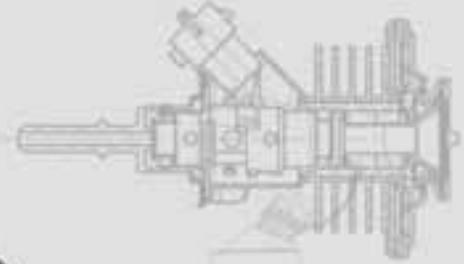
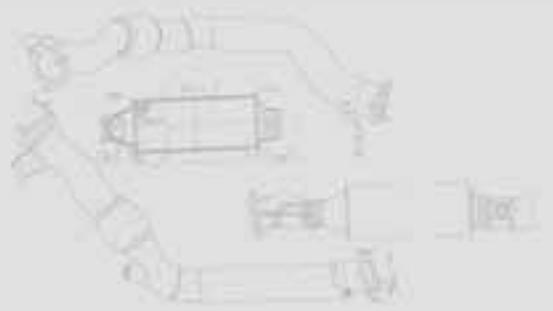


**Motor Audi 3,0 I V6 TDI  
con ultra low emission system  
(EU6, LEV II, BIN5)**

Programa autodidáctico 428

## Audi implanta en la serie la tecnología Diesel más limpia del mundo.

La decidida continuación del proceso evolutivo del TDI desemboca en el desarrollo del motor Diesel más limpio del mundo. Para esos efectos se ha seguido desarrollando consecuentemente el procedimiento de la combustión TDI. Los elementos esenciales de esta evolución están constituidos por el sistema de inyección con 2.000 bares de presión máxima, un sistema de recirculación de gases de escape más desarrollado en toda su extensión y una turbo-sobrealimentación más optimizada. Una novedad viene constituida también por la regulación integral de la presión en los cilindros. Con este conjunto de medidas se reducen claramente una vez más las emisiones brutas del motor en una primera fase. En la segunda fase disminuyen a su mínima expresión las emisiones de óxidos nítricos con la implantación de un sistema activo para el tratamiento de los gases de escape. El ultra low emission system, gracias a la combinación con las medidas endomotrices y un novedoso sistema de tratamiento de los gases de escape, posibilita una minimización eficaz de las emisiones, asociada a un menor consumo de combustible. El objetivo planteado consistió en seguir desarrollando decididamente la tecnología TDI, para seguir obteniendo resultados inferiores a los futuros límites de la EU6 y los actualmente muy severos límites LEV II / BIN5, con objeto de estar preparados adecuadamente para su aplicación europea y mundial.



# AdBlue®



AdBlue® es una marca registrada de la asociación alemana de la industria del automóvil (VDA)

428\_001

## Objetivos didácticos de este Programa autodidáctico

Este Programa autodidáctico describe el diseño y funcionamiento del sistema de tratamiento de los gases de escape con ayuda del agente reductor *AdBlue*®\*.

Después de haber estudiado este Programa autodidáctico usted estará en condiciones de responder a las preguntas siguientes:

- ¿Qué límites de emisiones establecen las normas sobre emisiones de escape para los motores de gasolina y Diesel?
- ¿Sobre qué parámetros influye el sensor de presión en la cámara de combustión?
- ¿Qué componentes del sistema están instalados para el tratamiento de los gases de escape?
- ¿Por qué tienen que calefactarse los elementos del depósito de agente reductor al hacer frío?

# Normas sobre emisiones de escape

Las directrices establecen los límites para las emisiones de escape de motores de gasolina y Diesel en vehículos de turismo: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC) inquemados, óxidos nítricos\* (NO<sub>x</sub>) y partículas (PM) de motores Diesel.

## Límites establecidos por las normas sobre emisiones de escape



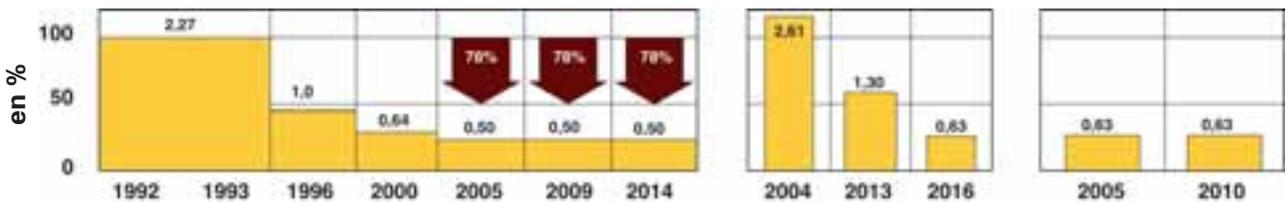
### Partículas



### HC+NO<sub>x</sub>



### CO



Límites en g/km

428\_036

- LEV = Low emission vehicle
- ULEV = Ultra low emission vehicle
- SULEV = Super ultra low emission vehicle
- BIN 5 = Norma sobre emisiones de escape para California y otros Estados de los EE.UU.

El término «BIN» tiene sus orígenes en la palabra bolsa, porque con motivo de las revisiones se captan y analizan los gases de escape con ayuda de unas bolsas específicas. Según la norma de emisiones de escape en cuestión se ha hecho una cuenta regresiva desde BIN10 hasta BIN5.

# Índice

## Introducción

Breve descripción técnica del motor 3,0 I V6 TDI con ultra low emission system .....	6
---	---

## Mecánica del motor

Medidas motrices .....	8
Bomba de aceite regulada por caudal en el motor 3,0 I V6 TDI .....	9
Recirculación de gases de escape (EGR) en el motor 3,0 I V6 TDI .....	11
Turbo-sobrealimentación con trayecto de aire sobrealimentado. ....	14
Sistema de refrigeración .....	16
Regulación de la combustión gestionada por la presión en los cilindros ....	18

## Gestión del motor

Sistema de inyección Common Rail. ....	19
Sistema de combustible .....	20
Estructura del sistema .....	22

## Tratamiento de los gases de escape

Estructura del sistema .....	24
Depósitos de combustible y de agente reductor .....	26
Cuba anti-oleaje en el depósito activo. ....	28

## Tratamiento de los gases de escape

Aforador del depósito de agente reductor G684 . . . . .	29
Agente reductor AdBlue® . . . . .	30
Principio de funcionamiento del sistema catalizador DeNox . . . . .	31
Estructura del sistema DeNox . . . . .	32
Bomba de agente reductor V437 . . . . .	34
Inyector de agente reductor N474 . . . . .	35
Calefacción del sistema de agente reductor . . . . .	36
Desarrollo de la temperatura en la calefacción del sistema de agente reductor. . . . .	38
Indicador del sistema de agente reductor en el cuadro de instrumentos . . . .	39
Protección del depósito de gasoil contra repostaje equivocado . . . . .	41

## Servicio

Manejo y uso del agente reductor en el área de Servicio . . . . .	42
... para el cliente . . . . .	42
... para el taller . . . . .	43

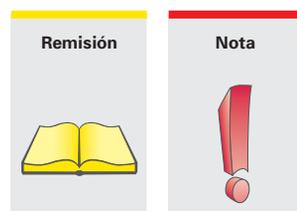
## Anexo

Pruebe sus conocimientos. . . . .	44
Glosario . . . . .	46
Resumen . . . . .	47

El Programa autodidáctico publica fundamentos relativos a diseño y funcionamiento de nuevos modelos de vehículos, nuevos componentes en vehículos y nuevas tecnologías.

**El Programa autodidáctico no es manual de reparaciones. Los datos indicados están destinados para facilitar la comprensión y referidos al estado de software válido a la fecha de redacción del SSP.**

Para trabajos de mantenimiento y reparación hay que recurrir indefectiblemente a la documentación técnica de actualidad.



## Breve descripción técnica del motor 3,0 l V6 TDI con ultra low emission system

### Características técnicas

- Bomba de aceite regulada por caudal
- Gestión del motor con distribución de cadena optimizada
- Intercooler con bypass para gestionar la temperatura del aire de sobrealimentación
- Turbocompresor de geometría variable (VTG) de la casa Garrett
- Sistema de inyección Common Rail optimizado con inyectores *piezoeléctricos\** y una presión de la inyección de hasta 2.000 bares
- Nueva recirculación de los gases de escape refrigerada por agua con radiador previo conectado en serie con el termostato y bomba eléctrica adicional para agua

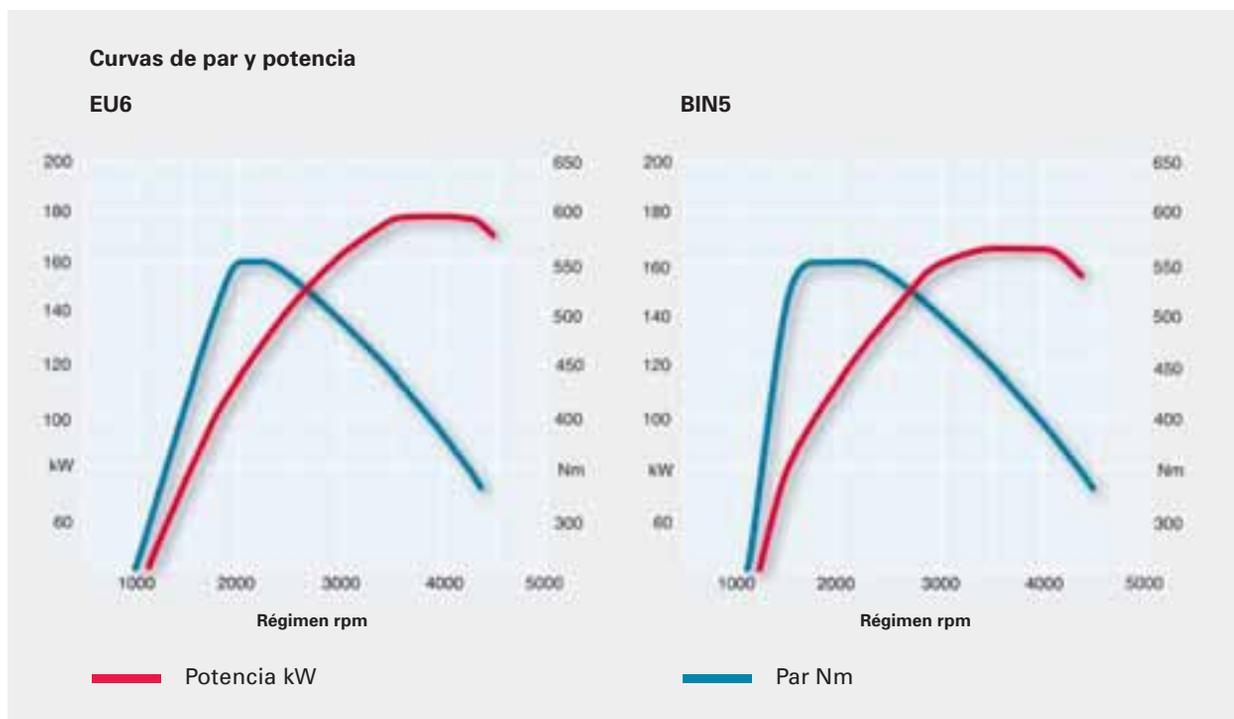


428\_019



428\_077

**Motor 3,0 I V6 TDI con las letras distintivas CCMA para EU6 (Europa) y CATA para BIN5 (EE.UU.)**



Datos técnicos		EU6	BIN5
<b>Letras distintivas del motor</b>		CCMA	CATA
<b>Arquitectura</b>		Motor de 6 cilindros en V	
<b>Cilindrada en cc</b>		2.967	
<b>Potencia en kW (CV)</b>		176 (238) a 4.000 – 4.400 rpm	165 (225) a 3.500 – 4.000 rpm
<b>Par en Nm</b>		550 desde 2.000 – 2.250 rpm	550 desde 1.750 – 2.250 rpm
<b>Válvulas por cilindro</b>		4	
<b>Diámetro de cilindros en mm</b>		83	
<b>Carrera en mm</b>		91,4	
<b>Compresión</b>		16,8 : 1	
<b>Orden de encendido</b>		1-4-3-6-2-5	
<b>Gestión del motor</b>		Bosch EDC 17 CP 24	
<b>Combustible</b>		Gasoil según EN 590	Gasoil de los EE.UU.
<b>Norma sobre emisiones de escape</b>		EU6	ULEV II / BIN5

## Medidas motrices

El motor que se tomó como base para el desarrollo ulterior fue la versión EU5 del 3,0 l V6 TDI. El objetivo para la puesta en práctica de las medidas motrices consistió en conseguir una ampliación modular del propulsor actual. Para esos efectos se aplicaron las medidas siguientes:

La distribución de cadena optimizada, de doble fase, reduce las fuerzas de la cadena y con ello las pérdidas causadas por fricciones. Otra medida aplicada consiste en la implantación de una bomba de aceite regulada por caudal y dos etapas de presión, con lo cual se puede reducir la potencia absorbida por la bomba de aceite.

## Cadenas y mando de válvulas

La distribución de cadena ha sido modificada con algunas optimizaciones para minimizar las pérdidas por fricciones internas.

El ramal de cadena B para el accionamiento de los árboles de levas en la bancada de cilindros 1 ha sido entallado, para aumentar el ceñimiento del piñón ahora más grande en el árbol de levas. Al mismo tiempo se ha modificado la transmisión de la distribución, reduciéndose así la fuerza necesaria para el mando.

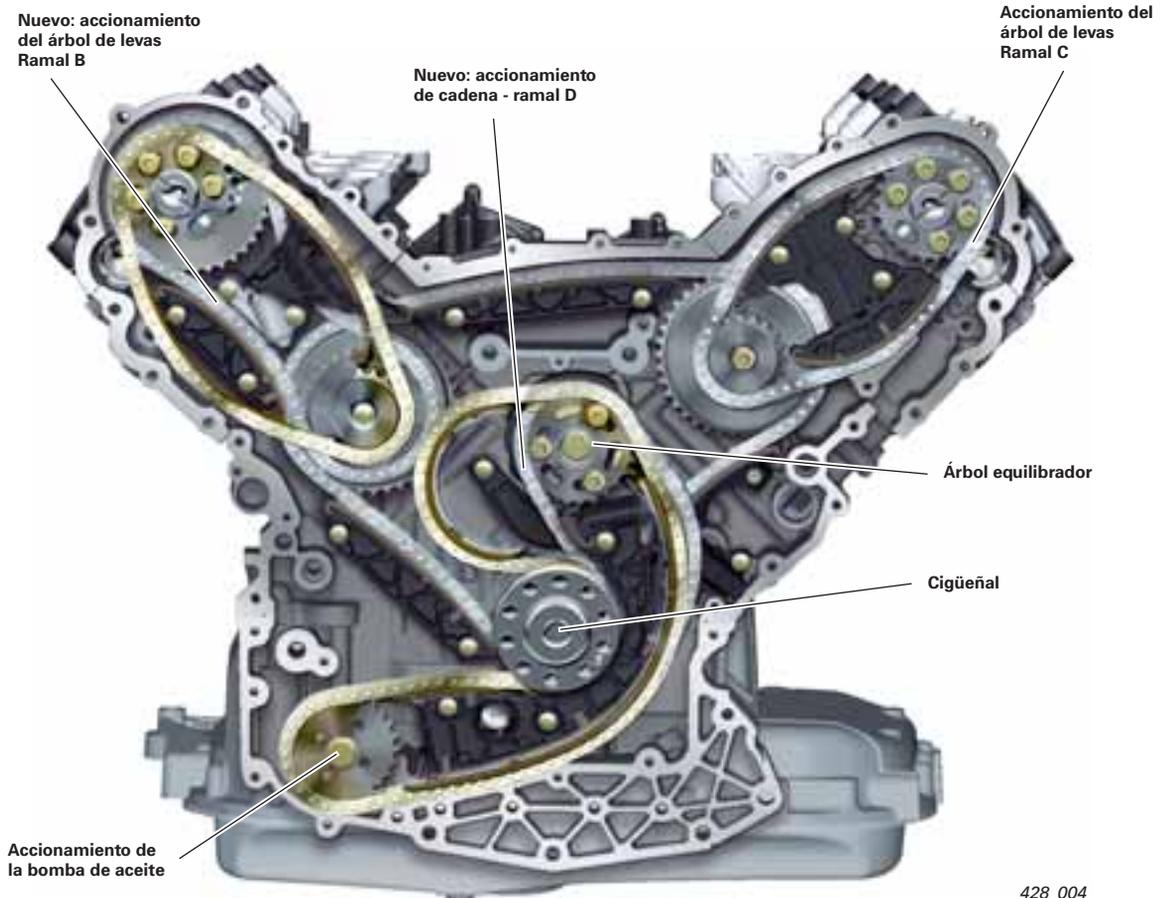
Con la implantación de un nuevo radiador para recirculación de gases de escape en técnica modular de aluminio se consigue un mayor rendimiento de refrigeración. Con esta medida se han reducido a su vez las pérdidas de presión en el trayecto de la recirculación de gases de escape, lo cual beneficia al intercambio de gases y al consumo de combustible.

El sistema de inyección con una presión máxima de 2.000 bares, una turbo-sobrealimentación optimizada y un trayecto de sobrealimentación con bypass de intercooler vienen a constituir una gestión optimizada de las condiciones de temperatura en el trayecto del aire.

Una novedad es el sensor de presión en la cámara de combustión para una combustión gestionada por la presión de los cilindros.

Asimismo se ha modificado el ramal de cadena D en la zona del árbol equilibrador, de modo que la cadena tenga un mayor ataque en el piñón.

El árbol equilibrador se acciona a régimen de cigüeñal en sentido opuesto al de giro del motor a través del ramal de cadena D.



428\_004

Leyenda:

Representación en color oro = trayectoria antigua de la cadena  
Representación en color plata = trayectoria nueva de la cadena

## Bomba de aceite regulada por caudal en el motor 3,0 I V6 TDI

Una de las medidas destinadas a reducir la potencia absorbida por la bomba de aceite viene constituida por la regulación del caudal.

En el nuevo motor 3,0 I V6 TDI se aplica una bomba celular de aletas con características de alimentación variables con ayuda de un anillo de reglaje alojado en disposición pivotable.

A este anillo se le puede aplicar aceite a presión sobre las superficies de control 1 + 2 para pivotarlo en contra de la fuerza del muelle de control.

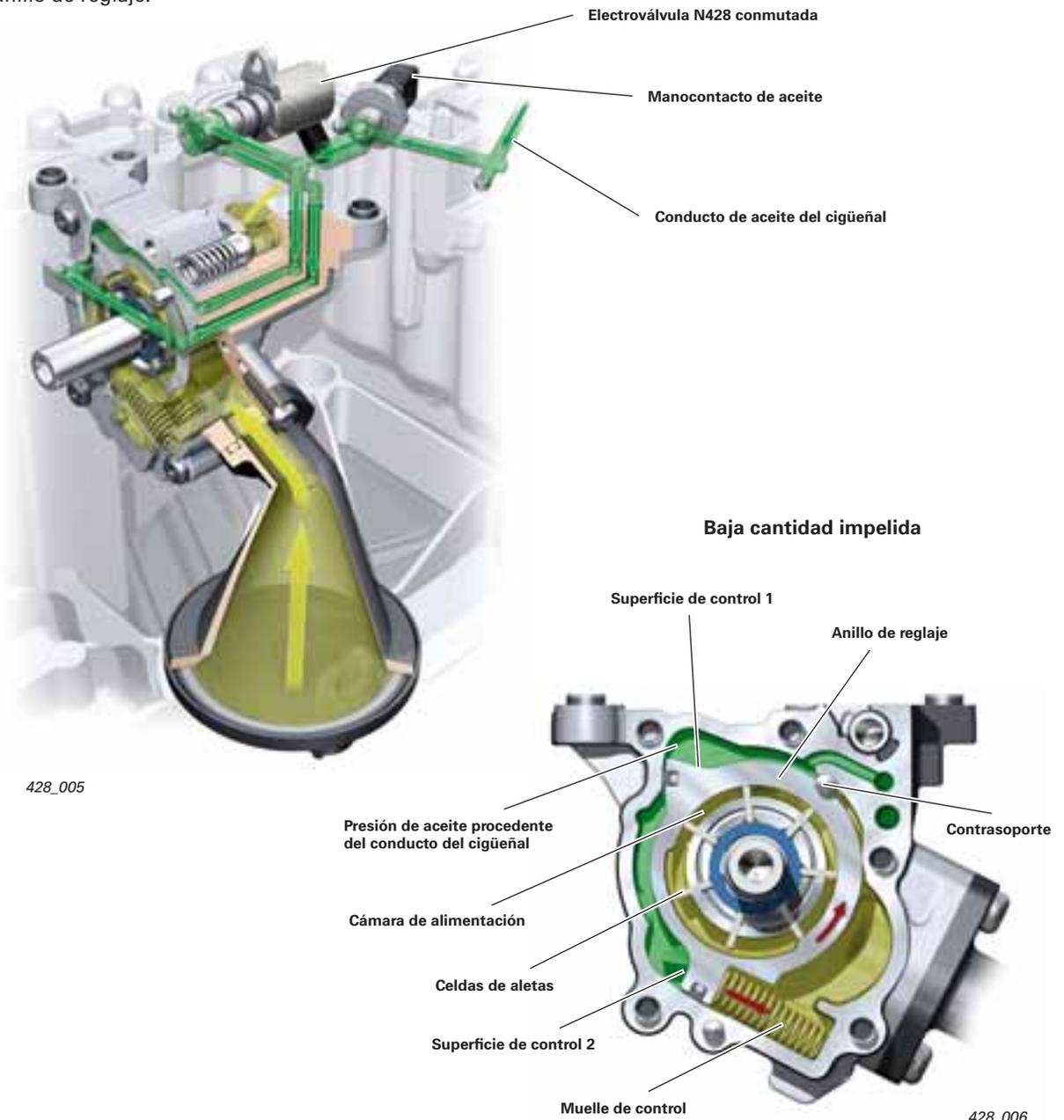
En la gama de regímenes inferiores, la electroválvula N428, que se encuentra sometida a tensión (borne 15) recibe potencial de masa por parte de la unidad de control del motor y libera el conducto de aceite sobre la segunda superficie de control del anillo de reglaje.

