

## **Motor Audi 4,0l V8 TFSI con sobrealimentación biturbo**

La familia de motores de Audi está siendo ampliada. El motor 4,0l V8 TFSI es el primer propulsor ocho cilindros de gasolina con doble turbo-sobrealimentación y tecnología FSI. El motor está basado en el motor atmosférico 4,2l V8 FSI del Audi A8 2012. El motor básico para ello ha sido adoptado en gran escala del motor 4,2l V8 FSI. Como medida para la reducción del consumo se ha reducido la cilindrada de 4,2 litros a 4,0 litros.

Otra medida "activa" para la reducción de la cilindrada es la desactivación de cilindros. El motor puede trabajar aquí con una mayor eficiencia a régimen de carga parcial. Otra característica principal es la implantación HSI (lado caliente por dentro). Para ello están implantados ambos turbocompresores en la V interior. Incluso el intercooler halla allí también su lugar. Un desafío especial planteado al desarrollo vino dado por las condiciones de espacio disponibles en el vano motor.

Por una parte tiene que tenerse en cuenta la generación de calor por la implantación HSI bajo el capó del motor. Por otra parte tienen que cumplirse las disposiciones legales sobre la protección de peatones. La gama de potencias del motor es muy extensa y está prevista para diversos modelos de Audi. Aparte de ello, también otras marcas del Grupo utilizan este propulsor.

El motor 4,0l V8 TFSI recurre a todas las tecnologías que ofrece el sistema modular de eficiencia de Audi. Abarcan desde el sistema Start-Stop y el sistema de recuperación energética hasta una extensa gama de medidas destinadas a reducir las fricciones. En la fabricación del V8 en la factoría úngara de Audi en Győr se aplican las más refinadas tecnologías, como es el ruido con puente pretensor.



607\_006

En este Programa autodidáctico llegará a conocer la tecnología del motor 4,0l V8 TFSI. Cuando haya terminado de estudiar este Programa autodidáctico estará en condiciones de dar respuesta a las preguntas siguientes:

- ▶ ¿Cómo está estructurado el motor básico?
- ▶ ¿Cómo funcionan los sistemas del motor, p. ej. de la alimentación de aire, alimentación de aceite, refrigeración?
- ▶ ¿Qué se consigue con la desactivación de cilindros y cómo se realiza?
- ▶ ¿Cuáles son las particularidades de la gestión térmica de segunda generación?
- ▶ ¿Qué se ha modificado en la gestión de motores en comparación con la del motor 4,2l V8 FSI?
- ▶ ¿Qué debe tenerse en cuenta en el área de Servicio?

## Introducción

Ocho cilindros bajo el símbolo de los cuatro aros	4
Breve descripción técnica	6
Datos técnicos	8

## Mecánica del motor

Bloque motor	12
Mecanismo del cigüeñal	16
Desaireación y aireación del cárter del cigüeñal	18
Sistema de filtro de carbón activo (AKF)	23
Culatas	24
Accionamiento de cadena	26
Accionamiento de los grupos auxiliares	27

## Alimentación de aceite

Cuadro general	28
Bomba de aceite	30
Refrigeración del aceite	33
Filtro de aceite	34
Vigilancia de la presión del aceite	36
Eyectores conectables para la refrigeración de los pistones	38

## Sistema de refrigeración

Estructura del sistema	44
Circuito de aceite del motor y módulo de refrigeración	48
Refrigeración/caldeo del aceite para engranajes	50
Intercooler	53
Circuito de calefacción	54
Ubicación de los radiadores	54

## Alimentación de aire y sobrealimentación

Cuadro general	56
Turbocompresor twin scroll	58

## Desactivación de cilindros – cylinder on demand

Introducción	62
Funcionamiento	64
Soportes de motor activos	68
Active noise cancelation (ANC)	72

## Sistema de combustible

Cuadro general	76
----------------	----

## Sistema de escape

Cuadro general	78
Compuertas de escape	80
Sistema de aire secundario	82

## Gestión del motor

Estructura del sistema	84
Gestión del motor MED 17.1.1	86

## Apéndice

Servicio	88
Pruebe sus conocimientos	90
Programas autodidácticos	91

El Programa autodidáctico proporciona las bases relativas al diseño y funcionamiento de nuevos modelos de vehículos, nuevos componentes en vehículos o nuevas tecnologías.

**El Programa autodidáctico no es un manual de reparaciones. Los datos indicados sólo se proponen contribuir a facilitar la comprensión y están referidos al estado de los datos válido a la fecha de redacción del SSP.**

Para trabajos de mantenimiento y reparación utilice en todo caso la documentación técnica de actualidad.



**Nota**



**Remisión**

# Introducción

## Ocho cilindros bajo el símbolo de los cuatro aros

Potentes motores de ocho cilindros pertenecen desde bastante tiempo atrás a la gama de productos de Audi. Y es que reflejan las reivindicaciones de la marca por ocupar el nivel Premium y, muy en especial, el sector de las potentes berlinas deportivas del segmento superior. Pero también en los deportivos y SUVs de Audi pertenecen los motores V8 a la posible gama de equipamiento.

No obstante, los orígenes de los motores de ocho cilindros bajo el signo de los cuatro aros se remontan a tiempos bastante más remotos. Así por ejemplo, el desarrollo de los primeros propulsores de ocho cilindros comenzó en las factorías Horch, una marca de Auto Union, de la cual nació más tarde Audi AG.

### 1927 – Primer ocho cilindros en Alemania



607\_103

Con el Horch 303 las factorías Horch en la ciudad de Zwickau incluían por primera vez en la gama un vehículo de la categoría de lujo con un motor de ocho cilindros en línea. Construido a partir de enero de 1927, fue el primer exitoso coche alemán de serie con motor de ocho cilindros.

El ocho cilindros en línea con dos árboles de levas en cabeza, diseñado por Paul Daimler, hijo de Gottlieb Daimler, ya pertenecía en Alemania en su versión más sencilla de turismo abierto, a los automóviles del segmento Premium. El motor con dos árboles de levas fue construido hasta 1931 y alcanzó en esos tiempos la notable cantidad de 8.490 unidades.

El Horch de ocho cilindros se distinguía especialmente por su suavidad de marcha de alto nivel. Según ello, este motor funcionaba de un modo tan suave, que una moneda podía mantenerse de canto encima de él al marchar al ralentí.

### 1933 – Primer motor V8 de Horch



607\_104

En 1933 la casa sajona Auto Union presentó por primera vez en el Salón Berlínés del Automóvil un Horch con un motor V8. Tenía una cilindrada de 3 litros y rendía primeramente 46 kW a las 3.200 rpm. De acuerdo con el número de cilindros y la cilindrada se denominó el "pequeño" Horch como el tipo 830.

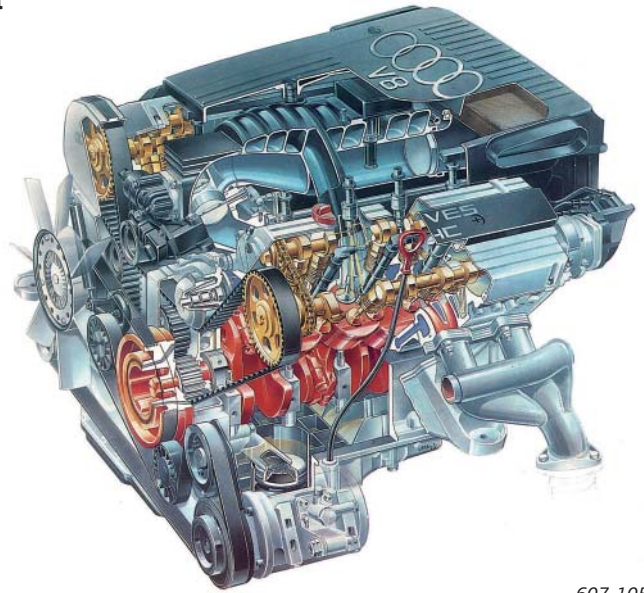
Como continuación de la Serie V8 de Horch apareció en 1935 el Horch 830 BL de batalla larga, que se transformó en el producto más vendido por las factorías Horch. De un total de 6.124 unidades correspondió un 50 por ciento a la berlina Pullman, ver figura.

## 1988 – Penetración en el segmento superior del automóvil

En el Salón de París de 1988 fue presentado al público el Audi V8. El vehículo fue construido en la planta de Neckarsulm. El V8 pudo brillar como la primera berlina del segmento de lujo dotada de tracción total permanente. El motor V8 en su primera edición tenía una cilindrada de 3.562 cc y rendía 185 kW a 5.800 rpm. Más tarde se agregó una variante de 4,2 litros de cilindrada, que también fue implantada en el modelo sucesor Audi A8.

El V8 constituyó el primer avance de Audi hacia los automóviles del segmento superior. Al cabo de seis años finalizó la producción del Audi V8 a comienzos del verano de 1994. A principios de la década de los 1990 Audi se lanzó con el V8 al campeonato alemán de turismos, conquistando dos veces el título de campeón.

Hallará más información al respecto en el Programa autodidáctico 106 "Audi V8" y en el Programa autodidáctico 217 "El motor V8 5V".



607\_105

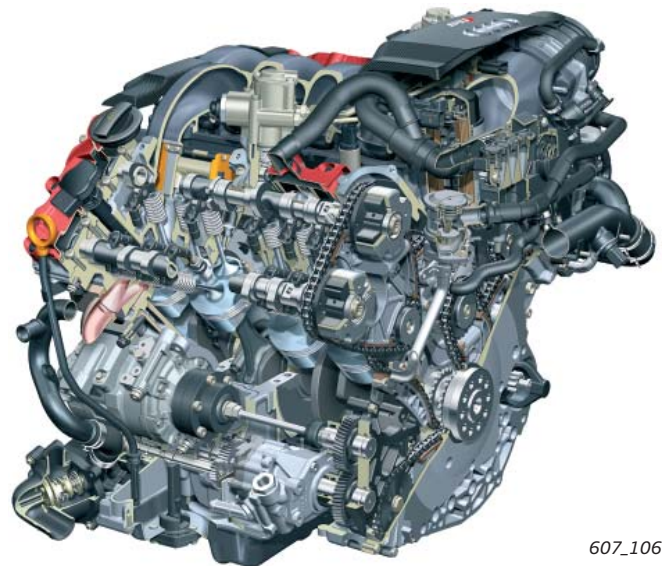
## 2006 – Inyección directa FSI

Para utilizar también en los motores V8 de Audi el potencial que ofrece la inyección directa de gasolina se equipó el motor 4,2l V8 con ese sistema FSI.

El motor fue ofrecido en dos variantes, una motorización básica orientada hacia el confort – primera implantación en el Audi Q7 – y un concepto deportivo de regímenes altos para el Audi RS4 2006 (309 kW a las 7.800 rpm).

Para el lanzamiento en el Audi Q7 se dio un ajuste diferente al V8 (257 kW a 6.800 rpm). A las características de este motor pertenece una entrega de par más contundente hasta el régimen nominal y una respuesta espontánea a los gestos del acelerador. El grupo motriz se distinguió no sólo por su potencia dominante y sus pares intensos. Las prestaciones que de ahí resultan han podido y pueden seguir siendo dignos de consideración, también en el entorno de la competencia.

Hallará más información al respecto en el Programa autodidáctico 377 "Motor Audi 4,2l V8 FSI".



607\_106

## 2012 – Turbo-sobrealimentación y desactivación de cilindros

El motor 4,0l V8 TFSI es el primer propulsor ocho cilindros de gasolina con doble turbo-sobrealimentación y tecnología FSI de Audi. Hay varias versiones de potencia de este propulsor, que se aplican a diversos tipos de las Series C y D de Audi.

El objetivo principal planteado al desarrollo residió sobre todo en una reducción del consumo de combustible, lo cual se consiguió con una gran cantidad de medidas, como por ejemplo mediante una desactivación de cilindros.

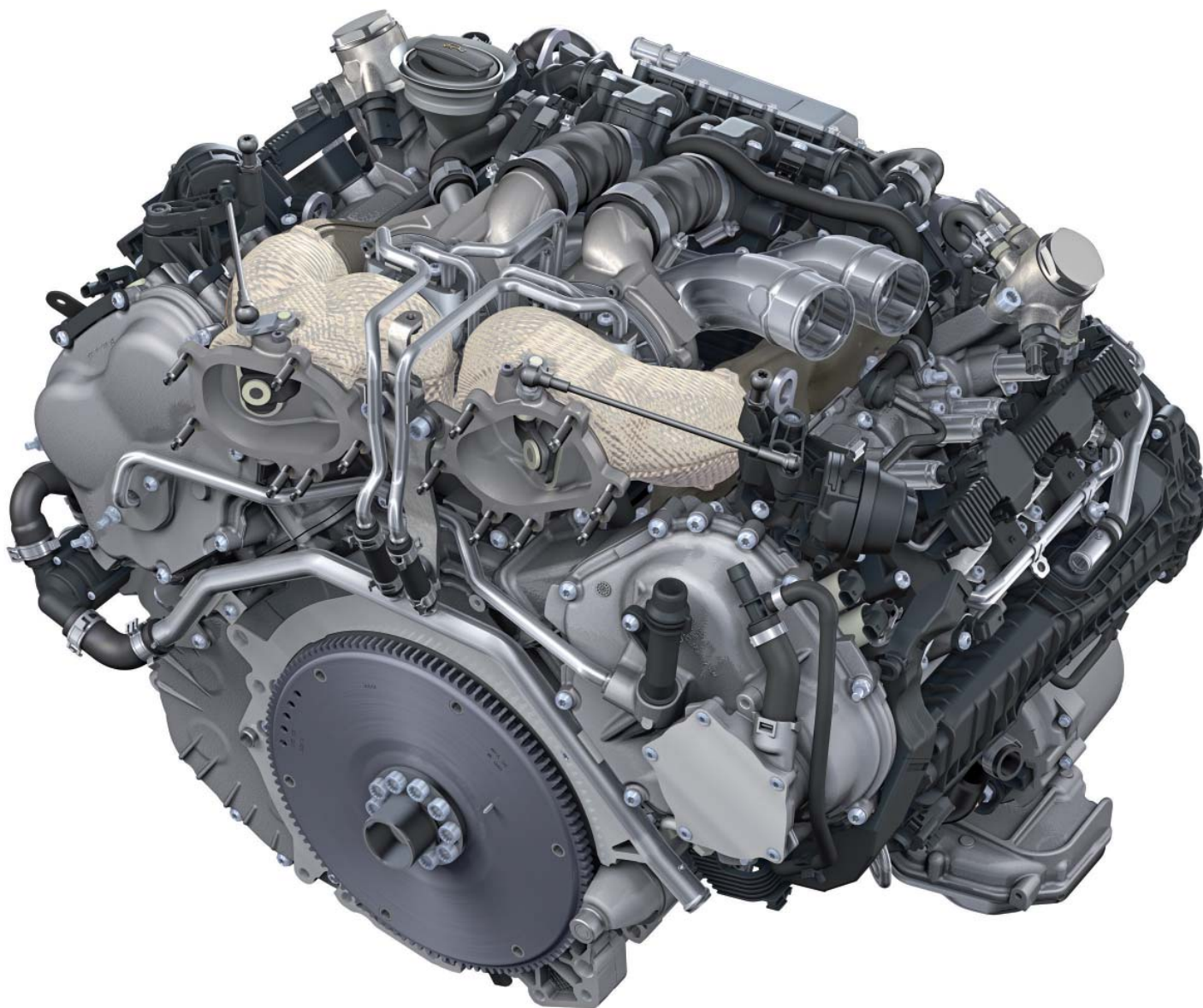
En este Programa autodidáctico hallará una descripción detallada de este motor.



607\_107

## Breve descripción técnica

- ▶ Motor ocho cilindros en V con 90° de ángulo entre bancadas de cilindros
- ▶ Inyección directa de gasolina FSI
- ▶ Bloque ejecutado en fundición de aluminio
- ▶ Sobrealimentación biturbo con turbocompresores de escape twin scroll en la V interior
- ▶ Colectores de escape con doble aislamiento por abertura espaciadora
- ▶ Refrigeración indirecta del aire de sobrealimentación
- ▶ Gestión de cilindros / desactivación de cilindros (ZAS)
- ▶ Gestión térmica de II generación (ITM 2)
- ▶ Refrigeración de flujo transversal
- ▶ Gestión de motores MED 17 1.1 con gestión p-N
- ▶ Sistema de recuperación energética en las retenciones
- ▶ Sistema Start-Stop (supeditado al tipo y al país, ver tabla en página 7)
- ▶ Soportes de motor activos con actuadores de bobina oscilante





Motor en el Audi S7 Sportback, visto por detrás

607\_013

## Variantes

El motor 4,0l V8 TFSI halla aplicación en diversos modelos de Audi. Los motores aplicados presentan diferentes características en función de la serie del vehículo en cuestión y de los mercados en los que están disponibles los vehículos.

La tabla siguiente informa sobre las variantes y ejecuciones o bien adaptaciones. Hallará más datos técnicos en las páginas siguientes.

Serie de modelos	C7 <sup>1)</sup>	D4 <sup>2)</sup>	
			
<b>Implantación en vehículo</b>	Audi S6 2012 Audi S7 Sportback	Audi A8 2012	Audi S8 2012
<b>Letras distintivas del motor</b>	CEUC	CEUA	CGTA
<b>Potencia en kW (CV)</b>	309 (420)	309 (420)	382 (520)
<b>Par en Nm</b>	550	600	650
<b>Mercados sin recuperación energética y sistema Start-Stop</b>	Asia, EE.UU., Canadá, Corea, SAM <sup>3)</sup>	Asia, SAM <sup>3)</sup>	Asia, EE.UU., Canadá, Corea
<b>Normas sobre emisiones de escape</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ EU 2 ddk</li> <li>▶ ULEV 2</li> <li>▶ Tier 2 BR</li> <li>▶ EU 5</li> <li>▶ EU 5 plus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ EU 2 ddk</li> <li>▶ ULEV 2</li> <li>▶ Tier 2 BR</li> <li>▶ EU 5</li> <li>▶ EU 5 plus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ULEV 2</li> <li>▶ Tier 2 BR</li> <li>▶ EU 5 plus</li> </ul>
<b>Peso del motor en kg</b>	219	219	224
<b>Transmisión</b>	DL511-7Q	AL551-8Q	AL551-8Q

<sup>1)</sup> La figura muestra el motor en el Audi S6 2012.

<sup>2)</sup> La figura muestra el motor en el Audi S8 2012.

<sup>3)</sup> SAM = mercado sudamericano.



### Nota

Las descripciones técnicas proporcionadas en este Programa autodidáctico están basadas en la motorización del Audi S6 2012 o bien del Audi S7 Sportback (Serie C7). Las diferencias frente a otras variantes del motor se destacan por separado en la descripción de los diferentes grupos componentes.

## Datos técnicos

### Audi S6 2012, S7 Sportback (Serie C7)

El motor 4,0l V8 TFSI halla aplicación en la Serie C7, en un nivel de potencia.

Las características de diferenciación esenciales con respecto a los motores de la Serie D4 son:

- ▶ aspiración de aire por un solo lado para ambos turbocompresores
- ▶ sin bomba de dirección asistida
- ▶ diseño de la cubierta del motor



*Motor en el Audi S7 Sportback visto por delante, con la toma de aire*

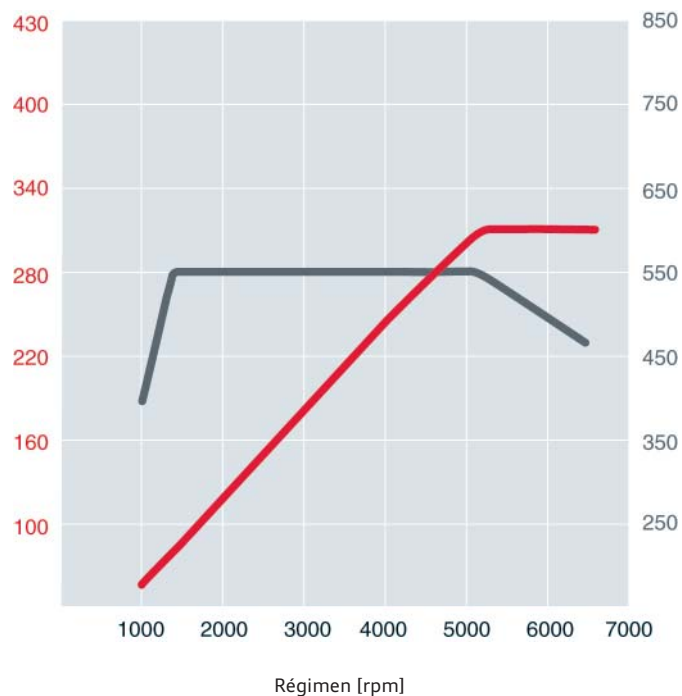
607\_014



## Curvas de par y potencia

### Motor 4,0l V8 TFSI con letras distintivas CEUC

— Potencia en kW  
— Par en Nm



607\_002

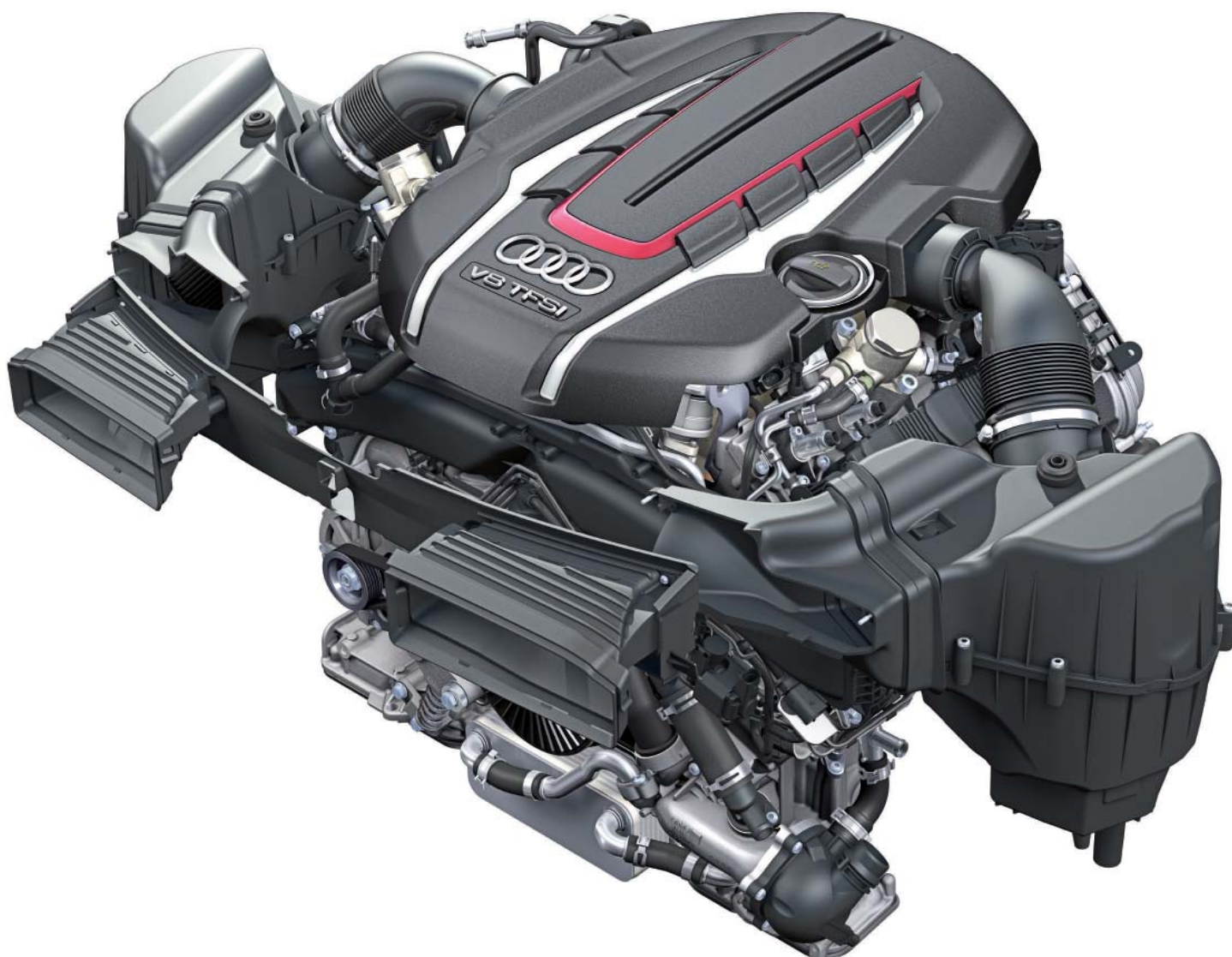
Letras distintivas del motor	CEUC
<b>Arquitectura</b>	Motor de ocho cilindros en V con la V a 90°
<b>Cilindrada</b> en cc	3993
<b>Potencia</b> en kW (CV) a rpm	309 (420) a 5.000 – 6.400
<b>Par</b> en Nm a rpm	550 a 1.400 – 5.200
<b>Válvulas por cilindro</b>	4
<b>Orden de encendido</b>	1-5-4-8-6-3-7-2
<b>Diámetro de cilindros</b> en mm	84,5
<b>Carrera</b> en mm	89
<b>Compresión</b>	10,1 : 1
<b>Gestión del motor</b>	Bosch MED 17 1.1 con gestión p-N
<b>Combustible</b>	Súper sin azufre de 95 octanos
<b>Normas sobre emisiones de escape</b>	EU 2 ddk, ULEV 2, Tier 2 BR, EU 5, EU 5 plus
<b>Emisiones de CO<sub>2</sub></b> en g/km	225
<b>Implantación en vehículo</b>	S6 2012, S7 Sportback

## Audi A8 2012, Audi S8 2012 (Serie D4)

El motor 4,0l V8 TFSI se aplica en la Serie D4 con dos niveles de potencia.

Las características de diferenciación esenciales con respecto a los motores de la Serie C7 son:

- ▶ Aspiración del aire por dos lados (sólo en el Audi S8 2012)
- ▶ Bomba adicional para dirección asistida
- ▶ diseño de la cubierta del motor
- ▶ posición de montaje diferente del motor para la bomba de aire secundario (en el vano motor, lado derecho)



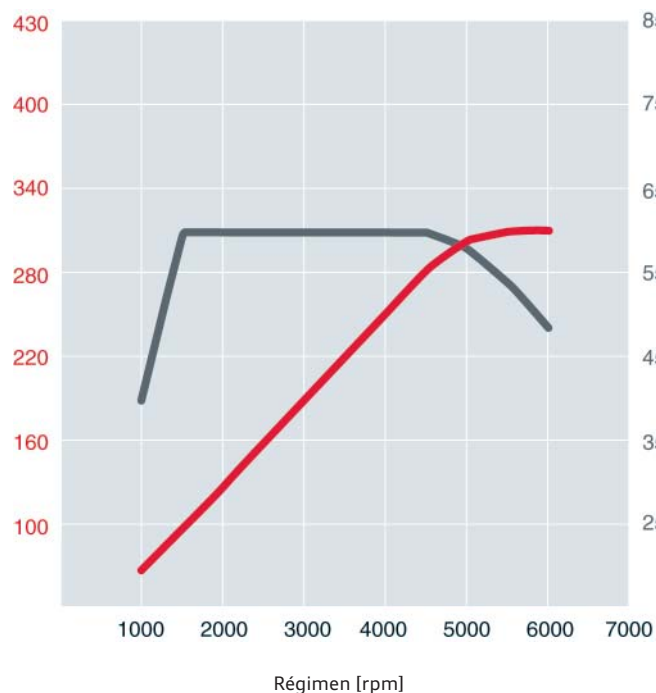
*Motor en el Audi S8 2012 visto por delante, con la toma de aire*

607\_007

## Curvas de par y potencia

Motor 4,0l V8 TFSI con letras distintivas CEUA

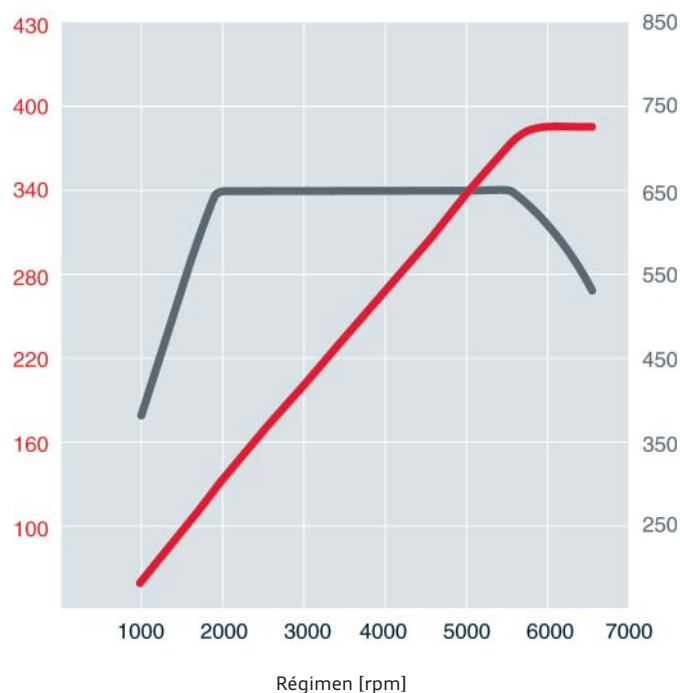
— Potencia en kW  
— Par en Nm



607\_003

Motor 4,0l V8 TFSI con letras distintivas CGTA

— Potencia en kW  
— Par en Nm



607\_004

Letras distintivas del motor	CEUA	CGTA
<b>Arquitectura</b>	Motor de ocho cilindros en V con la V a 90°	Motor de ocho cilindros en V con la V a 90°
<b>Cilindrada en cc</b>	3993	3993
<b>Potencia en kW (CV) a rpm</b>	309 (420) a 5.000 – 6.000	382 (520) a 5.800 – 6.400
<b>Par en Nm a rpm</b>	600 a 1.500 – 4.500	650 a 1.700 – 5.500
<b>Válvulas por cilindro</b>	4	4
<b>Orden de encendido</b>	1-5-4-8-6-3-7-2	1-5-4-8-6-3-7-2
<b>Diámetro de cilindros en mm</b>	84,5	84,5
<b>Carrera en mm</b>	89	89
<b>Compresión</b>	10,1 : 1	9,3 : 1
<b>Gestión del motor</b>	Bosch MED 17 1.1 con gestión p-N	Bosch MED 17 1.1 con gestión p-N
<b>Combustible</b>	Súper sin azufre de 95 octanos	Súper plus sin azufre de 98 octanos
<b>Normas sobre emisiones de escape</b>	EU 2 ddk, ULEV 2, Tier 2 BR, EU 5, EU 5 plus	ULEV 2, Tier 2 BR, EU 5 plus
<b>Emisiones de CO<sub>2</sub> en g/km</b>	219	235
<b>Implantación en vehículo</b>	A8 2010	S8 2012

# Mecánica del motor

## Bloque motor

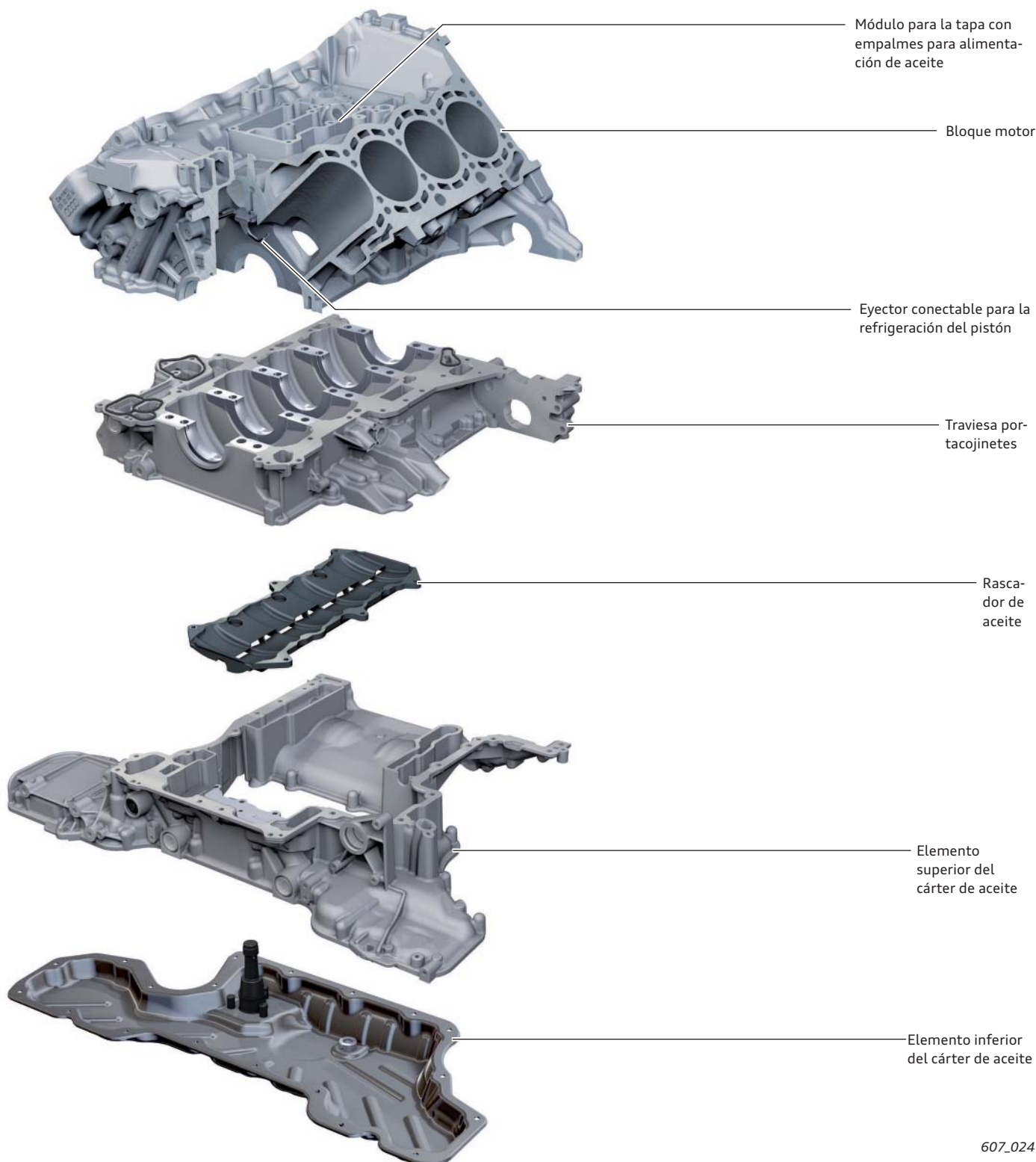
El bloque es un derivado del motor 4,2l V8 FSI del Audi A8 2012. La fabricación se realiza con una aleación Alusil supereutéctica en fundición de coquilla a baja presión.

Las cargas mecánicas y térmicas son superiores a las del motor 4,2l V8 FSI. Para corresponder con estas cargas más intensas se aplica aquí un tratamiento térmico especial. Sin embargo, éste es diferente, según la variante del motor de que se trate (diversos grados de sobrealimentación). Las pistas de deslizamiento de los cilindros han sido despejadas mecánicamente y sometidas a un bruñido estructural con puente pretensor.

En el bloque se instalan eyectores conectables para la refrigeración de los pistones con aceite proyectado, ver "eyectores conmutables para la refrigeración de los pistones en página 38.

### Dimensiones del bloque motor

Distancia entre cilindros en mm	90
Ángulo entre bancadas	90°
Diámetro de cilindros en mm	84,5
Altura en mm	228
Longitud en mm	460



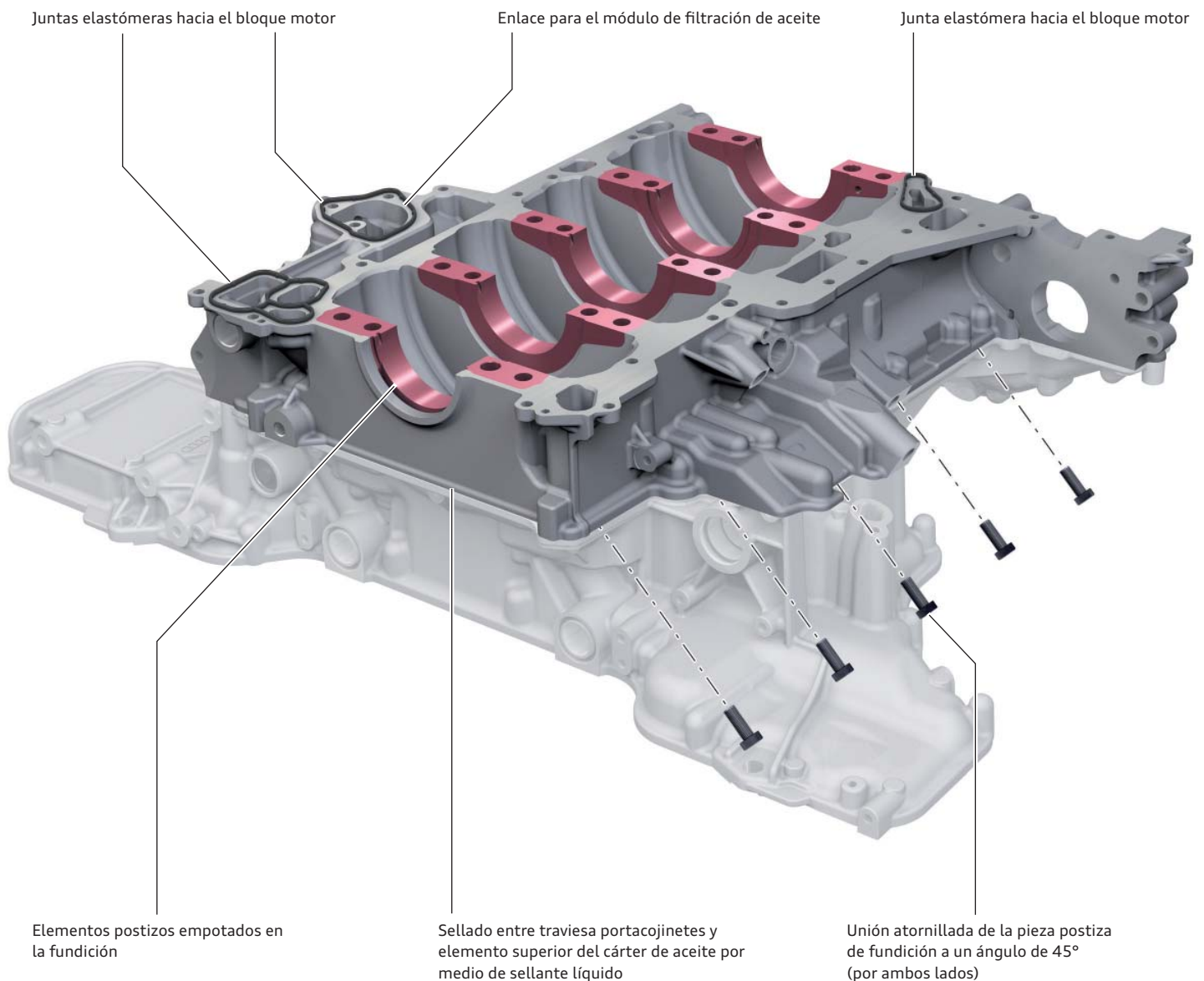
## Traviesa portacojinetes

La traviesa portacojinetes se fabrica con una aleación de aluminio en procedimiento de fundición a presión. La traviesa portacojinetes asume la función de rematar hacia abajo el bloque motor y alojar las cargas de los cojinetes de bancada. Contribuye de forma importante a la resistencia general y al comportamiento acústico del motor.

Para reforzar el soporte de bancada se empotran cinco elementos postizos (sombretetes de bancada) en fundición de hierro con grafito esférico. Éstos se atornillan adicionalmente en un ángulo de 45° con la traviesa portacojinetes.

La traviesa portacojinetes no es recorrida por el líquido refrigerante. Sin embargo, contiene orificios y conductos para el paso del aceite a presión.

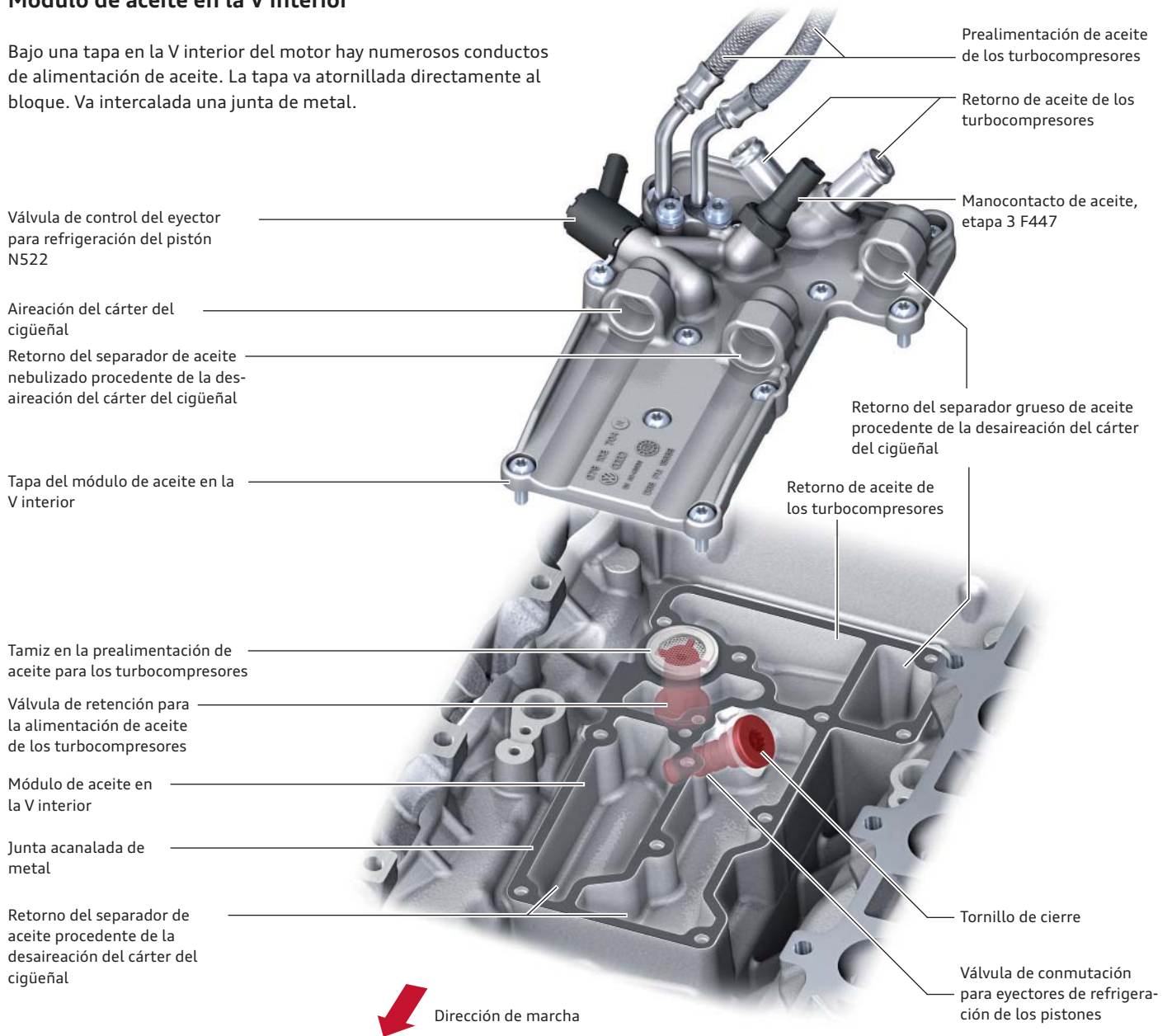
El sellado hacia el bloque se realiza con sellante líquido y juntas elastómeras moldeadas; el sellado hacia el elemento superior del cárter de aceite se establece con sellante líquido. Adicionalmente va integrado el módulo de filtración de aceite.



607\_025

## Módulo de aceite en la V interior

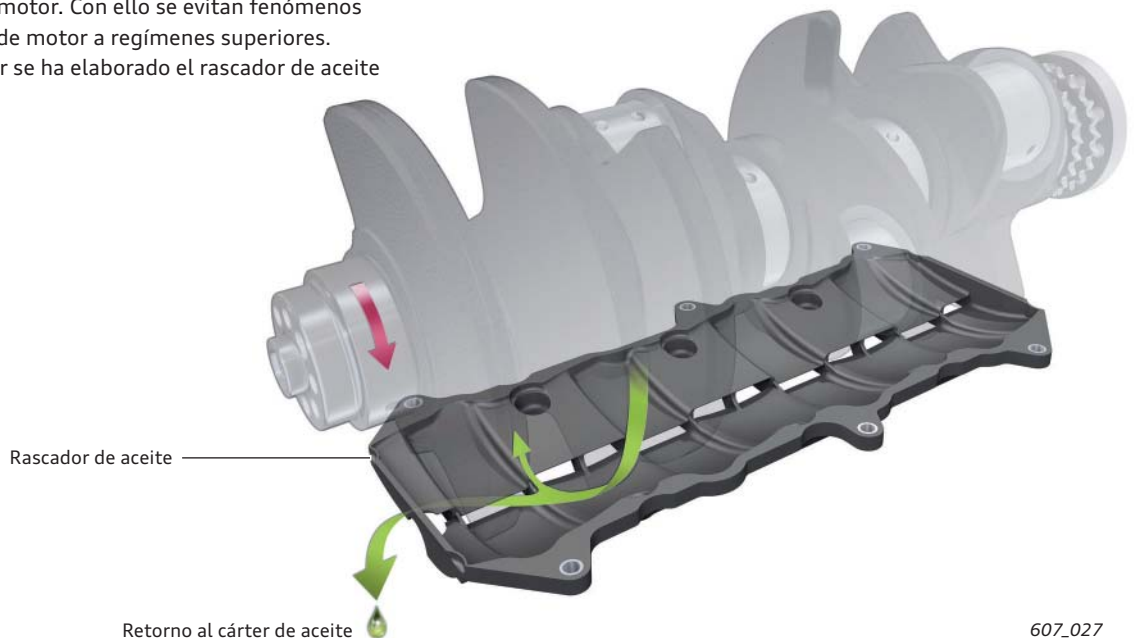
Bajo una tapa en la V interior del motor hay numerosos conductos de alimentación de aceite. La tapa va atornillada directamente al bloque. Va intercalada una junta de metal.



607\_026

## Rascador de aceite

El rascador de aceite cierra el mecanismo del cigüeñal hacia el cárter. De ese modo las gualderas del cigüeñal no se sumergen directamente en el aceite de motor. Con ello se evitan fenómenos de espumificación del aceite de motor a regímenes superiores. Para reducir el peso del motor se ha elaborado el rascador de aceite en material plástico.



607\_027

## Elemento superior del cárter de aceite

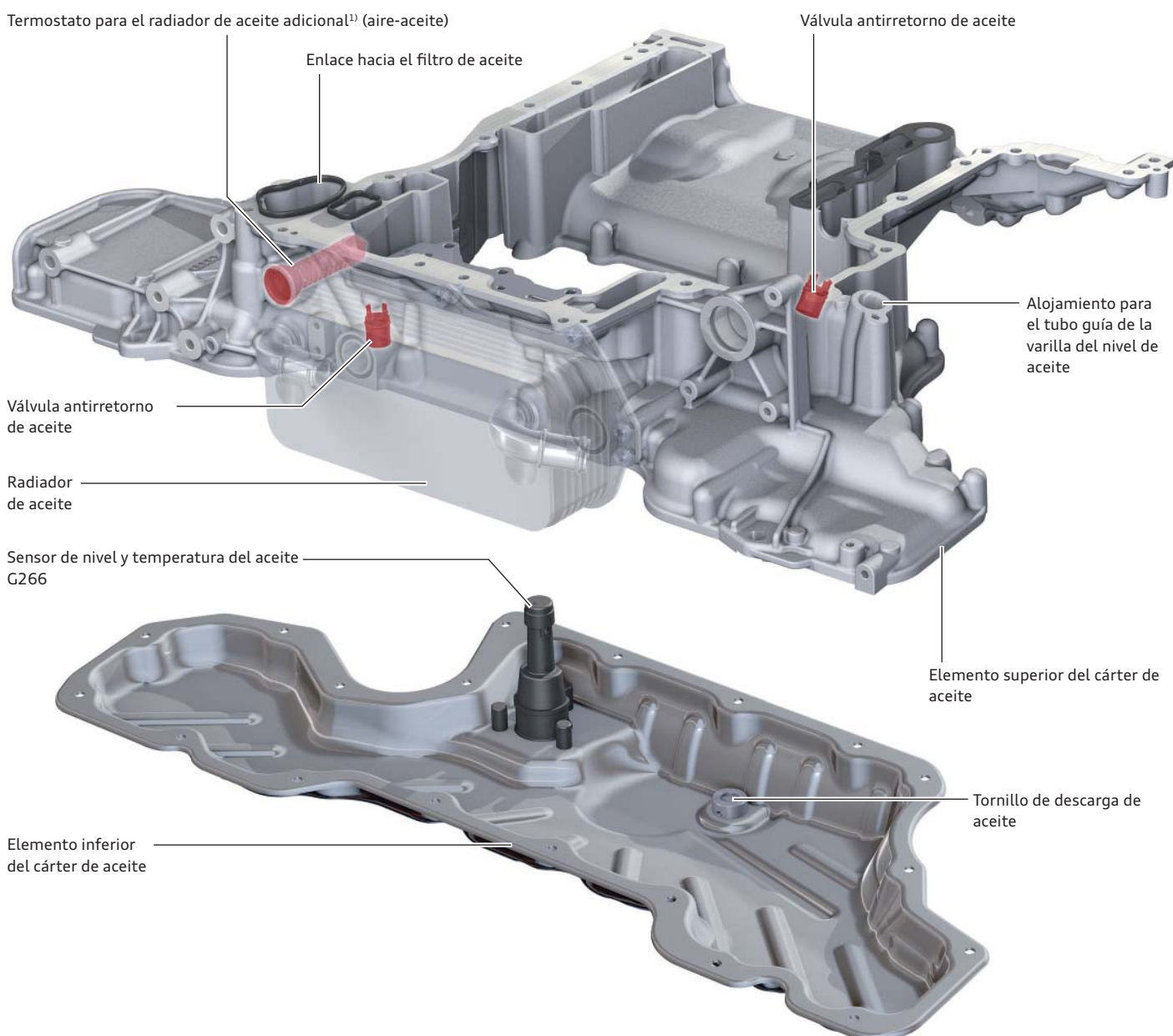
El elemento superior del cárter de aceite forma parte del conjunto integral motor-cambio y contribuye a la resistencia general del grupo. El sellado hacia la travesía portacojinetes y hacia el elemento inferior del cárter de aceite se realiza respectivamente con sellante líquido para los compartimentos exentos de presión. Los compartimentos que se someten a presión van dotados de juntas elastómeras.

Todos los conductos desde la recepción del aceite sucio de la travesía portacojinetes hasta la entrega del aceite depurado a la travesía portacojinetes forman parte del elemento superior del cárter de aceite.

Aparte de ello van instalados y/o integrados los componentes siguientes en el elemento superior del cárter de aceite:

- ▶ Válvula bypass
- ▶ Radiador de aceite
- ▶ Tensor de la correa
- ▶ Termostato para el radiador de aceite adicional<sup>1)</sup> (aire-aceite)
- ▶ Alojamiento para la bomba de líquido refrigerante
- ▶ Alojamientos para la varilla del nivel de aceite
- ▶ Soporte para el alternador
- ▶ Retornos de aceite de los turbocompresores y de las culatas
- ▶ Válvulas antirretorno de aceite del sistema de desaireación del cárter del cigüeñal

<sup>1)</sup> Sólo en el Audi S8 2012.



