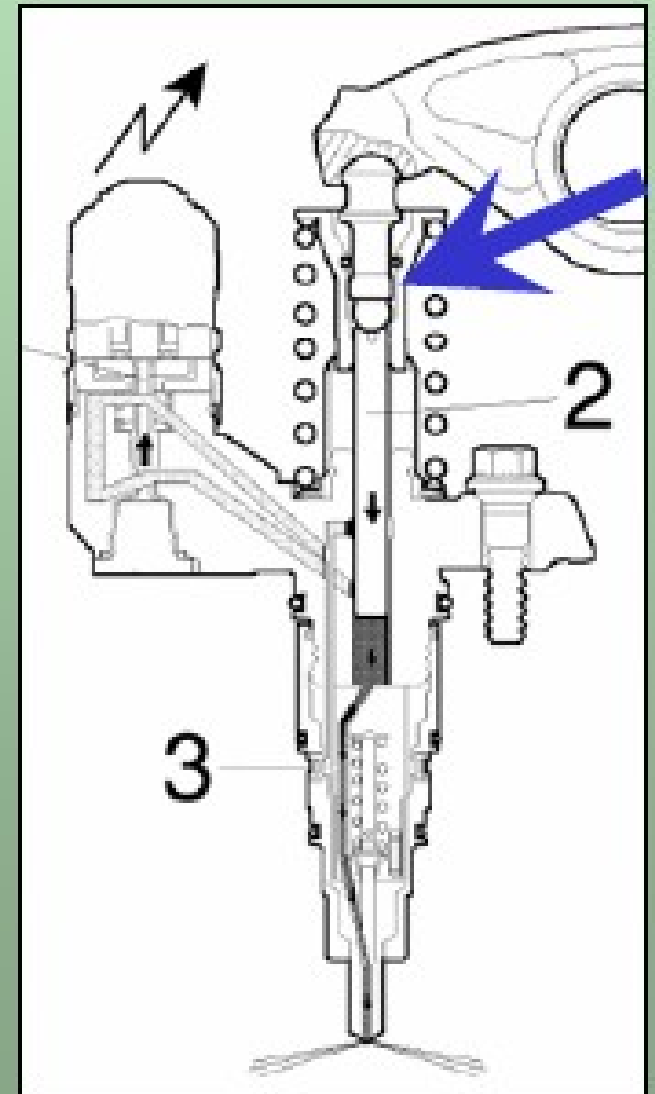
## Reparo con Seguridad



# Verificar desgaste en el accionador de la UI

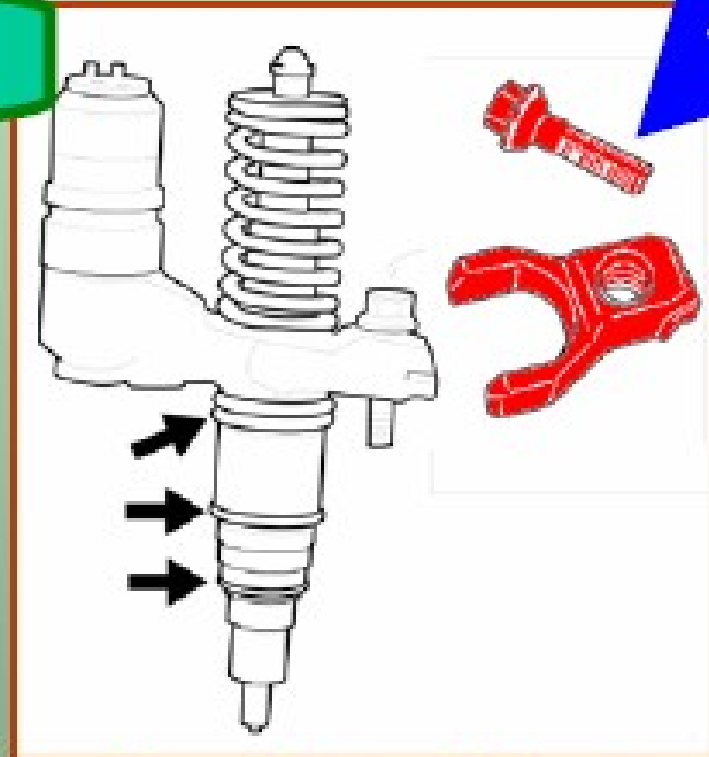


Si lo hay, será necesario el  
reemplazo de las piezas vea el kit  
n° 1.412.219



# Verificar el asentamiento de la arandela tórica de la UI y presencia de carbón

Observe el lado correcto de montaje de la arandela



Es importante verificar el par de apriete al efectuar la regulación de las válvulas y de la altura de la UI.

Verifique si la UI no estaba floja

# Arandela de la Unidad de inyección

Fuga de compresión por la arandela.

O por suciedad en el alojamiento, o UI trabajando floja



UI montada sin arandela



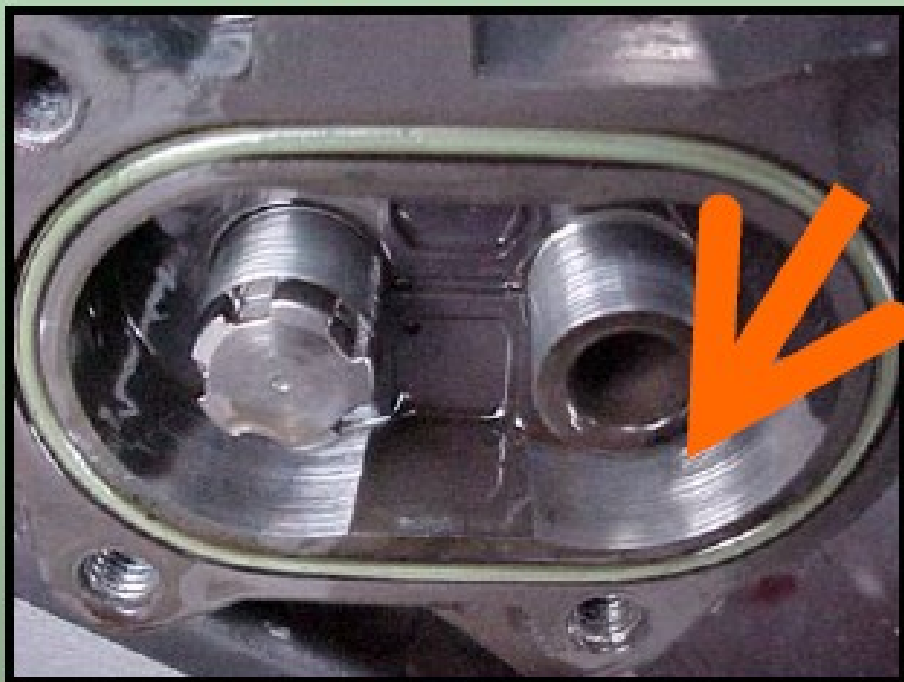
# Arandela de la Unidad de Inyección

Lado de la arandela  
que se deberá  
montar en la culata

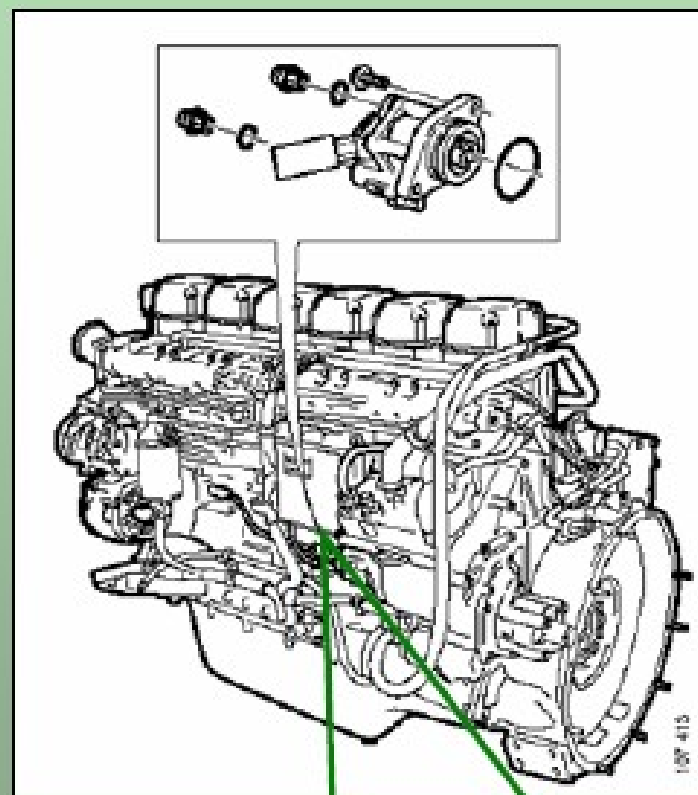
Lado que se deberá  
montar en la UI



# Verificar si hay desgaste en la bomba de combustible.



**Si hay desgaste, reemplace la pieza**



Bomba antigua = 1.422.449  
Bomba actual = 1.464.902  
Bomba Nueva = 1.539.298

# Medición de la presión de la regla de combustible

Presión de trabajo de 4,5 a 7,5 bar

Utilice la herramienta  
98113 o la 99362

El tubo doblado o el  
filtro obstruido pueden  
causar restricción en la  
regla

Medir a 1.500  
rpm con y sin  
carga en el motor

La medición se deberá realizar después del reemplazo del filtro de combustible y de la verificación de la bomba de alimentación.

Si la presión no está dentro de lo especificado, vea la válvula de alivio

**La presión con carga y en vacío no deberá variar más que 2 bar**

# Medición de la presión del turbo con el manómetro

**Presión absoluta  
(Barométrica + Presión del Turbo)**

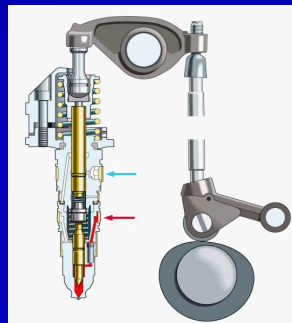
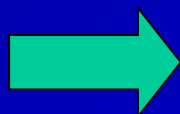
Monte la herramienta especial  
n° 99.370 junto con el sensor  
de presión y un manómetro de  
precisión



Manómetro	1,95	Diagnos	2,82
	1,80		2,65
	1,70		2,53
	1,60		2,51
	1,55		2,41

# COMPARATIVO SCANIA HPI x SCANIA PDE

## SISTEMA



## CARACTERÍSTICA

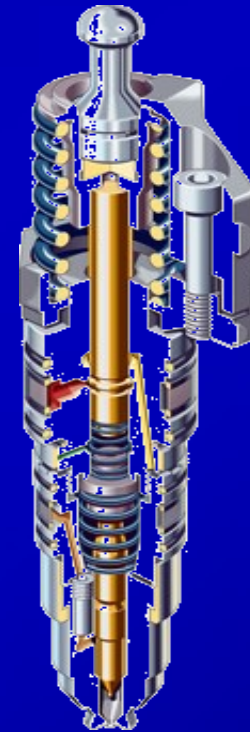
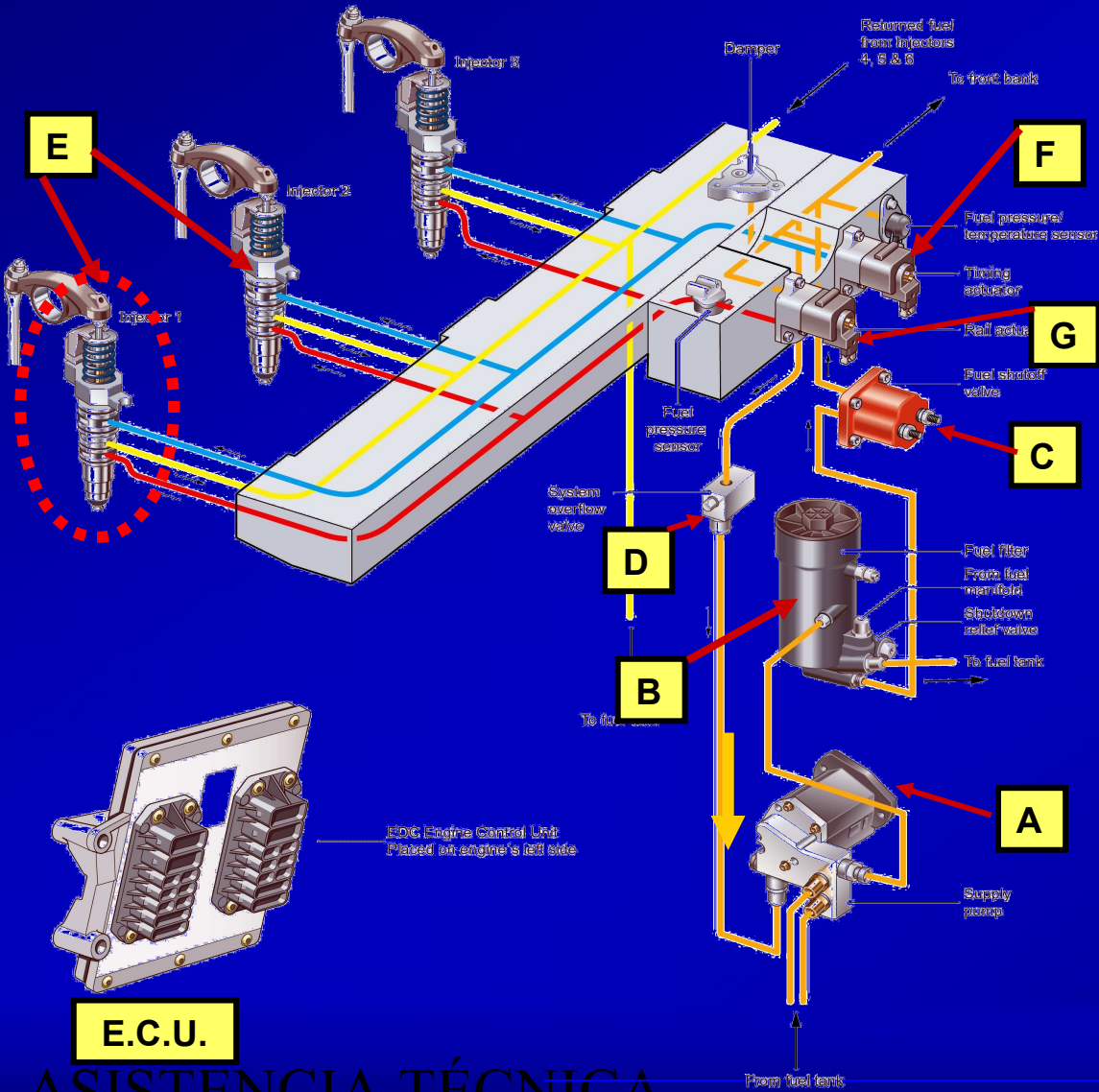
### SCANIA HPI

### SCANIA PDE

Tipo de Tobera	Abierto	Cerrado
Pico de presión de inyección	2500 bar	1800 bar
Cierre de la tobera	Contrapresión	Resorte
Número de Actuadores	5	6
Presión de la bomba	17 a 20 bar	4,5 a 7,5 bar
Caudal de la Bomba de Combustible	8,29 L/min	4,00 L/min
Emisiones (NOx, CO) (Euro 3)	0,05 g/KWh	0,08 g/KWh
Hidrocarburos ( HC – Euro 3 )	0,15 g/KWh	0,30 g/KWh
Desarrollado	Scania / Cummins	Bosch