Entonces actúan ambos flujos de aceite – con una misma presión – sobre las dos superficies de control.

Las fuerzas resultantes son superiores a la del muelle de control y provocan el pivotamiento del anillo de reglaje en sentido antihorario.

El anillo se desplaza hacia el centro de la bomba y reduce así el cámara de alimentación entre las celdas de las aletas.

La intensidad de presión inferior es puesta en vigor de acuerdo con la carga y el régimen del motor, la temperatura del aceite y otros parámetros operativos más, con lo cual se reduce la absorción de potencia de la bomba de aceite.



# Mecánica del motor

## Alta cantidad impelida

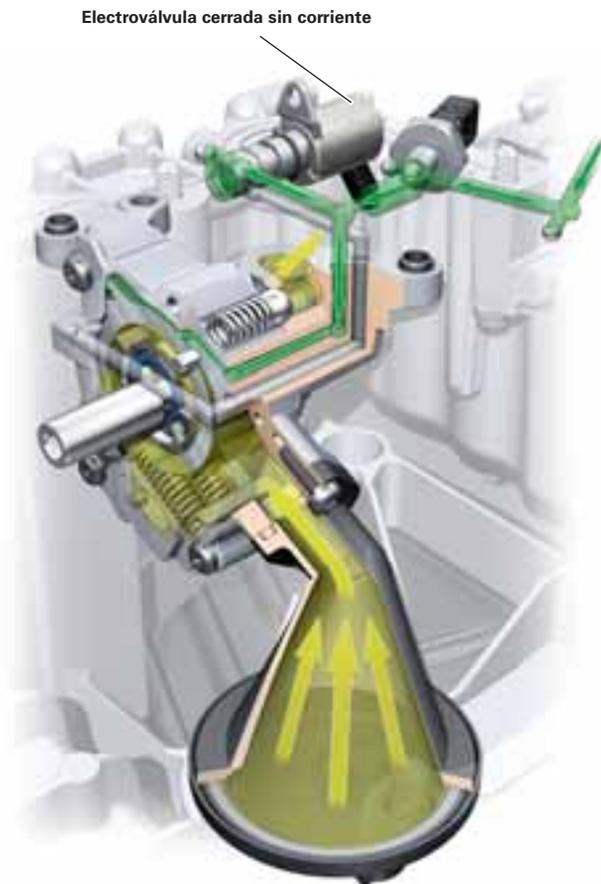
A partir de un régimen de 2.500 rpm o una entrega de par de 300 Nm (aceleración a plena carga) la unidad de control del motor J623 separa la electroválvula N428 de la conexión a masa, con lo cual cierra el conducto de aceite hacia la superficie de control 2.

La presión del aceite ya sólo actúa ahora sobre la superficie de control 1 y opone una menor fuerza al muelle de control.

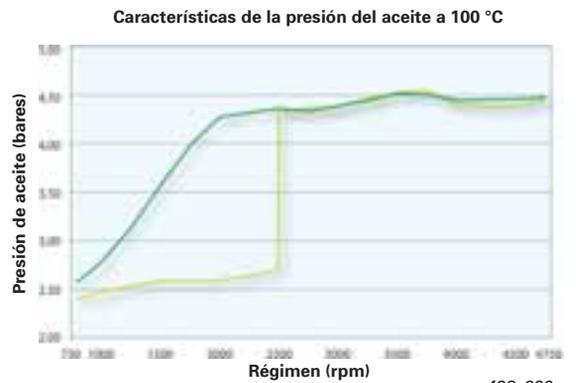
El muelle de control se encarga de pivotar el anillo de reglaje en torno al contrasoprote, en sentido horario. El anillo de reglaje sale de su posición y amplía la cámara de alimentación entre las diferentes celdas de las aletas.

Con el aumento de los espacios entre las celdas de las aletas se alimenta una mayor cantidad de aceite. Al mayor caudal se le opone una resistencia derivada de los orificios de paso del aceite y del juego entre los cojinetes del cigüeñal, con lo cual aumenta la presión.

De esta forma se ha realizado una bomba de caudal regulado con dos etapas de presión.



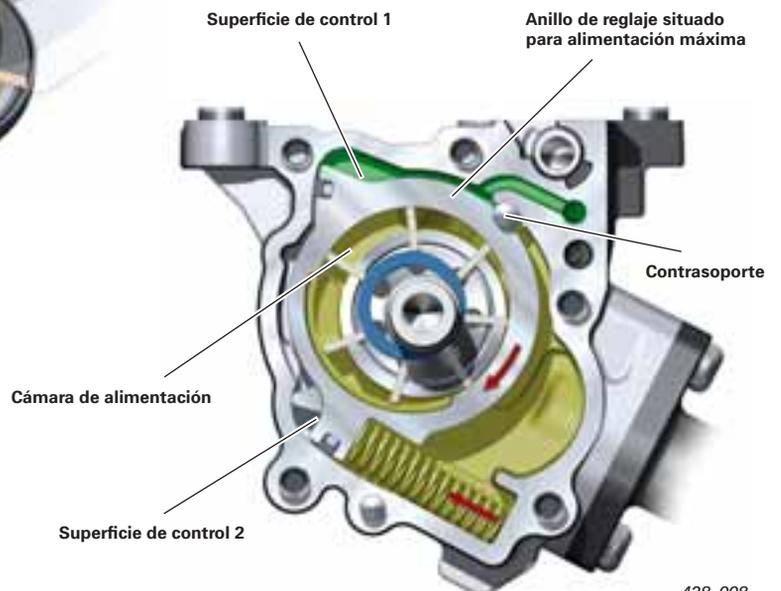
428\_007



428\_009

- Electroválvula sin corriente
- Electroválvula conmutada

## Alta cantidad impelida



428\_008

## Recirculación de gases de escape (EGR) en el motor 3,0 I V6 TDI

En el motor EU5 V6 TDI se ha empleado un nuevo módulo de recirculación de gases de escape (módulo EGR), que agrupa en un solo componente las funciones de radiador EGR, válvula EGR y bypass EGR, incluyendo su gestión.

Debido a las mayores temperaturas de los gases de escape en la gama superior de los regímenes parciales ha resultado necesario contar con un mayor rendimiento de refrigeración.

Para la versión EU6/BIN5 se ha agregado al módulo EGR, en el interior de la V, un radiador adicional antepuesto en serie.

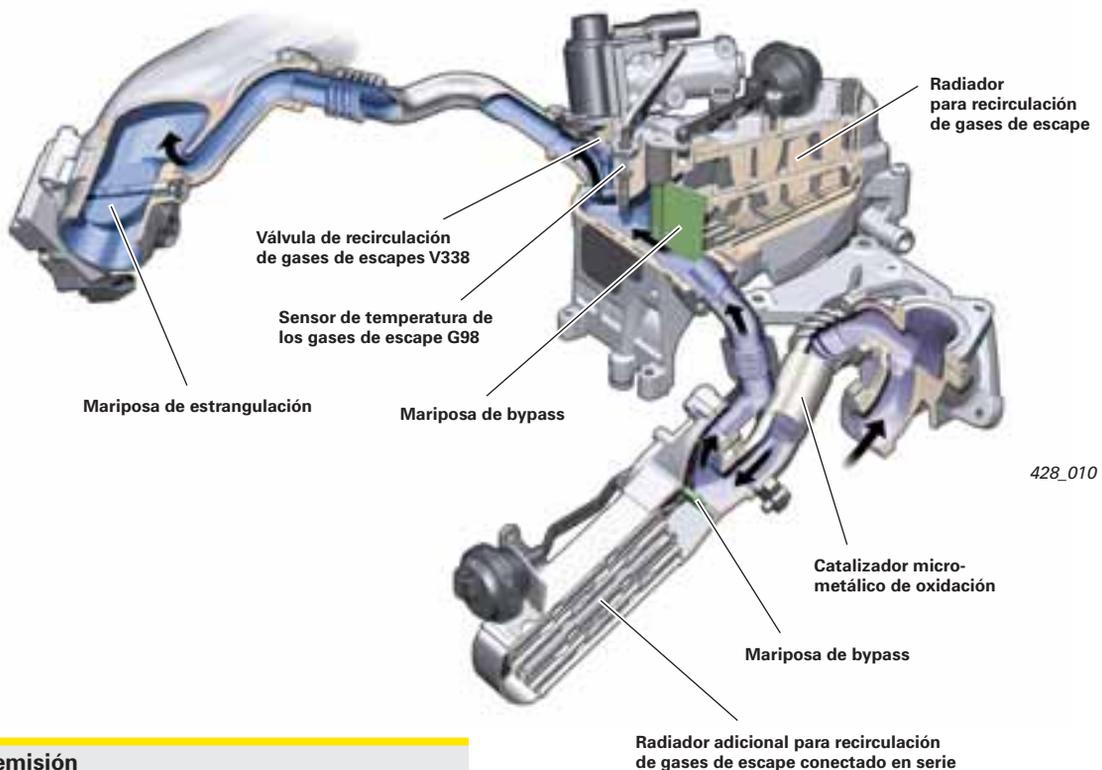
El trayecto de la recirculación de los gases de escape consta de microcatalizador, radiador adicional y radiador para recirculación de gases de escape, incluyendo sensor de temperatura y la electroválvula de recirculación de gases de escape, refrigerada por agua.

En el elemento de la carcasa por el lado de la válvula se ha integrado adicionalmente un conducto para refrigerar por separado la mariposa de bypass y la válvula EGR.

Para evitar incrustaciones en el trayecto EGR, especialmente si se opera con combustibles de menor calidad con altos contenidos de aromáticos, se ha instalado al comienzo del trayecto EGR un catalizador micrometálico de oxidación.

Para conseguir las temperaturas más bajas posibles en los gases de escape recirculados va conectado el radiador para recirculación de gases de escape a un circuito por separado para la refrigeración a baja temperatura (ver página 13). El líquido refrigerante se capta directamente a la salida del radiador principal y se alimenta con una bomba eléctrica hacia el radiador de la recirculación de gases de escape. El radiador adicional se encuentra conectado al circuito de refrigeración del motor y permite casi duplicar el rendimiento de refrigeración.

Ambos radiadores EGR van equipados con una mariposa de bypass, que permite adaptar el rendimiento de refrigeración a las necesidades del punto de carga en cuestión. Para reducir las emisiones de monóxido de carbono e hidrocarburos se colocan las mariposas en posición de bypass durante la fase de calentamiento del motor.



### Remisión

El diseño y funcionamiento del módulo EGR se describe en el Programa autodidáctico 429 «Audi Q5: Grupos mecánicos».



## Radiador de recirculación de gases de escape conmutable

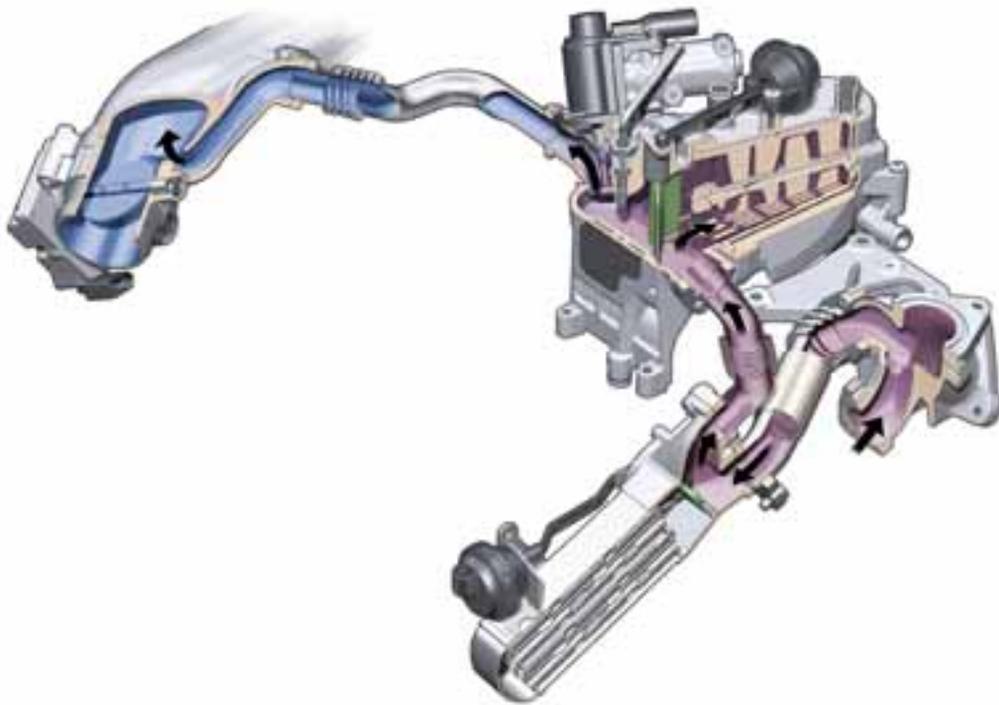
Partiendo de la versión básica, el mayor rendimiento de refrigeración que aporta el radiador para recirculación de gases de escape ya contribuye a una clara reducción de las emisiones de partículas y óxidos nítricos.

Los diagramas a continuación muestran la eficacia del sistema de recirculación de gases de escape en virtud de los ejes de partículas y  $\text{NO}_x$  en dos puntos de carga específicos.

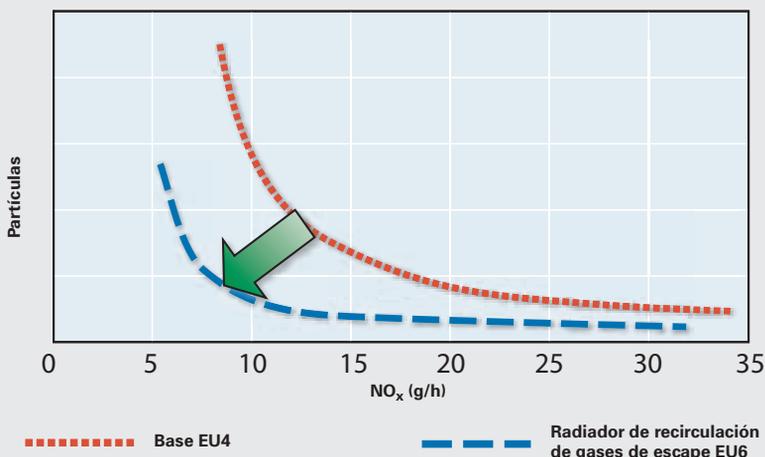
Con el motor a régimen de carga parcial se encuentra abierto el bypass del radiador adicional; el bypass del radiador para recirculación de gases de escape está cerrado; los gases de escape son conducidos a través del radiador para recirculación de gases de escape y se refrigeran.

## Radiador de recirculación de gases de escape con flujo pasante – radiador adicional en bypass

Punto de conmutación de la mariposa de bypass en el radiador de recirculación de gases de escape a aprox. 1.750 rpm (en función de una familia de características)



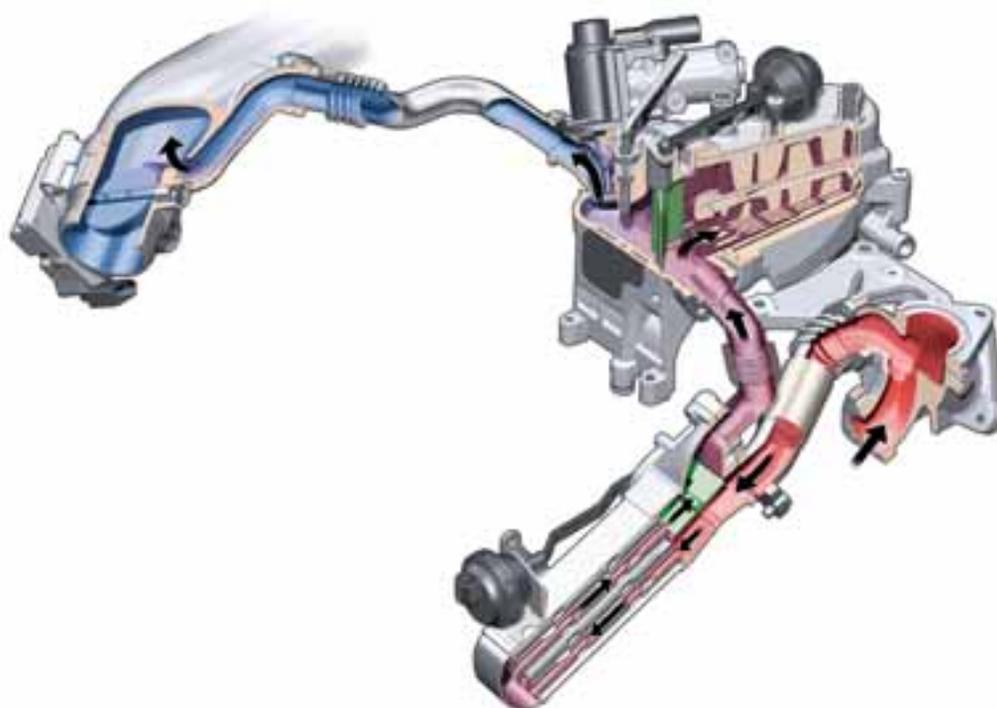
428\_047



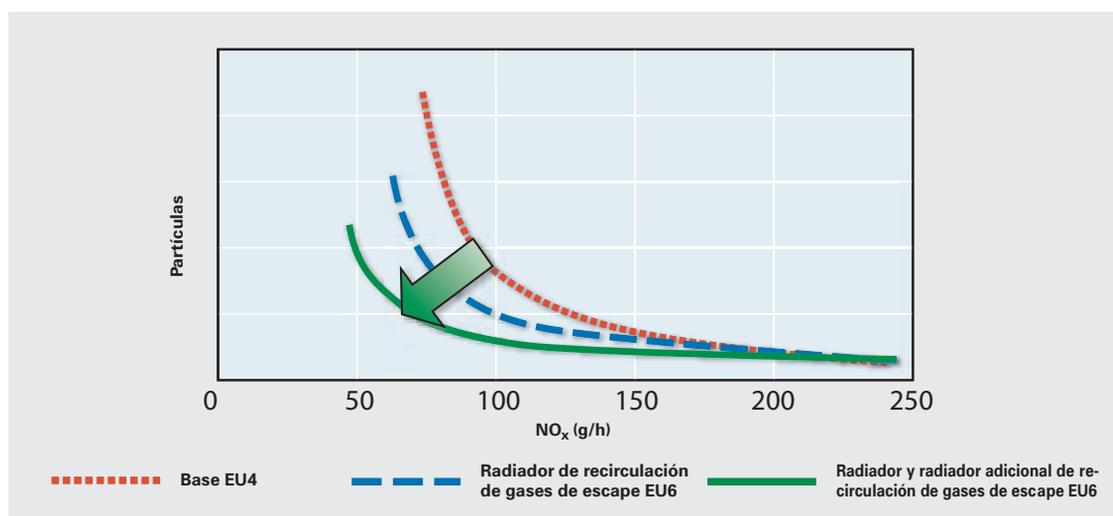
A medida que aumenta la carga y con ésta las temperaturas de los gases de escape, se va conectando subsidiariamente el radiador adicional, con lo cual ambos radiadores EGR se ponen a refrigerar. Esto posibilita un aumento de la tasa de gases recirculados y las temperaturas más bajas reducen a su vez las emisiones de óxidos nítricos.