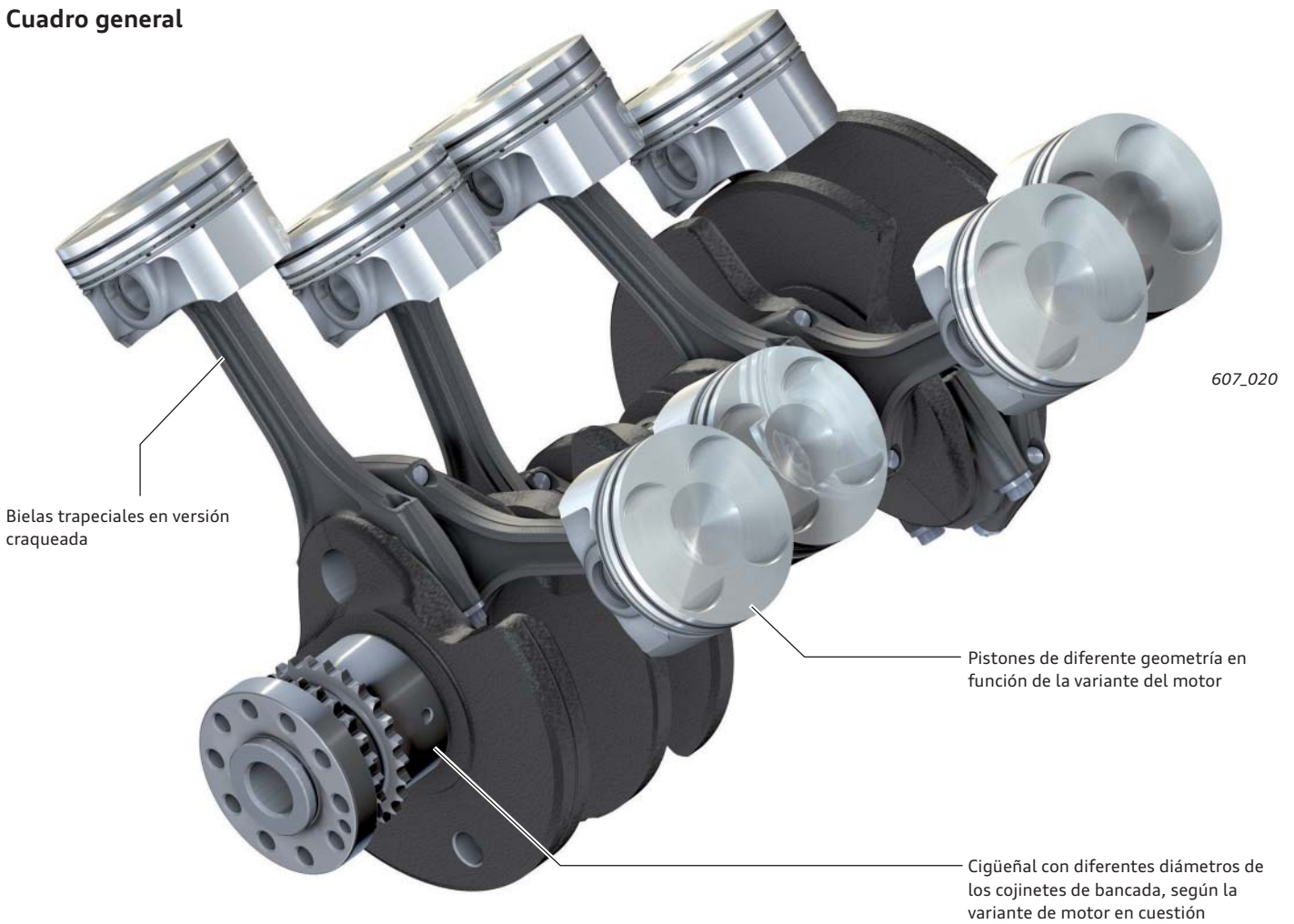
## Elemento inferior del cárter de aceite

El elemento superior del cárter de aceite cierra hacia abajo con un elemento inferior atornillado, que consta de una chapa de aluminio. En el elemento inferior del cárter de aceite van integrados el tornillo de descarga, así como el sensor de nivel y temperatura del aceite G266.

607\_028

# Mecanismo del cigüeñal

## Cuadro general



## Bielas

Las bielas son versiones craqueadas para todas las variantes de potencia. El taladro superior de la biela tiene un ángulo trapecial de 13°. El bulón tiene un diámetro de 22 mm. El casquillo de la biela es de latón.

## Pistón

En todas las variantes de los motores se aplican pistones de fundición con portasegmentos empotrado para el segmento de compresión. También por cuanto a los pistones se diferencia entre la variante de 309 kW y las variantes de mayor potencia.

La diferencia principal reside en el diseño geométrico que se ha dado a la cabeza del pistón, véanse las figuras siguientes. Los bulones de los pistones poseen un fino recubrimiento de carbono parecido al diamante, correspondiente a la designación DLC (diamond-like carbon).

### Variante de motor de 309 kW



### Variantes de motor a partir de 382 kW





## Cigüeñal

El cigüeñal forjado en acero se apoya en cinco cojinetes. Según la variante de motor en cuestión se aplican piezas brutas de diferentes materiales. Según la catalogación de potencia de los motores, la pieza terminada se somete, sin embargo, a un mecanizado final diferente.

Cotas del cigüeñal	
Diámetro cojinetes de biela en mm	90
Diámetro cojinetes de bancada en mm	65 (309 kW)
	67 (desde 382 kW)
Carrera en mm	89

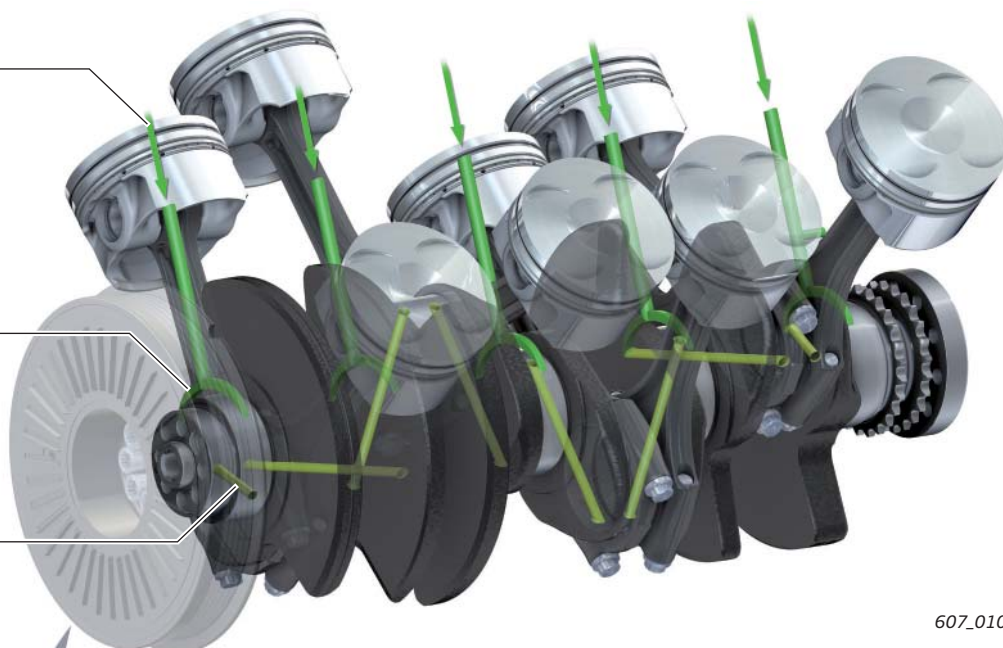
## Conjunto cojinete y alimentación de aceite

En los cojinetes de bancada se aplican semicojinetes de 3 componentes exentos de plomo. La alimentación de aceite se establece a través de dos taladros pasantes en cada cojinete (ranura lunular en el bloque). En los cojinetes de biela se aplican diferentes materiales. El semicojinete inferior está ejecutado en versión de 3 componentes sin plomo, igual que el cojinete de bancada. Como semicojinetes superiores se aplican versiones de 2 componentes sin plomo. Nota: Como solución de reparación hay un kit con cojinetes de biela en sobremedida, ver Catálogo electrónico de recambios (ETKA).

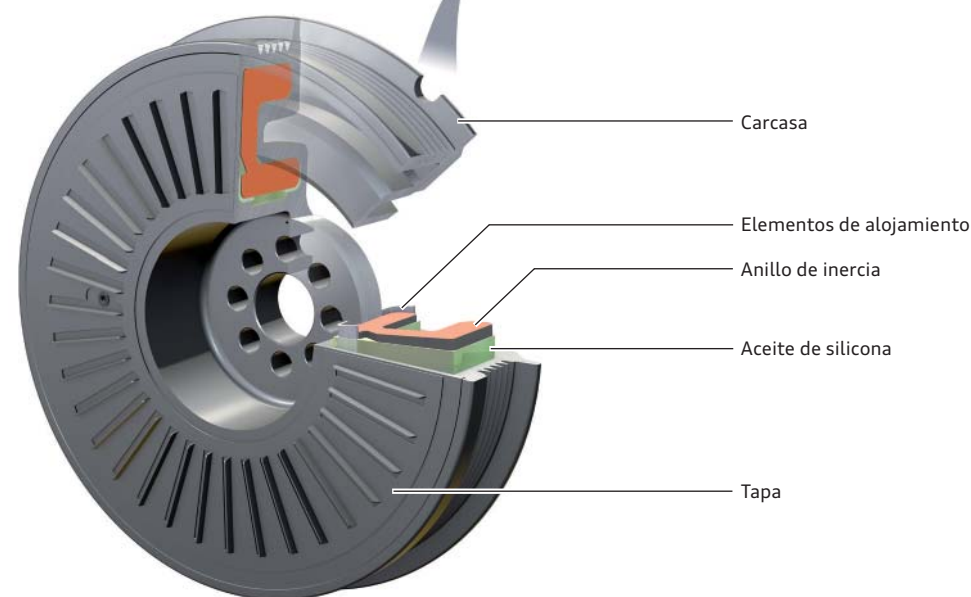
Flujo de aceite procedente de la galería principal

Ranura lunular para la alimentación de los cojinetes de bancada con dos taladros pasantes en el semicojinete superior

Conducto de alimentación de aceite para los cojinetes de biela



## Antivibrador



## Funcionamiento

El antivibrador hidrostático reduce las oscilaciones torsionales. Son generadas por las fuerzas de los gases y de las masas que intervienen en el motor de combustión (combustión endométriz y masas rotativas y oscilantes). Las oscilaciones provocan un giro relativo entre carcasa y anillo de inercia.

Hace que el aceite de silicona se someta a esfuerzo de cizallamiento. Estos esfuerzos actúan sobre toda la superficie en la rendija entre el anillo de inercia y la carcasa. La suma de los esfuerzos da por resultado el efecto de la amortiguación.

607\_010

## Desaireación y aireación del cárter del cigüeñal

La desaireación del cárter del cigüeñal se realiza a través de ambas culatas. Los gases fugados de los cilindros (blow-by) recorren conductos por separado hacia los conductos de admisión y pasan luego al módulo de canalización del aire de sobrealimentación hacia el módulo de desaireación del cárter del cigüeñal.

El módulo de desaireación del cárter del cigüeñal va ubicado en la V interior del motor y asume varias funciones:

- ▶ Separación gruesa del aceite
- ▶ Separación de aceite nebulizado
- ▶ Regulación de la presión por medio de la válvula específica
- ▶ Aireación del cárter del cigüeñal PCV

### Cuadro general

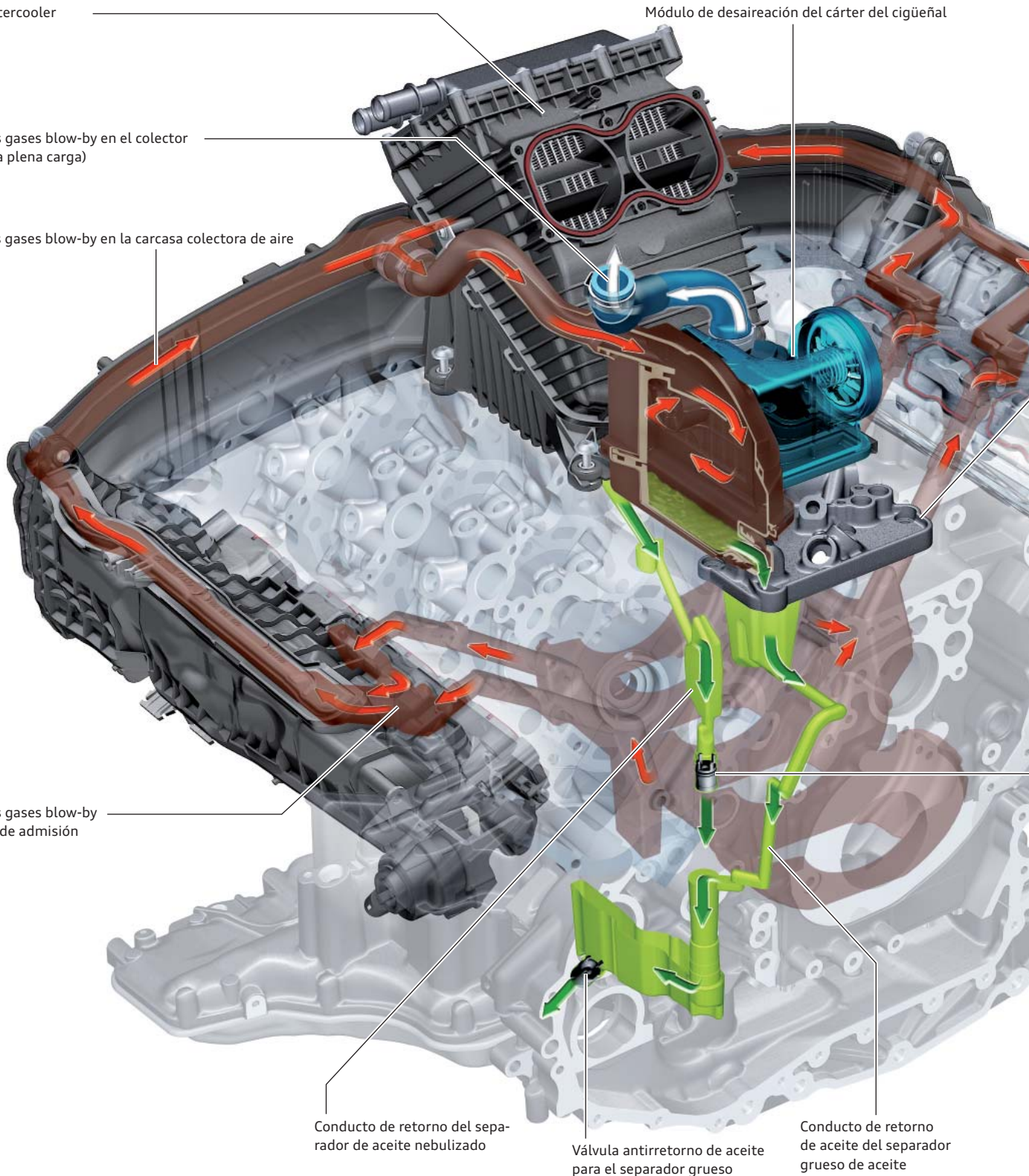
Módulo del intercooler

Entrada de los gases blow-by en el colector de admisión (a plena carga)

Reenvío de los gases blow-by en la carcasa colectora de aire

Entrada de los gases blow-by en el colector de admisión

Módulo de desaireación del cárter del cigüeñal



607\_058



#### Nota

Si el retorno del separador grueso de aceite pierde estanqueidad puede producirse un mayor consumo de aceite del motor o puede haber humo azul en los gases de escape. Las válvulas antirretorno de aceite van integradas en el elemento superior del cárter. No se las puede sustituir por separado.

## Separación gruesa del aceite

En la primera cámara, de gran volumen, se modifica el sentido de flujo de los gases blow-by en aprox. 180°. En virtud de que las gotas de mayor tamaño tienen mayores inercias, rebotan en la pared y fluyen hacia la cámara colectora en el fondo del separador grueso de aceite. Aquí se encuentra un orificio de salida. Está conectado a la tapa del módulo de aceite en la V interior.

El aceite saliente vuelve por un conducto de retorno en el bloque hasta el cárter, llegando por debajo del nivel de aceite. Una válvula antirretorno de aceite cierra automáticamente cuando el motor está en funcionamiento, gestionada por las diferencias de presión que hay en el cárter del cigüeñal y en el separador de vahos de aceite. Aquí se evita que los gases blow-by sin depurar puedan pasar evadiendo el separador de aceite nebulizado.

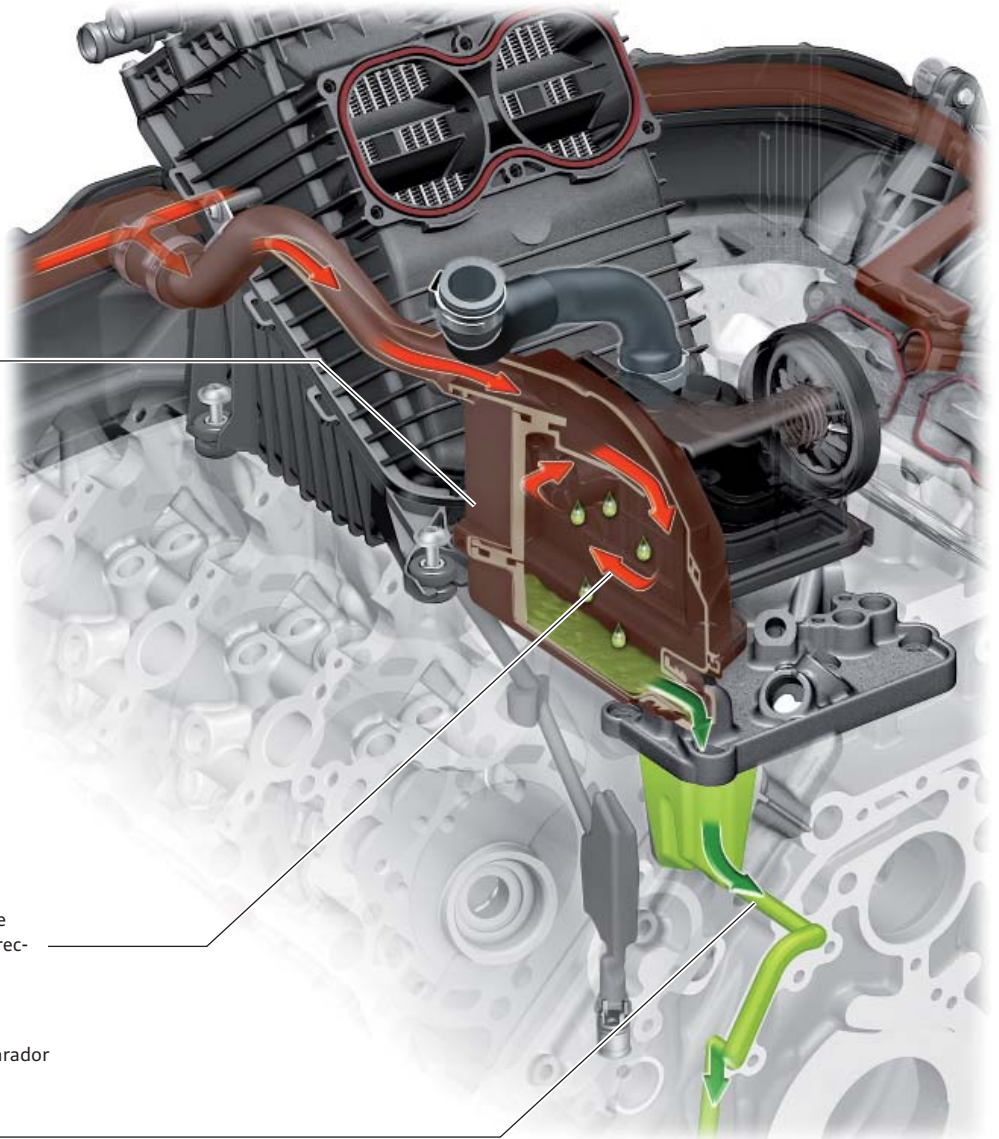
Tapa del módulo de aceite en la V interior

Separador grueso de aceite

Separación de las gotas de aceite mayores mediante cambio de dirección del flujo de gases blow-by

Válvula antirretorno para el separador de aceite nebulizado

Conducto de retorno de aceite del separador grueso al cárter de aceite



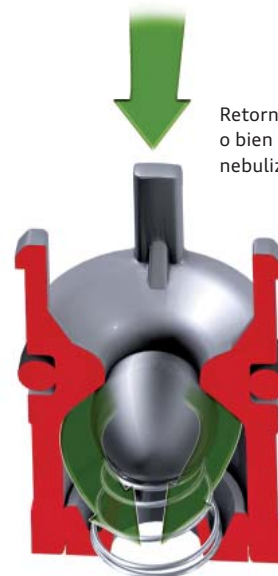
607\_059

## Válvulas antirretorno de aceite

En los conductos de retorno del aceite hay dos válvulas antirretorno. Impiden que se puedan aspirar del cárter del cigüeñal los gases blow-by sin depurar. Las válvulas son versiones de bola sometidas a fuerza de muelle y fijadas por encastramiento elástico en el elemento superior del cárter de aceite.

Retorno del separador grueso o bien del separador de aceite nebulizado

Retorno de aceite al cárter



607\_120

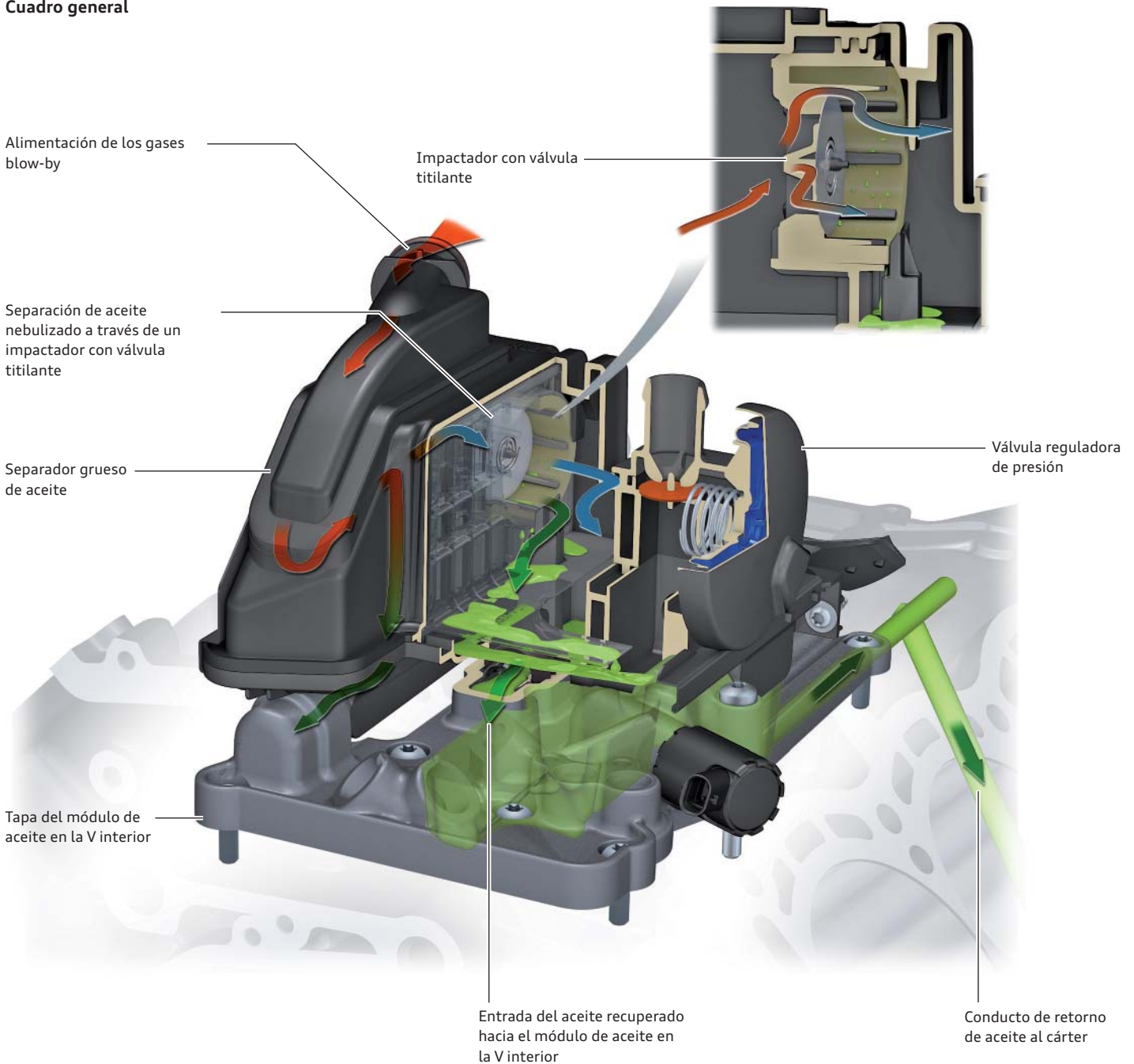
## Separación de aceite nebulizado

A partir del separador grueso los gases blow-by pasan por el separador de aceite nebulizado hacia la segunda cámara. Aquí se encuentran el impactador, la válvula reguladora de presión, las válvulas blow-by y la válvula PCV. Primero se depuran los gases blow-by en el separador de aceite nebulizado. Éste trabaja según el principio de un impactador. Trabaja adicionalmente con una válvula limitadora de presión, la cual abre al estar intensificado el caudal volumétrico de gases blow-by y limita con ello las pérdidas de presión a través de todo el sistema.

El aceite fino separado y el aceite grueso retornan al cárter a través de un empalme por separado en la V interior. También aquí hay una válvula de retención.

Los gases blow-by depurados fluyen a través de la válvula reguladora de presión monoescalonada. Según sean las condiciones de la presión en la alimentación de aire se conducen los gases blow-by hacia la combustión a través de las válvulas blow-by integradas en el módulo de sobrealimentación o a través del módulo de desaireación del cárter del cigüeñal.

### Cuadro general



607\_060



#### Remisión

Hallará más información sobre la estructura y la forma de trabajar de un impactador, en el Programa autodidáctico 490 "Motor Audi 6,3l W12 FSI".

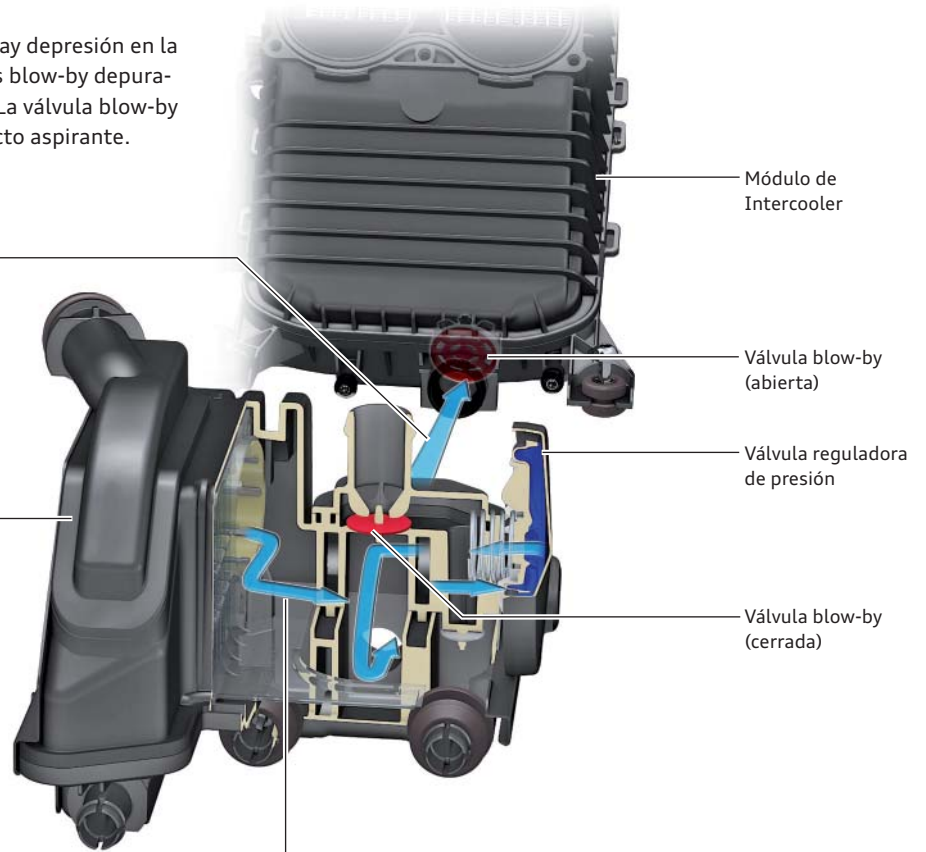
## Entrada de los gases blow-by depurados

### Ralentí y régimen de carga parcial inferior

Al ralentí y a régimen de carga parcial inferior hay depresión en la alimentación de aire. La inscripción de los gases blow-by depurados se efectúa hacia el módulo del intercooler. La válvula blow-by para ralentí y carga parcial es abierta por el efecto aspirante.

Entrada de los gases blow-by al ralentí y a carga parcial

Módulo de desaireación del cárter del cigüeñal



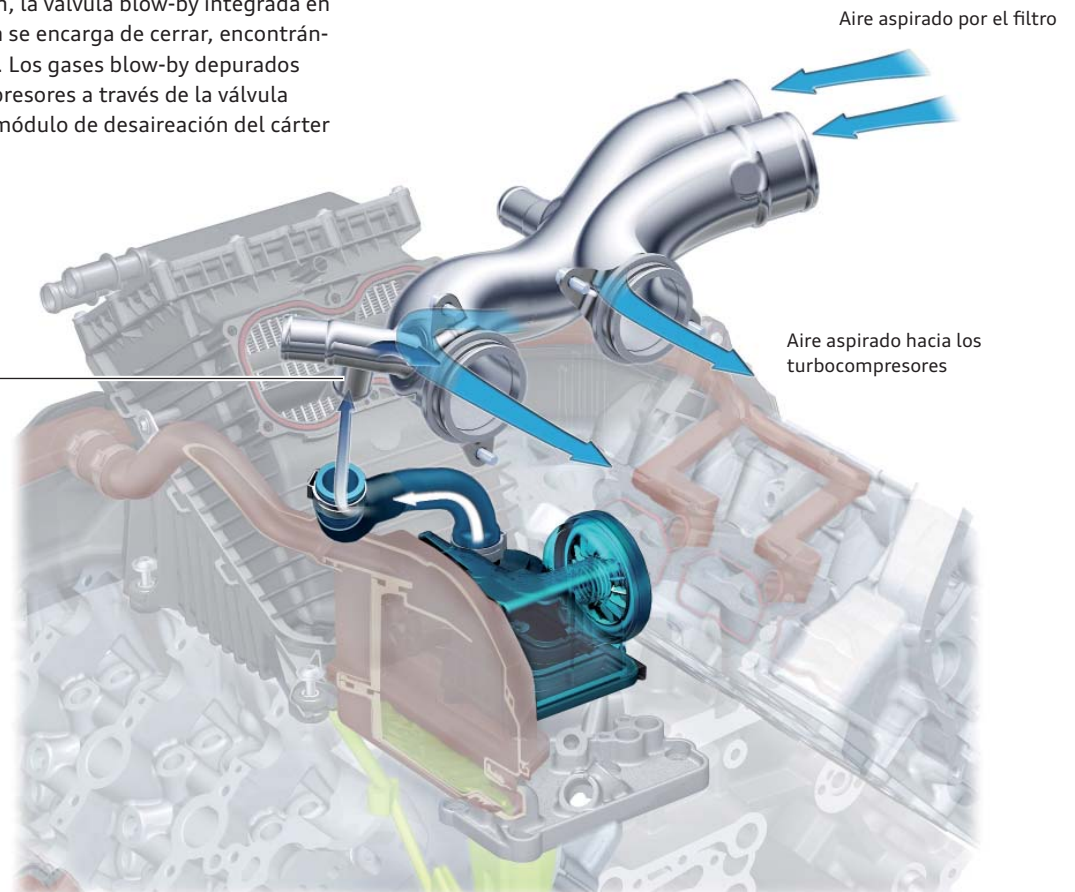
Gases blow-by depurados procedentes de los separadores grueso y de aceite nebulizado

607\_061

### Régimen de plena carga

Si en el modo sobrealimentado del motor reina la sobrepresión en el trayecto de sobrealimentación, la válvula blow-by integrada en el módulo de sobrealimentación se encarga de cerrar, encontrándose a régimen de carga parcial. Los gases blow-by depurados pasan ahora ante los turbocompresores a través de la válvula blow-by que va integrada en el módulo de desaireación del cárter del cigüeñal.

Manguito de empalme para entrada de los gases blow-by



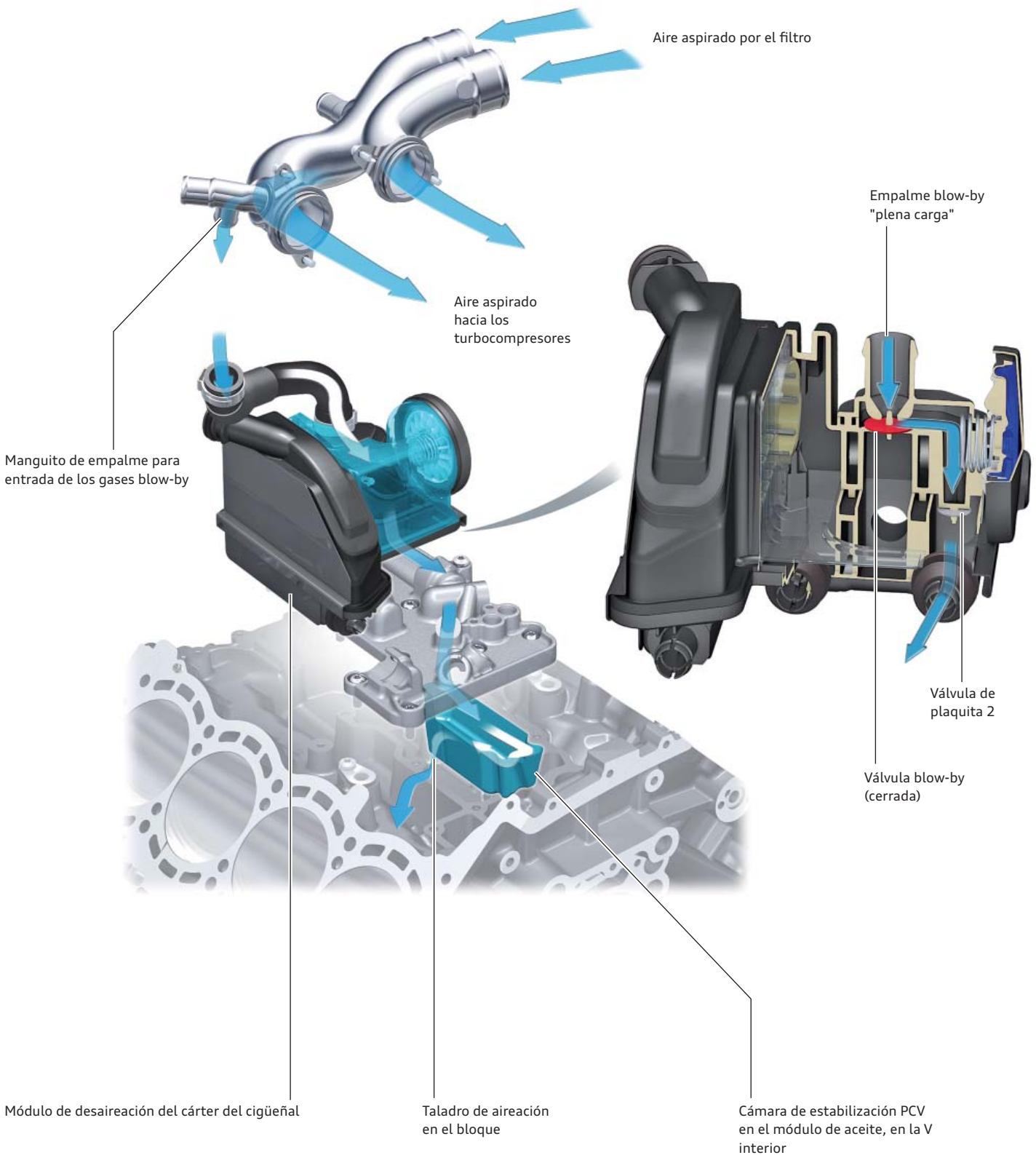
607\_062

## Aireación del cárter del cigüeñal (PCV)

La entrada del aire exterior hacia el cárter del cigüeñal se establece a través del módulo de desaireación del cárter del cigüeñal. La aireación del cárter del cigüeñal solamente sucede al ralentí y a régimen de carga parcial. El aire exterior fluye a través del empalme blow-by "plena carga" hacia el módulo de la desaireación del cárter del cigüeñal.

A través de una válvula de placa y un taladro en el módulo de desaireación del cárter del cigüeñal se hace pasar hacia el cárter una cantidad definida de aire exterior por el empalme que hay en la tapa de la V interior. Si el motor se encuentra en el modo sobrealimentado, la válvula de placa cierra obedeciendo a las diferencias de presión.

### Recorrido del aire

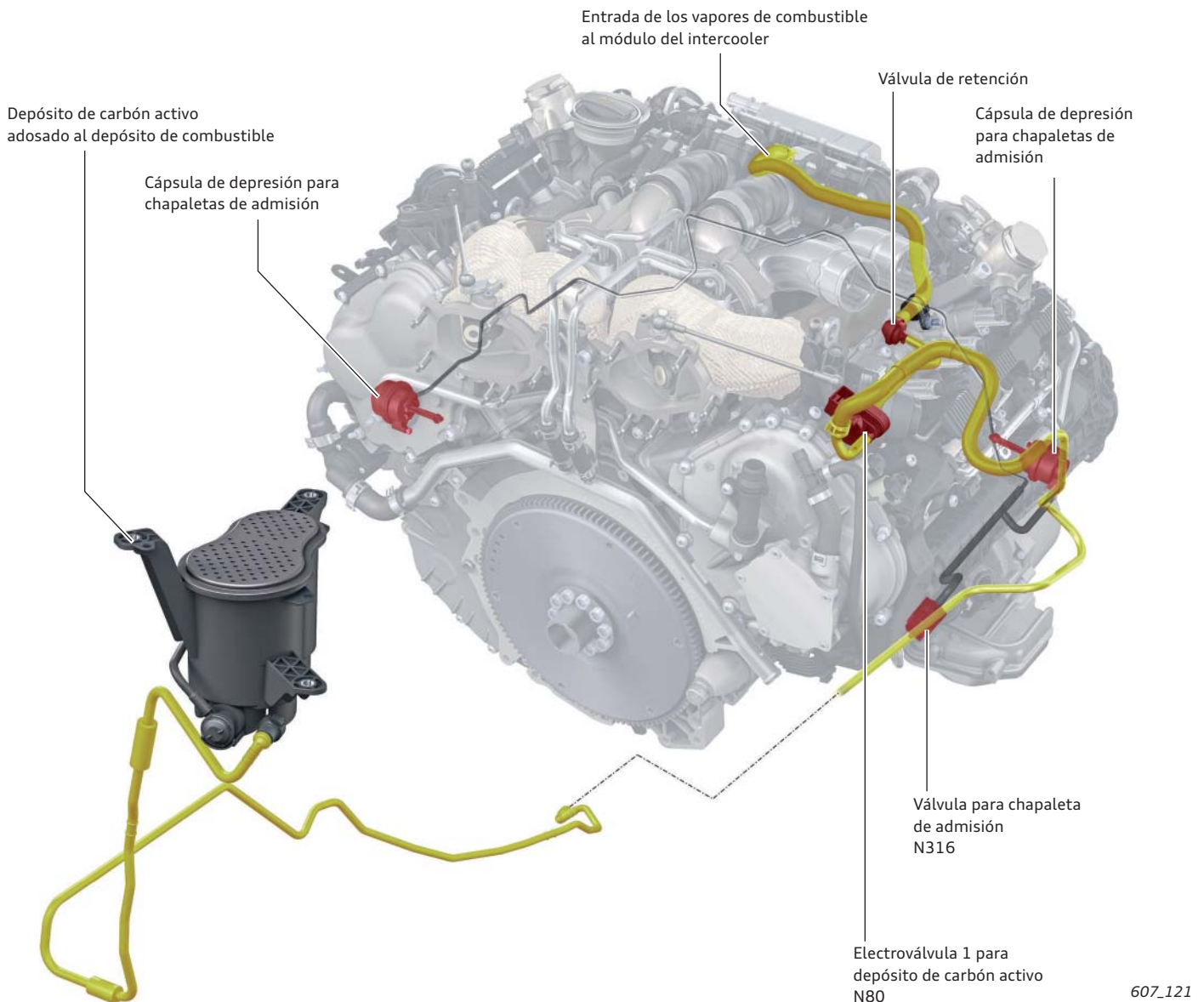


## Sistema de filtro de carbón activo (AKF)

El sistema AKF ha sido adaptado a los nuevos condicionantes del sistema. Esto afecta sobre todo a la inscripción de los vapores de combustible para su combustión. En sistemas precedentes con motores de gasolina turboalimentados se efectuaba la alimentación en dos puntos. Por una parte, se alimentaba detrás de la mariposa a régimen de ralentí y de carga parcial inferior en virtud de la depresión reinante en el sistema de admisión. Por otra parte, en las fases en que reina la sobrealimentación en el sistema se alimentaban los vapores de combustible ante la turbina. La gestión de esa alimentación corría a cargo de un sistema de válvulas mecánicas.

En el motor 4,0l V8 TFSI la gestión está programada de modo que justo en los regímenes de plena carga se trabaje con la alimentación de aire lo menos estrangulada posible. Esto hace que sea muy reducida la diferencia de presiones para el barrido del depósito AKF.

Por ese motivo se ha diseñado el sistema AKF de modo que los vapores de gasolina sólo sean alimentados al ralentí y a régimen de carga parcial. La electroválvula para depósito de carbón activo N80 es excitada para ello en función de una familia de características.



## Excitación de las chapaletas de admisión

Las chapaletas de admisión van integradas en los colectores de admisión, ver figura 607\_051 en página 56. Al ser accionadas separan en el colector de admisión el conducto de aire inferior en la culata. Esto produce un movimiento cilíndrico del aire en las cámaras de combustión. Los conductos en la culata van divididos por las chapas divisorias de los conductos. Todas las chapaletas de admisión de una bancada de cilindros van alojadas en un eje compartido.

El eje es accionado por un depresor sometido a fuerza de muelle. Ambos depresores para las chapaletas de admisión son gestionados por la válvula para chapaleta del colector de admisión N316. La N316 va instalada en la zona del cilindro 4, en el conducto de

admisión, al lado del potenciómetro para chapaleta de admisión G336, ver figura 607\_121.

Para alimentar el depresor en la bancada de cilindros 2, con depresión procedente de N316, hay un tubo específico dispuesto en torno al motor. El aviso acerca de la posición en que se encuentran las chapaletas de admisión lo recibe la unidad de control del motor de parte de los potenciómetros para chapaletas de admisión G336 y G512.

Ambos potenciómetros están posicionados enfrente del depresor. Esto permite verificar el funcionamiento de los ejes.

## Culatas

Las culatas del motor 4,0l V8 TFSI corresponden a un nuevo diseño. Los desafíos planteados a este respecto consistieron en el mayor nivel de cargas mecánicas y térmicas en comparación con las culatas de los motores 4,2l V8 FSI.

Las culatas para todas las variantes de potencia del motor corresponden a un mismo diseño. La única diferencia consiste en los tiempos de distribución (longitud de actuaciones de los árboles de levas) en las variantes de motores con más de 309 kW.

La diferencia más importante consiste en la implantación intercambiada de los lados de admisión y escape (lado caliente por dentro – HSI). Este diseño permite una arquitectura compacta, para mejores condiciones termodinámicas y cortos recorridos de los gases con mínimas pérdidas de flujo.

### Características técnicas

- ▶ Culata de aluminio con dos árboles de levas en versión ensamblada
- ▶ Técnica de cuatro válvulas
- ▶ Tapas de culatas con módulo portasombretetes
- ▶ Reglaje de los árboles de levas por los lados de admisión y escape
- ▶ Sensores de impulsos (sensores Hall) para vigilar la posición de cada árbol de levas
- ▶ Refrigeración de flujo transversal
- ▶ Almas refrigeradas en las válvulas de admisión y escape
- ▶ Desactivación de cilindros mediante AVS, ver página 60
- ▶ Junta de culata de tres capas
- ▶ Sellado de las tapas de las culatas mediante sello líquido

### Mando de válvulas

El mando de válvulas se efectúa con balancines flotantes de rodillo. Su geometría es diferente a raíz de la desactivación de cilindros. Los balancines flotantes con los rodillos anchos pertenecen a los cilindros que no se desactivan. Los balancines flotantes con los rodillos estrechos pertenecen a los cilindros que se desactivan. Otras características:

- ▶ Compensación hidráulica estacionaria del juego de válvulas
- ▶ Válvulas de escape con el asiento blindado y carga de sodio para la refrigeración
- ▶ Válvulas de admisión de vástago macizo con asiento blindado
- ▶ Guías de válvula de escape en acero al plomo sinterizado
- ▶ Guías de válvula de admisión de latón
- ▶ Muelles de válvula sencillos, que trabajan con un tensado relativamente bajo
- ▶ Carrera de válvulas: 11 mm

### Leyenda relativa a la figura de la página 25:

- 1 Actuadores de reglaje de levas
- 2 Sensor Hall G40
- 3 Bomba de alta presión de combustible
- 4 Válvula 1 para distribución variable N205
- 5 Válvula 1 para la distribución variable (escape) N318
- 6 Sensor Hall 2 G163
- 7 Tapa de la culata
- 8 Árbol de levas de admisión
- 9 Elemento portaleva desplazable
- 10 Balancín flotante de rodillo con elemento de apoyo
- 11 Platillo para muelle de válvula

El motor 4,0l V8 TFSI reacciona de un modo muy espontáneo a los gestos del acelerador. Un aislamiento complejo de los componentes calientes, especialmente de los colectores, mantiene estables las condiciones térmicas en el interior de la V.

El sistema de admisión para el aire exterior va situado por fuera en las bancadas de cilindros.

Unas chapaletas conmutables en los conductos de admisión hacen que el aire entrante se ponga en una rotación cilíndrica. La mezcla de combustible y aire, sometida a una turbulencia intensa, enfría las cámaras de combustión, lo cual permite obtener un alto índice de compresión, también con la sobrealimentación, sin que la combustión tienda al picado.

- ▶ Conductos de admisión con chapa divisoria
- ▶ Disposición central de las bujías (en el centro de la estrella de implantación de válvulas)
- ▶ Disposición lateral de los inyectores
- ▶ Accionamiento de las bombas de alta presión de combustible por medio de los árboles de levas de escape (leva triple)
- ▶ Accionamiento de la bomba mecánica de vacío por medio del árbol de levas de admisión en la bancada de cilindros 1
- ▶ Válvulas de retención evitan que vuelva el aceite de motor (vaciado de los conductos de presión)
- ▶ Tamiz de aceite como protección contra impurezas

### Reglaje del árbol de levas

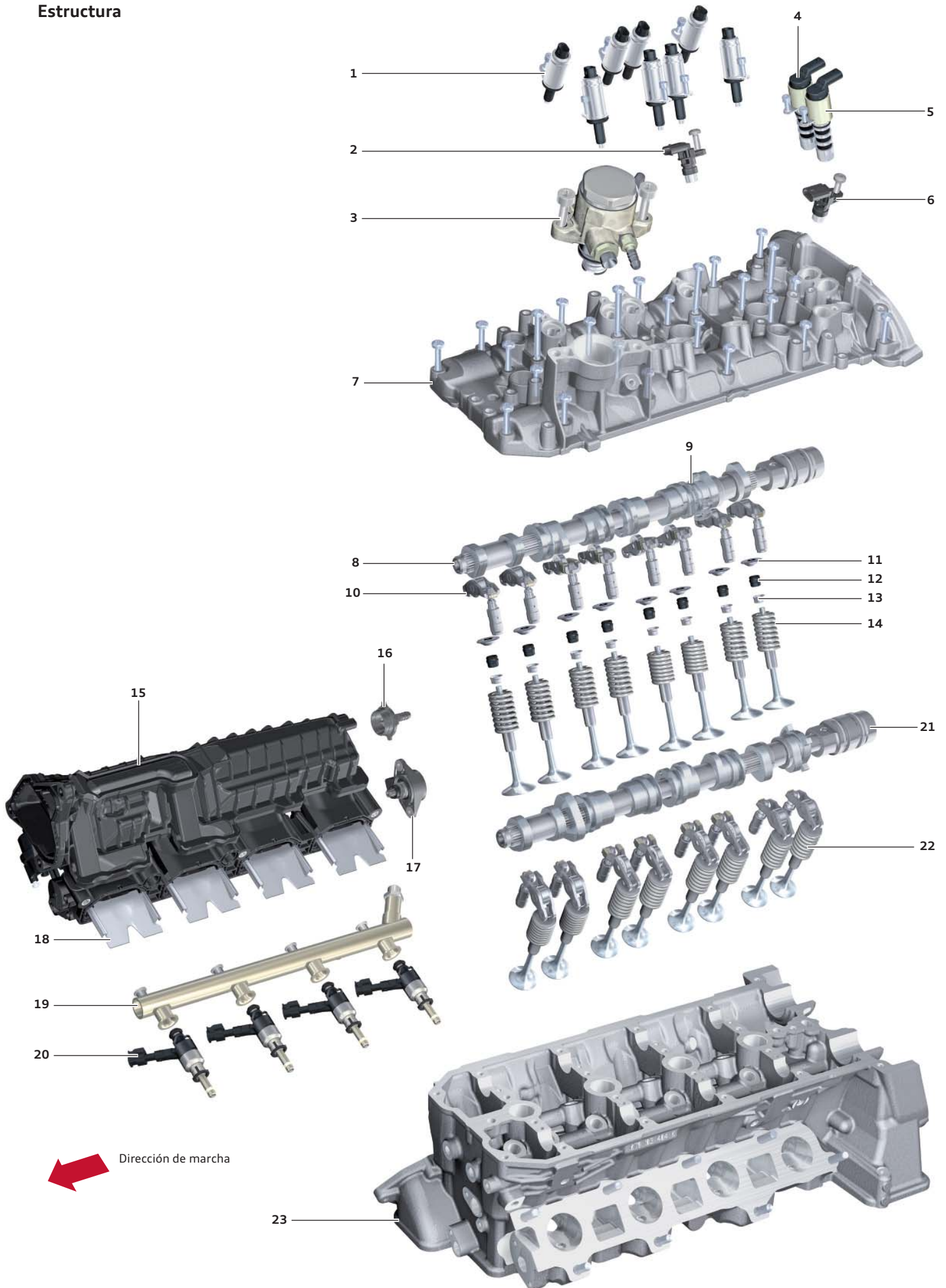
Tanto los árboles de admisión como los de escape son regulables en continuidad. El margen de reglaje es de 42° cig. para todos. La posición de cada árbol de levas es vigilada por un sensor Hall. Después de la parada del motor (la presión del aceite desciende) se bloquean los variadores de los árboles de levas por medio de un pasador sometido a fuerza de muelle.

Con el reglaje de los árboles de levas se realiza una recirculación interna de los gases de escape basada en el cruce de válvulas. Se recirculan gases de escape tanto en el modo de 8 cilindros como en el de 4 cilindros.