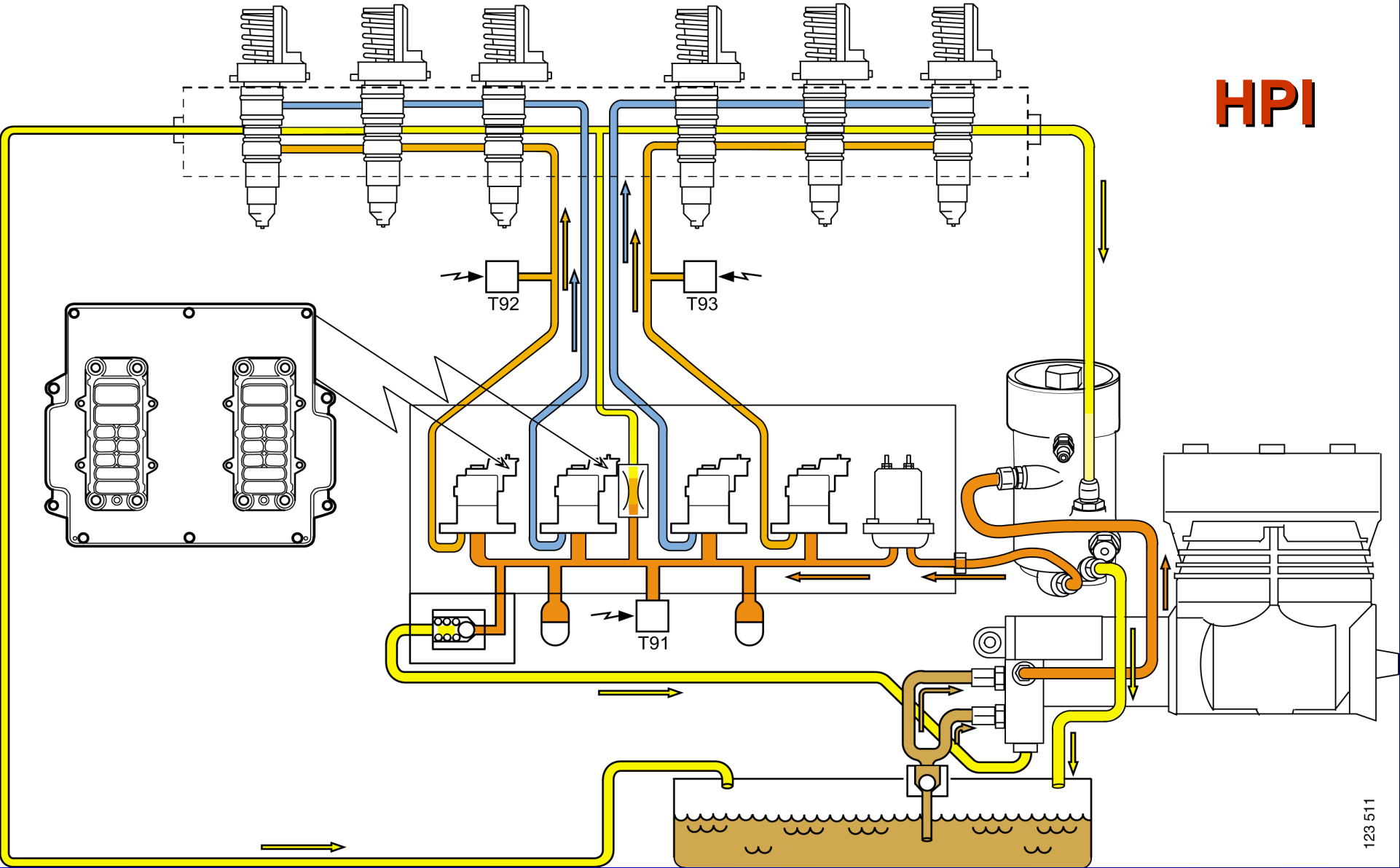
# HPI – High Pressure Injection

Fueling —  
 Timing —  
 Returned Fuel —



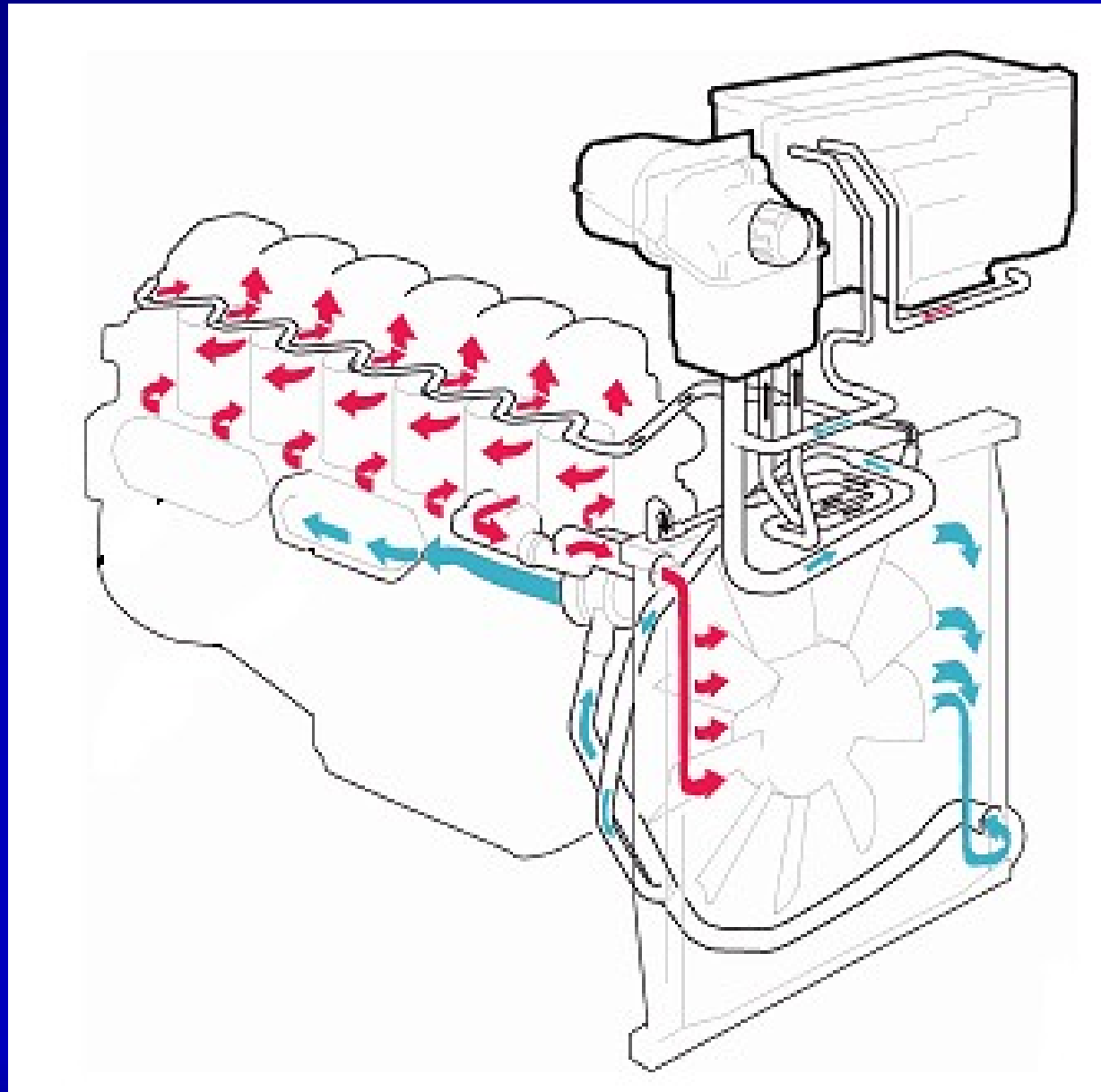
➤ Inyector completamente mecánico

# HPI



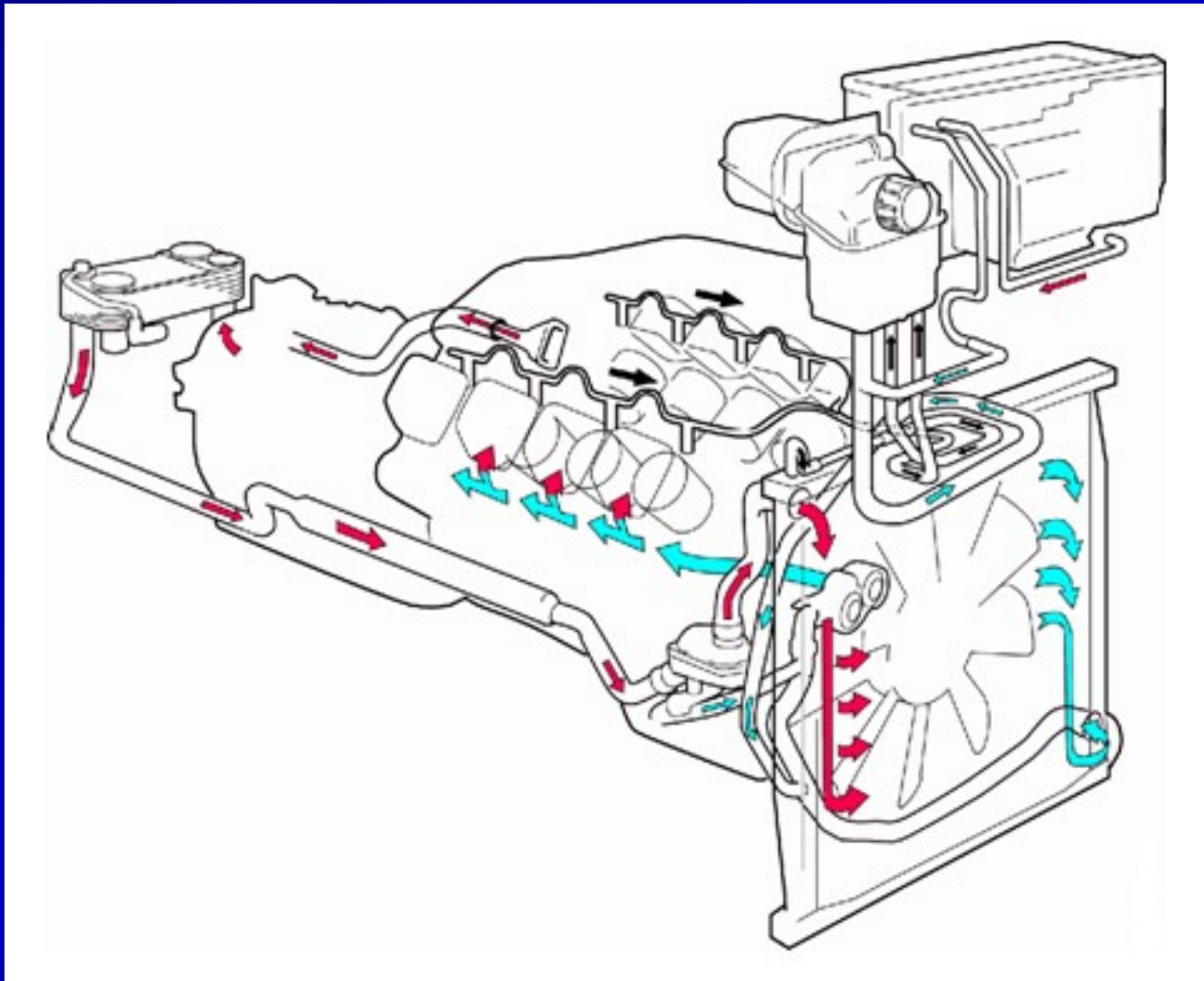
123 511

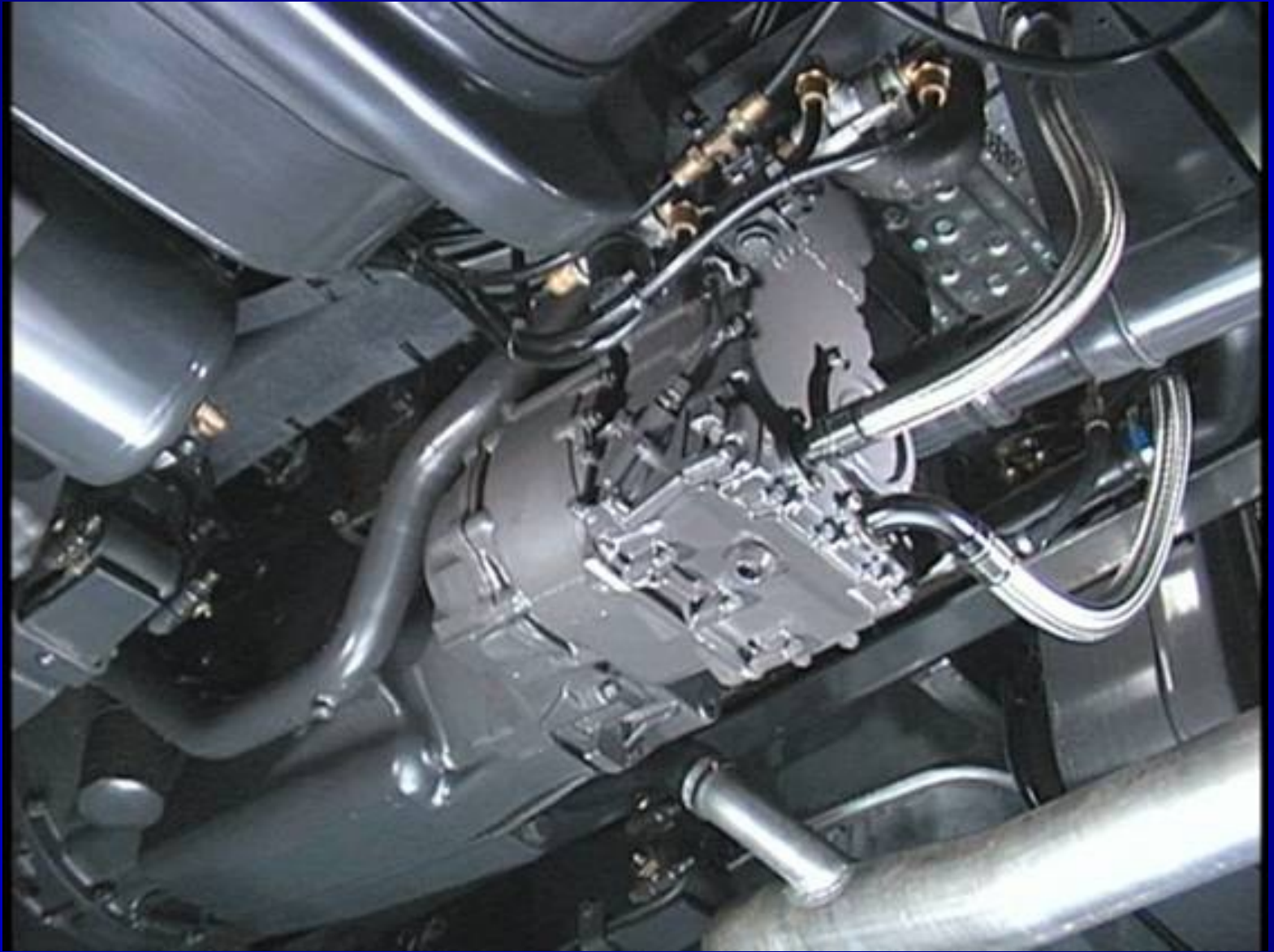
# Sistema de Enfriamiento





# Circulación de refrigerante en motor con ralentizador





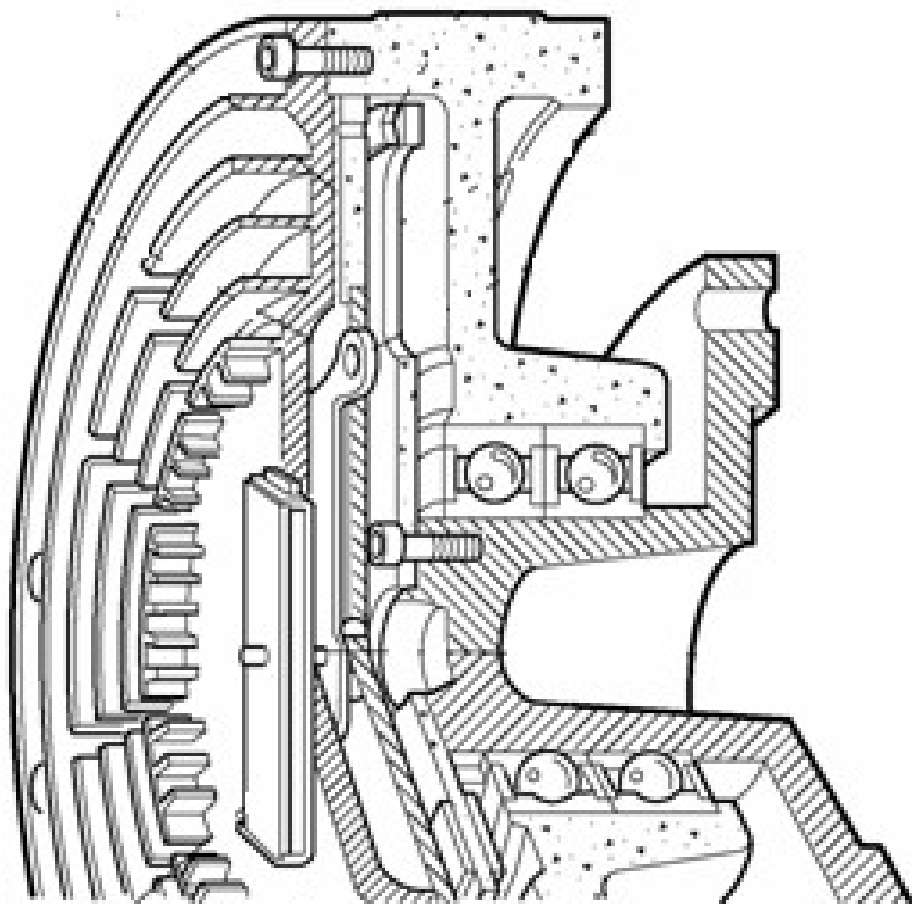
ASISTENCIA TÉCNICA



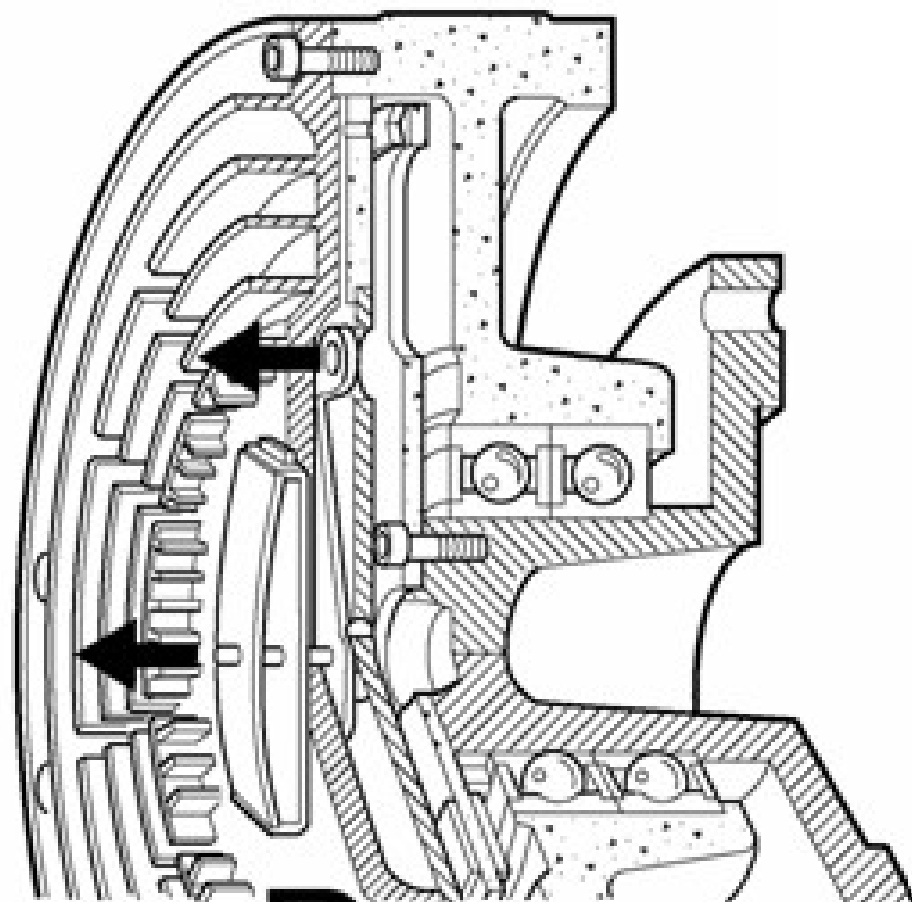


ASISTENCIA TÉCNICA





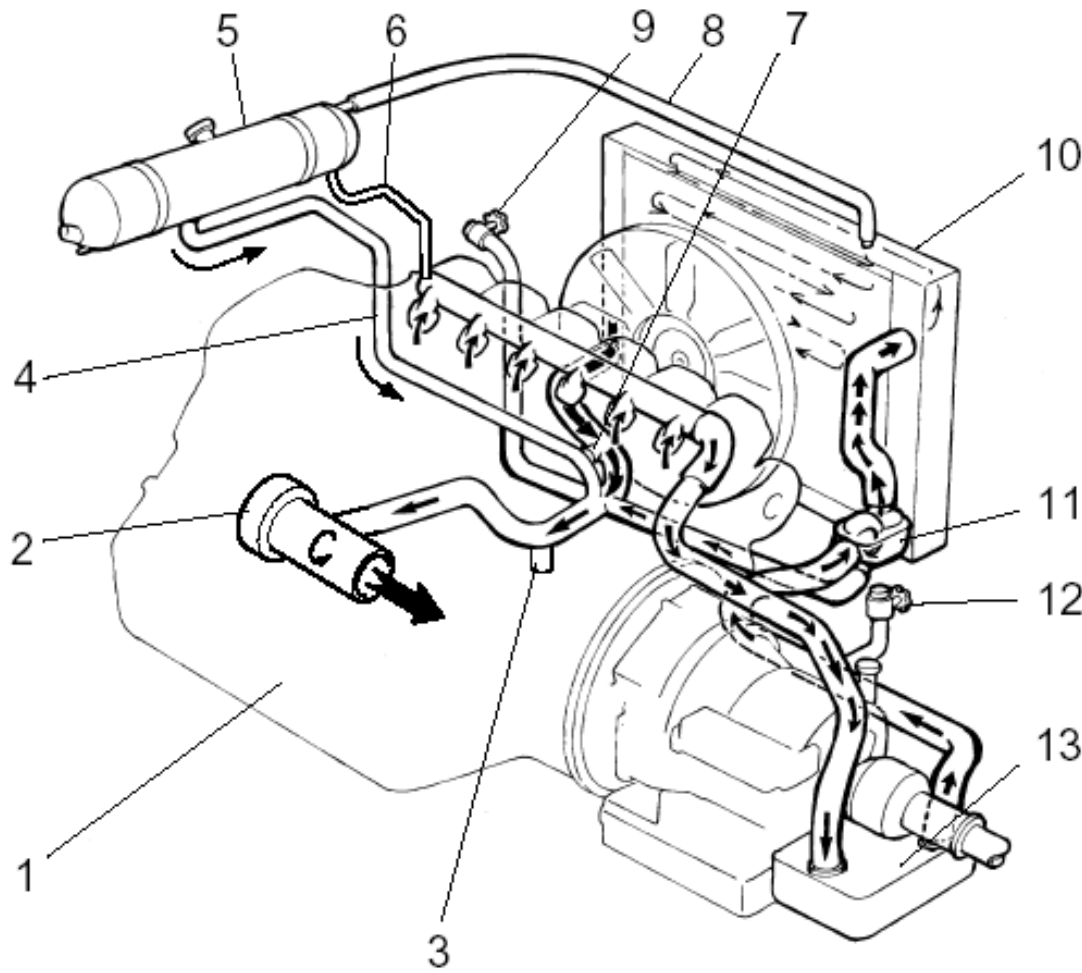
**A**



**B**



# Sistema de Enfriamiento Autobuses



- 1 Motor
- 2 Bomba de refrigerante
- 3 Racor de vaciado
- 4 Tubería para presión estática
- 5 Depósito de expansión
- 6 Purga de aire del motor
- 7 Válvula termostática para controlar la velocidad del ventilador
- 8 Purga de aire del radiador
- 9 Retorno del circuito de calefacción del autobús
- 10 Radiador
- 11 Caja del termostato
- 12 Toma para circuito de calefacción del autobús
- 13 Enfriador para la caja de cambios

# Ventilador hidráulico

El ventilador se acciona mediante un sistema hidráulico. El depósito del aceite hidráulico con filtro y varilla de nivel del sistema se encuentra en el compartimento motor.

**Nota:** Observe un grado de limpieza máximo. El sistema hidráulico es extremadamente sensible a la suciedad.

## Nivel de aceite

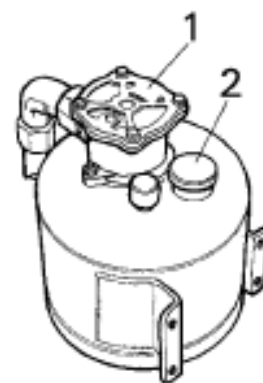
El motor debe estar caliente y parado.

Compruebe el nivel de aceite hidráulico con la varilla de medición del depósito. El nivel debe encontrarse entre las marcas de la varilla de nivel.

## Cambio del filtro

- 1 Retire los tornillos de la cubierta del depósito de aceite.
- 2 Retire el filtro.
- 3 Monte un filtro nuevo y vuelva a montar la cubierta.
- 4 Compruebe el nivel de aceite.

**Nota:** Antes de realizar la prueba de conducción, asegúrese de que el ventilador gira rápido con el motor en caliente y lento cuando el motor está frío.

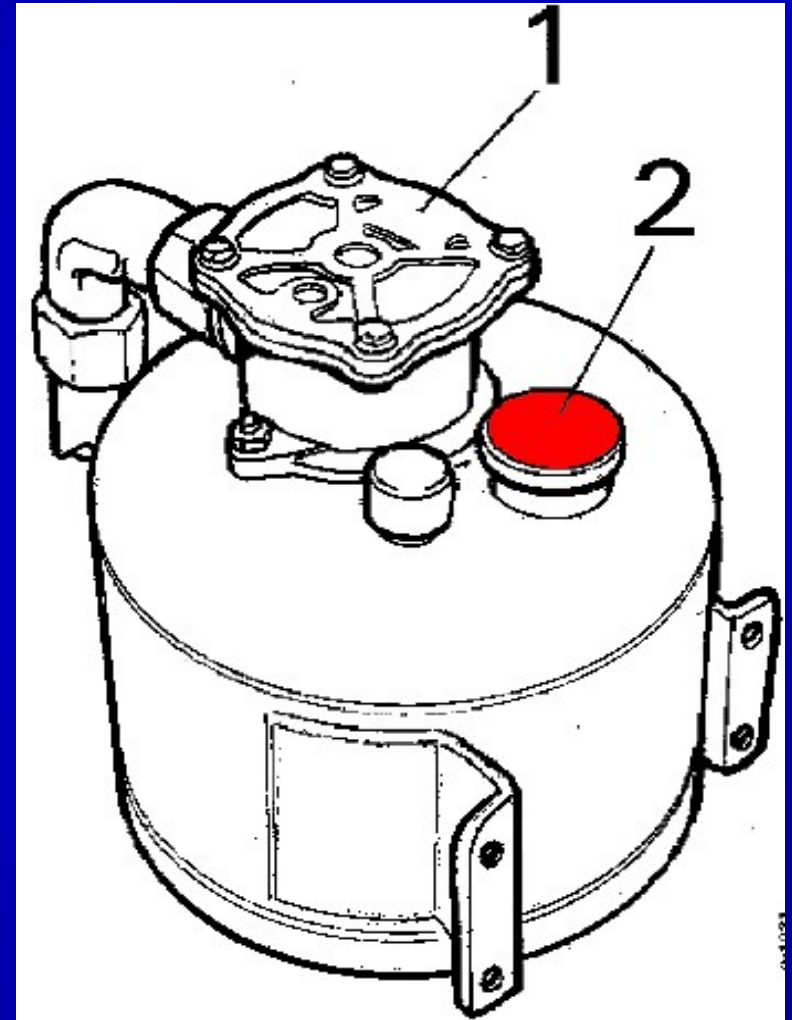


*Depósito de aceite hidráulico*

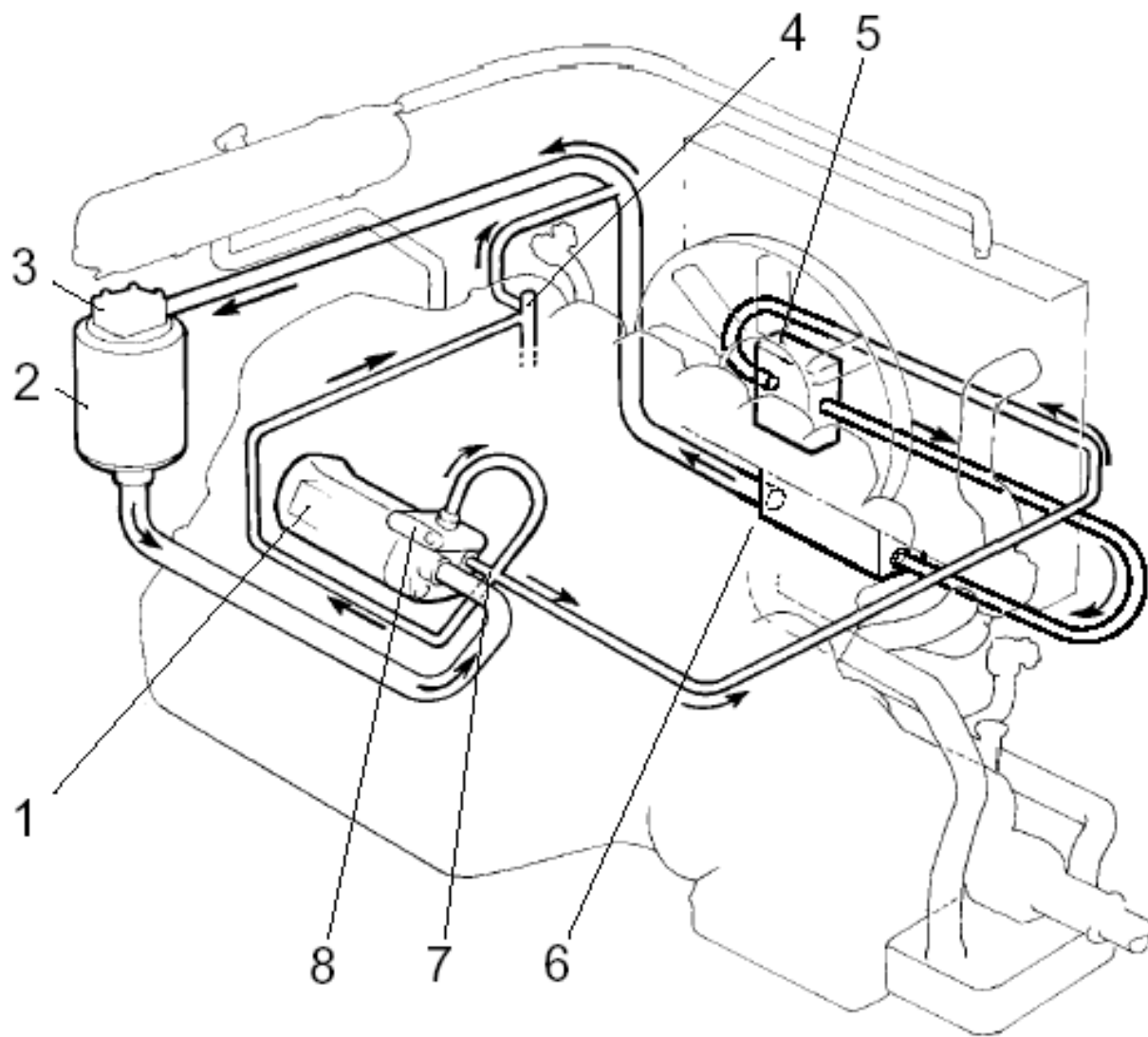
- 1 *Cubierta del filtro*
- 2 *Varilla de medición y tapón de llenado*

- *Cantidad de 8 a 15 lts.*
- *Clase aceite API CG-4 SAE 5 W 40*

1 - Tapa del filtro  
2 - Varilla y tapón de llenado







## Sistema de aceite hidráulico del ventilador

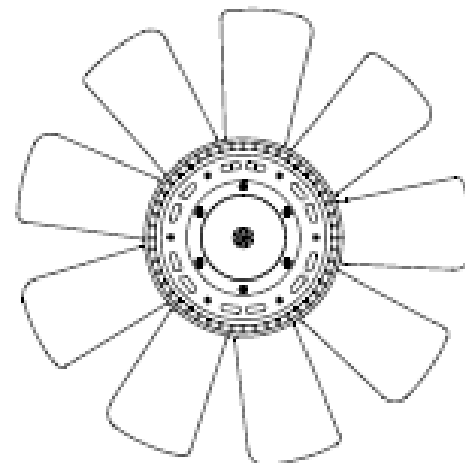
- 1 Bomba hidráulica
- 2 Depósito
- 3 Filtro
- 4 Válvula termostática
- 5 Motor del ventilador
- 6 Enfriador de aceite
- 7 Racor en T
- 8 Compensador

Hay variantes para la ubicación de la bomba hidráulica y el depósito de aceite hidráulico.

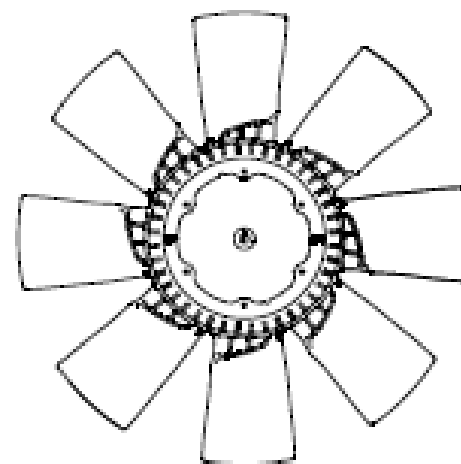
Existen dos tipos de bombas hidráulicas con el mismo aspecto. La diferencia está en la presión máxima del sistema, que es 135 o 200 bares.

La forma más sencilla de identificar la diferencia entre los sistemas es observar el ventilador de refrigeración. El sistema con una presión máxima de 135 bares tiene un ventilador de 9 álabes y el sistema con una presión máxima de 200 bares tiene un ventilador de 8 álabes.

**Nota:** Al sustituir la bomba hidráulica, la nueva bomba debe tener la misma presión máxima que la anterior, ya que de lo contrario existe riesgo de dañar el motor.

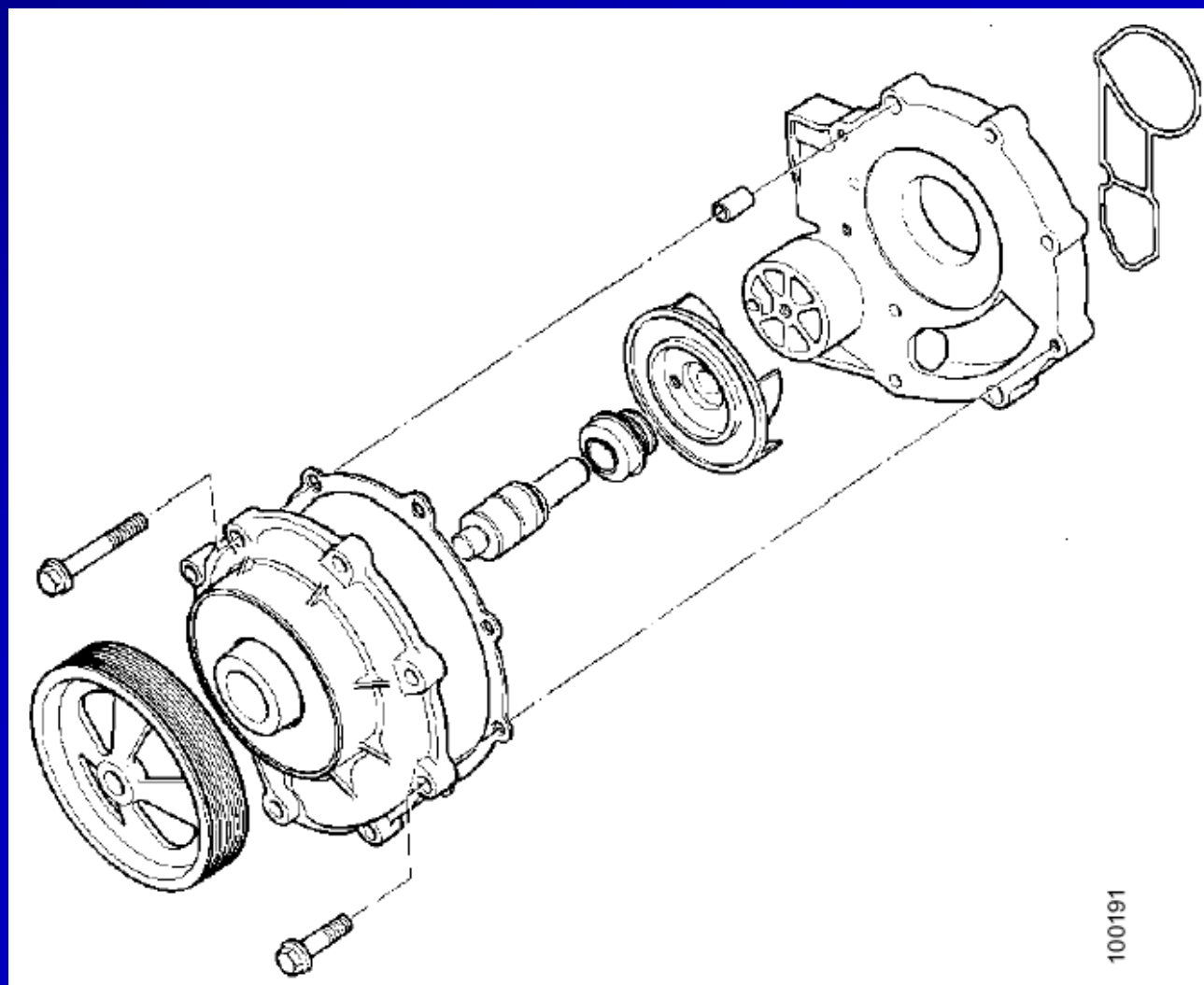


*135 bares = ventilador de 9 álabes*

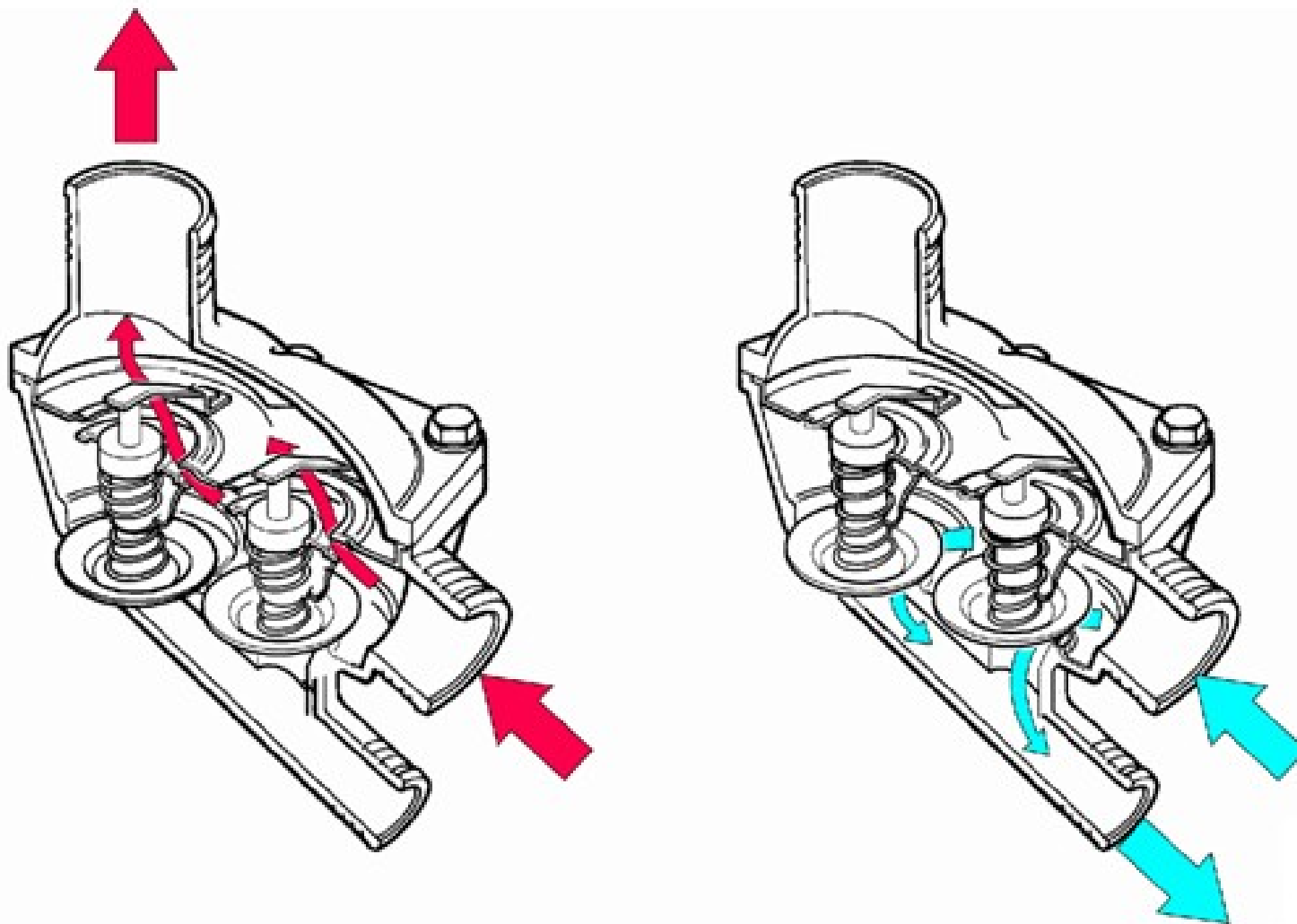


*200 bares = ventilador de 8 álabes*

# Bomba de Agua - Despiece



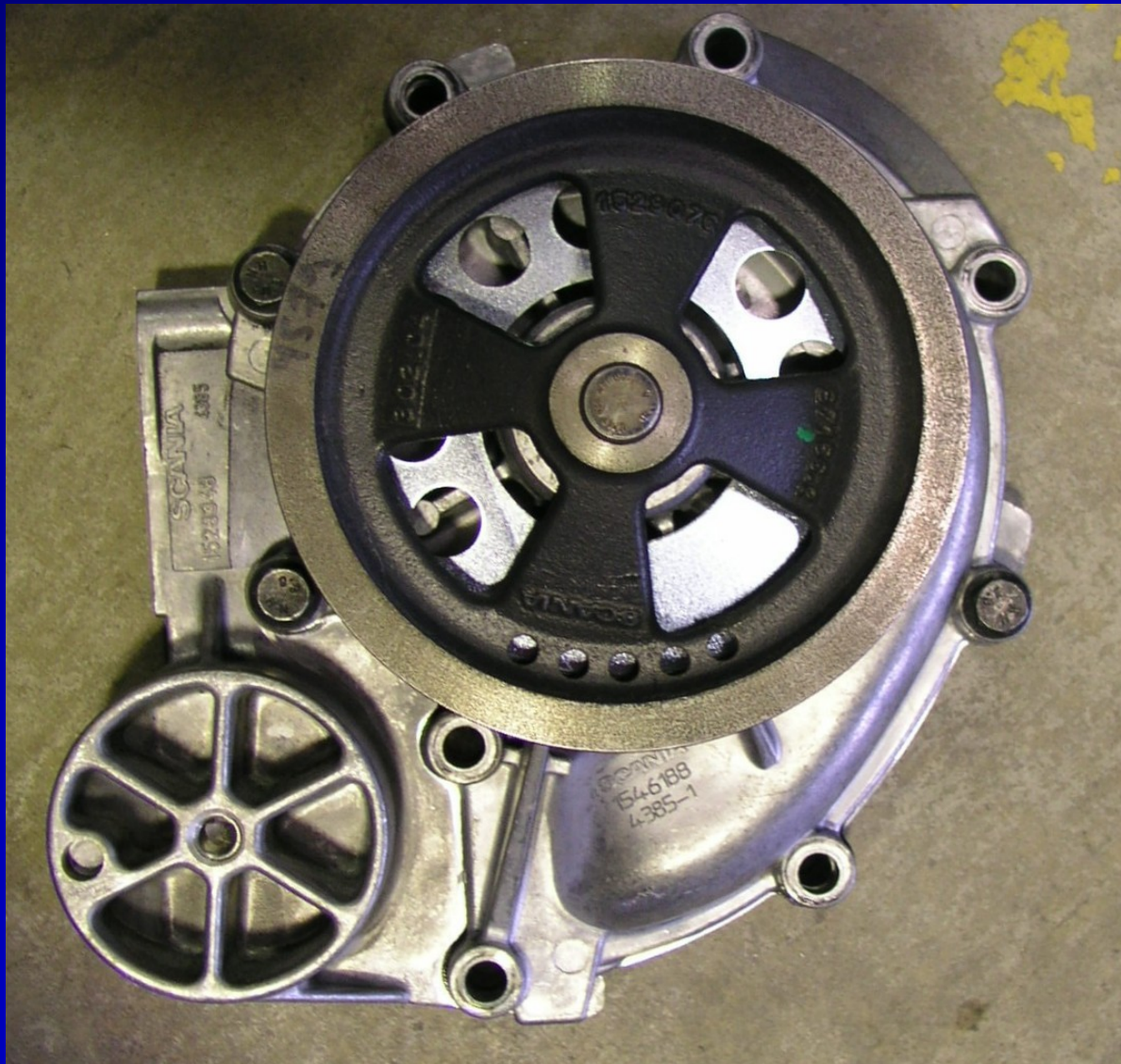
# Termostato



# Comprobación del funcionamiento del termostato

- 1 Desmonte la carcasa del termostato y saque el termostato.
- 2 Sumerja el termostato en un recipiente con agua hirviendo. Debería colgar libremente sin rozar los lados o el fondo del recipiente con el agua.
- 3 Compruebe que el termostato se abra completamente, sin agarrotarse, antes de tres minutos.
- 4 Compruebe que el termostato se cierre completamente cuando se ha enfriado.
- 5 Sustituya el termostato si no reacciona tal y como se ha descrito en los pasos 3 y 4 o bien se agarrota.

# Bomba de agua



El nuevo circuito de correa también proporciona la opción de una bomba de agua de mayor capacidad, que mejora la capacidad de refrigeración.

**SCANIA**  
Technical  
information

**02**

Ti 02-05 03 01 es  
Edición 2, 2006-09-05

**Ti**

Productos afectados

Camión de la serie

3	4	P	R	T
-	X	X	X	X

Autobús de la serie

3	4	K	N
-	X	-	-

I&M

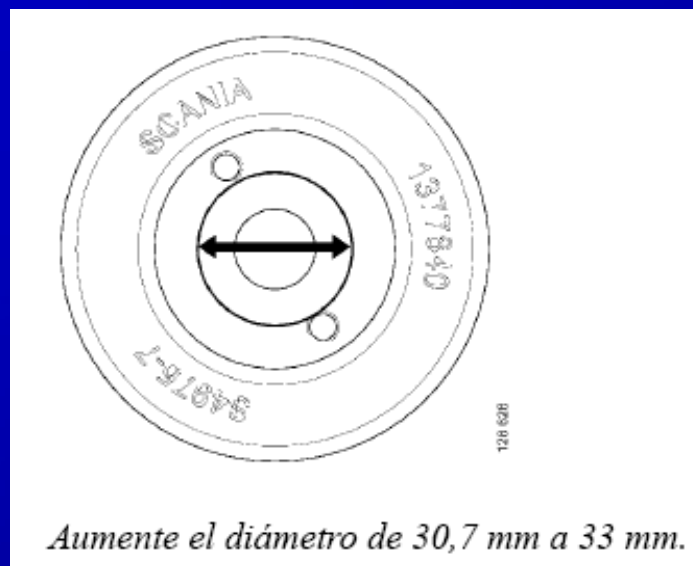
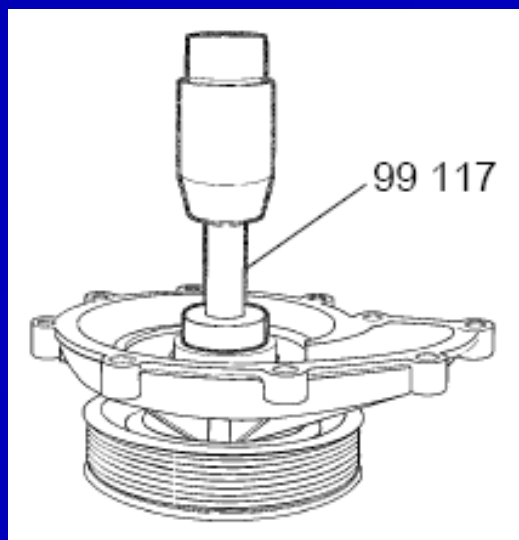
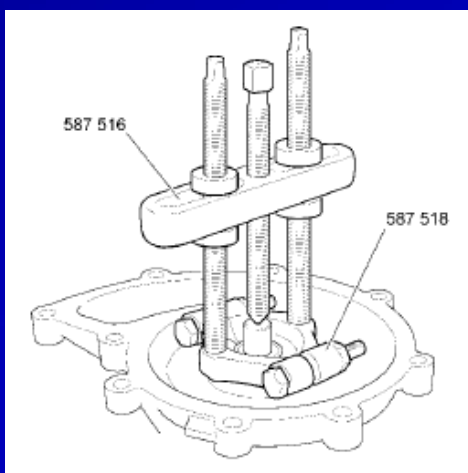
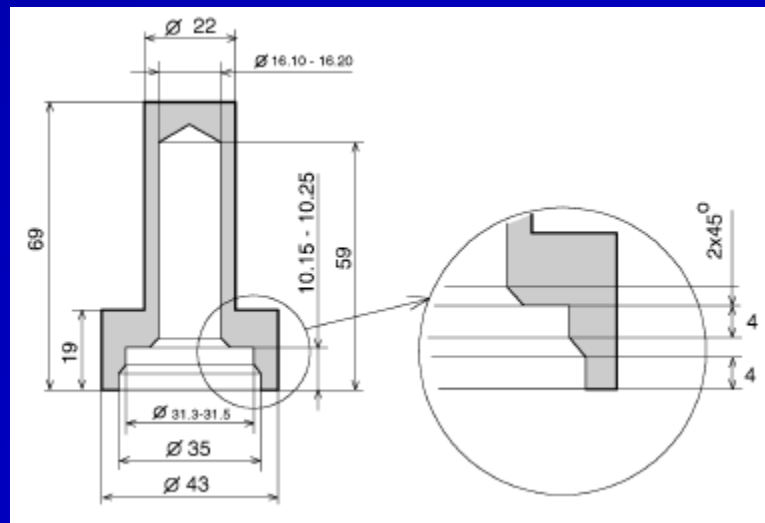
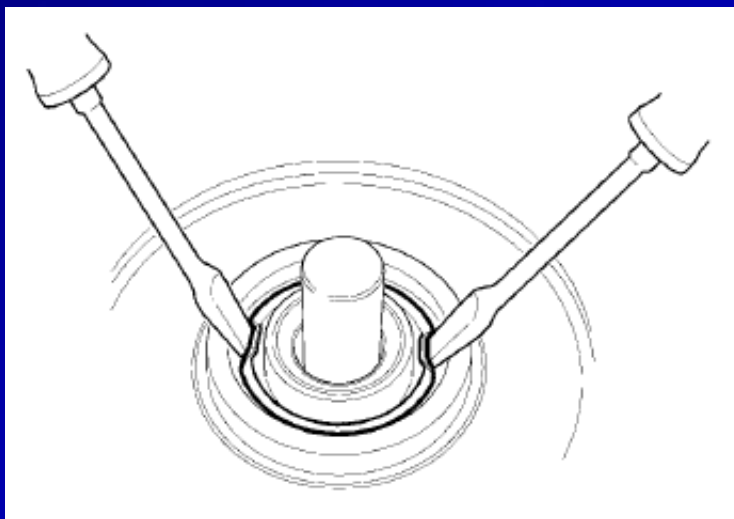
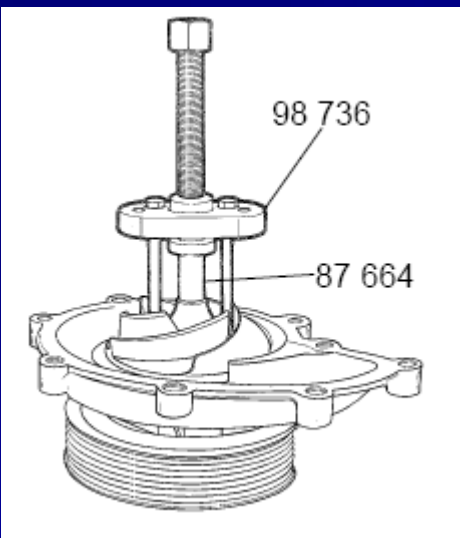
X
---

Varios: Todos los motores D11, D12, D14 y D16 para camiones y autobuses, y los motores Moxxy D12 para motores industriales y marinos.