### Radiador adicional con flujo pasante – radiador de recirculación de gases de escape con flujo pasante

Punto de conmutación de la mariposa de bypass en el radiador adicional a aprox. 2.200 rpm (en función de una familia de características)



428\_048

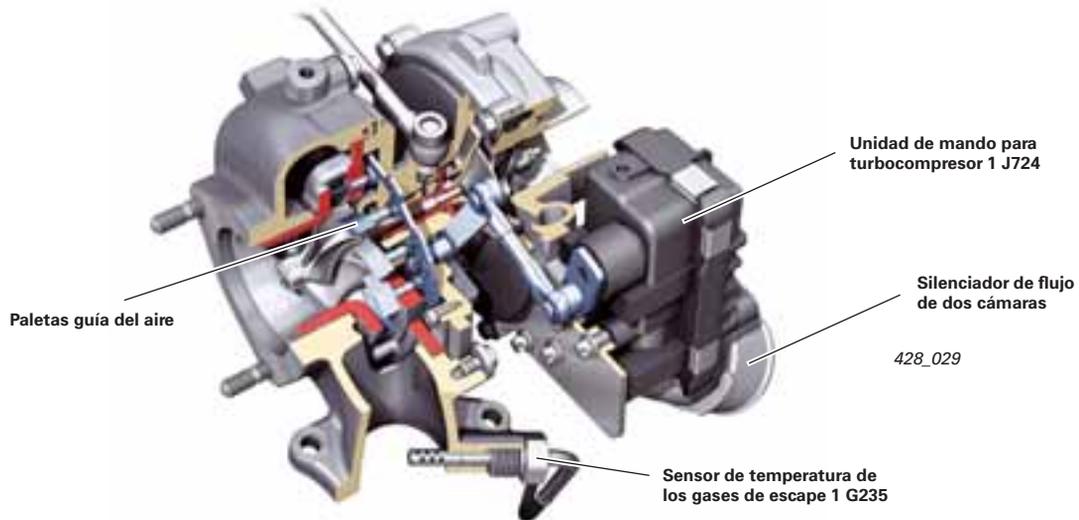


## Turbo-sobrealimentación con trayecto de aire sobrealimentado

Mientras que el turbocompresor ha podido ser adoptado del motor base EU5 para la versión variante EU6, ha sido necesario adaptar específicamente sus características para la aplicación BIN5. La reducción del tamaño de las turbinas posibilita un buen comportamiento de respuesta y en arrancada hasta grandes altitudes, con una potencia máxima levemente inferior.

Un alojamiento optimizado del eje de la turbina reduce las pérdidas por fricciones al estar frío el aceite del motor durante la fase de calentamiento y ofrece un comportamiento de respuesta más espontáneo, sobre todo en zonas de altitud y en condiciones frías del medio ambiente.

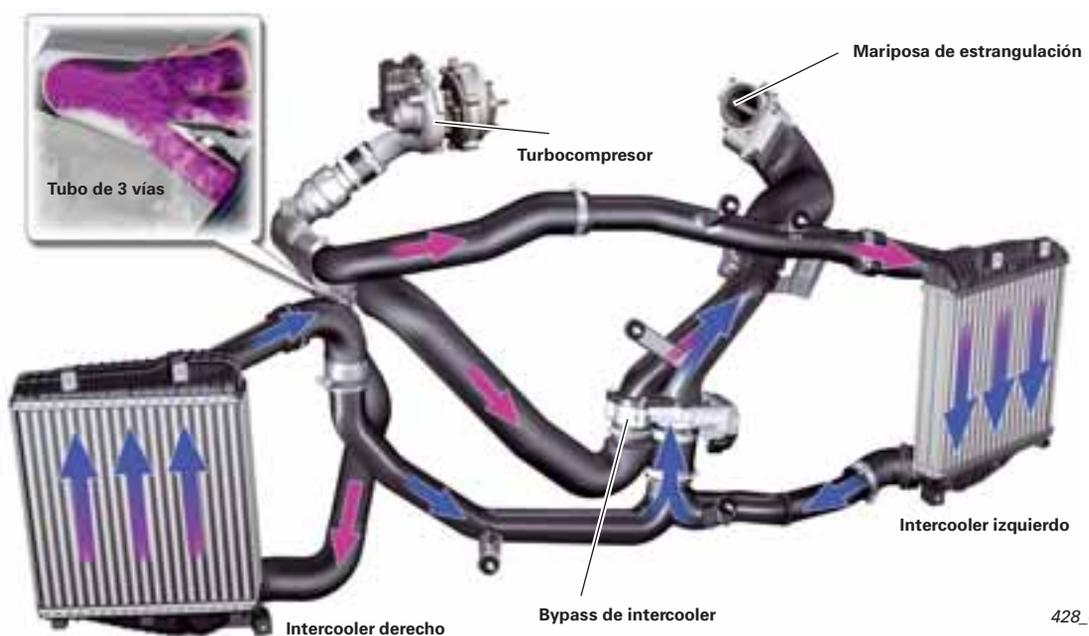
Para evitar sonoridad de flujo al intervenir presiones de sobrealimentación intensas se aplica un silenciador de flujo por el lado aspirante y un silenciador de flujo de doble cámara en la entrada al compresor.



## Refrigeración del aire de sobrealimentación con bypass de intercooler integrado

Aparte de la regulación a que se somete la temperatura de la recirculación de gases de escape corresponde también un papel importante a la temperatura del aire de sobrealimentación para mantener lo más constantes posible las condiciones termodinámicas básicas para la combustión a diferentes temperaturas del entorno y obtener así un comportamiento de las emisiones uniforme y adecuado.

En virtud de que los intercooler poseen un rendimiento extremadamente alto y por ello refrigeran el aire comprimido casi a la temperatura del entorno al hacer bajas temperaturas exteriores, se ha integrado un bypass para evadir el intercooler en el trayecto del aire.

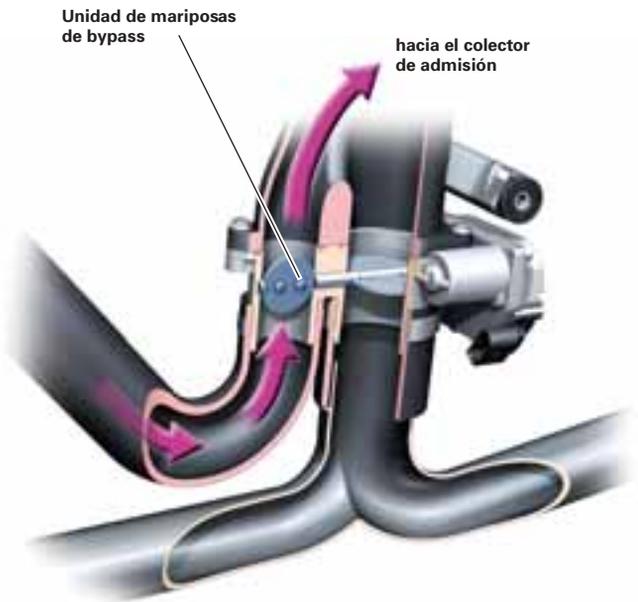


La unidad de mariposas de bypass consta de la carcasa y dos mariposas decaladas a 90° entre sí y dispuestas sobre un eje en común. Permiten establecer una mezcla continua del aire refrigerado procedente de ambos intercooler y aire calentado por el turbocompresor. En las posiciones finales de las mariposas se deja pasar al colector de admisión ya sea sólo el aire calentado por el turbocompresor o el aire refrigerado por los intercooler.

### Motor frío, baja temperatura exterior

El aire de sobrealimentación calentado, procedente del turbocompresor a través del tubo de 3 vías, pasa por la mariposa de bypass directamente hacia el colector de admisión. Esto permite el arranque rápido del catalizador de oxidación, del filtro de partículas y de los sistemas para la depuración de los gases de escape.

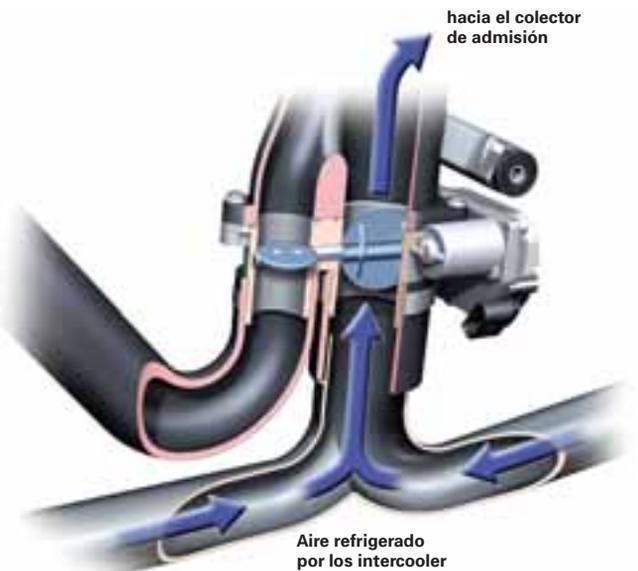
Aire calentado por el turbocompresor



428\_017

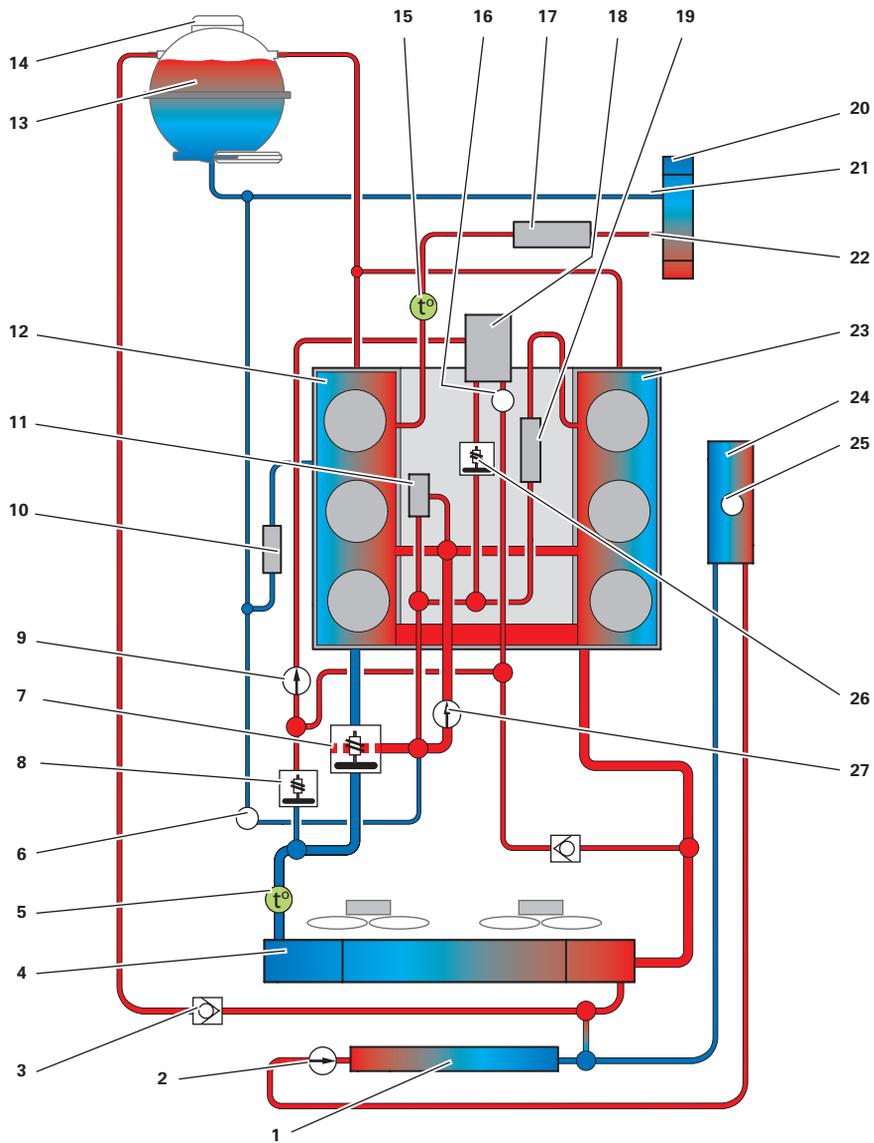
### Motor bajo carga, alta temperatura exterior

A partir de aprox. 1.750 rpm se alimenta hacia el colector de admisión, en función de una familia de características, el caudal del aire de sobrealimentación refrigerado, a través de una posición definida de las mariposas de bypass. Al cerrar la mariposa de bypass se corta el paso directo del aire de sobrealimentación hacia el colector de admisión. El aire de sobrealimentación pasa al colector de admisión a través del intercooler.



428\_016

## Sistema de refrigeración



428\_018

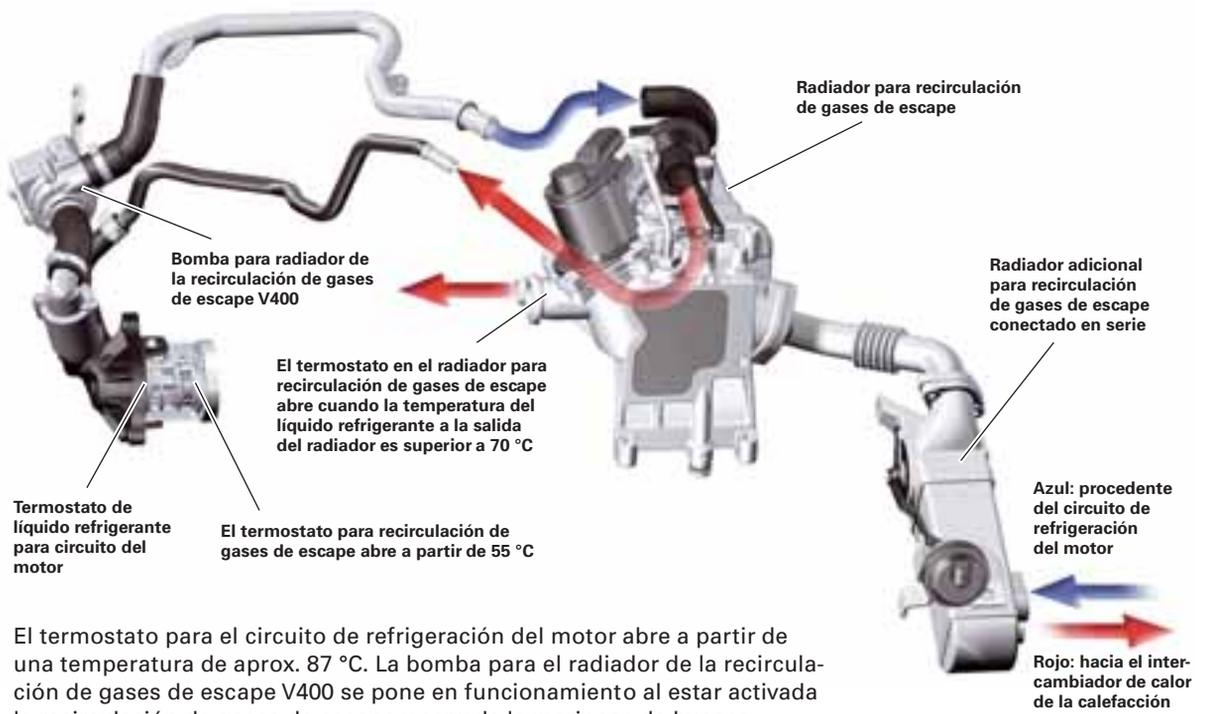
### Leyenda

— Líquido refrigerante calentado

— Líquido refrigerante enfriado

- |   |   |
|---|---|
| 1 Radiador para refrigeración del combustible (agua/aire)                     | 14 Tapa de cierre para depósito de expansión del líquido refrigerante |
| 2 Bomba para refrigeración del combustible V166                               | 15 Sensor de temperatura del líquido refrigerante G62                 |
| 3 Válvula de retención  | 16 Tornillo de purga de aire  |
| 4 Radiador de agua  | 17 Radiador adicional para recirculación de gases de escape           |
| 5 Sensor de temperatura del líquido refrigerante a la salida del radiador G83 | 18 Radiador para recirculación de gases de escape                     |
| 6 Tornillo de purga de aire   | 19 Mariposa de conmutación para recirculación de gases de escape      |
| 7 Termostato  | 20 Intercambiador de calor de la calefacción                          |
| 8 Termostato para recirculación de gases de escape                            | 21 del intercambiador de calor de la calefacción                      |
| 9 Bomba para radiador de recirculación de gases de escape V400                | 22 hacia el intercambiador de calor de la calefacción                 |
| 10 Alternador   | 23 Culata bancada de cilindros 2 (izquierda)                          |
| 11 Radiador del motor   | 24 Radiador de combustible (combustible/agua)                         |
| 12 Culata bancada de cilindros 1  | 25 Tornillo de purga de aire  |
| 13 Depósito de expansión para líquido refrigerante                            | 26 Termostato para recirculación de gases de escape                   |
|   | 27 Bomba de líquido refrigerante                                      |

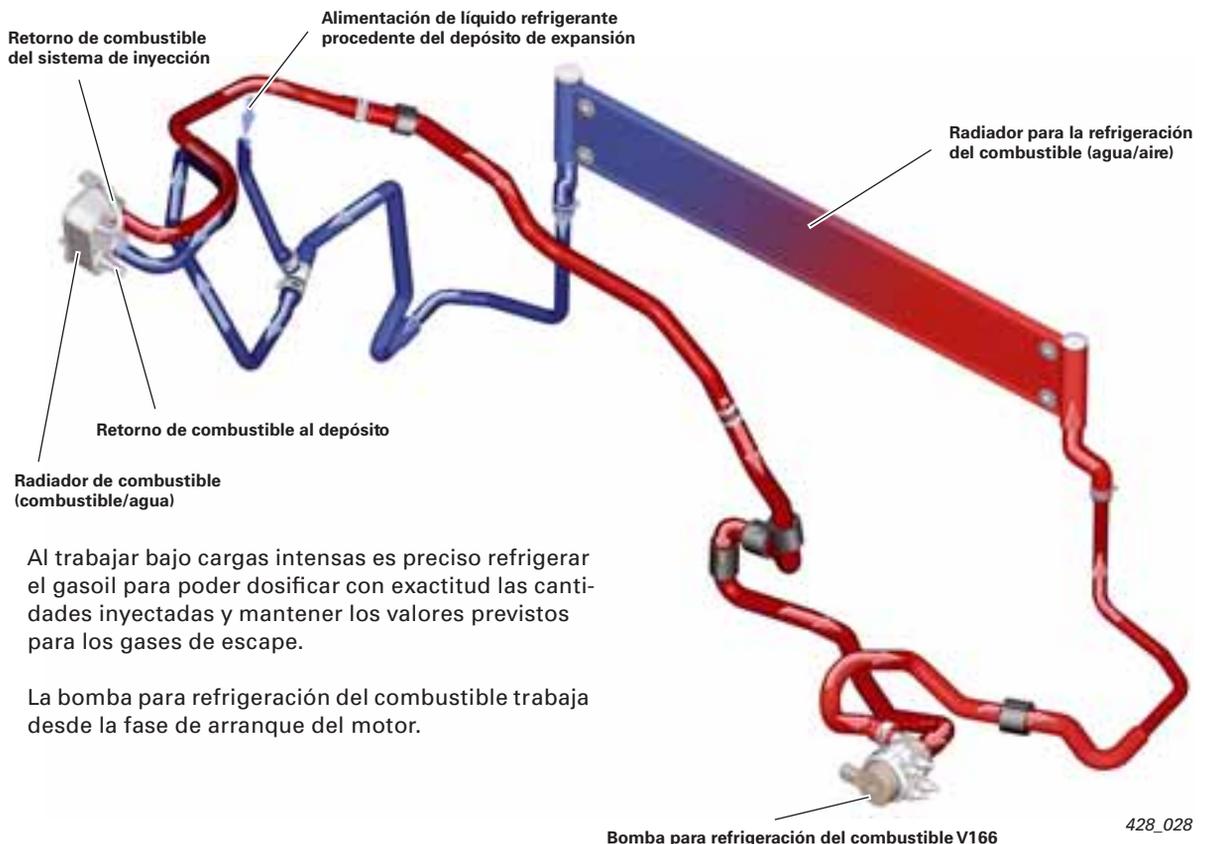
## Refrigeración de la recirculación de gases de escape



El termostato para el circuito de refrigeración del motor abre a partir de una temperatura de aprox. 87 °C. La bomba para el radiador de la recirculación de gases de escape V400 se pone en funcionamiento al estar activada la recirculación de gases de escape y cerrada la mariposa de bypass. Si la temperatura del líquido refrigerante a la salida del radiador supera los 70 °C se desactiva la bomba para recirculación de gases de escape y sólo se activa nuevamente cuando la temperatura del líquido refrigerante a la salida del radiador ha caído por debajo de los 63 °C.