- 12 Sello del vástago de válvula
- 13 Conos de la válvula
- 14 Muelle de válvula
- 15 Colector de admisión
- 16 Válvula de retención con empalme a la bomba de depresión
- 17 Potenciómetro para chapaleta de admisión G336
- 18 Chapas divisorias del conducto en la culata
- 19 Conducto común de combustible
- 20 Inyectores de combustible
- 21 Árbol de levas de escape
- 22 Válvula de escape
- 23 Culata 1



# Estructura



## Accionamiento de cadena

La distribución corre a cargo de cadenas dispuestas a dos niveles, con un total de cuatro cadenas. La distribución por cadenas se encuentra por el lado de entrega de fuerza del motor. Como sistema de tensado se aplican tensores hidráulicos con válvula de retención. Todas las cadenas de distribución son versiones de rodillos. El ramal de cadena A hace las veces de ramal distribuidor del cigüeñal hacia los piñones intermedios.

Distribución de cadenas B y C, a manera de ramal en la culata desde los piñones intermedios hacia los respectivos árboles de levas y el ramal de cadena D como accionamiento de piñones cilíndricos.

El ajuste y la verificación de los tiempos de distribución se efectúan con la nueva herramienta de fijación T40264/1-3. Para fijar los árboles de levas no hace falta desmontar las tapas de las culatas.

Bancada de cilindros 2

Bancada de cilindros 1

Accionamiento de cadena A

Accionamiento de cadena B

Accionamiento de cadena C

Ramal de piñones cilíndricos

Accionamiento de cadena D

607\_008

### Módulo de engranajes para accionamiento auxiliar

El ramal de cadena D impulsa a un módulo de engranajes, el cual acciona a su vez a casi todos los grupos auxiliares, ver "otros grupos auxiliares" en página 27.

La única excepción es el alternador, "alternador" en página 27.

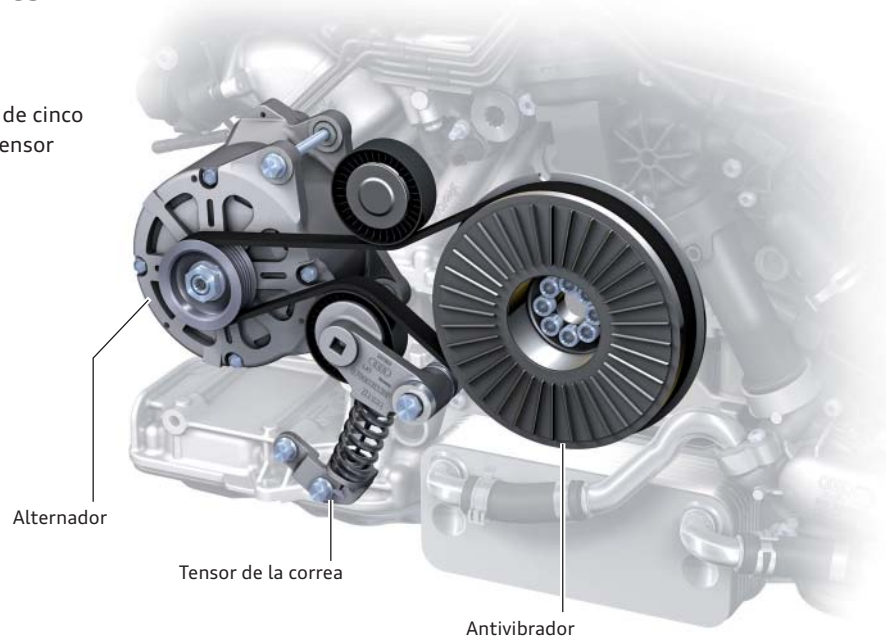
#### Nota

Los piñones para la cadena en los variadores de los árboles de levas son versiones triovaladas. En trabajos de montaje deben tenerse en cuenta las indicaciones especiales que se proporcionan al respecto en el sistema ELSA.

## Accionamiento de los grupos auxiliares

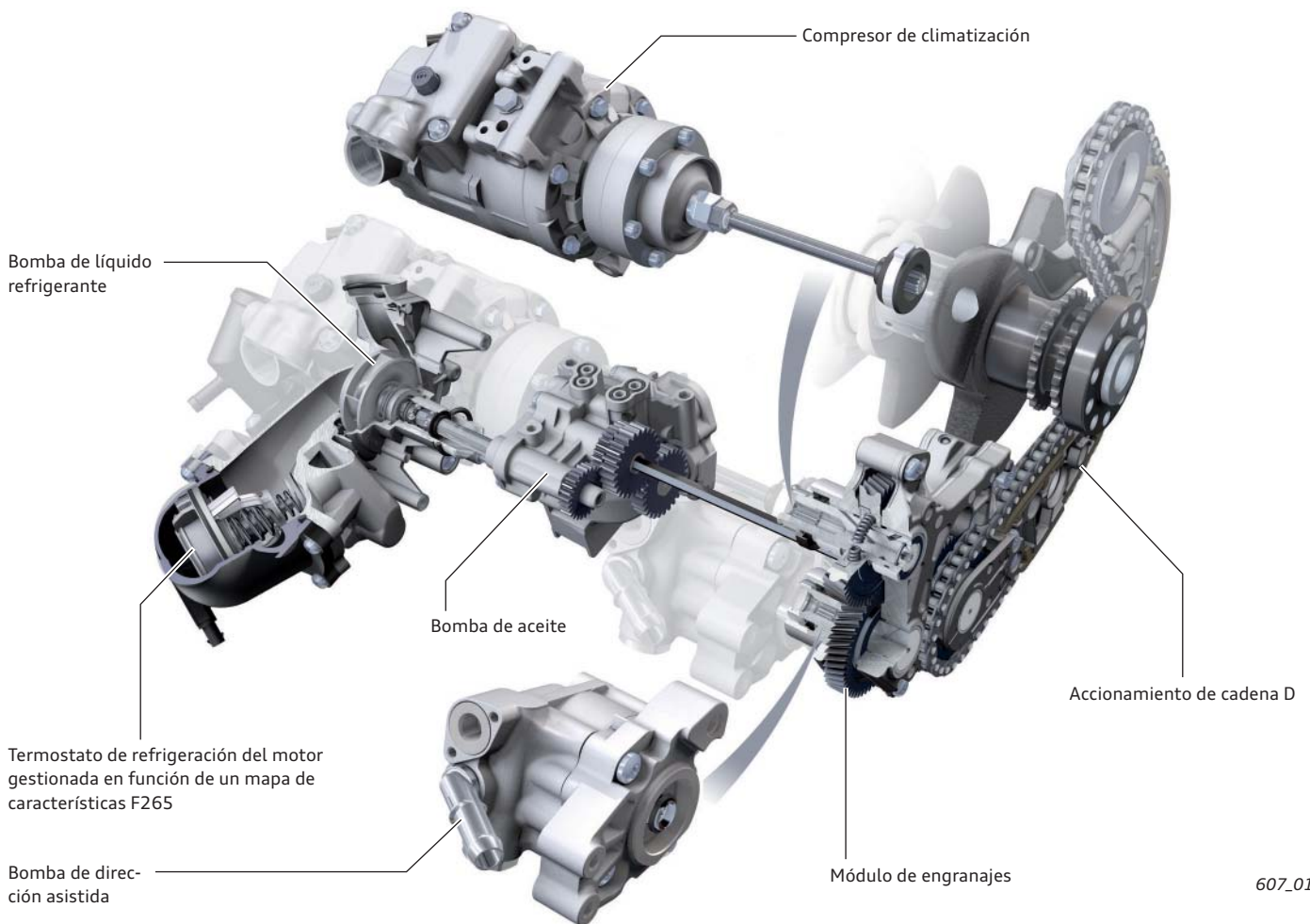
### Alternador

El accionamiento se realiza a través de una correa poli-V de cinco nervaduras. El pretensado correcto corre a cargo de un tensor automático para la correa con función amortiguadora.



### Otros grupos auxiliares

El accionamiento se realiza a partir del cigüeñal, pasando por el ramal de cadena D, un grupo de piñones cilíndricos, un módulo de ruedas dentadas y ejes enchufables.



### Bomba de dirección asistida

En el Audi A8 2012 la bomba de la dirección asistida es accionada por el motor. El accionamiento se realiza a partir del cigüeñal, pasando por el ramal de cadena D, un grupo de piñones cilíndricos y un módulo de ruedas dentadas.

Para vehículos de la Serie C7 se suprime el accionamiento para la bomba de la dirección asistida. Aquí se aplica una dirección electro-mecánica, ver SSP 480.

# Alimentación de aceite

## Cuadro general

El motor 4,0l V8 TFSI tiene una lubricación por cárter húmedo. Por primera vez en un motor 8 cilindros de gasolina de Audi se aplican eyectores conmutables para la refrigeración de los pistones.

### Bancada de cilindros 1

Conductos de aceite para lubricar los árboles de levas y alimentar los elementos de apoyo en los balancines flotantes de rodillo

Módulo de aceite en la V interior

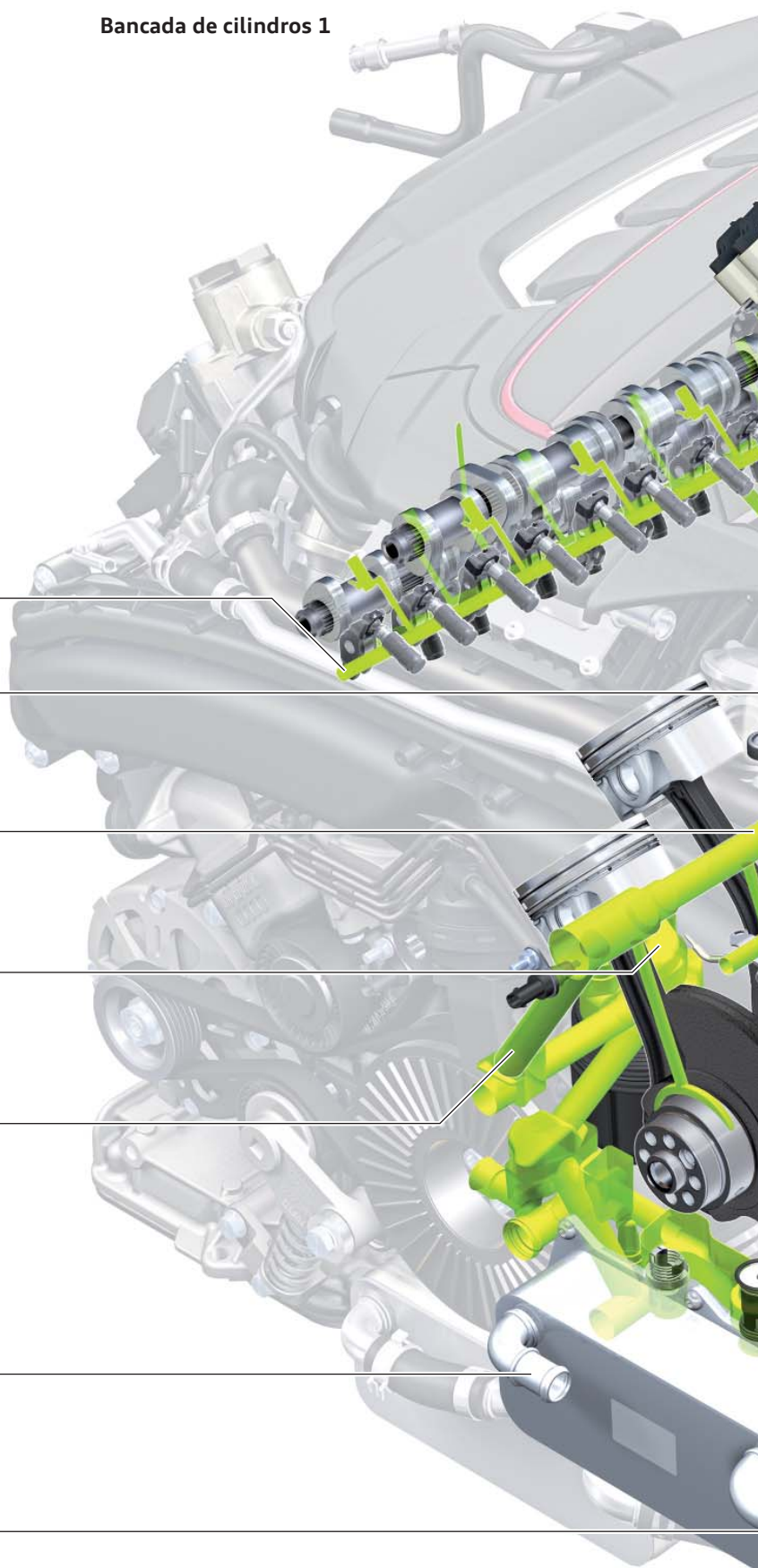
Galería de aceite principal

Filtro de aceite

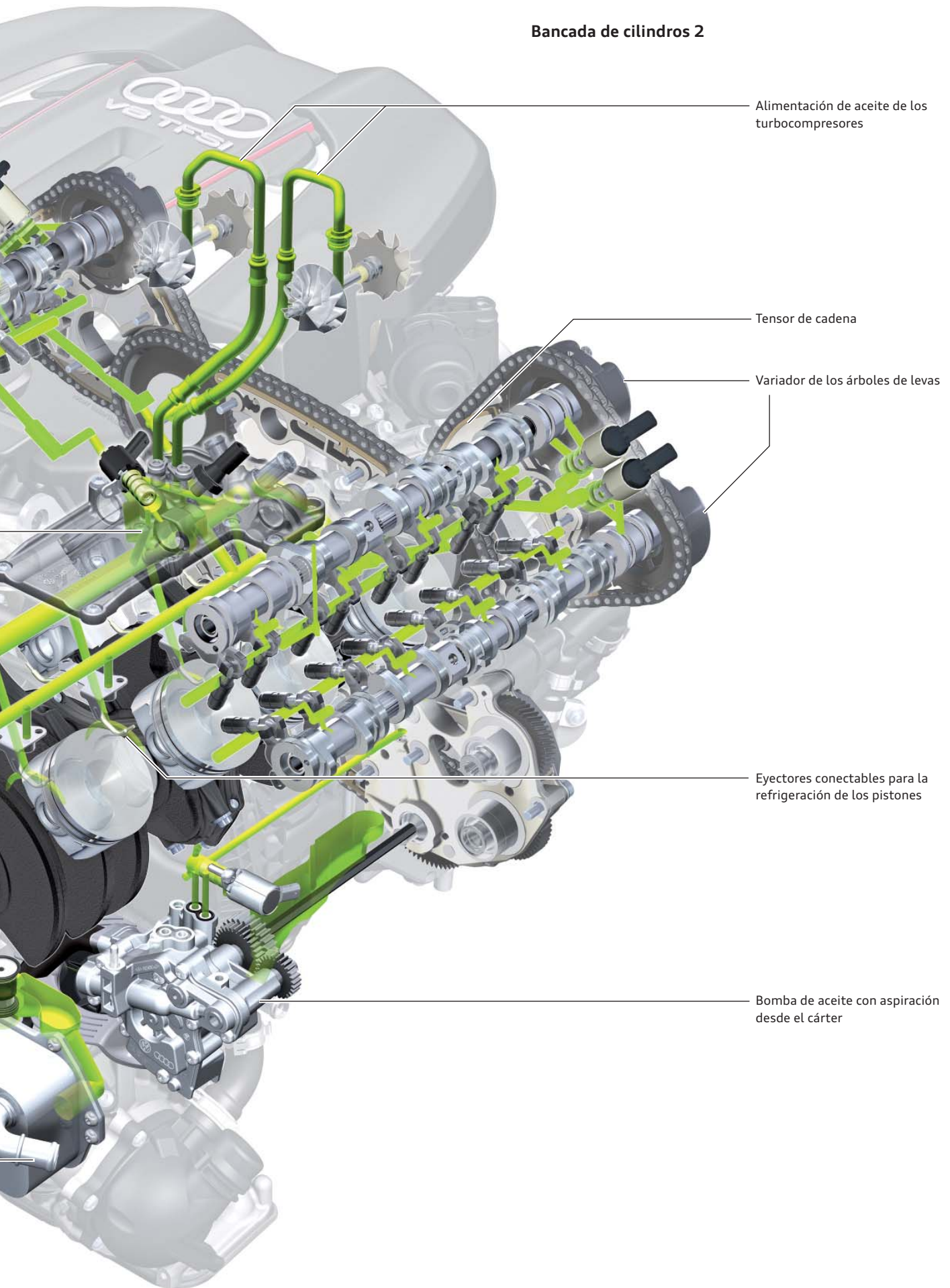
Conducto ascendente hacia la galería de aceite principal

Radiador de aceite de motor con prealimentación procedente del circuito de refrigeración

Radiador de aceite de motor con retorno en el circuito de refrigeración



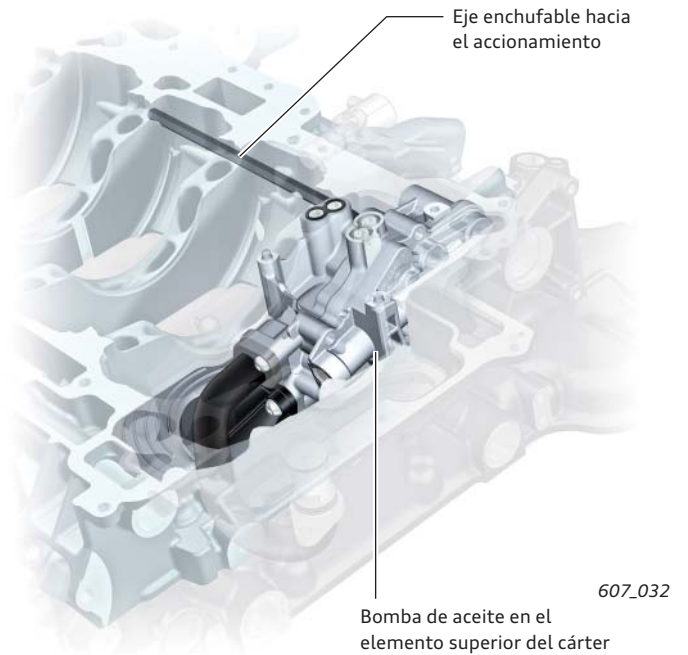
## Bancada de cilindros 2



## Bomba de aceite

En el motor 4,0l V8 TFSI trabaja una bomba de aceite regulable. Está diseñada de modo que pueda trabajar en dos etapas de presión. Aparte de ello se adaptan continuamente las necesidades de aceite del motor a base de regular el caudal volumétrico de la bomba (en ambas etapas de presión). Con la aplicación de esta bomba se ha podido reducir el consumo de combustible. Al funcionar el motor en la gama de regímenes inferiores la bomba trabaja en la etapa de presión baja (menor potencia de accionamiento). El bajo nivel de la presión relativa se cifra alrededor de los 2 bares. El alto nivel de presión es regulado a un valor de aprox. 4,5 bares. La válvula de descarga en la bomba abre a eso de los 11 bares (válvula de arranque en frío).

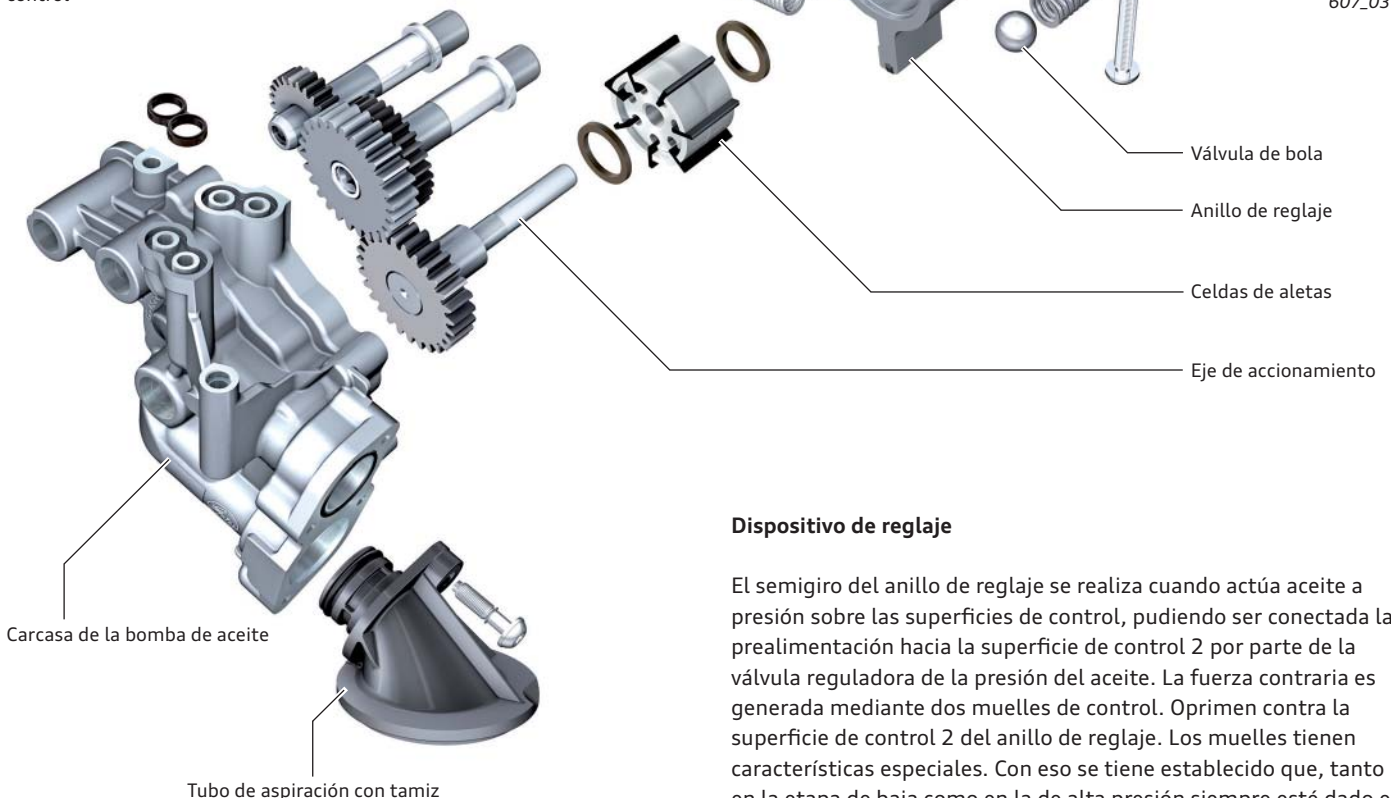
La bomba de aceite va atornillada a la travesía portacojinetes. Es accionada por los engranajes cilíndricos (ramal de cadena D) a través de un eje enchufable. Con el accionamiento de engranajes cilíndricos de la bomba de aceite se acciona adicionalmente la bomba de líquido refrigerante del motor, ver figura en la página 26.



## Estructura

Por cuanto a la arquitectura, se trata de una bomba celular de aletas con el anillo de reglaje en disposición excéntrica, el cual forma parte de la cámara interior de la bomba. Con el semigiros del anillo de reglaje varía el tamaño de la cámara interior de la bomba y con ello también el caudal impelido y, respectivamente después de la conmutación, también la presión en el sistema. Un tubo de aspiración de geometría especial con tamiz y base de goma se encarga de que el aceite de motor sea aspirado fiablemente desde el cárter, incluso al intervenir aceleraciones transversales intensas del vehículo, y se logra que la aspiración tenga características favorables para la bomba.

Muelles de control



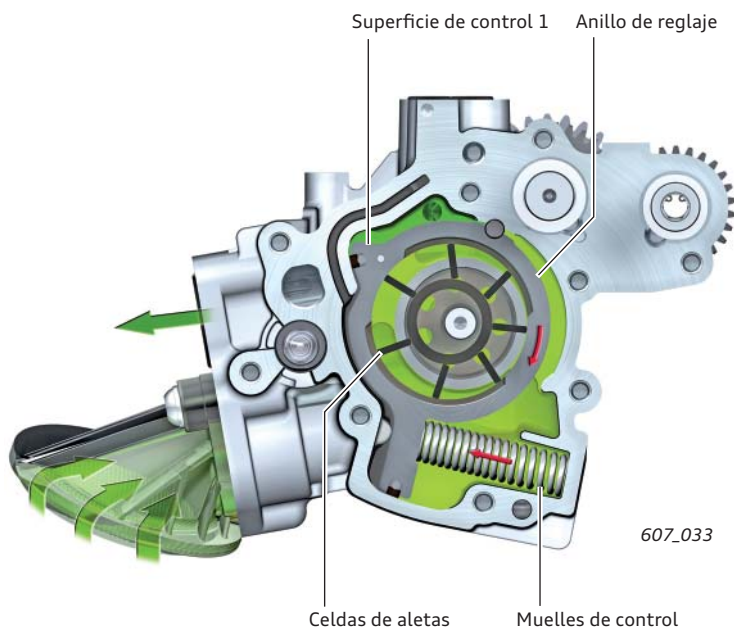
### Dispositivo de reglaje

El semigiros del anillo de reglaje se realiza cuando actúa el aceite a presión sobre las superficies de control, pudiendo ser conectada la prealimentación hacia la superficie de control 2 por parte de la válvula reguladora de la presión del aceite. La fuerza contraria es generada mediante dos muelles de control. Oprimen contra la superficie de control 2 del anillo de reglaje. Los muelles tienen características especiales. Con eso se tiene establecido que, tanto en la etapa de baja como en la de alta presión siempre esté dado el caudal volumétrico adecuado.

## Funcionamiento de la regulación del caudal volumétrico (idéntico para ambas etapas de presión)

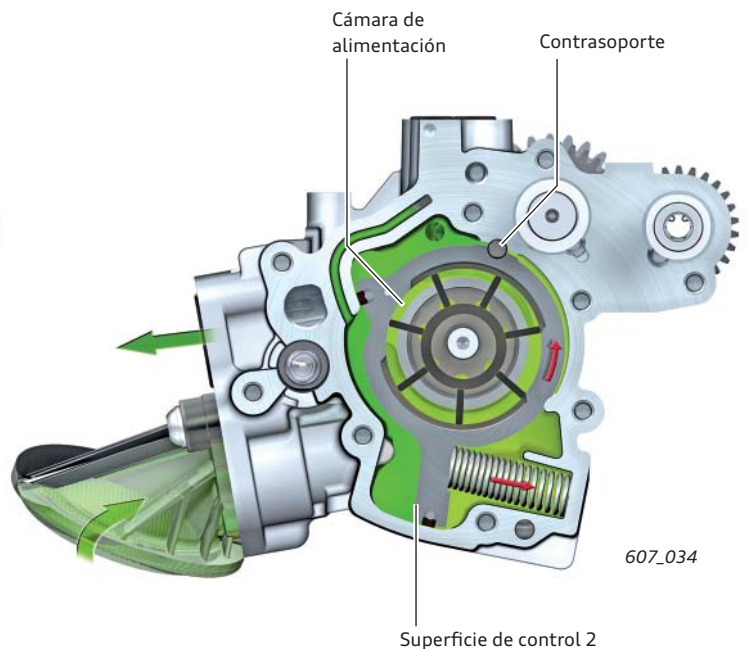
### Incremento del caudal impelido

A medida que aumenta el régimen del motor, las mayores necesidades de aceite en los consumidores provocan una caída de presión en el sistema. A consecuencia de ello, los muelles de control decalan el anillo de reglaje y hacen crecer la cámara interior de la bomba. Con ello aumenta el caudal impelido por la bomba.

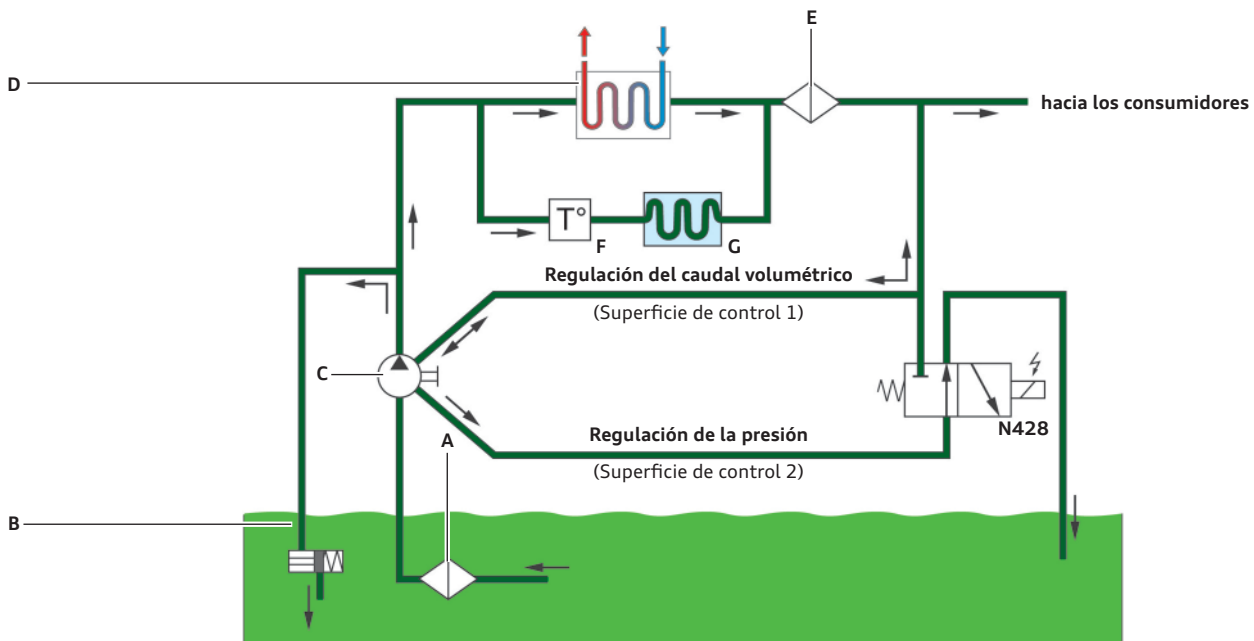


### Reducción del caudal impelido

Si se reduce el régimen del motor y con éste las necesidades de aceite, se produce un ascenso de la presión. La mayor presión actúa sobre la(s) superficie(s) de control del anillo de reglaje y decala éste de modo que se reduzca la cámara interior de la bomba. El caudal impelido por la bomba disminuye.



## Cuadro general esquemático sobre la regulación de la presión del aceite



### Legenda:

- |   |  |
|---|--|
| <b>A</b> Tamiz de aceite                        | <b>E</b> Filtro de aceite                                  |
| <b>B</b> Válvula de despresurización controlada | <b>F</b> Termostato <sup>1)</sup>                          |
| <b>C</b> Bomba de aceite                        | <b>G</b> Intercambiador de calor aire-aceite <sup>1)</sup> |
| <b>D</b> Radiador agua-aceite                   | <b>N428</b> Válvula reguladora de la presión del aceite    |

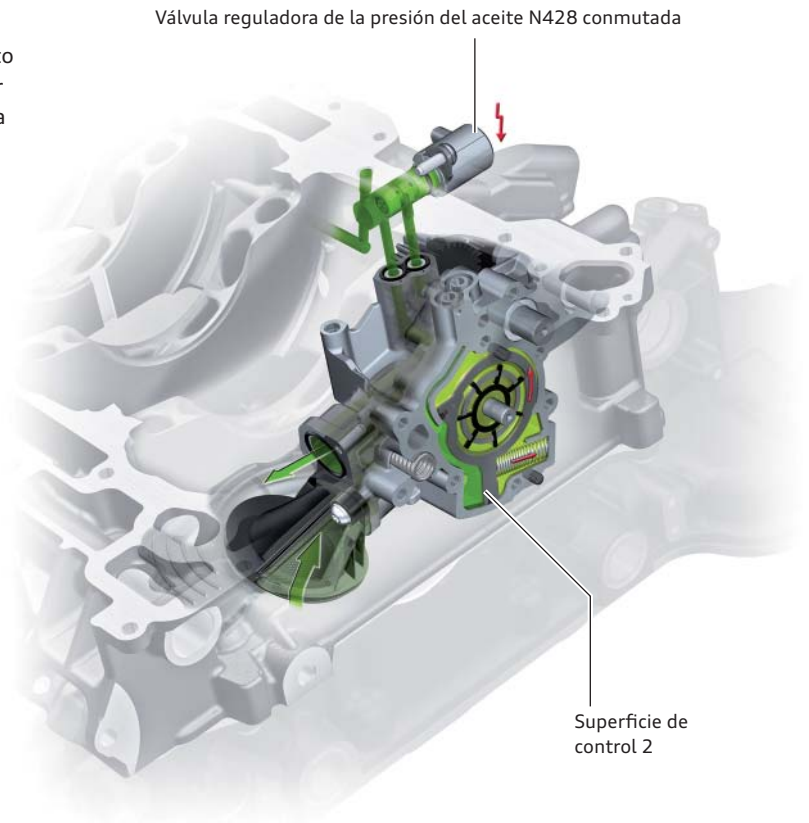
<sup>1)</sup> Sólo para variantes de motor con más de 309 kW.

## Funcionamiento de la regulación de la presión del aceite

### Bajo nivel de presión

La válvula reguladora de la presión del aceite N428 es conectada por la unidad de control del motor. Esto hace que abra el conducto hacia la superficie de control 2. La presión de aceite generada por la bomba actúa ahora sobre ambas superficies de control y decala más intensamente el anillo de reglaje.

La cámara de la bomba decrece. Con ello se impele una menor cantidad de aceite. La presión del aceite disminuye. La bomba de aceite trabaja con una menor potencia de accionamiento. De ahí resulta la ventaja de consumo.



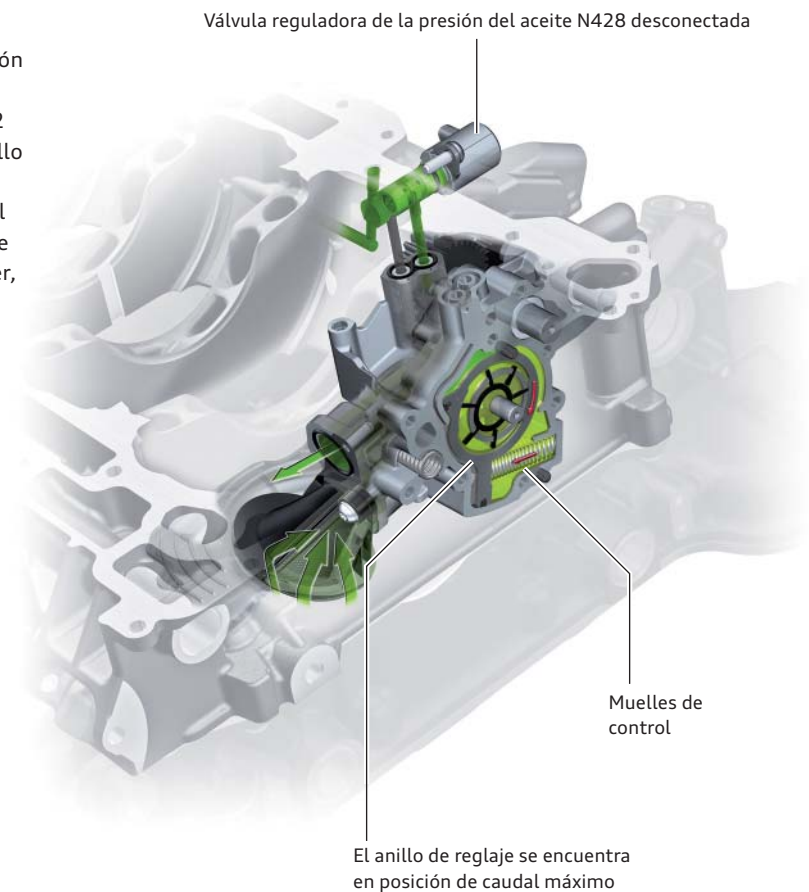
607\_040

### Alto nivel de presión

A un régimen de 4.000 rpm se conmuta a la etapa de presión superior. Para ello se desconecta la válvula reguladora de la presión del aceite N428.

Esto interrumpe el flujo del aceite sobre la superficie de control 2 del anillo de reglaje. Los muelles de control oprimen ahora el anillo de reglaje en retorno. Con ello crece la cámara interior de la bomba. El caudal impelido por la bomba aumenta y la presión del aceite es regulada al alto nivel. El aceite devuelto por la superficie de control 2 es despresurizado a través de la N428 y pasa al cárter, ver figura 607\_030 en la página 31.

La conmutación al nivel de presión inferior sucede cuando el régimen de motor desciende por debajo de las 3.500 rpm.



607\_041



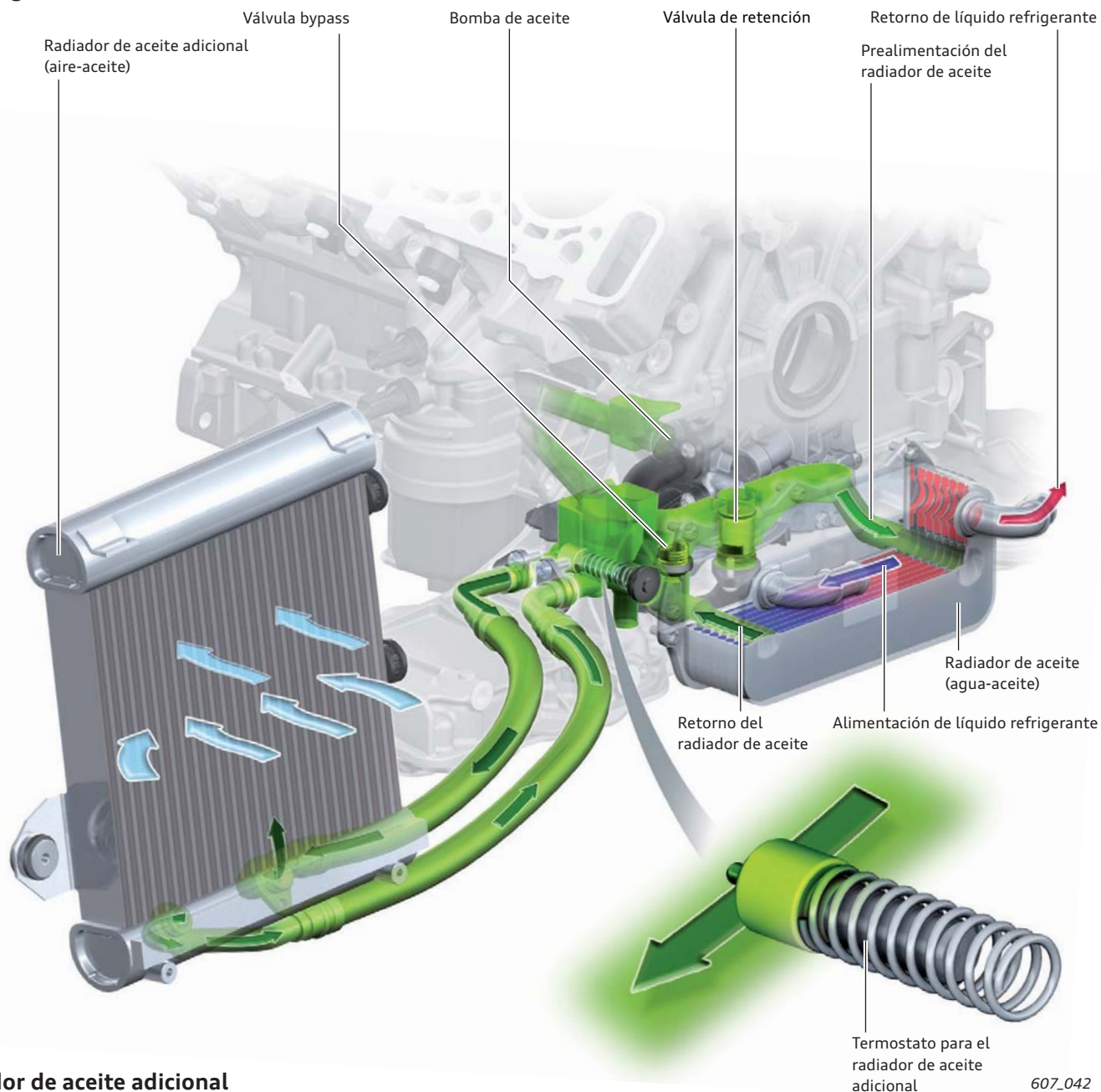
## Refrigeración del aceite

El aceite impelido por la bomba pasa primeramente hacia un sistema de conductos de aceite en el elemento superior del cárter. Para ello tiene que pasar por una válvula de retención. Ésta se encarga de que no se vacíe el circuito de aceite. El flujo continúa por el radiador de aceite, que es una versión de radiador agua-aceite y está enlazado con ello al sistema de refrigeración del motor, ver "sistema de refrigeración" en página 44.

El radiador agua-aceite va atornillado al elemento superior del cárter, por debajo del antivibrador. El aceite del radiador vuelve a los conductos en el elemento superior del cárter y de ahí pasa a la travesía portacojinetes.

Hay además una válvula bypass para la protección del radiador de aceite. Abre a una presión (relativa) de 2,5 bares y descarga hacia el retorno del radiador de aceite.

### Cuadro general



### Radiador de aceite adicional

Para la variante del motor en el Audi S8 2012 hay un radiador de aceite adicional. Es un radiador aire-aceite situado en el frente delantero del vehículo y refrigerado por el viento de la marcha. En contraste con el radiador de aceite, este radiador adicional no es recorrido continuamente por el aceite. El paso por el radiador de aceite adicional es abierto por un termostato, ver "cuadro general esquemático sobre la regulación de la presión del aceite" en página 31.

El termostato se encuentra en el conducto de aceite que tiene el elemento superior del cárter y abre a una temperatura del aceite de 110 °C. El radiador de aceite adicional tiene una desaireación automática. El radiador de aceite adicional no se vacía cuando se cambia el aceite del motor.



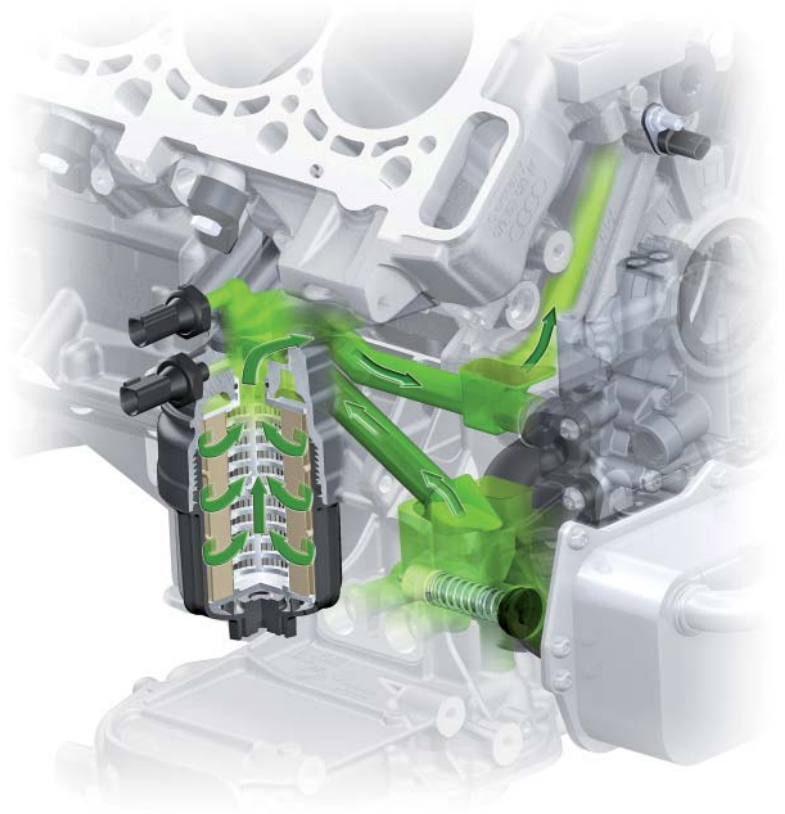
#### Nota

El termostato para el radiador de aceite adicional no puede ser sustituido por separado. Dado el caso tiene que sustituirse el elemento superior del cárter de aceite.

## Filtro de aceite

El aceite procedente del elemento superior del cárter (radiador de aceite) pasa al bloque motor. Aquí se encuentra el alojamiento para el filtro de aceite. Consiste en un cartucho de filtración de polímero, sostenido por una caperuza de plástico. La caperuza de plástico se atornilla a la traviesa portacojinetes al cambiar el filtro.

El filtro va dispuesto en posición suspendida, en un punto del motor que facilita las intervenciones del Servicio. Para facilitar la labor de sustitución del filtro de aceite hay un tornillo de descarga en la caperuza de plástico.

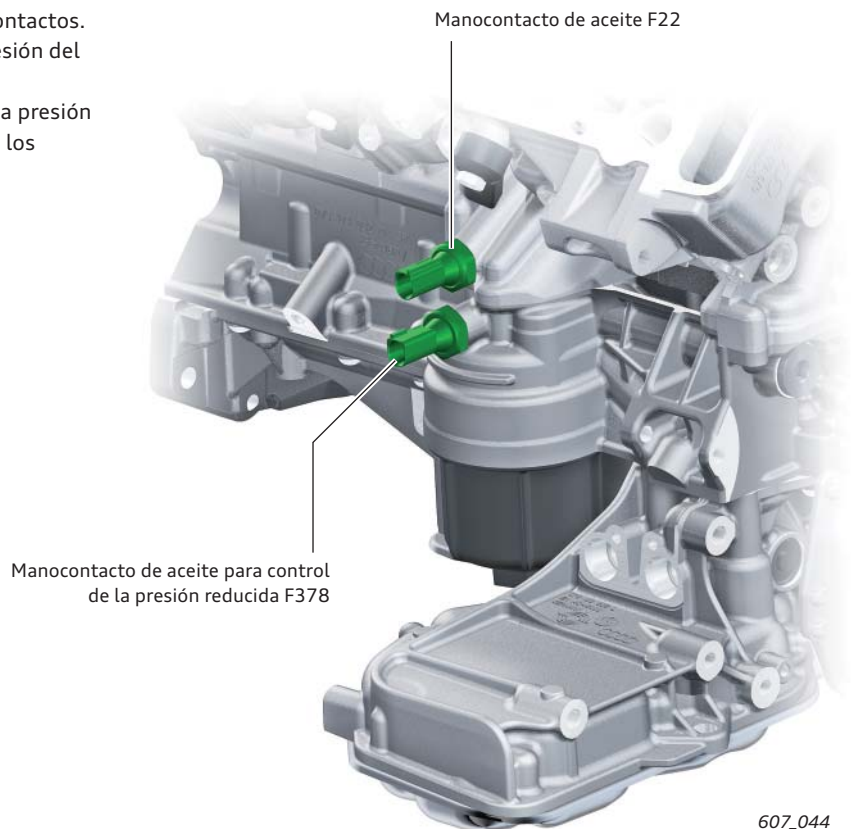


607\_043

## Manocontactos de aceite F22 y F378

Por encima del filtro de aceite se encuentran dos manocontactos. Vigilan las dos etapas de presión, ver "vigilancia de la presión del aceite" en página 36.

Un tercer manocontacto de aceite se instala para vigilar la presión del aceite destinado a los eyectores para refrigeración de los pistones, ver "manocontacto de aceite, etapa 3 F447" en página 42.

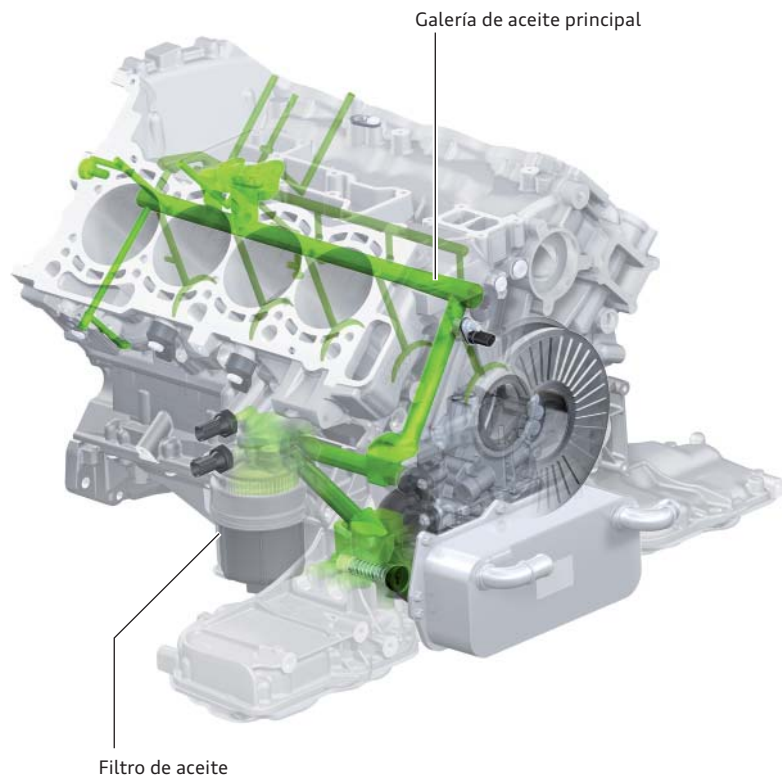


607\_044

## Consumidores de aceite

El aceite depurado pasa del filtro hacia la galería de aceite principal. Desde allí se abastece a todos los consumidores con aceite de motor:

- ▶ Cigüeñal
- ▶ Eyectores para la refrigeración de los pistones (conmutables)
- ▶ Distribución de cadena (tensor de cadena)
- ▶ Culatas (mando de válvulas, reglaje de los árboles de levas)
- ▶ Bomba de aceite (regulación de la presión del aceite)
- ▶ Turbocompresor
- ▶ Bomba de vacío



607\_045

## Medición adicional de la temperatura del aceite

En el paso hacia la galería principal se mide la temperatura del aceite. Para esos efectos va atornillado el tubo ascendente de los sensores de temperatura del aceite 2 G664 (NTC).

Si la temperatura del aceite de motor sobrepasa los 125 °C, la unidad de control del motor reduce la entrega de potencia. Esto sucede para proteger los semicojinetes exentos de plomo en el mecanismo del cigüeñal, ver "mecanismo del cigüeñal" en página 16.

Si la unidad de control del motor identifica que el sensor no trabaja de forma plausible o que no está dada ninguna señal, también reduce la entrega de potencia del motor. Se inscribe una avería en la memoria de incidencias de la unidad de control del motor. No se excita ningún testigo de avería.

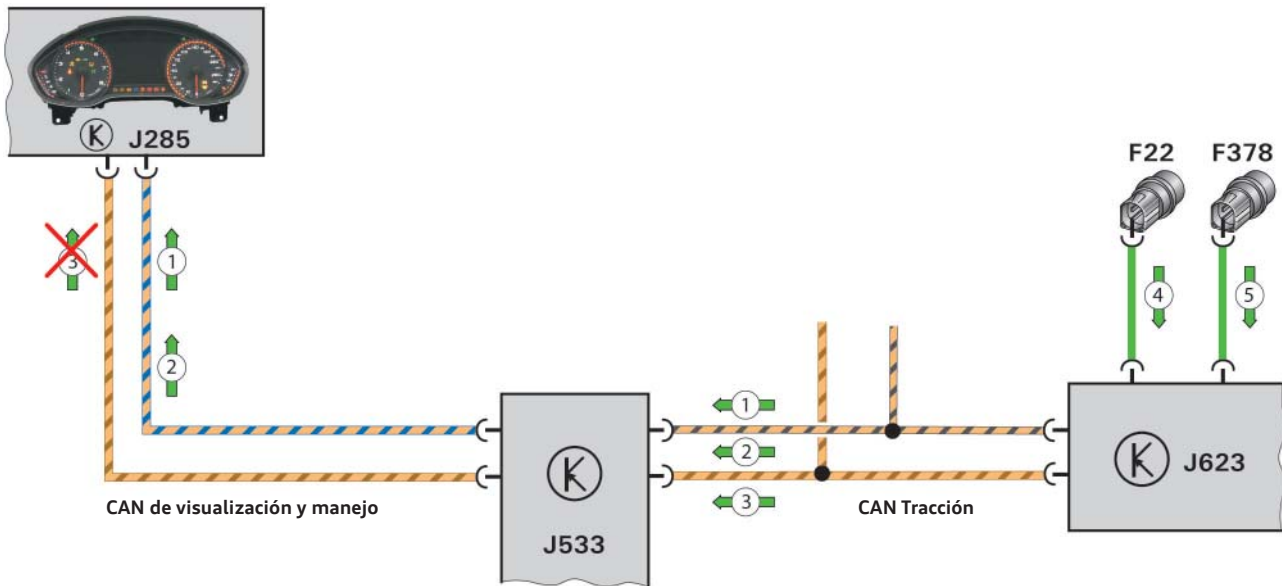


607\_046

## Vigilancia de la presión del aceite

Básicamente se vigila la presión del aceite por medio de dos manocontactos. Esto resulta necesario en virtud de que se implementan dos diferentes presiones del aceite.