## Bomba de refrigerante mejorada

### Antecedentes

Debido a problemas de fuga de refrigerante y averías de cojinetes en la bomba de refrigerante, hemos introducido una nueva bomba de refrigerante.

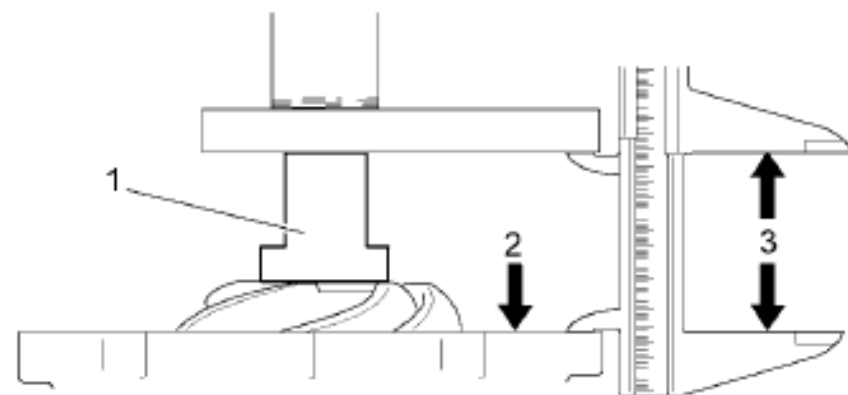


Empuje el rodete de la bomba sobre el eje. Utilice un separador cilíndrico con superficies extremas regulares y paralelas. El separador debe tener 20–30 mm de alto y 25–50 mm de diámetro. Coloque el separador sobre el plano de junta del rodete de la bomba. Mida la distancia entre la superficie superior del separador y el plano de junta del cuerpo de la bomba. La cota A se obtiene restando la longitud del separador al valor medido.

La cota A entre el plano de junta del cuerpo de la bomba y la superficie del eje del rodete de la bomba debe ser de:

- 13,3–13,7 mm para los motores de 11, 12, 14 y 16 litros.
- 9,35–9,75 mm para motores de 9 litros.

**Nota:** La posición del eje en el cuerpo de la bomba no se debe cambiar, ya que se podría modificar la posición del retén y podrían aparecer fugas.



*Medición de la cota A*

- 1 Separador
- 2 Plano de junta del cuerpo de la bomba
- 3 Cota A



**Sistema de refrigeración:****Especificación****Cantidad**

Motor de 9 litros

Refrigerante

40 l

Motor de 11 litros

50 l

Motor de 12 litros

50 l

Motor de 14 litros

80 l

Motor de 16 litros

80 l

# Refrigerante



ADVERTENCIA

Evite el contacto con el refrigerante, puede producir irritaciones.  
El refrigerante caliente puede producir quemaduras.  
Utilice la protección adecuada.  
El glicol etilénico es muy venenoso y puede ser mortal si se ingiere.

El refrigerante debe estar compuesto de agua y uno de los aditivos siguientes:

- 35 - 45% del volumen de glicol anticongelante Scania, en los países en los que la temperatura descienda por debajo de los 0 °C. El glicol anticongelante Scania no debe superar el 60% del volumen en refrigerantes ya mezclados.
- 8 - 12% del volumen de agente anticorrosivo Scania, en los países en los que la temperatura no descienda por debajo de los 0 °C.

**Nota:** El glicol anticongelante de Scania contiene inhibidor de corrosión. 40% del volumen de glicol anticongelante Scania también proporciona un 10% del volumen de agente anticorrosivo.

**IMPORTANTE** No se deben mezclar glicoles anticongelantes e inhibidores de corrosión de distintas marcas. Los incrementos de la dosificación y las mezclas pueden provocar que se forme más lodo en el sistema llegando a obstruirse el radiador.

# Requisitos de calidad del refrigerante

## Agua

El agua utilizada debe ser agua potable limpia y sin impurezas.

## Glicol anticongelante

Sólo se debe utilizar como anticongelante, glicol anticongelante Scania 584 122 o glicol anticongelante aprobado por Scania.

Glicoles anticongelantes aprobados por Scania	Fabricante
Glyscorr G48	BASF
Glyscorr G30	BASF
Havoline XLC	Texaco

**IMPORTANTE** No se deben mezclar glicoles anticongelantes de distintas marcas. Los incrementos de la dosificación y las mezclas pueden provocar que se forme más lodo en el sistema llegando a obstruirse el radiador.

## Llenado

- Reponga siempre con refrigerante ya mezclado. Este refrigerante debe contener 35 - 45% del volumen de glicol anticongelante Scania.
- El refrigerante ya mezclado debe contener 8 - 12% del volumen de inhibidor de corrosión Scania (El refrigerante debe estar compuesto por una parte (1/10) de agente anticorrosivo y nueve partes (9/10) de agua limpia (libre de impurezas visibles)) . Esto se aplica a los países en los que la temperatura no desciende por debajo de los 0 °C.

# Cambio del refrigerante

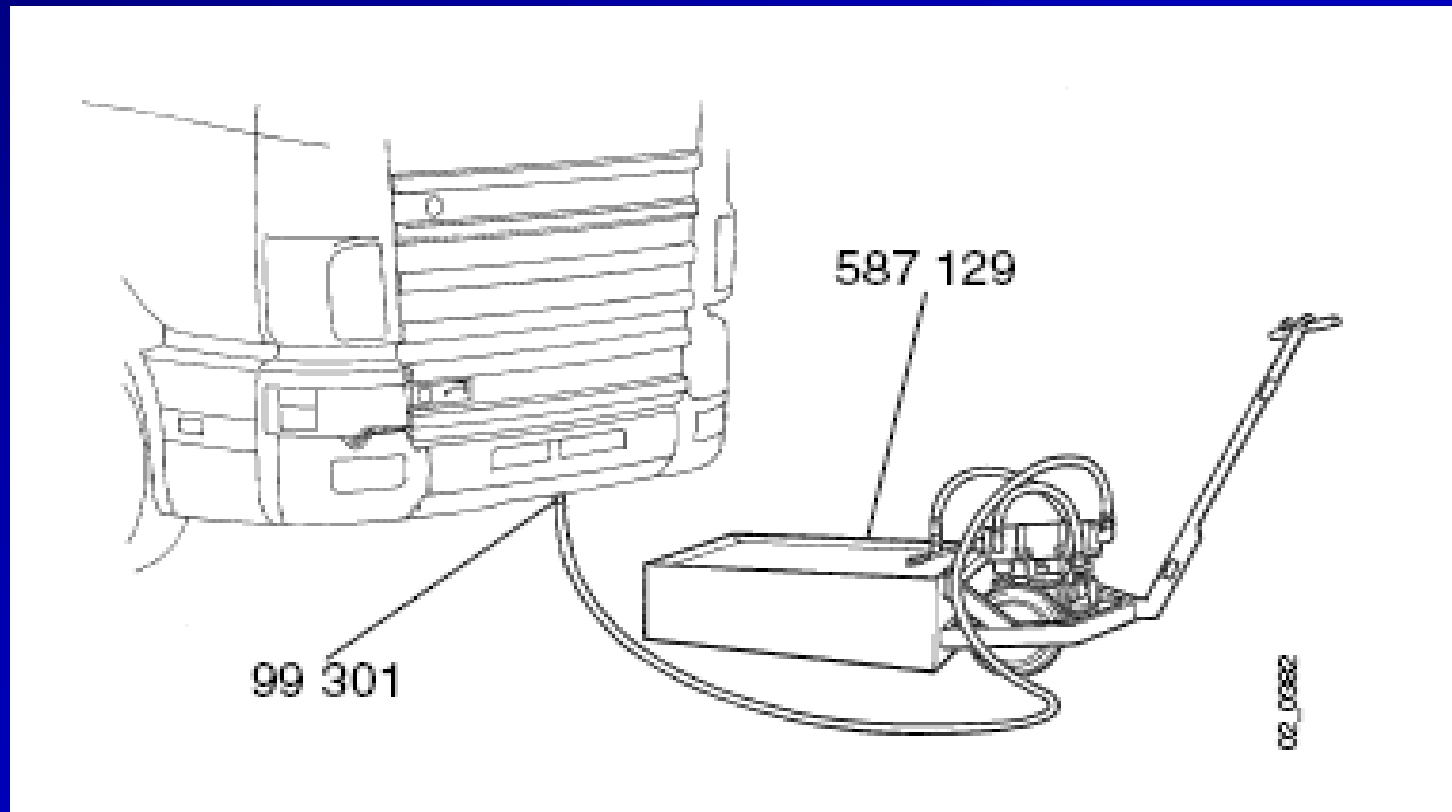
## Sistema de refrigeración

- No es necesario cambiar el refrigerante a menos que esté sucio con aceite o grasa. La protección anticorrosiva se mantiene añadiendo inhibidor de corrosión Scania. En los países con temperaturas inferiores a los 0 °C, se debe utilizar glicol anticongelante Scania.

## Procedimiento

- 1 Vacíe el sistema de refrigeración.
- 2 Llene el sistema de refrigeración con agua caliente.
- 3 Deje en funcionamiento el motor hasta que se abra el termostato.
- 4 Vacíe el agua.
- 5 Reponga con refrigerante previamente mezclado conforme a la especificación. Remítase al Manual de servicio, grupo 2.

# Vaciado y llenado de refrigerante

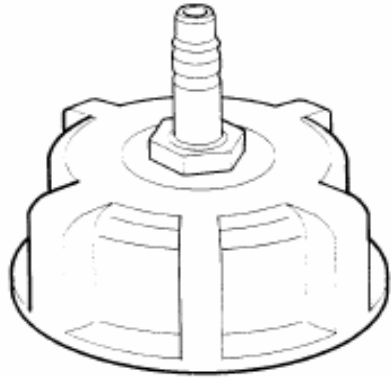


99 301

Adaptador

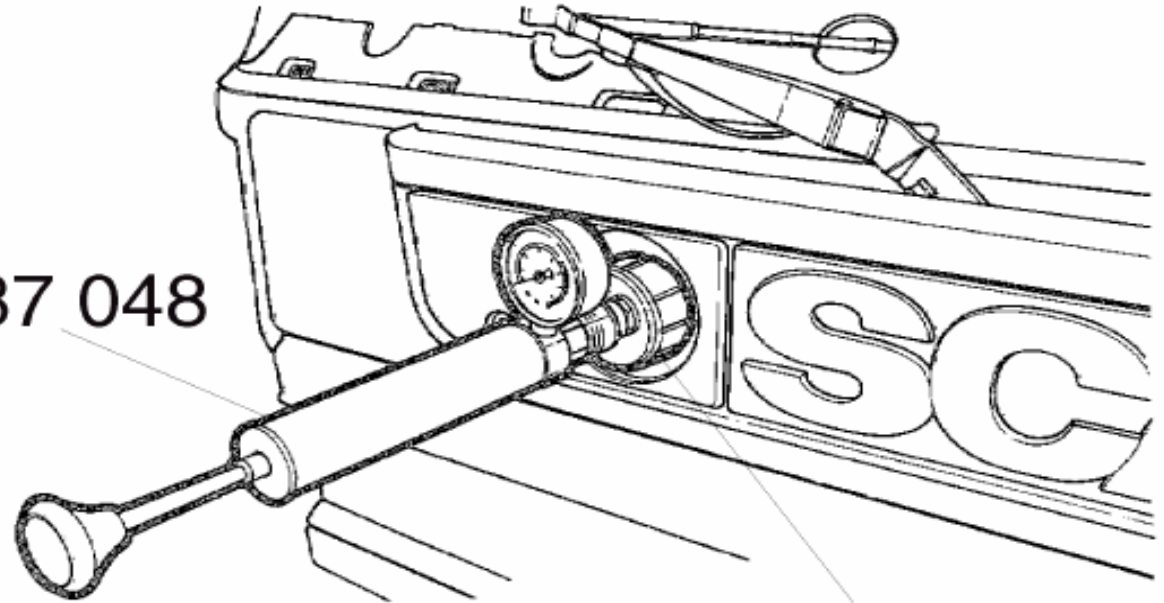
D5





00\_1660

587 048



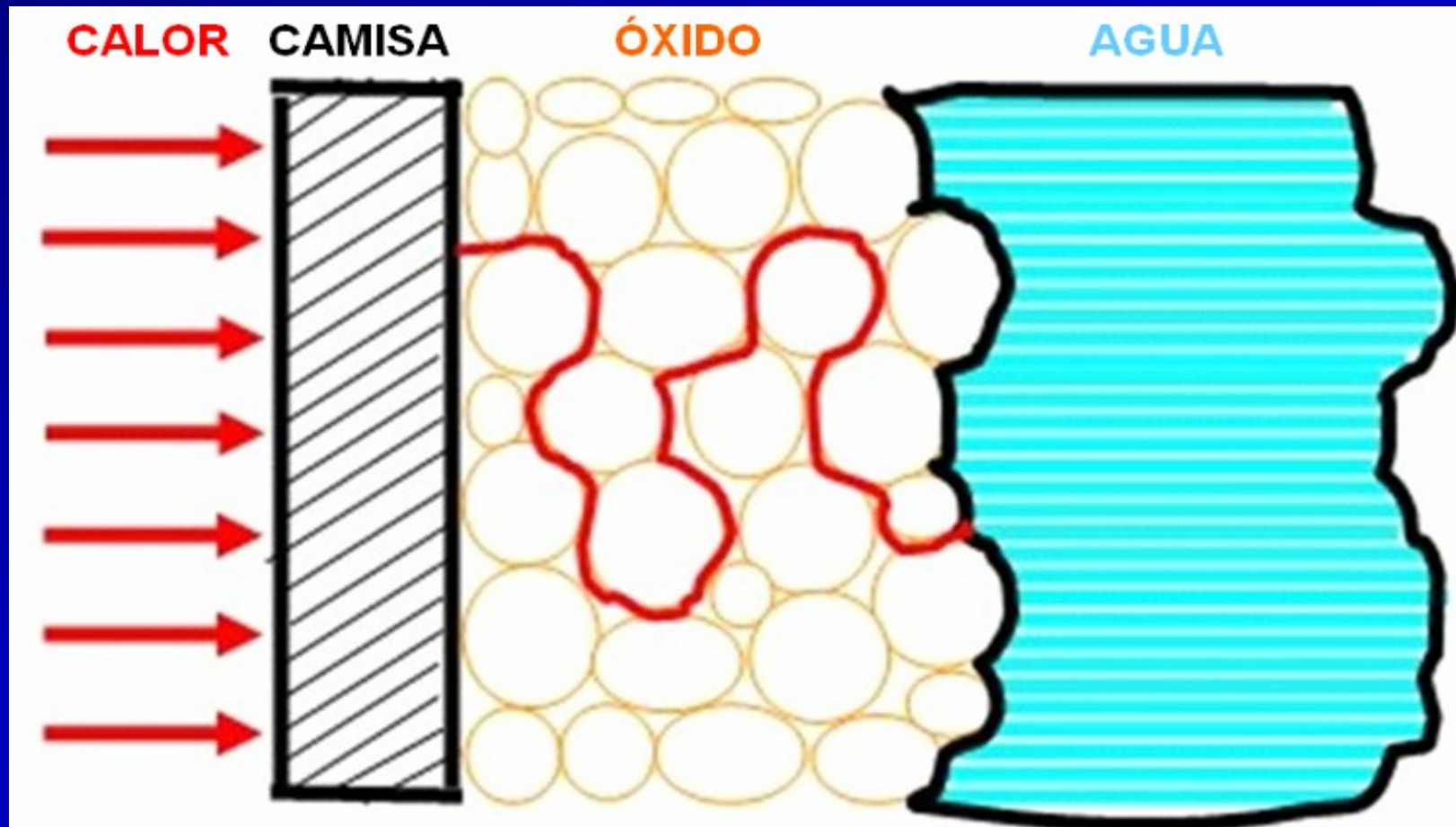
99 312

Presurice el sistema hasta que se abra la válvula limitadora de presión. La presión de apertura correcta es de 0,6 - 0,9 bar.



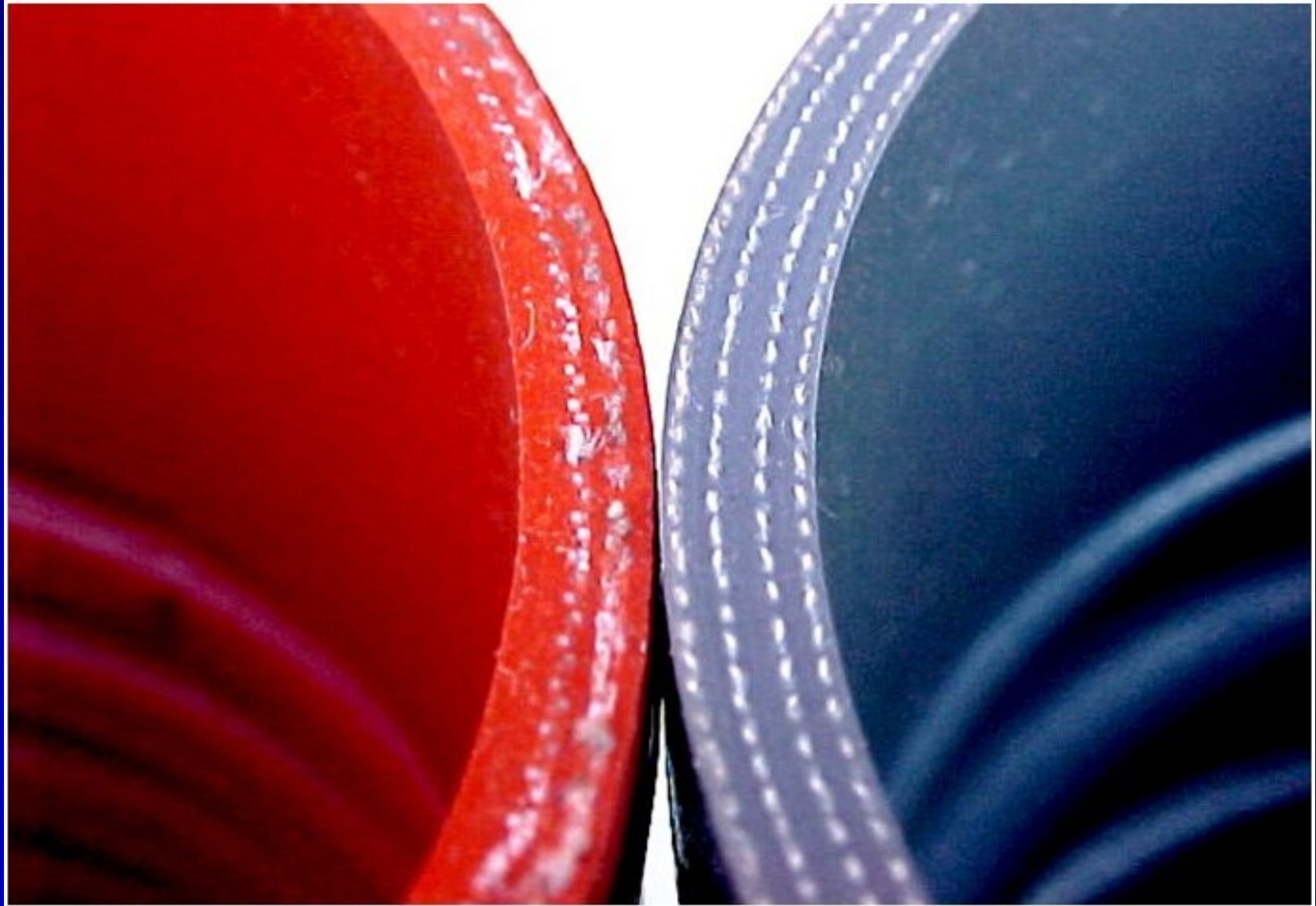
La cavitación se produce cuando las burbujas de vapor chocan a alta velocidad contra la camisa. Este tipo de cavitación se acelera si el refrigerante está contaminado o contiene productos químicos que no se deben utilizar en un sistema de refrigeración. La cavitación también aumenta si el sistema de refrigeración tiene fugas.





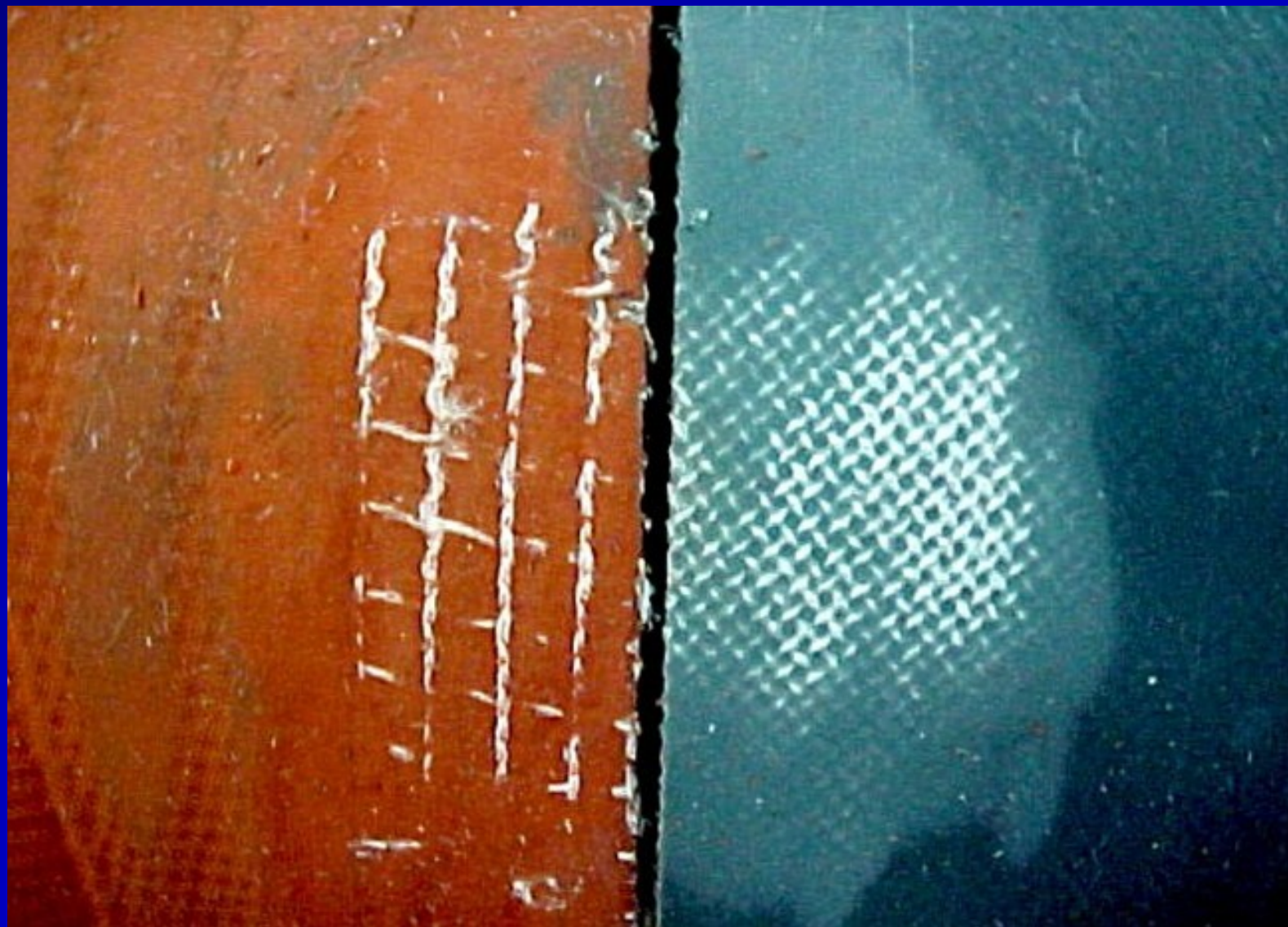
# Mangueras



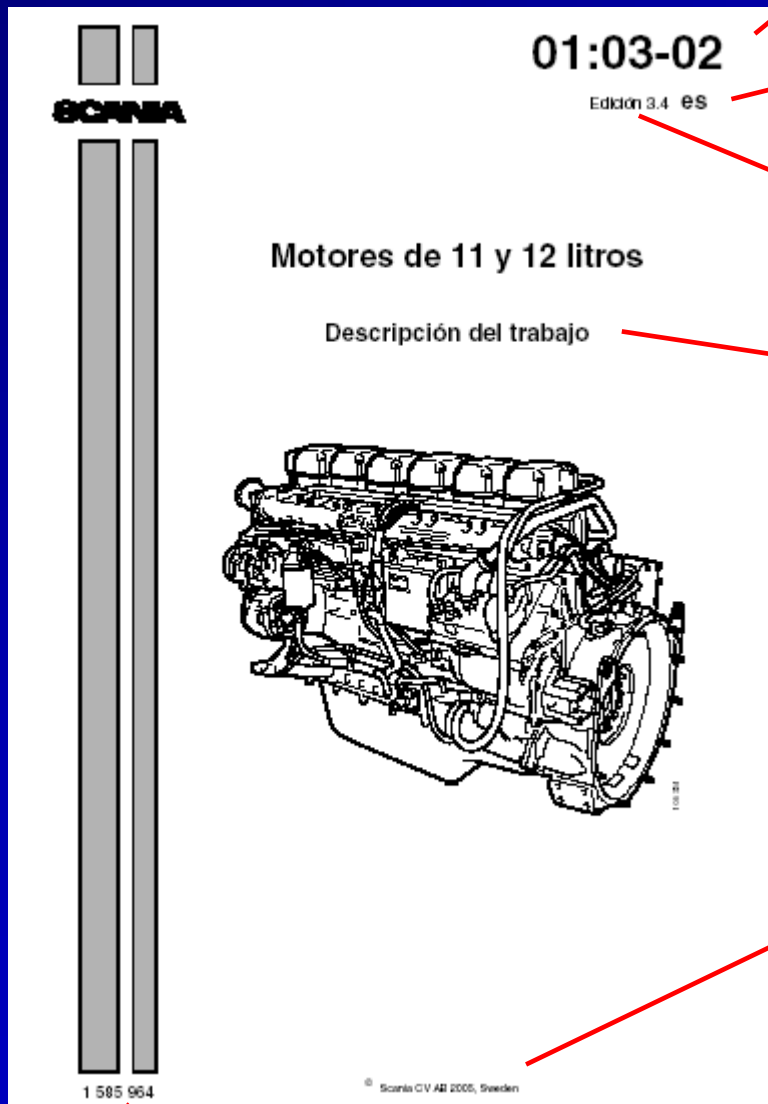


ASISTENCIA TÉCNICA









1

2

3

4

5

6

1 Número de publicación  
01=grupo principal (sección principal)  
03=subgrupo (subsección)  
02=Número de serie

2 Versión de lenguaje

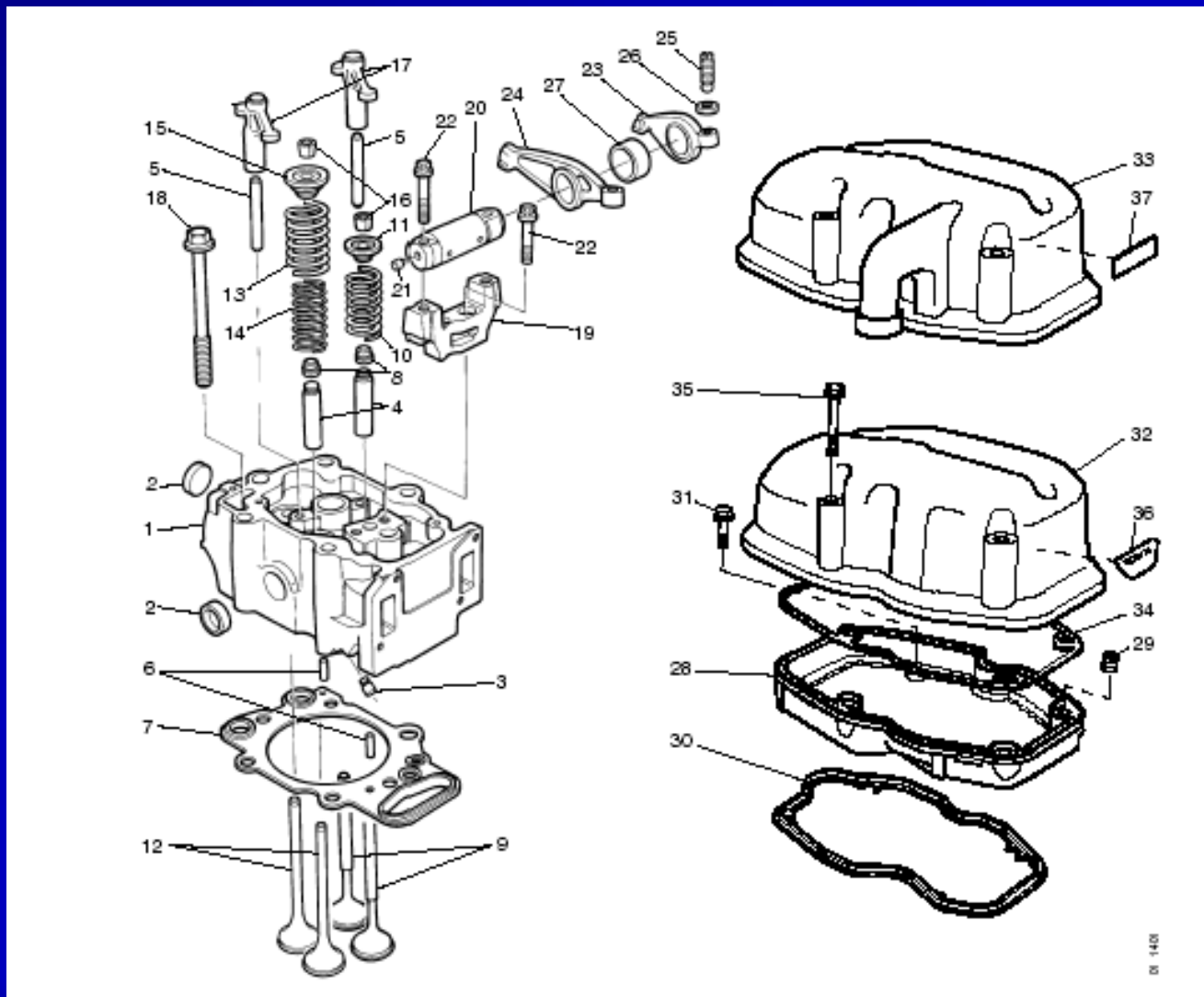
3 Versión de edición

4 Título del manual de servicio.



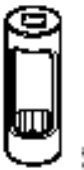

5 Año de publicación

6 Número de parte de publicación.  
Use el número de parte cuando ordena  
un manual de servicio.

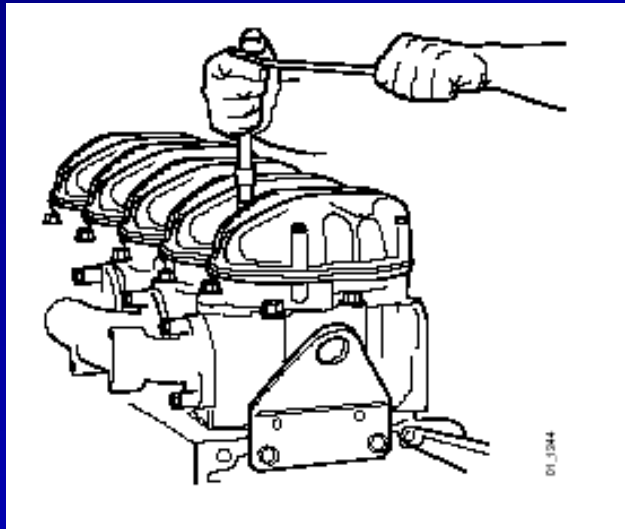
# CULATA



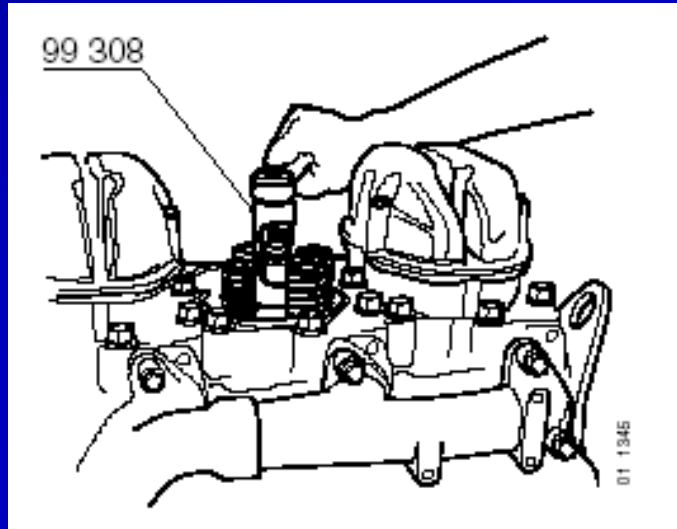
# Desmontaje de culata (motores con bomba de inyección)