428\_062

## Refrigeración del combustible



Al trabajar bajo cargas intensas es preciso refrigerar el gasoil para poder dosificar con exactitud las cantidades inyectadas y mantener los valores previstos para los gases de escape.

La bomba para refrigeración del combustible trabaja desde la fase de arranque del motor.

428\_028

## Regulación de la combustión gestionada por la presión en los cilindros

Otro módulo que contribuye a mantener emisiones muy bajas, asociadas a una combustión optimizada, viene constituido por la combustión gestionada por la presión en los cilindros.

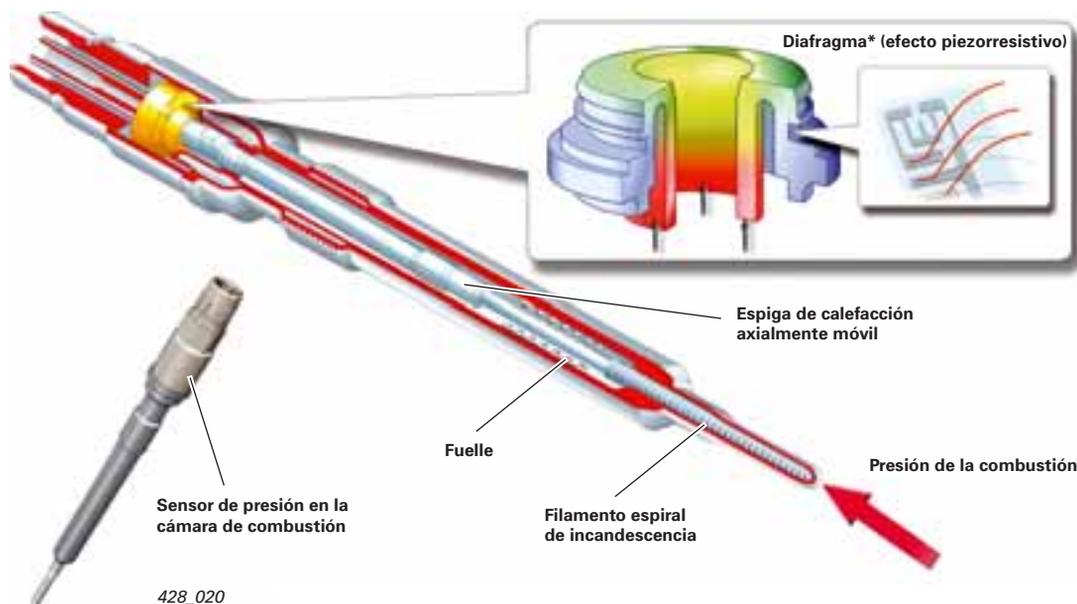
El sensor de presión en la cámara de combustión que se aplica en el motor 3,0 I V6 TDI con ultra low emission system es un desarrollo de la casa Beru bajo la designación PSG\* (pressure sensor glow plug).

A una espiga metálica de incandescencia le agrega la función de un sensor de presión en la cámara de combustión y se instala en los cilindros 2 y 5 del motor.

De ahí resulta la posibilidad de integrar esta nueva funcionalidad en el espacio disponible que ofrece el sistema conceptual de la culata. La espiga de incandescencia se aloja en disposición axialmente móvil en el cuerpo de la bujía y transmite la presión del cilindro a través de una varilla hacia un diafragma.

La deformación del diafragma se detecta a través de la variación de la resistencia y se procesa en un módulo electrónico integrado.

La señal de tensión acondicionada se transmite a la unidad de control del motor para su análisis.



428\_056

428\_020

\* *Diafragma (efecto piezorresistivo)*  
Se monta para ello una resistencia de silicio en el borde de un diafragma.

La combustión gestionada por la presión de los cilindros está en condiciones de adaptar óptimamente el momento de la inyección y, con éste, el desarrollo de la presión derivada de la combustión a diferentes calidades del combustible y porcentajes de recirculación de los gases de escape.

El desarrollo de la combustión se determina con ayuda de la señal de presión procedente del sensor de presión en la cámara de combustión y la señal de régimen del motor.

De acuerdo con la diferencia obtenida de la comparación de los datos teóricos y efectivos se determina un valor de corrección referido al desarrollo teórico de la combustión, el cual interviene tanto en el sistema de inyección como en el de aire.

La calidad del combustible, y especialmente el índice de cetano, ejerce una gran influencia sobre el desarrollo de la combustión y la celeridad de la combustión total. Si el índice de cetano es bajo se reducen las propiedades para la ignición del combustible, aumentando de forma importante el retraso de la autoignición. El punto principal de la combustión se «retrasa». Esto provoca fallos o bien combustiones incompletas.

En motores desprovistos de la regulación gestionada por la presión en los cilindros la combustión no puede desarrollarse de forma completa al trabajar con muy altos porcentajes de recirculación de gases de escape, debido al importante retraso y a la lentificación de la combustión. Esto produce fenómenos de la combustión con una manifestación parecida a la de los fallos de la autoignición. Con ello aumentan drásticamente las emisiones de HC y CO.

Con la regulación de la combustión gestionada por la presión en los cilindros se mantiene constante el desarrollo de la combustión, lo cual viene a estabilizarla.

Al mayor retardo de la autoignición se le hace frente adelantando el comienzo de la inyección.

Las emisiones de HC y CO pueden mantenerse así casi constantemente a un nivel bajo al disponerse de índices de cetano inferiores, condiciones de baja carga y porcentajes superiores de la recirculación de gases de escape.

## Sistema de inyección Common Rail

Para la inyección a alta presión se aplica un sistema Common Rail de última generación de la casa Bosch.

Una bomba de alta presión con dos émbolos CP4.2 genera una presión máxima en el conducto común (Rail) de 2.000 bares.



428\_022

La bomba ha sido sometida a un desarrollo más profundo para satisfacer el mayor nivel de exigencias que plantea el uso de combustible con fluctuaciones intensas de la calidad.

La bomba de alta presión ha sido reforzada para contrarrestar la mayor tendencia al desgaste a raíz de la menor capacidad lubricante del combustible y un mayor contenido de agua. Ello supone unos recubrimientos especiales en el rodillo de rodadura y en los émbolos, así como un tratamiento térmico de la carcasa en fundición de aluminio.

### Nota



Para el montaje del piñón de la bomba de alta presión para la correa dentada deberá procederse conforme a lo especificado en el Manual de Reparaciones.



428\_023

Los inyectores también han sido desarrollados más a fondo para trabajar con una presión de inyección máxima de 2.000 bares. Siendo igual la arquitectura de 8 agujeros se ha reducido el paso por la tobera del inyector y adaptado a las nuevas exigencias planteadas por las emisiones de escape.

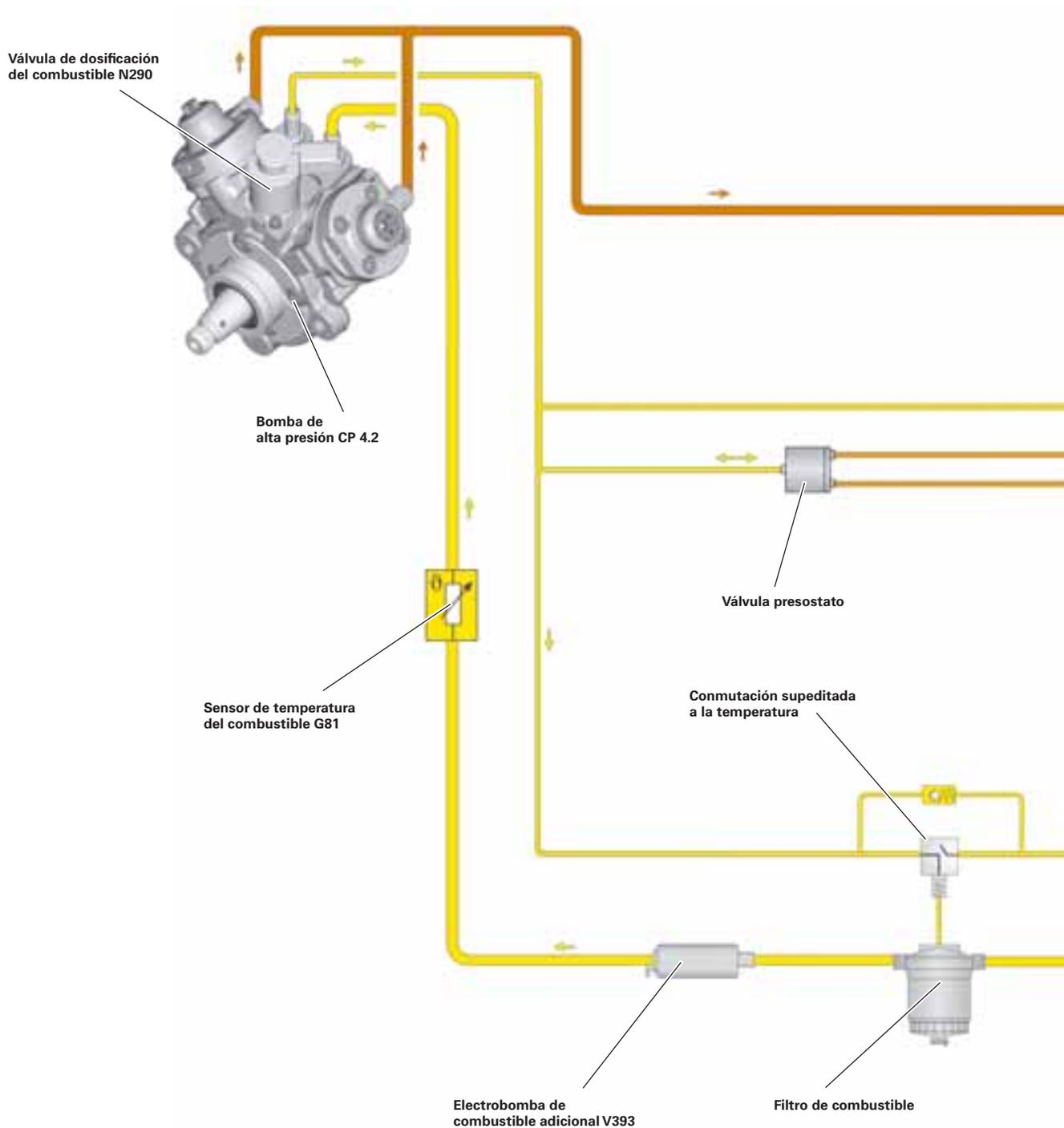
Con el menor diámetro de los orificios de la tobera y con la mayor presión de la inyección se consigue una mejora en la preparación de la mezcla durante el ciclo de la inyección y con ella una mayor compatibilidad de EGR a régimen de carga parcial, combinada con una alta cantidad inyectable a plena carga.

Con la combinación de los orificios más pequeños en las toberas y una mayor presión de la inyección a plena carga, el V6 TDI con ultra low emission system obtiene así la misma curva de potencia que el motor base EU5.



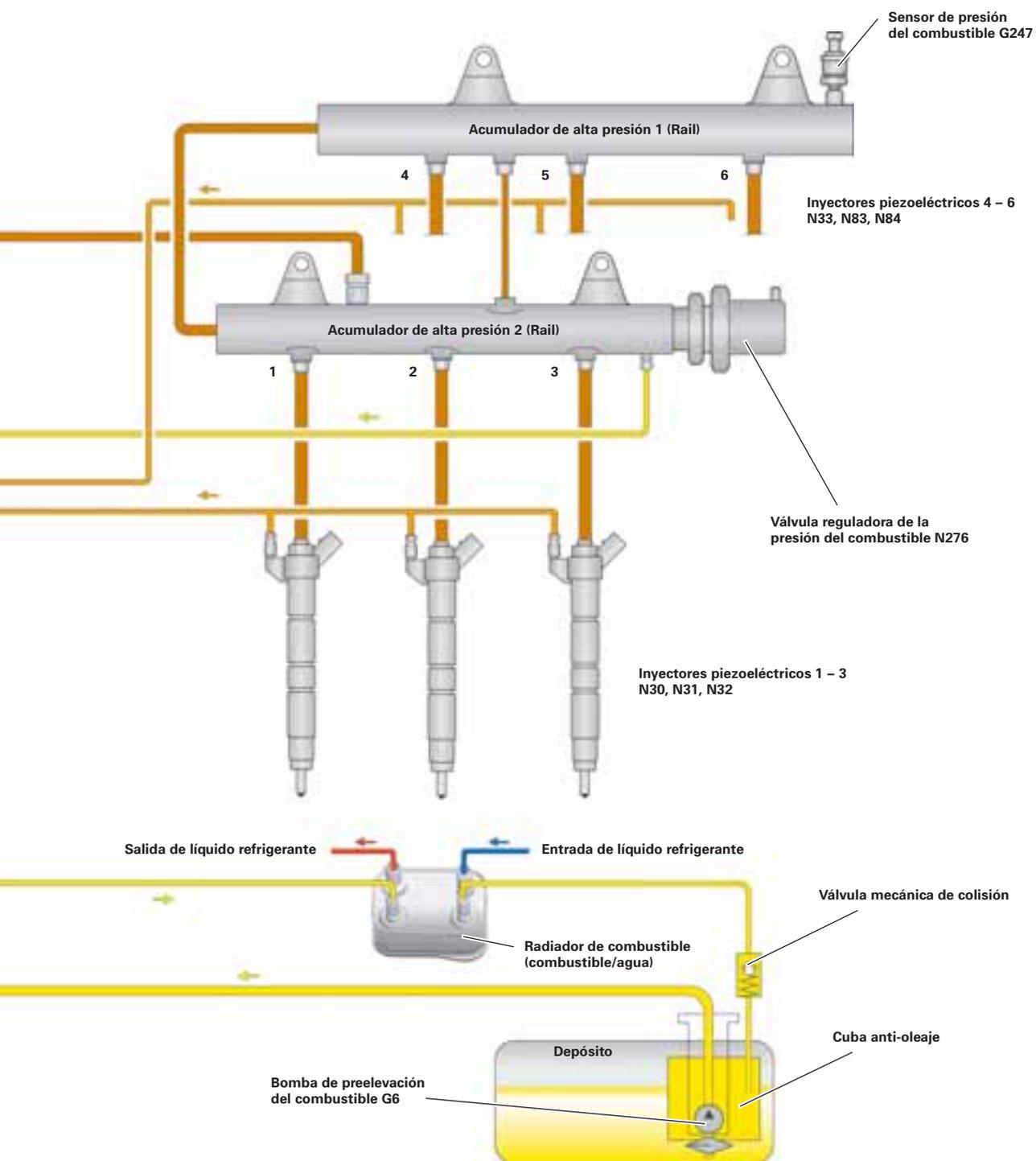
428\_024

## Sistema de combustible



Alta presión 300 - 2.000 bares

Presión de retorno del inyector 10 bares

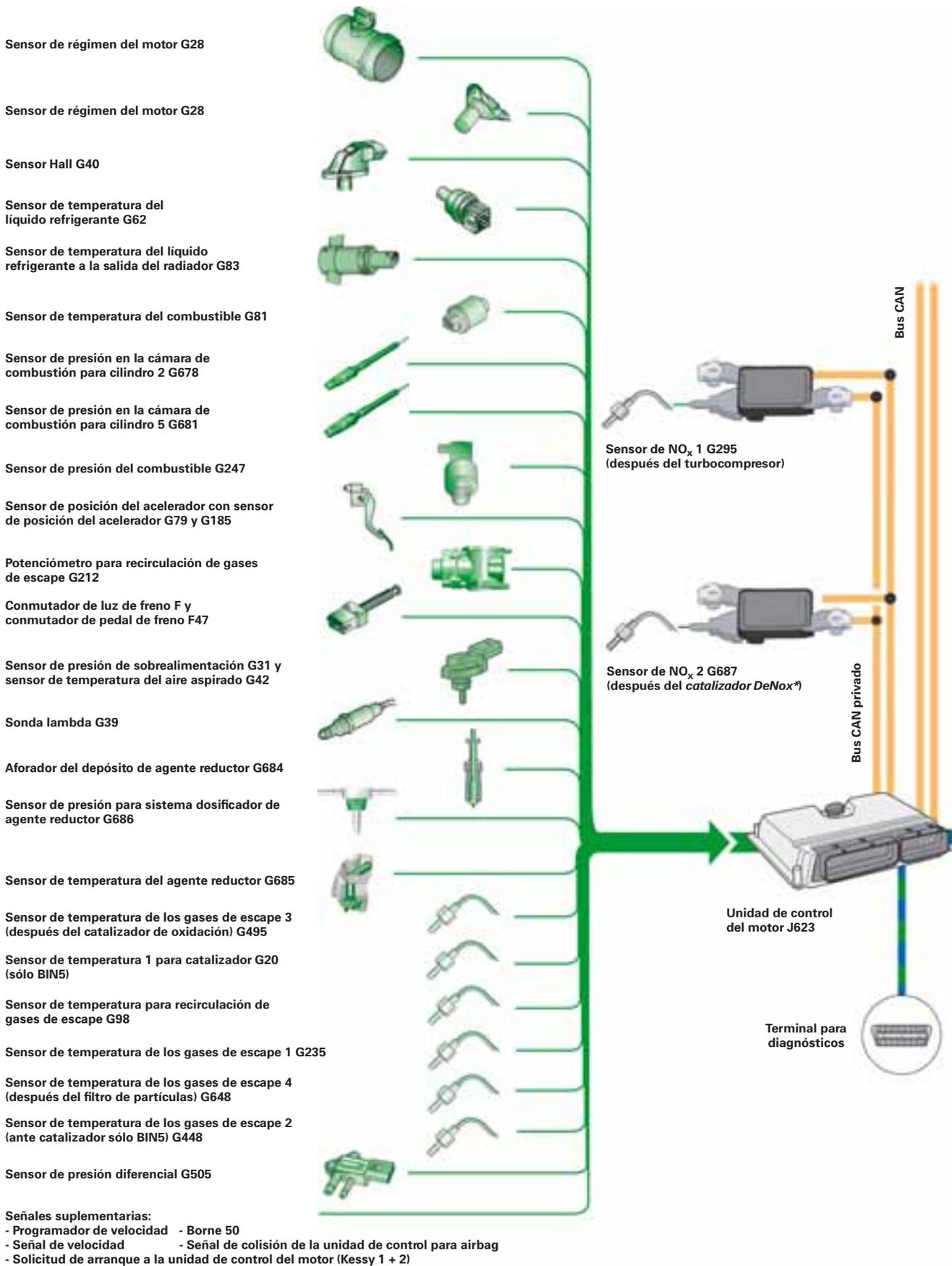


428\_026

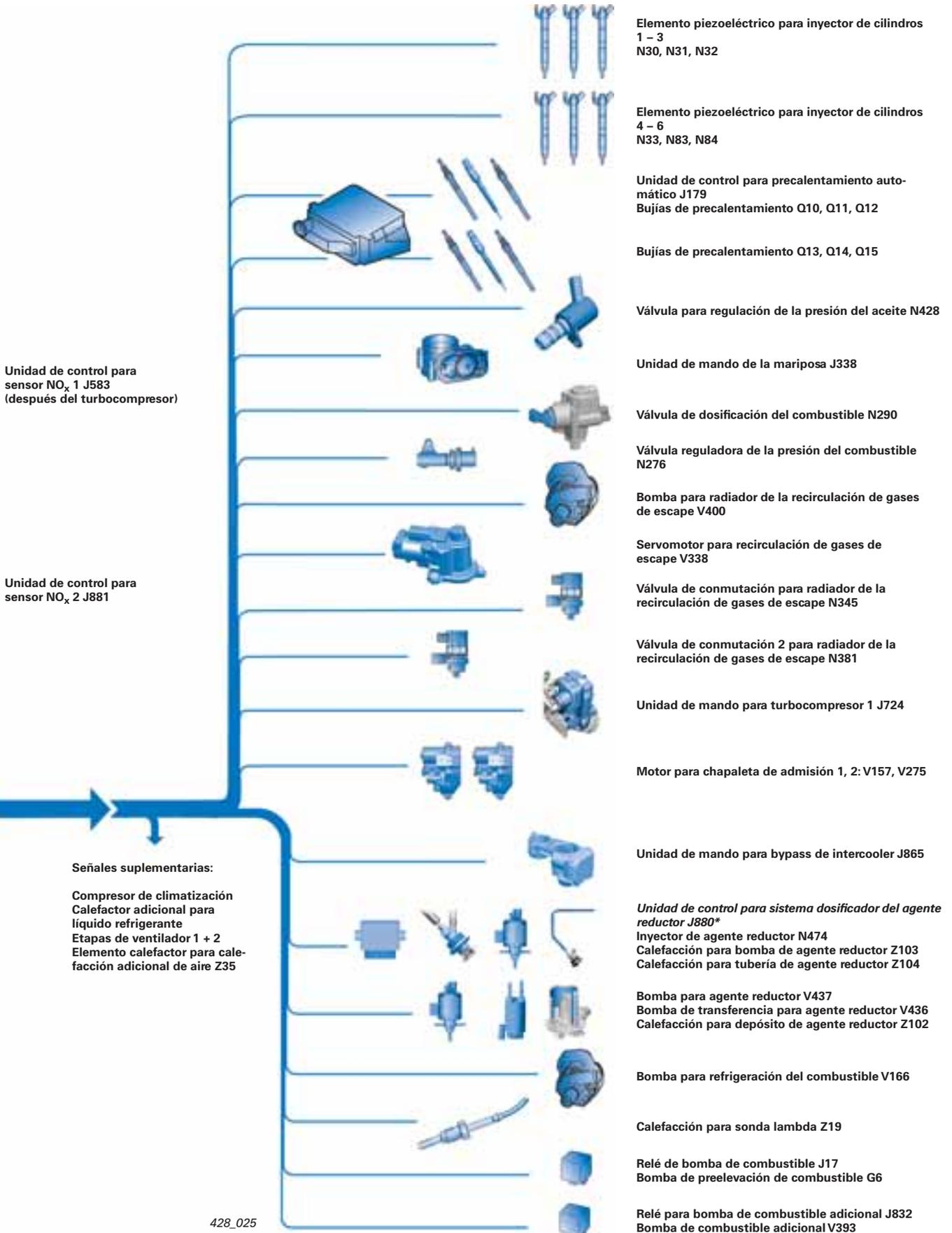
# Gestión del motor

## Estructura del sistema

### Sensores



## Actuadores



428\_025

# Tratamiento de los gases de escape

## Estructura del sistema

Después de que en la primera fase se redujeron las emisiones y el consumo de combustible a base de medidas endomotrices, en la segunda fase, la del tratamiento de los gases de escape, se reducen las emisiones a su mínima expresión.