### Flujo de las señales



607\_038

### Leyenda:

- |   |   |      |  |
|---|---|------|--|
| 1 | Bit de advertencia "aceitera roja"  | F22  | Manocontacto de aceite                                     |
| 2 | 2 bits de texto   | F378 | Manocontacto de aceite para control de la presión reducida |
| 3 | Bit de conmutación = 1  | J285 | Unidad de control en el cuadro de instrumentos             |
| 4 | Señal del manocontacto de aceite F22                                      | J533 | Interfaz de diagnóstico para bus de datos                  |
| 5 | Señal del manocontacto de aceite para control de la presión reducida F378 | J623 | Unidad de control del motor                                |

## Funcionamiento y señales de los manocontactos de aceite

Dos manocontactos se utilizan para la vigilancia de la presión del aceite. El manocontacto de aceite para control de la presión reducida F378 vigila si acaso hay presión de aceite.

El manocontacto F22 vigila el nivel de la alta presión de la bomba regulada, cuando ésta trabaja con la etapa de presión alta.

### Señales de los manocontactos de aceite

El análisis de las señales de los manocontactos de aceite se realiza en la unidad de control del motor J623 (en conceptos anteriores con la bomba de aceite monoescalonada, la unidad de control en el cuadro de instrumentos J285 era la que leía y analizaba las señales de los manocontactos de aceite).

Los manocontactos conectan a masa en cuanto está generada la presión de aceite necesaria. Ambos manocontactos de aceite van conectados directamente a la unidad de control del motor J623.

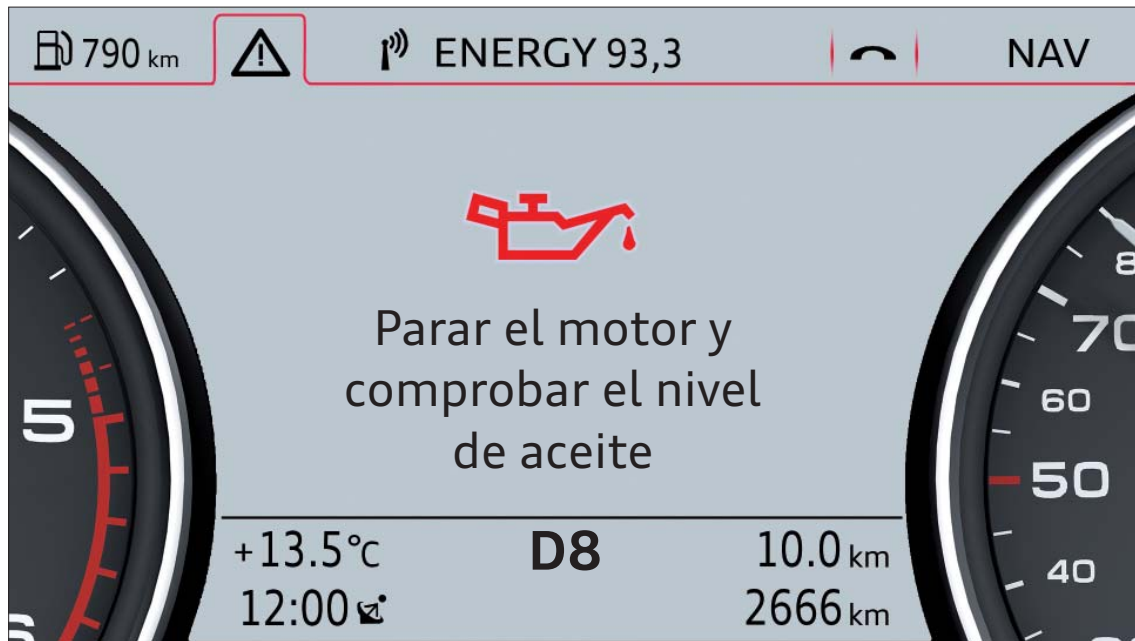
## Secuencias de vigilancia de la presión del aceite

En la unidad de control del motor se vigilan los manocontactos de aceite con el motor ON, mientras que con el motor OFF se realiza una plausibilización.

### Plausibilización con motor OFF

Con motor OFF no debe haber ninguna señal de un manocontacto de aceite cerrado. En caso contrario tiene que darse por supuesta una avería eléctrica.

Con el borne 15 ON se produce aquí una advertencia en el cuadro de instrumentos ("aceitera roja" conjuntamente el texto de avería "Parar el motor y comprobar el nivel de aceite").



607\_039

### Advertencia con motor ON

Aquí se vigilan los manocontactos de aceite, en función de la temperatura de éste, a partir de un determinado régimen umbral.

#### Manocontacto de aceite F378 (etapa de presión baja):

El manocontacto de aceite es vigilado a título general cuando está frío el motor (hasta los 60 °C), es decir, también al ralentí. Con el motor a temperatura operativa sólo se realiza la vigilancia a regímenes superiores. Al no estar cerrados los contactos se produce aquí la advertencia de "aceitera roja" conjuntamente con el texto de avería "Parar el motor y comprobar el nivel de aceite", que aparece en el cuadro de instrumentos.

### Posibilidades para el análisis de las averías

En la unidad de control del motor se realiza una diagnosis a través de la función de vigilancia de la presión del aceite.

#### Manocontacto de aceite F22 (etapa de presión alta):

El manocontacto de aceite F22 es vigilado en cuanto la bomba regulada impele aceite en la etapa de presión alta y el régimen del motor supera un valor calculado a través de una familia de características (en función de la temperatura del aceite). Si se detecta que éste no tiene cerrados los contactos se excita el testigo luminoso de la electrónica del motor K149. Adicionalmente se limita el régimen del motor.

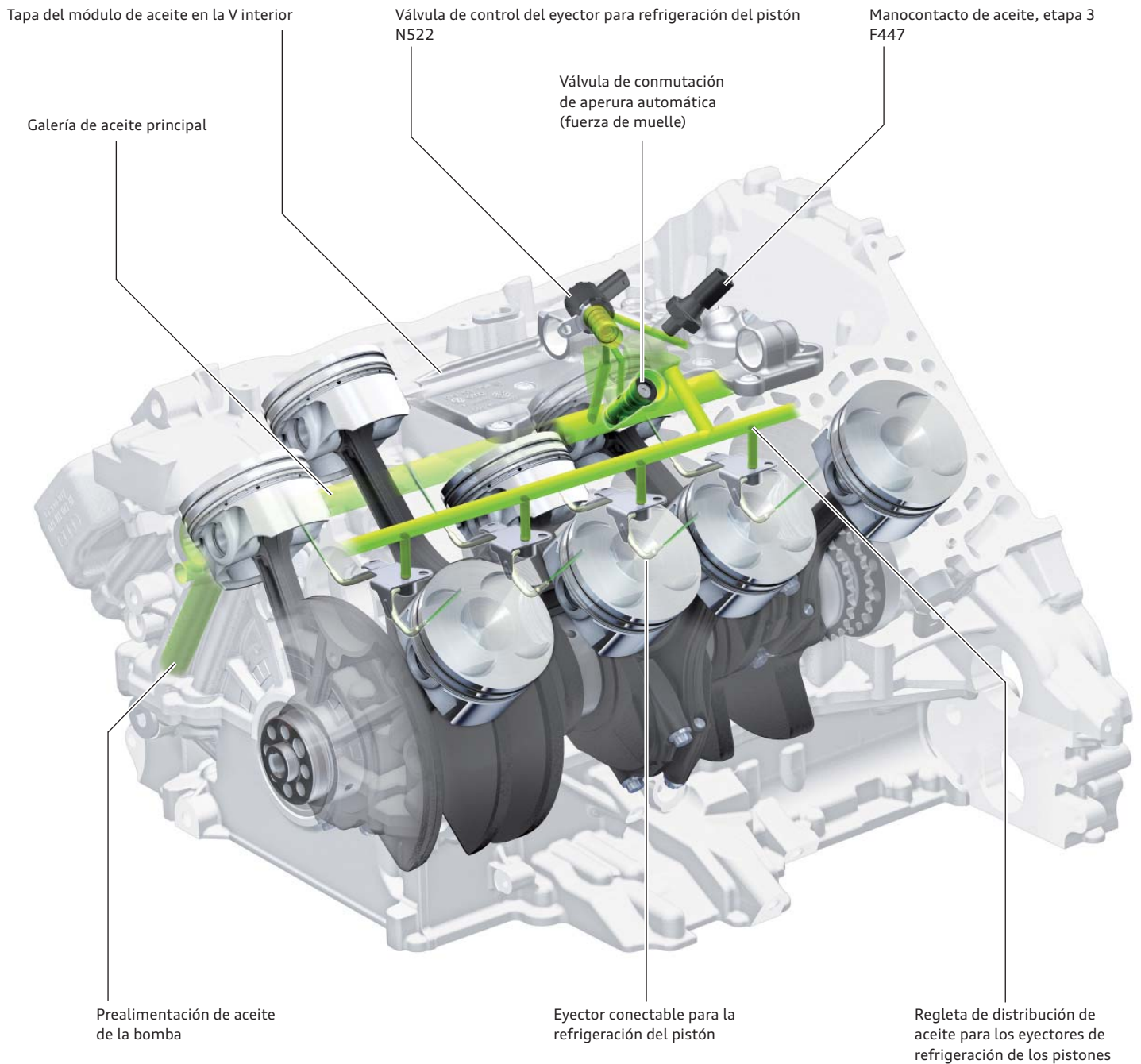
La limitación del régimen del motor se visualiza en el cuadro de instrumentos en forma de texto y con un símbolo de régimen en amarillo.

## Eyectores conectables para la refrigeración de los pistones

Básicamente, no en toda situación operativa del motor es necesario refrigerar las cabezas de los pistones mediante aceite proyectado. Si se desconectan los eyectores de refrigeración para los pistones, la bomba tiene que impulsar menos aceite (regulación del caudal volumétrico). Con ello puede ahorrarse a su vez un poco de combustible.

La conexión y desconexión de los eyectores corre a cargo de la válvula de control del eyector para refrigeración del pistón N522. Se encuentra en la V interior del bloque motor. A través de la N522 se excita hidráulicamente una válvula de conmutación, que abre el paso del caudal de aceite hacia los eyectores para refrigeración de los pistones.

### Cuadro general de los componentes del sistema



607\_047

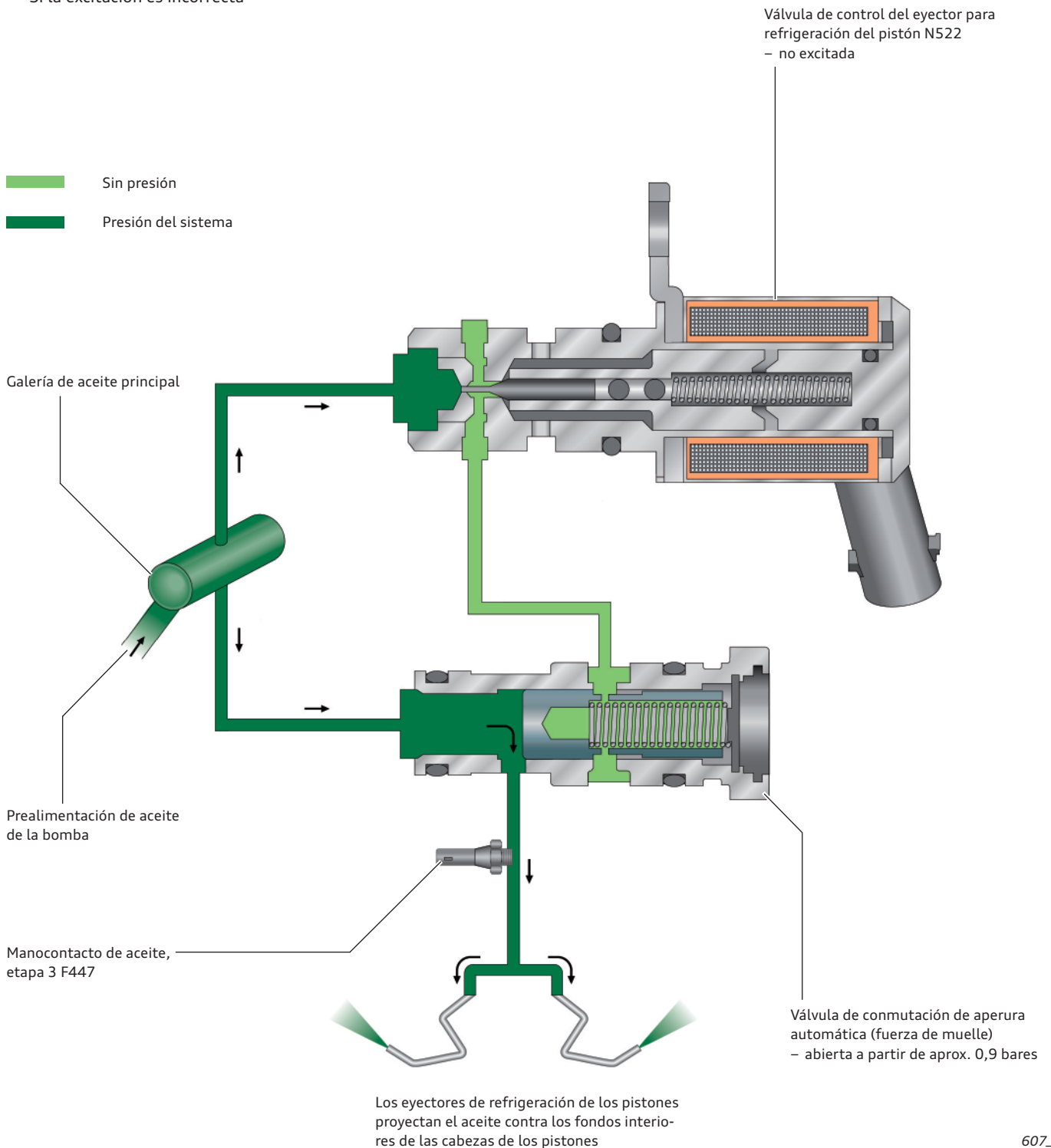
## Funcionamiento

### Eyectores para refrigeración de los pistones, conectados

Si la unidad de control del motor no excita la válvula de control del eyector para refrigeración del pistón N522 se encuentra abierto el conducto hacia los eyectores. El aceite es proyectado contra el fondo interior de las cebezas de los pistones.

En las siguientes situaciones de avería se tiene establecido que las cabezas de los pistones sean refrigeradas en cualquier condición operativa:

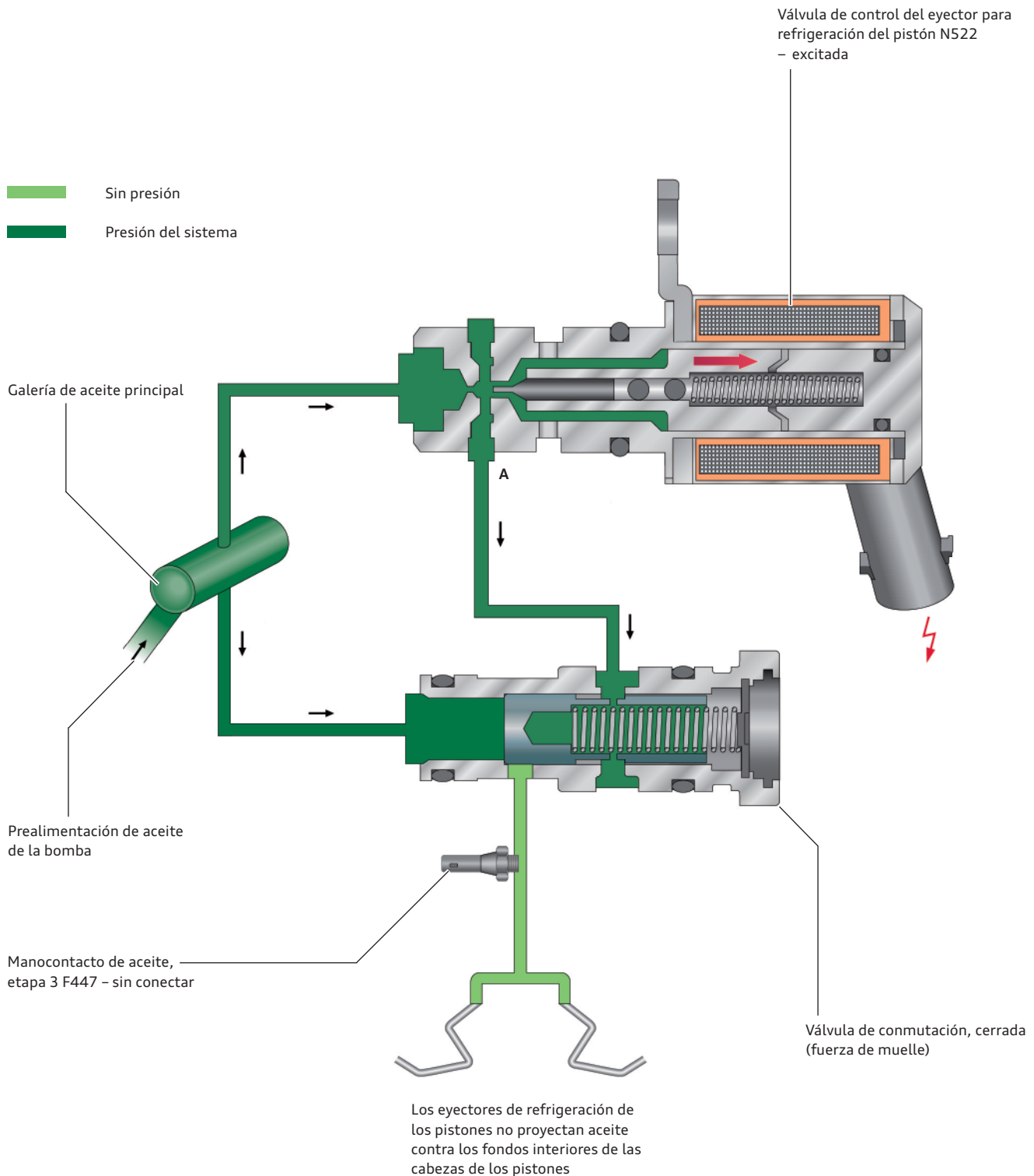
- ▶ Si está defectuoso el cable, suelto el conector o atascada la válvula de control eléctrica
- ▶ Si se atasca la válvula de conmutación hidráulica
- ▶ Si la excitación es incorrecta



## Eyectores de refrigeración de los pistones, desconectados

La desconexión de los eyectores para refrigeración de los pistones se realiza de forma controlada. Para ello está programada una familia de características en la unidad de control del motor, ver figura en página 43. La desconexión solamente es posible si fluye corriente. Al ser excitada la válvula de control del eyector para refrigeración del pistón N522 abre el conducto A.

El aceite procedente de la galería principal pasa al émbolo de control de la válvula de conmutación. Debido a que ahora hay presión de aceite aplicada a ambos lados del émbolo, predomina la fuerza del muelle en la válvula de conmutación y cierra con ello el paso hacia los eyectores de refrigeración de los pistones.



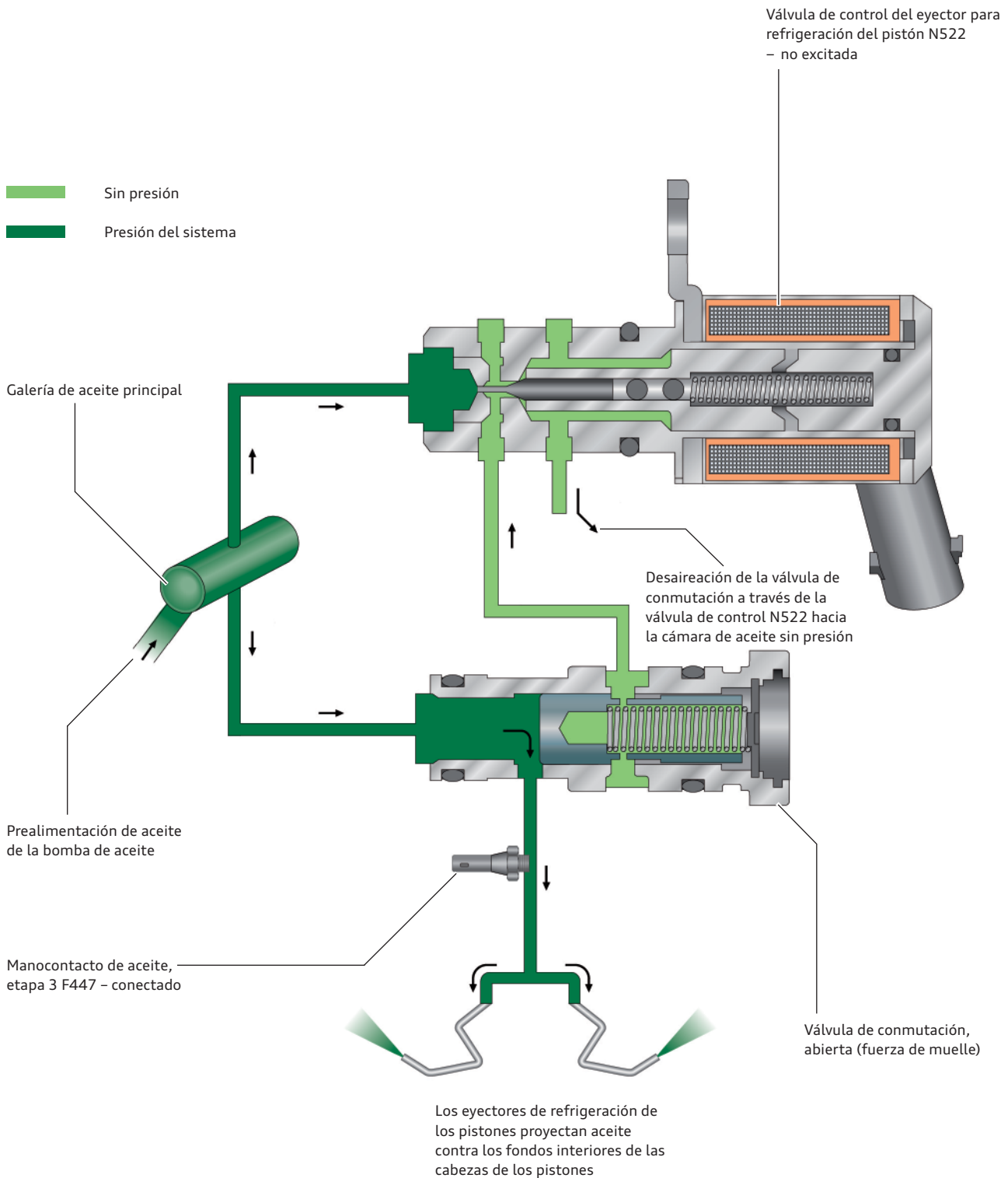
607\_016



## Función de desaireación

Con la desconexión de la válvula de control del eyector para refrigeración del pistón N522 se interrumpe la prealimentación hacia la segunda superficie de émbolo de la válvula de conmutación. Al mismo tiempo abre un conducto en la válvula de control del eyector para refrigeración del pistón N522.

Esto permite que el aceite pueda escapar sin presión desde la segunda superficie de émbolo de la válvula de conmutación. El aceite descargado controladamente fluye hacia el conducto de retorno de aceite de los turbocompresores.



607\_017

## Manocontacto de aceite, etapa 3 F447

Este manocontacto de aceite va atornillado a la tapa en la V interior. Mide la presión del aceite entre la válvula de conmutación y los eyectores de refrigeración de los pistones.

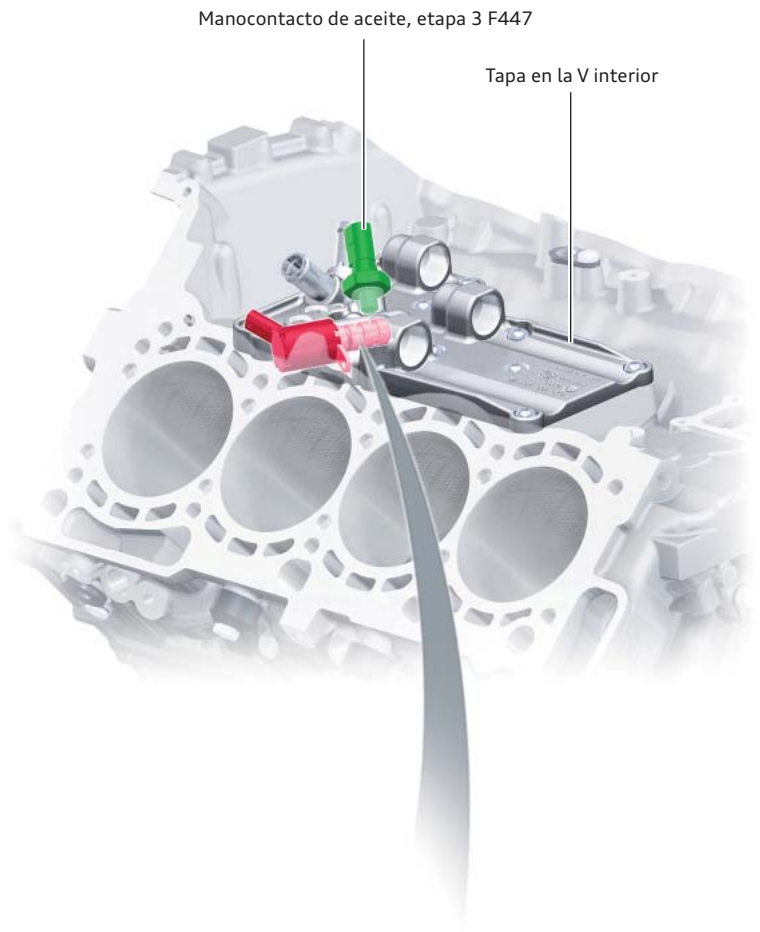
Al estar activados los eyectores de refrigeración de los pistones se encuentra cerrado el manocontacto de aceite, etapa 3 F447. Su margen de conmutación está situado entre los 0,3 y 0,6 bares.

Si la unidad de control del motor no excita la válvula de control del eyector para refrigeración del pistón N522 se encuentra abierto el conducto hacia los eyectores (F447 cerrado).

De ese modo se tiene asegurado que si ocurre un fallo en la excitación o en el cableado, los fondos interiores de las cabezas de los pistones sean refrigerados en cualquier situación operativa.

Una válvula de control del eyector para refrigeración del pistón N522 que se atasca en la "posición OFF para los eyectores" puede identificarse a través de la diagnosis.

En virtud de que en este caso no se refrigeran los pistones, se reduce la entrega de potencia del motor.



## Válvula de control del eyector para refrigeración del pistón N522

La válvula de control del eyector para refrigeración del pistón N522 se encuentra en la tapa del módulo de aceite, situada en la V interior del bloque motor. Se abastece con aceite a presión a través de un empalme hacia la galería principal.



Presión de aceite de la galería principal

Flujo del aceite desde la válvula de control con corriente aplicada hasta la válvula de conmutación; eyectores para refrigeración de los pistones OFF

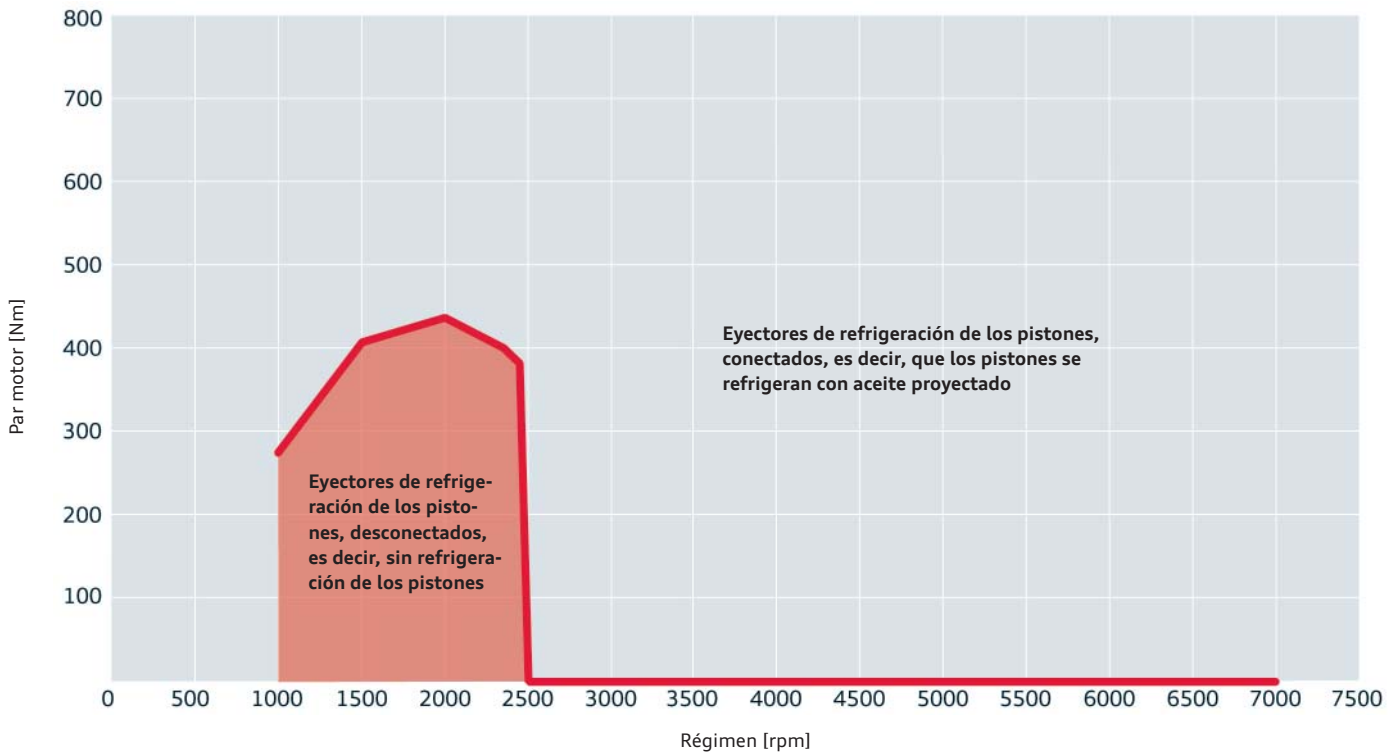
Flujo del aceite desde la válvula de conmutación, pasando por la válvula de control sin corriente aplicada hacia la cámara de retorno de aceite del turbocompresor (desaireación válvula de conmutación).  
Eyectores para refrigeración de los pistones ON

## Gamas de funcionamiento de los eyectores de refrigeración de los pistones

El momento de conmutación y la duración del estado conectado para los eyectores de refrigeración de los pistones se definen a través de una familia de características. Como magnitud de cálculo se emplea aquí la entrega de par y el régimen del motor. La gama representada en rojo en el gráfico muestra cuándo están desconectados los eyectores para refrigeración de los pistones.

La conexión de los eyectores para refrigeración de los pistones sucede, por una parte, al sobrepasarse el régimen de 2.500 rpm. Por otra parte se efectúa una conexión de los eyectores para refrigeración de los pistones al sobrepasarse la entrega de par programada, en función del régimen en cuestión.

### Puntos de conmutación



607\_048

# Sistema de refrigeración

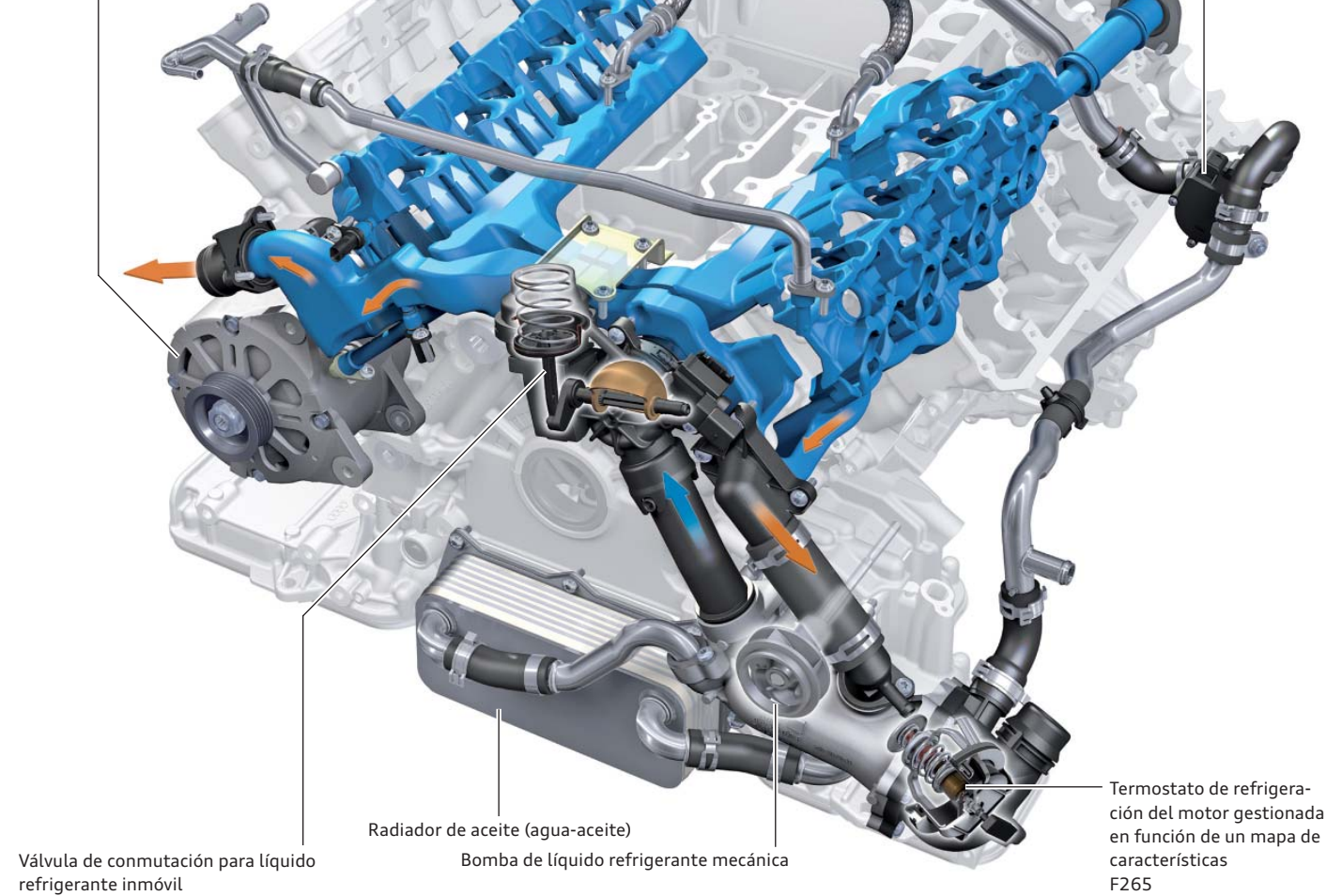
## Estructura del sistema

Según la variante de motor y vehículo se aplican diferentes sistemas de refrigeración, p. ej. con una diferente cantidad y arquitectura de los radiadores.

Turbocompresores de escape refrigerados por agua

Alternador refrigerado por agua

Bomba 2 para recirculación del líquido refrigerante V178 (Ciclo de continuación para respaldo del turbocompresor)



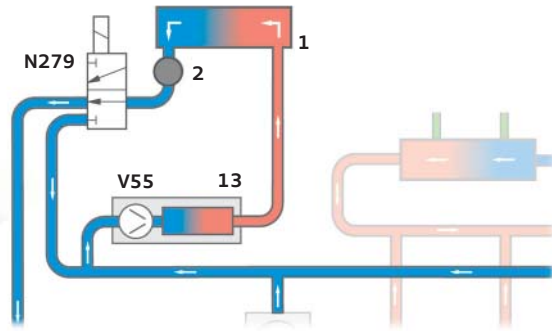
607\_091

### Leyenda relativa a la figura de la página 45:

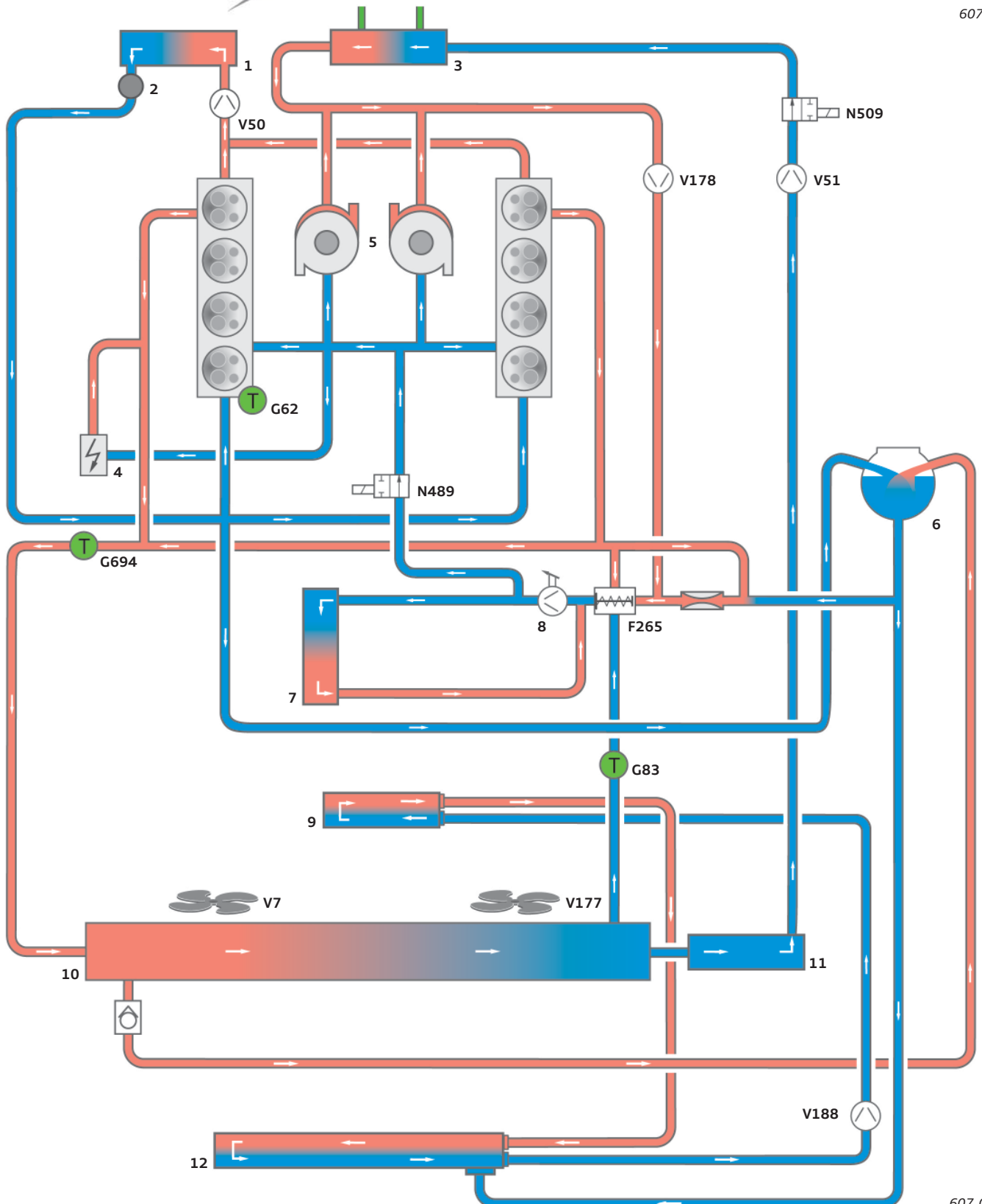
- |   |  |
|---|--|
| <b>F265</b> Termostato refr. motor gestionada en función de mapa de características | <b>1</b> Intercambiador de calor de la calefacción         |
| <b>G62</b> Sensor de temperatura del líquido refrigerante                           | <b>2</b> Tornillo de purga de aire                         |
| <b>G83</b> Sensor de temperatura del líquido refrigerante a la salida del radiador  | <b>3</b> Intercambiador de calor del ATF                   |
| <b>G694</b> Sensor de temperatura para regulación de la temperatura del motor       | <b>4</b> Alternador  |
| <b>N279</b> Válvula de cierre para líquido refrigerante de la calefacción           | <b>5</b> 2 x turbocompresor                                |
| <b>N489</b> Válvula del líquido refrigerante para la culata                         | <b>6</b> Depósito de expansión del líquido refrigerante    |
| <b>N509</b> Válvula para refrigeración del aceite para engranajes                   | <b>7</b> Radiador de aceite del motor                      |
| <b>V7</b> Ventilador del radiador   | <b>8</b> Bomba de líquido refrigerante                     |
| <b>V50</b> Bomba para recirculación del líquido refrigerante                        | <b>9</b> Intercooler                                       |
| <b>V51</b> Bomba de postcirculación del líquido refrigerante                        | <b>10</b> Radiador de líquido refrigerante                 |
| <b>V55</b> Bomba de circulación   | <b>11</b> Radiador adicional de líquido refrigerante       |
| <b>V177</b> Ventilador del radiador 2   | <b>12</b> Radiador de líquido refrigerante del intercooler |
| <b>V178</b> Bomba 2 para recirculación del líquido refrigerante                     | <b>13</b> Calefacción independiente                        |
| <b>V188</b> Bomba del intercooler   |  |

Audi S6 2012, S7 Sportback (Serie C7) sin y con calefacción independiente

- █ Líquido refrigerante enfriado
- █ Líquido refrigerante caliente
- █ ATF



607\_069

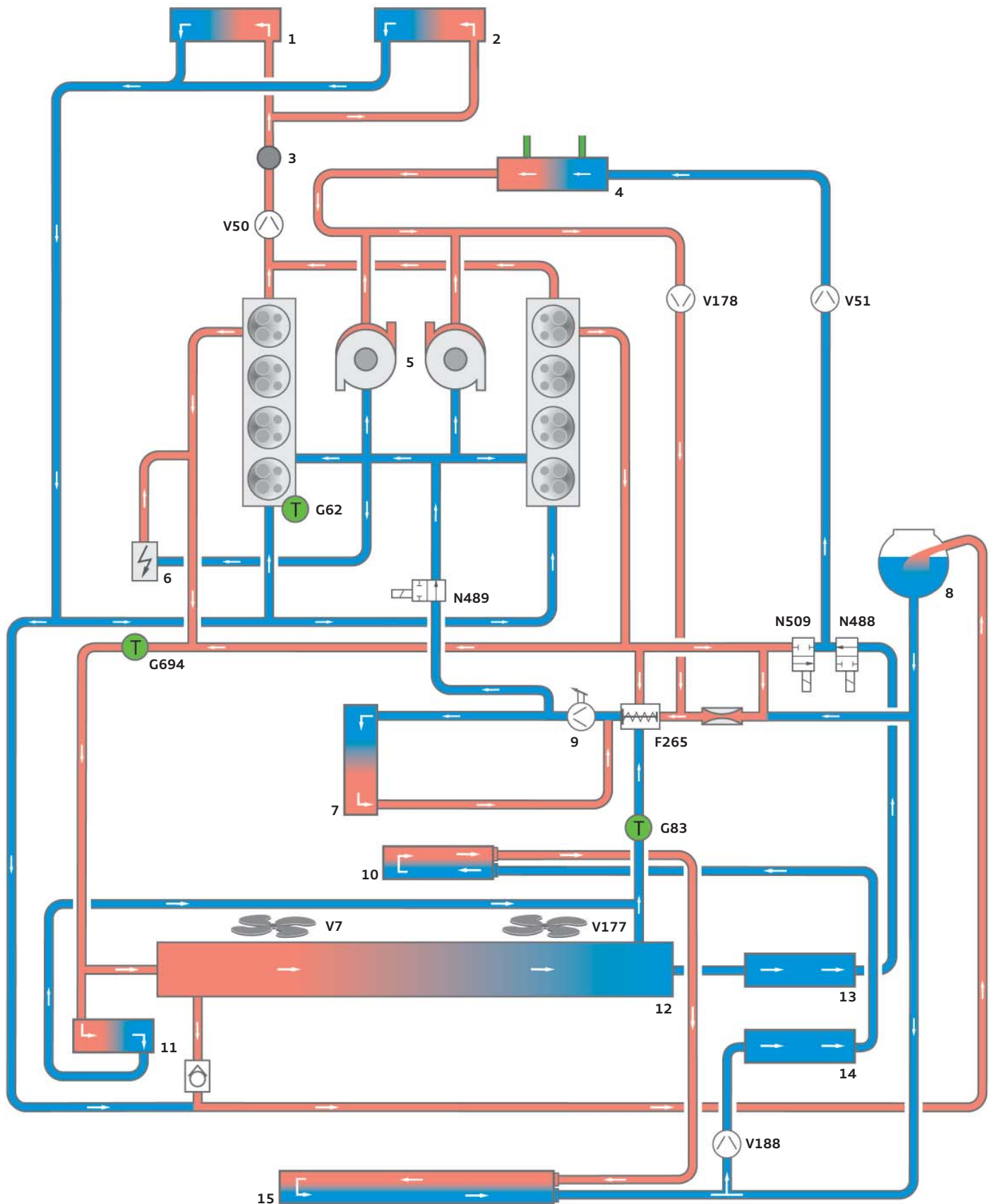


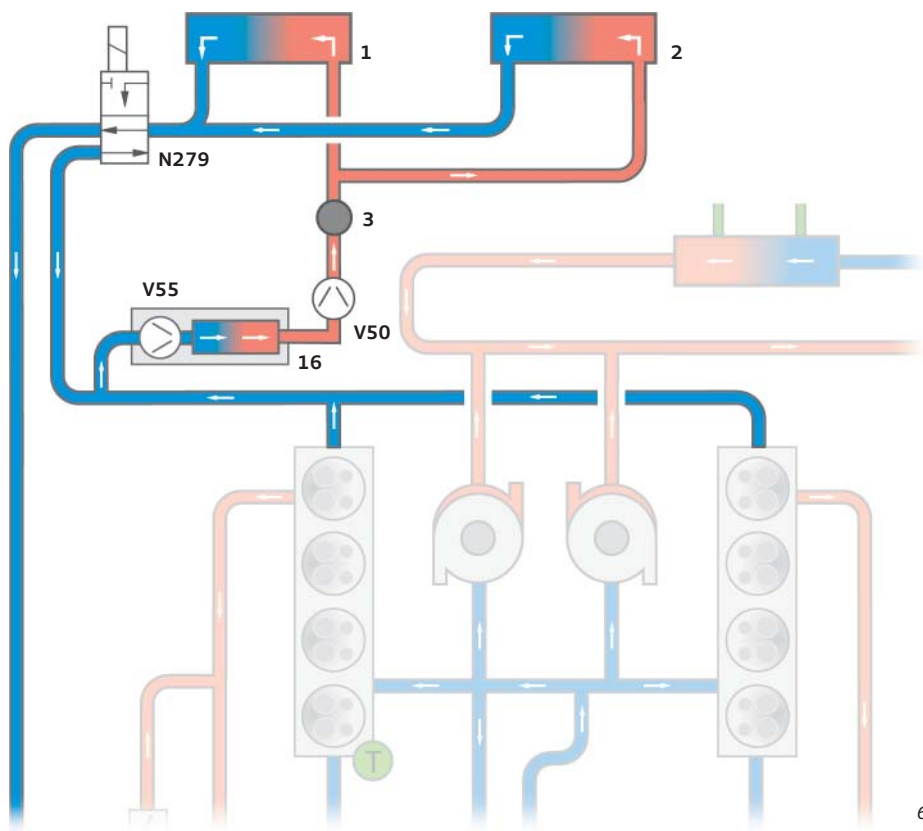
607\_065

### Audi A8 2012, S8 2012 (Serie D4) sin calefacción independiente

Los sistemas de refrigeración de ambos tipos de vehículos son idénticos, con una sola excepción. Ésta se refiere a la refrigeración o bien al caldeo del ATF, ver "refrigeración / caldeo del aceite para engranajes" en página 50.

La variante mostrada en la figura representa el sistema de refrigeración del Audi A8 2012.





607\_070

- █ Líquido refrigerante enfriado
- █ Líquido refrigerante caliente
- █ ATF

**Legenda:**

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>F265</b> Termostato de refrigeración del motor gestionada en función de un mapa de características</p> <p><b>G62</b> Sensor de temperatura del líquido refrigerante</p> <p><b>G83</b> Sensor de temperatura del líquido refrigerante a la salida del radiador</p> <p><b>G694</b> Sensor de temperatura para regulación de la temperatura del motor</p> <p><b>N279</b> Válvula de cierre para líquido refrigerante de la calefacción</p> <p><b>N488</b> Válvula del líquido refrigerante para el cambio (sólo A8 2012)</p> <p><b>N489</b> Válvula del líquido refrigerante para la culata</p> <p><b>N509</b> Válvula para refrigeración del aceite para engranajes</p> <p><b>V7</b> Ventilador del radiador</p> <p><b>V50</b> Bomba para recirculación del líquido refrigerante</p> <p><b>V51</b> Bomba de postcirculación del líquido refrigerante</p> <p><b>V55</b> Bomba de recirculación</p> <p><b>V177</b> Ventilador del radiador 2</p> <p><b>V178</b> Bomba 2 para recirculación del líquido refrigerante</p> <p><b>V188</b> Bomba del intercooler</p> | <p><b>1</b> Intercambiador de calor de la calefacción, delante</p> <p><b>2</b> Intercambiador de calor de la calefacción, detrás</p> <p><b>3</b> Tornillo de purga de aire</p> <p><b>4</b> Intercambiador de calor del ATF</p> <p><b>5</b> 2 x turbocompresor</p> <p><b>6</b> Alternador</p> <p><b>7</b> Radiador de aceite del motor</p> <p><b>8</b> Depósito de expansión del líquido refrigerante</p> <p><b>9</b> Bomba de líquido refrigerante</p> <p><b>10</b> Intercooler</p> <p><b>11</b> Radiador adicional para líquido refrigerante (sólo A8 2012)</p> <p><b>12</b> Radiador de líquido refrigerante</p> <p><b>13</b> Radiador adicional 2 para líquido refrigerante</p> <p><b>14</b> Radiador adicional para líquido refrigerante (sólo países cálidos y sólo S8 2012)</p> <p><b>15</b> Radiador de líquido refrigerante del intercooler</p> <p><b>16</b> Calefacción independiente</p> |
|--|--|

# Circuito de aceite del motor y módulo de refrigeración

## Bomba de líquido refrigerante mecánica

El circuito del motor es alimentado por la bomba de líquido refrigerante principal. Aporta el caudal volumétrico necesario para:

- ▶ refrigeración del motor y de los turbocompresores
- ▶ recorrido del radiador de aceite del motor

Tomando como base la bomba del motor 4,2l V8 FSI se trata de una bomba de líquido refrigerante con accionamiento mecánico.