Número	Descripción	Figura	Tablero de herramientas
99 074	Útil de percusión		D1
99 079	Extractor de inyectores		D1
99 308	Manguito de inyectores		-
99 310	Casquillo		-

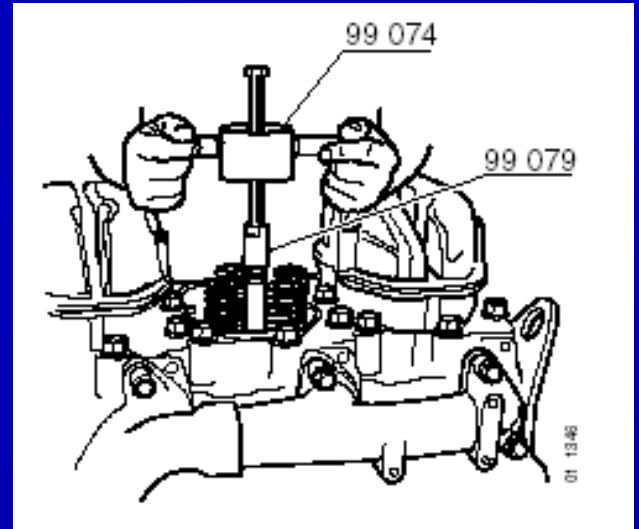




1

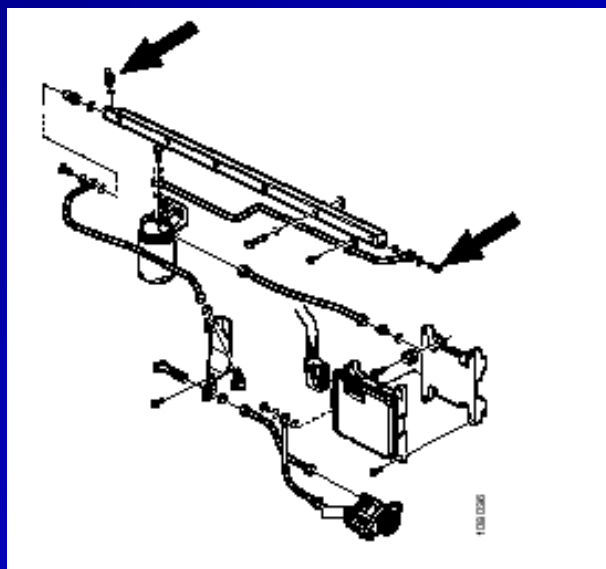


2

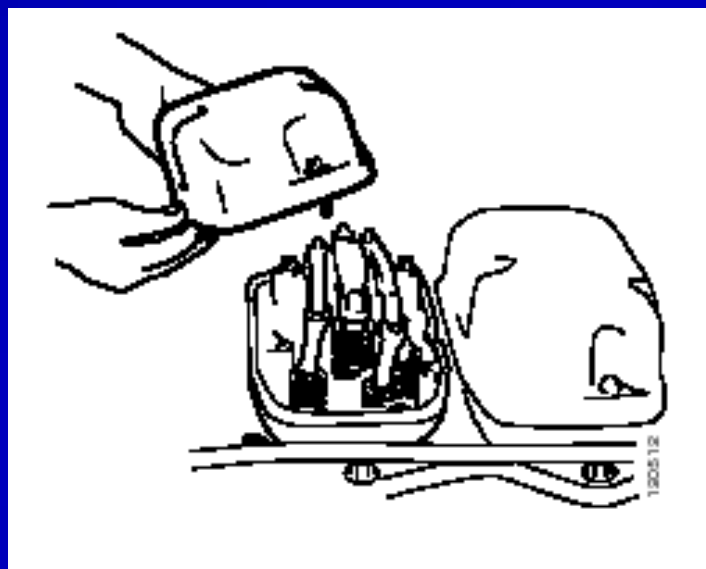


3

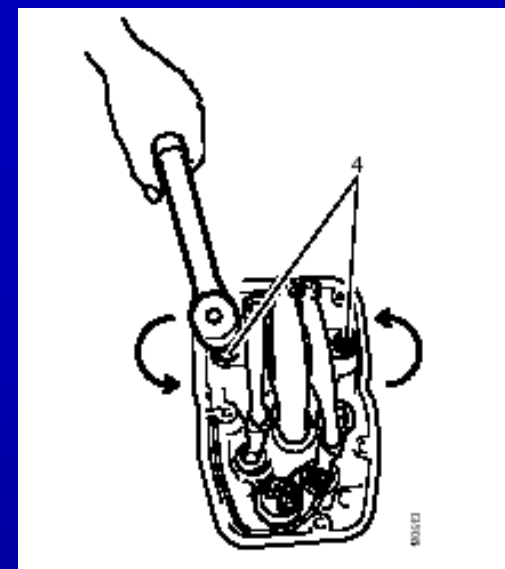
# Desmontaje de culata (motores con inyector-bomba PDE)



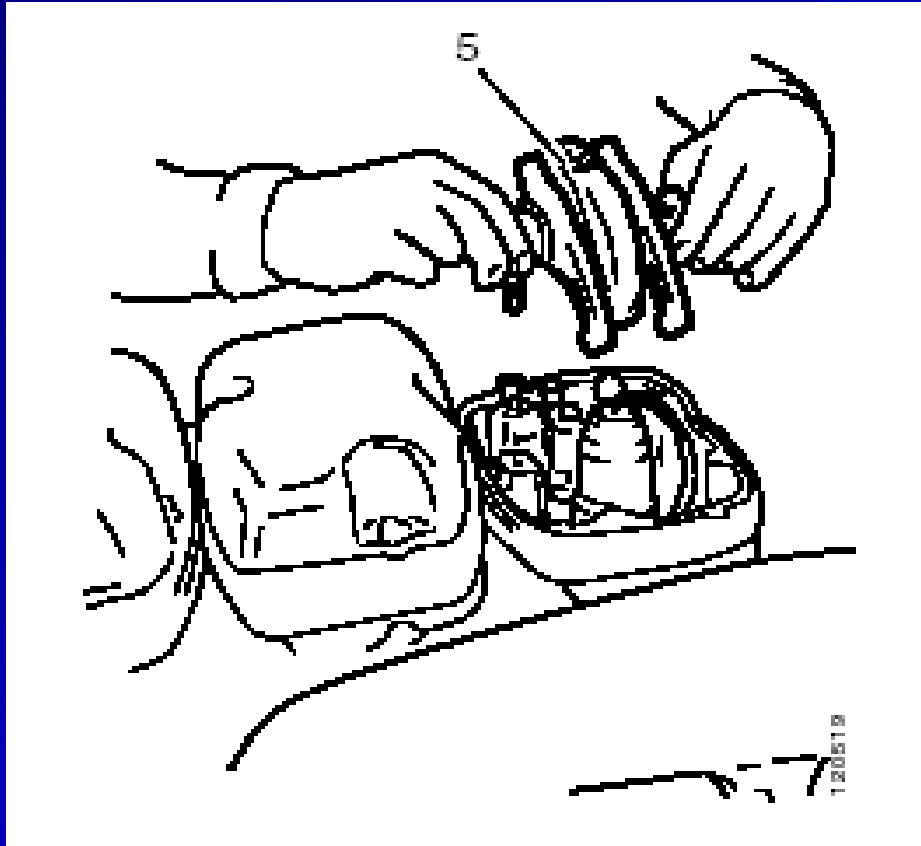
1



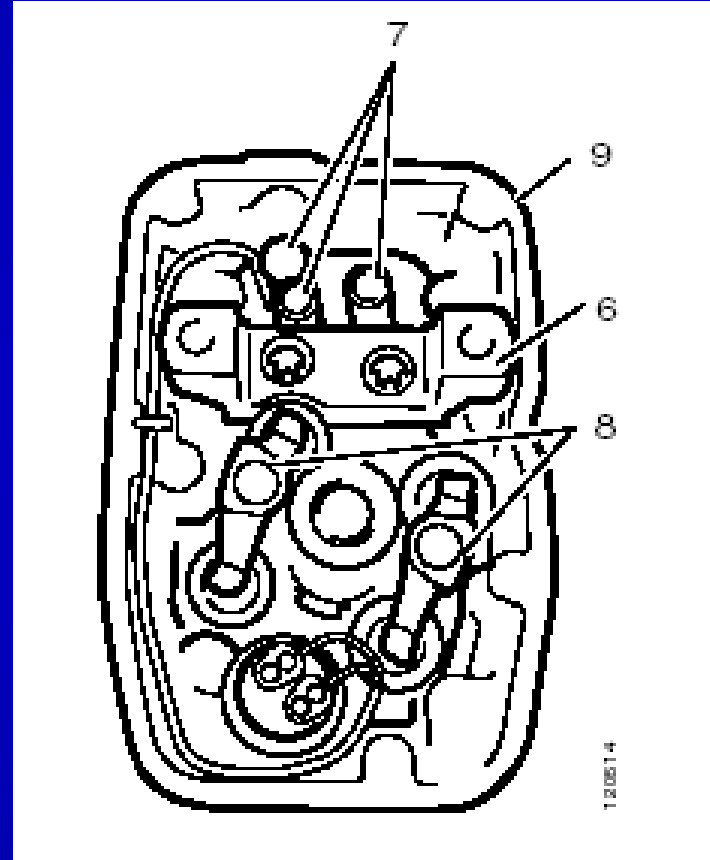
2



3



4



5

# Montaje de culata

## Especificaciones

### Pares de apriete (para motores con bomba de inyección y motores con inyector-bomba)

Tornillos de la culata:

- Primera fase	60 Nm
- Segunda fase	150 Nm
- Tercera fase	250 Nm
- Cuarta fase	90°

Tornillos de la tapa de la culata inferior 26 Nm

Tornillos del eje de balancines 105 Nm

Tornillos del portacojinetes 105 Nm

### Pares de apriete (para motores con bomba de inyección)

Tuerca del inyector 70 Nm

Tornillos de la tapa de la culata superior 26 Nm

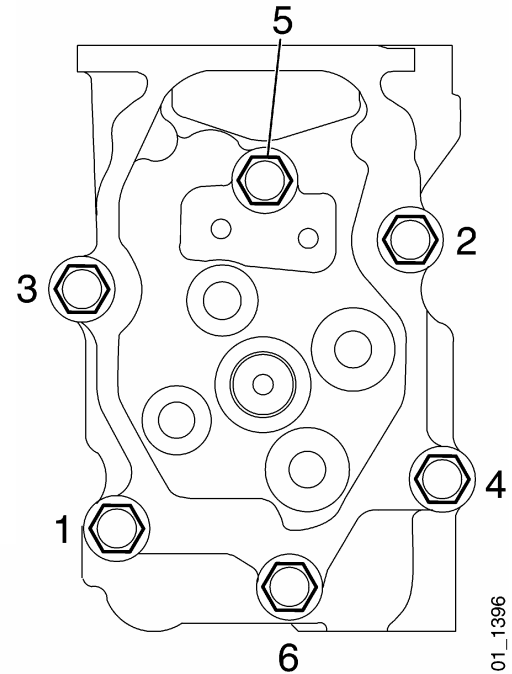
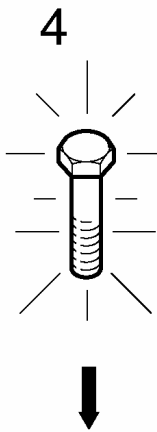
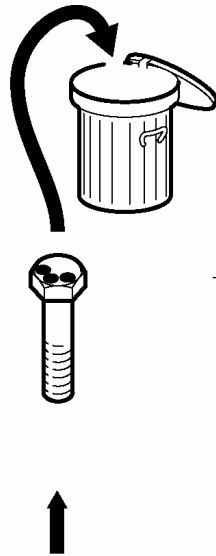
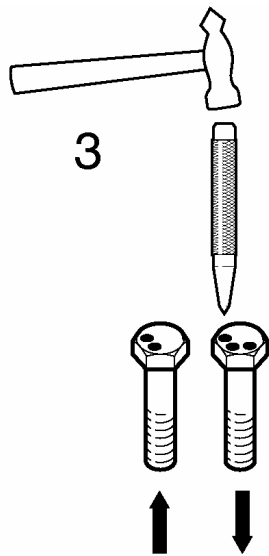
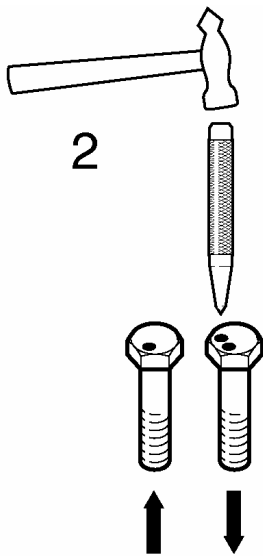
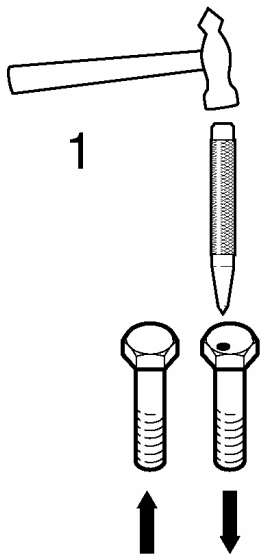
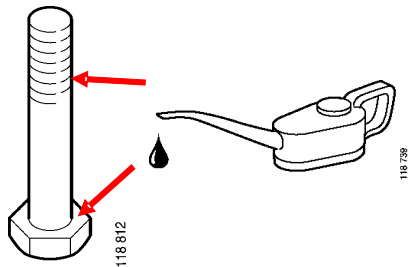
Tuerca de ajuste del tornillo del balancín 35 Nm

Tornillos del colector de escape 59 Nm

Tornillos para el tubo de presión 20 +/-5 Nm

### Lubricante

Lubricante para tornillos y juntas de tubo de escape 561 205



**60 Nm**  
**150 Nm**  
**250 Nm**  
**+ 90°**

01\_1396

# Comprobación y mecanizado de las válvulas

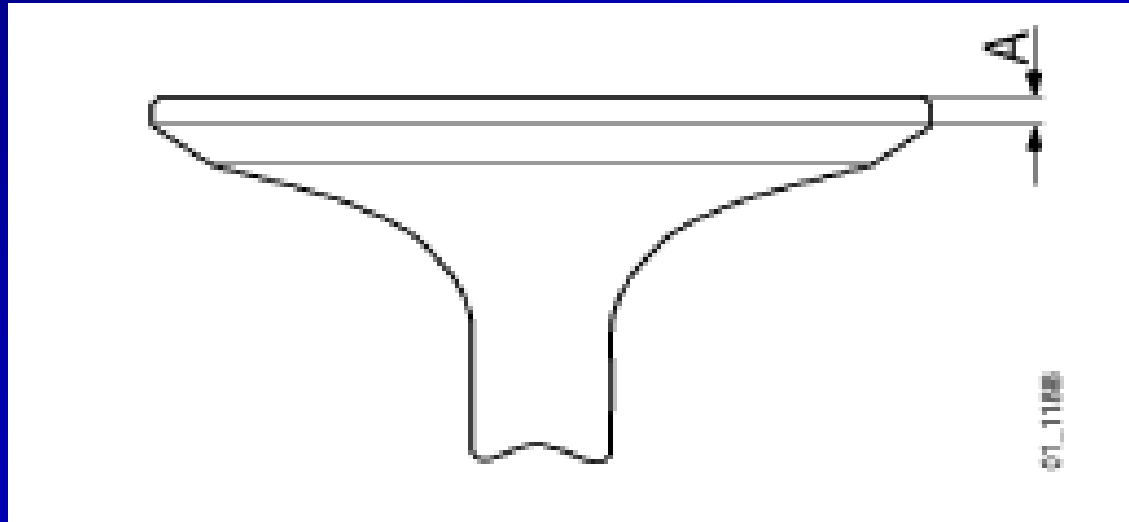
## Especificaciones

### Válvula de admisión

Ángulo de la cabeza	19,5°
Margen mínimo (A) de válvula desgastada	2,6 mm

### Válvula de escape

Ángulo de la cabeza	44,5°
Margen mínimo (A) de válvula desgastada	1,8 mm





*Margen mínimo (A) de válvula desgastada*

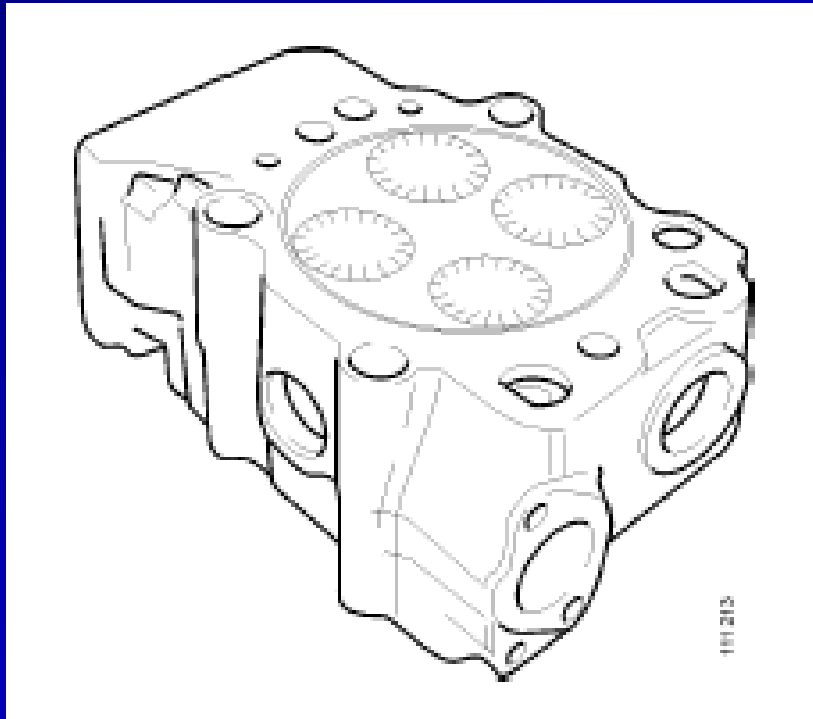
Compruebe el margen (A) de todas las válvulas. Rectifique las válvulas en una esmeriladora de válvulas.

# Sustitución de asientos de válvula

## Herramientas especiales

Número	Descripción	Figura	Tablero de herramientas
99 384	Mandril		D1-A3
99 385	Prolongación		D1-B1





*Válvula soldada*

1 Desmonte los anillos de asiento de válvula.

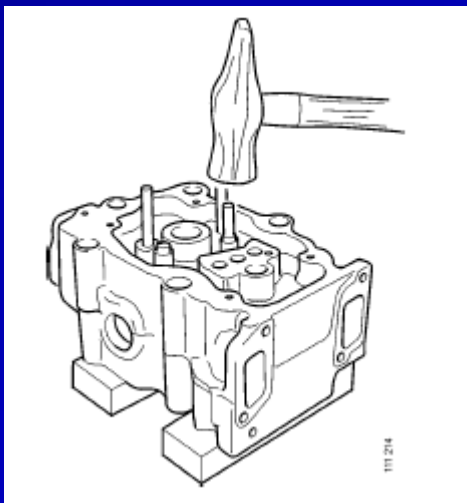
Utilice una válvula desechada que esté desgastada por el fondo, de modo que el diámetro del disco es ligeramente menor al diámetro interior del asiento.

2 Monte la válvula y suéldela con un soldador eléctrico. Enfríe el conjunto con agua.



ADVERTENCIA

Utilice gafas protectoras. Coloque siempre la culata con la superficie inferior hacia abajo al extraer los anillos de asiento de válvula. De lo contrario, se corre el riesgo de que se desprendan partículas metálicas que pueden producir lesiones.



ADVERTENCIA

Manipule con cuidado los componentes enfriados y los refrigerantes mencionados. Se pueden producir lesiones.

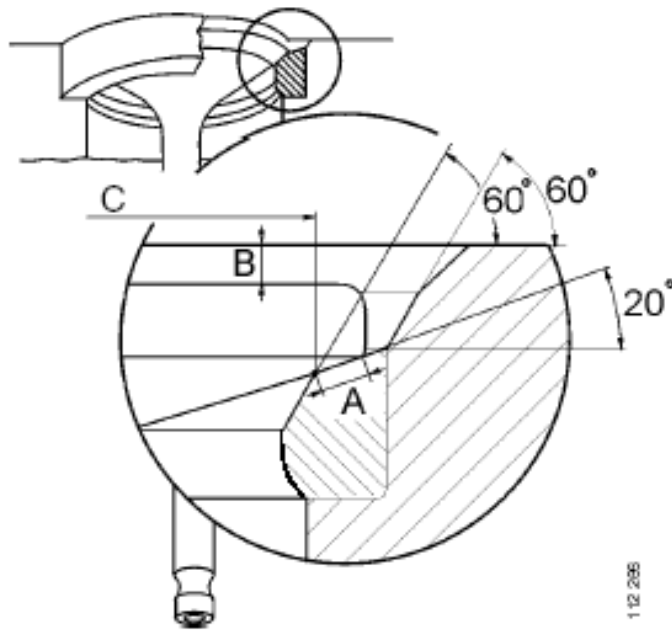
3 Dele la vuelta a la culata y golpee el vástago de válvula para que caigan la válvula y el anillo de asiento.

4 Introduzca a presión anillos de asiento de válvula nuevos. Utilice el mandril 99 384 y la prolongación 99 385. Enfríe el mandril y el asiento de válvula a aprox.  $-80^{\circ}\text{C}$  en hielo carbónico o con aire líquido. Esta operación debe realizarse rápidamente.

Los anillos de asiento de válvula sobredimensionados se pueden montar si se ha dañado el alojamiento del asiento. En estos casos se debe rectificar el alojamiento con la herramienta 587 277.

# Mecanizado de la culata

## Anillo de asiento de válvula, medidas para mecanizado

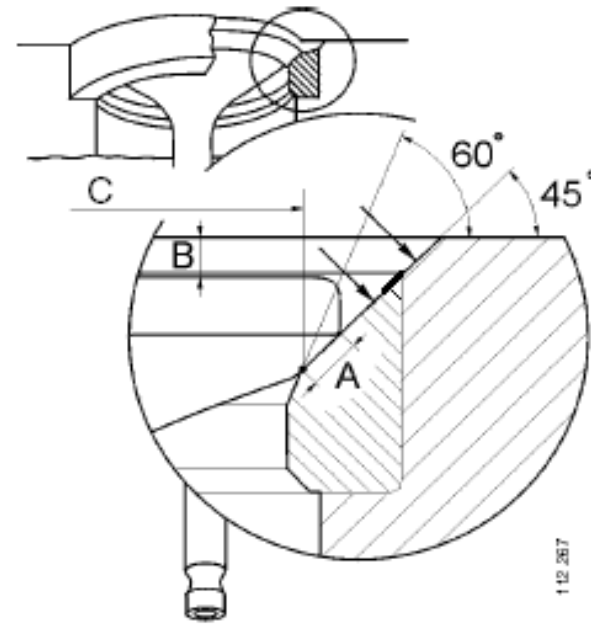


*Válvula de admisión*

$A = 1,9 - 2,6 \text{ mm}$

$B = 0,75 - 1,8 \text{ mm}$

$C = \text{diámetro, } 39,8 \pm 0,5 \text{ mm}$  (valor de ajuste para herramienta de mecanizado)



*Válvula de escape*

$A = 1,8 - 2,6 \text{ mm}$

$B = 0,66 - 1,8 \text{ mm}$

$C = \text{diámetro, } 37,8 \pm 0,5 \text{ mm}$  (valor de ajuste para herramienta de mecanizado)

## Especificaciones

No rectifique la culata a menos de 124,4 mm.

### Asiento de válvula de admisión

Ángulo del asiento	20,0°-20,5°
Anchura de la superficie de contacto (A)	1,9 -2,6 mm
Diámetro exterior del anillo de asiento de válvula	46,054 - 46,065 mm
Diámetro del alojamiento del anillo de asiento de válvula	46,000 - 46,016 mm
Profundidad del alojamiento del anillo de asiento de válvula	11,25 - 11,35 mm
Distancia (B) entre el plano de junta de la culata y el disco de válvula	0,75 - 1,8 mm

### Anillo de asiento de válvula sobredimensionado:

Diámetro exterior	46,254 – 46,265 mm
Diámetro del alojamiento del anillo de asiento de válvula	46,200 - 46,216 mm
Temperatura de refrigeración al montar el anillo de asiento de válvula	aprox. -80 °C

### Asiento de válvula de escape

Ángulo del asiento	45,0°- 45,5°
Anchura de la superficie de contacto (A)	1,8 - 2,6 mm
Diámetro exterior del anillo de asiento de válvula	44,081 - 44,092 mm
Diámetro del alojamiento del anillo de asiento de válvula	44,000 - 44,016 mm
Profundidad del alojamiento del anillo de asiento de válvula	11,25 - 11,35 mm
Distancia (B) entre el plano de junta de la culata y el disco de válvula	0,66 - 1,8 mm

### Anillo de asiento de válvula sobredimensionado:

Diámetro exterior	44,281 - 44,292 mm
Diámetro del alojamiento del anillo de asiento de válvula	44,200 - 44,216 mm
Temperatura de refrigeración al enfriar el anillo de asiento de válvula	aprox. -80 °C

# BLOQUE MOTOR

- **Revisión**

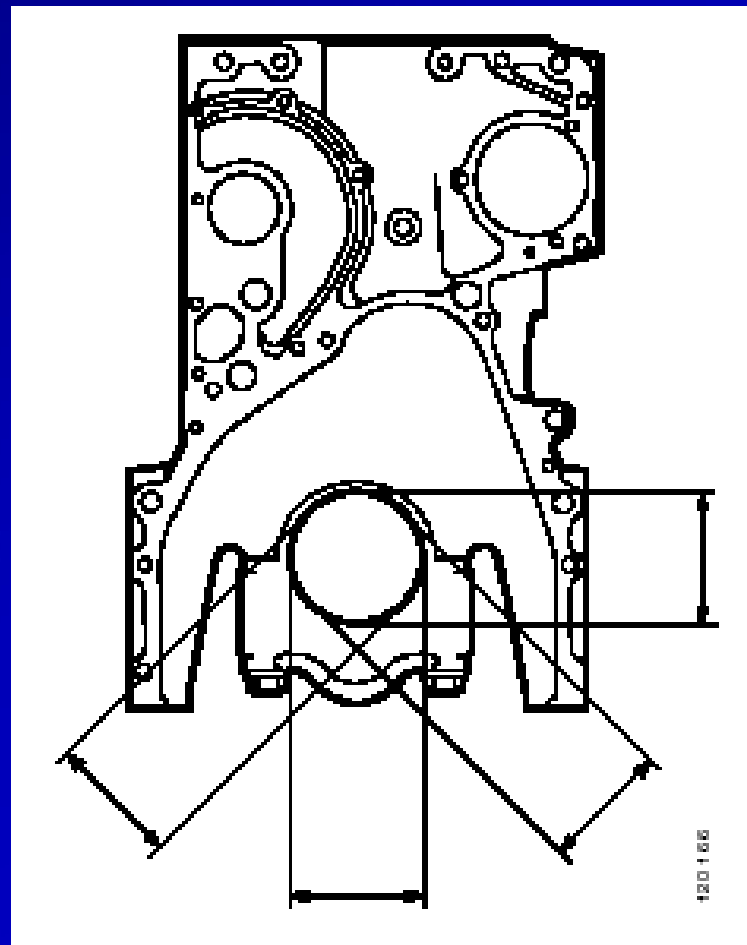
Si se produce un gripado de los cojinetes de bancada, pero sin que gire el cigüeñal, puede revisarse el bloque motor. Los asientos de los cojinetes de bancada deben cumplir los requisitos de excentricidad que se indican en la tabla. No se recomienda rectificar los asientos de los cojinetes de bancada excéntricos.

- **Pares de apriete**

1 Mida el diámetro en las cuatro posiciones como se indica en la ilustración. El diámetro debe medirse con las tapas atornilladas y sin los cojinetes de bancada.

2 Compare los resultados de la medición con los valores de la tabla siguiente.

Tornillos de las tapas de los cojinetes 50 Nm + 90°



**Diámetro mínimo permitido**

112,200 mm

**Diámetro máximo permitido**

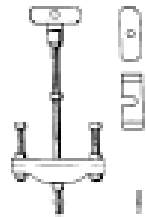
112,222 mm

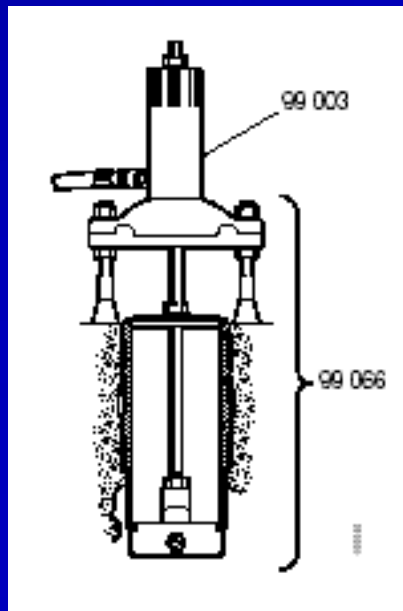
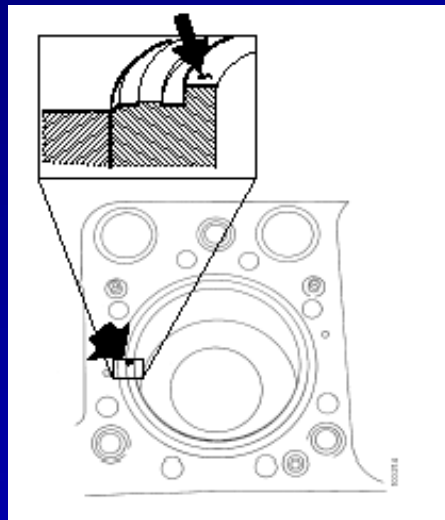
**Diferencia máxima entre los diámetro mayor y menor en el mismo asiento de cojinete**

0,016 mm

# Desmontaje de las camisas

## Herramientas especiales

Número	Descripción	Figura	Tablero de herramientas
99 066	Extractor de camisas de cilindro		D2



*Extractor de camisas con cilindro hidráulico*

1 Marque las camisas con los números 1-6. Es necesario marcar las camisas para poder montarlas después en el mismo lugar y la misma posición.