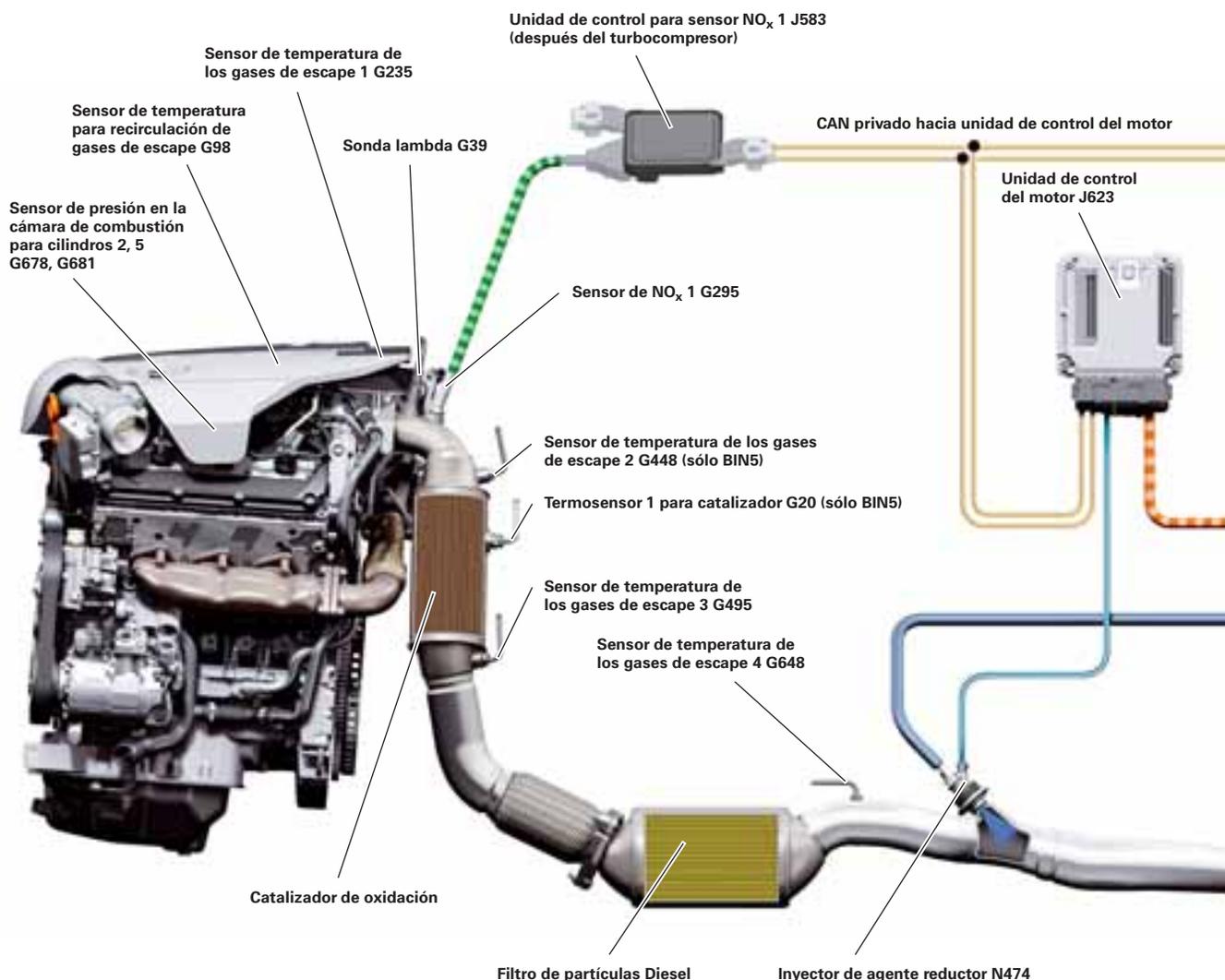
Adicionalmente a los componentes conocidos, tales como el catalizador de oxidación y el filtro de partículas Diesel, se aplican componentes nuevos para minimizar las emisiones de óxidos nítricos.

El sistema de escape está compuesto por un catalizador de oxidación implantado cerca del motor, el filtro de partículas dotado de un recubrimiento específico, el sistema del tratamiento activo de los gases de escape y el silenciador.

Los sensores indicados a continuación se encuentran integrados en el sistema de escape:

- Sensores para medición de la temperatura antes y después del catalizador de oxidación, después del filtro de partículas Diesel
- Sensor de presión diferencial para detectar las cargas de hollín
- Sensores de  $\text{NO}_x$  antes del catalizador de oxidación y después del catalizador DeNox

Con ayuda de estos sensores se controla el proceso de tratamiento de los gases de escape.

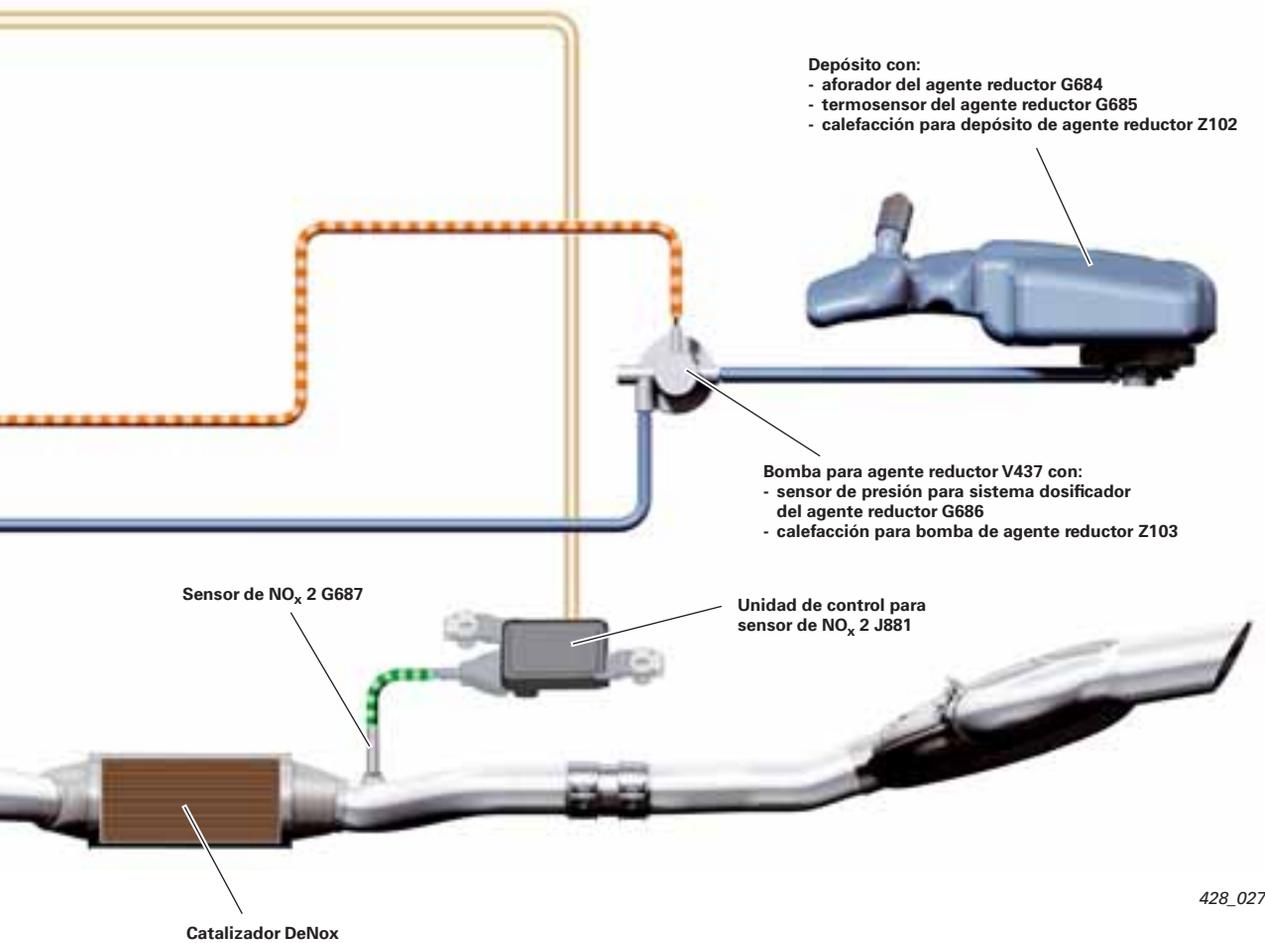


El sistema de tratamiento de los gases de escape está compuesto por el catalizador DeNox, el inyector de agente reductor y un sistema de depósito para el agente reductor con unidad de alimentación y tuberías.

Con el catalizador DeNox adicional, conectado a continuación del catalizador de oxidación y del filtro de partículas Diesel, se pueden eliminar en gran escala las emisiones de óxidos nítricos.

Para estos efectos se aplica una solución al 32,5 por ciento de urea/agua a manera de agente reductor (su denominación comercial es AdBlue®), que se inyecta por pequeñas dosis en el sistema de escape.

Catalizador DeNox = catalizador reductor de los óxidos nítricos



428\_027

# Tratamiento de los gases de escape

## Depósitos de combustible y de agente reductor

Adicionalmente al depósito convencional de gasoil se han agregado dos depósitos de agente reductor: el depósito activo y el pasivo. A base de aprovechar de forma óptima los espacios disponibles en la zona de los bajos se ha podido conservar la capacidad de 100 litros para el depósito de gasoil. El sistema de agente reductor está ejecutado como un sistema cerrado de depósito de presión.

Para evitar presiones excesiva o subnormal se instala una válvula de descarga cerca del manguito de llenado. La válvula abre a presiones por debajo de -40 mbar y por encima de 150 mbar, con lo cual protege el sistema del depósito contra cargas mecánicas excesivas. Ambos depósitos están conectados con la válvula de descarga a través de tuberías de desaireación.

La capacidad de aprox. 23 litros almacenables de agente reductor se distribuye con 7,5 litros sobre el depósito activo en la zona subyacente al manguito de llenado y con 15,5 litros sobre el depósito pasivo en la zona de los bajos del vehículo.

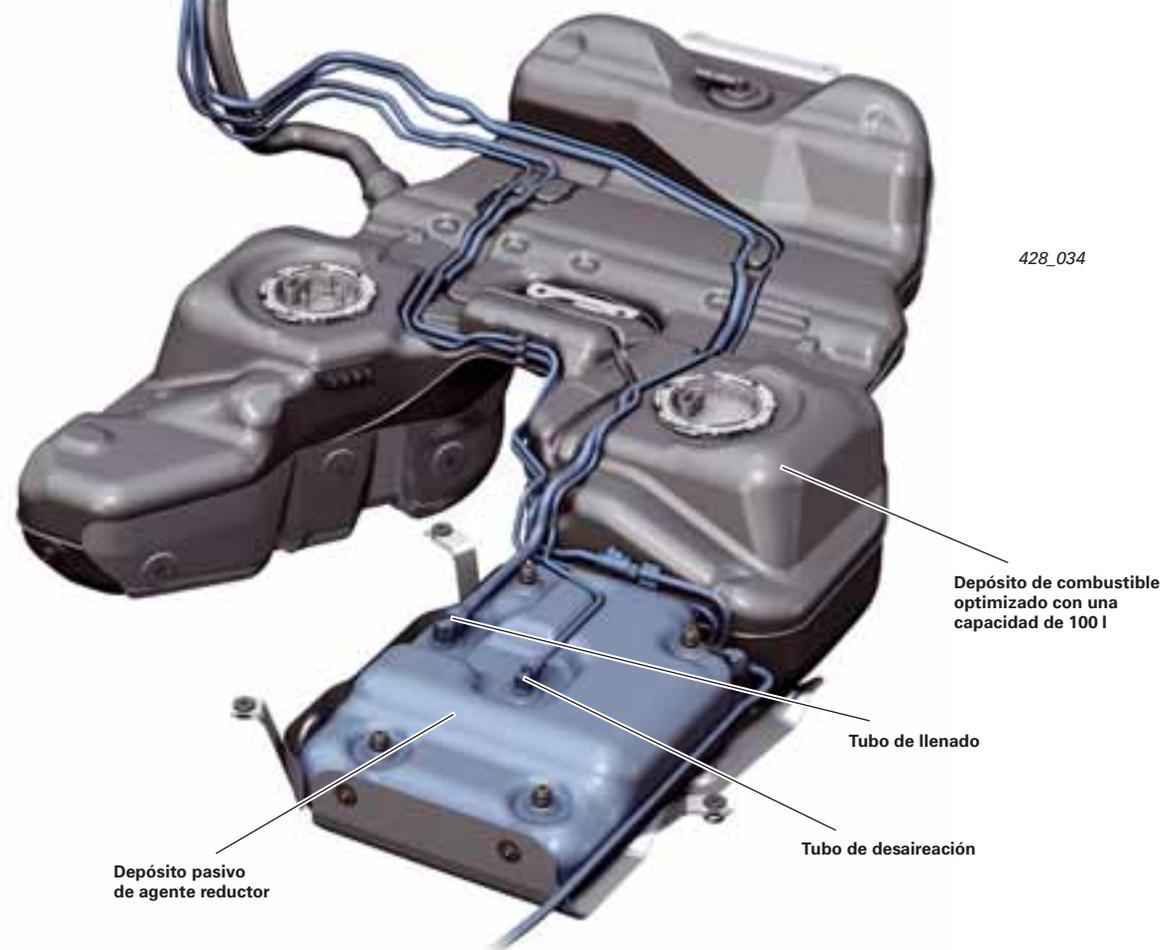
El repostaje del gasóleo se lleva a cabo en la forma habitual a través de la boca de llenado para el depósito.

En vehículos con ultra low emission system se procede a llenar el depósito de agente reductor a través de un manguito adicional. Ambas tomas están al acceso a través de la tapa abisagrada en común.



Tapón del depósito de gasoil

Tapón del depósito de agente reductor

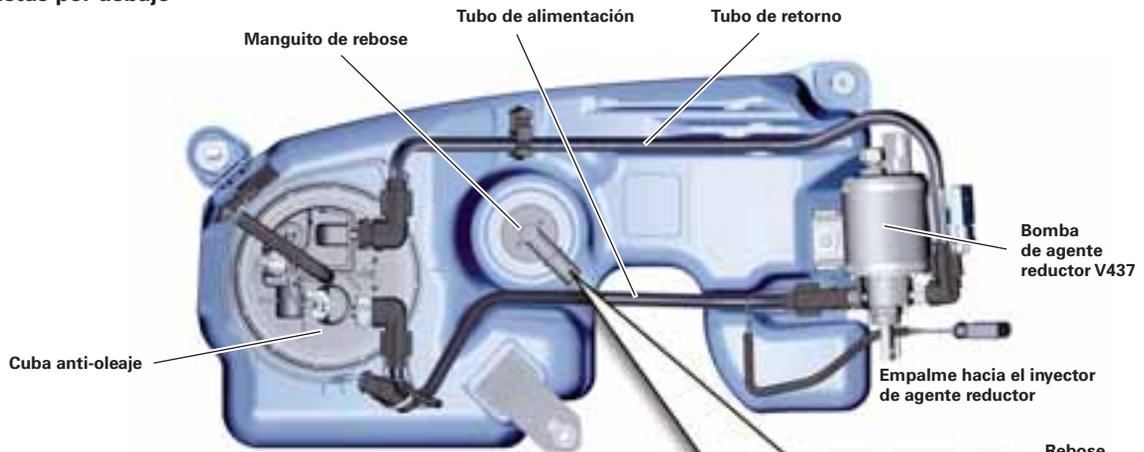


## Depósito activo

En el depósito activo van montados la bomba de agente reductor V437, el manguito de rebose para el llenado del depósito pasivo, los manguitos de empalme para el llenado del depósito pasivo y las

tuberías calefactadas de alimentación y retorno. El depósito activo es una versión calefactada y dotada de sistema de sensores.

### Vistas por debajo



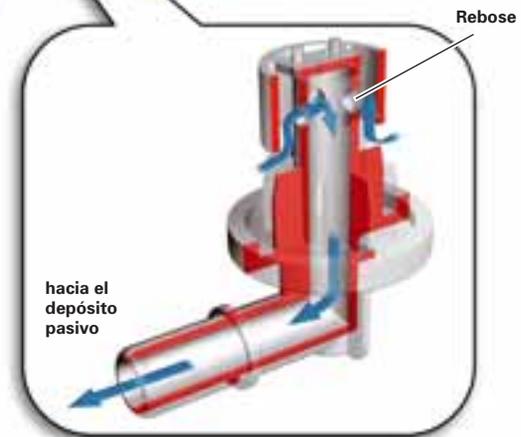
Al cargar el depósito activo, en cuanto el agente reductor alcanza el nivel previsto se vierte por gravedad hacia el depósito pasivo. Este último se utiliza como un volumen de acopio adicional, no se calefacta y no posee ningún tipo de sensores.

Lleva fijada la bomba de transferencia V436, que se utiliza para la alimentación del agente reductor. Es una versión analógica, diseñada como bomba de diafragma y émbolo, sujeta a la excitación por parte de la unidad de control del motor.

La bomba de transferencia V436 es activada por la unidad de control del motor J623 e impele el agente reductor del depósito pasivo al activo.

La bomba de transferencia para agente reductor V436 siempre es activada cuando el aforador G648 del depósito activo detecta un nivel inferior al mínimo y la velocidad de marcha es superior a 10 km/h.

Aparte de ello, debido a los movimientos de chapoteo del agente reductor al circular por tramos sinuosos puede suceder que el aforador abandone durante cierto tiempo la posición del nivel superior. La unidad de control del motor J623 detecta esta particularidad y activa asimismo la bomba de transferencia para agente reductor.



428\_038

### Nota



Los depósitos de agente reductor están dimensionados de modo que una carga sea suficiente para cubrir las necesidades de agente reductor entre dos intervalos de Servicio.