La bomba se encuentra en la parte delantera izquierda inferior del motor, si se mira en dirección de marcha. El accionamiento se realiza por medio de un eje desde el motor, comunicado con el cigüeñal a través de un engranaje de transmisión rígido de la bomba de aceite. El sentido de giro de la bomba es anithorario, si se mira en dirección de marcha. El termostato que se necesita para controlar la temperatura del líquido refrigerante va abridado por el lado aspirante a la bomba de líquido refrigerante.

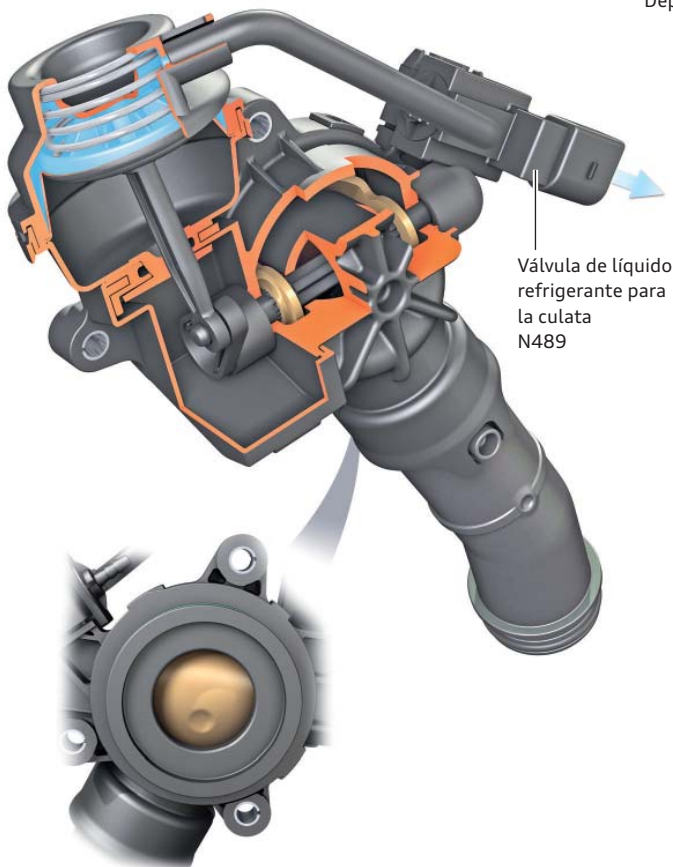
## Válvula de conmutación para líquido refrigerante inmóvil (ITM)

La gestión térmica de vanguardia utiliza una válvula de bola. Al cerrar se interrumpe el flujo del líquido refrigerante. El líquido refrigerante se inmoviliza en todo el motor, el aceite alcanza pronto la temperatura prevista y se abrevia la fase en la que intervienen mayores pérdidas por fricciones. La inmovilización del líquido refrigerante se implanta después de cada arranque del motor al tener el líquido refrigerante una temperatura inferior a los 80 °C.

La válvula de conmutación va abridada entre el antivibrador y la aspiración de aire en el bloque motor. Aquí se encuentra integrada por el lado de la presión en el tubo de líquido refrigerante entre la bomba y el bloque motor. La válvula es conmutada neumáticamente con ayuda de un depresor. La depresión procede de la bomba de vacío y es controlada por una electroválvula de conmutación (válvula del líquido refrigerante para la culata N489).

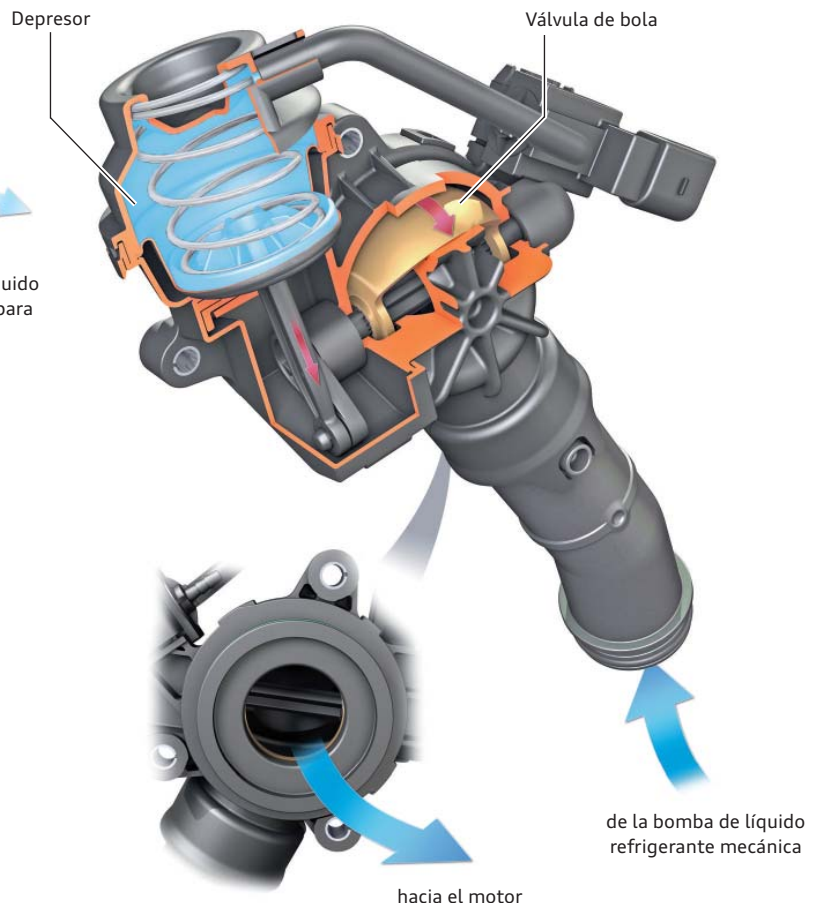
La válvula de conmutación, el depresor y la válvula de conmutación eléctrica forman una sola unidad de montaje. Todas las conmutaciones vienen definidas por un mapa de características. La válvula de bola es excitada de modo que adopte la posición de conmutación "cerrada". No se realizan posiciones intermedias. Si se vuelve a abrir el paso al flujo del líquido refrigerante con el motor a temperatura operativa, esto sucede de forma periodificada. Con ello se evita que la temperatura del líquido refrigerante descienda en el bloque a raíz del flujo de líquido refrigerante que se pone en marcha repentinamente. Para efectos de diagnosis puede excitarse la válvula de conmutación por medio de la diagnosis de actuadores. También es posible una comprobación manual o una prueba con ayuda de una bomba manual de vacío.

### Válvula de conmutación cerrada



607\_084

### Válvula de conmutación abierta



607\_085



## Termostato de refrigeración del motor gestionada en función de un mapa de características F265

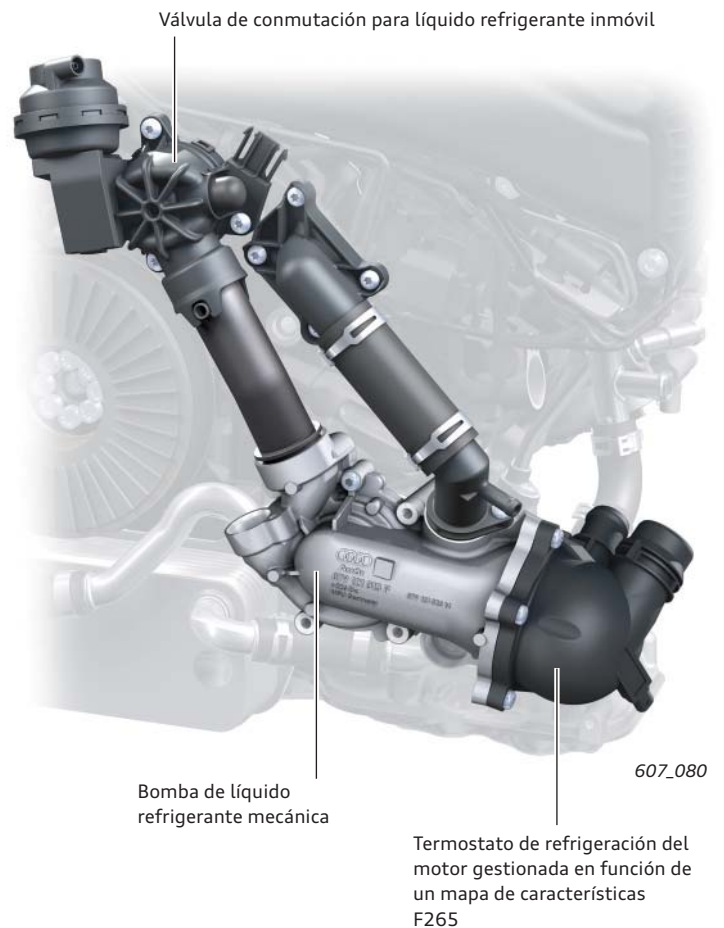
El termostato va ubicado por el lado aspirante de la bomba de líquido refrigerante. El termostato abre por un elemento de cera controlado por temperatura. Adicionalmente puede reducirse la temperatura de la apertura por medio de un elemento calefactor. Esta excitación corre a cargo de la unidad de control del motor, en la cual está programado un mapa de características. La unidad de control recurre para el cálculo a los parámetros de entrada temperatura del aire, carga del motor, velocidad de marcha y temperatura del líquido refrigerante. De ahí calcula el caldeo eléctrico sin escalonamientos para el elemento dilatante.

La mecánica del termostato corresponde a la de un termostato de corredera anular. Por cuanto a estructura y funcionamiento es parecido al del motor 6,3l FSI W12, que se describe en el Programa autodidáctico 490.

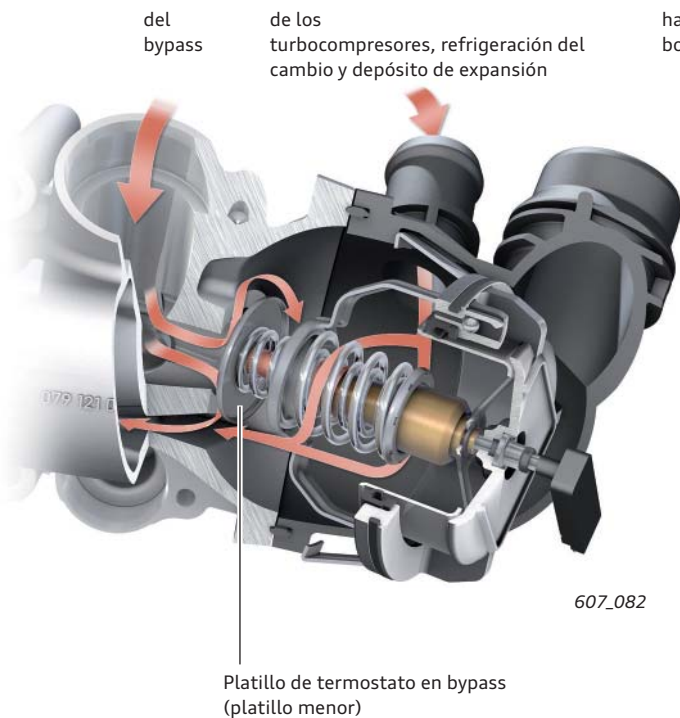
### Temperaturas operativas

<b>Margen de trabajo</b>	de -40 a +135 °C
<b>El termostato abre a los (sin corriente)</b>	97 ° ± 2 °C
<b>El termostato abre a los (con corriente)</b>	<sup>1)</sup>

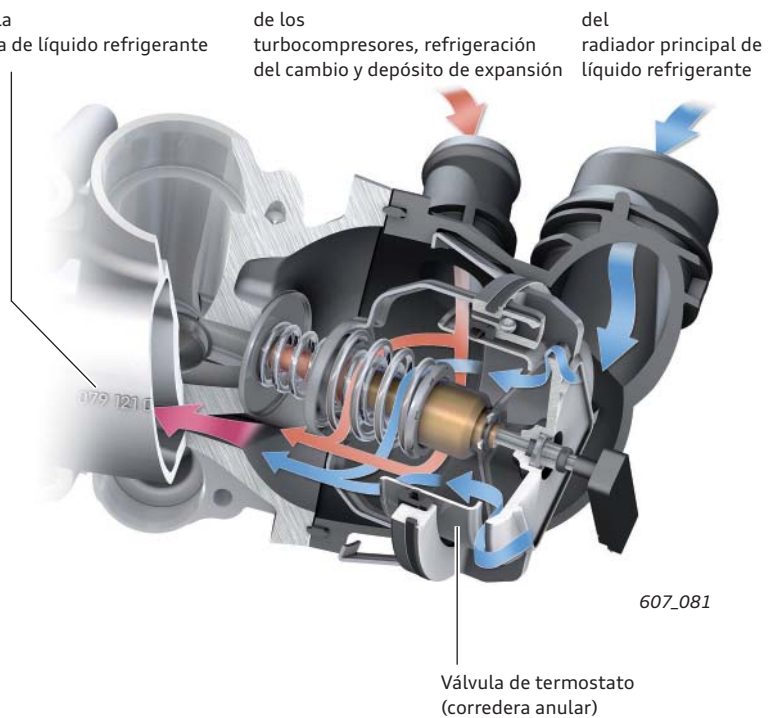
<sup>1)</sup> Dependiente de la corriente aplicada y la temperatura exterior (mapa de características)



### Termostato cerrado (bypass abierto)



### Termostato abierto (bypass cerrado)



### Remisión

Hallará más información sobre la regulación electrónica del líquido refrigerante en los Programas autodidácticos 222 "Sistema de refrigeración con regulación electrónica" y 267 "El motor 6,0 l W12 en el Audi A8 - Parte 1".

## Refrigeración/caldeo del aceite para engranajes

Otra función de la gestión térmica de vanguardia (ITM) es la refrigeración y el caldeo del aceite del cambio (ATF). Dependiendo del tipo de vehículo y la variante de motor hay diferencias en el sistema.

Por ello existen dos arquitecturas variantes para este sistema parcial de la refrigeración:

- ▶ Sistema 1: Audi S6 2012, S7 Sportback, S8 2012
- ▶ Sistema 2: Audi A8 2012 (variante de motor con 309 kW)

### Sistema 1 en el Audi S6 2012, S7 Sportback y S8 2012 **Bomba de postcirculación del líquido refrigerante V51**

Se aplica una sola refrigeración para el cambio. En el circuito de refrigeración del ATF hay para ello una electroválvula (válvula para refrigeración del aceite para engranajes N509) y una bomba (bomba de postcirculación del líquido refrigerante V51). La válvula para refrigeración del aceite para engranajes N509 y la bomba de postcirculación del líquido refrigerante V51 son gestionadas por la unidad de control del motor J623.

La bomba de postcirculación del líquido refrigerante V51 es conectada por la unidad de control del motor a partir de una temperatura del aceite para engranajes de 96 °C. La válvula para refrigeración del aceite para engranajes N509 es abierta a > 92 °C y vuelta a cerrar a < 80 °C.



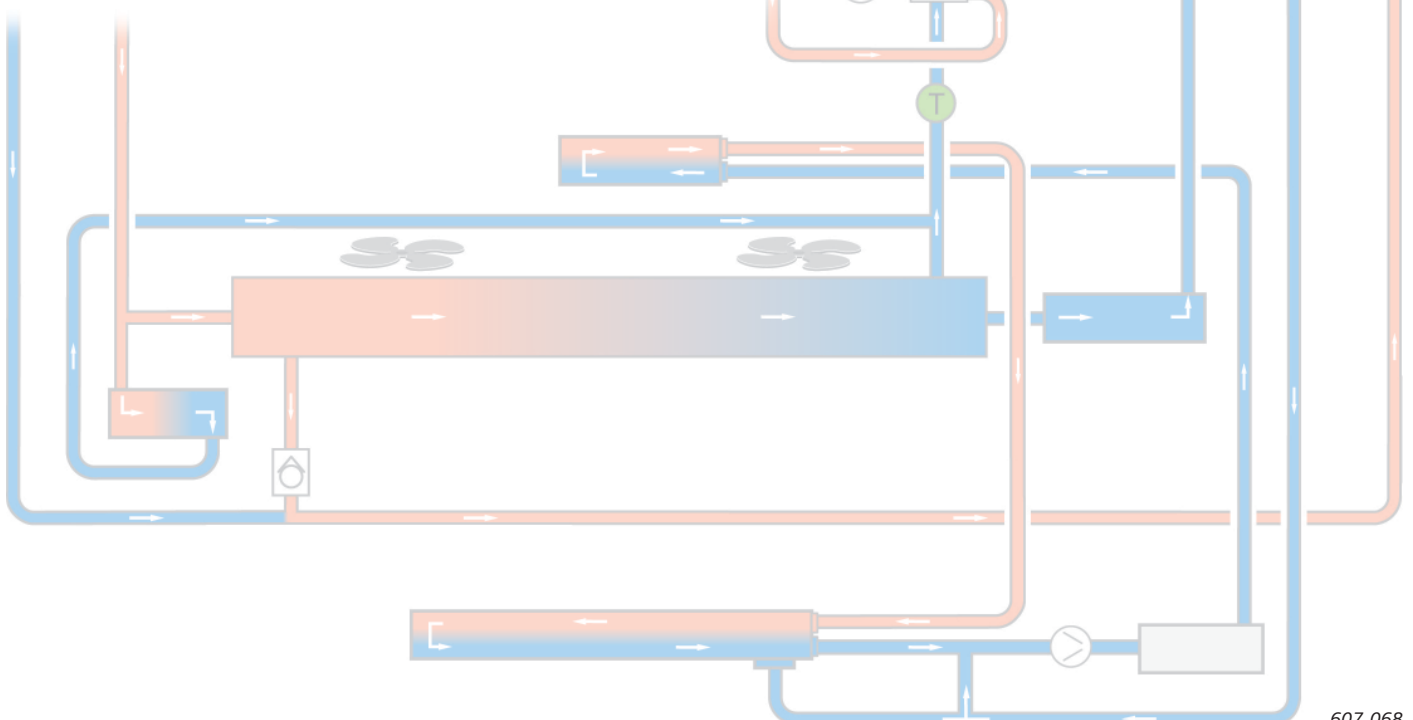
607\_071

#### Leyenda:

- 1** Intercambiador de calor del ATF
- N488** Válvula del líquido refrigerante para el cambio
- N509** Válvula para refrigeración del aceite para engranajes
- V51** Bomba de postcirculación del líquido refrigerante
- V178** Bomba 2 para recirculación del líquido refrigerante

La figura muestra el Audi S8 2012.

- █ Líquido refrigerante enfriado
- █ Líquido refrigerante caliente
- █ ATF



607\_068

## Sistema 2 en el Audi A8 2012 (variante de motor con 309 kW)

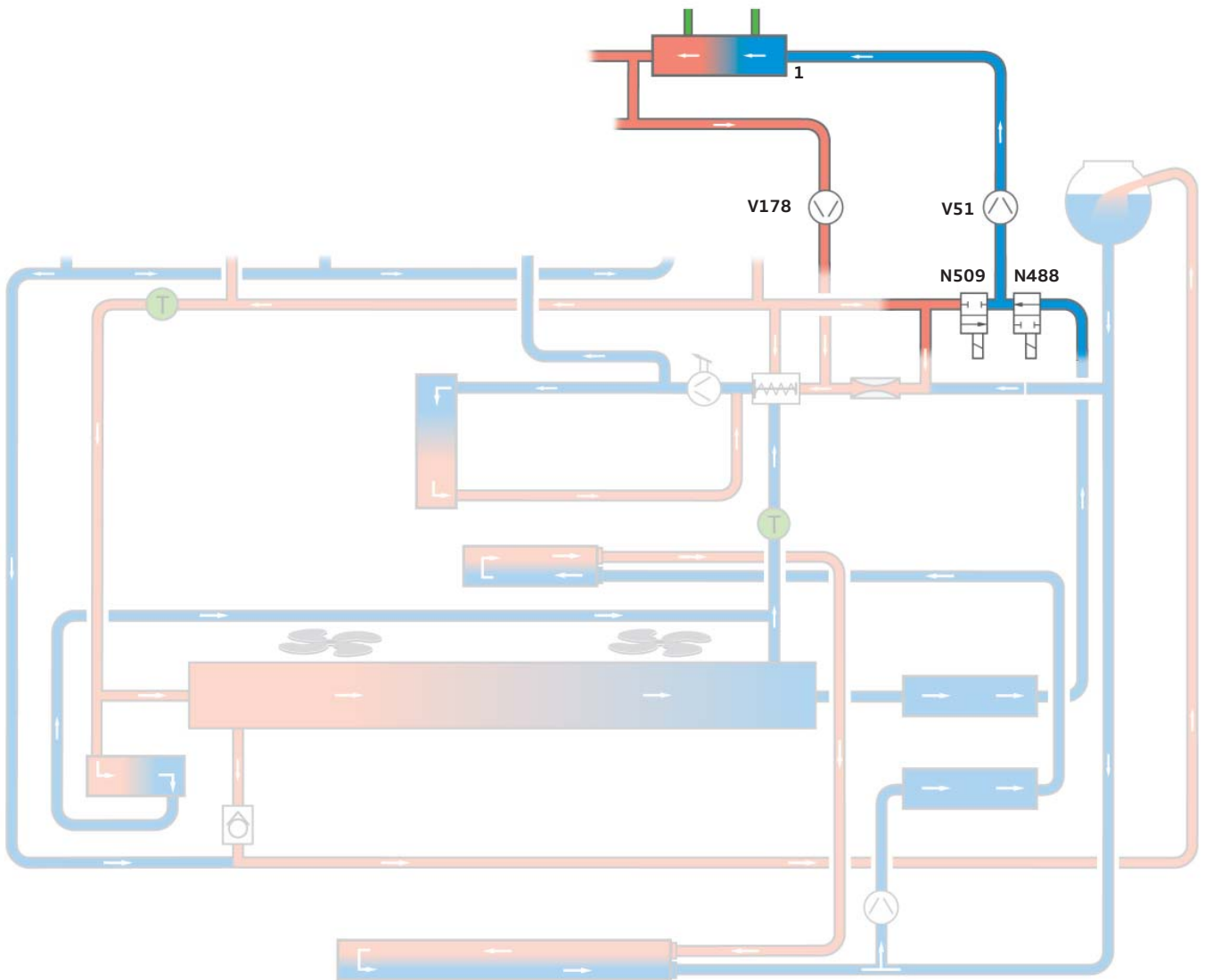
En el Audi A8 2012 de 309 kW, adicionalmente a la función de "refrigerar el aceite para engranajes" también existe la función de "calefactar el aceite para engranajes". Para ello hay una segunda electroválvula en el entubado flexible (válvula de líquido refrigerante para el cambio N488).

### Funcionamiento

Si el motor está frío y se conecta el encendido, la unidad de control del cambio excita la N488 y la cierra con ello. La válvula para refrigeración del aceite para engranajes N509, que es excitada por la unidad de control del motor, se mantiene asimismo cerrada. La fase de calentamiento corta del motor se realiza a base de inmovilizar el líquido refrigerante. Si el motor ha alcanzado su temperatura operativa, el "software de la gestión térmica" envía a la unidad de control del motor la sentencia de "calefactar aceite para engranajes". La N509 es excitada por la unidad de control del cambio. Líquido refrigerante caliente, procedente del motor, fluye ahora por el radiador de ATF del cambio y calienta con ello el aceite para engranajes.

Va integrado en el flujo de líquido refrigerante entre el radiador adicional de agua y el radiador de aceite para engranajes. La excitación de N488 corre a cargo de la unidad de control del cambio. En estado sin corriente (encendido desconectado) se encuentra abierta la N488 y por tanto también está abierto el circuito de refrigeración del ATF.

Sin embargo, no marchan durante esa operación las bombas V51 y V178 (ver página 52). Si se ha alcanzado una temperatura óptima de 85 °C para el cambio se vuelve a cerrar N509 (ambas válvulas están cerradas). A partir de una temperatura del aceite para engranajes de 92 °C abre la N488. Se refrigera el aceite para engranajes. Las bombas siguen apagadas. La bomba V51 es conectada a partir de una temperatura del aceite para engranajes de 96 °C y vuelve a desconectar a los 92 °C. Si la temperatura del aceite para engranajes alcanza un valor de 120 °C se conecta la bomba V178. Al caer la temperatura por debajo de 110 °C se vuelve a desconectar la bomba.



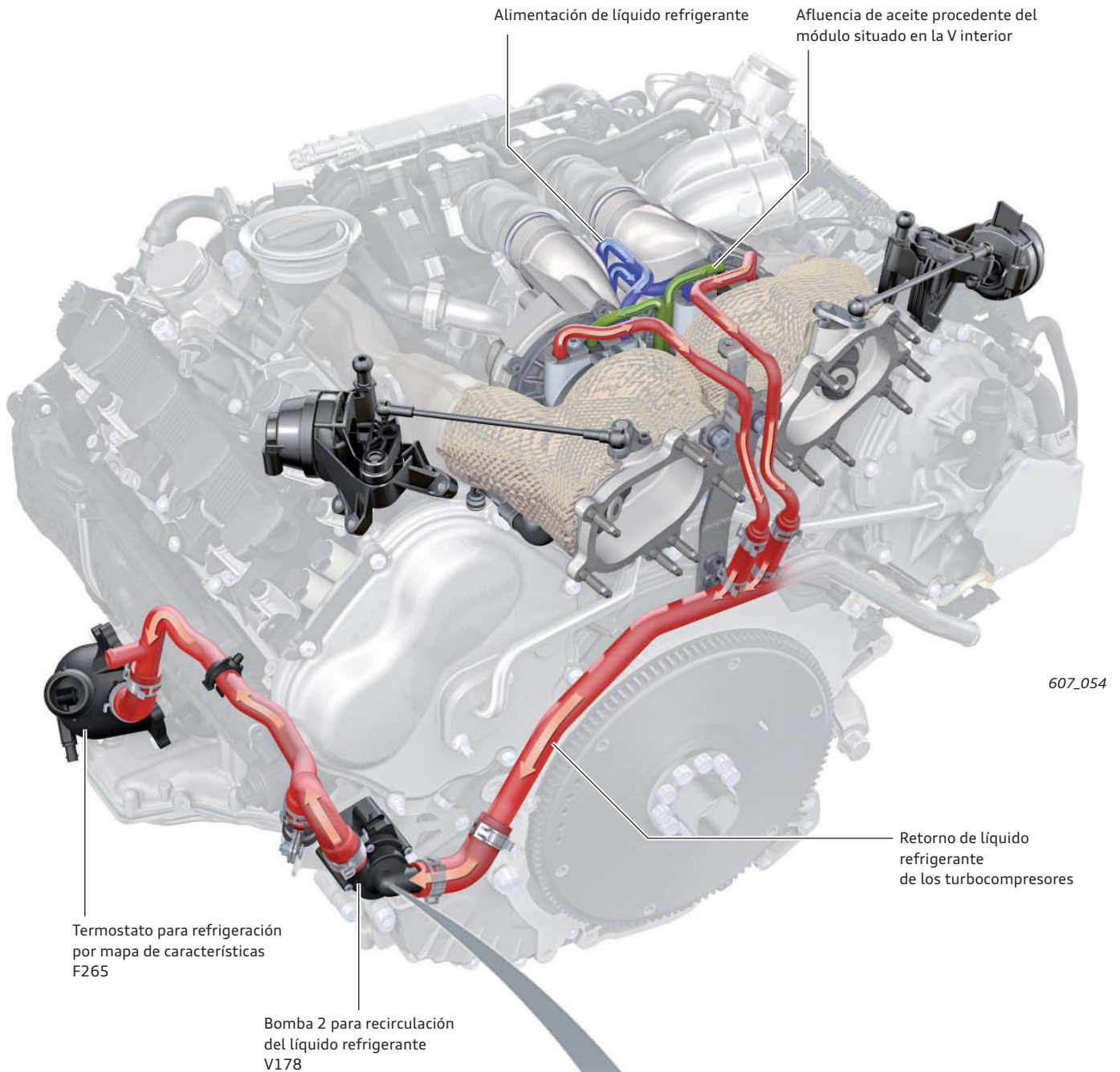
607\_067

### Refrigeración después de la parada del motor

Si es apagado el motor que se calentó por funcionamiento pueden surgir necesidades de refrigeración adicionales para evitar que el motor y otros componentes sufran daños por calentamiento excesivo.

Para ello se conectan las bombas V51 y V178 durante 10 minutos como máximo. Si es necesario también se conectan los ventiladores del radiador. El cálculo para ello se efectúa en un mapa de características.

## Lubricación y refrigeración de los turbocompresores

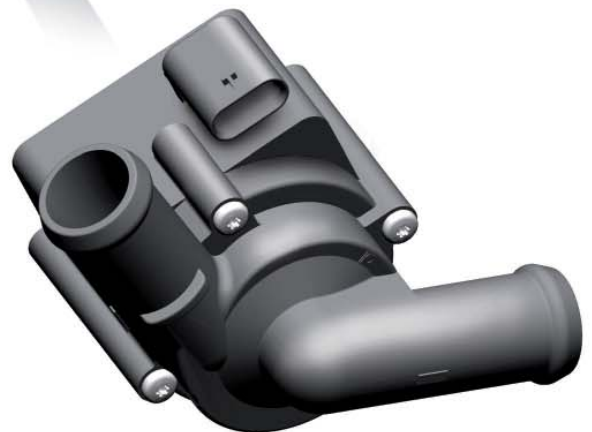


### Bomba 2 para recirculación del líquido refrigerante V178

Esta bomba (de igual arquitectura que la V51) tiene dos funciones. La primera función es la de refrigerar el aceite para engranajes, ver página 51. La segunda función consiste en respaldar la refrigeración de los turbocompresores la ralentí.

#### Refrigeración de los turbocompresores

En determinadas condiciones operativas (velocidad punta o bien circulación en montaña a altas temperaturas exteriores) puede suceder que el sistema de refrigeración entre en ebullición por efectos de post-caldeo después de la parada del motor. Esto se evita con la función de postcirculación de la bomba 2 para recirculación del líquido refrigerante V178. Después de parar el motor, la bomba se pone en funcionamiento durante un tiempo específico, en función del mapa de características programado en la unidad de control del motor. Adicionalmente se pone en funcionamiento el ventilador eléctrico del radiador y se produce una excitación si la temperatura del aceite para engranajes sobrepasa el valor de 120 °C. A régimen próximo al de ralentí se conecta la bomba para respaldar la refrigeración de los turbocompresores.

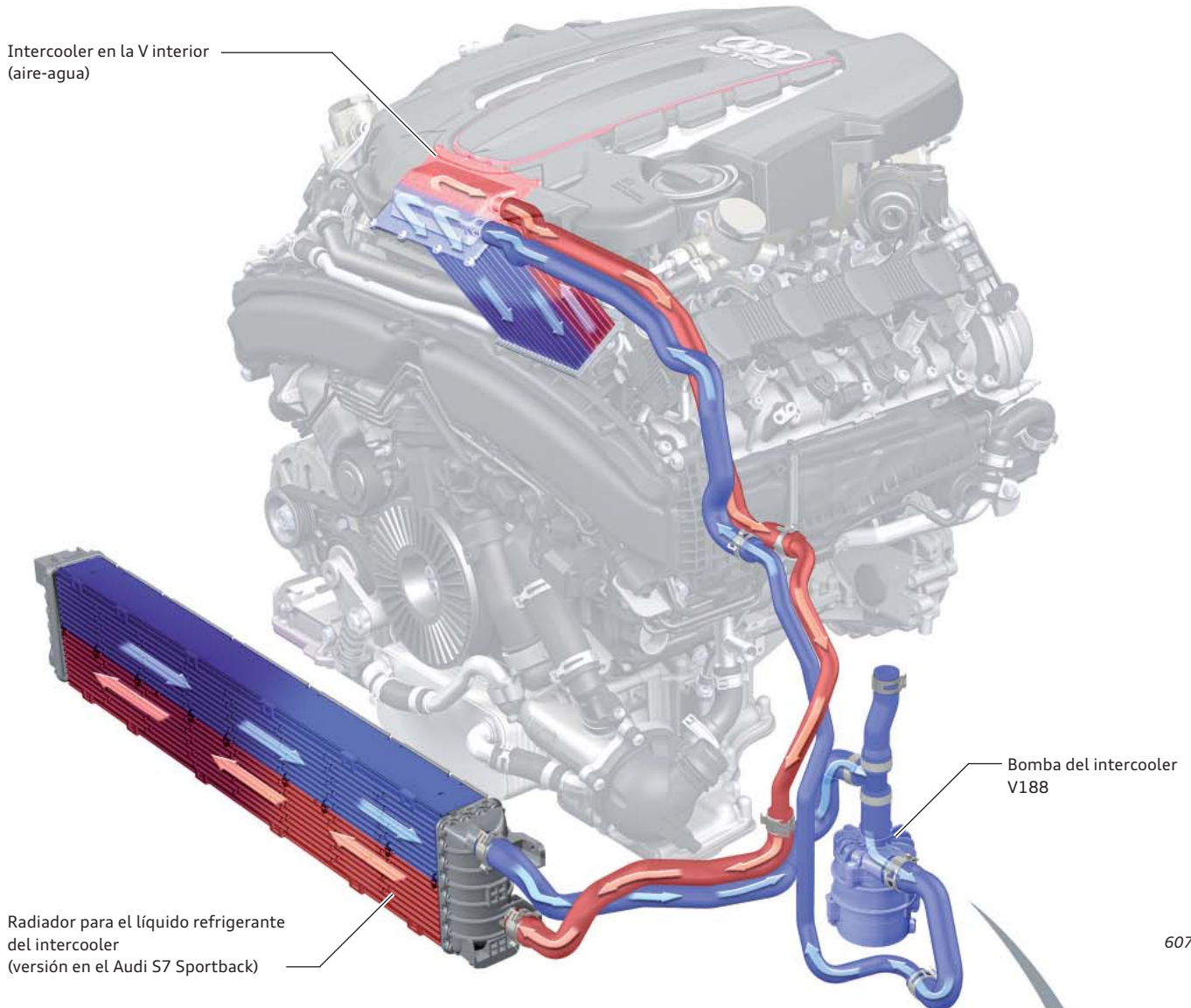


607\_054

## Intercooler

La refrigeración del aire de sobrealimentación se realiza a través de un intercooler indirecto aire-agua, dispuesto en el trayecto de aire, en la V interior. El circuito de refrigeración del aire de sobrealimentación es un circuito autárquico respecto al circuito de refrigeración principal. Sin embargo, ambos circuitos están intercomunicados y comparten el depósito de expansión para líquido refrigerante.

En el circuito de refrigeración del aire de sobrealimentación suele haber un nivel de temperaturas más bajo que en el circuito principal. La unidad de control del motor utiliza las señales de los sensores G763, G764 y G71 para vigilar la refrigeración del aire de sobrealimentación. A raíz de ello se realiza la excitación de la bomba del intercooler V188 a través de un mapa de características.



### Bomba del intercooler V188

Esta bomba impele el líquido refrigerante del radiador del intercooler hacia el radiador de baja temperatura. La bomba del intercooler V188 es excitada por la unidad de control del motor en función de diversos mapas de características (carga, régimen, diferencia entre la temperatura del entorno y la temperatura del aire aspirado). El funcionamiento detallado de la bomba está descrito en el Programa autodidáctico 437 "Motor Audi 3,0l V6 TFSI con supercargador Roots".



## Circuito de calefacción

El circuito de calefacción se alimenta a través del circuito de refrigeración de las culatas (calefacción autárquica). Es una versión separada del circuito de refrigeración principal del motor.

Con ello se tiene establecido que al estar inmóvil el líquido refrigerante en el bloque motor haya líquido refrigerante caliente disponible para la calefacción. La circulación del líquido refrigerante corre a cargo de la bomba para recirculación del líquido refrigerante V50.

## Bomba de recirculación del líquido refrigerante V50

La bomba corresponde a una arquitectura idéntica a la de la bomba V51. Es excitada por la unidad de control para Climatronic J255 al estar conectado el encendido. La excitación está supeditada a la temperatura del líquido refrigerante y a los ajustes dados en el panel de mandos para Climatronic. También marcha cuando se activa la función "calor residual" al estar desconectado el encendido o cuando se solicita el rendimiento máximo de la calefacción. Si se solicita calefacción durante la fase de calentamiento del motor, al tenerse dada la inmovilización del líquido refrigerante en el bloque motor, la bomba deja circular una parte del líquido refrigerante a través del intercambiador de calor de la calefacción. Una vez finalizado el ciclo de calentamiento del motor se vuelve a desconectar la bomba, porque ya está dada la conexión subsidiaria de la bomba principal para líquido refrigerante, que establece el flujo en el circuito de la calefacción. Con la función de "calor residual" la bomba deja circular agua caliente continuamente a través del circuito de la calefacción. Al cabo de unos 30 minutos se desconecta automáticamente. Para se alcance y mantenga la temperatura preseleccionada se realiza la excitación por medio de una señal PWM. De esta forma puede regularse la potencia de la bomba. El control de la bomba se efectúa supeditado a un mapa de características.



607\_071

En el Audi S6 2012 y S7 Sportback con calefacción independiente se suprime la bomba para recirculación del líquido refrigerante V50. Su función corre a cargo de la bomba de circulación V55. En el Audi A8 2012 y S8 2012 con calefacción independiente se instalan ambas bombas y se las excita simultáneamente cuando es necesario, en virtud del intercambiador de calor que va instalado en la trasera del vehículo.

## Ubicación de los radiadores

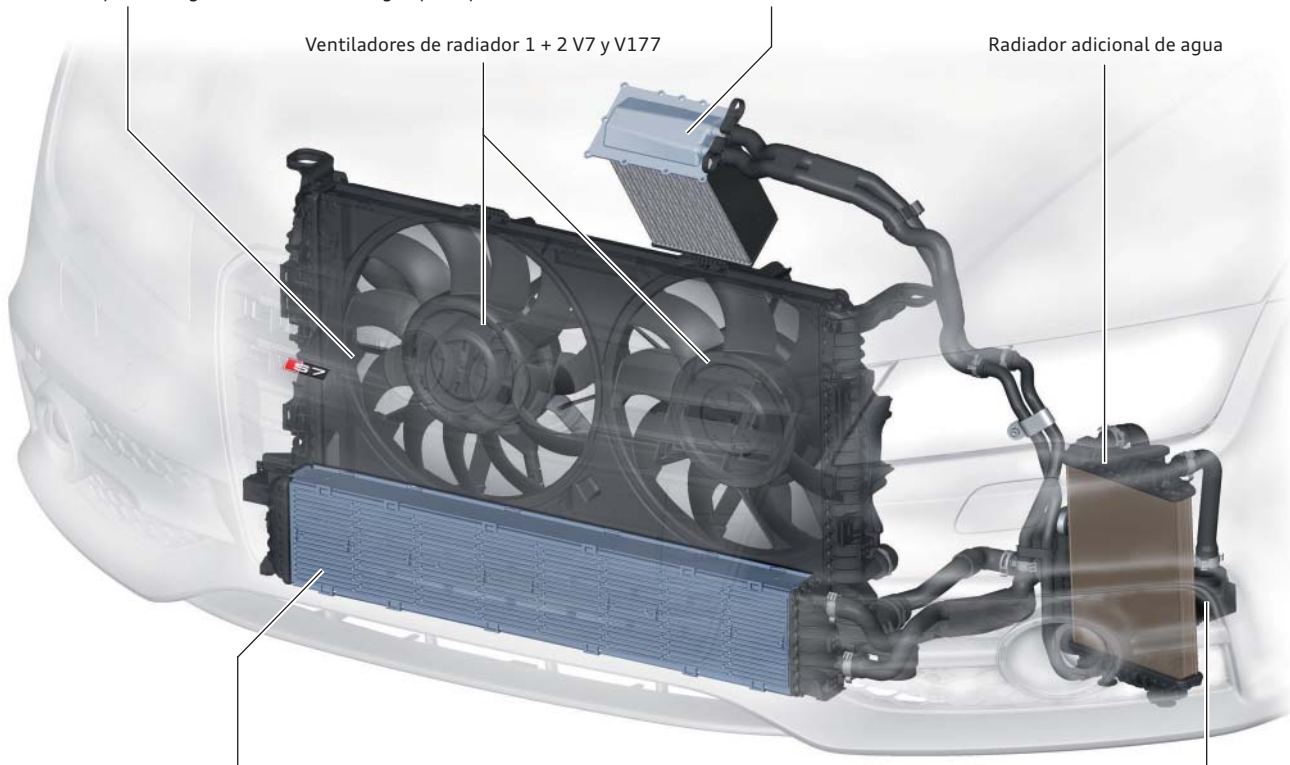
### Audi S6 2012, S7 Sportback

Radiador de líquido refrigerante (radiador de agua principal)

Intercooler en la V interior

Ventiladores de radiador 1 + 2 V7 y V177

Radiador adicional de agua

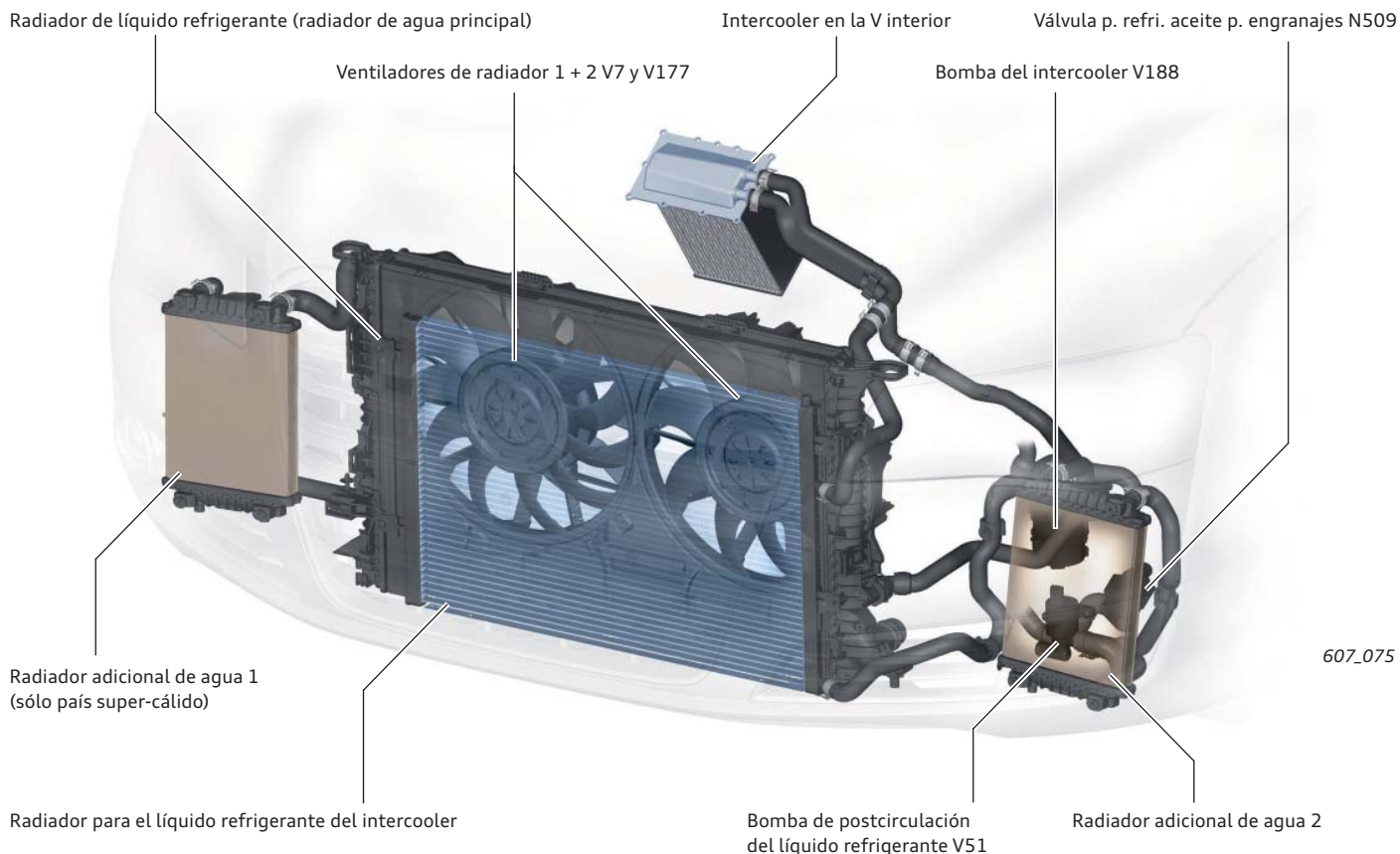


607\_074

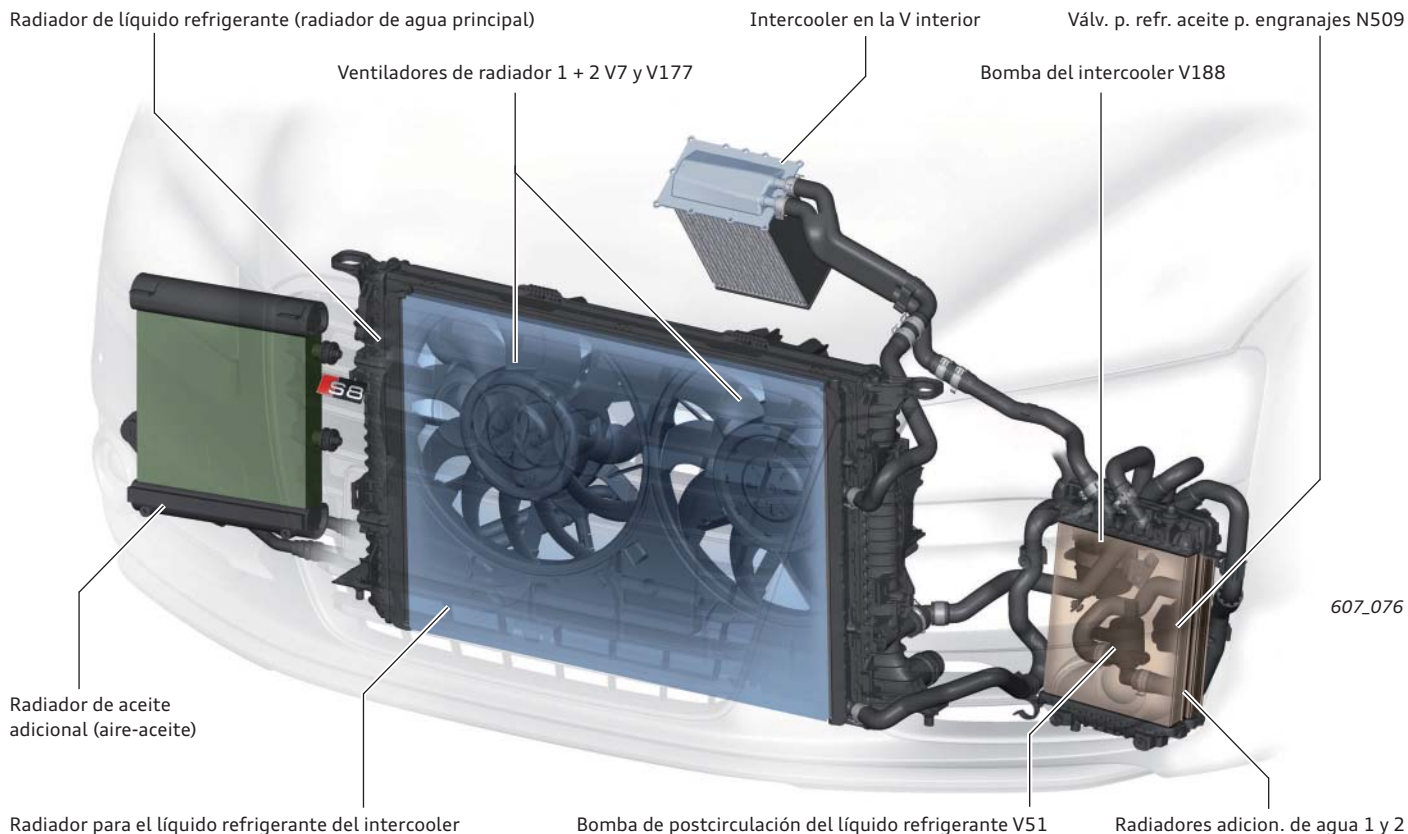
Radiador para el líquido refrigerante del intercooler

Bomba del intercooler V188

## Audi A8 2012



## Audi S8 2012



### Nota

Después de realizar trabajos en el sistema de refrigeración hay que tener en cuenta las especificaciones relativas a la purga de aire. Para estos efectos también se proporcionan indicaciones específicas en el Manual de Reparaciones para la calefacción independiente.

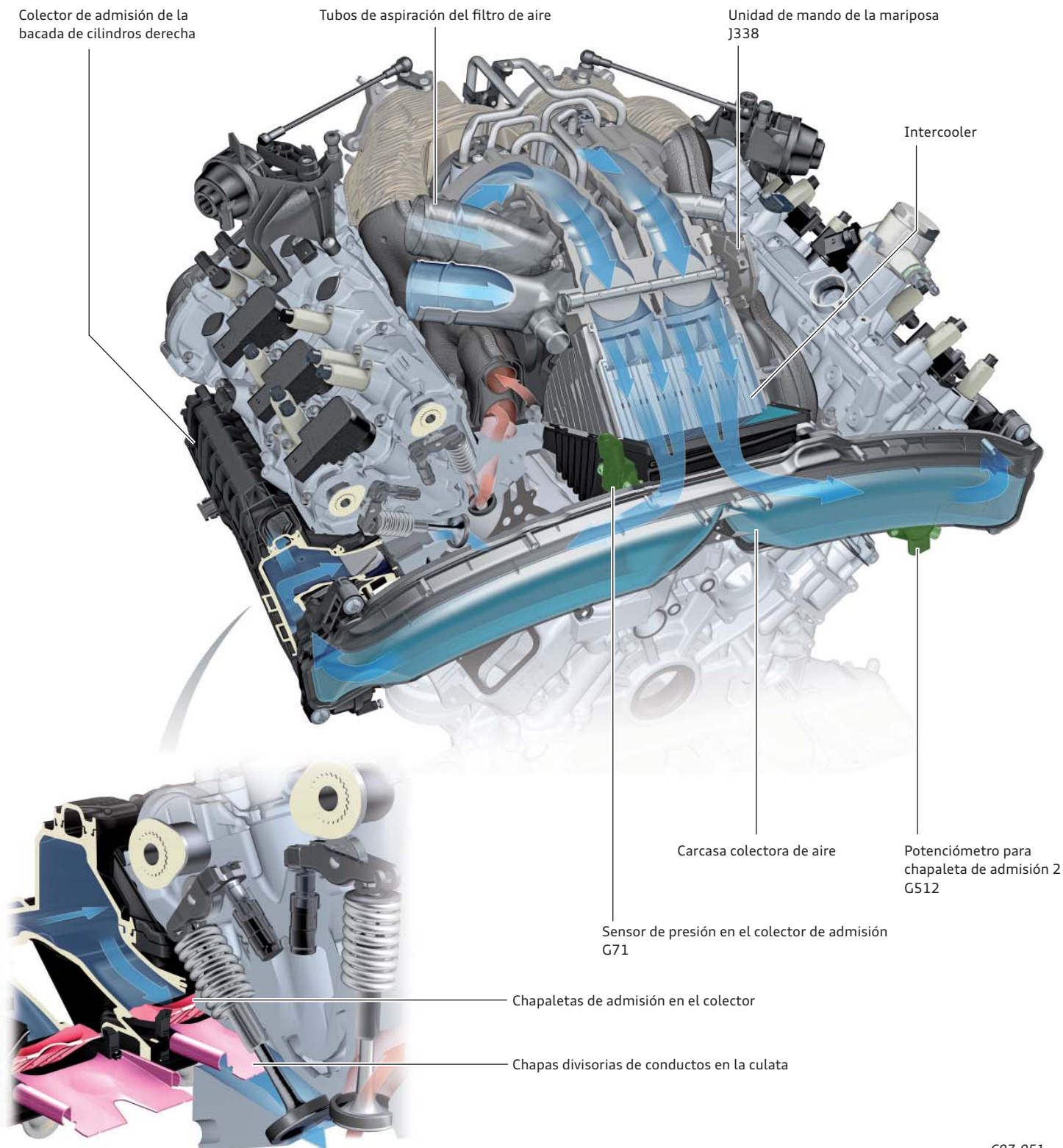
# Alimentación de aire y sobrealimentación

## Cuadro general

Debido al traslado de los turbocompresores hacia la V interior también se ha implantado de un modo un poco diferente la alimentación del aire. Antes de pasar por el turbocompresor, el aire es aspirado en el frente delantero y depurado con los filtros.