**Nota:** Las marcas deben realizarse sólo en la superficie indicada en la ilustración. Las demás son superficies de unión. Si utiliza un rotulador, puede hacer las marcas en cualquier superficie.

2 Extraiga la camisa con el extractor de camisas de cilindro 99 066.

3 Retire el anillo de estanqueidad del bloque motor.



# Montaje de las camisas

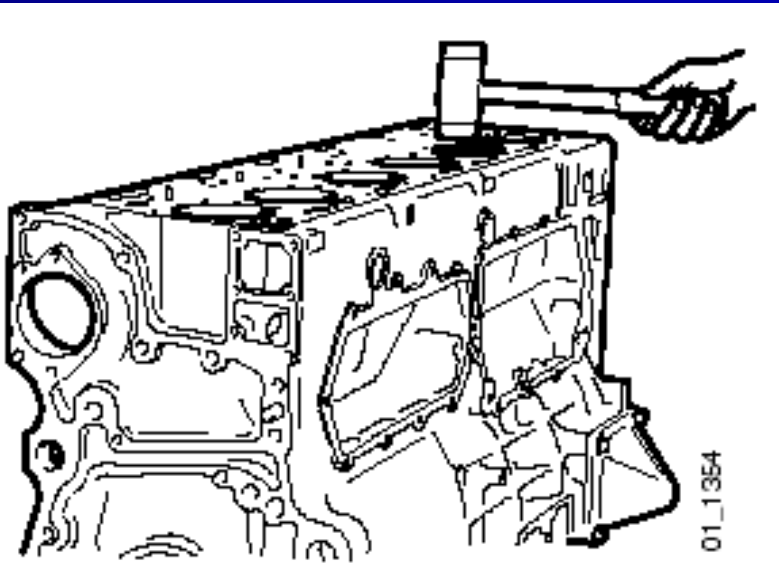
- 1 Compruebe la altura de las camisas.
- 2 Compruebe que el interior del bloque motor esté limpio. Limpie las superficies de las juntas tóricas.
- 3 Examine con detenimiento las camisas, tanto las nuevas como las anteriores, y compruebe que no tengan grietas que puedan haberse producido durante el transporte o por una manipulación descuidada.

Golpee suavemente la camisa con un objeto metálico. Si está en buen estado, deberá oírse un sonido metálico nítido. Si tiene alguna grieta, se producirá un sonido sordo.

- 4 Lubrique con aceite de motor el anillo de estanqueidad que se va a colocar en la camisa y móntelo.



- 5 Lubrique la superficie de la guía inferior de la camisa.

- 6 Gire la camisa para que el número de cilindro que esté marcado quede hacia delante y golpéela suavemente con un martillo de goma.



# Medición de la altura de las camisas

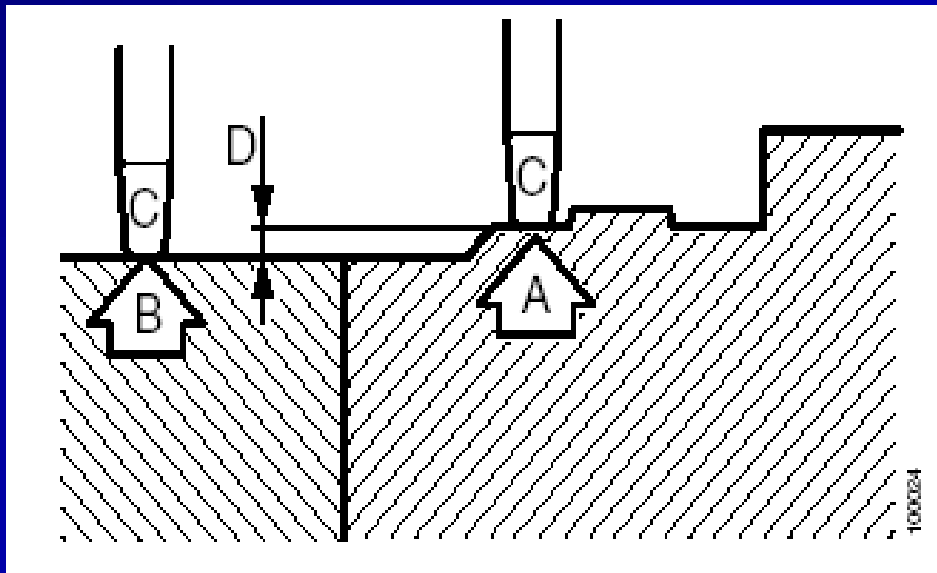
## Herramientas especiales

Número	Descripción	Figura	Tablero de herramientas
87 198	Regla		D2
98 075	Indicador de cuadrante		D2

## Especificaciones

Altura de las camisas por encima del bloque motor : 0,20 -0,30 mm

Diferencia máxima de altura en una sola camisa entre dos mediciones realizadas en puntos diametralmente opuestos. 0,02 mm




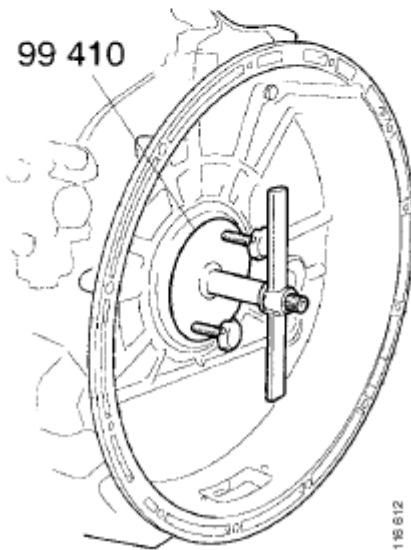
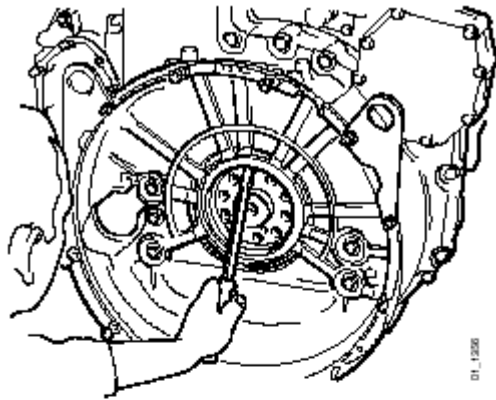
- A Superficie de medición en la camisa*
- B Superficie de medición en el bloque motor*
- C Punta del indicador de cuadrante*
- D Altura de la camisa ( $D = A - B$ )*

- 1 Limpie a fondo el soporte de la camisa en el bloque motor, la superficie alrededor del cilindro, el soporte de la camisa y la cara superior de la camisa.
- 2 Monte la camisa sin juntas tóricas y gírela a mano hasta alcanzar su posición.
- 3 Coloque la regla 87 198 y el indicador de cuadrante 98 075 en la camisa y ponga a cero el indicador de cuadrante en la camisa (A). Deslice la punta del indicador de cuadrante hacia el bloque motor (B) y mida la altura de la camisa (A-B) como se indica en la ilustración. Mida la altura en dos puntos diametralmente opuestos en cada camisa.
- 4 La camisa deberá sobresalir ligeramente de la superficie del bloque motor.

# Sustitución del retén trasero del cigüeñal

## Herramientas especiales

Número	Descripción	Figura	Tablero de herramientas
99 410	Herramienta de montaje		D5



1 Desmonte el volante motor según se indica en la sección Desmontaje del volante.

2 Extraiga el retén del cigüeñal con un destornillador. Procure no rayar las superficies de unión de la campana del volante y el cigüeñal.

**Nota:** El retén del cigüeñal debe montarse bien seco y no debe lubricarse. El casquillo del retén no debe desmontarse hasta justo antes de montar el retén de cigüeñal en el motor.

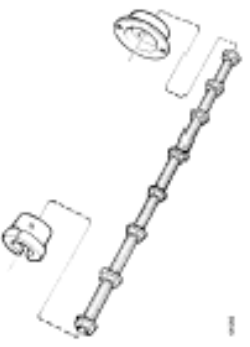
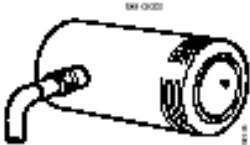

3 Sustituya el retén del cigüeñal con la herramienta 99 410. Coloque el retén en la herramienta y fije la herramienta con los tornillos.

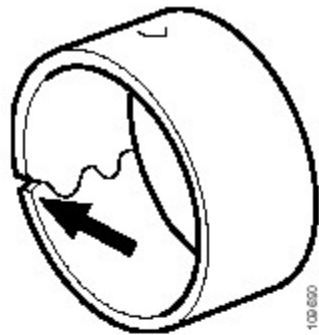
4 Gire la herramienta a derechas hasta que haga tope para conseguir la correcta posición del retén del cigüeñal.

5 Monte el volante motor según se indica en la sección Montaje del volante.

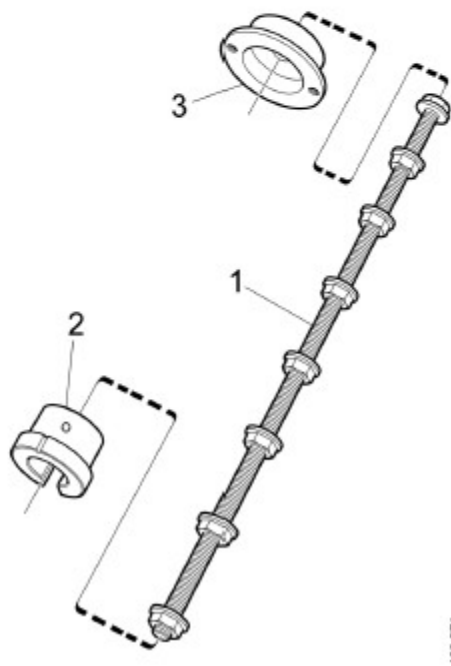
# Sustitución del cojinete de árbol de levas

## Herramientas especiales

Número	Descripción	Figura	Tablero de herramientas
99 373	Útil de desmontaje del cojinete del árbol de levas		D5
99 003	Cilindro hidráulico		H1
99 004	Bomba hidráulica de accionamiento neumático		H1



Herramienta 99 373



- 1 Varilla roscada con ocho tuercas de brida
- 2 Mandriles
- 3 Brida

1 Desmonte el árbol de levas según se indica

en la sección Desmontaje del árbol de levas.  
2 Desmonte la tapa del árbol de levas de la parte delantera del motor.

**Nota:** Limpie con un trapo los bordes y las superficies de asiento alrededor de los cojinetes anteriores para evitar dañar las superficies al montar los cojinetes nuevos.

3 Limpie las superficies de los asientos de los cojinetes alrededor de los cojinetes antiguos.

**Nota:** El rebajo de la junta del cojinete deberá apuntar hacia la parte delantera del motor.

4 Coloque los nuevos cojinetes en el espacio entre los asientos de los cojinetes de los árboles de levas

5 Coloque las tuercas de brida en la varilla roscada de la herramienta 99 373, como se indica en la ilustración.





# Desmontaje de pistones

- 1 Desmonte la culata.
- 2 Desmonte el cárter.
- 3 Desmonte la boquilla de refrigeración de pistones de la culata.

**IMPORTANTE** La boquilla de refrigeración de pistones no debe resultar dañada. El chorro de aceite debe impactar en el pistón en el lugar exacto. Si no lo hace, el pistón se calienta demasiado, lo que provoca la avería del motor. Las boquillas desgastadas no se deben rectificar, sustitúyalas si es necesario.

- 4 Desmonte la tapa y los casquillos de cojinete de biela. Proteja el conducto de lubricación del cigüeñal con cinta aislante, con la cara adherente hacia el cigüeñal.
- 5 Marque el pistón antes de desmontarlo, la biela también debe marcarse. Estos componentes debe montarse en el mismo lugar y posición en que estaban. Extraiga el pistón y la biela.

**Nota:** Compruebe siempre la biela como se describe en el apartado Comprobación de la biela, si el cilindro se ha gripado, se ha llenado de agua o tiene una válvula defectuosa. Las bielas torcidas no se deben enderezar

# Montaje de pistones

## Pares de apriete

Tornillos del cárter	30 Nm
Tornillos de biela	20 Nm + 90°
Boquilla de refrigeración de pistones	23 Nm

## Herramientas especiales

Número	Descripción	Figura	Tablero de herramientas
98 212	Compresor de segmentos		D3

# Sustitución de los pistones


## Especificaciones

### Segmentos


Número de segmentos de compresión	2
Holgura:	
1er segmento (superior), motores con pistones de aluminio	0,35 - 0,60 mm
1er segmento (superior), motores con pistones de acero	0,50 - 0,75 mm
2º segmento	0,45 - 0,65 mm
Juego máximo en rebaje, 2º segmento	0,25 mm
Número de segmentos rascadores	1
Holgura	0,40 - 0,65 mm
Juego máximo en rebaje	0,25 mm

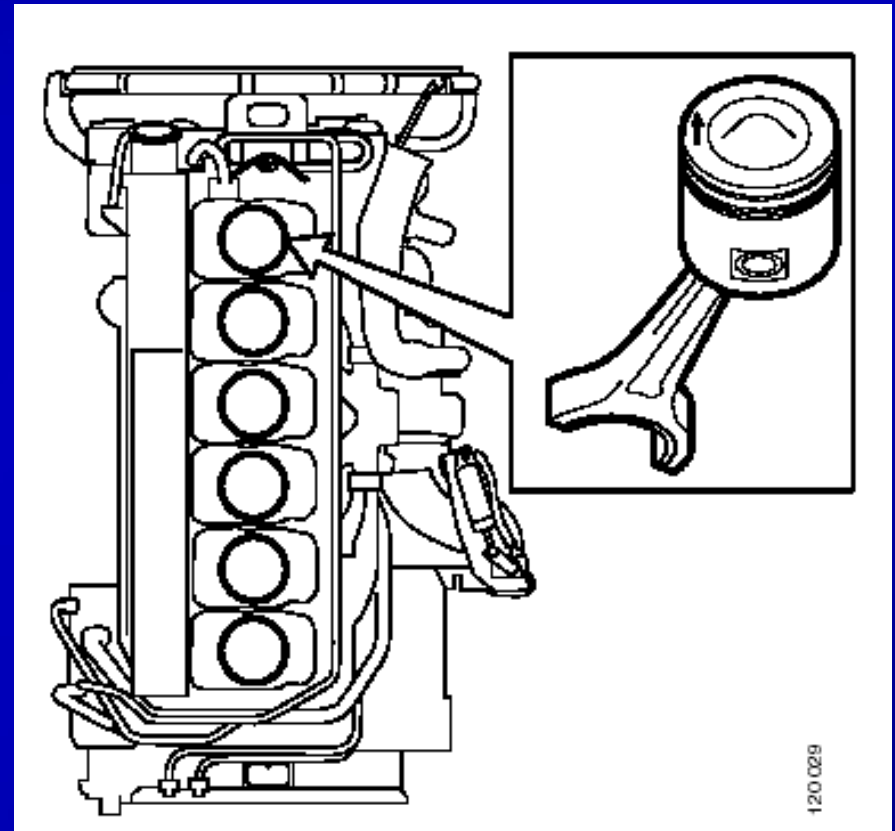
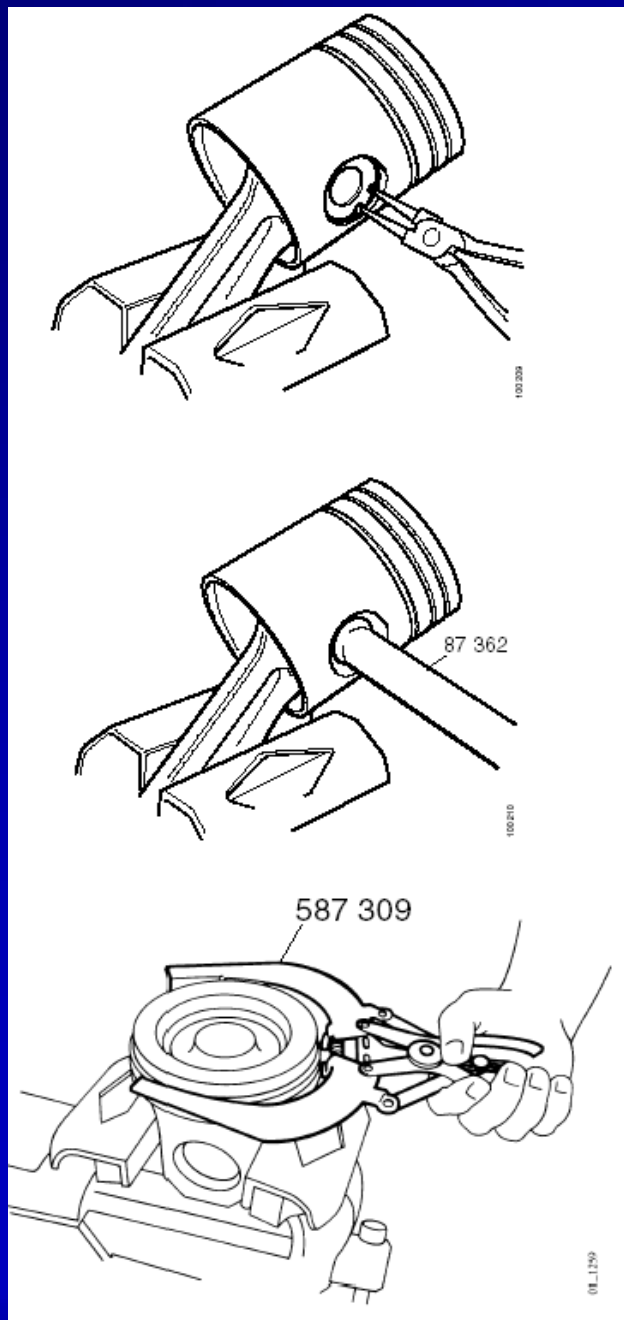
Coloque los segmentos con la marca "TOP" de forma que la marca quede en la cara superior.

## Herramientas especiales

Número	Descripción	Figura	Tablero de herramientas
87 362	Mandril		D3

## Otras herramientas

Número	Descripción	Figura	Tablero de herramientas
587 309	Expansor de segmentos		D3

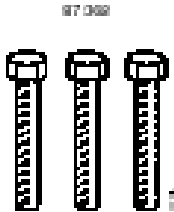


*La flecha debe apuntar hacia la parte delantera del motor. Extremo corto de la biela en el lado izquierdo.*

# Volante motor

## Desmontaje del volante motor

### Herramientas especiales

Número	Descripción	Figura	Tablero de herramientas
87 368	Tornillos de extracción		AM1, D3, B1, AD1D3

## Montaje del volante motor

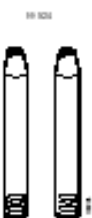


### Especificaciones

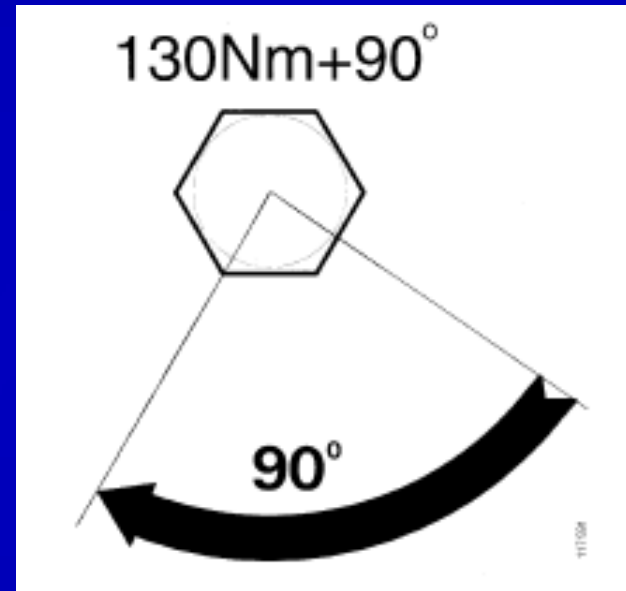
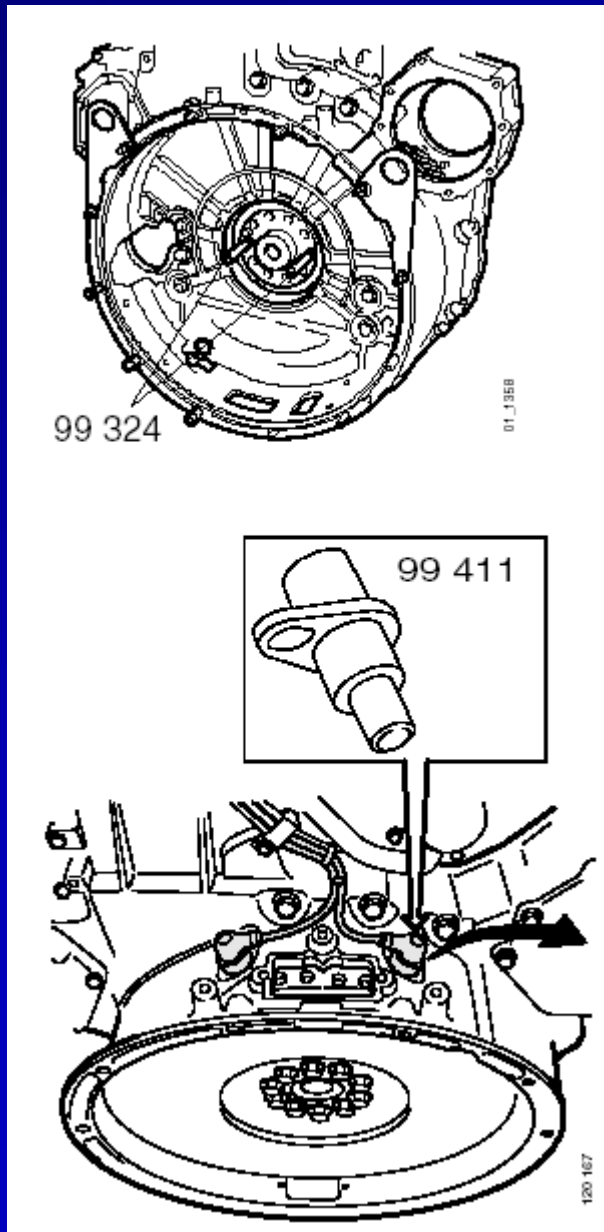
#### Pares de apriete

Tomillos del volante motor

130 Nm + 90°

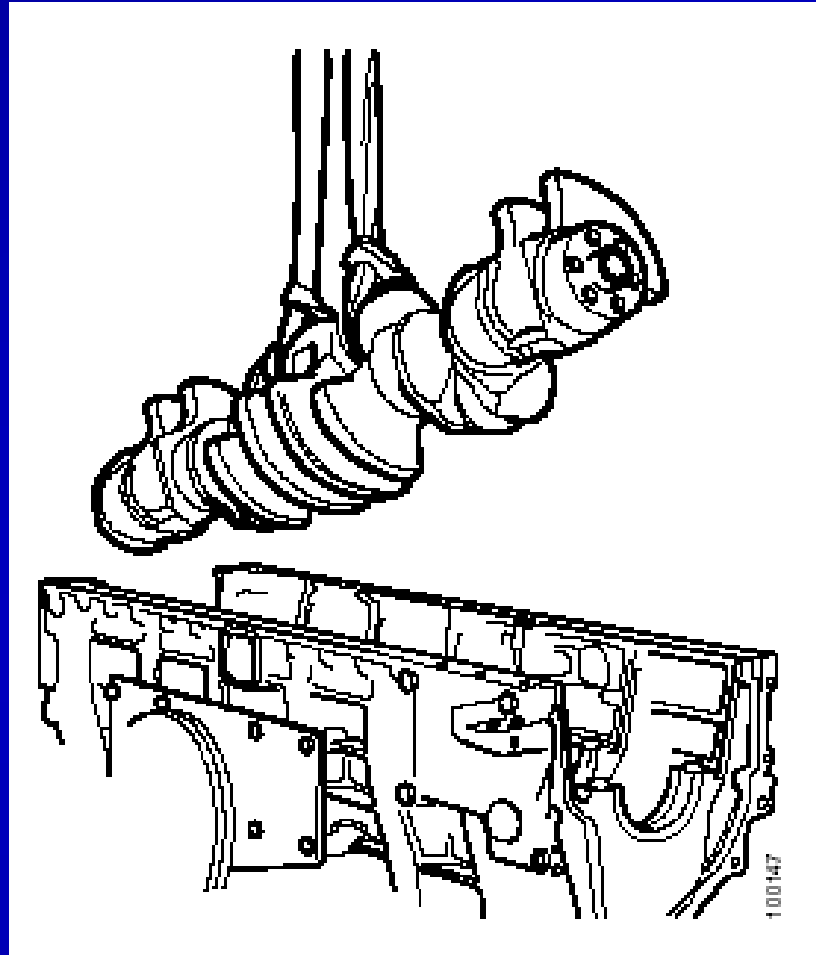
### Herramientas especiales

Número	Descripción	Figura	Tablero de herramientas
99 324	Pasadores guía		D5
99 321	Herramienta de bloqueo del volante motor en motores con bomba de inyección		D5
99 411	Herramienta de bloqueo del volante motor en motores con inyector-bomba		D5



*Bloqueo del volante motor en motores  
inyector-bomba*

# Desmontaje del cigüeñal



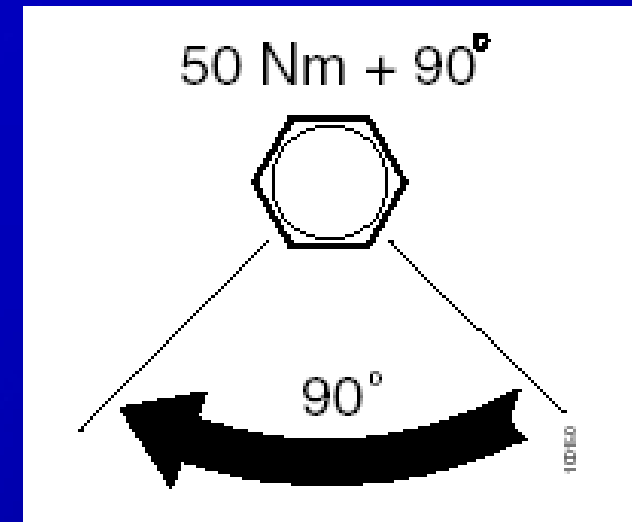
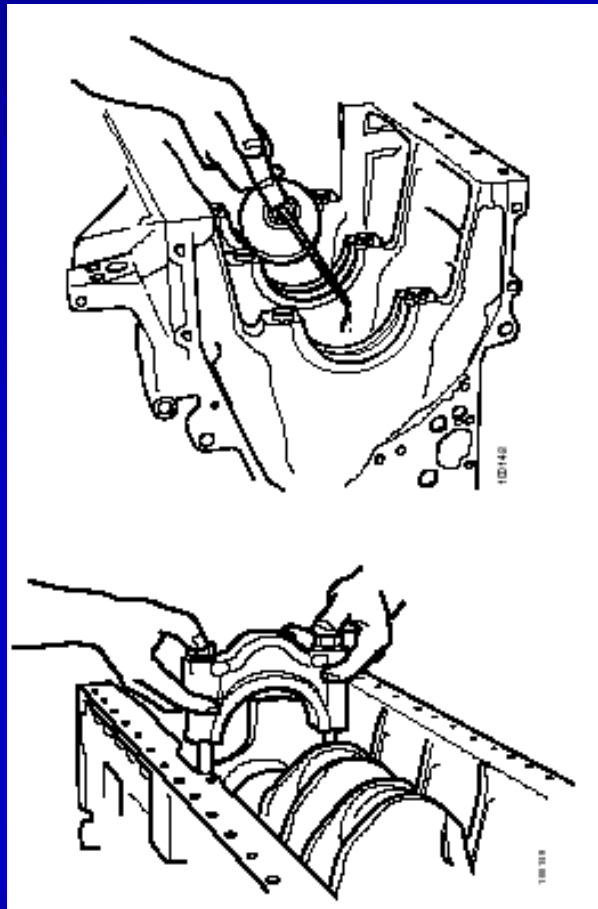


# Montaje del cigüeñal

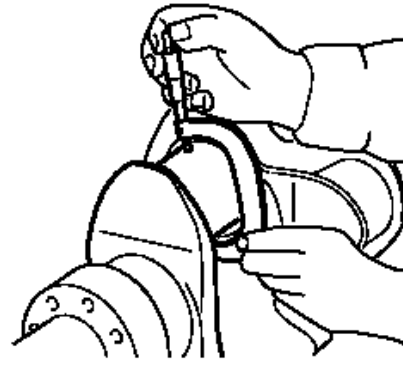
## Pares de apriete

Tornillos de las tapas de los cojinetes

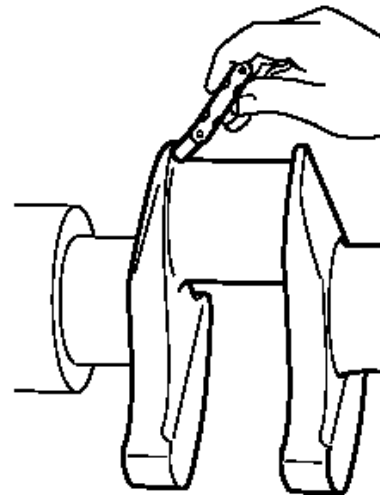
50 Nm + 90°



# Mecanizado del cigüeñal



*Medición del cigüeñal*



*Mida el radio de unión con una plantilla.*

## Dimensiones

### Pistas de cojinete de bancada

Diámetro estándar	107,978 - 108,000 mm
Diámetro subdimensionado 1	107,728 - 107,750 mm
Diámetro subdimensionado 2	107,428 - 107,500 mm
Diámetro subdimensionado 3	107,228 - 107,250 mm
Diámetro subdimensionado 4	106,978 - 107,000 mm
Radio de unión	4,75 - 4,85 mm
Calidad de la superficie	0,25 Ra

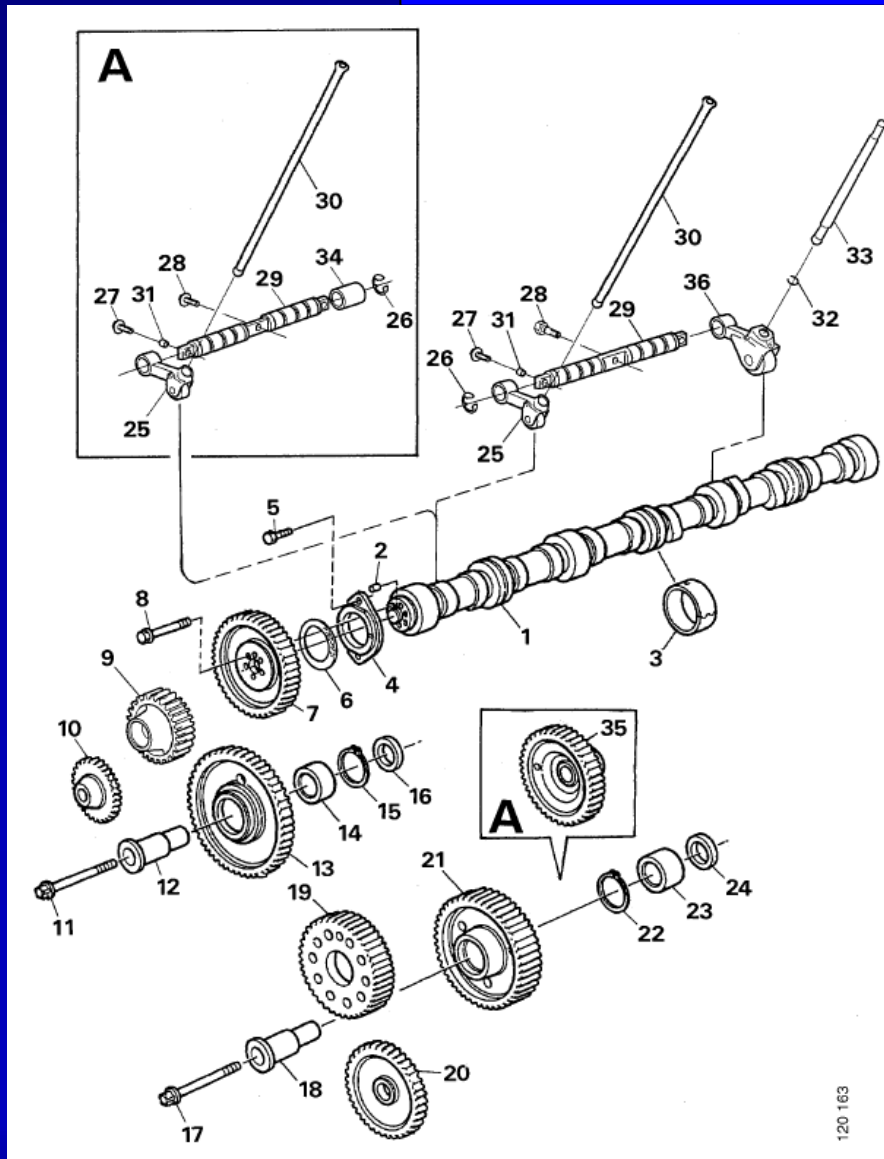
### Muñequillas de biela

Diámetro estándar	86,978 - 87,000 mm
Diámetro subdimensionado 1	86,728 - 86,750 mm
Diámetro subdimensionado 2	86,478 - 86,500 mm
Diámetro subdimensionado 3	86,228 - 86,250 mm
Diámetro subdimensionado 4	85,978 - 86,000 mm
Radio de unión	4,8 - 5,2 mm
Calidad de la superficie	0,25 Ra
Anchura máx.	56,05
Juego radial	0,051 -0,114 mm