## Depósito pasivo



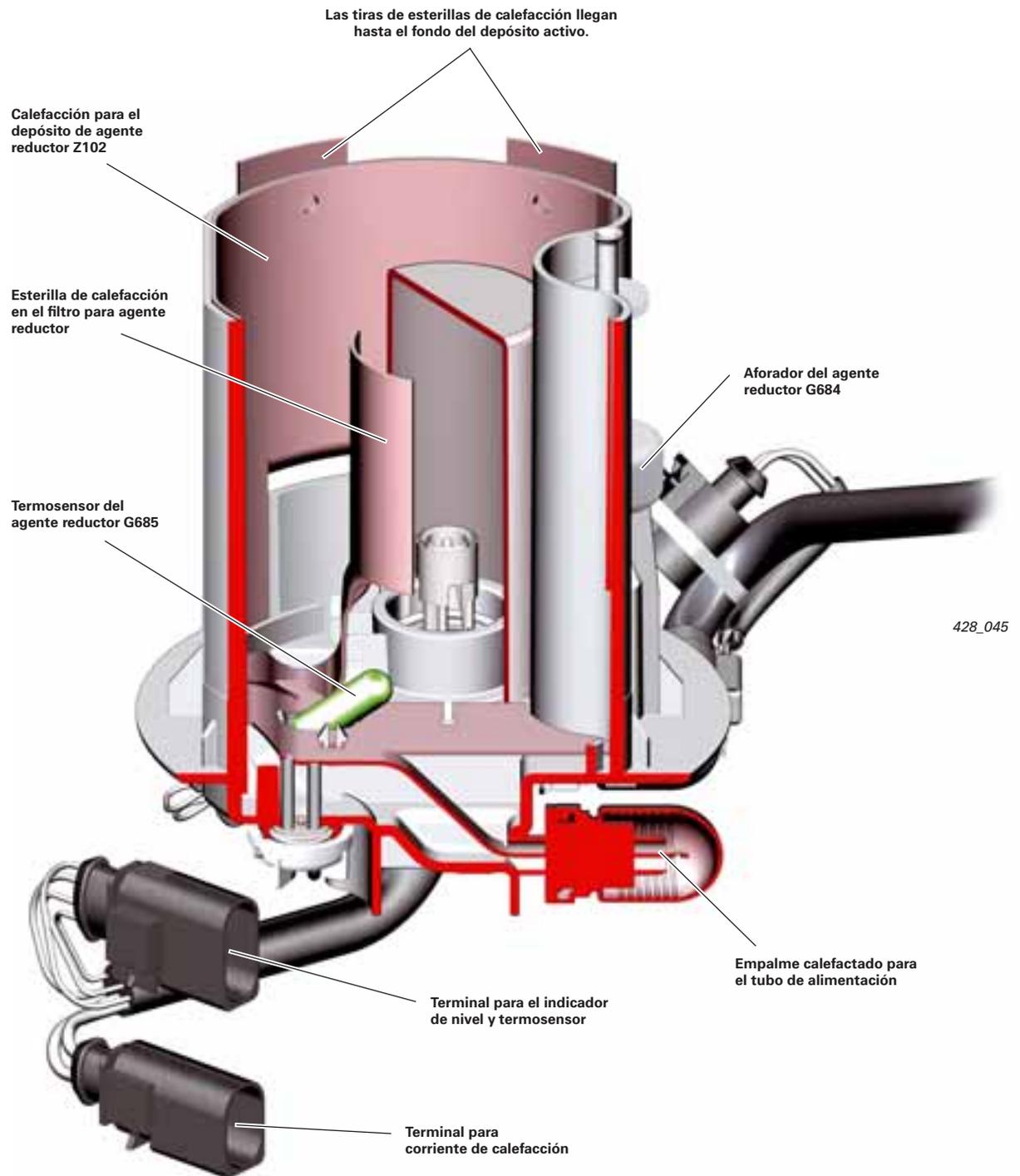
428\_041

Si ya no hay agente reductor en el depósito pasivo, la unidad de control del motor detecta el funcionamiento en seco de la bomba a través de su absorción de corriente y la desactiva.

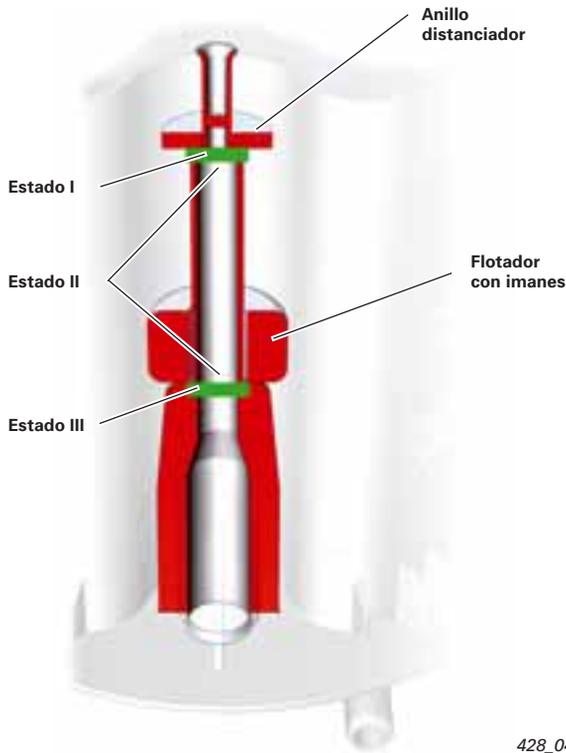
# Tratamiento de los gases de escape

## Cuba anti-oleaje en el depósito activo

La cuba anti-oleaje va montada por debajo en el depósito activo e incluye una esterilla de resistencia eléctrica que sirve de calefacción, un filtro de agente reductor (diseñado para el uso de por vida), un aforador y sensor térmico para el agente reductor.

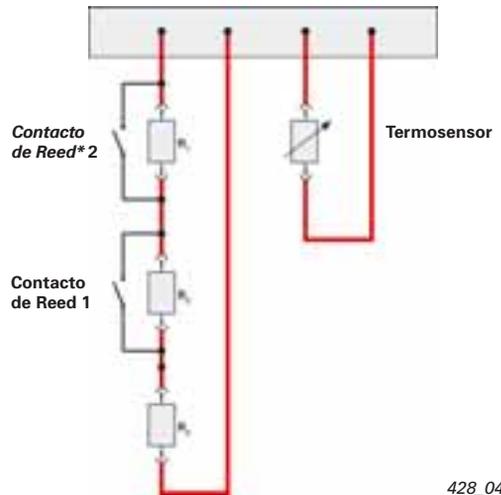


# Aforador del agente reductor G684



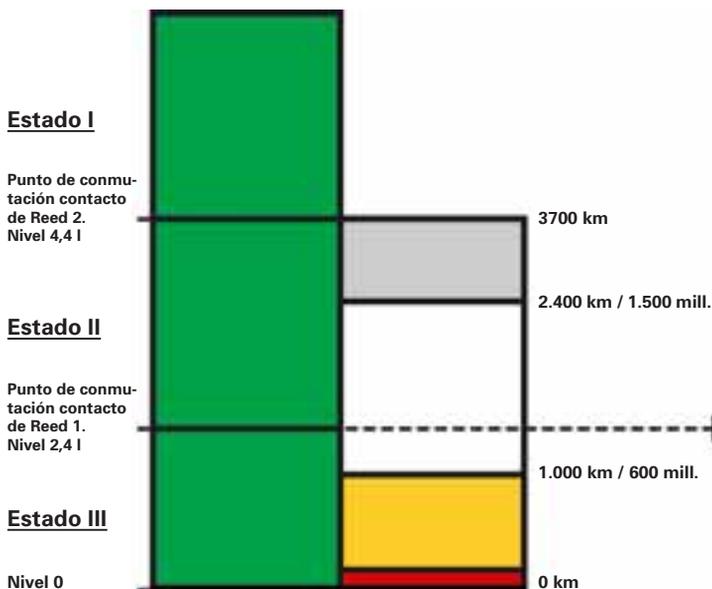
428\_046

## Esquema eléctrico del indicador de nivel



428\_043

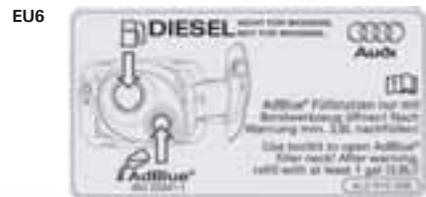
## Descripción del funcionamiento



428\_070



428\_069



428\_068

El contacto de Reed 2 inicializa el arranque del cálculo dinámico para la autonomía residual (valor para el inicio del cálculo = 3.700 km)

A partir de este nivel de llenado se visualiza una botella blanca en la pantalla del cuadro de instrumentos.

Calibración del cálculo / medición de nivel de llenado a través del contacto de Reed 1. A partir de este nivel se visualiza una botella amarilla en el cuadro de instrumentos.

A partir de este nivel se visualiza una botella roja en el cuadro de instrumentos.

## Operación de repostaje:

Al repostar tienen que agregarse como mínimo 3,8 litros / dos envases de repostaje de AdBlue®\* (2 x 1,9 l = 2 x 0,5 gal), con lo cual se reinicia el sistema de sensores al estado I. (Ver también el adhesivo de información en la parte interior de la tapa de acceso al depósito.)

# Tratamiento de los gases de escape

## Agente reductor AdBlue®

El agente reductor es una solución altamente pura, transparente, al 32,5 por ciento de urea/agua, que en Europa se comercializa bajo la marca registrada AdBlue® y en los EE.UU. bajo la designación Diesel Exhaust Fluid AdBlue®.

El agente reductor no es tóxico, no es inflamable, es biodegradable y está catalogado dentro de la clase de peligrosidad más baja para el agua. No es sustancia ni mercancía peligrosa.

### Propiedades del agente reductor:

- Se congela a partir de temperaturas de  $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- A altas temperaturas de aprox.  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  –  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$  el agente reductor se disgrega y puede provocar molestias olfativas por despedir amoníaco.
- El agente reductor envejecido se diferencia por tener un olor desagradable en comparación con el olfato bastante neutro que caracteriza a la solución fresca.
- A través de los sensores de  $\text{NO}_x$  en el sistema de escape se detecta si el agente reductor ha envejecido o si se ha cargado un medio ajeno a esa finalidad.
- El agente reductor derramado se cristaliza formando sales blancas.
- El agente reductor es ultrapenetrante y llega por efecto de capilaridad hasta los espacios más estrechos.

### Manejo y uso del agente reductor AdBlue®

- Deberá emplearse el agente reductor AdBlue® autorizado por VW/Audi según la norma VW y la norma DIN 70070. Los medios ajenos pueden dañar el sistema DeNox.
- Para evitar impurezas no se debe volver a utilizar el agente reductor que fue descargado.
- Para el llenado deberán emplearse únicamente las herramientas autorizadas y los recipientes especificados por el fabricante. El tapón del depósito activo de AdBlue® puede abrirse con ayuda de la herramienta de a bordo (llave para las tuercas de las ruedas).

Envase para repostaje de AdBlue®  
de medio galón\* (1,89 litros)  
de capacidad



428\_058

Recipientes de AdBlue®  
10 litros

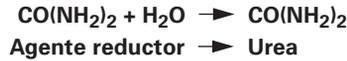


428\_073

## Principio de funcionamiento del sistema catalizador DeNox

El catalizador DeNox alcanza su temperatura operativa con los gases de escape a 180 °C al cabo de unos minutos tras la puesta en marcha del motor. A partir de esta información de temperatura, que es transmitida por el termosensor de gases de escape 4 G648 ante el catalizador DeNox hacia la unidad de control del motor J623, se puede inyectar (dosificadamente) el agente reductor. En el trayecto desde el inyector N474 hasta el catalizador DeNox y dentro de éste se desarrollan diversos procesos químicos.

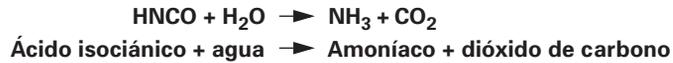
Al inyectarse el agente reductor en el caudal de gases calientes se evapora primeramente el agua que contiene.



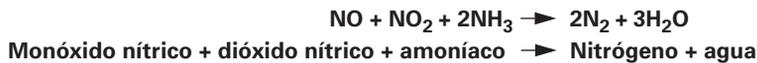
Luego se produce la termólisis, con motivo de la cual la urea se disgrega en ácido isocianico y amoníaco.



Si hay superficies calientes a la disposición, el ácido isocianico puede ser transformado por hidrólisis en dióxido de carbono y en una molécula más de amoníaco.



El amoníaco se acumula en el catalizador DeNox y reacciona con el monóxido nítrico (NO) y con el dióxido nítrico (NO<sub>2</sub>) procedente de los gases de escape, transformándose en nitrógeno (N<sub>2</sub>) y agua (H<sub>2</sub>O).



El agua necesaria para la reacción se encuentra disponible en el caudal de los gases de escape como producto de la reacción derivada de los procesos de la combustión en el motor. A partir de una molécula de urea pueden obtenerse así dos moléculas de amoníaco y se las puede utilizar para reacciones en el catalizador de reducción.

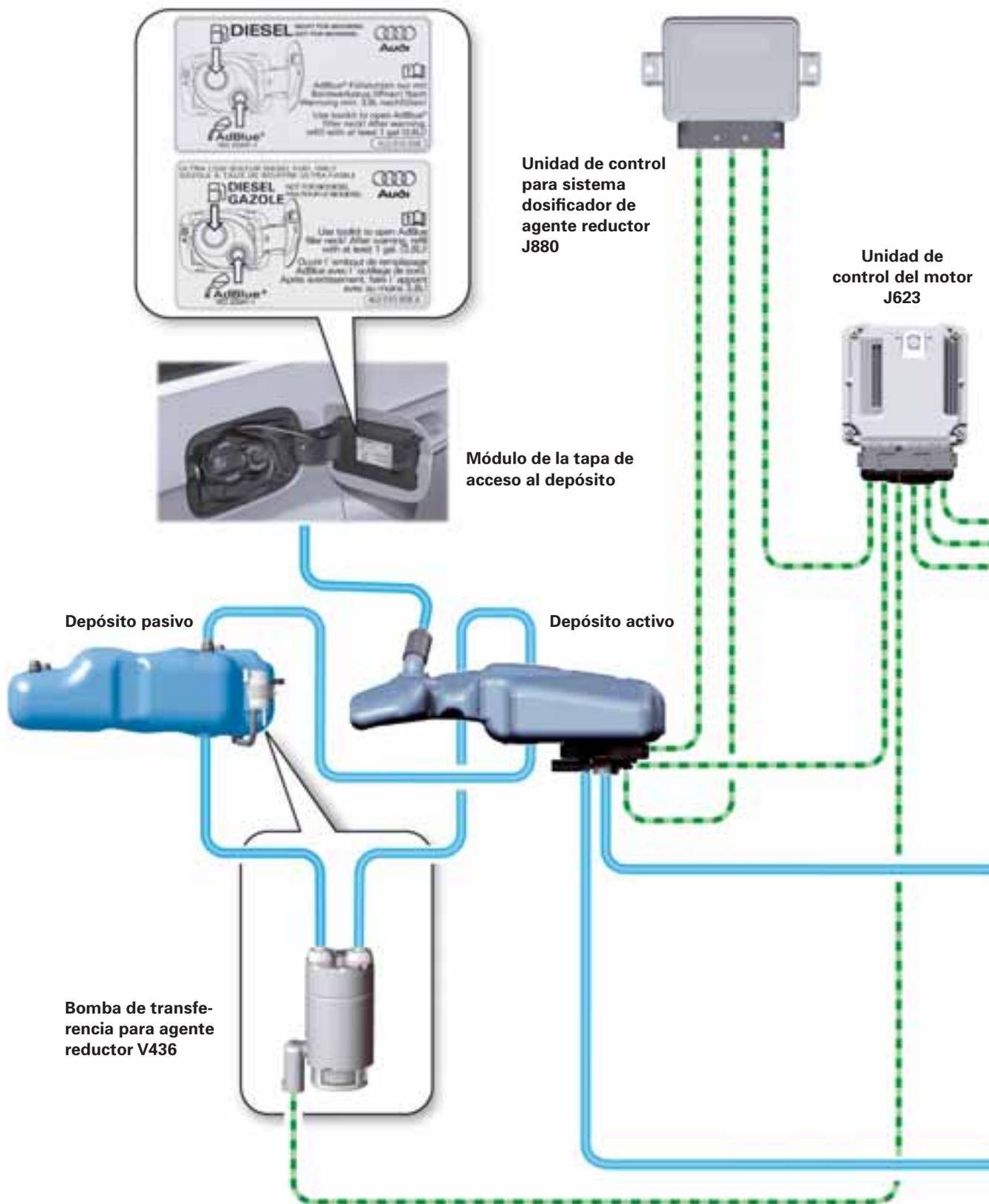


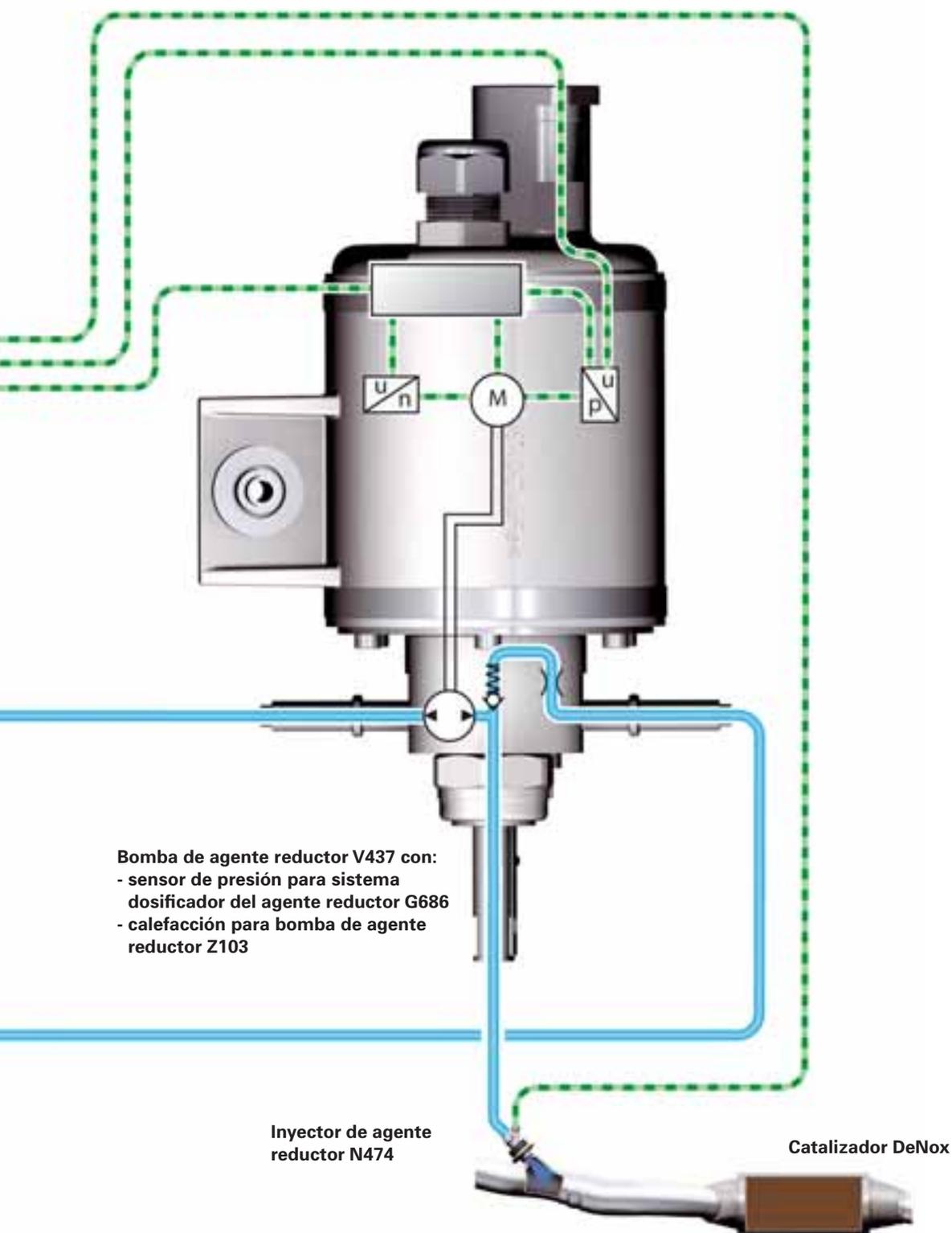
**Termólisis** = Una reacción química, con motivo de la cual una sustancia inicial es disgregada por calor, descomponiéndose en varias sustancias.