La conducción del aire difiere según la variante de motorización y el vehículo. Después de que el aire aspirado ha pasado por los turbocompresores recorre las válvulas de mariposa hacia el intercooler aire-agua ubicado en la V interior.

Ambas válvulas de mariposa están montadas en un eje compartido y son accionadas por la unidad de mando de la mariposa J338. El aire aspirado y precomprimido, procedente del intercooler, pasa por la carcasa colectora de aire hacia los colectores de admisión en la parte exterior del motor. En los colectores de admisión están situadas las chapaletas de admisión. Conjuntamente con el diseño específico de los conductos de admisión y las chapas divisorias de los conductos en las culatas se encargan de establecer el movimiento cilíndrico del aire en las cámaras de combustión, respaldado por la geometría específica de los pistones.

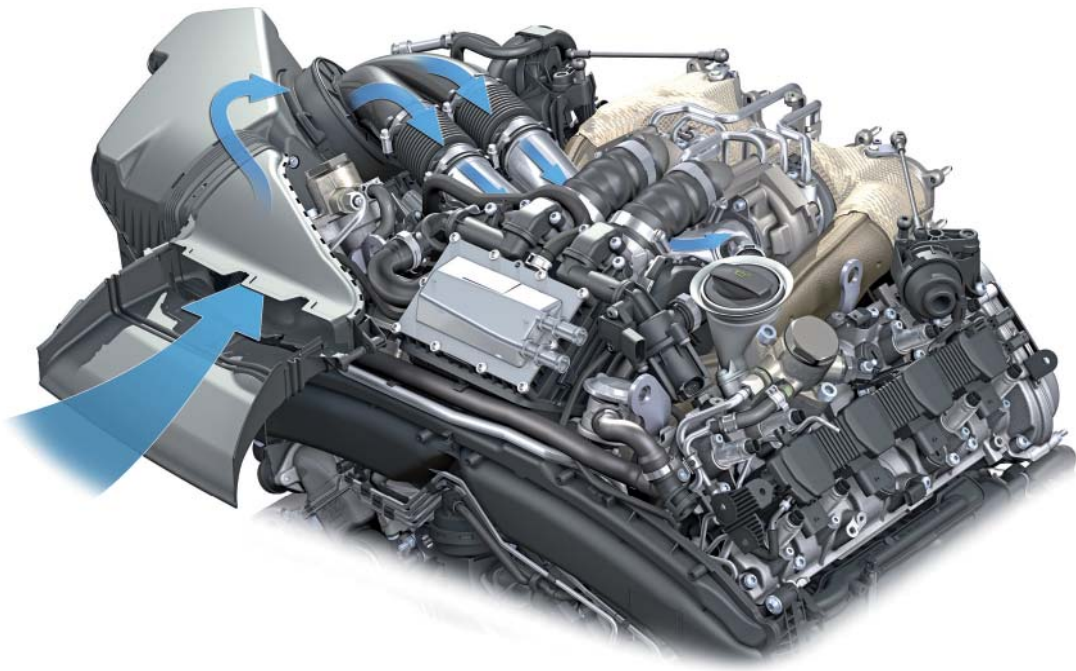




## Conducción del aire en la Serie C7 y en el Audi A8 2012

Todas las variantes de motorización en la Serie C7 y las variantes de los motores con una potencia de 309 kW en el Audi A8 2012 disponen de una admisión de aire por un solo lado. El aire aspirado pasa por un módulo de filtración.

El módulo de filtración de aire se encuentra en la parte derecha del vehículo. A partir del módulo de filtración, el aire depurado pasa por dos conductos separados hacia ambos turbocompresores.

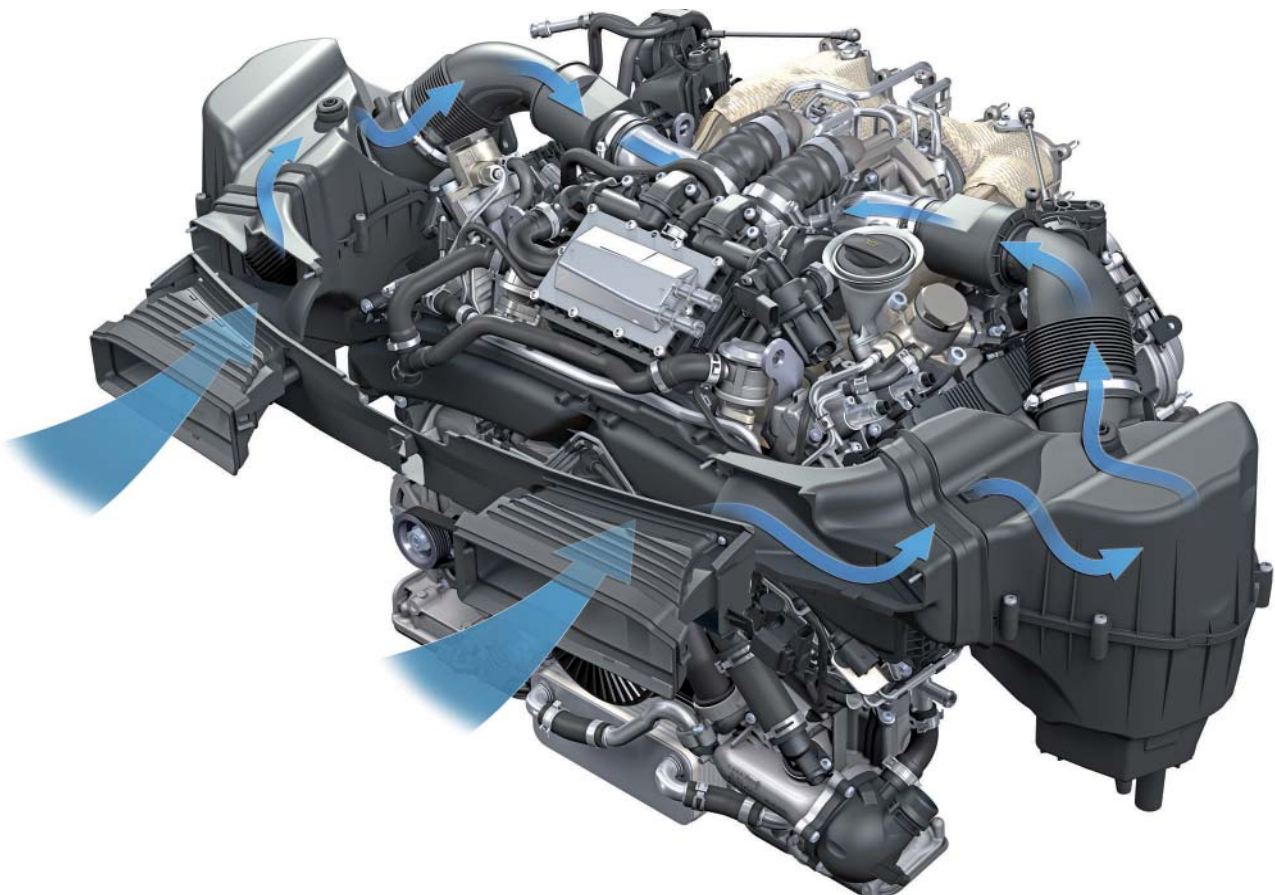


607\_094

## Conducción del aire en el Audi S8 2012

La variante de motor en el Audi S8 2012 dispone de una admisión de aire de doble caudal. Cada bancada de cilindros cuenta con un módulo de filtración de aire propio a cada lado del vehículo.

A partir del módulo de filtración de aire respectivo pasa el aire hacia los dos turbocompresores.



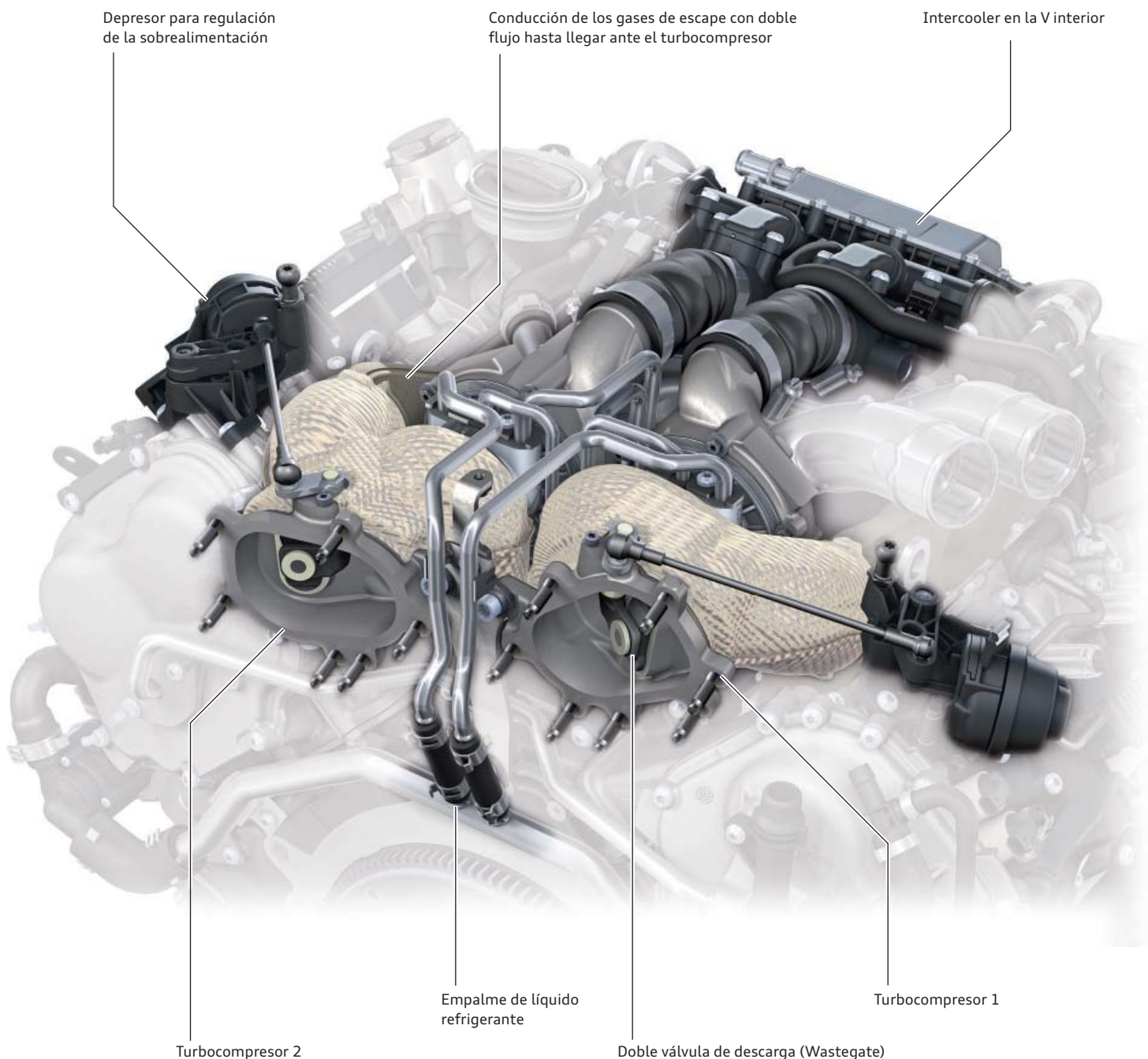
607\_052

## Turbocompresor twin scroll

En virtud de que la geometría variable de la turbina (VTG), tal y como ya es un estándar en el motor diésel, plantea problemas en el motor de gasolina a raíz de las mayores temperaturas de los gases de escape, se aplican procedimientos diferentes para mejorar el comportamiento de respuesta de la turbina. Con la ejecución de la carcasa de turbina en versión de doble flujo continúa la separación de ambos flujos de los colectores de escape hasta llegar ante la entrada de la turbina.

Las carcasa de turbina anteriores en los turbocompresores para turismos eran predominantemente de un solo flujo, es decir, que la sección de entrada hacia la turbina no tenía pared divisoria en el centro.

Con esta zona de entrada compartida podía trascender la energía de los impactos hacia el caudal vecino y estorbar el intercambio de gases de sus cilindros.



### Diferencias para las diferentes variantes de motorización

607\_012

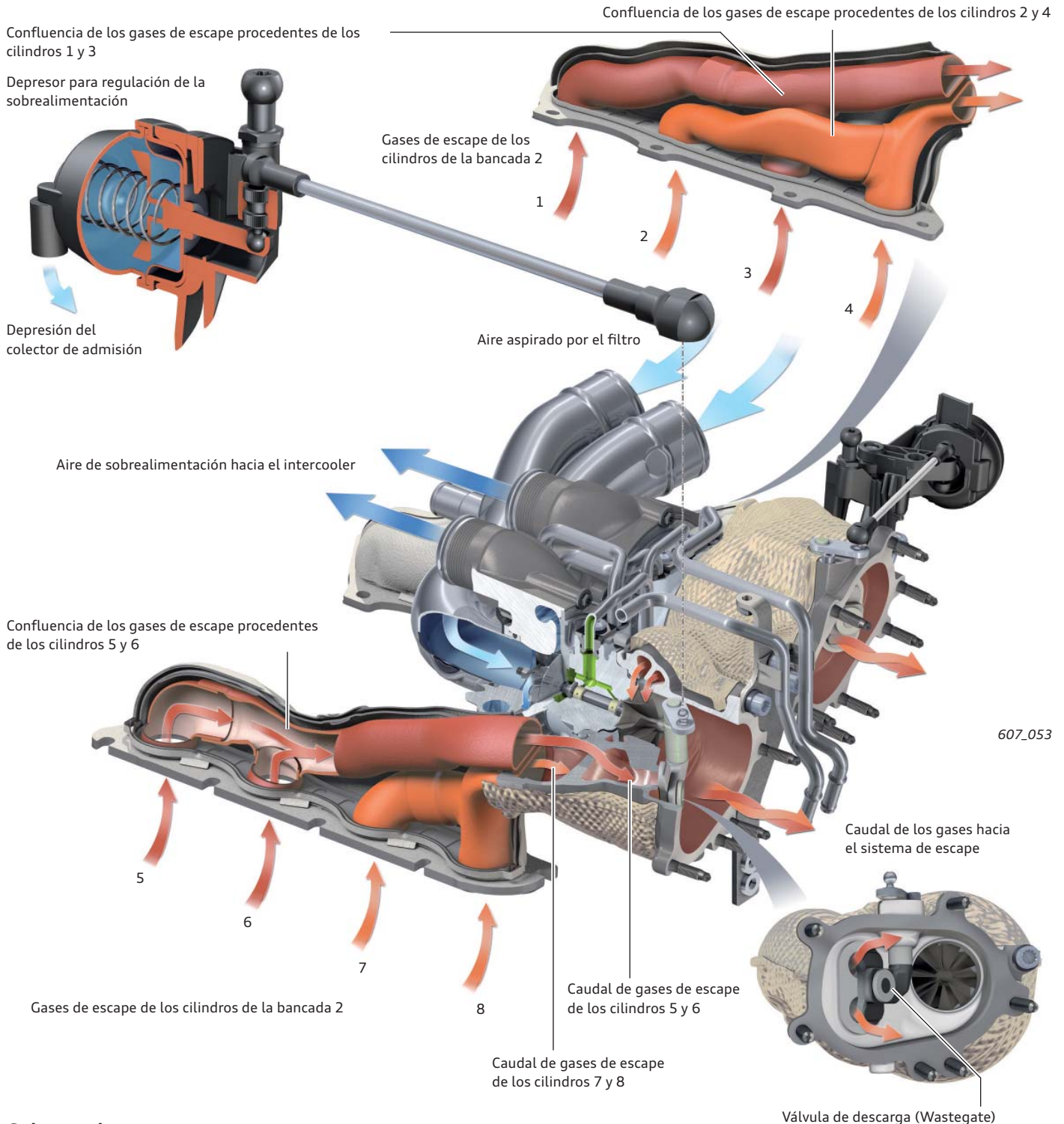
Por fuera no se reconoce ninguna diferencia. El colector, la pieza en bruto del turbocompresor y la turbina son idénticos en todas las potencias variantes. En un motor a partir de una potencia de 382 kW se implantan turbinas de compresión más grandes. Con ello se cubren las mayores necesidades de aire del motor.

## Concepto twin scroll

Los conductos de escape de una pareja de cilindros recorren por separado el colector y la carcasa de sobrealimentación. Sólo confluyen directamente ante la turbina. Con ello se evitan las influencias mutuas de los caudales de gases de escape. Esto garantiza una rápida generación de par y un excelente comportamiento de respuesta.

Por consecuencia se dispone más temprano de pares más intensos, directamente a partir del ralentí. A las 1.000 rpm el motor 4,0l V8 TFSI ya aporta alrededor de 400 Nm de par. La versión suprema entrega su par máximo de 650 Nm permanentemente desde las 1.750 hasta las 5.000 rpm.

Los 550 Nm de la segunda variante incluso ya están disponibles desde las 1.400 hasta las 5.250 rpm. El régimen nominal es de 6.000 o bien 5.500 rpm.



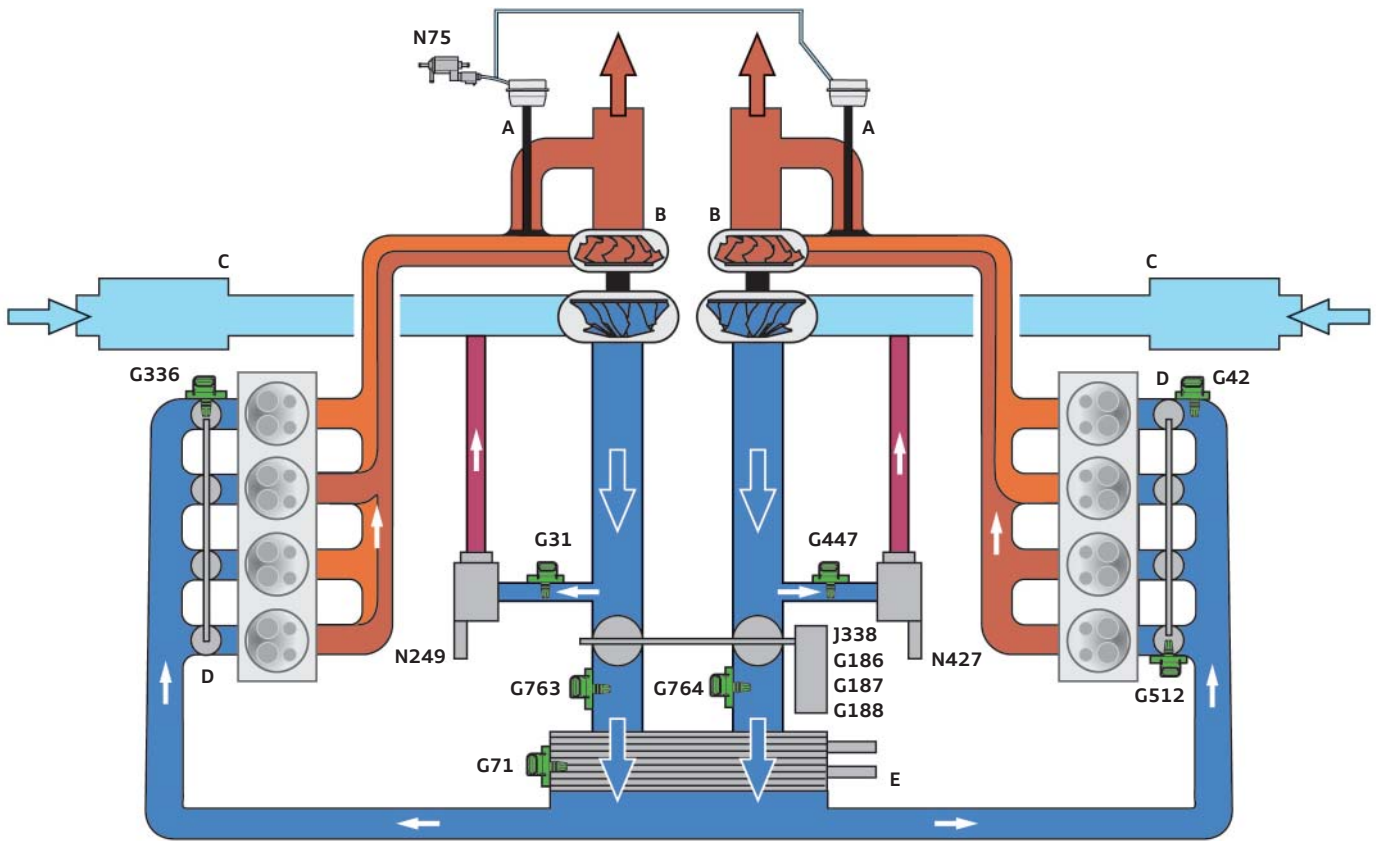
## Colector de escape

Ambos colectores de escape están ejecutados en versión de doble aislamiento por abertura espaciadora. Aparte de los turbocompresores, también los colectores de escape disponen de una separación del orden de encendido. Esto significa que los caudales de escape de determinados cilindros son conducidos por separado hasta el turbocompresor.

Los caudales de escape que se unen dependen del orden de encendido de los diferentes cilindros. Confluyen:

- ▶ bancada 1: cilindros 1 y 3, así como 2 y 4
- ▶ bancada 2: cilindros 5 y 6, así como 7 y 8

## Cuadro esquemático de la alimentación de aire



Dirección de marcha

607\_093

### Leyenda:

**A** Válvula de descarga (Wastegate)

**B** Turbocompresor

**C** Filtro de aire

**D** Chapaletas de admisión

**E** Intercooler en la V interior

Gases de escape con separación de los flujos

Aire aspirado (depresión)

Aire de sobrealimentación (presión de sobrealimentación)

Recirculación de aire en deceleración (presión de sobrealimentación)

**G31** Sensor de presión de sobrealimentación

**G42** Sensor de temperatura del aire aspirado

**G71** Sensor de presión en el colector de admisión

**G186** Mando de la mariposa para mando eléctrico del acelerador

**G187** Sensor de ángulo 1 para mando de la mariposa con mando eléctrico del acelerador

**G188** Sensor de ángulo 2 para mando de la mariposa con mando eléctrico del acelerador

**G336** Potenciómetro de la chapaleta de admisión

**G447** Sensor 2 de la presión de sobrealimentación

**G512** Potenciómetro de la chapaleta de admisión 2

**G763** Sensor de temperatura 1 para intercooler

**G764** Sensor de temperatura 2 para intercooler

**J338** Unidad de mando de la mariposa

**N75** Electroválvula para limitación de la presión de sobrealimentación

**N249** Válvula de recirculación de aire del turbocompresor

**N427** Válvula de recirculación de aire del turbocompresor, bancada 2

## Regulación de la presión de sobrealimentación

Para la regulación de la presión de sobrealimentación se aplica una nueva estrategia específica para motores de gasolina. Hasta ahora se regulaba la presión de sobrealimentación con ayuda de una caja membrana. Es decir, que al ser intensa la presión de sobrealimentación se procedía a abrir la válvula de descarga por medio de una caja membrana, que se encontraba cerrada por fuerza de muelle. La presión necesaria es derivada para ello de la sobrealimentación y agregada de forma específica a la caja membrana por medio de una válvula electromagnética. En Audi se implanta por primera vez una regulación de la presión de sobrealimentación basada en depresión. La válvula de descarga es abierta aquí por la fuerza mecánica del muelle. Si tiene que descargarse presión de sobrealimentación se cierran las chapaletas por medio de los depresores. La electroválvula para limitación de la presión de sobrealimentación N75 aplica depresión de control simultáneamente a los dos depresores. Para la regulación de la presión de sobrealimentación se procede a captar las señales de los sensores G31 y G447. Con ello, la información relativa a la presión de sobrealimentación interviene en el cálculo del mapa de características. Los sensores G42 y G71 se utilizan para el cálculo de la masa de aire.

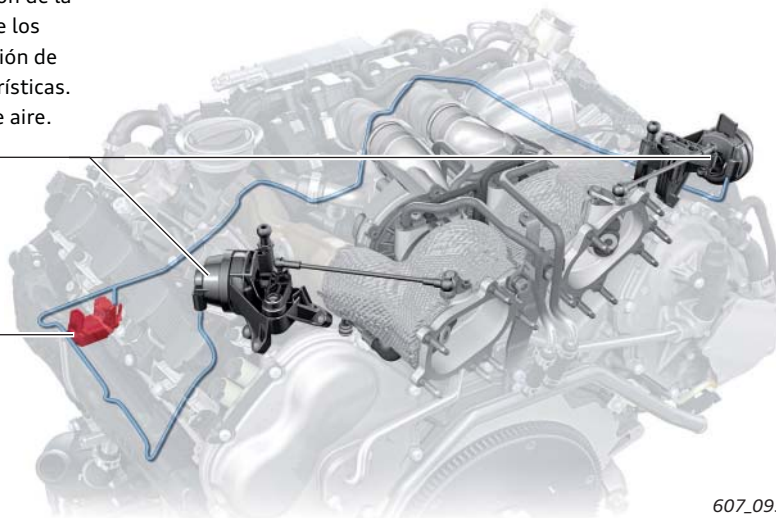
Depresores para las válvulas de descarga Wastegate

Electroválvula para limitación de la presión de sobrealimentación N75

Ventajas de esta regulación:

- ▶ Menos pérdidas de calor en la fase de caldeo de los catalizadores, porque después del arranque del motor el caudal térmico fluye por la vía directa hacia los catalizadores (sin pasar por las turbinas) en virtud de que están abiertas las válvulas de descarga (Wastegate)
- ▶ Por estar abiertas las válvulas de descarga hay una menor contra-presión de los gases de escape a carga parcial
- ▶ En la transición hacia la fase de deceleración abre brevemente la válvula de descarga para evitar el frenado del rotor en la turbina

El parámetro principal para la regulación de la presión de sobrealimentación viene dado por los deseos de entrega de par. El cálculo de la presión de sobrealimentación que se debe establecer se realiza a través de un mapa de características.

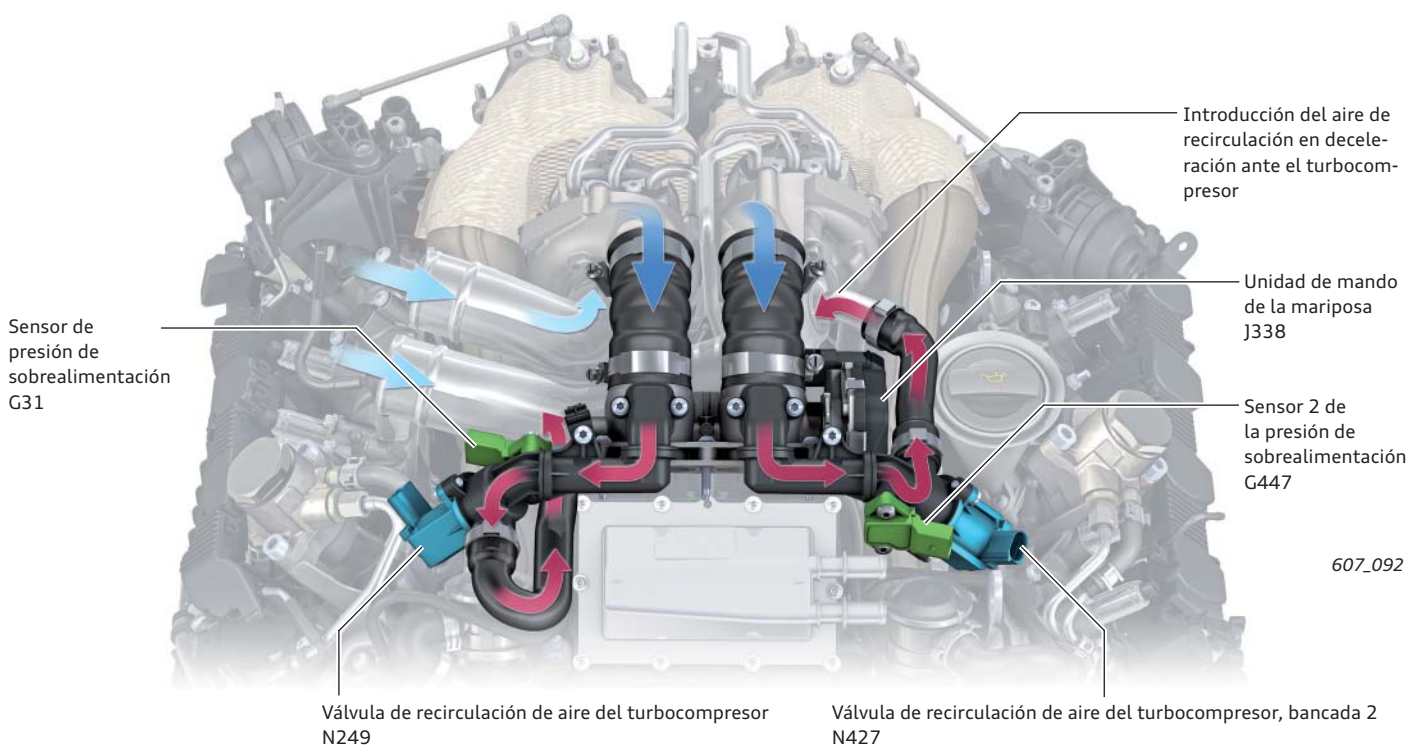


607\_095

## Gestión de recirculación del aire en deceleración

Al cerrar las válvulas de mariposa, la presión de sobrealimentación que sigue aplicada genera una presión acumulada en los circuitos de los compresores. Las turbinas de compresión de los turbos experimentan por ello una frenada intensa. Al abrir las válvulas de mariposa primero tendría que volverse a subir de vueltas el turbocompresor.

Con la gestión de recirculación del aire en deceleración se reduce el fenómeno del bache turbo, que de otro modo se produciría. Las válvulas de recirculación de aire del turbocompresor N249 y N427 son versiones electromagnéticas excitadas por la unidad de control del motor.



607\_092

# Desactivación de cilindros – cylinder on demand

## Introducción

Los motores de gasolina de grandes cilindradas suelen funcionar dentro de la gama de cargas bajas. Las pérdidas por estrangulamiento son importantes a ese respecto, porque la(s) válvula(s) de mariposa únicamente abren un poco. Esto conduce a un bajo rendimiento y a un consumo específico de combustible desfavorable.

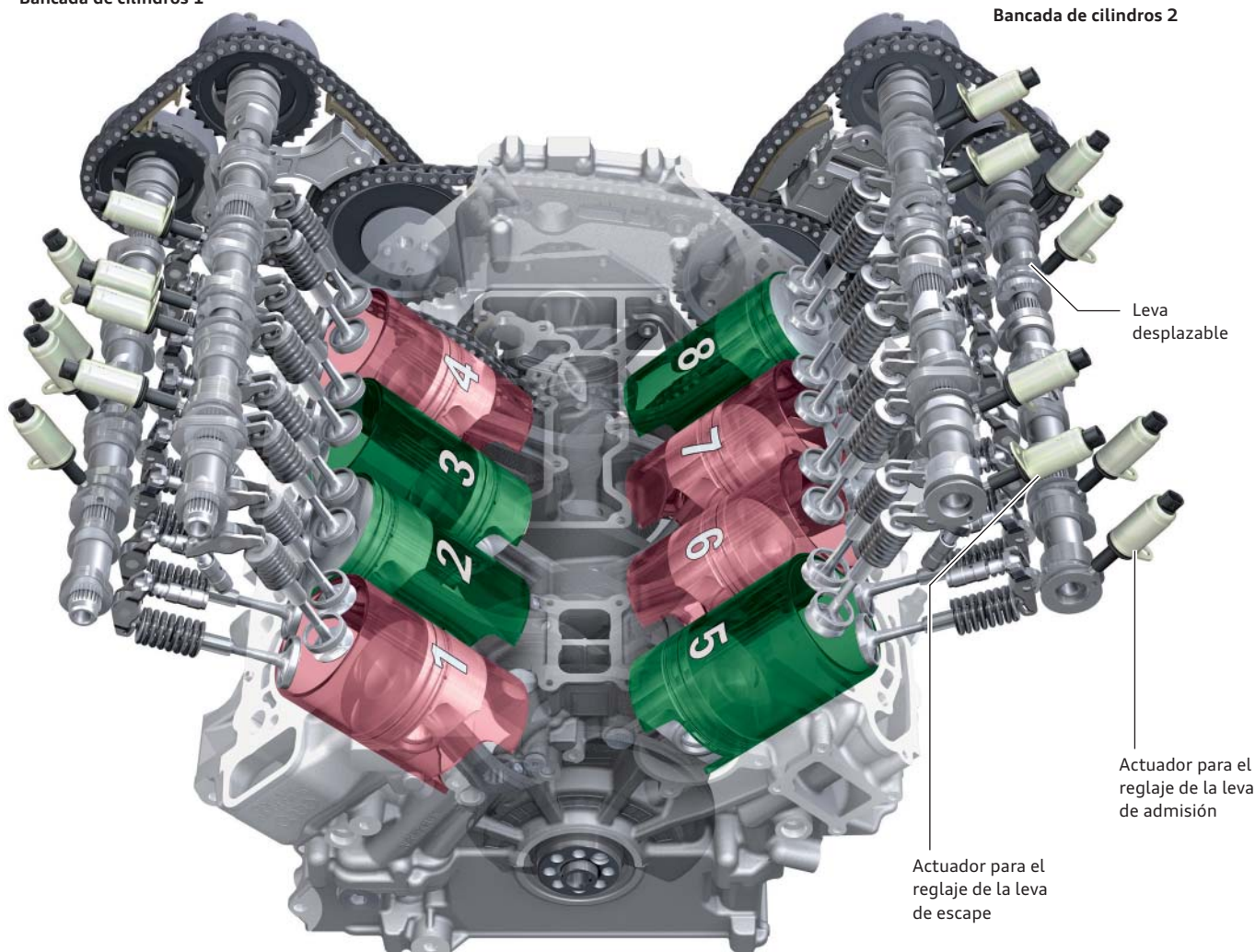
Un motor 4 cilindros sin estrangulamientos posee un consumo de combustible específico más favorable a cargas intensas que un motor 8 cilindros con estrangulamientos. Motivos esenciales que hablan en favor de una desactivación de cilindros, también llamada "cylinder on demand" ("cilindro sobre demanda").

El desafío fundamental que plantea una desactivación de cilindros consistió por ello en que las válvulas de intercambio de gases debían mantenerse cerradas en los cilindros desactivados. En caso contrario entraría demasiado aire en el sistema de escape y el motor se enfriaría demasiado rápidamente.

Con la desactivación de cuatro cilindros se reduciría la suavidad de marcha del motor de 8 cilindros a raíz de la menor frecuencia de los ciclos de encendido. La desactivación y activación de los cilindros debía suceder, además, de un modo confortable (evitación de saltos de las condiciones de carga).

Bancada de cilindros 1

Bancada de cilindros 2



- Cilindros desactivables
- Cilindros no desactivables

607\_037

## Objetivos planteados al desarrollo

- ▶ Reducción de consumo en el ciclo MVEG y una reducción tangible del consumo en manos del cliente, en el ciclo NEFZ, alrededor de un cinco por ciento:
  - ▶ aprox. 10 a 12 gramos de CO<sub>2</sub> por km
  - ▶ con sistema Start-Stop hasta 24 gramos de CO<sub>2</sub> por km
- ▶ Una gama de carga lo más extensa posible en el modo de 4 cilindros
- ▶ La velocidad más alta posible en marcha constante (más de 140 km/h) en el modo de 4 cilindros
- ▶ Sin desventajas de confort para los pasajeros en el modo de 4 cilindros

## Funcionamiento

La desactivación de cilindros se realiza a base de la tecnología AVS desarrollada por Audi. De acuerdo con el orden de encendido se desactivan siempre los cilindros 2, 3, 5 y 8. Las válvulas de intercambio de gases se mantienen cerradas en los cilindros desactivados.

La inyección y el encendido se desconectan durante esa fase. Durante la desactivación de los cilindros se mantienen cerradas las válvulas de escape después del encendido y la combustión. Los gases de escape quedan "encerrados".

Los cilindros desactivados trabajan como muelles de gas. Las temperaturas en los cilindros desactivados se mantienen en un nivel alto.

Las vibraciones del motor que pudieran surgir se reducen en gran escala con los **soportes de motor activos**, recién desarrollados. Para evitar sonoridad indeseable para los pasajeros al estar en vigor la desactivación de los cilindros se aplica aquí un sistema de nuevo desarrollo, llamado **active noise control (ANC)**.

## Indicación en el cuadro de instrumentos



Indicación de la desactivación de los cilindros en el cuadro de instrumentos

607\_036

## Condiciones de aplicación para el modo de 4 cilindros

- ▶ El régimen del motor no se encuentra al nivel de ralentí (por motivos de la suavidad de marcha).
- ▶ El régimen del motor se cifra alrededor de las 960 – 3.500 rpm.
- ▶ La temperatura del aceite es de 50 °C como mínimo.
- ▶ La temperatura del líquido refrigerante es de 30 °C como mínimo.
- ▶ El cambio de marchas se encuentra situado, como mínimo, en III marcha.
- ▶ El sistema también es operativo en el modo S del cambio automático y al estar en vigor el mapa de características "dynamic" de Audi drive select.

## Detección del perfil de conducción

El sistema de la desactivación de cilindros dispone de una lógica de control que observa las posiciones de los pedales acelerador y de freno y observa asimismo los movimientos que da el conductor al volante. Si detecta un patrón irregular al analizar estos datos, suprime la desactivación de los cilindros en determinadas situaciones, porque una desactivación de sólo pocos segundos de duración tendería más bien a subir el consumo de combustible en vez de reducirlo.

## Funcionamiento

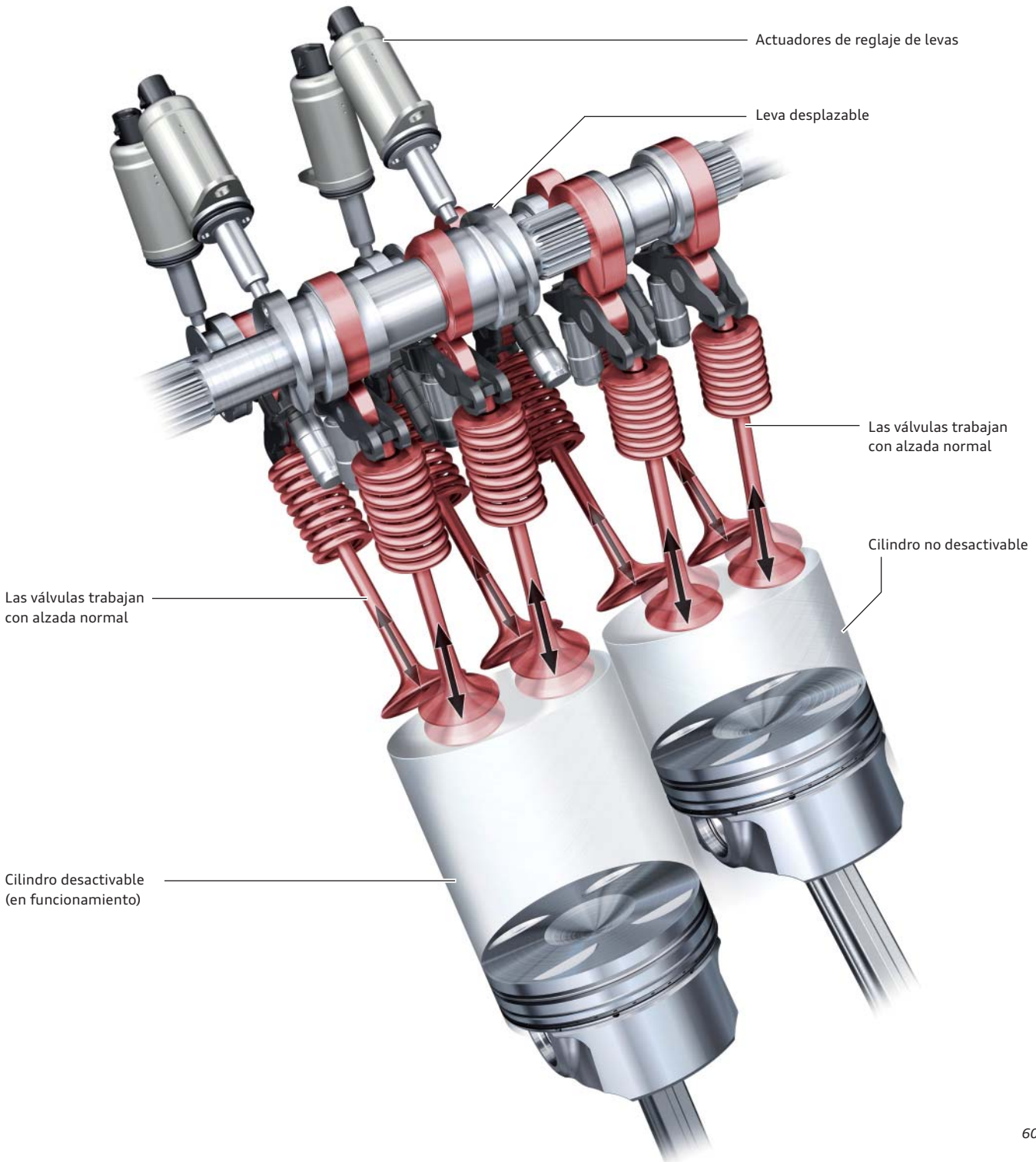
Con ayuda del AVS, tal y como se implanta p. ej. en el motor 2,8l V6 FSI, se realiza la desactivación de cilindros. Sin embargo, el AVS se utiliza aquí para activar o desactivar por completo la alzada de las válvulas. A diferencia del motor 2,8l V6 FSI, el AVS en el motor 4,0l V8 TFSI no se utiliza para el reglaje variable de la alzada de las válvulas.

Al estar en vigor la desactivación de cilindros se desactivan siempre los cilindros 2, 3, 5 y 8. Todos los demás cilindros no son desactivables. Siempre que está en vigor la desactivación de cilindros se desactivan cuatro - y nunca solamente uno, dos o tres cilindros.

## Modo de 8 cilindros

En el este modo operativo no se encuentra en vigor la desactivación de cilindros. Las levas desplazables de AVS se encuentran en la posición en la que se accionan las válvulas.

El orden de encendido en el modo de 8 cilindros es:  
1-5-4-8-6-3-7-2



607\_056



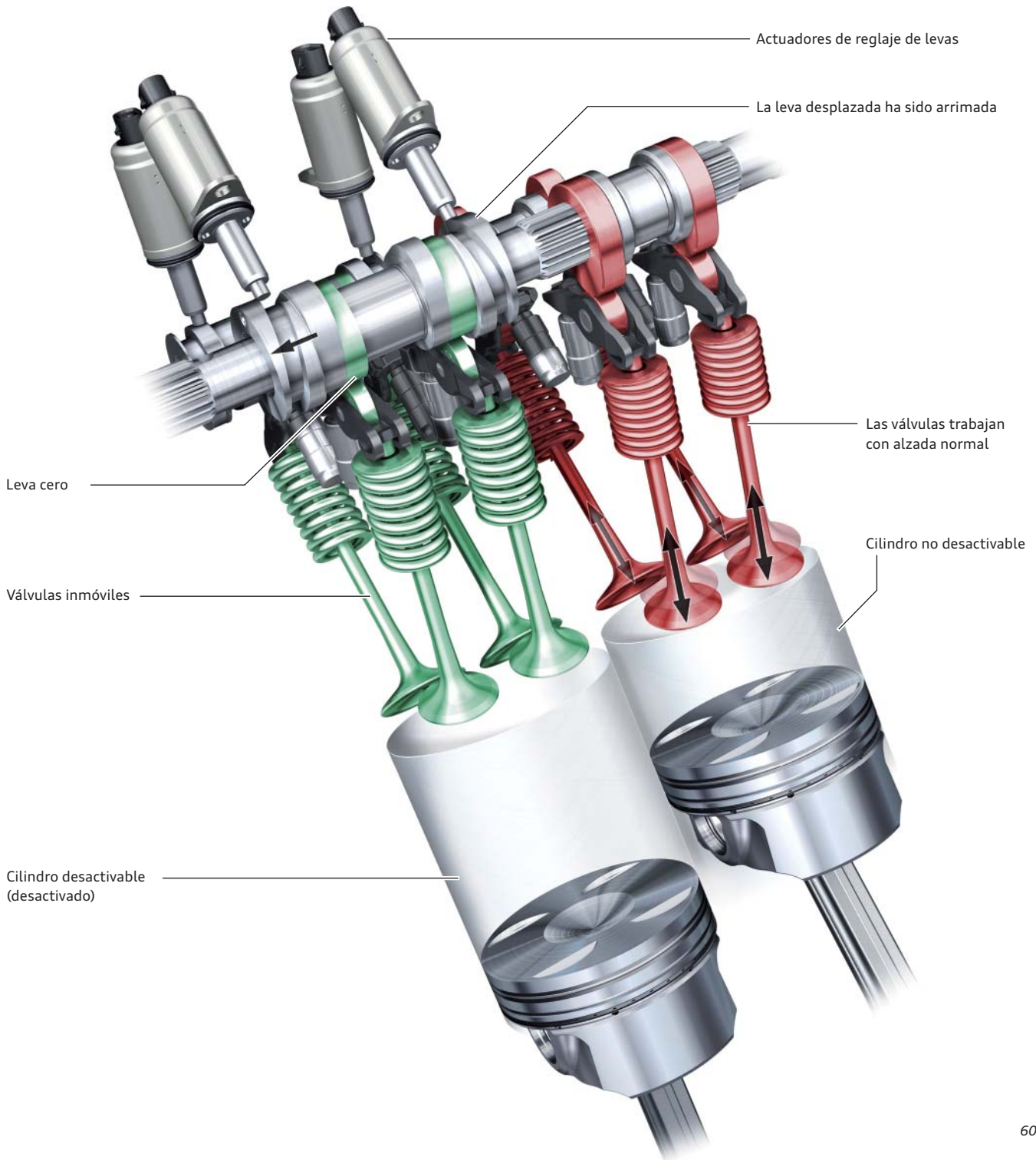
## Modo de 4 cilindros

Al ser excitado el correspondiente actuador para reglaje de la leva, su pasador de metal incide en la ranura de la leva desplazable. Ello desplaza la leva de modo que el balancín flotante de rodillo trabaje sobre una "leva cero".

Esta leva no tiene lóbulo, por lo que la válvula en cuestión ya no ejecuta ningún movimiento alternativo. Todas las válvulas de los cilindros desactivados están inmóviles.

Asimismo se desconecta el encendido y la inyección de combustible. Los gases de escape quedan "encerrados". Los cilindros desactivados trabajan como muelles de gas.

El orden de encendido en el modo de 4 cilindros es:  
1-4-6-7



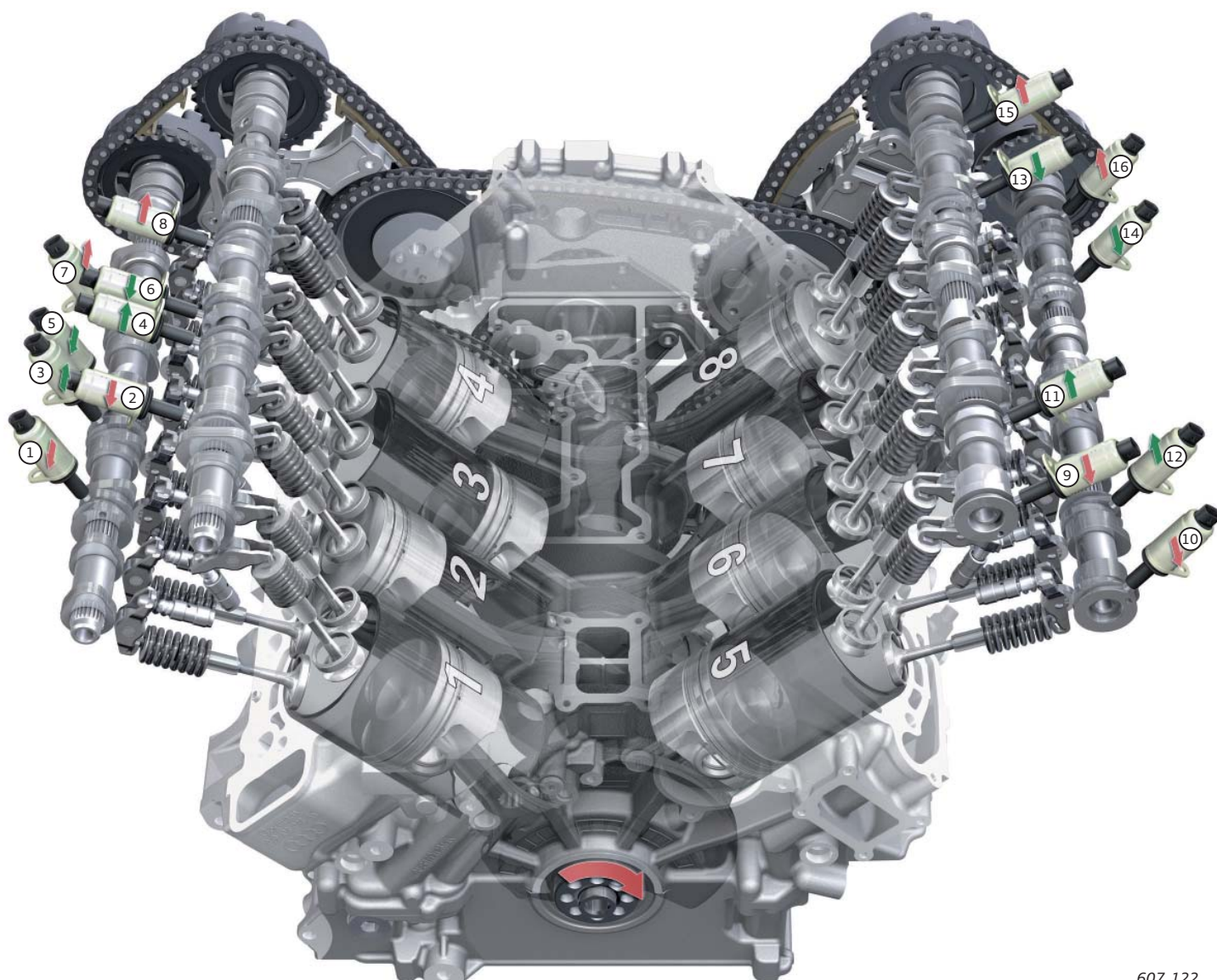
607\_057



### Remisión

Hallará más información sobre Audi valvelift system (AVS) en los Programas autodidácticos 411 "Motores Audi 2,8l y 3,2l V6 FSI con Audi valvelift system" y 436 "Modificaciones en el motor 4 cilindros TFSI con distribución de cadena".