### Arandelas de empuje

Grosor estándar	3,370-3,430 mm
Grosor sobredimensionado 1	3,450-3,510 mm
Grosor sobredimensionado 2	3,500-3,560 mm
Grosor sobredimensionado 3	3,630-3,690 mm
Grosor sobredimensionado 4	3,880-3,940 mm
Juego axial	0,138-0,380 mm



# DISTRIBUCIÓN



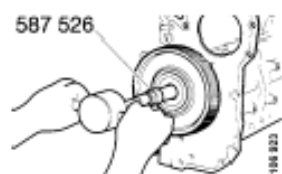
*A = Componentes en motores con bomba de inyección*

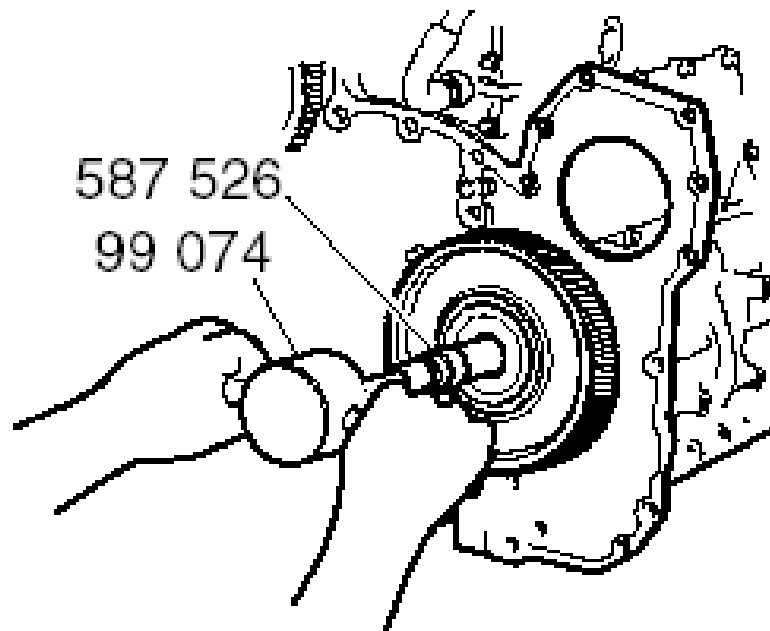
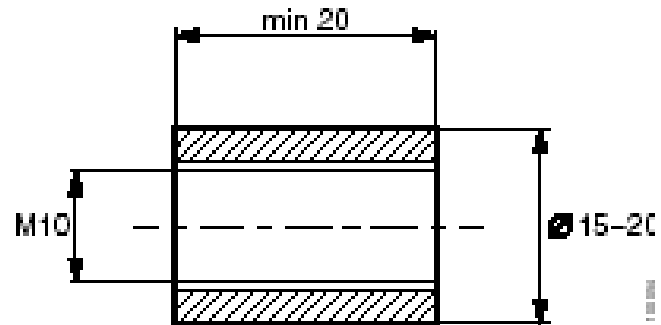
# Desmontaje del piñón intermedio

## Herramientas especiales

Número	Descripción	Figura	Tablero de herramientas
99 074	Útil de percusión		D1
99 309	Herramienta de giro del volante motor		D5

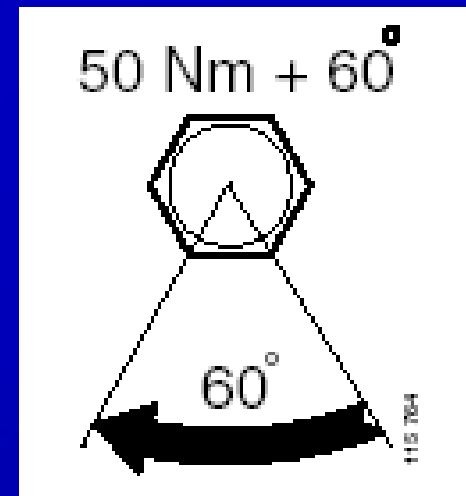
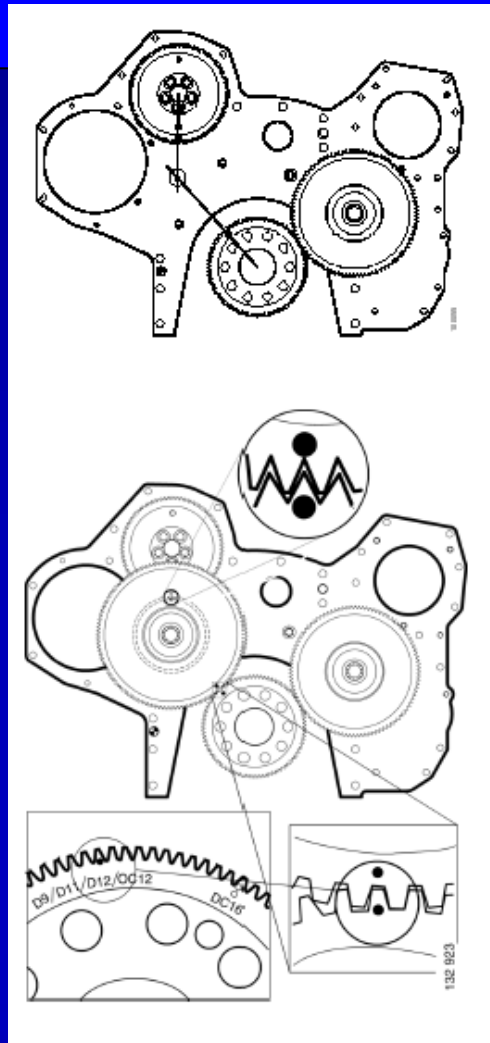
## Otras herramientas

Número	Descripción	Figura	Tablero de herramientas
587 526	Extractor		-




**IMPORTANT** Después de desmontar el piñón intermedio, no debe girarse el árbol de levas ni el cigüeñal. De lo contrario, se pueden producir daños al chocar los pistones con las válvulas.

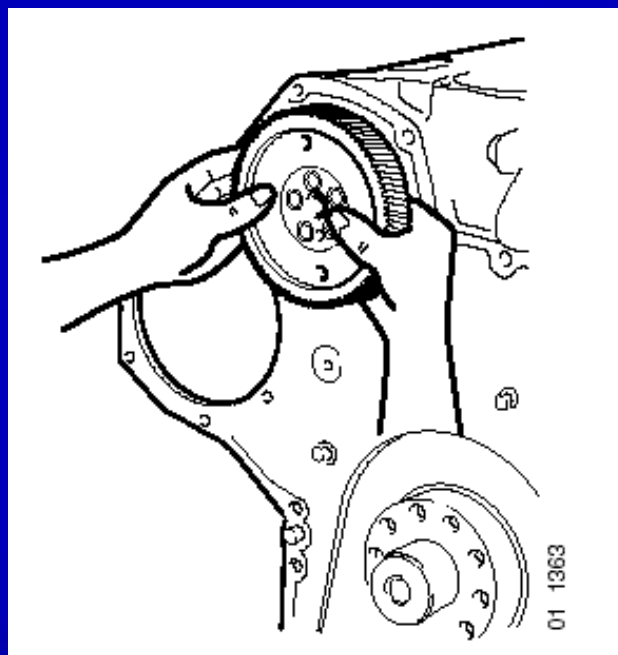
# Montaje del piñón intermedio



# Desmontaje del piñón del árbol de levas

## Herramientas especiales

Número	Descripción	Figura	Tablero de herramientas
99 309	Herramienta de giro del volante motor		-



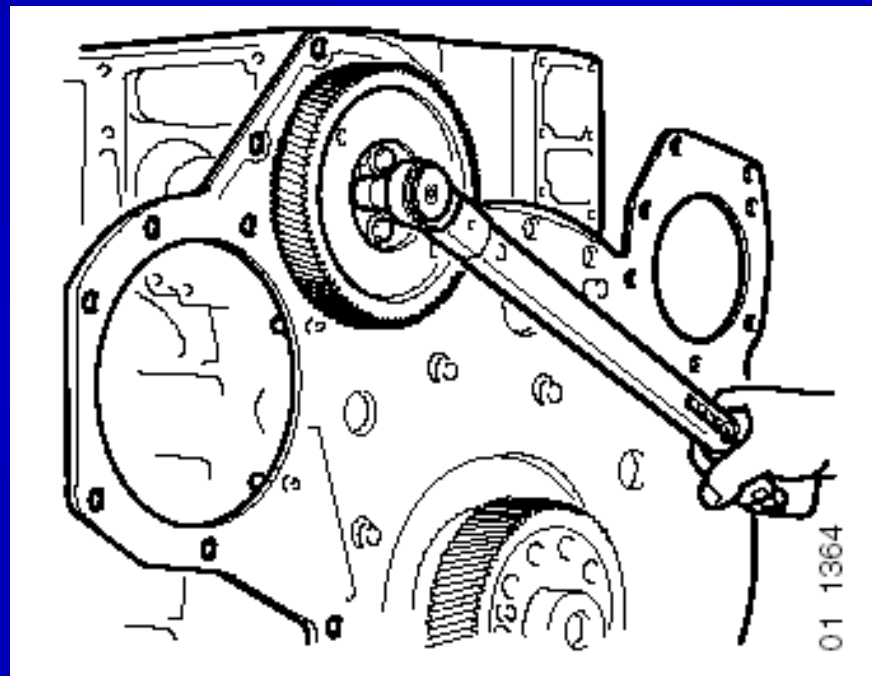


# Montaje del piñón del árbol de levas

Pares de apriete


Tornillos para el piñón del árbol de levas

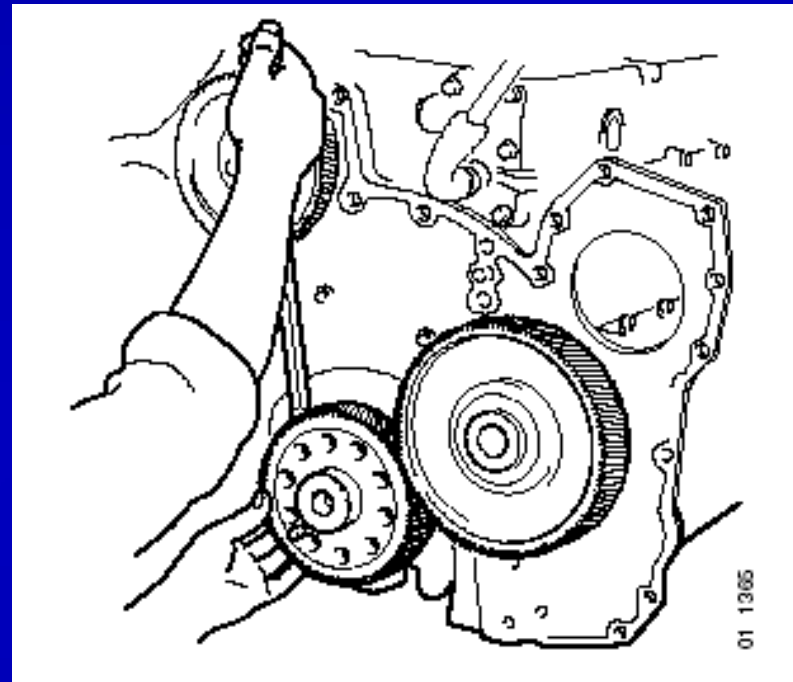
63 Nm



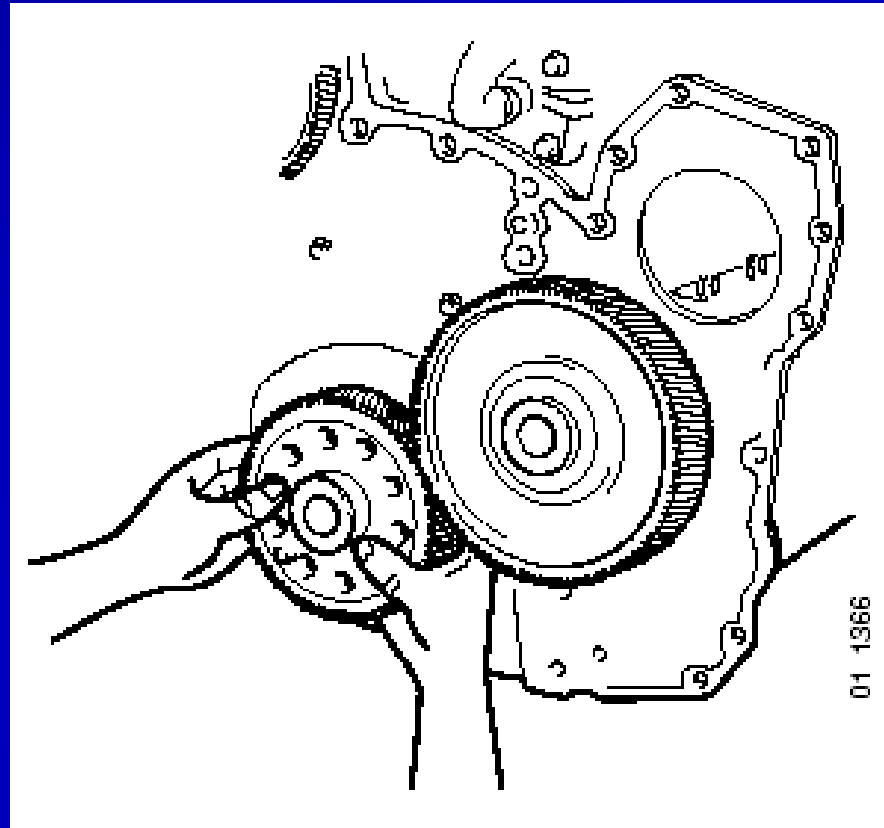
# Desmontaje del piñón del cigüeñal

## Herramientas especiales

Número	Descripción	Figura	Tablero de herramientas
99 309	Herramienta de giro del volante motor		-



# Montaje del piñón del cigüeñal



## Montaje del árbol de levas

### Especificaciones

#### Pares de apriete

Tornillos de brida y tornillos tipo banjo para taqués de rodillo	32 Nm
Tornillos para piñones de árbol de levas	63 Nm
Tornillos para la placa de distribución	63 Nm
Tapas de los árboles de levas	32 Nm

#### Compuesto sellador

Compuesto sellador para campanas de volante motor	816 064
---	---------

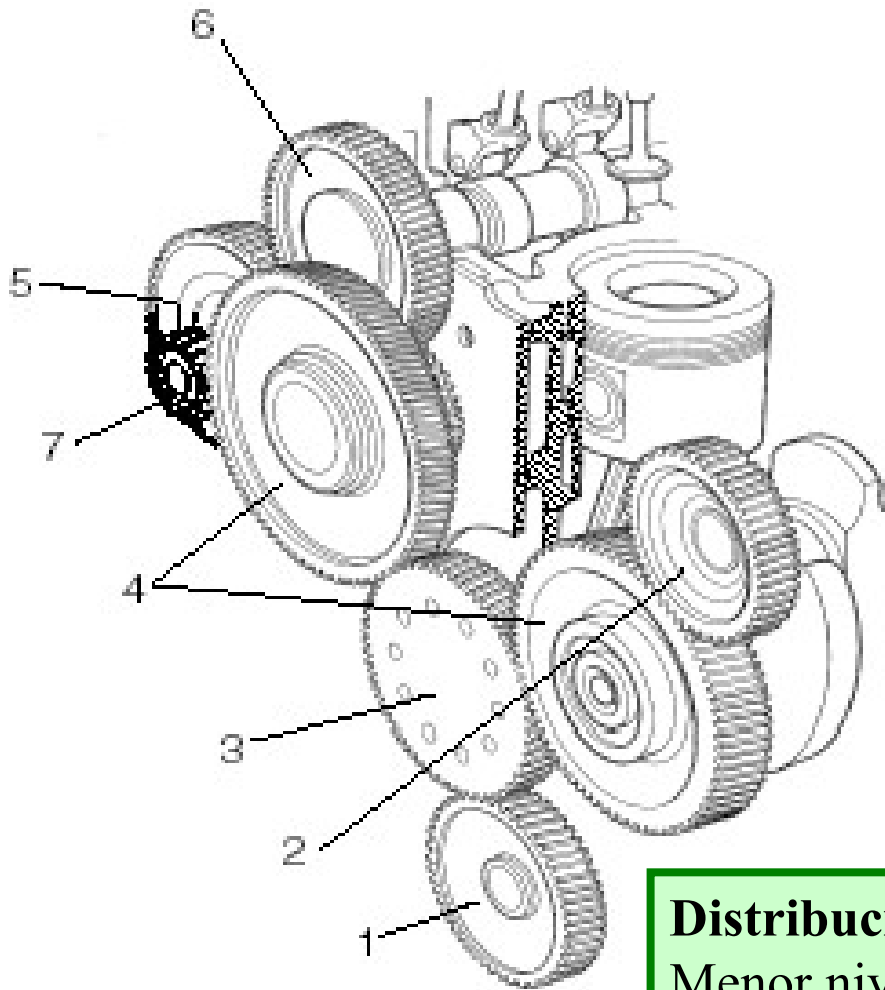
#### Juego axial

Juego axial permitido	0,05 -0,35 mm
-----------------------	---------------

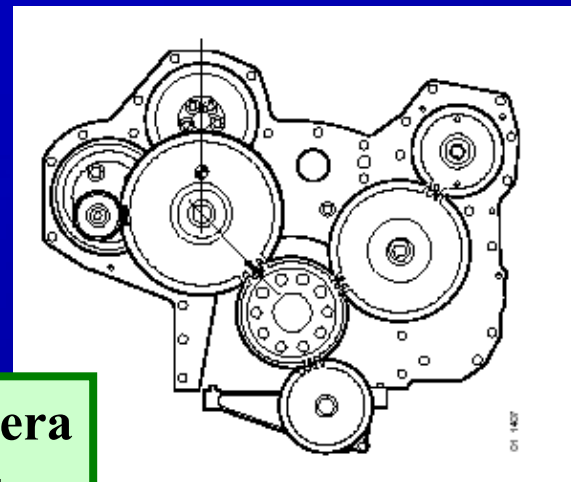
### Herramientas

Número	Descripción	Figura	Tablero de herramientas
588 189	Pistola de aire comprimido	-	-
584 117	Adaptador para cartucho	-	-
584 118	Boquilla	-	-

# Distribución en Motores de 11 y 12 litros con bomba de inyección

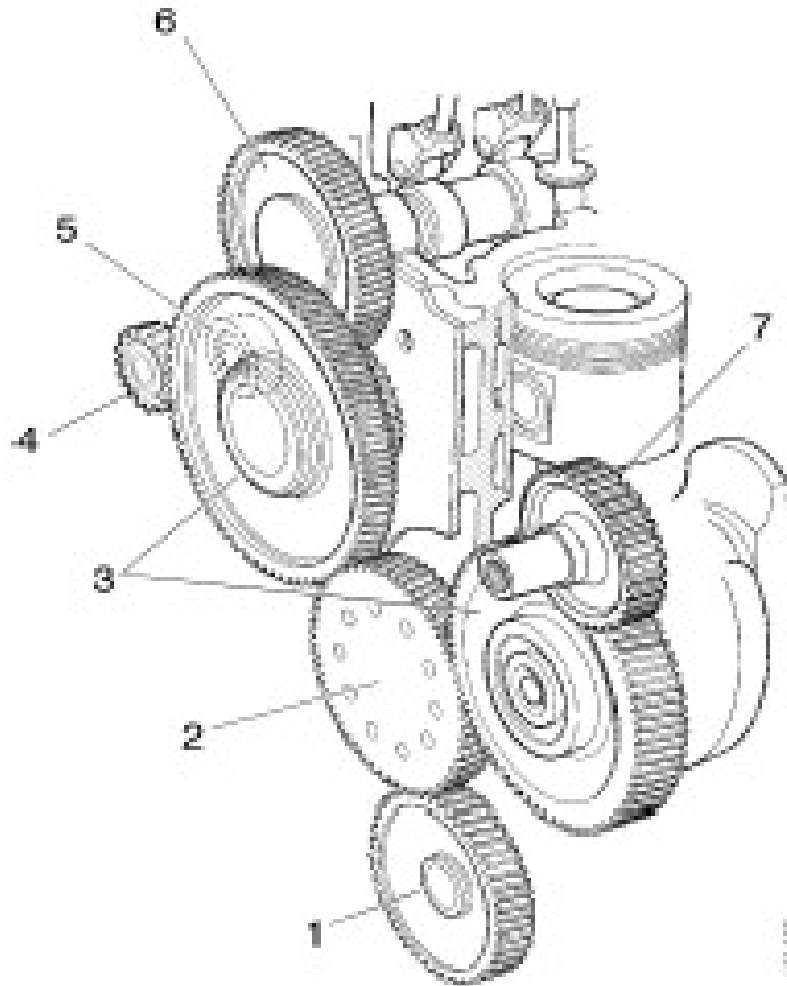


- 1 *Piñón de la bomba de aceite*
- 2 *Piñón del aire comprimido*
- 3 *Piñón del cigüeñal*
- 4 *Piñón intermedio*
- 5 *Piñón de la bomba de inyección*
- 6 *Piñón del árbol de levas*
- 7 *Piñón de la bomba hidráulica*

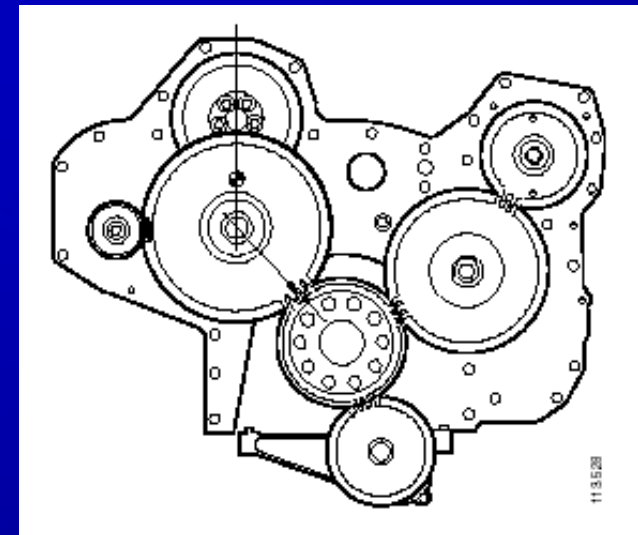


**Distribución Trasera**  
Menor nivel ruidos  
Menor vibraciones

# Distribución en Motores de 11 y 12 litros con inyectores bomba



- 1 *Piñón de la bomba de aceite*
- 2 *Piñón del cigüeñal*
- 3 *Piñón intermedio*
- 4 *Piñón de la bomba hidráulica*
- 5 *Piñón del compresor (aire comprimido)*
- 6 *Piñón del árbol de levas*
- 7 *Toma de fuerza*



# Juego de válvulas e inyectores-bomba PDE

## Especificaciones

Juego de válvula de admisión (motor frío)	0,45 mm
---	---------

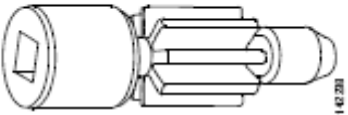
Juego de válvula de escape (motor frío)	0,70 mm
---	---------

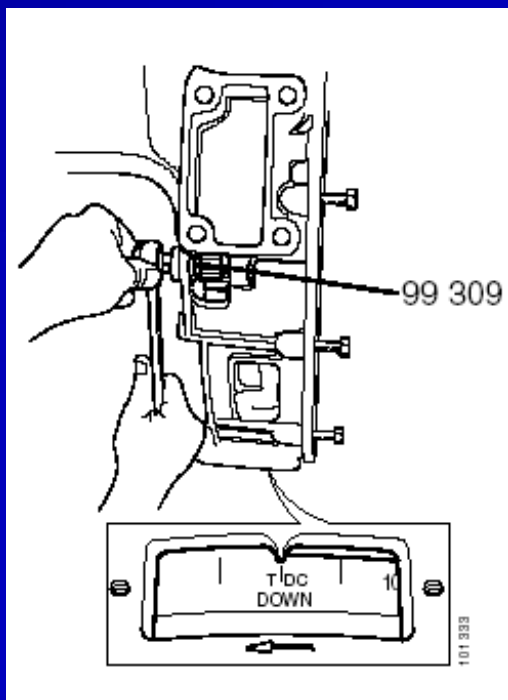
## Par de apriete

Contratuerca de tornillo de ajuste de balancín de válvula	35 Nm
---	-------

Contratuerca de tornillo de ajuste de balancín de inyector-bomba	39 Nm
--	-------

## Herramientas especiales

Número	Denominación	Figura	Tablero de herramientas
99 309	Herramienta para girar el volante motor		D5, MT1
99 414	Herramienta de ajuste		D2
99 442	Herramienta de ajuste		D2

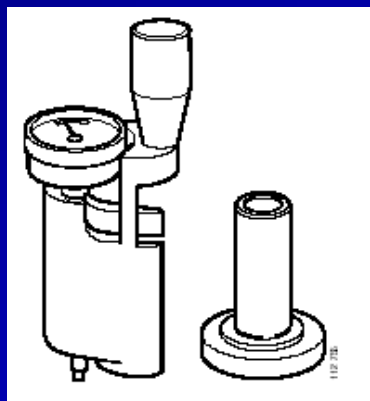


**Nota:** Compruebe y ajuste el juego de válvulas y los inyectores-bomba con el motor en frío.

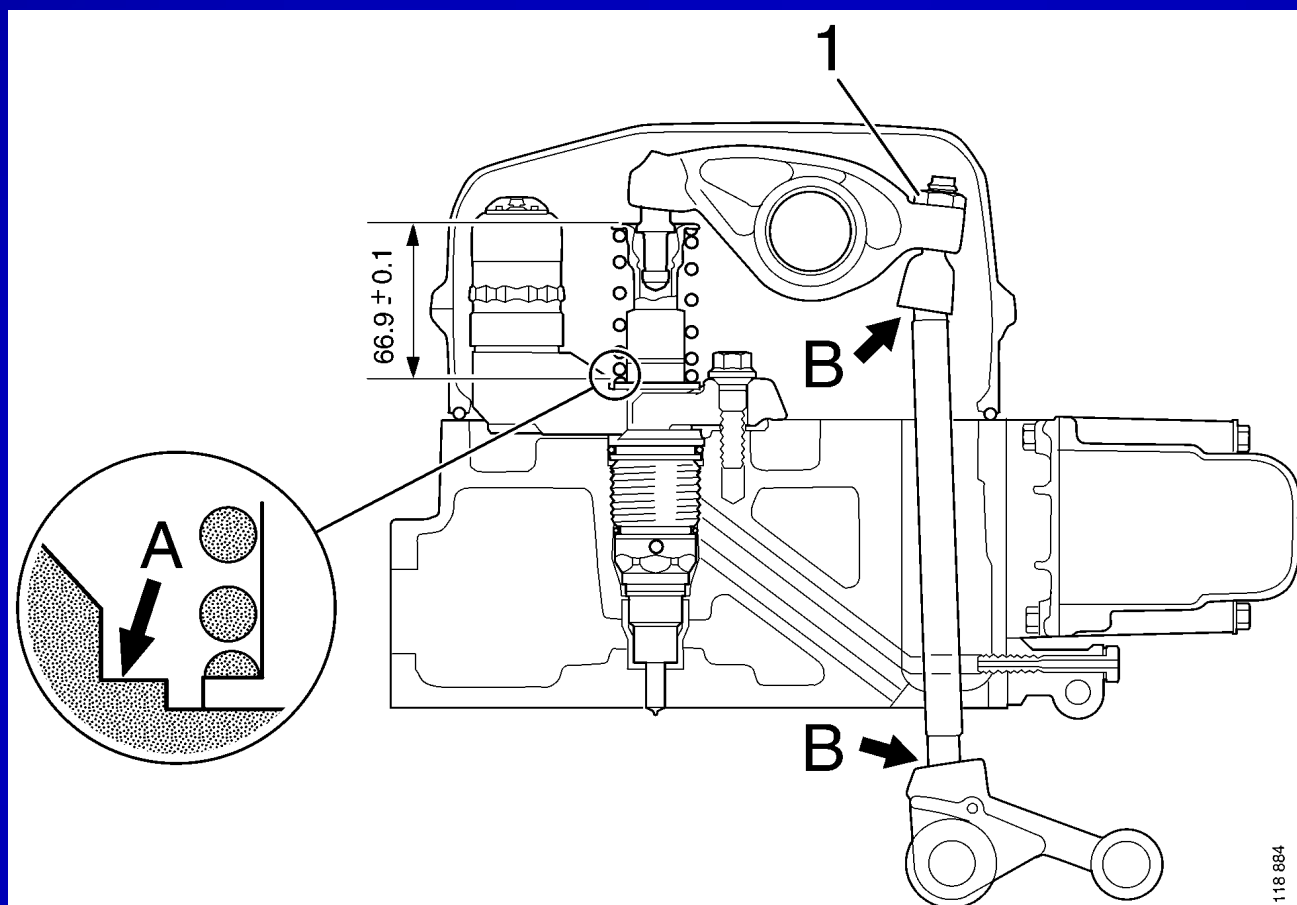
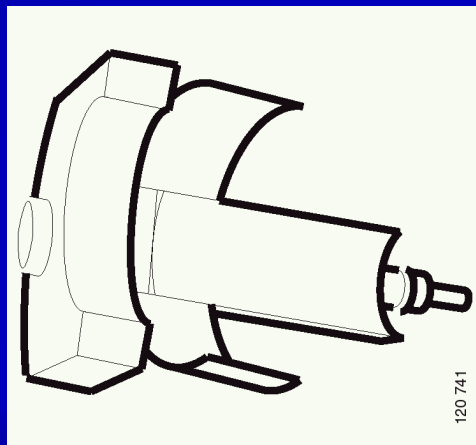


# Herramientas para el ajuste de la altura del muelle en Inyectores-bomba PDE (5, 6 u 8 cilindros)

99 365



99 414



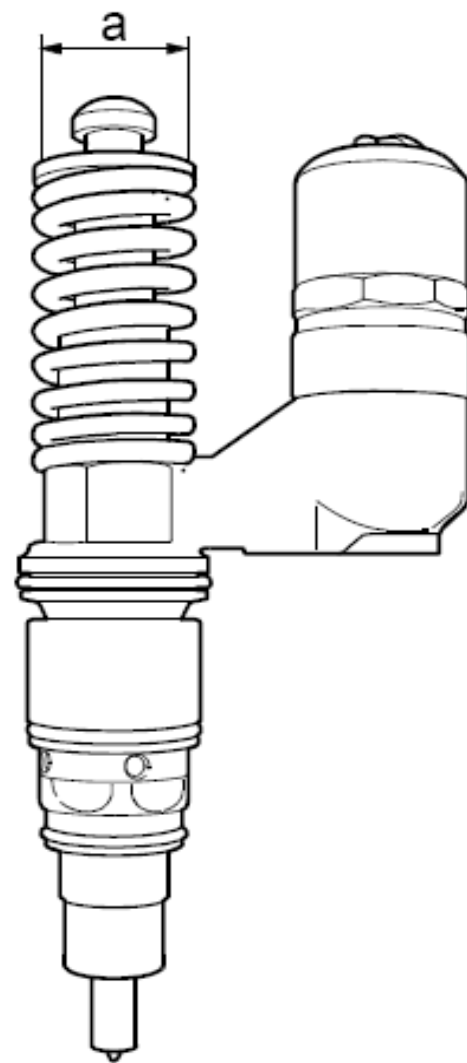
118 884

## Comprobación de qué tipo de inyector-bomba lleva el vehículo

Hay dos tipos diferentes de inyector-bomba. El tipo de inyector-bomba que haya montado en el vehículo depende del tipo de motor.

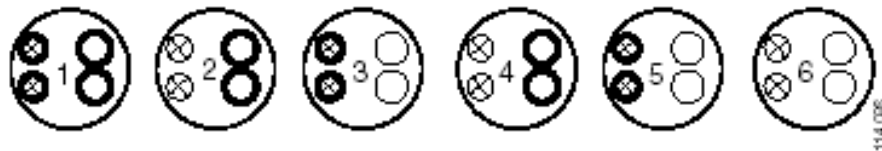
Mida la distancia "a" en el inyector-bomba como se muestra en la ilustración. Según la medición del muelle, se deben usar diferentes herramientas de ajuste.