**Hidrólisis** = Disociación de una combinación química por medio de agua

# Tratamiento de los gases de escape

## Estructura del sistema DeNox





## Bomba de agente reductor V437

La bomba de agente reductor va fijada al depósito activo. Esta bomba de engranajes, en versión calefactada y regulada electrónicamente, es excitada por la unidad de control del motor mediante una señal modulada en anchura de los impulsos (señal PWM). La bomba de agente reductor constituye el elemento principal del sistema de depósito. Tiene que suministrar el agente reductor, sometido a la presión previa necesaria de 5 bares, al inyector correspondiente.

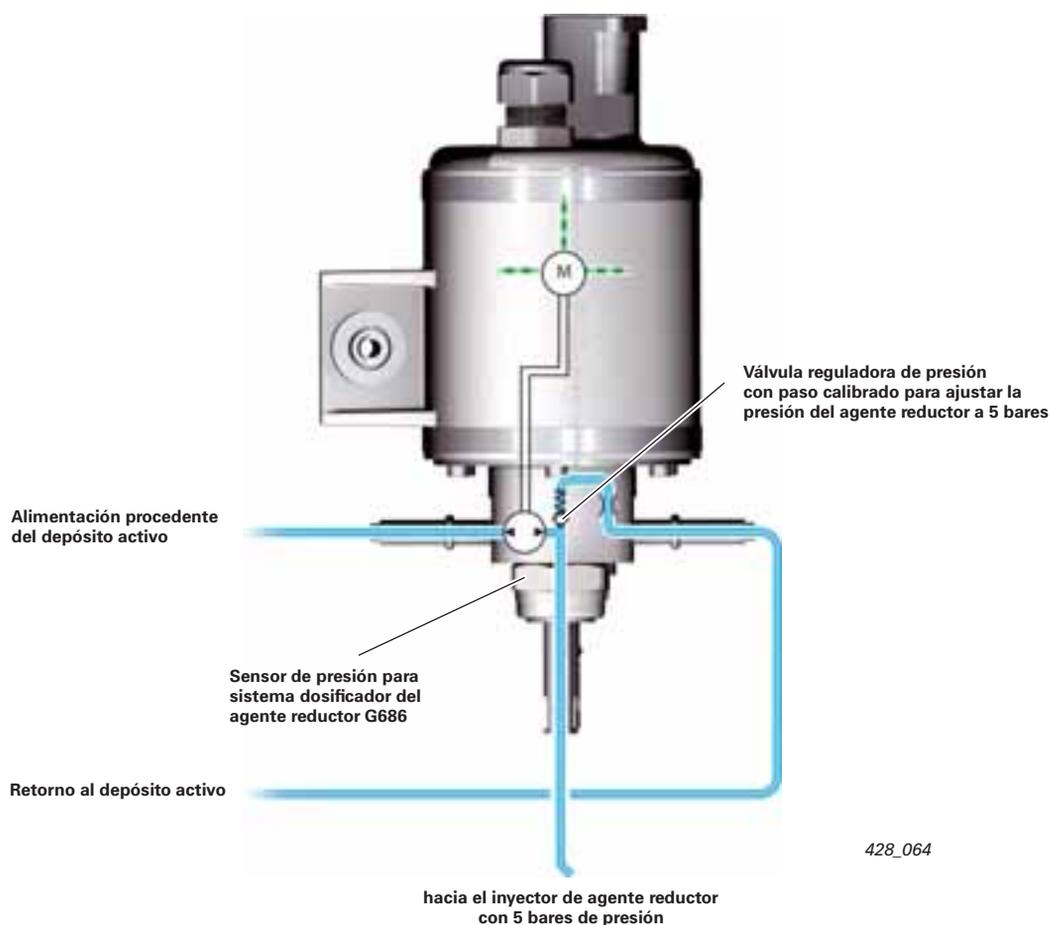
La bomba de agente reductor está en condiciones de vaciar por succión el tubo de alimentación hacia el inyector después de la parada del motor. Con esta medida se evita que el agente reductor pueda congelarse en esa zona al estar parado el motor.

Invirtiendo el sentido de giro de la bomba de agente reductor (mediante señal PWM) se conmuta ésta del modo impelente al aspirante cada vez que se para el motor.

Para regular la presión, la bomba integra un sensor de presión diferencial, que reconoce el sentido de giro de la bomba al detectar presiones positiva o negativa.

Para evitar que se puedan aspirar gases de escape calientes se procede a abrir con retardo el inyector y a aspirar en retorno el agente reductor (el retardo depende de la temperatura en el sistema de escape; tiempo de espera máximo 60 segundos).

La bomba de agente reductor va comunicada a través de las tuberías de alimentación y retorno con el depósito activo y a través de la tubería de alimentación calefactable va comunicada con el inyector de agente reductor.



Ficha técnica de la bomba para sistema dosificador del agente reductor:

- Bomba impelente de engranajes
- Régimen de la bomba  $N_{m\acute{a}x}$  = alimentación 2.400 rpm, vaciado 3.500 rpm
- Presión de alimentación  $P_{m\acute{a}x}$  = 6 bares (regulada electrónicamente), siempre lleva sensor de presión
- Potencia absorbida = 25 W, nominal 12 W
- Caudal volumétrico  $V_{m\acute{a}x}$  = 5 – 10 l/h a 5 bares diferencia válvula de mariposa (objetivo: 6 litros)

## Inyector de agente reductor N474

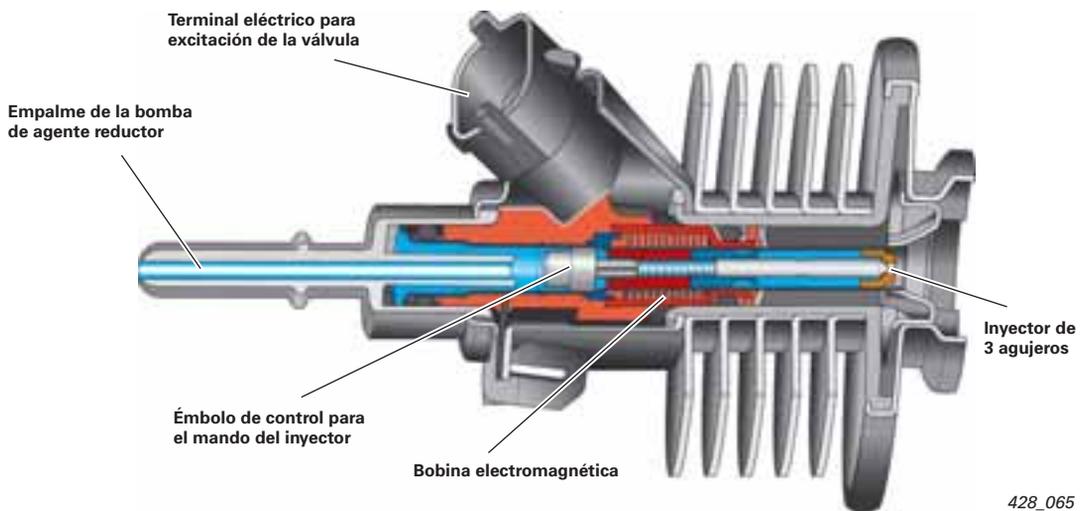
El agente reductor tiene que ser alimentado de forma continua al catalizador. Esto se lleva a cabo aplicando el agente reductor a través del inyector N474.

El inyector de agente reductor es excitado por la unidad de control del motor mediante señal modulada en anchura de los impulsos (PWM). El tiempo que se mantiene abierto el inyector depende de la cantidad de amoníaco que hay en el catalizador DeNox.

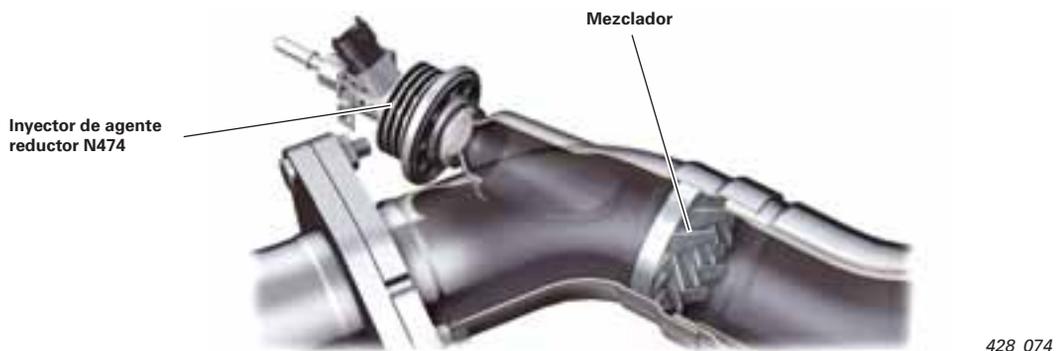
El funcionamiento del inyector y del catalizador DeNox es vigilado por el sensor  $\text{NO}_x$  2 G687 instalado a continuación del catalizador DeNox.

Para obtener un alto índice de conversión es particular importante que el amoníaco sea distribuido uniformemente en el catalizador DeNox.

Para lograr este objetivo se han implantado extensas medidas de optimización en la geometría del chorro inyectado y del mezclador instalado a continuación en el trayecto de los gases de escape. Este mezclador va implantado directamente detrás del inyector de agente reductor y es el elemento encargado de mezclar óptimamente el agente reductor con los gases de escape. El mezclador hace que el caudal de los gases de escape produzca una turbulencia conjuntamente con el agente reductor y su superficie calefactada actúa a la vez como evaporador, para que el agente reductor pueda pasar parcialmente al estado gaseoso.



A partir de temperaturas de aprox. 180 °C la urea en los gases de escape se transforma en amoníaco ( $\text{NH}_3$ ). Este umbral de temperatura también se entiende como criterio para habilitar la inyección del agente reductor.



# Tratamiento de los gases de escape

## Calefacción del sistema de agente reductor

Debido a que el agente reductor tiene la propiedad de congelarse a  $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se equipa el sistema dosificador con una calefacción.

En la cuba anti-oleaje se integra una esterilla de calefacción. Se encarga de calentar la propia cuba sobre toda su altura y también el filtro y los empalmes de tuberías.

Aparte de ello hay franjas longitudinales de la esterilla que se asoman hacia el depósito.

Adicionalmente se calienta el agente reductor por medio de un cartucho de calefacción instalado en el cabezal de la bomba.

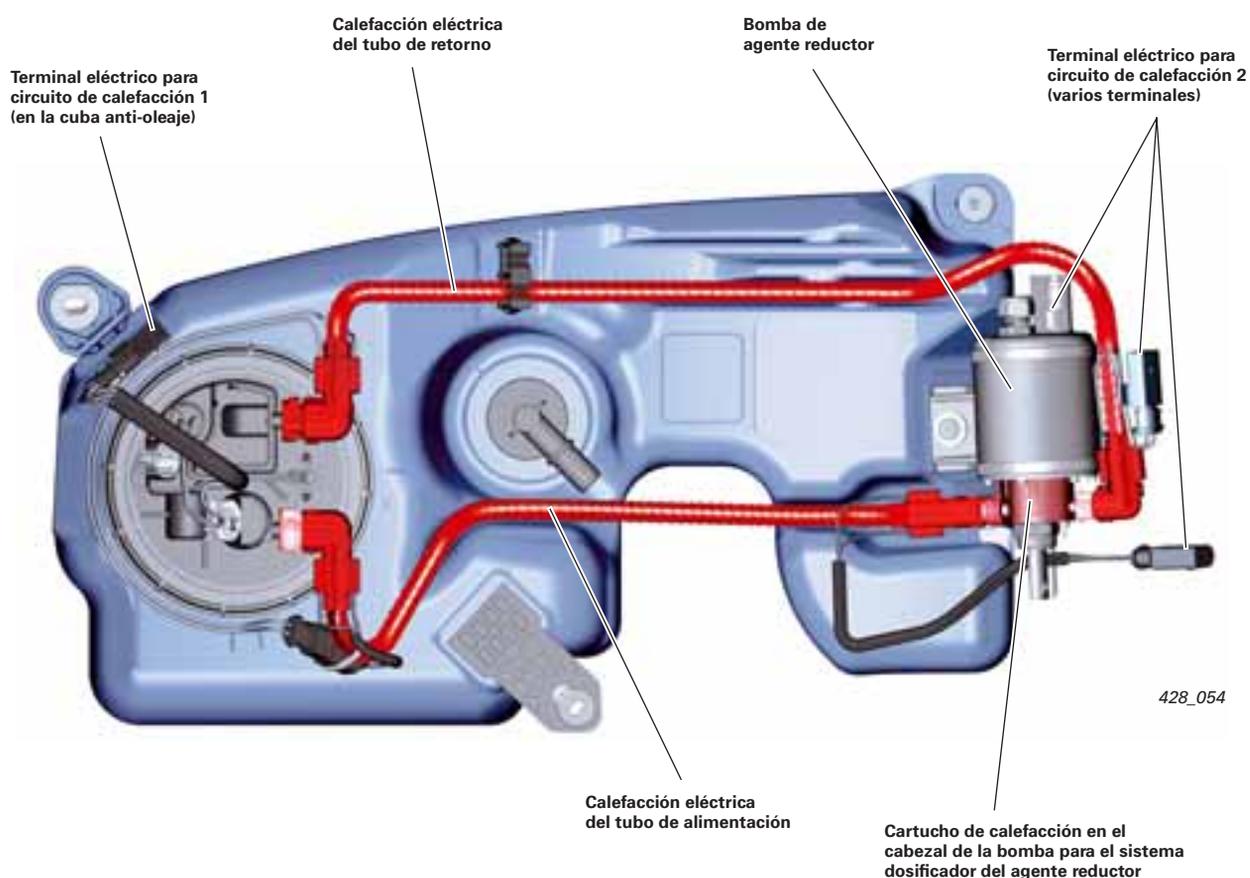
Para mantener exento de fenómenos de congelación el agente reductor hacia el inyector también se calienta eléctricamente la tubería de alimentación. Para ello se arrolla un filamento de calefacción in torno a las tuberías.

### Nota



Circuito de calefacción 1 = calefacción del depósito

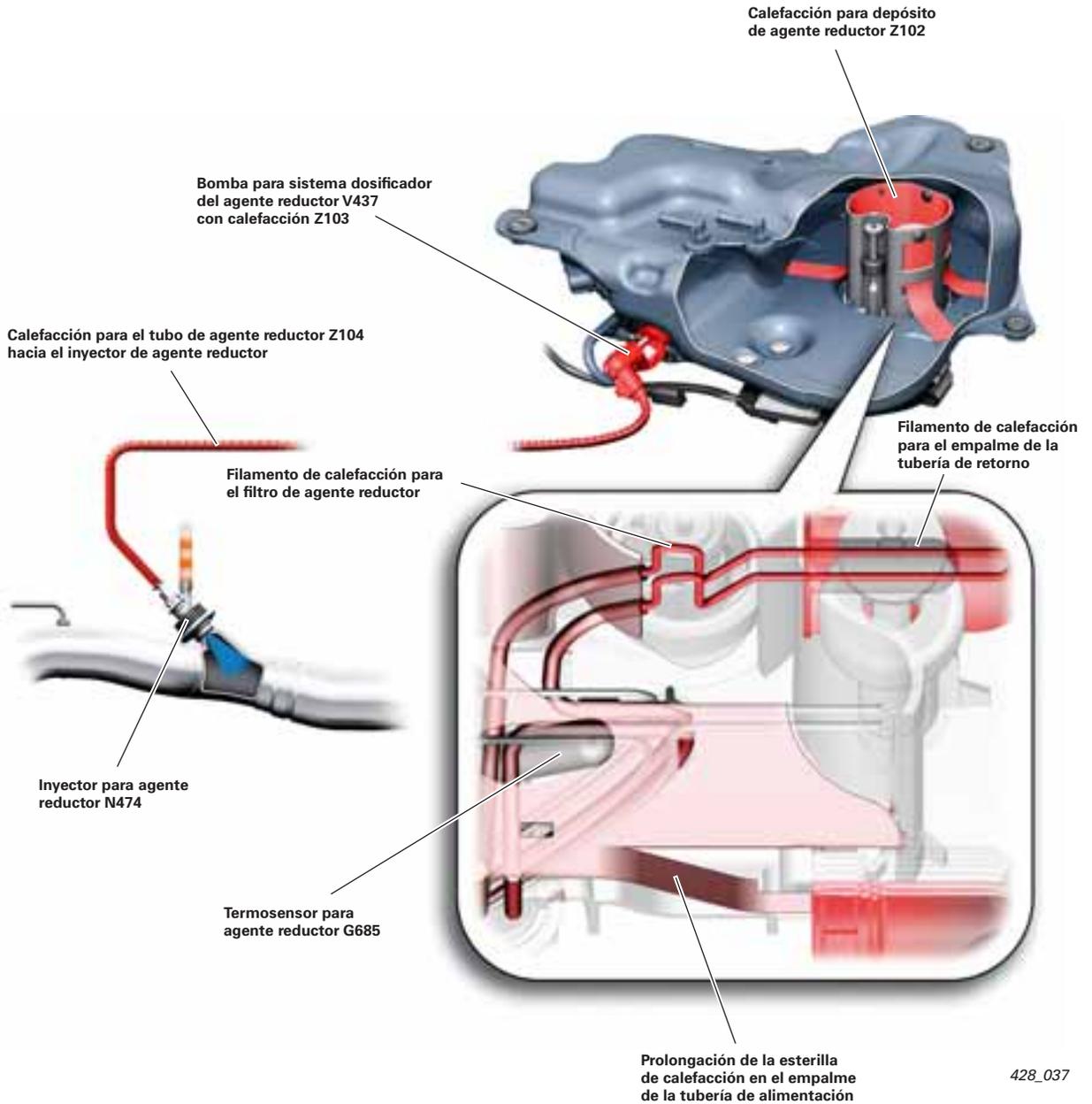
Circuito de calefacción 2 = calefacción de la bomba de agente reductor y de las tuberías calefactadas



428\_054

Las operaciones de calefacción se ejecutan eléctricamente por parte de la unidad de control para sistema dosificador del agente reductor J880 y admiten por ello una excitación simple, así como la diferenciación en las fases de descongelación o mantenimiento caliente por intervención de la unidad de control del motor.

La información de temperatura del agente reductor se capta con ayuda del termosensor G685.



428\_037

#### Nota

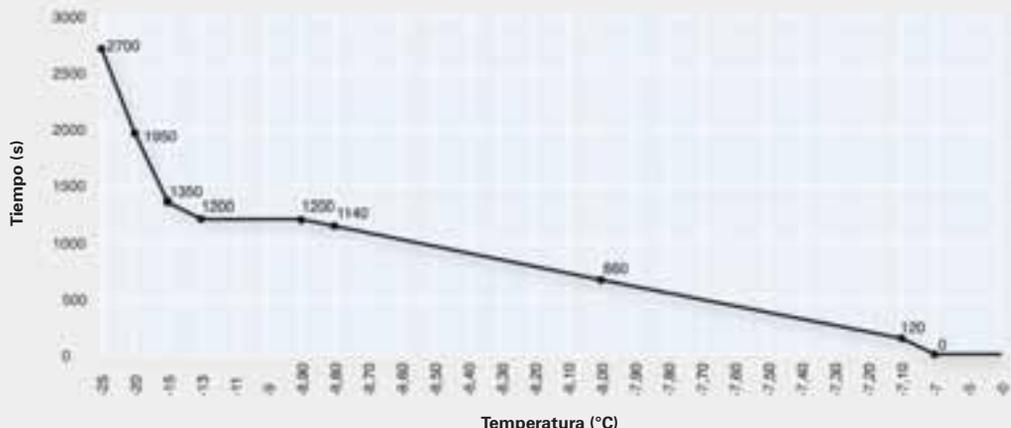


Si se avería la calefacción para el sistema dosificador del agente reductor o si se averían partes de ella puede congelarse el agente reductor durante la marcha. En tal caso no es posible inyectar el agente reductor, activándose el testigo de emisiones de escape K83 e inscribiéndose una avería en la unidad de control del motor.

# Tratamiento de los gases de escape

## Desarrollo de la temperatura en la calefacción del sistema de agente reductor

Desarrollo de la temperatura



La curva característica del desarrollo de la temperatura viene especificada por la legislación de la región norteamericana (NAR).