## Asignación de los actuadores para relgaje de las levas



607\_122

### Leyenda:

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| ① | Actuador de la leva de admisión 2 para cilindro 2 F453 | ⑨ | Actuador de la leva de escape 2 para cilindro 5 F467   |
| ② | Actuador de la leva de escape 2 para cilindro 2 F455   | ⑩ | Actuador de la leva de admisión 2 para cilindro 5 F465 |
| ③ | Actuador de la leva de admisión 1 para cilindro 2 F452 | ⑪ | Actuador de la leva de escape 1 para cilindro 5 F466   |
| ④ | Actuador de la leva de escape 1 para cilindro 2 F454   | ⑫ | Actuador de la leva de admisión 1 para cilindro 5 F464 |
| ⑤ | Actuador de la leva de admisión 1 para cilindro 3 F456 | ⑬ | Actuador de la leva de escape 1 para cilindro 8 F478   |
| ⑥ | Actuador de la leva de escape 1 para cilindro 3 F458   | ⑭ | Actuador de la leva de admisión 1 para cilindro 8 F476 |
| ⑦ | Actuador de la leva de admisión 2 para cilindro 3 F457 | ⑮ | Actuador de la leva de escape 2 para cilindro 8 F479   |
| ⑧ | Actuador de la leva de escape 2 para cilindro 3 F459   | ⑯ | Actuador de la leva de admisión 2 para cilindro 8 F477 |

- conmutando a alzada cero  
→ conmutando a alzada completa

## Diagnosís del sistema

La estrategia en el caso de una avería consiste, en primer lugar, en evitar daños en el motor y, en segundo lugar, en conseguir la máxima disponibilidad posible. Por ese motivo, si ocurre una avería en un cilindro, en el peor de los casos (las válvulas dejan de ser activables) se suprime la inyección y se trabaja en el modo de 7 cilindros.

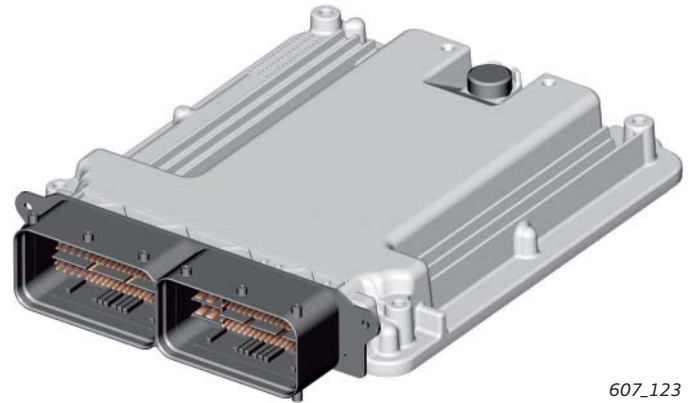
La marcha de emergencia se visualiza al cliente haciendo lucir el testigo luminoso del motor (MIL). Si ya no pueden desactivarse las válvulas, el cliente nota la marcha de emergencia por ya no ponerse en vigor la desactivación de los cilindros. Cada error de conmutación de la alzada de válvulas ZAS se visualiza encendiéndose el MIL.

### Diagnosís interna en la unidad de control del motor

1. La unidad de control del motor averigua por medio de una "señal de retrolanzamiento" si fue posible concluir con éxito un ciclo de conmutación. La función exacta está descrita en el SSP 411.
2. Si las válvulas no se mantuvieron cerradas o si se abrieran de acuerdo con lo especificado por la unidad de control del motor, esto altera la marcha cíclica del motor. Las oscilaciones resultantes las capta la unidad de control del motor a través de la señal procente del sensor de régimen del motor G28. Asimismo se observa continuamente la presión del colector de admisión. Si ocurren irregularidades aquí, la unidad de control del motor las capta.

#### Antecedentes:

Cuando un cilindro trabaja de forma correcta, es decir, que las válvulas de admisión y escape abren/cierran en el momento especificado, se establece un equilibrio entre el aire en fase de aspiración y el aire en fase de expulsión. Si las válvulas de un cilindro se ponen en un estado indeseable, esto perturba el equilibrio y hace sospechar una avería.



607\_123

### Diagnosís del sistema en el área de Postventa




- ▶ Consultar la memoria de incidencias
- ▶ Leer valores de medición
  - ▶ Estado de ZAS (modo de 8 ó 4 cilindros activo)
  - ▶ Participación porcentual de fases de 4 cilindros desde la última operación de flasheado
  - ▶ Cantidad de fases de 4 cilindros desde la última operación de flasheado
  - ▶ Duración de la fase actual en el modo de 8 cilindros o bien de la última fase en el modo de 4 cilindros
  - ▶ Bandas de estado de las liberaciones de 4 cilindros, a través de las cuales pueden identificarse eventualmente los participantes que bloquean
- ▶ Test de fin de la cadena de ensamblaje / recorrido breve
- ▶ De un modo parecido al del sistema AVS, para efectuar la prueba del fin de la cadena de ensamblaje / recorrido breve en el área de Postventa puede procederse al disparo cíclico de fase de 4 -> 8 -> 4 cilindros. De esta forma se comprueba la fiabilidad de las conmutaciones a regímenes bajos y altos. Con un valor de medición del estado operativo se visualiza si el sistema está en orden o si no lo está, si no están cumplidas las liberaciones necesarias o si está dado un fallo en el sistema.
- ▶ Canales de adaptación: A través de un canal de adaptación protegido es posible, exactamente para un ciclo de conducción (hasta la próxima desconexión y reconexión de bornes), bloquear el modo operativo de 4 cilindros o de 8 cilindros. El taller tiene de este modo la posibilidad de poner en vigor enfocadamente márgenes operativos en el modo de 4 o en el de 8 cilindros, para analizar más detalladamente las reclamaciones que puedan surgir. Ejemplos de la necesidad de hacer funcionar permanentemente el modo de 4 cilindros:
  - ▶ Verificación de los soportes de motor activos
  - ▶ Verificación del "Active Noise Control" en el modo de 4 cilindros

## Soportes de motor activos

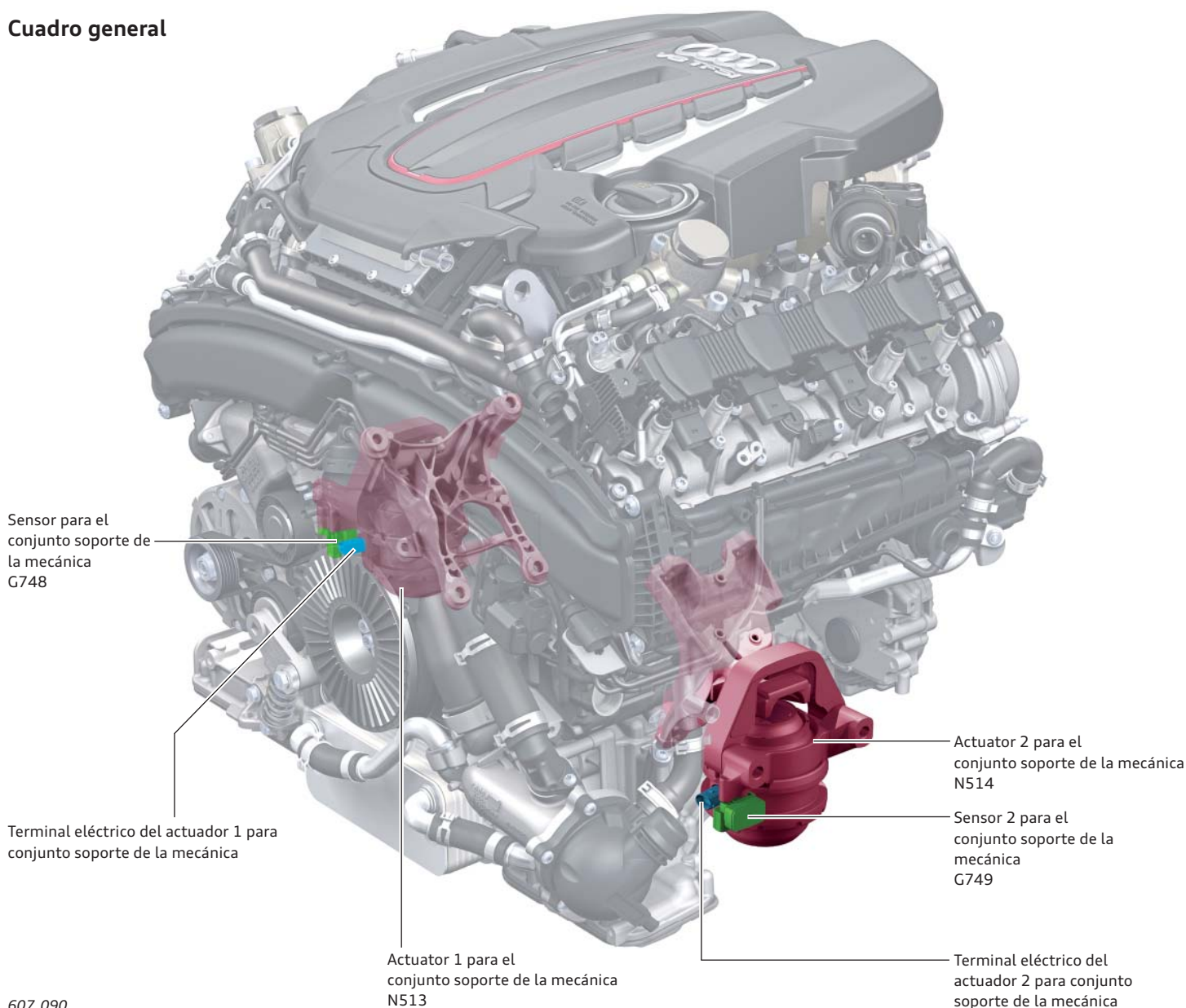
Otro módulo que fue desarrollado en el contexto de la desactivación de cilindros para el Audi S8 2012 con motor 4,0l V8 TFSI es el sistema de los soportes de motor activos. También este sistema, igual que el sistema ANC en el modo de 4 cilindros, se propone establecer altos niveles de confort a base de neutralizar las vibraciones sobre una extensa gama de frecuencias.

Al conjunto soporte de la mecánica pertenecen, por ejemplo en el Audi S8 2012, un soporte convencional del cambio, dos soportes del cambio conmutables y los soportes de motor activos, de nuevo desarrollo.

### Historial de los soportes de motor en Audi

Primera implant.	1977	1989	2011
<b>Vehículo</b>			
	Audi 100 (C2) ► Motor 5 cilindros de gasolina	Audi 100 (C3) ► Motor 5 cilindros TDI	Audi S8 2012 (D4) ► Motor 4,0l V8 TFSI
<b>Arquitectura</b>	Soporte hidráulico del motor ► Configuración de la unidad hidráulica para una determinada frecuencia de amortiguación	Soporte hidráulico del motor, conmutable ► Implementación adicional de dos estados de conmutación: duro y blando	Soporte hidráulico del motor, activo ► Neutralización de vibraciones sobre una extensa gama de frecuencias
<b>Objetivo</b>	Mejora del confort de vibraciones	Mejora de la marcha al ralentí	Desactivación de cilindros

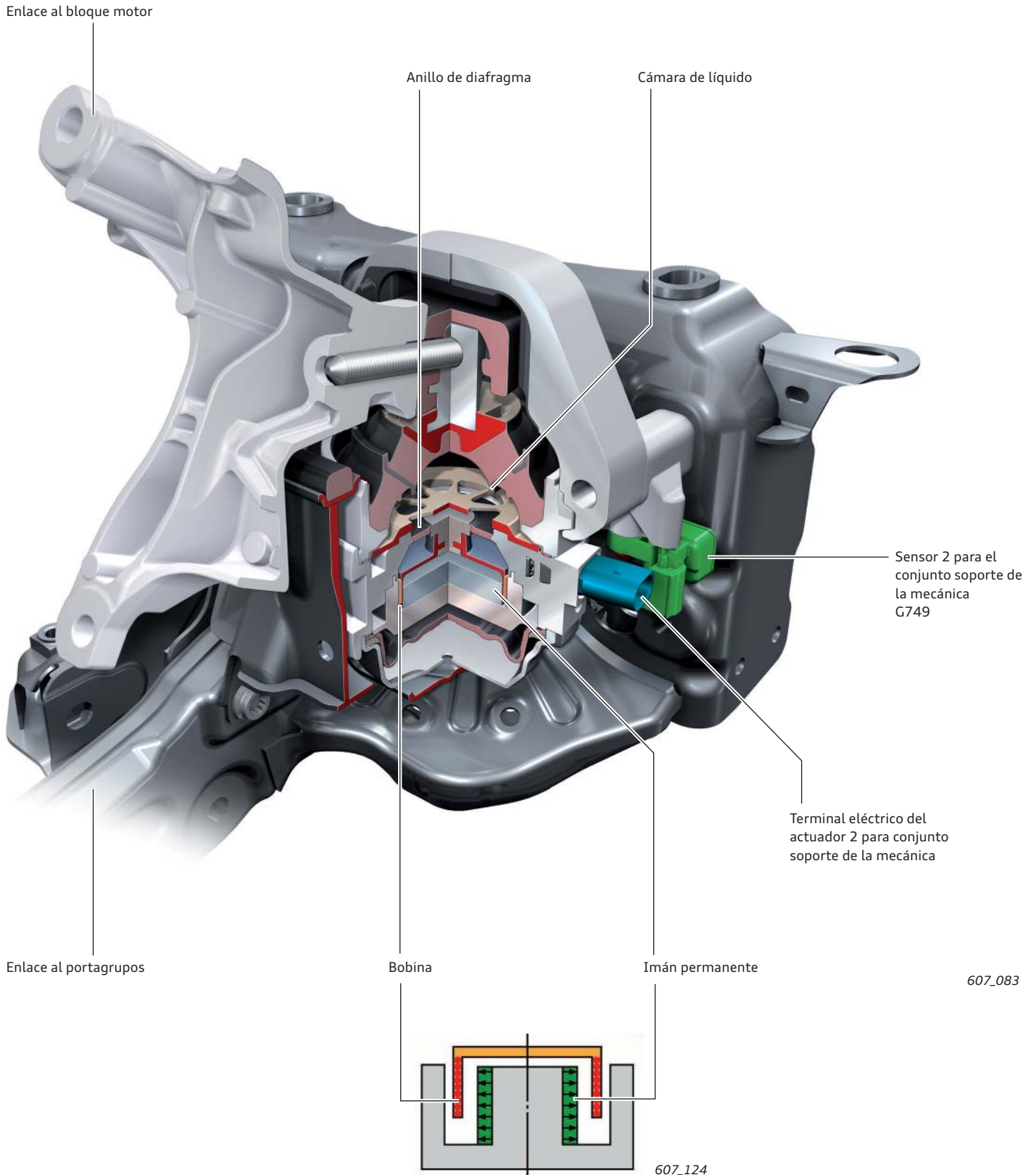
### Cuadro general



## Funciones del conjunto soporte de la mecánica

- ▶ Posicionamiento del grupo mecánico en el vehículo
- ▶ Apoyo de los pares de tracción
- ▶ Aislamiento de las vibraciones del motor
- ▶ Amortiguación de oscilaciones del grupo mecánico

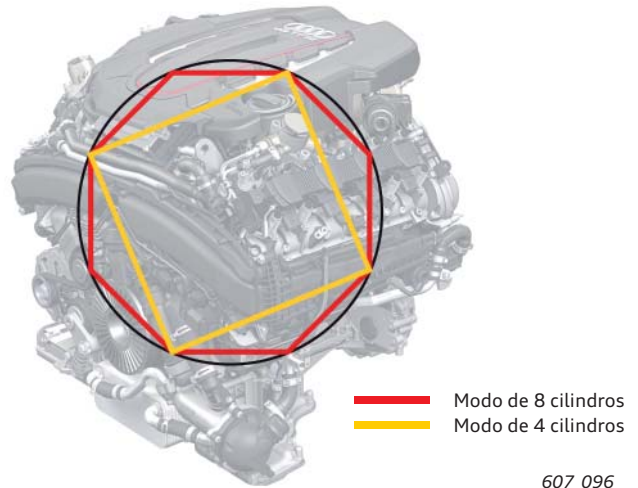
## Estructura



## Principio funcional

Si el motor trabaja en el modo de 4 cilindros se inscriben vibraciones más intensas en la carrocería en virtud de que se reduce a la mitad la cantidad de los impulsos de encendido. Éstas se reducen a base de generar oscilaciones contrarias.

Las oscilaciones contrarias son generadas por los soportes de motor activos. Su gama de frecuencias se sitúa desde 20 Hz hasta 250 Hz.



607\_096

## Funcionamiento

Las oscilaciones transmitidas por el motor son medidas por los sensores del conjunto soporte de la mecánica G748 y G749. Van instalados por el lado de la carrocería en la zona del soporte de motor.

Los valores de medición transformados en el sensor se transmiten luego en forma de una señal de tensión analógica hacia la unidad de control del conjunto soporte de la mecánica J931 (0,2 V – 0,8 V). Allí intervienen en el cálculo del mapa de características. Como importante parámetro adicional de entrada se emplea la señal de régimen del cigüeñal, aportada por la unidad de control del motor a través de un cable discreto.

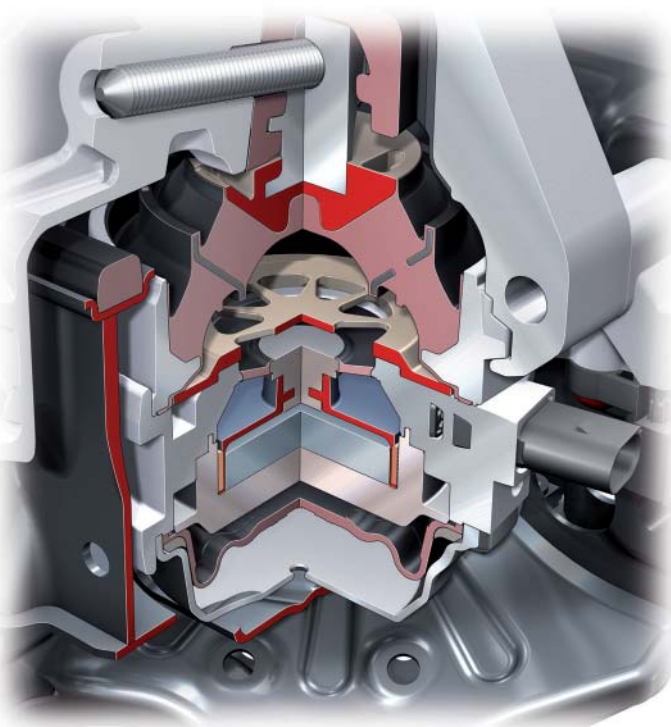
La señal de régimen del cigüeñal es pasada directamente a través de la unidad de control del motor. La J931 transmite la señal de control calculada (señal PWM) a los actuadores del conjunto soporte de la mecánica (N513, N514). De esa forma puede generarse una oscilación contraria por medio de los soportes de motor activos, cuando ello es necesario.

Si las oscilaciones se enfrentan en el momento oportuno se neutralizan las oscilaciones perturbadoras.

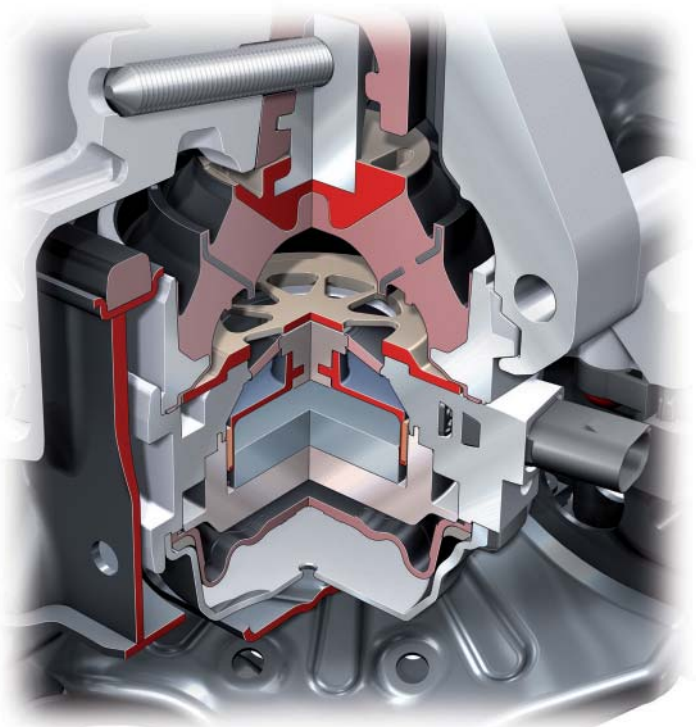
En el soporte de motor se genera una oscilación contraria a base de mover en ascenso y descenso el anillo de diafragma. Este movimiento es transmitido sobre el líquido hidráulico (glicol) en la cámara de líquido. Desde aquí, la oscilación generada se transmite hacia el soporte de motor.

El anillo de diafragma es solidario con una bobina electromagnética. La bobina electromagnética es excitada por la unidad de control para conjunto soporte de la mecánica J931 por medio de una señal sinusoide. Una modificación de la frecuencia o de la amplitud de esa señal hace que la bobina se mueva más rápidamente o bien más lentamente en ascenso y descenso. Con ello se genera la oscilación deseada en el soporte de motor. El cálculo de la señal de excitación sucede a tiempo real en la unidad de control.

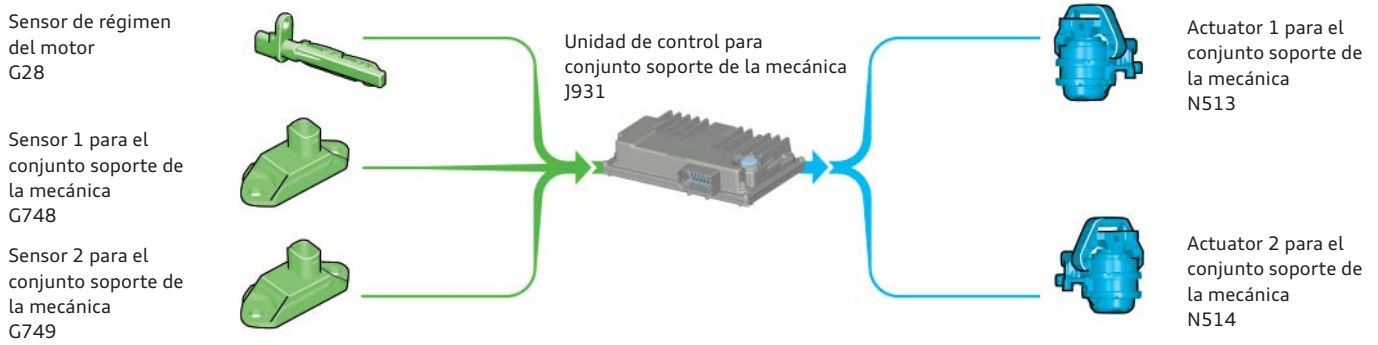
### Posición inferior



### Posición superior

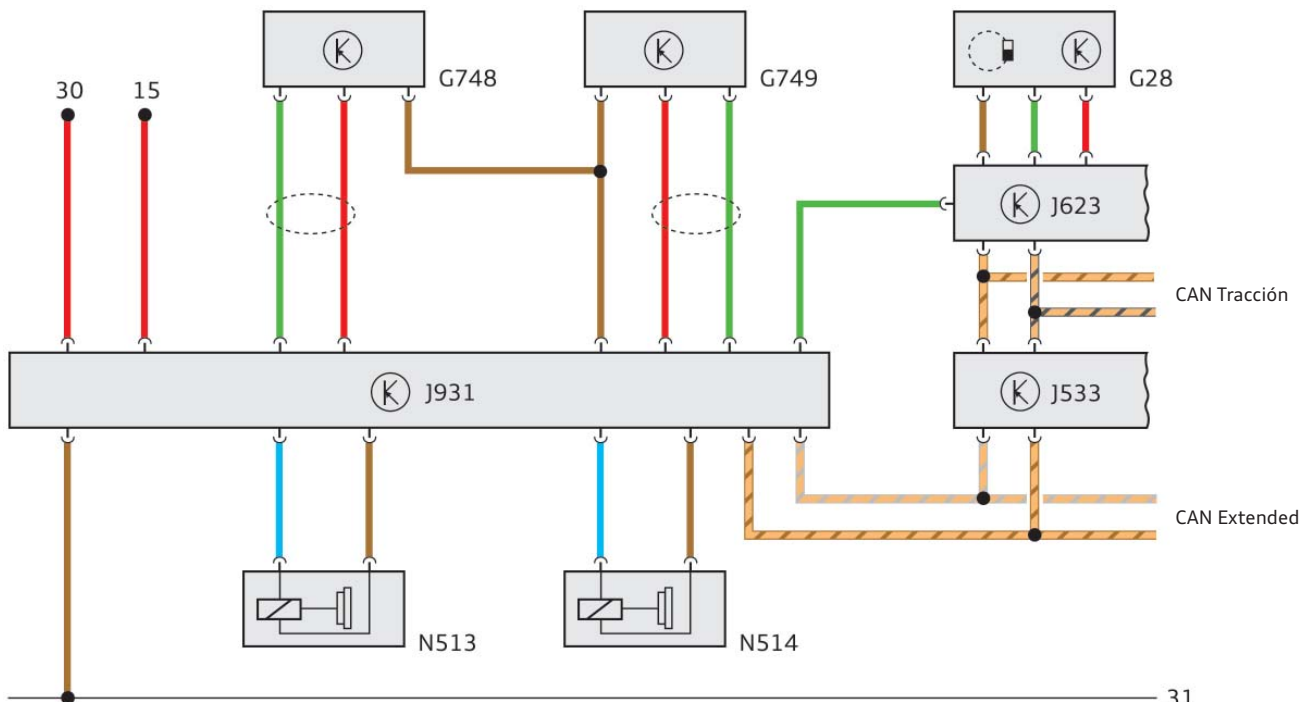


## Estructura del sistema



607\_087

## Esquema de funciones



607\_050

### Leyenda:

- |  |   |
|--|---|
| <b>G28</b> Sensor de régimen del motor                   | <b>J623</b> Unidad de control del motor                           |
| <b>G748</b> Sensor 1 del conjunto soporte de la mecánica | <b>J931</b> Unidad de control del conjunto soporte de la mecánica |
| <b>G749</b> Sensor 2 del conjunto soporte de la mecánica | <b>N513</b> Actuator 1 para el conjunto soporte de la mecánica    |
| <b>J533</b> Interfaz de diagnóstico para bus de datos    | <b>N514</b> Actuator 2 para el conjunto soporte de la mecánica    |

## Diagnóstico

### Unidad de control:

- ▶ Unidad de control del conjunto soporte de la mecánica J931
- ▶ Ubicación: guardabarros delantero izquierdo
- ▶ Potencia de salida por soporte máx. 60 W
- ▶ Protocolo de diagnóstico UDS/ISO
- ▶ Señales de entrada de los sensores

### Código de dirección / posibilidades de diagnóstico:

- ▶ BA - conjunto soporte de la mecánica
- ▶ Consultar la memoria de incidencias
- ▶ Diagnóstico de actuadores
- ▶ Ajuste básico
- ▶ Leer valores de medición



### Remisión

La función de los sensores del conjunto soporte de la mecánica es comparable con la de los sensores de aceleración de la carrocería en el sistema "adaptive air suspension". La descripción técnica al respecto figura en el Programa autodidáctico 292 "adaptive air suspension en el Audi A8".

## Active noise cancelation (ANC)

En la categoría de ocho cilindros, desde el punto de vista del cliente, la entrega de potencia del motor no es el único criterio predominante. Corresponde esa misma importancia también al comportamiento de confort y acústico.

Interviene una variación fundamental de las condiciones acústicas cuando se conmuta al modo de 4 cilindros. Esto no es aceptable para los clientes.

Por este motivo se ha desarrollado esto. Con el sistema se compensa la sonoridad perturbadora.

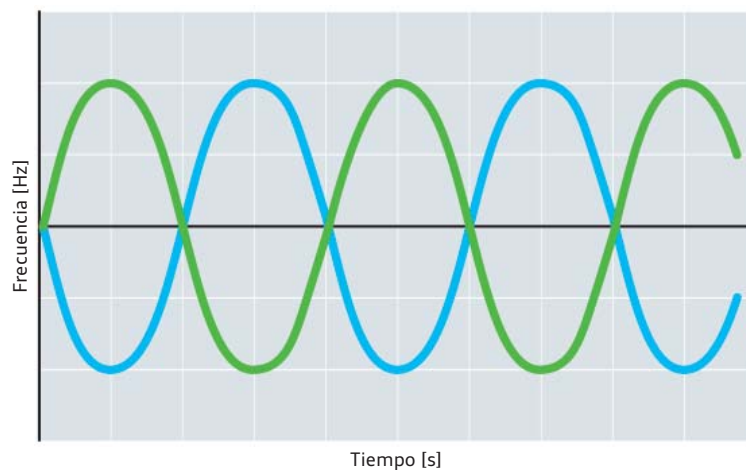
### ¿Qué sonoridad es compensada por el sistema?

En virtud de que el vano motor está muy bien amortiguado, son pocos los ruidos molestos que pasan al habitáculo. La mayoría de los ruidos molestos son emitidos por el sistema de escape, a pesar de que las chapaletas de escape conmutables ya reducen aquí la sonoridad de retumbar en los silenciadores secundarios. Otra fuente perturbadora es el diferencial deportivo.

No es posible eliminar la sonoridad originada por el pavimento, el viento de la marcha o de otras fuentes externas. La sonoridad perturbadora puede persistir hasta 400 Hz y tener un nivel de hasta 106 decibelios.

### ¿Cómo se compensa la sonoridad perturbadora?

El sistema ANC combate el sonido indeseable aplicando el principio del contrasonido. Para esos efectos se procede a excitar los altavoces de graves en el sistema de sonido, de modo que emitan una sonoridad con la misma frecuencia de la perturbadora. Las amplitudes tienen que incidir en el momento exacto, y decaladas a 180°, contra el sonido perturbador, para que se anulen mutuamente.



- Sonido perturbador
- Contrasonido de los altavoces

607\_078

La propagación de las ondas sonoras en el habitáculo depende de múltiples factores. En función de ello también debe haber diversos criterios de adaptación, para que el sistema pueda trabajar con la mayor eficiencia posible.

Por lo tanto, hay una gran cantidad de mapas con características adaptadas de forma exacta al vehículo en cuestión.

Los factores de diferenciación a este respecto son, p. ej.:

- ▶ cuatro diferentes sistemas de sonido
- ▶ diferentes formas de las carrocerías
- ▶ diferentes potencias de las motorizaciones
- ▶ tres formas de los techos (corredizo, panorámico, entero)

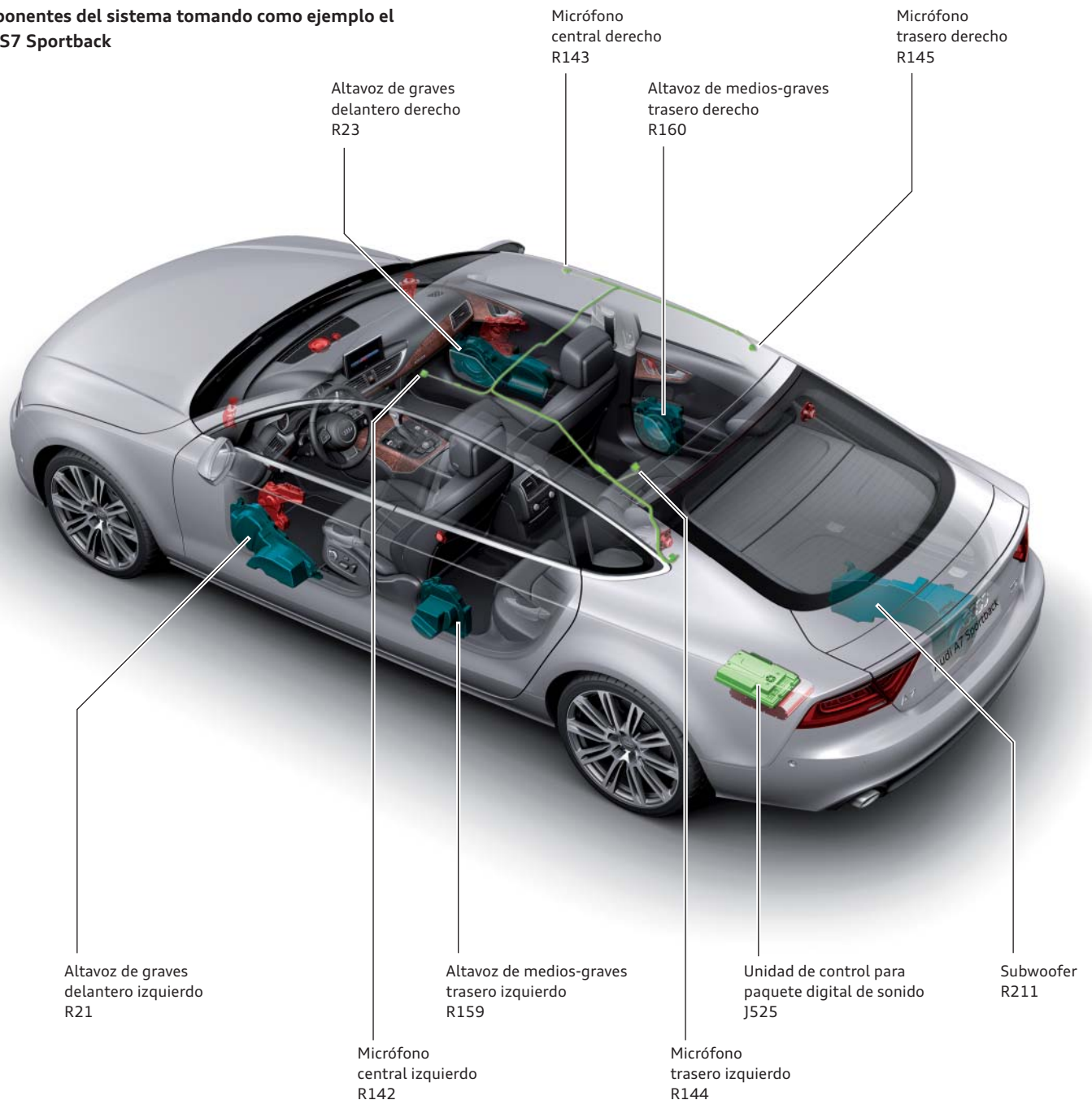
A pesar de los numerosos factores perturbadores, el sistema es capaz de reducir el nivel sonoro en 12 decibelios, lo que equivale a una minimización de la sonoridad perturbadora de un 75 por ciento.



## Componentes del sistema

ANC es una ampliación del sistema de sonido. La unidad de regulación ANC va integrada en el amplificador de sonido del vehículo. Como actuadores se utilizan los altavoces de graves que van integrados en el vehículo. En el techo interior del vehículo hay cuatro micrófonos instalados en puntos exactamente definidos. Aparte de ello, la unidad de control ANC necesita, para el cálculo de las señales de salida, el régimen del motor y la cantidad de cilindros activos. La señal de régimen procede directamente de la unidad de control del motor, por medio de un cable discreto. Para esos efectos, la señal de entrada procedente del sensor de régimen de motor G28 es pasada directamente a través de la unidad de control del motor hacia la unidad de control ANC. La información sobre si el motor está funcionando en el modo de cuatro o en el de ocho cilindros la recibe la unidad de control ANC a través del bus de datos CAN. La unidad de control recoge también de ahí la información sobre el estado de apertura de las puertas del vehículo y del techo corredizo.

### Componentes del sistema tomando como ejemplo el Audi S7 Sportback



- Sistema de sonido
- Altavoz de contrasonido
- Micrófonos y unidad de control para ANC

## Funcionamiento

En el mapa de características de la unidad de regulación ANC se calcula de forma individual, con ayuda de las señales de entrada, la fase, así como la frecuencia y amplitud para cada uno de los cuatro altavoces de graves en las puertas y para el subwoofer. Las cinco señales de graves calculadas por ANC se suman en el amplificador a las señales de graves del sistema de sonido y se pasan a los altavoces. La sonoridad generada es captada luego por cuatro micrófonos y transmitida a la unidad de control ANC a través de cables discretos.

## Funcionamiento

El sistema está dispuesto para el funcionamiento después de la conexión del encendido.

Si se ha arrancado el motor, ya se encuentra activo.

También al funcionar el motor en el modo de ocho cilindros se emiten señales hacia los altavoces. Esto resulta necesario para evitar una transición perceptible para los ocupantes al momento de conmutar al modo de cuatro cilindros.

El sistema tiene que reaccionar y trabajar muy rápidamente. Esto rige particularmente en situaciones especiales, p. ej. cuando el sistema Start-Stop apaga el motor o cuando desciende repentinamente el nivel de sonoridad emitido por el sistema de sonido.

El sistema ANC siempre está activo – indistintamente de que el sistema de sonido esté conectado, desactivado, con alto volumen, con bajo volumen o enmudecido.

## Diagnóstico del sistema

El sistema es plenamente diagnosticable.

Con el equipo de diagnóstico de vehículos se ingresa en la unidad de control a través del código de dirección 47 - Sistema de sonido.

Están disponibles las posibilidades siguientes para la diagnosis:

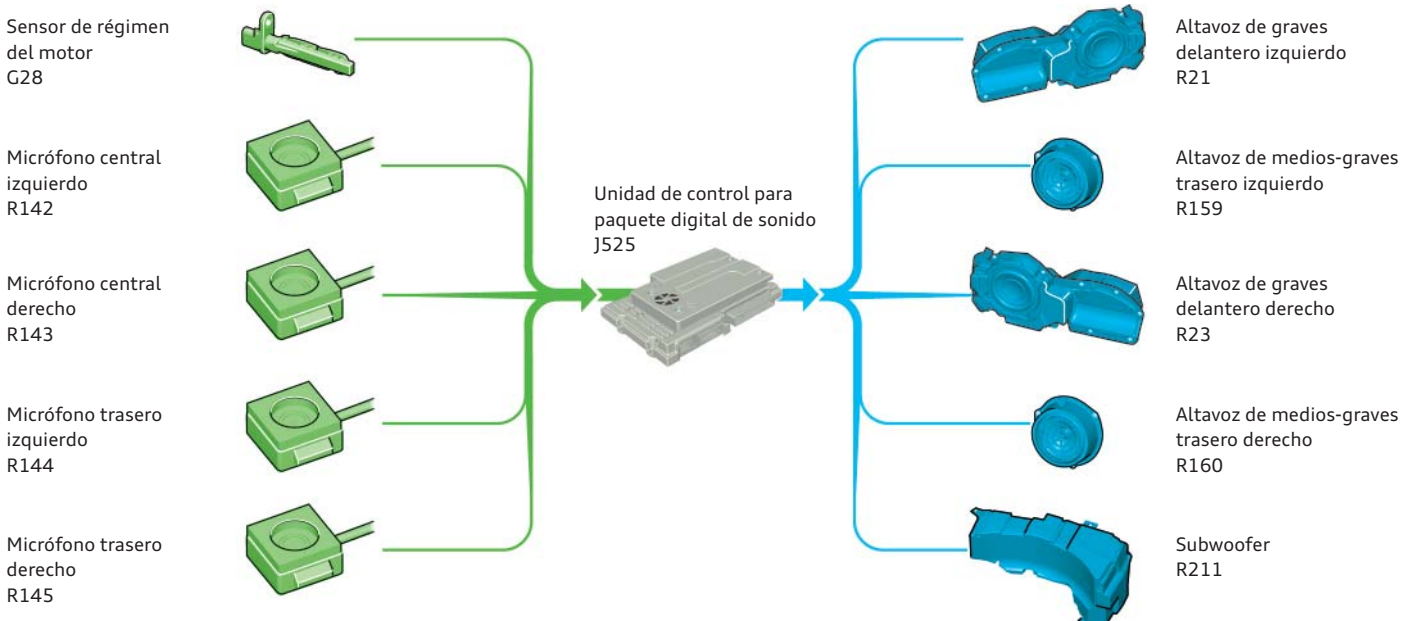
- ▶ Consultar la memoria de incidencias
- ▶ Codificación (a través de cotejo del contenedor de datos objetivos)
- ▶ Test de actuadores (aquí sólo se realiza una puesta a punto de los micrófonos en sistemas con B&O)
- ▶ Leer bloques de valores de medición
- ▶ Programas de comprobación en la localización guiada de averías



### Nota

Después de trabajos en partes del sistema y del borrado de la memoria de incidencias existe la posibilidad de volver a verificar el funcionamiento de todo el sistema con el "end-of-line test" (localización guiada de averías).

## Estructura del sistema



## Desactivación del sistema ANC

En las condiciones siguientes puede ser desactivado el ANC por parte del sistema:

- ▶ B&O ventana abierta ANC Off -> disparo iniciador CAN / BOSE ventana abierta sin aborto de la función
- ▶ B&O techo corredizo abierto ANC Off -> disparo iniciador CAN / BOSE techo corredizo sin aborto de la función
- ▶ Puertas y portón/capó trasero abiertos ANC Off
- ▶ Turbulencias de viento en un micrófono
  - ▶ Recaída sobre tres micrófonos
  - ▶ Desconexión de varios micrófonos
  - ▶ Primeras 10-20 horas adaptación de las características
- ▶ La unidad de control del motor avisa avería -> testigo luminoso del motor, encendido
  - ▶ P. ej. no vuelve a cambiar del modo de 4 al de 8 cilindros
  - ▶ Señal Hall no plausible
- ▶ Cable de transmisión de régimen inexistente
  - ▶ ANC no disponible
- ▶ Micrófonos defectuosos
  - ▶ Un algoritmo decido sobre si abortar la función
- ▶ Variabilidad del habitáculo
  - ▶ Abatir el banco trasero
- ▶ Variación de fases en función de la temperatura
- ▶ Implantación mixta de altavoces, p. ej. si se monta un altavoz nuevo (un altavoz nuevo puede poseer características diferentes durante la "fase inicial" en comparación con los altavoces que quedan en el vehículo)
- ▶ También podría ser posible que un altavoz nuevo, pedido a través de ETKA, sea de un fabricante diferente

### Atención

Si se implantan modificaciones en el software de la unidad de control del motor (flasheo), después de ello también tiene que adaptarse el software de la unidad de control ANC.

Si se implantan modificaciones en el sistema de escape pueden producirse fallos en el funcionamiento del sistema ANC. Únicamente deben emplearse recambios originales.

Si un cliente objeta que el motor de su vehículo sube repentinamente de sonoridad, hay que pensar en consultar la memoria de incidencias en el sistema de sonido. La causa pudiera residir en que estuviera desconectado el sistema ANC.

Asimismo puede desconectarse el sistema (a pesar de que todos los componentes estén "eléctricamente" sin ningún defecto), por haberse implementado mal o equivocadamente una pieza, desde el punto de vista mecánico. También aquí puede ser útil hacer un test de actuadores para localizar la causa del fallo.

## Posibles reclamaciones en el área de Postventa

Posibles reclamaciones en el área de Postventa pueden ser p. ej.:

- ▶ El vehículo tiene retemblor
- ▶ El vehículo sube de volumen
- ▶ Comportamiento progresivo o inestable
- ▶ No funciona el sistema ANC

# Sistema de combustible

## Cuadro general

El sistema de combustible se divide en las zonas de baja y alta presiones. Ambas zonas trabajan en función de las necesidades y sin retorno.

La bomba de preelevación de combustible G6 en el depósito es excitada por la unidad de control para bomba de combustible J538. El filtro, en versión exenta de mantenimiento, va instalado en la unidad de alimentación de combustible que se encuentra en el depósito. La alimentación de combustible para la bomba de alta presión de la bancada de cilindros 2 se establece a partir de la bomba de alta presión para la bancada de cilindros 1.

## Zona de baja presión



La zona de baja presión trabaja con presiones variables comprendidas entre los 5 y 6,5 bares relativos. Siempre se tiende a mantener la presión lo más baja que sea posible.

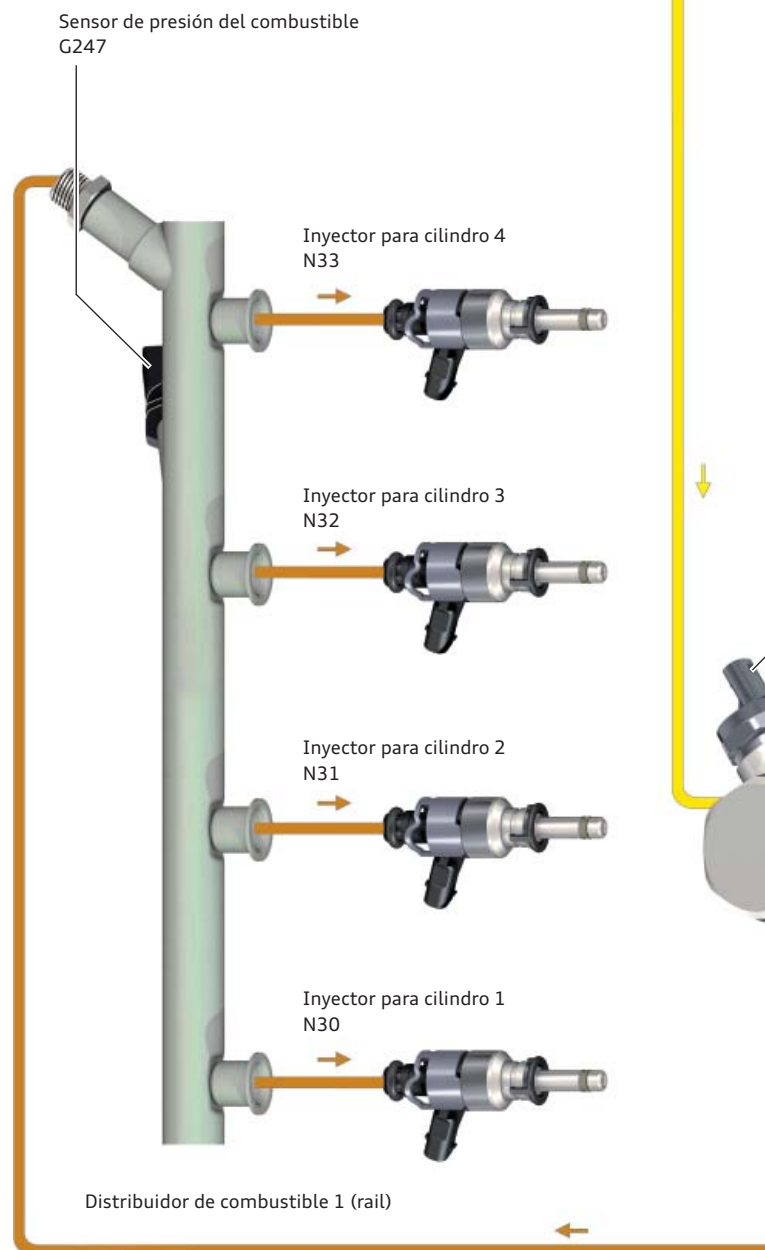
El combustible empieza a ebullición a partir de una determinada gama de temperaturas. El combustible en ebullición provoca un problema en la alimentación de las bombas de alta presión. El motor empezaría a producir sacudidas por falta de combustible. La temperatura del combustible depende de una gran cantidad de condiciones del entorno, como son la temperatura exterior, temperaturas en el vano motor, velocidad de marcha del vehículo, etc. La determinación de la temperatura del combustible para el cálculo en el mapa de características se basa por ello en el modo en cuestión. Otro importante factor de cálculo es el de la carga del motor. En el mapa de características se define luego la excitación para la bomba eléctrica alojada en el depósito y se transmite a la unidad de control para bomba de combustible J538. Así, por ejemplo, al circular a velocidades superiores puede ser más baja la presión del combustible, porque el viento de la marcha va refrigerando las piezas que conducen el combustible. Con el sensor de baja presión del combustible G410 se revisa si se están cumpliendo las especificaciones de las presiones teóricas y se realiza en caso dado una regulación correctiva. Se encuentra en la bomba de alta presión de la bancada de cilindros 2.

## Zona de alta presión

La zona de alta presión trabaja entre 20 y 120 bares. La válvula limitadora de presión, en versión mecánica, abre a una presión de 145 bares. Ambas bancadas de cilindros tienen su propio circuito de alta presión. Esto significa, que aquí no hay ninguna comunicación entre las tuberías de alta presión de ambas bancadas. Por ese motivo, el sistema también necesita dos sensores de presión del combustible para la zona de alta presión.

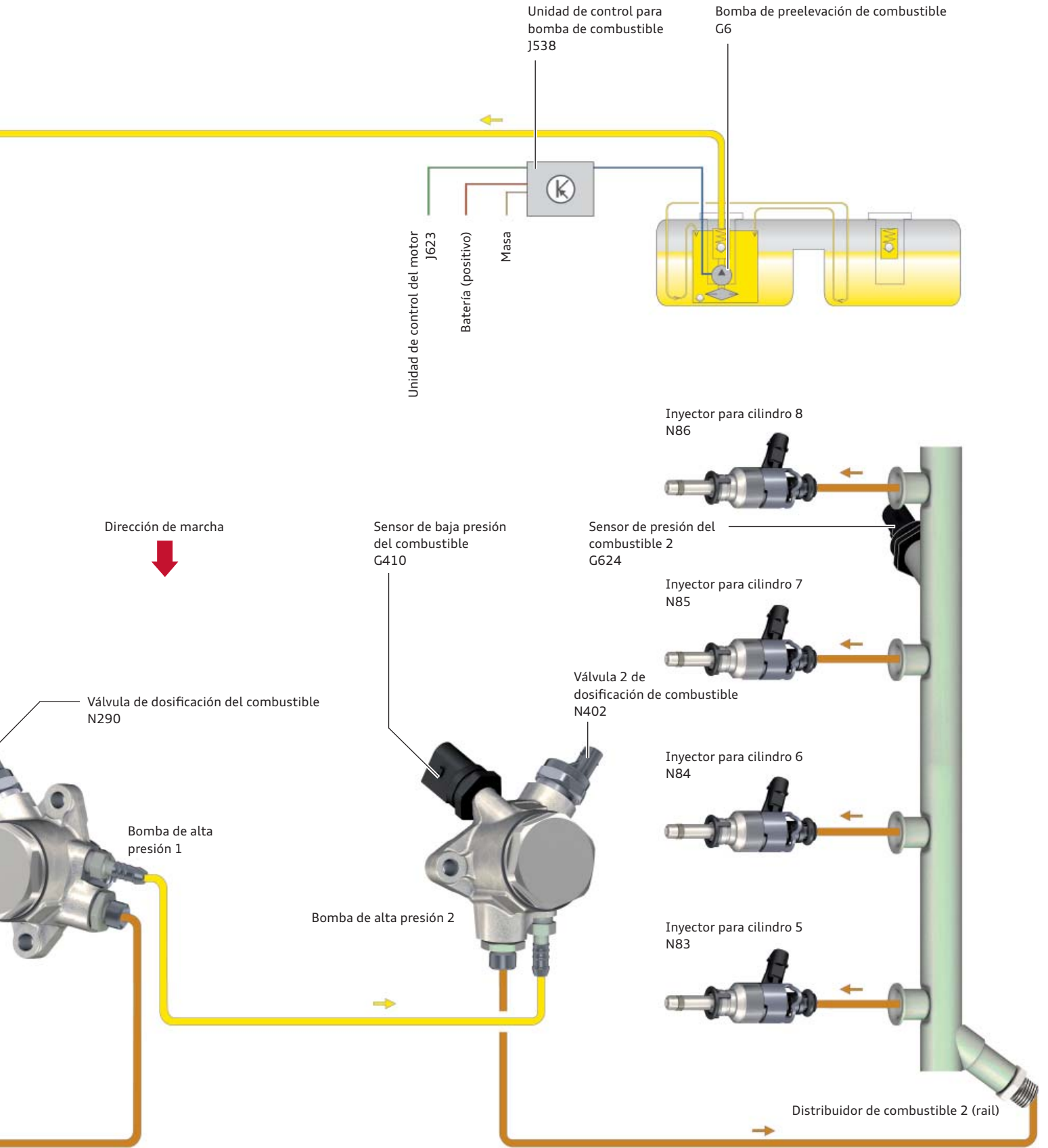
Las bombas de alta presión son de la casa Hitachi. Son accionadas por levas triples situadas en los árboles de levas de escape.