Medida "a"	Herramienta de ajuste	Dimensión de ajuste
36 mm	99 414	66,9 +/-0,1 mm
38,8 mm	99 442	69,9 +/-0,1 mm



# Comprobación y ajuste del juego de válvulas en motores de 11 y 12 litros con bomba de inyección

Compruebe y ajuste el juego de válvulas con el motor en frío. El juego de las válvulas de admisión debe ser de 0,45 mm y el de las válvulas de escape de 0,70 mm.



*O Válvula de admisión*

*X Válvula de escape*

Coloque el cilindro 1 exactamente en el PMS tras la carrera de compresión. Ajuste las válvulas siguientes:

- cil. 1 admisión y escape
- cil. 2 admisión
- cil. 3 escape
- cil. 4 admisión
- cil. 5 escape



*O Válvula de admisión*

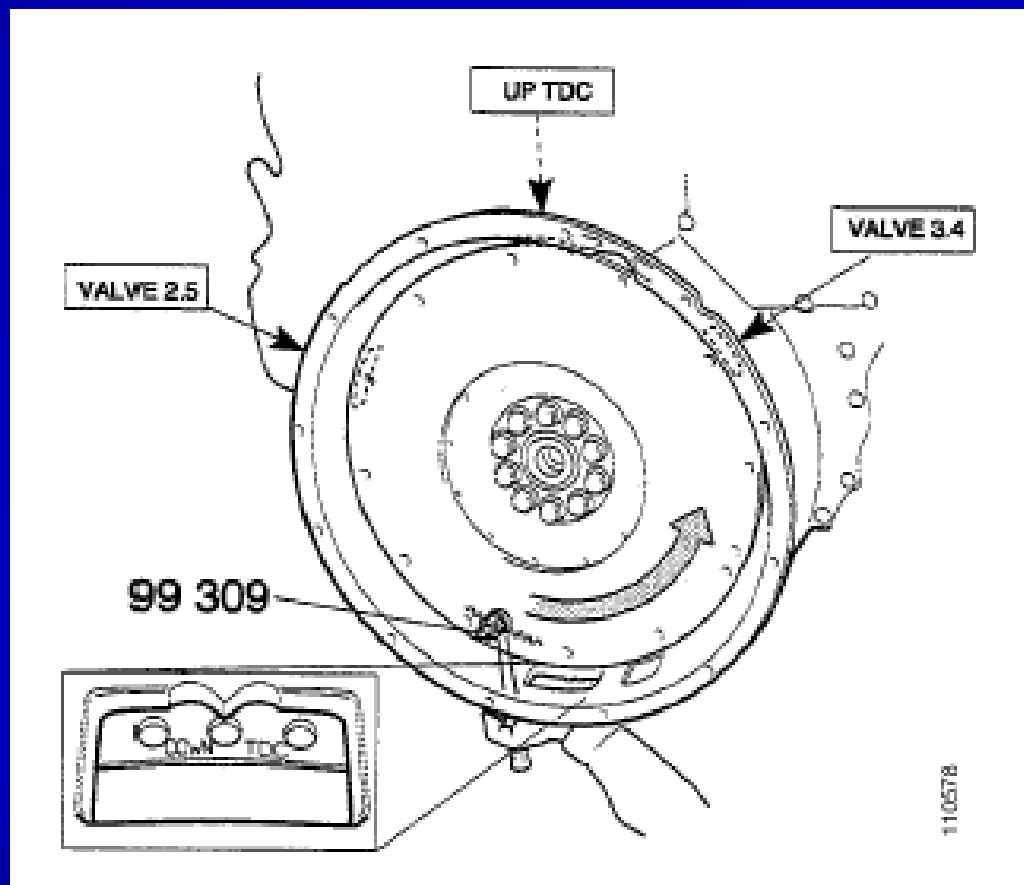
*X Válvula de escape*

Gire el cigüeñal una vuelta exacta. Ajuste las válvulas siguientes:

- cil. 2 escape
- cil. 3 admisión
- cil. 4 escape
- cil. 5 admisión
- cil. 6 admisión y escape

# Ajuste del juego de válvulas y de la altura del muelle en Inyectores-bomba PDE en motores de 11 y 12 litros

abertura superior, esto será incorrecto.

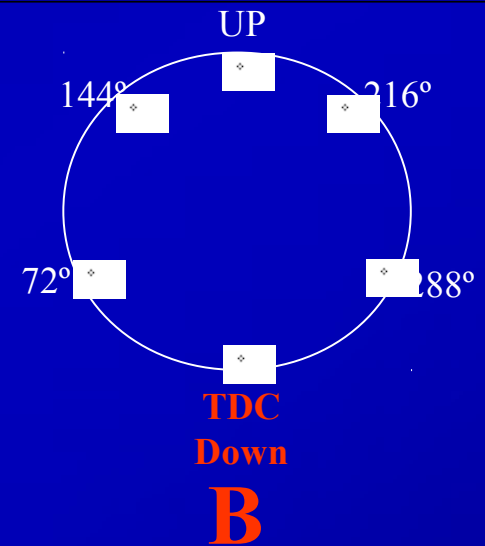
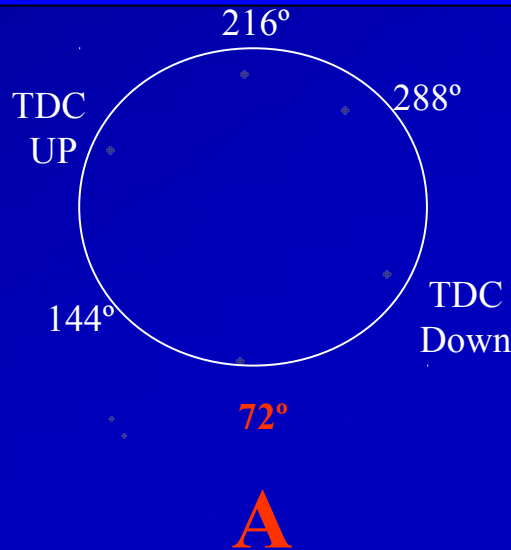
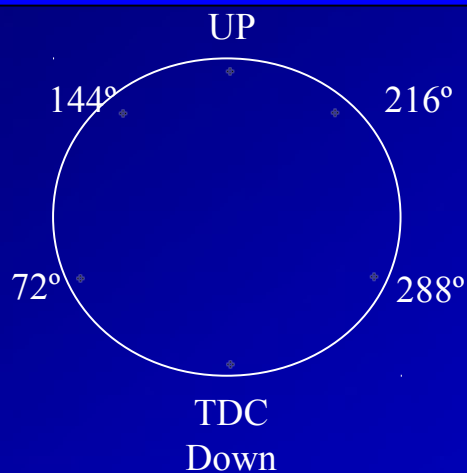


Las comprobaciones y ajustes se hacen con el motor en frío. El juego de las válvulas de admisión debe ser de 0,45 mm y el de las válvulas de escape de 0,70 mm. La medida de control para la altura del resorte en el inyector bomba es 66,9 +/- 0,1 mm.

Apriete la contratuerca del balancín para el inyector-bomba a 39 Nm y la contratuerca de las válvulas a 35 Nm después del ajuste.

Marca del volante (grados)	Cruce de válvulas para el cilindro	Ajustar el balancín del inyector en el cilindro	Ajustar las válvulas del cilindro
Down TDC (0°)	1	2	6
Válvula 2, 5 (120°)	5	4	2
Válvula 3, 4 (240°)	3	1	4
Down TDC (0°)	6	5	1
Válvula 2, 5 (120°)	2	3	5
Válvula 3, 4 (240°)	4	6	3

# Ajuste en motores de 9 litros (5 cilindros)-Serie 4



Siempre se deberá efectuar las lecturas en la ventana inferior de la carcasa del volante del motor.

- 1° Situar el volante en la marca 72° (A), hasta que las válvulas del 5° cilindro estén balanceadas.
- 2° Hacer girar la volante en el sentido horario, hasta que sobrepase la marca TDC Down (0°) (PMS abajo) unos 20°, y gírelo después a **izquierdas** hasta que se pueda ver TDC Down (0°) (B) por la ventana **inferior**. La razón por la que se debe pasar la marca TDC down (0°), y luego retroceder es para contrarrestar el juego que pueda haber. Ahora se encuentra en la primera vuelta y puede ajustar las válvulas y los inyectores-bomba de acuerdo con la siguiente tabla.

# Ajuste válvulas e inyectores

Orden de encendido: 1-2-4-5-3

<b>Marcación Volante</b>	<b>Ajuste válvulas admisión y escape en cilindro</b>	<b>Ajuste inyector bomba en cilindro</b>	<b>Cruce o balanceo de válvulas en cilindro</b>
72°	-	-	5
TDC Down 0°	1	2	
144°	2	4	
288°	4	5	
432°	5	3	
576	3	1	

# Ajuste en motores de 9 litros (5 cilindros)-PGR

## Trabajos preliminares

1 Gire el volante motor en la dirección de giro del motor hasta que se pueda ver el texto TDC DOWN por la ventana inferior de la carcasa del volante motor.

2 Compruebe si hay juego en las válvulas del cilindro 1.

3 Si hay juego en las válvulas del cilindro 1:

Inicie el ajuste del principio de las tablas de las siguientes páginas:

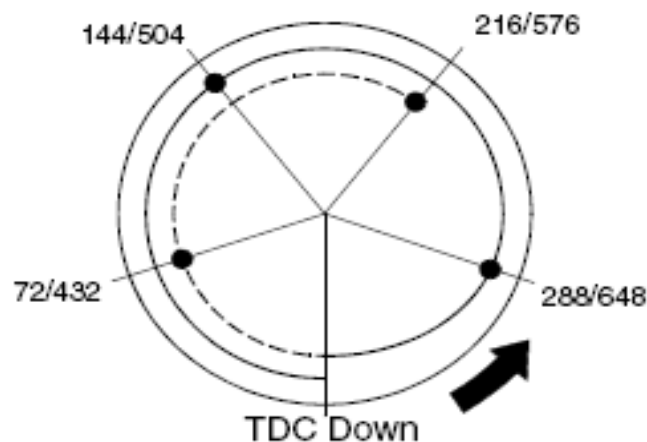
4 Si hay solapamiento de válvulas en el cilindro 1:

Gire el volante motor una vuelta hasta que se pueda ver la marca TDC DOWN de nuevo en la ventana inferior, y compruebe que las válvulas se solapan en el cilindro 1.

4. Sí las válvulas del cilindro 1 están solapadas, el ajuste debe comenzar desde la vuelta 2 en la tabla y seguir con la vuelta 1



Marca en el volante motor	Vuelta	Ajuste del balancín del inyector-bomba en el cilindro	Ajuste de las válvulas de admisión y escape en el cilindro	Solapamiento en el cilindro
TDC DOWN	1	2	1	
72°/432°	1			5
144°/504°	1	4	2	
216°/576°	1			3
288°/648°	1	5	4	
TDC DOWN	2			1
72°/432°	2	3	5	
144°/504°	2			2
216°/576°	2	1	3	
288°/648°	2			4



*Volante motor visto desde la parte trasera del motor. La línea continua muestra el orden de los ángulos en la primera vuelta, y la línea discontinua el orden para la segunda vuelta.*

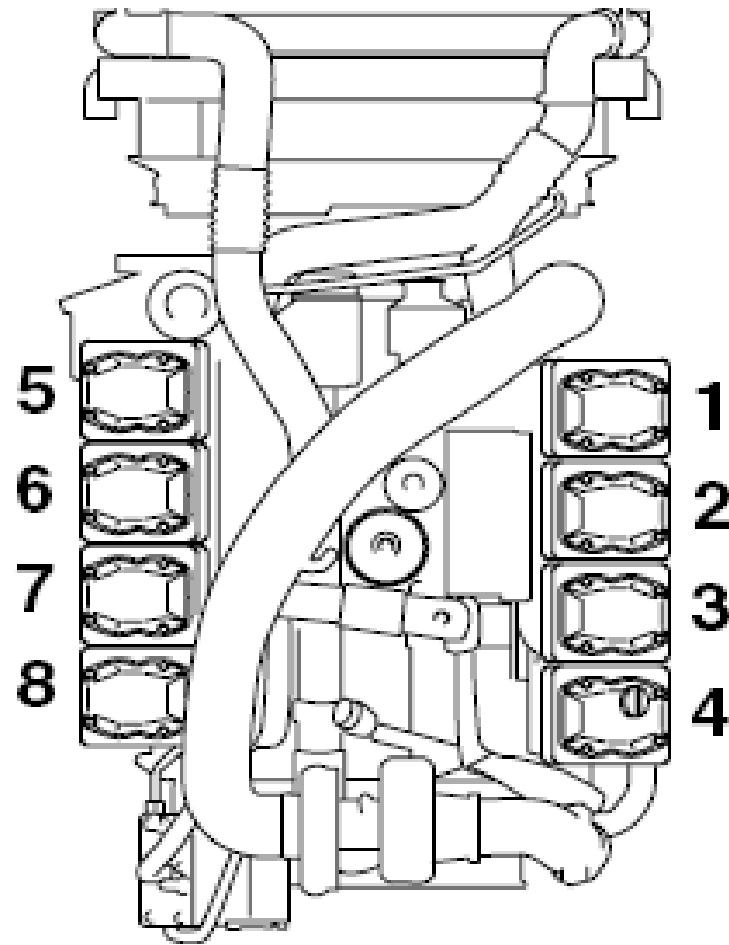
# Motor de 16 litros

## Ajuste de las válvulas y los inyectores-bomba

1 Gire el volante motor en la dirección de giro del motor con la herramienta especial 99 309 de modo que la marca del volante motor quede visible en la ventana inferior, conforme se indica en la tabla siguiente.

2 Es aconsejable marcar el balancín con un lápiz después del ajuste, a fin de poder controlar lo que ya se ha ajustado.

3 Apriete la contratuerca a 39 Nm después de haber hecho los ajustes.



*Volante motor visto desde la parte trasera del motor.*

<b>Marca en el volante motor</b>	<b>Solapamiento en el cilindro</b>	<b>Ajuste el balancín del inyector en el cilindro</b>	<b>Ajuste de válvula de admisión en el cilindro</b>	<b>Ajuste de válvula de escape en el cilindro</b>
TDC DOWN	6	4 y 5	7 y 8	4 y 5
TDC UP	7	2 y 6	1 y 5	2 y 6
TDC DOWN	1	3 y 7	2 y 4	3 y 7
TDC UP	4	1 y 8	3 y 6	1 y 8

## Despiece del motor DC9

Este texto es la publicación preliminar de la descripción del trabajo para el desmontaje del engranaje del contraeje.

Los apartados de la secuencia de trabajo que no se describen aquí se pueden encontrar en la descripción del trabajo para los motores D 11/12.

En el método de trabajo se asume que el motor está desmontado del vehículo y montado en un caballete.

## Desmonte:

- Cárter de aceite.
- Culatas.
- Pistones y vástagos.

# Parte delantera

## Desmonte:

- Ventilador
- Anillo del ventilador
- Circuito de correa
- Polea de la correa del ventilador (tome nota de la posición)
- Tornillos de la cubierta del motor
- Cubierta del motor

# Cubierta del volante motor

## Desmonte:

- Motor de arranque
- Sensores de régimen del motor
- Soportes de tubo flexible y cableado
- Volante motor
- Cubierta del volante motor



# Antes de girar el motor

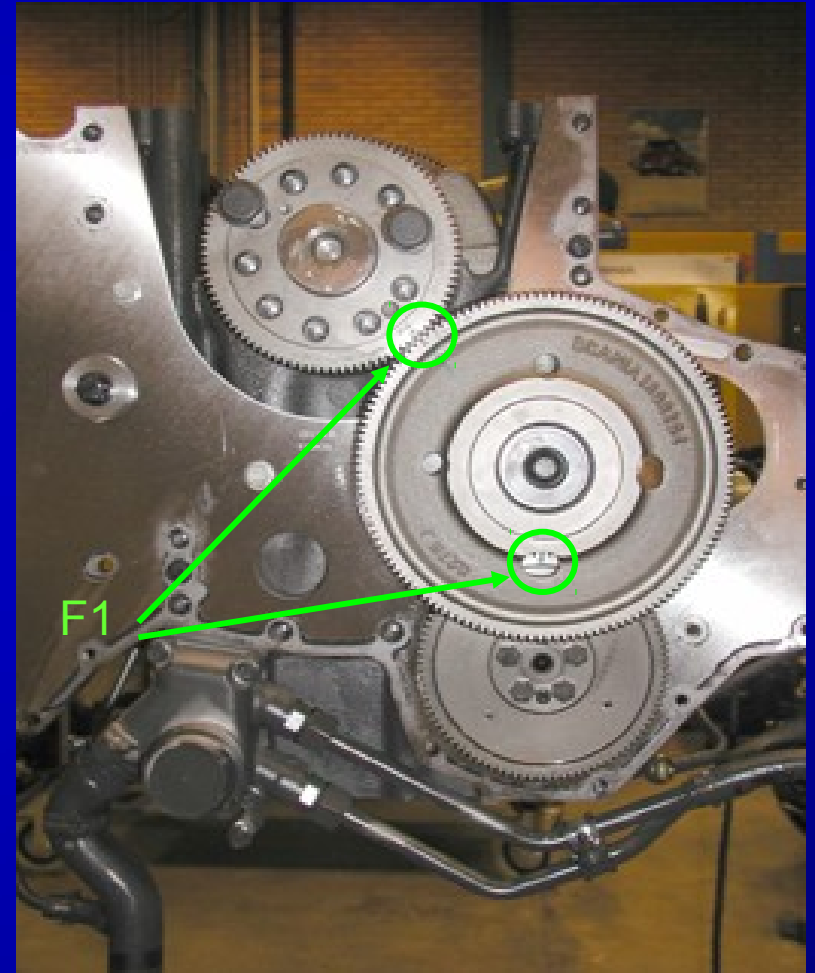
## **Desmonte:**

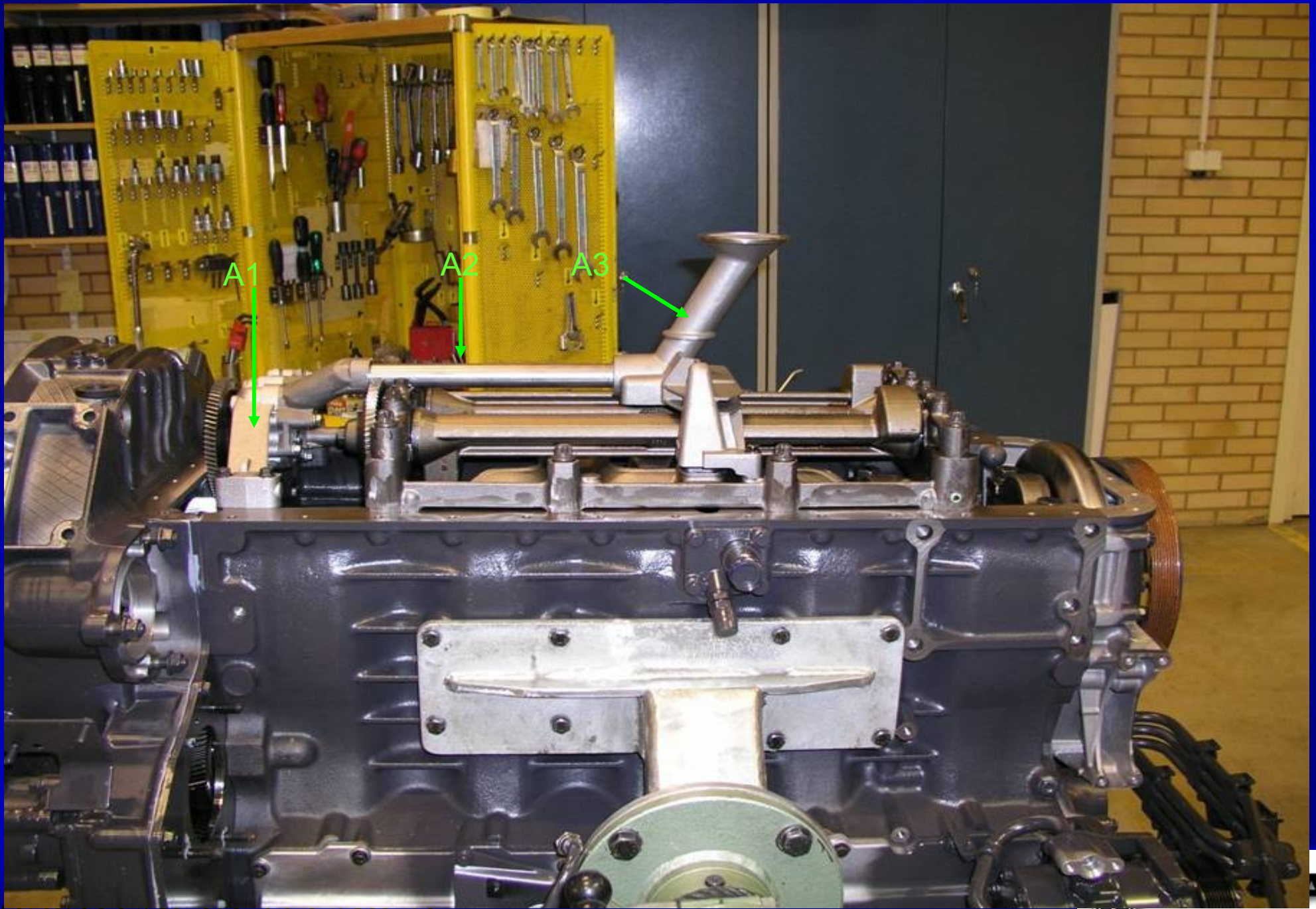
- Unidad de mando (Tome nota del tendido del cableado).

# Reajuste

Reajuste los piñones como se muestra en la figura (F1)

Si se ha desmontado el cigüeñal o el árbol de levas puede que sea necesario ajustar los piñones del cigüeñal antes de alcanzar la posición cero.

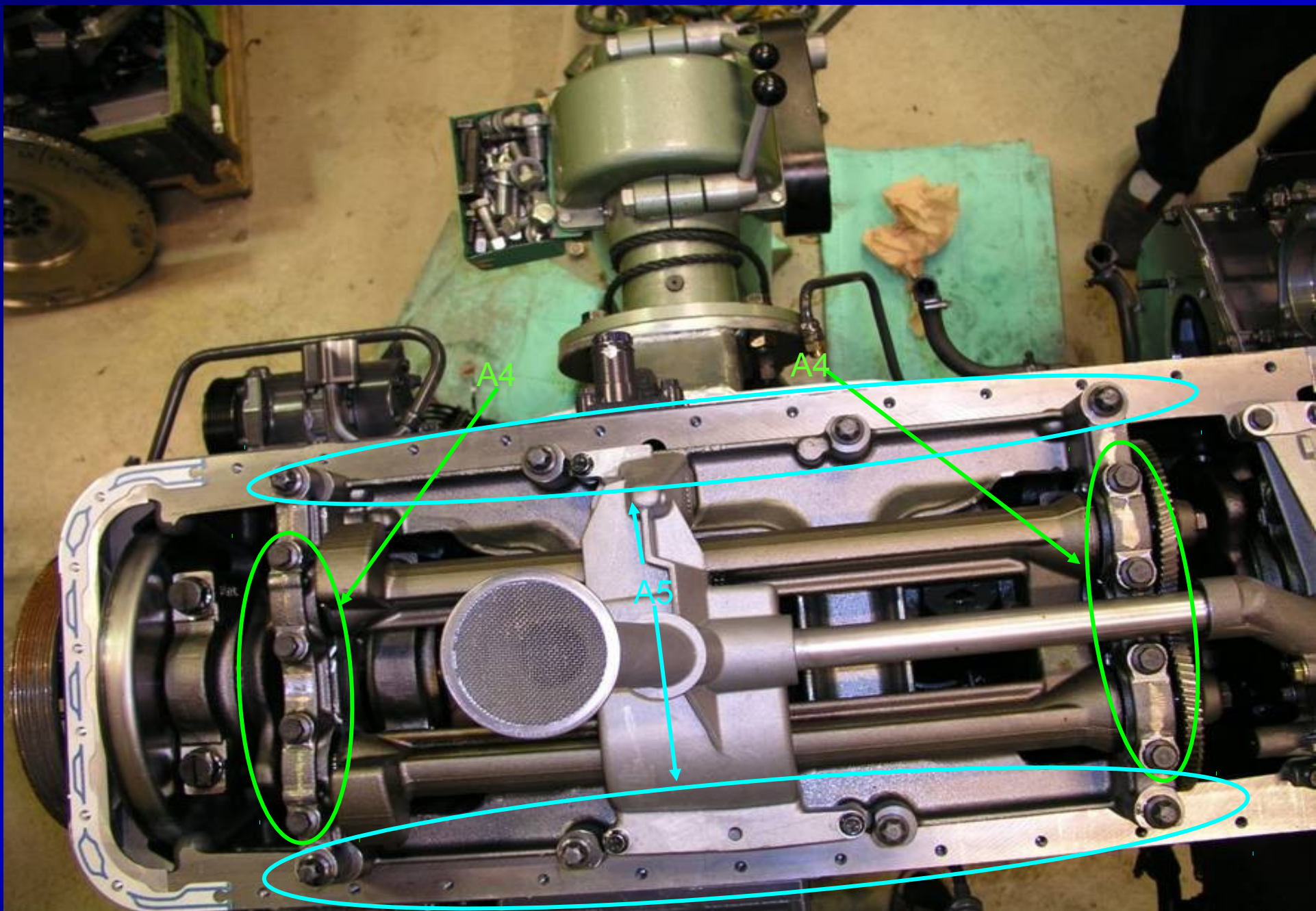




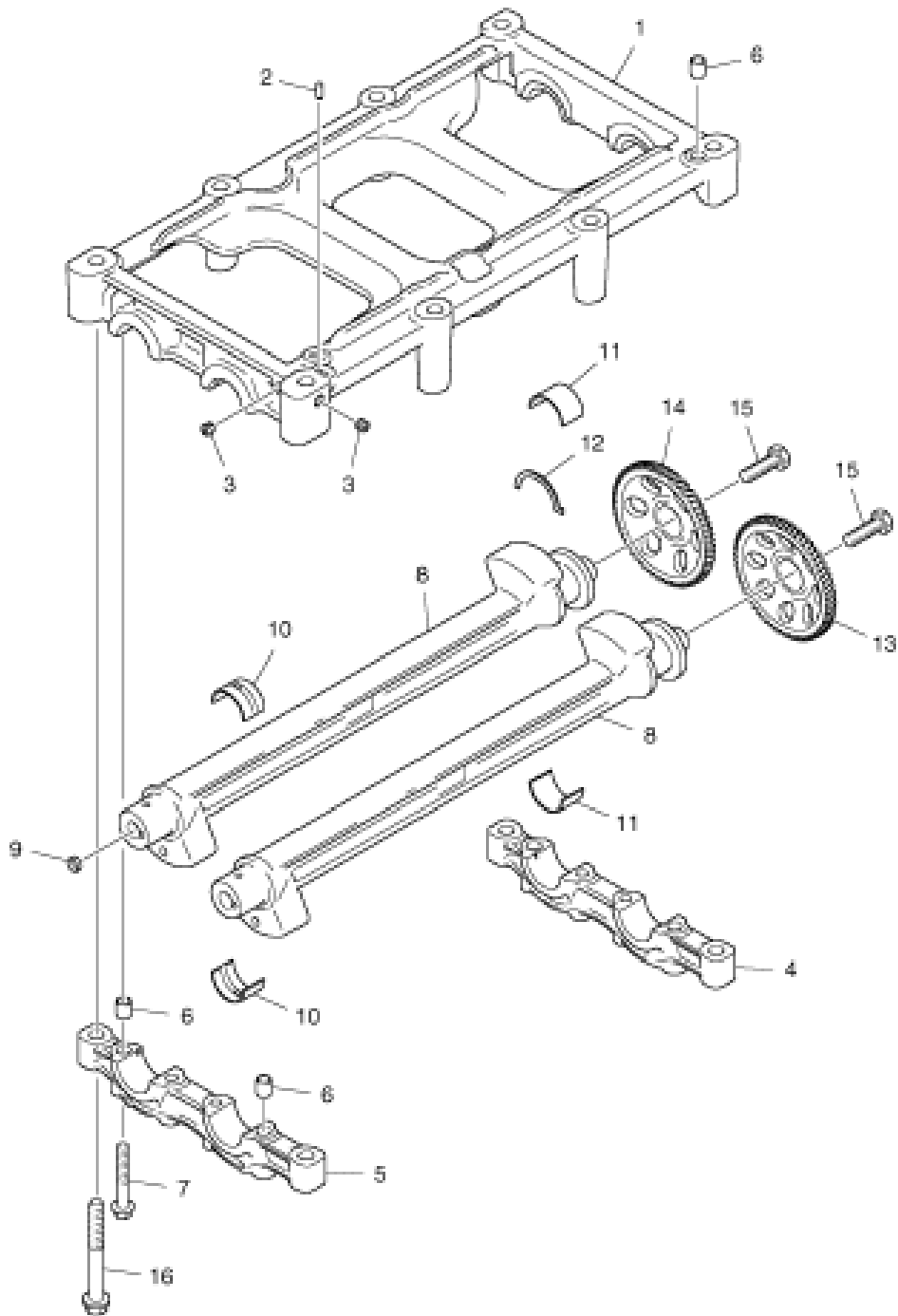
A1

A2

A3







## Conjunto de eje de compensación

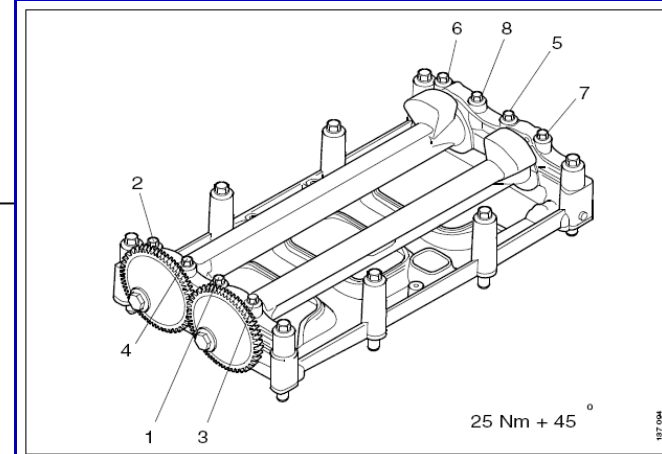
- 1 Bastidor del eje de compensación
- 2 Terminal
- 3 Tapón
- 4 Tapa de cojinete
- 5 Tapa de cojinete
- 6 Manguito guía

- 7 Tornillo
- 8 Eje de compensación
- 9 Tapón
- 10 Cojinete radial
- 11 Cojinete radial
- 12 Cojinete de empuje

- 13 Piñón de eje de compensación
- 14 Piñón de eje de compensación
- 15 Tornillo
- 16 Tornillo

# Ensamblaje del conjunto del eje de compensación

Medida a tomar	Observaciones
1 Compruebe que el bastidor del eje de compensación esté nivelado.	Si el bastidor del eje de compensación no está nivelado, es necesario montar las tapas sin apretar en el bastidor del eje de compensación. Cuando se monta en el motor el bastidor del eje de compensación, se nivela y se pueden apretar las tapas.
2 Monte los cojinetes de empuje	
3 Monte los ejes de compensación.	Asegúrese de que las superficies de cojinete estén limpias antes de volver a montar los ejes de compensación.
4 Monte la tapa de cojinete y las dos mitades del cojinete.	<b>Importante</b> Los tornillos deben apretarse en el orden correcto, remítase a la ilustración B. Los tornillos se deben apretar a $25 \text{ Nm} + 45^\circ$ .
5 Compruebe los ejes de compensación.	Debe haber un juego axial mínimo y los ejes deben girar con facilidad. Límites permitidos de juego de cojinete: Axial: 0,18 - 0,30 mm Radial, ambos lados: 0,026 - 0,081 mm



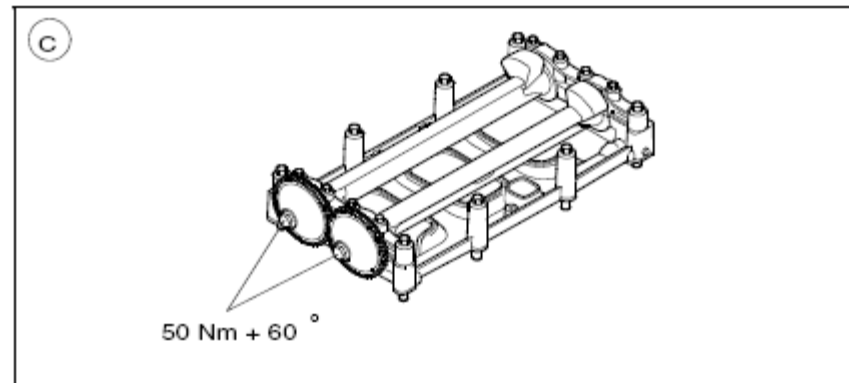
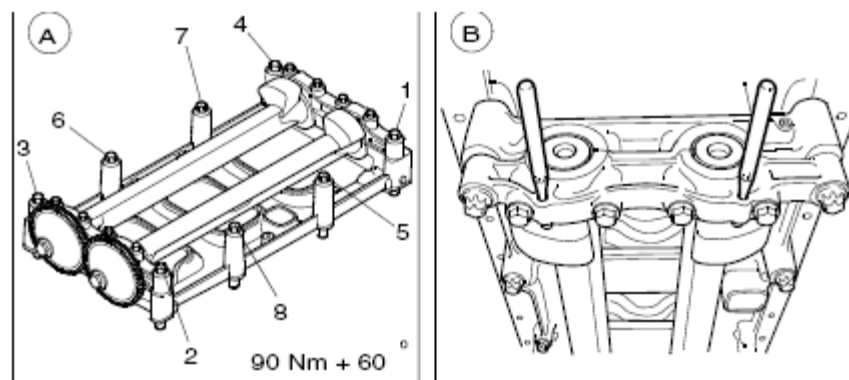
**Nota:** Cuando se sustituyan los cojinetes, se deberán sustituir todos los cojinetes del conjunto de ejes de compensación a la vez.