-  Alta presión de combustible (de 20 a 120 bares)
-  Baja presión de combustible (de 5 a 6,5 bares, relativos)



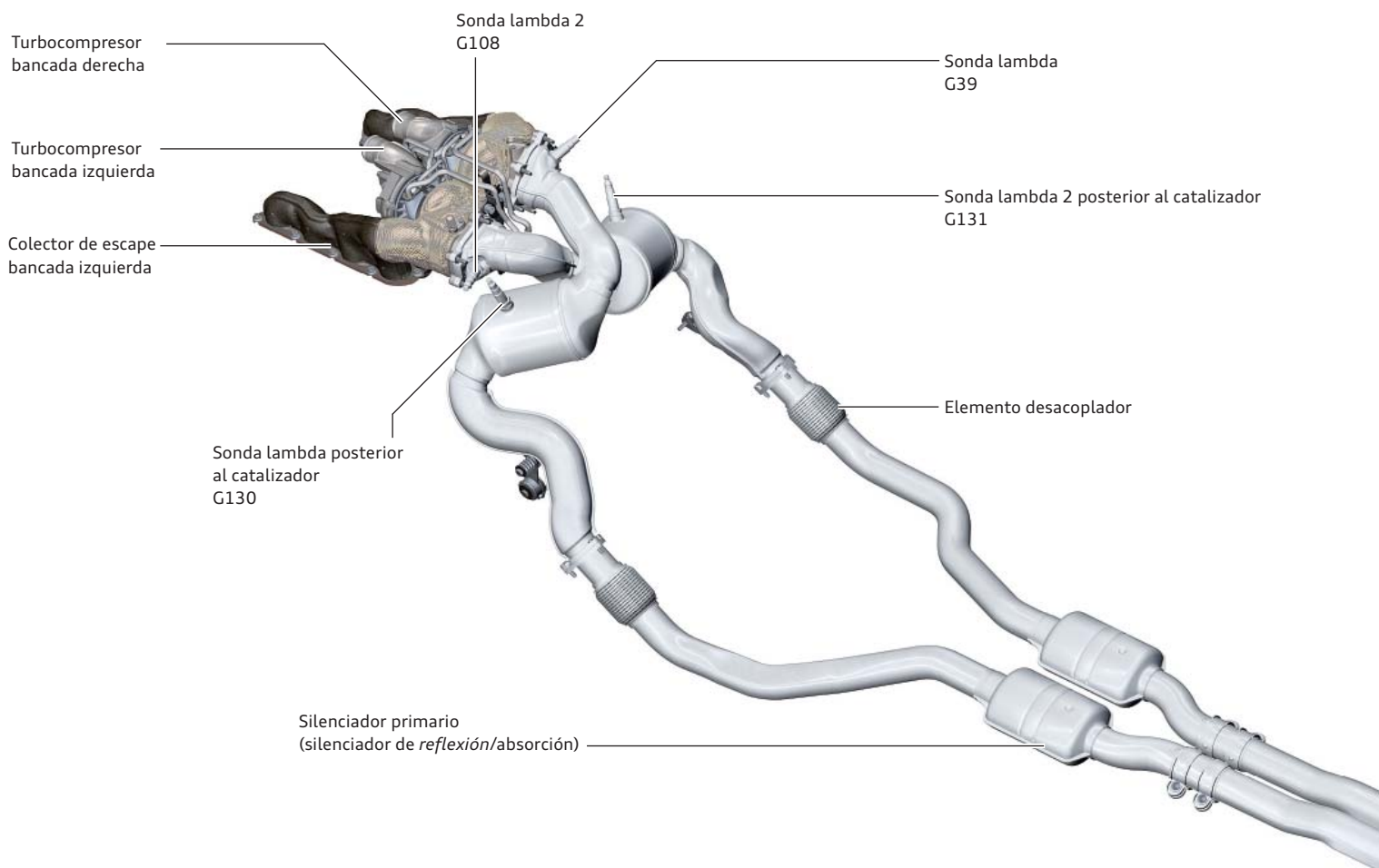
### Remisión

En el Programa autodidáctico 432 "Motor Audi 1.4l TFSI" hallará una descripción sobre el concepto de regulación de las bombas de alta presión de combustible.



# Sistema de escape

## Cuadro general



## Sondas lambda y catalizadores

El concepto de regulación lambda corresponde en gran escala con los de otros motores TFSI de Audi, es decir:

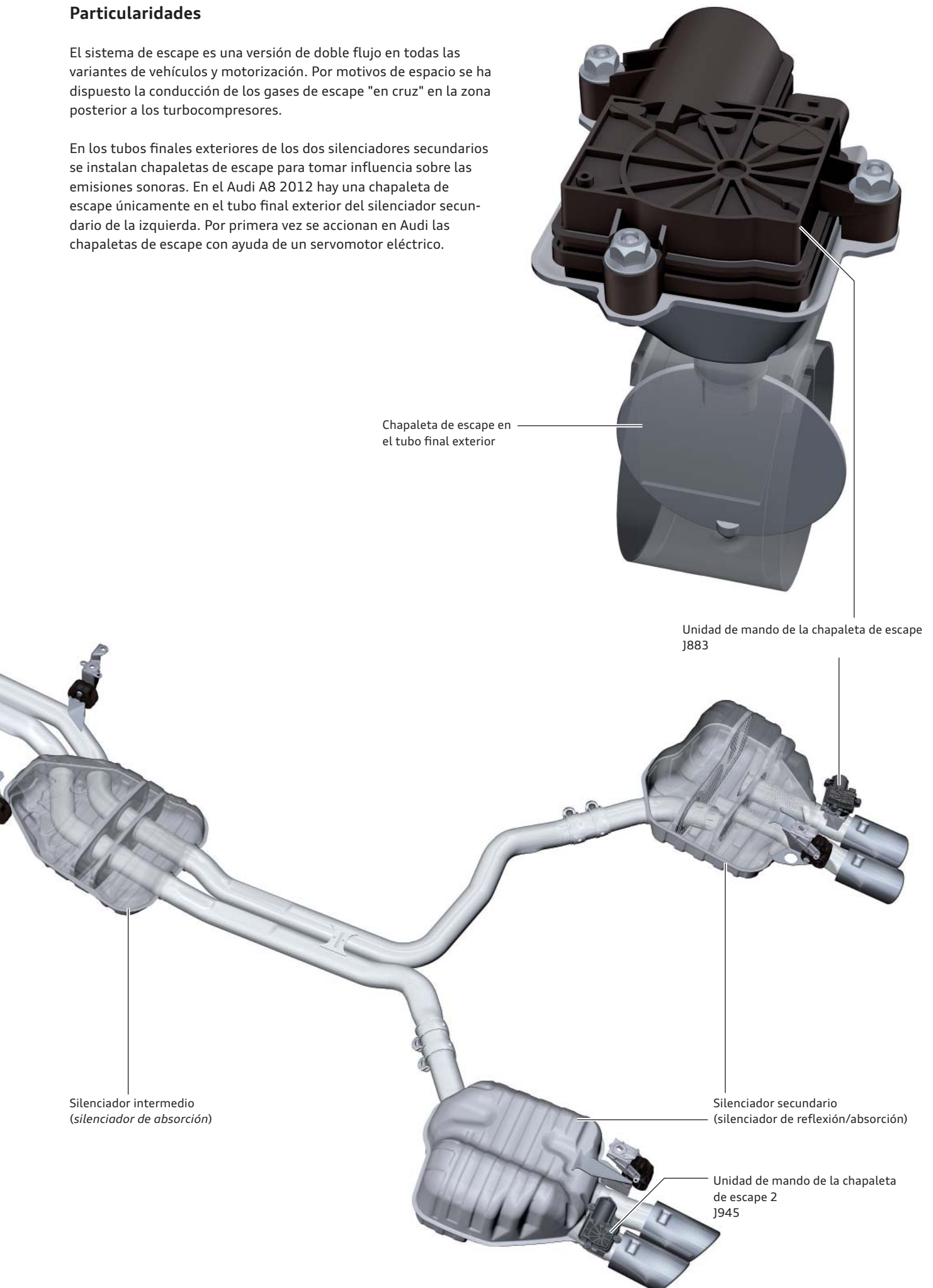
- ▶ sondas lambda anteriores al catalizador, en versiones de sondas de banda ancha (Bosch LSU 4.9)
- ▶ sondas lambda posteriores al catalizador, en versiones de sondas binarias (Bosch LSF 4.2)

Ambos catalizadores son de cerámica.

## Particularidades

El sistema de escape es una versión de doble flujo en todas las variantes de vehículos y motorización. Por motivos de espacio se ha dispuesto la conducción de los gases de escape "en cruz" en la zona posterior a los turbocompresores.

En los tubos finales exteriores de los dos silenciadores secundarios se instalan chapaletas de escape para tomar influencia sobre las emisiones sonoras. En el Audi A8 2012 hay una chapaleta de escape únicamente en el tubo final exterior del silenciador secundario de la izquierda. Por primera vez se accionan en Audi las chapaletas de escape con ayuda de un servomotor eléctrico.



## Compuertas de escape

Conjuntamente con el motor 4,0l V8 TFSI se aplican chapaletas de escape conmutadas eléctricamente, ver figura en página 79. Una gran ventaja a este respecto es la posibilidad de diagnosticar el sistema.

Aparte de ello tienen que cumplirse todos los requisitos planteados a las emisiones de sonoridad, tanto en el modo de 4 cilindros como en el de 8 cilindros. Por ser claramente diferentes las exigencias planteadas a la parte acústica y a la contrapresión / potencia del motor se configuran los sistemas de escape para los vehículos con motores de 8 cilindros de un modo completamente diferente al de los vehículos con motores de 4 cilindros. En el caso del motor 4,0l V8 TFSI, sin embargo, el sistema de escape tiene que cumplir con los criterios de ambas variantes. Esto se consigue con una configuración conmutable por medio de chapaletas de escape.

En el modo de 4 cilindros están cerradas las chapaletas de escape. El sistema de escape reduce enfocadamente las bajas frecuencias que se generan en el modo de 4 cilindros. Sin esta medida se transmitiría al habitáculo un retemblo indeseable, que no podría ser eliminado por el solo sistema ANC.

En el modo de 8 cilindros las chapaletas de escape se encuentran abiertas en su mayor parte. Con ello se reduce la sonoridad de flujo y la contrapresión de los gases de escape. Aparte de ello, el sistema de escape obtiene un sonido muy deportivo.

La conmutación de las chapaletas se realiza en función de un mapa de características. La unidad de control del motor considera los siguientes factores en el cálculo del mapa de características:

- ▶ Carga del motor
- ▶ Régimen
- ▶ Marcha conectada
- ▶ Velocidad del vehículo

Las chapaletas de escape van integradas fijamente en los silenciadores, por lo que sólo se las puede sustituir conjuntamente con el silenciador secundario. Sin embargo, sí existe la posibilidad de sustituir el servomotor eléctrico o de separarlo de la chapaleta de escape para la localización de averías.

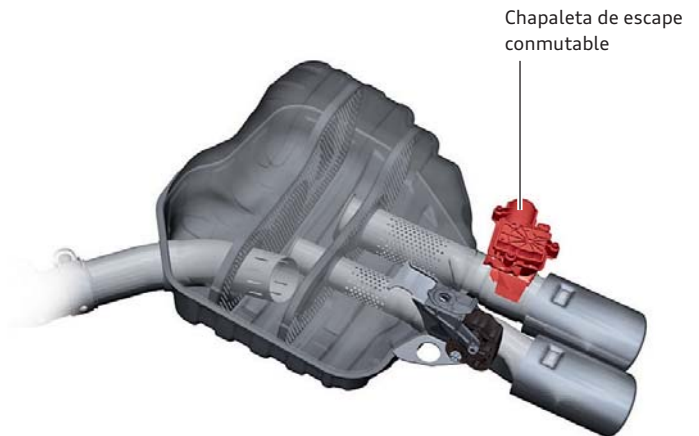
Un alojamiento con materiales cerámicos impide que se bloqueen las chapaletas al someterse a esfuerzos normales.

### Estructura

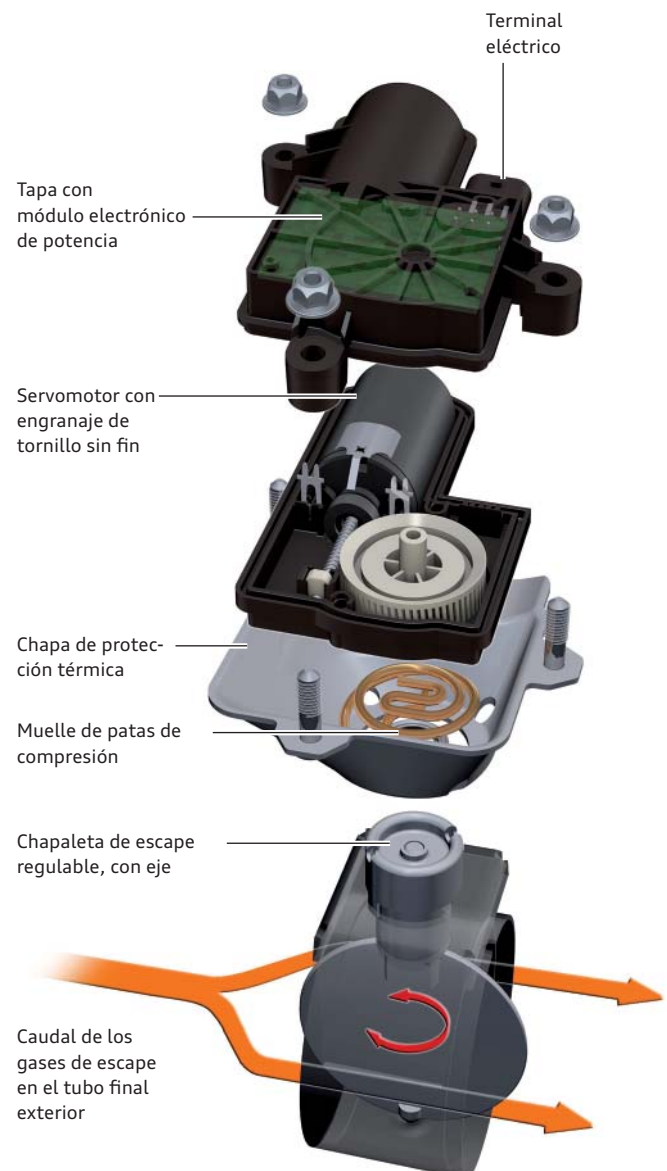
En la carcasa del servomotor eléctrico, aparte del motor eléctrico hay una tarjeta electrónica que soporta al módulo electrónico de potencia. La fuerza del motor eléctrico es transmitida sobre un engranaje de tornillo sin fin.

La transmisión de fuerza del engranaje de tornillo sin fin sobre la chapaleta de escape sucede a través de un muelle especial (muelle de patas de compresión). Este muelle separa al servomotor térmicamente del sistema de escape caliente.

Aparte de ello, este muelle protege al engranaje de tornillo sin fin contra una posible destrucción si alguna vez sí se atascara la chapaleta (p. ej. por presencia de un objeto extraño). El módulo electrónico desconecta adicionalmente el servomotor en caso de bloqueo.



607\_108



607\_109



## Funcionamiento

La excitación de las chapaletas de escape corre a cargo de la unidad de control del motor. Aquí se emite la sentencia de "abrir actuador" o "cerrar actuador" mediante señal PWM. A través de ese mismo cable, y también por medio de una señal PWM, se establece la comunicación de diagnóstico con el actuador eléctrico.

La conmutación de las chapaletas se realiza en función de un mapa de características. La unidad de control del motor considera los siguientes factores en el cálculo del mapa de características:

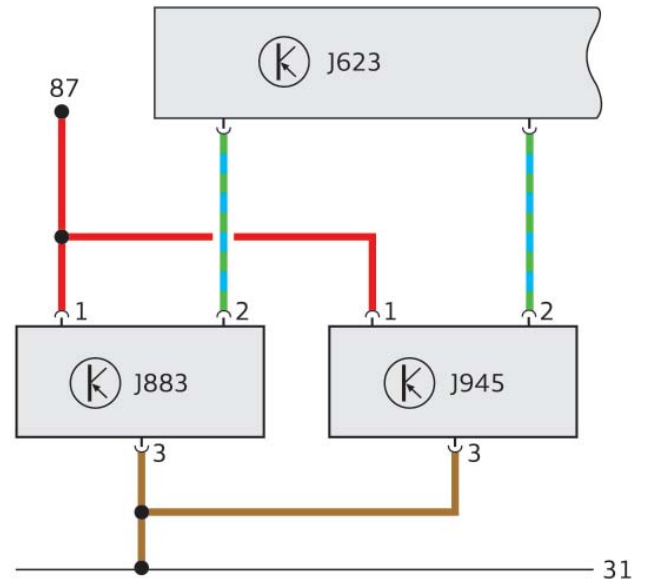
- ▶ Carga del motor
- ▶ Régimen
- ▶ Marcha conectada
- ▶ Velocidad del vehículo

## Esquema de funciones

### Leyenda:

- J623** Unidad de control del motor  
**J883** Unidad de mando de la chapaleta de escape  
**J945** Unidad de mando de la chapaleta de escape 2
- 1** Cable positivo, borne 87  
**2** Cable bidireccional (PWM)  
– Señales de la unidad de control del motor hacia las unidades de mando de las mariposas de escape.  
– Inscripción de incidencia hacia la unidad de control del motor  
**3** Masa

El ajuste básico de la chapaleta de escape (al ralenti) puede diferir de un tipo de vehículo a otro. En el Audi S6 2012, en el Audi S7 Sportback y en el Audi A8 2012 están abiertas las chapaletas; en el Audi S8 2012 están abiertas o cerradas, dependiendo de la posición de la palanca selectora. Un mapa de características en la unidad de control del motor define los impulsos de conmutación y la posición básica de las chapaletas de escape.



607\_110

## Diagnos

Si ocurre un fallo eléctrico, la chapaleta se inmoviliza en cualquier posición. El sistema de autodiagnos de la unidad de control del motor inscribe una avería correspondiente en la memoria de incidencias. Tanto en la unidad de control del motor como en el módulo electrónico del servomotor puede haber inscripciones en la memoria de incidencias.

No se han previsto más posibilidades de diagnos.

Otra posibilidad es la "diagnos mecánica". Para ello hay que desacoplar el motor eléctrico de la chapaleta de escape. En caso contrario, las piezas de plástico en el engranaje de tornillo sin fin podrían sufrir daños. Una vez separado el servomotor eléctrico de la chapaleta de escape puede comprobarse si la chapaleta trabaja mecánicamente con movimiento suave.

## Trabajos en el área de Postventa

El servomotor puede ser sustituido. Va fijado con tres tuercas autoblocantes a la protección térmica de la unidad de la chapaleta. Al montar no hace falta tener en cuenta la posición del engranaje de tornillo sin fin. Las piezas están diseñadas de modo que se establezca una unión en arrastre cinemático al efectuar el primer funcionamiento (fase de inicialización). El muelle encastra durante esa operación en el eje de la chapaleta. La inicialización comienza cuando se acopla el conector y se conecta el encendido.

El motor lleva a la chapaleta contra ambos topes finales y los autoadapta. Con ello es posible llegar suavemente a los topes finales. De esa forma se evitan ruidos de conmutación de la chapaleta de escape. El ciclo de inicialización se lleva a cabo:

- ▶ después de la entrega
- ▶ después de haberse detectado una avería y de un "reset" (conector desacoplado)
- ▶ después de 35 ciclos y un "reset"



### Nota

Sólo es posible borrar la memoria de incidencias en la unidad de control del motor si se desacopló previamente el conector en el actuador eléctrico; debe haberse interrumpido el borne 87 (reposo del bus). Con ello se borra la inscripción en la memoria de incidencias del servomotor.

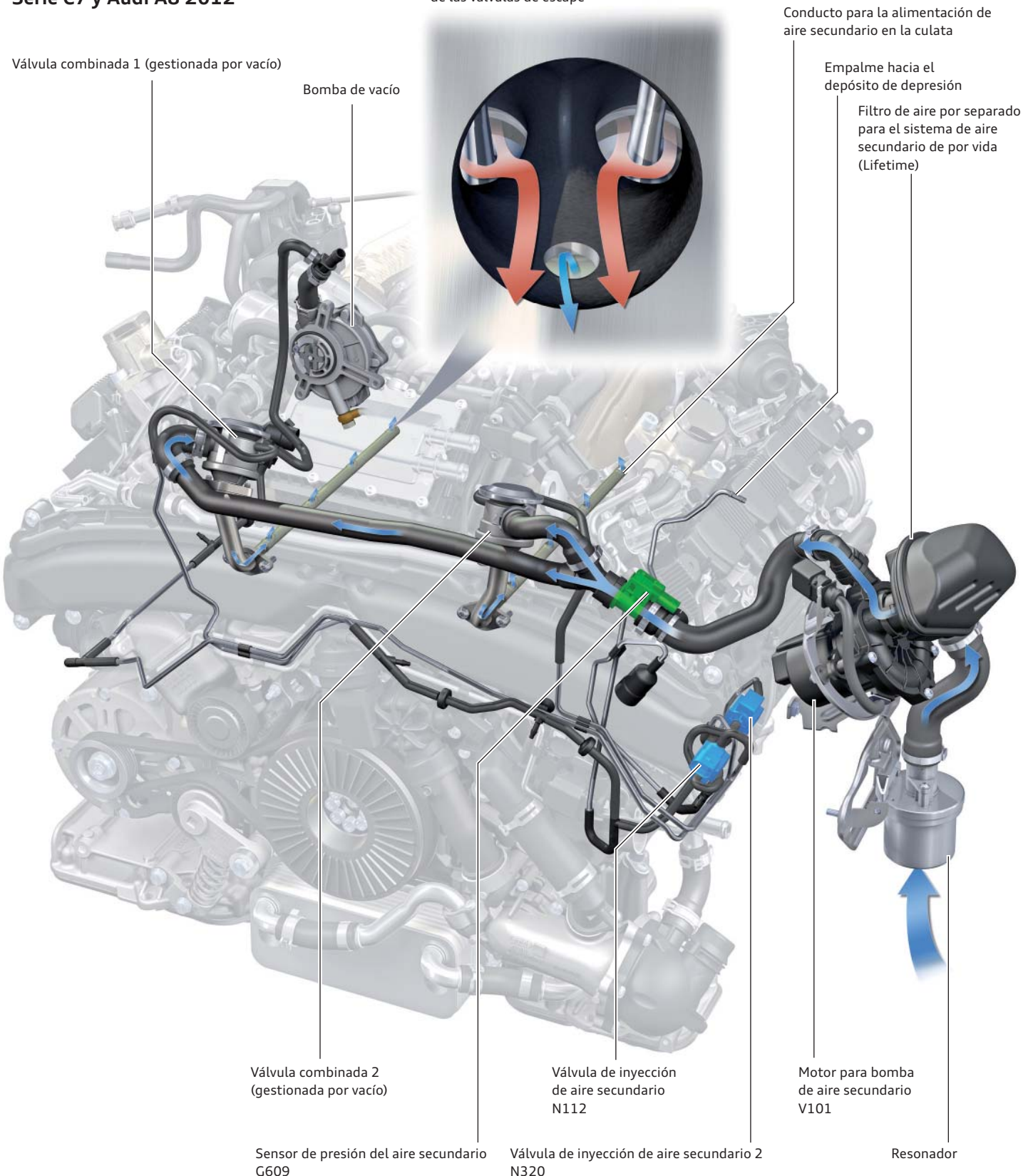
## Sistema de aire secundario

Con ayuda del sistema de aire secundario se alcanza una disposición operativa más rápida de los catalizadores después del arranque en frío. Según la variante del motor hay componentes que van implantados o ejecutados de un modo diferente. Después del arranque en frío del motor, el sistema de aire secundario inyecta aire durante un período definido hacia el grupo de escape, detrás de las válvulas de escape.

Los hidrocarburos inquemados y el monóxido de carbono contenidos en los gases de escape o retenidos en el catalizador reaccionan entonces con el oxígeno del aire. El calor despedido por ese motivo hace que se calienten más rápidamente los catalizadores.

### Serie C7 y Audi A8 2012

Inyección de aire secundario detrás de las válvulas de escape



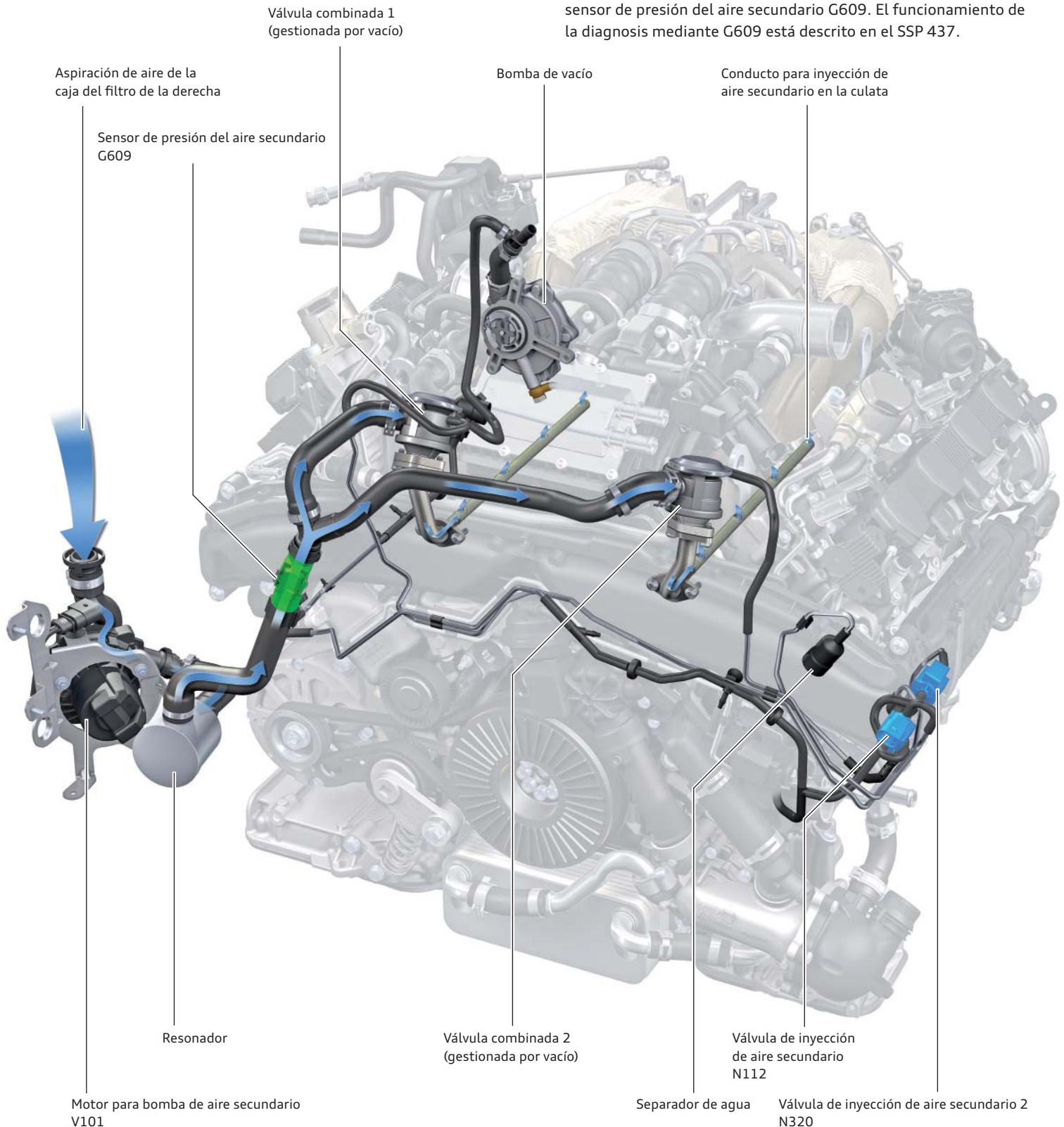
## Válvulas de inyección de aire secundario

En la parte izquierda del motor (bancada 2) se encuentran las dos válvulas de inyección de aire secundario N112 y N320 para la excitación de ambas válvulas combinadas. Aplican y desaplican la depresión, gestionadas eléctricamente por la unidad de control del motor. La alimentación de la depresión corre a cargo de la bomba de depresión con accionamiento mecánico.

## Separador de agua

En situaciones extremas, p. ej. al recorrer charcos, puede llegar agua sucia y agua salpicada hasta las válvulas N112, N320 y N75. Esto podría provocar la penetración de humedad a través del orificio de aireación y desaireación hacia el interior del sistema de depresión. Esta humedad podría dañar los componentes en el sistema. Por ese motivo se implantan dos elementos de filtración en el entubado flexible de la depresión, que son capaces de retener esta humedad.

## Audi S8 2012



## Diagnos del sistema

Para la diagnosis del sistema de aire secundario va instalado el sensor de presión del aire secundario G609. El funcionamiento de la diagnosis mediante G609 está descrito en el SSP 437.

# Gestión del motor

## Estructura del sistema

### Sensores

Unidad de mando de la mariposa J338

Sensores de ángulo 1 y 2 para mando de la mariposa con mando eléctrico del acelerador G187, G188

Conmutador de luz de freno F

Sensor Hall 1-4 G40, G163, G300, G301

Sensor de posición del pedal acelerador G79

Sensor de posición 2 del pedal acelerador G185

Sensor de picado 1-4 G61, G66, G198, G199

Sensor de baja presión del combustible G410

Sensor 1 de presión del aire secundario G609

Sensor de temperatura del líquido refrigerante G62

Sensor de temperatura del líquido refrigerante a la salida del radiador G83

Sensor 2 de temperatura del aceite G664

Termosensor para regulación de la temperatura del motor G694

Sensor de régimen del motor G28

Sensor de nivel y temperatura del aceite G266

Potenciómetro de la chapaleta del colector de admisión G336

Potenciómetro de la chapaleta 2 del colector de admisión G512

Sensor de temperatura del aire aspirado G42

Sensor de presión en el colector de admisión G71

Sensor de presión del combustible G247

Sensor de presión del combustible 2 G624

Sensor de temperatura de la cubierta del motor G765

Sensor de presión de sobrealimentación G31

Sensor 2 de la presión de sobrealimentación G447

Sensores de temperatura 1 y 2 del intercooler G763, G764

Sensor de la presión de servoasistencia de frenado G294

Sonda lambda 1 y 2 G39, G108

Sonda lambda postcatalizador G130

Sonda lambda 2 posterior al catalizador G131

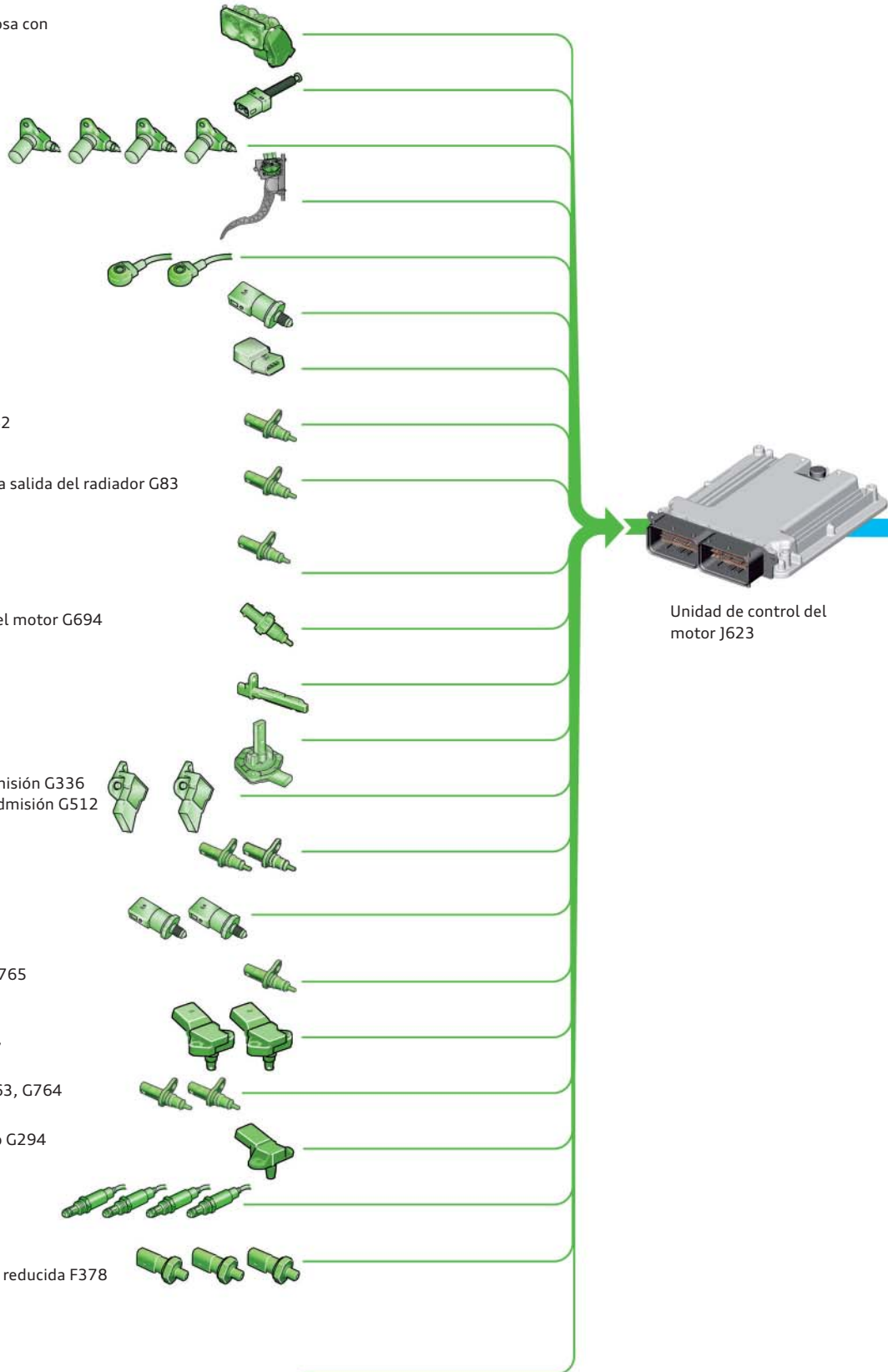
Manocontacto de aceite F22

Manocontacto de aceite para control de la presión reducida F378

Manocontacto de aceite, etapa 3 F447

Señales suplementarias:

- Programador de velocidad
- Señal de velocidad
- Solicitud de arranque a la unidad de control del motor (arranque sin llave 1 y 2)
- Borne 50
- Señal de colisión de la unidad de control para airbag



## Actuadores

Relé de la bomba de combustible J17  
 Unidad de control para bomba de combustible J538  
 Bomba de preelevación del combustible G6

Electroválvula para limitación de la presión de sobrealimentación N75

Válvula de control del eyector para refrigeración del pistón N522

Bobina de encendido 1-8 con etapa final de potencia  
 N70, N127, N291, N292, N323-N326

Mando de la mariposa para mando eléctrico del acelerador G186

Inyector para cilindro 1-8 N30-N33, N83-N85

Termostato de refrigeración del motor gestionada en función de un mapa de características F265

Válvula para refrigeración del aceite para engranajes N509

Válvula de inyección de aire secundario 1 y 2 N112, N320

Válvula de recirculación de aire del turbocompresor N249  
 Válvula de recirculación de aire del turbocompresor,  
 bancada de cilindros 2 N427

Válvula para chapaleta de admisión N316

Válvula del líquido refrigerante para la culata N489

Bomba de postcirculación del líquido refrigerante V51  
 Bomba del intercooler V188

Válvulas 1 y 2 para distribución variable N205, N208  
 Válvulas 1 y 2 para la distribución variable (escape) N318, N319

Válvulas 1 y 2 para dosificación del combustible N290, N402

Válvula reguladora de la presión del aceite N428

Actuador de la leva de admisión 1 y 2 para cilindro 2 F452, F453  
 Actuador de la leva de escape 1 y 2 para cilindro 2 F454, F455  
 Actuador de la leva de admisión 1 y 2 para cilindro 3 F456, F457  
 Actuador de la leva de escape 1 y 2 para cilindro 3 F458, F459

Relé o bien motor para bomba de aire secundario J299, V101

Actuador de la leva de admisión 1 y 2 para cilindro 5 F464, F465  
 Actuador de la leva de escape 1 y 2 para cilindro 5 F466, F467  
 Actuador de la leva de admisión 1 y 2 para cilindro 8 F476, F477  
 Actuador de la leva de escape 1 y 2 para cilindro 8 F478, F479

Bomba 2 para recirculación del líquido refrigerante V178

Bomba de postcirculación del líquido refrigerante V51

Electroválvula 1 para depósito de carbón activo N80

Unidad de mando de la chapaleta de escape 1 y 2 J883, J945

Calefacción para sonda lambda 1 y 2 Z19, Z28  
 Calefacción para sonda lambda 1 y 2 postcatalizador Z29, Z30

Unidad de control para detección de fugas en el depósito de combustible J909

Unidad de control para ventilador del radiador J293  
 Ventilador del radiador V7

Unidad de control 2 para ventilador del radiador J671  
 Ventilador del radiador 2 V177

Señales suplementarias:

- Compresor de climatización
- Unidad de control del conjunto soporte de la mecánica J931
- Unidad de control para paquete digital de sonido J525

## Gestión del motor MED 17.1.1

En el motor 4,0l V8 TFSI se aplica la gestión de motores Bosch MED 17.1.1. Los parámetros principales para la detección de la carga son las señales procedentes de los sensores de presión y temperatura. La unidad de control del motor es una unidad UDS.

### Modos operativos

Igual que en todos los motores FSI y TFSI, también el motor 4,0l V8 TFSI trabaja en varios modos operativos. La magnitud de la presión del combustible y los tiempos de apertura de los inyectores se determinan a través de los correspondientes mapas de características.

#### Inyección en el ciclo de compresión

El motor frío arranca con una inyección en el modo de "arranque con alta presión y mezcla estratificada". Se inyecta aquí en el ciclo de admisión.

#### Caldeo de catalizadores

Una vez arrancado el motor empieza de inmediato la fase de caldeo de los catalizadores. Para esos efectos se procede a efectuar una triple inyección. Esto se respalda con la inyección de aire secundario. La triple inyección tarda como máximo un minuto (regulada por mapa de características).

### Sistema de actuador de sonido

El sistema de actuador de sonido consta de la unidad de control para sonoridad del motor J869 y el actuador para la sonoridad del motor R214. En la unidad de control para la sonoridad del motor J869 están grabados varios ficheros de sonido, que se reproducen en función del vehículo y de los datos operativos (carga, régimen, velocidad) y se retransmiten al actuador.

El actuador genera la sonoridad estructural. Ésta es transmitida luego a través de la carrocería hacia el parabrisas en el habitáculo. El actuador va instalado con un soporte especial en la parte inferior izquierda del pie de la luna y constituye el "diapasón" del sistema.

Diferentes vehículos y motores requieren una excitación diferente para contar con un sonido equilibrado del motor. La información relativa al motor y la carrocería del vehículo está disponible en el bus de datos CAN (CAN Tracción) y se analiza correspondientemente. La unidad de control de la sonoridad del motor J869 detecta por sí sola el tipo de vehículo en el que está instalada. El conductor puede seleccionar diferentes ajustes del sonido a través del MMI.

En la unidad de control hay un sensor para detectar la presión del aire del entorno. Su señal puede ser contrastada en el correspondiente valor de medición. La unidad de control comunica a través de del CAN Tracción, ver topología del vehículo en cuestión.

Las descripciones que siguen se refieren al arranque de un motor frío hasta que alcanza la temperatura operativa:

#### Fase de calentamiento

Luego comienza la fase de calentamiento. Aquí se inyecta dos veces, hasta que el líquido refrigerante ha alcanzado la temperatura de 70 °C.

#### Modo homogéneo

Si el líquido refrigerante sobrepasa la temperatura de 70 °C se pasa al modo homogéneo. Aquí se inyecta una sola vez en el ciclo de admisión.



En el parabrisas:  
Actuador de la sonoridad del motor  
J214

Bajo el asiento:  
Unidad de control para la sonoridad del motor  
J869

607\_111



#### Remisión

Hallará más información sobre el funcionamiento del sistema de actuador de sonido en el Programa autodidáctico 491 "Motor Audi 1,4l TFSI con doble sobrealimentación" y 603 "Audi A6 Avant 2012".

## Gestión de temperatura en el vano motor

Para detectar la temperatura en el vano motor se implanta el sensor de temperatura de la cubierta del motor G765. El G765 va instalado debajo de la cubierta de diseño del motor, cerca del turbocompresor de la bancada de cilindros 1. El G765 es un sensor NTC. Su margen de trabajo llega hasta los 180 °C. Su misión consiste en registrar la temperatura en la zona del turbocompresor.

En algunas situaciones, por ejemplo si después de un alto nivel de sollicitación el vehículo tiene que parar repentinamente ante un semáforo en rojo o si después de circular a alta velocidad por autopista entra en un atasco, podría producirse una concentración de calor por la entrega de altas cantidades de calor en los turbocompresores y en los catalizadores que se encuentran instalados cerca, detrás. Esto podría dañar componentes periféricos en la V interior y en la zona del panel frontal del vehículo.

Si se sobrepasa una temperatura específica programada en el mapa de características, la unidad de control del motor pone en funcionamiento los ventiladores eléctricos. Con ello se establece una ventilación forzada en el vano motor al estar cerrado el capó. El calor acumulado que se generó se disipa por los bajos del vehículo. Asimismo pueden ser excitados los ventiladores del radiador después de haberse estacionado el vehículo. Según las necesidades del caso, el ciclo de continuación de los ventiladores puede durar aquí hasta 10 minutos.

### Efectos en caso de avería

En caso de avería se produce una inscripción en la memoria de incidencias. Se calcula con un valor supletorio de 180 °C y ambos ventiladores del radiador son excitados con una potencia del 100 %. El sensor sólo es comprobado eléctricamente por la unidad de control del motor, es decir, solamente en lo que respecta a cortocircuitos.

Sensor de temperatura de la cubierta del motor G765



607\_113

No está integrado en la diagnosis OBD2 (diagnosis de plausibilidad como la contrastación con otras señales de temperatura). Si está averiado el sensor no se produce ningún aviso de fallo en el cuadro de instrumentos y no se reduce la entrega de potencia del motor.

# Apéndice

## Servicio

### Herramientas especiales y equipamiento de talleres

T40272



607\_125

Giro del cigüeñal en el Audi A8 2012 y S8 2012

T40269



607\_126

Trabajos de montaje en la distribución de cadena, en la zona de los variadores de los árboles de levas

T40048



607\_127

Sustitución del retén del cigüeñal por el lado de la correa

VAS 6095/1-13

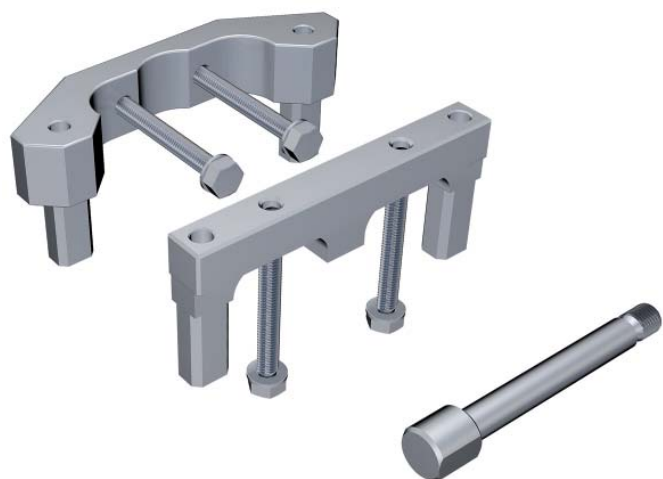


607\_129

En combinación con VAS 6095 y VAS 6095/1 soporte, dependiendo del motor, para 4,0l V8 TFSI



T40264



607\_128

T40257



607\_0130

Inmovilización de los árboles de levas

Giro del cigüeñal en el Audi S6 2012 y S7 Sportback

### Trabajos de mantenimiento, tomando como ejemplo el Audi S8 2012

<b>Intervalo de cambio de aceite con Servicio LongLife</b>	máx. 30.000 km / 2 años según indicador de intervalos de servicio Especificación del aceite de motor: VW 50 400
<b>Intervalo de cambio de aceite sin Servicio LongLife</b>	15.000 km / 1 año, según lo que ocurra primero Especificación del aceite de motor: VW 50 400 o bien 50 200
<b>Cambio de filtro de aceite</b>	Con cada cambio de aceite
<b>Cantidad de aceite de motor que se cambia</b>	8,3 litros (incluyendo el filtro)
<b>Extracción por succión / vaciado del aceite de motor</b>	Ambos procedimientos son posibles
<b>Valores de la escala para el comprobador del indicador electrónico del nivel de aceite (al anularse la varilla de sondeo del nivel de aceite)</b>	Dato especificado para el anillo de ajuste (valor superior de la escala): 185 Dato especificado para el margen de aceite mín. hasta aceite máx. (valor inferior de la escala) de 0-21
<b>Cambio de filtro de aire</b>	90.000 km
<b>Bujías</b>	60.000 km / 6 años
<b>Filtro de combustible</b>	de por vida (Lifetime)
<b>Distribución de cadena</b>	de por vida (Lifetime)
<b>Sistema de tensado para la cadena de distribución</b>	de por vida (Lifetime)
<b>Correa poli-V</b>	de por vida (Lifetime)
<b>Sistema de tensado de la correa poli-V</b>	de por vida (Lifetime)



#### Nota

Para el control del nivel de aceite y para el cambio de aceite deberán observarse indefectiblemente las indicaciones proporcionadas en el Manual de Reparaciones.

## Pruebe sus conocimientos

### 1. ¿Qué sucede si hay una avería en la excitación o en el cableado de la válvula de control del eyector para refrigeración del pistón N522?

- a) Se refrigeran continuamente las cabezas de los pistones.
- b) Ya no se refrigeran las cabezas de los pistones. No sucede nada más.
- c) Ya no se refrigeran las cabezas de los pistones. El motor funciona con potencia reducida.

### 2. ¿Cómo se ha realizado la desactivación de cilindros?

- a) Se interrumpe la inyección de los cilindros desactivados. Adicionalmente se deja de accionar las válvulas en cuestión. Se encierra el aire de admisión y los cilindros desactivados trabajan como muelle de gas.
- b) Las válvulas de los cilindros a desactivar se mantienen cerradas. Se encierra gas de escape caliente en la cámara de combustión. Se desconecta el encendido y la inyección.
- c) Se interrumpe el encendido de los cilindros a desactivar. Las válvulas se mantienen abiertas. La inyección se reduce a un mínimo. Con ello se conserva el funcionamiento del catalizador.

### 3. ¿Con qué sistema se actúa en contra de la sonoridad auditiva de baja frecuencia que penetra en el vehículo y que es generada principalmente por el sistema de escape en el modo de 4 cilindros?

- a) En el modo de 4 cilindros se cierran las chapaletas de escape. Además de ello, el sistema ANC trabaja contra las oscilaciones perturbadoras de baja frecuencia.
- b) En el modo de 4 cilindros se abren las chapaletas de escape. Además de ello, el sistema ANC trabaja contra las oscilaciones perturbadoras de baja frecuencia.
- c) En el modo de 4 cilindros se activa el actuador de sonido. Se generan oscilaciones contrarias de baja frecuencia, que contrarrestan la sonoridad perturbadora.

### 4. ¿Cómo se generan con el sistema ANC las oscilaciones contrarias que han de contrarrestar la sonoridad perturbadora?

- a) La unidad de control ANC calcula oscilaciones contrarias. Éstas son emitidas a través del actuador de sonido.
- b) La unidad de control ANC calcula oscilaciones contrarias. Éstas son emitidas a través de los altavoces de agudos en el sistema de sonido.
- c) La unidad de control ANC calcula oscilaciones contrarias. Éstas son emitidas a través de los altavoces de graves en el sistema de sonido.

### 5. ¿Cómo puede comprobarse mecánicamente el funcionamiento de las chapaletas de escape?

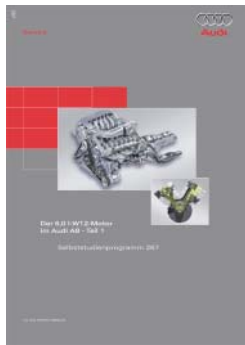
- a) Iniciar diagnóstico de actuadores
- b) Accionar mecánicamente a mano la chapaleta de escape. Desacoplar antes solamente el conector del servomotor. Entonces se tiene un resultado de funcionamiento del motor y de la chapaleta de escape, conjuntamente.
- c) Accionar a mano la chapaleta de escape. Destornillar antes el servomotor eléctrico.

### 6. ¿Para qué necesita el motor 4,0l V8 TFSI el sensor de temperatura de la cubierta del motor G765?

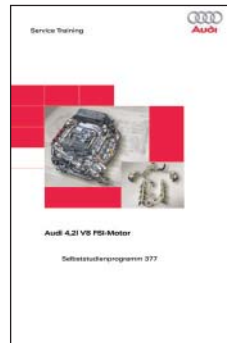
- a) Mide la temperatura en la zona de los turbocompresores. La señal se utiliza para excitar la bomba 2 para recirculación del líquido refrigerante V178.
- b) Mide la temperatura en la zona de los turbocompresores. La señal se utiliza para excitar la bomba del intercooler V188.
- c) Mide la temperatura en la zona de los turbocompresores. La señal se utiliza para la excitación de los ventiladores eléctricos.

## Programas autodidácticos

Hallará más información sobre la técnica del motor 4,0l V8 TFSI en los siguientes Programas autodidácticos.



607\_114



607\_115



607\_116

**SSP 267 El motor 6,0 l W12 en el Audi A8 - Parte 1**, referencia: 140.2810.86.60

- ▶ Regulación electrónica del líquido refrigerante

**SSP 377 Motor Audi 4,2l V8 FSI**, referencia: A06.5S00.23.60

- ▶ Motor predecesor
- ▶ Parte mecánica del motor básico

**SSP 411 Motores Audi 2,8l y 3,2l FSI con Audi valvelift system**, referencia: A07.5S00.42.60

- ▶ Reglaje de levas con AVS



607\_117



607\_118



607\_119

**SSP 437 Motor Audi 3,0l V6 TFSI con supercargador Roots**, referencia: A08.5S00.53.60

- ▶ Bomba eléctrica adicional para líquido refrigerante
- ▶ Diagnóstico del sistema de aire secundario

**SSP 490 Motor Audi 6,3l W12 FSI**, referencia: A11.5S00.81.60

- ▶ Desaireación del cárter del cigüeñal con impactador
- ▶ Termostato para líquido refrigerante

**SSP 491 Motor Audi 1,4l TFSI con doble sobrealimentación**, referencia: A11.5S00.82.60

- ▶ Sistema de actuador de sonido

Reservados todos los derechos.  
Sujeto a modificaciones.

Copyright  
**AUDI AG**  
I/VK-35  
[service.training@audi.de](mailto:service.training@audi.de)

**AUDI AG**  
D-85045 Ingolstadt  
Estado técnico: 02/12

Printed in Germany  
A12.5S00.91.60