**IMPORTANTE** Asegúrese de que las superficies de cojinete estén limpias antes de volver a montar los ejes de compensación.

**Nota:** Compruebe que los ejes de compensación giren fácilmente después de apretar cada uno de los tornillos. Termine de apretar todos los tornillos al par adecuado antes de apretar el soporte.

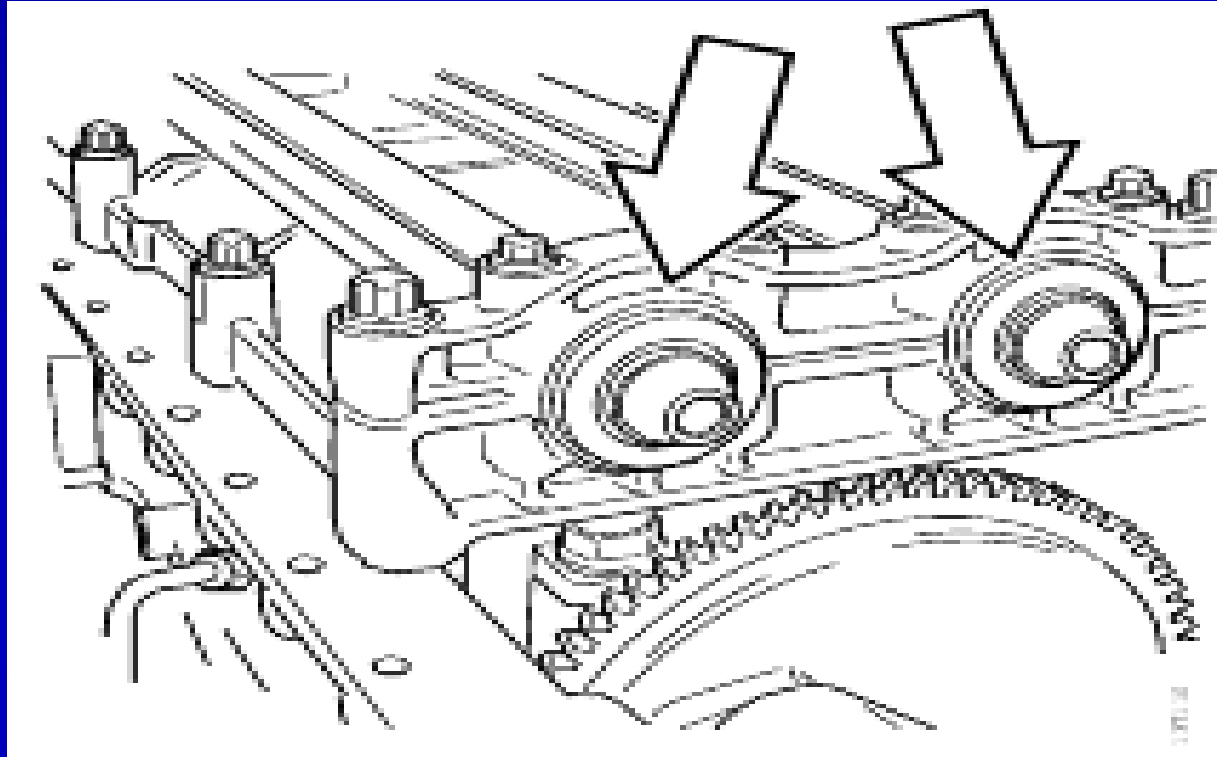
# Montaje del conjunto del eje de compensación

Medida a tomar	Observaciones
1	Coloque el motor de forma que se pueda ver por la ventanilla inferior el PMS.
2	Monte el conjunto de eje de compensación.  <b>Importante</b> El conjunto de eje de compensación lleva cierto número de pasadores guía y un conducto de alineación que se debe alinear.  <b>Importante</b> Los tornillos deben apretarse en el orden correcto, remítase a la ilustración A.  Los tornillos se deben apretar a $90 \text{ Nm} + 60^\circ$ .
3	Desmonte los piñones de eje de compensación.
8	Reajuste los ejes de compensación.  Reajuste los ejes de compensación introduciendo un mandril en los orificios de reajuste. Los dos ejes de compensación se deben reajustar a la vez, remítase a la ilustración B.  El mandril indicado debe tener una longitud de 150 mm y 6 mm de diámetro.
9	Limpie las juntas cónicas de los ejes de compensación.
10	Monte los piñones de eje de compensación.  Los piñones de eje de compensación van marcados con una L (izquierda) y una R (derecha) para facilitar el montaje. Las tapas de cojinete llevan las mismas marcas.  Los tornillos se deben apretar a $50 \text{ Nm} + 60^\circ$ , remítase a la ilustración C.
11	Retire el mandril.
12	Monte la bomba de aceite y el filtro de aceite.
13	Monte el cárter.





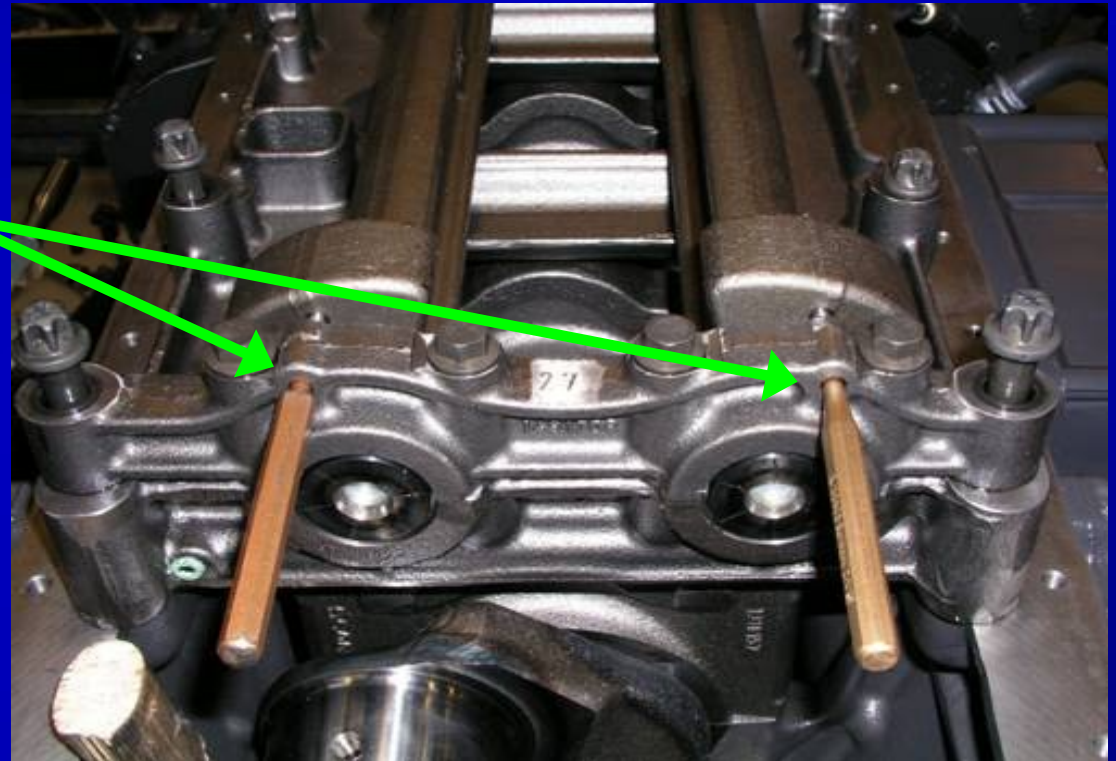
El par de apriete de es una operación delicada.  
Comprobar que es fácil girar los ejes antes de montar los piñones en el eje de compensación.

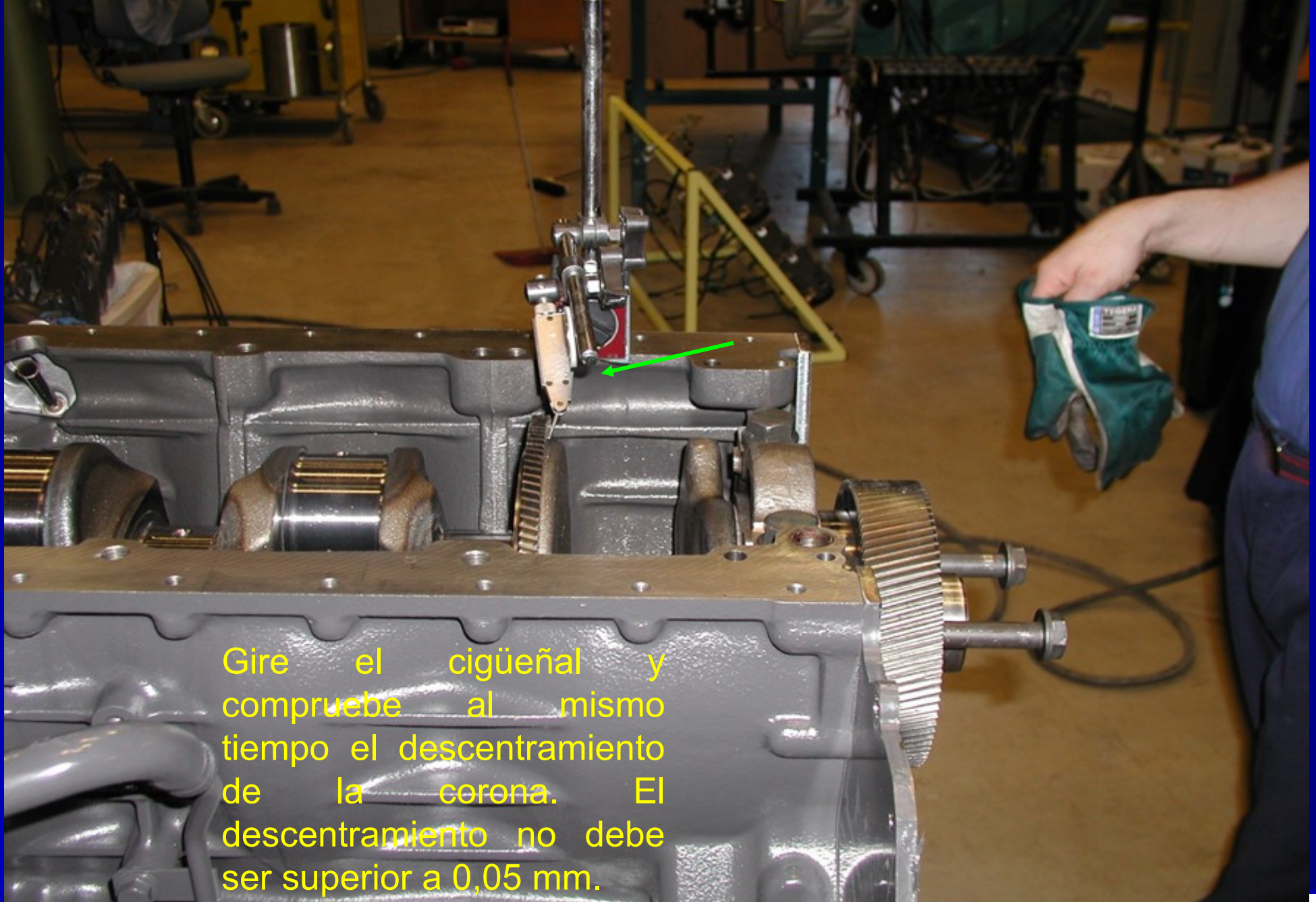


# Bloqueo de los contraejes

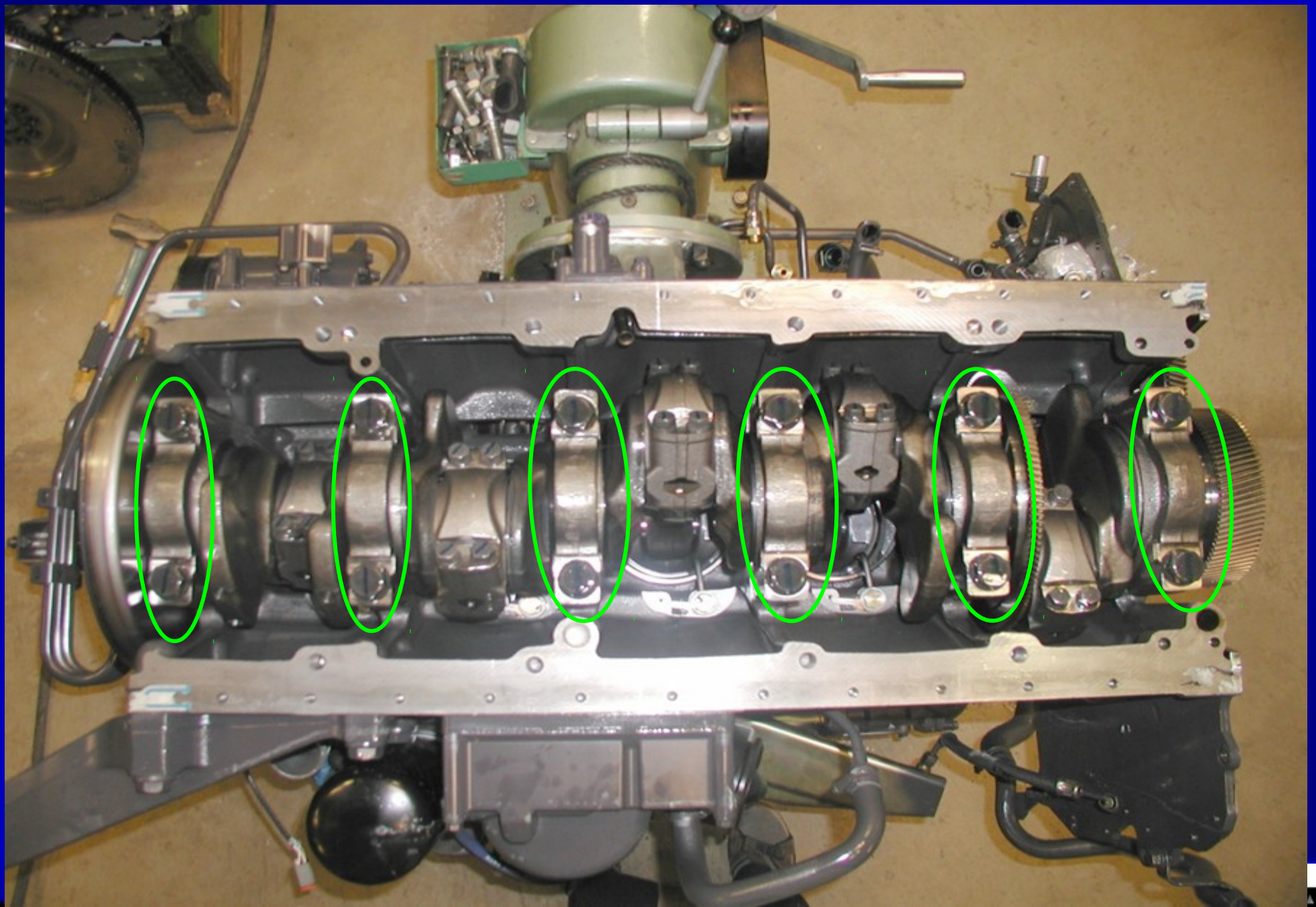
Para bloquear los contraejes, hay un orificio para introducir un mandril o tornillo de 6 mm.

Cuando se encuentra en esta posición, se puede montar fácilmente el bastidor con los ejes.





Gire el cigüeñal y compruebe al mismo tiempo el descentramiento de la corona. El descentramiento no debe ser superior a 0,05 mm.







**IMPORTANTE.** La corona no debe alcanzar temperaturas superiores a los 180°C.



# Comprobación del ajuste del calado de la distribución en motores de 9 (5 cil), 11 y 12 litros

- 1 Ajuste el cigüeñal a PMS después de la carrera de compresión en el cilindro nº 1.
- 2 Coloque dos indicadores de esfera contra las arandelas de empuje de los muelles de válvula.
- 3 Ajuste los balancines con el fin de eliminar el juego y vuélvalos a ajustar de manera que ambas válvulas estén abiertas 0,1 mm.
- 4 Coloque ambos indicadores de esfera a cero.
- 5 Gire el cigüeñal una vuelta en el sentido de giro hasta que vuelva a estar en el PMS.
- 6 Compruebe las mediciones de los comprobadores y compárelas con los valores indicados a continuación:

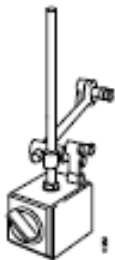

Altura de elevación de la válvula de admisión:  
0,37-1,47

Altura de elevación de la válvula de escape:  
0,16-1,16

# Comprobación del ajuste del calado de la distribución en motores de 16 litros

Alzado del inyector 4,5-5,1 mm

## Herramienta especial

Número	Descripción	Figura	Tablero de herramientas
587 250	Soporte de indicador de cuadrante		
98 075	Indicador de cuadrante		



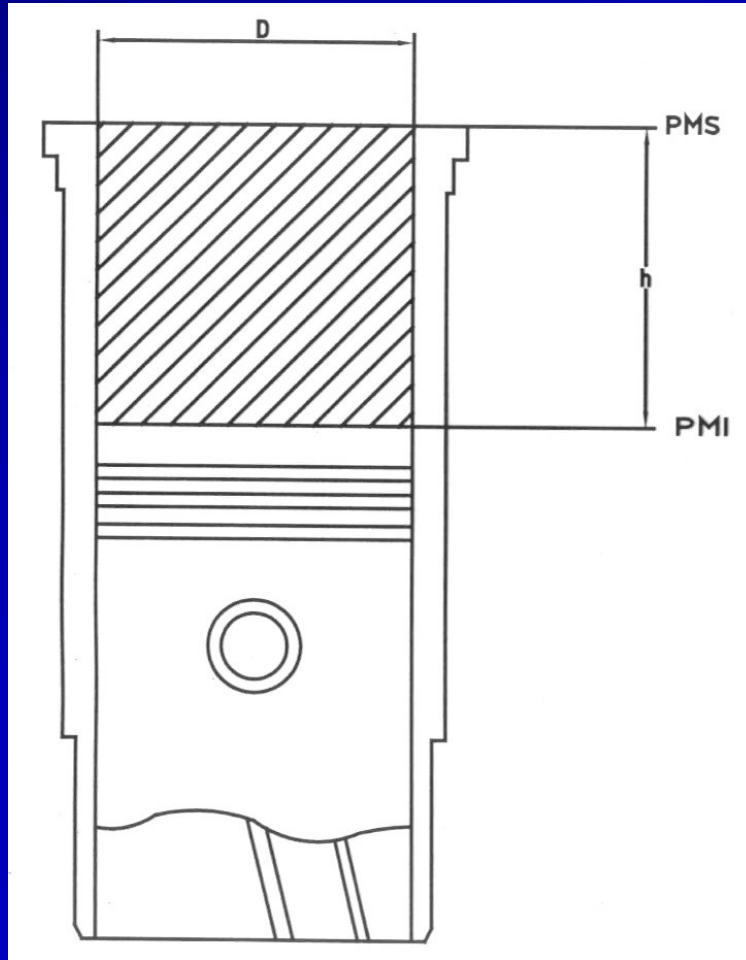
## Árbol de levas derecho:

- 1 Ajuste el inyector-bomba en el cilindro 1 como se describe en Ajuste del inyector-bomba. La posición del motor es tal que la marca TDC Up ( $540^{\circ}$ ) se ve en la ventana inferior del volante motor.
- 2 Ponga el indicador de cuadrante a cero contra el platillo de válvula en el inyector-bomba.
- 3 Gire el volante motor  $180^{\circ}$  en la dirección de giro con la herramienta 99 309, de forma que la marca TDC Down ( $0^{\circ}$ ) se vea en la ventana inferior del volante motor.
- 4 Observe las mediciones en el indicador de cuadrante. La medida debe estar entre 4,5-5,1 mm.

## Árbol de levas izquierdo:

- 1 Ajuste el inyector-bomba en el cilindro 6 como se describe en Ajuste del inyector-bomba. La posición del motor es tal que la marca TDC Up ( $180^{\circ}$ ) se ve en la ventana inferior del volante motor.
- 2 Ponga el indicador de cuadrante a cero contra el platillo de válvula en el inyector-bomba.
- 3 Gire el volante motor  $180^{\circ}$  en la dirección de giro con la herramienta 99 309, de forma que la marca TDC Down ( $360^{\circ}$ ) se vea en la ventana inferior del volante motor.
- 4 Observe las mediciones en el indicador de cuadrante. La medida debe estar entre 4,5-5,1 mm.

# CILINDRADA



$$C = \pi \times R^2 \times h \times N$$

$$R^2 = R \times R$$

$$R = D / 2$$

C = CILINDRADA

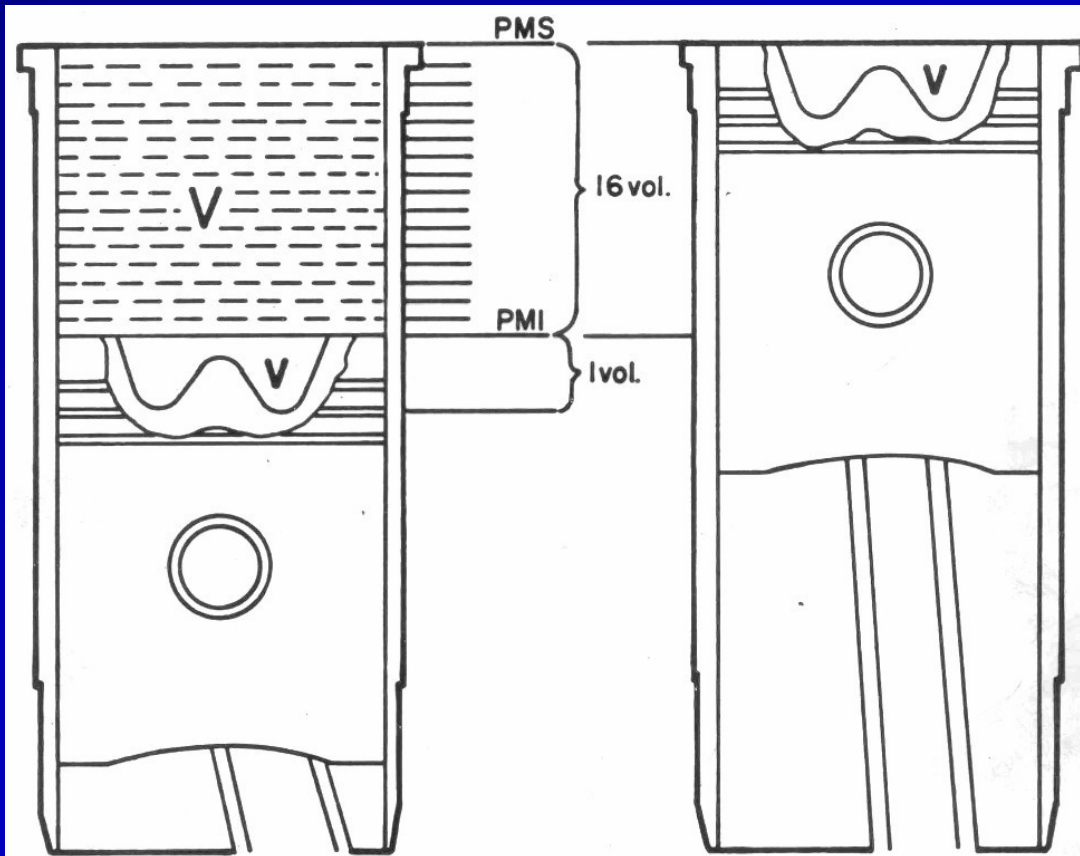
$\pi$  = 3,1416 (CONSTANTE)

h = CARRERA

R = RADIO

N = NUMERO DE CILINDROS DEL MOTOR

# RELACIÓN DE COMPRESIÓN



$$RC = \frac{V + v}{v}$$

RC = Relación de compresión

V = Volumen ubicado entre el PMS y el PMI

v = Volumen de la cámara de combustión

	<b>DC9</b>
Diámetro de cilindros	127,0 mm
Carrera	140,0 mm
Cilindrada	8,87 dm <sup>3</sup>
Nº de cojinetes de bancada	6
Orden de encendido	1-2-4-5-3
Relación de compresión	18:1
Sentido de giro (visto el motor desde la parte trasera)	a izquierdas
Régimen del motor a ralentí bajo	500 rpm
Régimen del motor a ralentí acelerado	2400 rpm
Capacidad de llenado de aceite	27-35 litros
Tipo de aceite	remítase al manual 00:03-09
Peso total sin refrigerante ni aceite	aprox. 913 kg

## **DC 16**

Diámetro de cilindros	127,0 mm
Carrera	140,0 mm
Cilindrada	15,6 dm <sup>3</sup>
Nº de cojinetes de bancada	5
Orden de encendido	1-5-4-2-6-3-7-8
Relación de compresión	18:1
Sentido de giro (visto el motor desde la parte trasera)	a izquierdas
Régimen del motor a ralentí bajo	500 rpm
Régimen del motor a ralentí acelerado	2400 rpm
Volumen de aceite	35 litros
Grado del aceite	Remítase al manual 00:03-09.
Peso total sin refrigerante ni aceite	1290 kg

	<b>DC11</b>	<b>DC12</b>
Diámetro de cilindros	127,0 mm	127,0 mm
Carrera	140,0 mm	154,0 mm
Cilindrada	10,64 dm <sup>3</sup>	11,7 dm <sup>3</sup>
Nº de cojinetes de bancada	7	7
Orden de encendido	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
Relación de compresión	18:1	18.5:1
Sentido de giro (visto el motor desde la parte trasera)	a izquierdas	a izquierdas
Régimen del motor a ralentí bajo	500 rpm	500 rpm
Régimen del motor a ralentí acelerado	2.400 rpm	2.400 rpm
Capacidad de llenado de aceite	28-35 litros	28-35 litros
Grado del aceite	remítase a la publicación 00:03-09	remítase a la publicación 00:03-09
Peso total sin refrigerante ni aceite	1.010 -1.030 kg	1.020 -1.040 kg

# Potencia

**Potencia** : Trabajo efectuado en relación al tiempo

**Fórmula** :

$$P = \frac{F \times d}{T}$$

**P** = Potencia

**F** = Fuerza

**d** = Distancia

**T** = tiempo

La Potencia puede ser expresada por:

1) SI = Sistema internacional en Kw      $\frac{1N \times 1m}{S} = 1W$

2) DIN = Deutsche Industrie Normen = Normas Industriales Alemanas

En CV = Caballo Vapor =  $\frac{75 \text{ kgFxm}}{S}$

3) SAE Society of Automotive Engineers = sociedad de Ingenieros Automotrices

En HP = Horse-Power = Caballo Fuerza =  $\frac{14.970 \text{ kgx}0.3m}{\text{min}}$

# Potencia

Dadas las equivalencias tenemos:

$$1 \text{ KW} = 1,36 \text{ CV} = 1,34 \text{ HP}$$

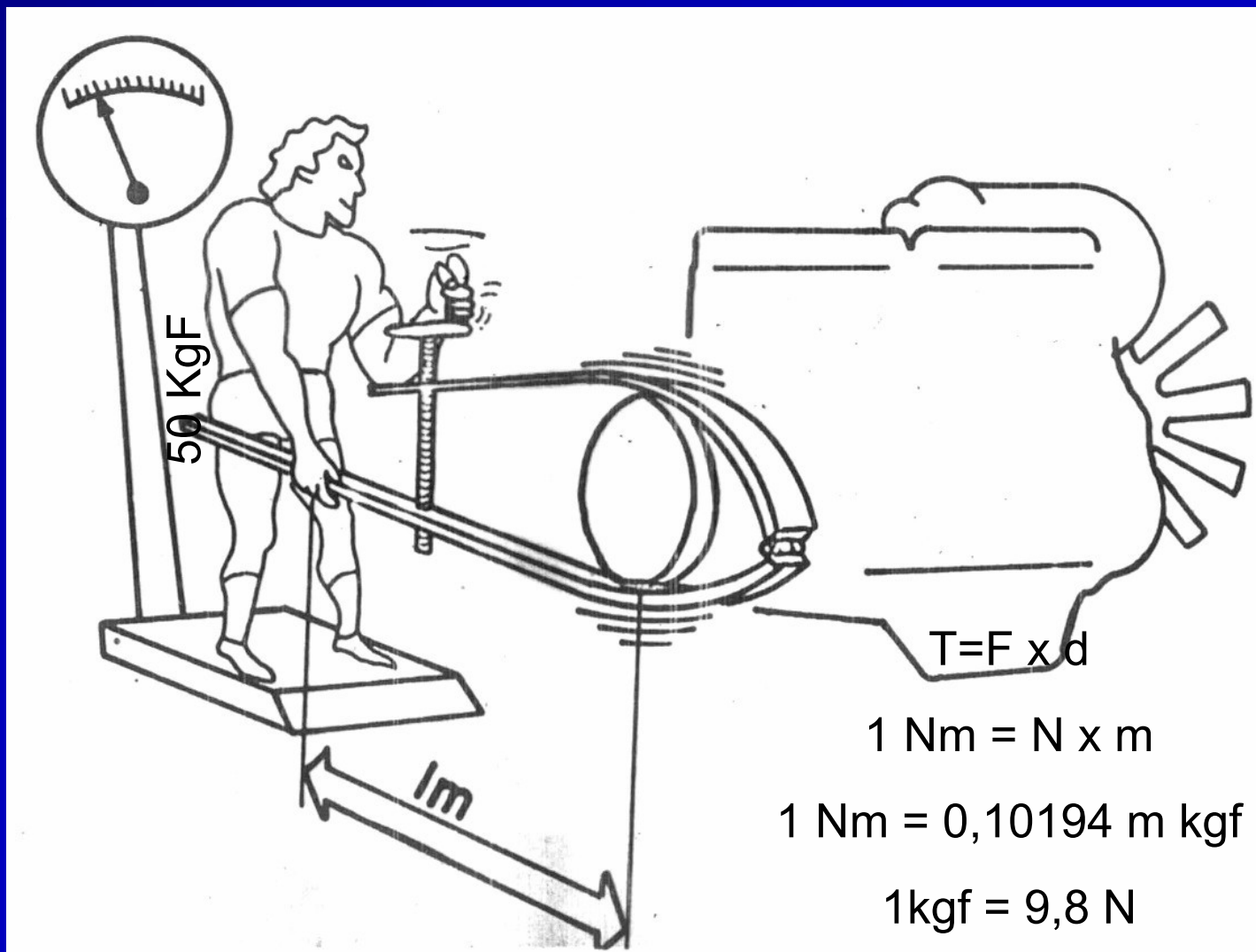
$$1 \text{ CV} = 0,736 \text{ KW} = 0,986 \text{ HP}$$

$$1 \text{ HP} = 1,014 \text{ CV} = 0,745 \text{ KW}$$

Ej. :      Motor de 320 CV x 0,736 = 235,5 KW

Motor de 260 KW x 1,36 = 361,7 redondeando 362 CV

# Torque



# Torque

**Torque o Par Motor** : Es el producto de la intensidad de una fuerza por su brazo de palanca en relación al eje

**Fórmula** :  $T = F \times d$

T = Torque = Nm    Newton-Metro (SI : Sistema Internacional de Medidas)

F = Fuerza = N    Newton

d = Distancia = m    Metros

$$1Nm \times 0,10194 = mkgf$$

Ej. :        Un motor de 1600 Nm  $\times 0,10194 = 163$  mkgf

Para transformar mkgf en Nm se hace la operación inversa:

$$163 \text{ mkgf} / 0,10194 = 1600 \text{ Nm}$$

El torque en los motores potentes es alcanzado en rotaciones bajas lo que significa mayor reserva de fuerza, evitando frecuentes cambios de marcha.



**MUCHAS GRACIAS**