### Circuito de calefacción 1

### Circuito de calefacción 2

Activación	Si las temperaturas en el depósito o en el aire del entorno se hallan por debajo de $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ la unidad de control del motor activa la calefacción para el depósito de agente reductor a través de la unidad de control para calefacción del agente reductor.	Si las temperaturas en el aire del entorno se hallan por debajo de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ la unidad de control del motor activa la calefacción para la bomba de agente reductor y la calefacción para la tubería de agente reductor a través de la unidad de control para calefacción del agente reductor.
Duración del ciclo de calefacción	La duración del ciclo de calefacción a temperaturas desde $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$ es de unos 20 minutos. A temperaturas hasta $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ puede tener una duración de hasta 45 minutos. Durante esta operación se descongela activamente el agente reductor con objeto de establecer su dosificabilidad para el sistema.	La duración del ciclo de calefacción a temperaturas por debajo de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ es de unos 100 segundos y aumenta hasta 21 minutos a temperaturas de $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
Recalentamiento	A temperaturas por debajo de $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ siempre se aplica un ciclo de recalentamiento al de la normal duración del ciclo de calefacción. Tiene una duración aproximada de 5 minutos. El recalentamiento es una medida de seguridad para poder disponer en todos los puntos operativos de una cantidad suficiente de agente reductor descongelado.	

## Indicador del sistema de agente reductor en el cuadro de instrumentos

El indicador del sistema DeNox va implantado en la pantalla del cuadro de instrumentos.

Se enciende para exhortar oportunamente al conductor al repostaje del agente reductor o le visualiza un fallo en el sistema.



428\_082

Si se emplea agente reductor para el tratamiento de los gases de escape la legislación sobre la norma de emisiones de escape EU6/BIN5 exige una prohibición del arranque bajo las siguientes condiciones:

- Al no haber suficiente agente reductor en el depósito.
- Al no ser posible la dosificación del agente reductor (inyección) a raíz de algún fallo en el sistema.
- Al no tener el agente reductor la calidad indicada.
- Al ocurrir diferencias en el consumo de agente reductor (inestanqueidades)

### Estrategia para la visualización del tratamiento de gases de escape en el cuadro de instrumentos

Si la cantidad de agente reductor contenida en el depósito desciende por debajo de un nivel específico se exhorta al conductor al repostaje de agente reductor, procediéndose en tres fases de aviso.

Autonomía residual	Aviso acústico	Visualización en el cuadro de instrumentos	Indicaciones para el conductor
desde 2.400 km	1 x gong		Esta indicación con la botella de repostaje blanca aparece cuando con la cantidad de agente reductor disponible ya sólo puede conducirse el trayecto residual indicado en el texto. El sistema exhorta al conductor al repostaje de agente reductor. Como indicación adicional suena una señal acústica de aviso.
desde 1.000 km	1 x zumbador		Esta indicación con la botella de repostaje amarilla aparece cuando ya sólo se puede conducir el trayecto residual indicado en el texto con la cantidad de agente reductor que queda disponible. El sistema exhorta al conductor al repostaje del agente reductor. Aparte de ello se le indica que una vez recorrido el trayecto residual ya no será posible arrancar el motor si fue parado. Como indicación adicional suena una señal acústica de aviso.
0 km	3 x zumbador		Esta indicación con la botella de repostaje roja aparece cuando ya no hay agente reductor en el depósito. El sistema indica al conductor que ya no es posible arrancar el motor y le exhorta a agregar agente reductor. Como indicación adicional suenan 3 señales acústicas consecutivas.

# Tratamiento de los gases de escape

## Repostaje equivocado con un medio incorrecto

Si se cargó el depósito de agente reductor con un medio diferente al AdBlue® el sensor de NO<sub>x</sub> puede constatar un menor rendimiento del catalizador DeNox.

En ese caso se informa al conductor a través de la pantalla del cuadro de instrumentos como sigue:

Autonomía residual	Aviso acústico	Visualización en el cuadro de instrumentos	Indicaciones para el conductor
desde 1.000 km	1 x zumbador		Esta indicación con la botella de repostaje roja aparece cuando ya sólo se puede hacer el recorrido residual que se indica en el texto. Se informa al conductor de que después de hacer el recorrido residual ya no será posible arrancar el motor si fue parado. El sistema exhorta al conductor a que acuda al taller especializado más próximo. Como indicación adicional suena una señal acústica de aviso.
0 km	3 x zumbador		Esta indicación con la botella de repostaje roja aparece cuando se ha detectado un repostaje equivocado. El sistema informa al conductor de que no es posible arrancar el motor si fue parado y le exhorta a acudir al taller especializado más próximo. Como indicación adicional suenan 3 señales acústicas consecutivas.

### Nota

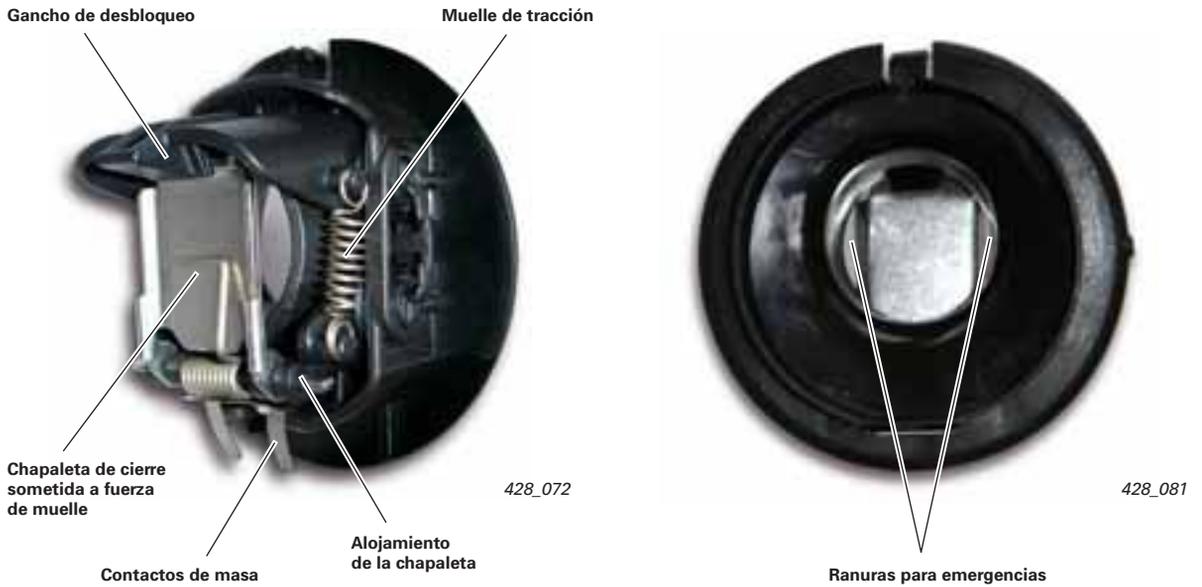


Si aparece esa indicación en la pantalla del cuadro de instrumentos del Audi Q7 es necesario agregar como mínimo 3,8 litros (dos envases de repostaje AdBlue® de 1,89 litros / medio galón cada uno): con esta cantidad de agente reductor y un intervalo de espera de aprox. 2 minutos el sistema detecta el repostaje y vuelve a permitir el arranque del motor.

Las indicaciones y las cantidades de llenado se refieren al Audi Q7.

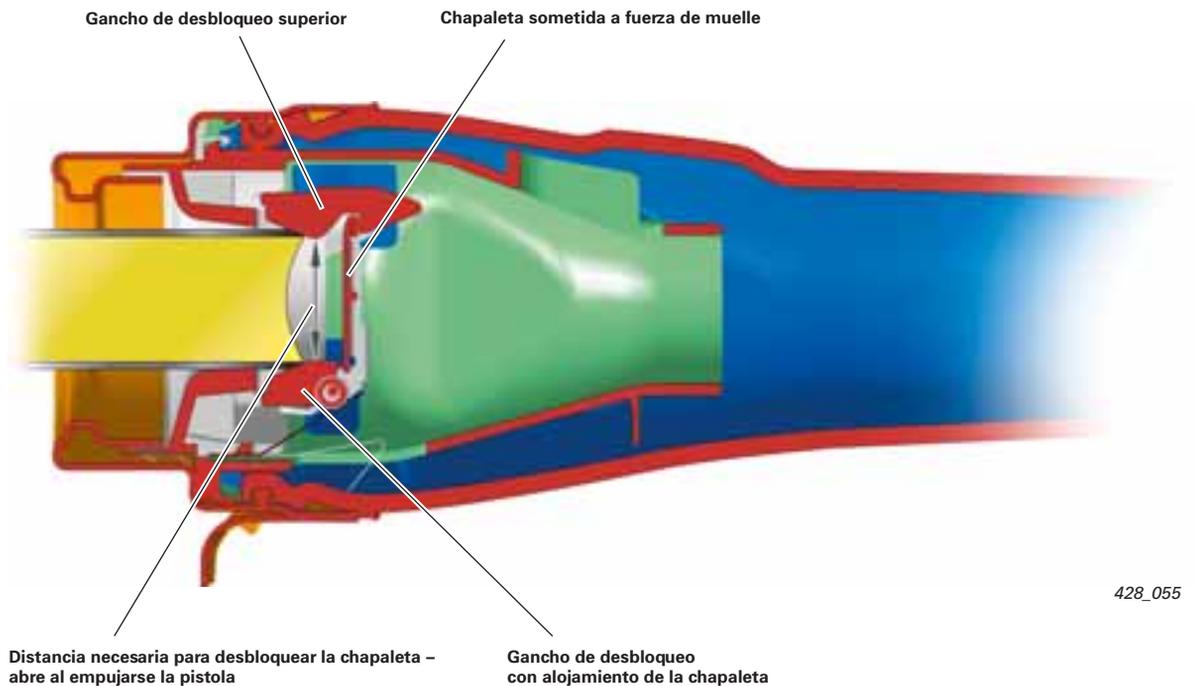
Si se aplica el ultra low emission system en otros modelos puede ser que las indicaciones y cantidades de llenado sean diferentes.

## Protección del depósito de gasoil contra repostaje equivocado



Para tener asegurado el repostaje de gasoil en el depósito correspondiente hay una chapaleta de cierre en el manguito de llenado. Esta chapaleta solamente puede ser desbloqueada con una pistola de surtidor con el diámetro correspondiente a la pistola de gasoil. La pistola del surtidor de gasoil tiene que oprimir al mismo tiempo ambos ganchos de desbloqueo hacia fuera, para poder abrir a continuación la chapaleta empujando la pistola. Si solamente es accionado uno de los ganchos de desbloqueo por estar desgastada la pistola del surtidor de gasoil el muelle de compresión se desplaza por todo el mecanismo alejándose del lado desbloqueado y se mantiene cerrada la chapaleta.

A través de las ranuras laterales para emergencias puede introducirse el contenido de un bidón, si se procede con la debida paciencia.



428\_055

## Manejo y uso del agente reductor en el área de Servicio

### ... para el cliente

Si se realizan numerosos viajes bajo carga (en zonas montañosas o conducción con remolque) puede aumentar el consumo del agente reductor, en cuyo caso se indica más temprano en el cuadro de instrumentos la falta de agente reductor.

Para ello se ha previsto que el cliente pueda agregar el agente reductor (AdBlue®) mediante dos envases de repostaje de AdBlue® con una capacidad de medio galón (respectivamente 1,89 litros) cada uno. El agente reductor AdBlue® está disponible en el concesionario Audi o en gasolineras correspondientemente identificadas.

Es preciso atornillar un adaptador específico al envase para el repostaje del AdBlue®.

Después de ello puede atornillarse la botella en el manguito de llenado para el depósito de agente reductor.

Ejerciendo presión sobre la botella se abre la válvula en el adaptador de llenado y el agente reductor puede vaciarse hacia el depósito activo.

Los gases desalojados del depósito de agente reductor pasan al sistema de desaireación de su depósito.

Al comenzar la temporada fría del año conviene que el depósito activo siempre esté cargado con agente reductor, por no estar disponible el volumen del depósito pasivo si se encuentra congelado, debido a que el depósito pasivo no posee elementos de calefacción. De ese modo puede tenerse la seguridad de que el contenido del depósito activo será suficiente para toda la temporada fría del año.

### Nota



Para el manejo y uso del envase de repostaje de AdBlue® haga el favor de tener en cuenta el manual de instrucciones de actualidad y los adhesivos de información en la tapa de acceso al depósito.



428\_061



428\_066

Envase para repostar AdBlue® de medio galón (1,89 litros) de capacidad

Adaptador de llenado con función de apertura y cierre



428\_058



428\_059



Para abrir hay que oprimir el envase de repostaje de AdBlue® y para cerrar hay que extraerlo.

428\_060

### ... para el taller

Los depósitos de agente reductor se cargan en ocasión de la Inspección de entrega\* o bien, si se trata de una intervención del Servicio supeditada al recorrido\*, cada 30.000 km con ayuda del equipo de llenado de agente reductor VAS 6542.



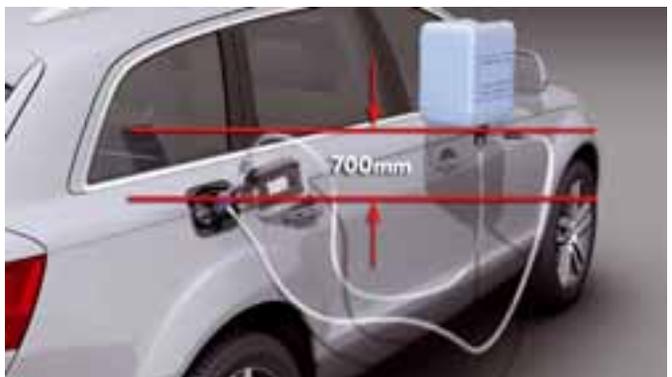
428\_049

Para esos efectos hay que atornillar el equipo de llenado de agente reductor VAS 6542 en el manguito de llenado del depósito y en el recipiente de agente reductor. El tubo de llenado integra un tubo de desaireación para el depósito y el recipiente. Esto permite vaciar el contenido en una sola operación.



428\_050

Debe tenerse en cuenta que el recipiente sea colgado, como mínimo, a 700 mm por encima del depósito activo para asegurarse de que también se llene el depósito pasivo.



428\_051

#### Depósito activo AdBlue®

En cuanto se alcanza el nivel previsto en el depósito activo se carga el depósito pasivo a través del manguito de rebose que tiene el depósito activo.



428\_052

\* Las cantidades de llenado están indicadas en la documentación de actualidad «Mantenimiento a la milésima».

## Pruebe sus conocimientos

¿Qué respuestas son correctas?

A veces una.

Pero quizás también más de una – o todas.

### 1. ¿Qué representa la designación AdBlue®?

- A El color (azul) del agente reductor que se agrega al combustible.
- B Un agente reductor que se agrega a los gases de escape para reducir determinadas emisiones contaminantes.
- C Un agente oxidante que se utiliza para reducir las emisiones de hidrocarburos y monóxido de carbono en los gases de escape.

### 2. ¿Qué propiedades posee el agente reductor AdBlue®?

- A Es combustible y altamente inflamable.
- B Se disgrega a temperaturas entre los 70 y 80 °C (molestias olfativas).
- C Se congela a temperaturas por debajo de -11 °C.

### 3. Rotule la ilustración.



- 1 .....
- 2 .....
- 3 .....
- 4 .....

428\_075

### 4. ¿Para qué se necesita la bomba de transferencia del agente reductor V436?

- A Para trasegar el agente reductor.
- B Para mantener cargado el depósito activo.
- C Para aspirar el agente reductor del depósito activo.

**5. ¿De qué depósito se extrae el agente reductor?**

- A Depósito activo
- B Depósito pasivo
- C Según de qué depósito contenga todavía agente reductor.

**6. ¿Qué sucede si se ha agotado el agente reductor en el vehículo?**

- A Se produce un aviso oportuno en el cuadro de instrumentos y suena una señal acústica.
- B Si se ha agotado por completo no puede arrancar el motor.
- C Aparece la indicación relativa a la necesidad de repostar. Sin embargo, sí puede proseguirse el viaje sin restricción alguna.

**7. ¿Qué magnitud tiene la presión de inyección máxima en el sistema Common Rail?**

.....

**8. ¿Por qué debe estar cargado el depósito activo antes de la temporada fría del año?**

- A Para contar con agente reductor calefactado en el depósito pasivo.
- B Porque se congela el contenido en el depósito pasivo.
- C Para poder extender la autonomía que ofrece el volumen de agente reductor.

**Soluciones:**

- 1. B;
- 2. B, C;
- 3. 1 = Caudal de gases de escape, 2 = Inyector de agente reductor N474,
- 3 = Agente reductor, 4 = Mezclador
- 4. A, B, C;
- 5. A;
- 6. A, B;
- 7. 2.000 bares
- 8. B;

## Glosario

Aquí le proporcionamos una explicación de todos los conceptos que figuran en cursivas acompañadas de un asterisco en el presente Programa autodidáctico.

### **AdBlue®**

AdBlue® es una marca registrada de la Asociación Alemana de la Industria de Automoción (VDA). Describe un agente reductor de determinadas emisiones contaminantes que se agrega a los gases de escape. Se trata de una solución sintética inofensiva. Consta de una tercera parte de urea y dos terceras partes de agua.

### **Catalizador DeNox**

La designación DeNox significa «reductor de óxidos nítricos». Con motivo de esta reacción química no se reducen todos los componentes de los gases de escape sino solamente los óxidos nítricos.

### **Contacto de Reed**

Es un conmutador especial que trabaja sin contacto físico. Su accionamiento corre a cargo de un campo magnético que actúa exteriormente, generado por un imán permanente aplicado de cerca (contacto de Reed) o que se genera por medio de una bobina electromagnética.

### **Envase de repostaje para AdBlue®**

Se trata de un envase de repostaje que contiene el agente reductor AdBlue® y dispone de un cierre especial.

### **Galón**

Es una unidad de medida con la que se indican p. ej. en los Estados Unidos los volúmenes (las cantidades) del combustible. Un galón equivale a unos 3,8 litros.

### **Óxidos nítricos**

Este concepto genérico químico representa las combinaciones del nitrógeno con el oxígeno (NO, NO<sub>2</sub>).

Tienen sus orígenes en los procesos de combustión interna del motor y participan en la contaminación medioambiental.

### **Piezo**

Piezo es una expresión de origen griego, que significa «oprimir». Se aplica a un cristal especial, que entrega una tensión eléctrica mensurable si se somete a presión o, a la inversa, varía en longitud si se le aplica una tensión eléctrica. Este efecto piezoeléctrico se utiliza en los inyectores del sistema Common Rail.

### **PSG**

Esta abreviatura significa «pressure sensor glow plug». Se trata de una bujía de incandescencia que está a la vez en condiciones de registrar la presión interna del cilindro.

### **Unidad de control para sistema dosificador del agente reductor J880**

Va dotada de cableado discreto y es la encargada de la calefacción para el sistema AdBlue®, llamada también etapa final de potencia para el sistema de calefacción del depósito.

## Resumen

El ultra low emission system de Audi representa la solución óptima de las tecnologías para el tratamiento de los gases de escape que pueden aplicarse actualmente a la serie.

Las emisiones de los vehículos con ultra low emission system se encuentran así por debajo de los severos límites especificados por la norma US BIN5 para todas las entidades federativas, incluyendo el Estado de California y asimismo por debajo de los límites discutidos actualmente para la norma EU6 que se encuentra proyectada para el año 2014.

Esto permite la aplicación mundial del TDI. Gracias a este concentrado paquete de nuevas tecnologías el 3,0 TDI logra, además de ello, una reducción más en el consumo de combustible y con ella en las emisiones de CO<sub>2</sub>.

El cliente puede disfrutar de su afición por los vehículos deportivos con un alto poder de aceleración y tener a la vez la seguridad de estar teniendo en cuenta los aspectos ecológicos que corresponden.

El TDI también está perfectamente preparado para el futuro desde otro punto de vista: admite el empleo de combustibles alternativos. Todos los pronósticos anuncian un claro aumento del porcentaje de los Diesel en el mercado mundial.

Audi está muy bien preparada para ello con el TDI y el ultra low emission system.

## Programas autodidácticos

En este Programa autodidáctico se recoge toda la información importante sobre el motor 3,0 I V6 TDI. Más información sobre contenidos mencionados figuran en otros Programas autodidácticos.



428\_078



428\_079



428\_080

SSP 325 Audi A6 2005: Grupos mecánicos – Contenido: Motor 3,0 I V6 TDI con inyección Common Rail

SSP 409 Audi A4 2008 – Contenido: 2,0 I TDI y 2,7/3,0 I V6 TDI con inyección Common Rail

SSP 429 Audi Q5: Grupos mecánicos – Contenido: 2,0 I TDI y 3,0 I V6 TDI con inyección Common Rail

Reservados todos los  
derechos. Sujeto a  
modificaciones.

Copyright  
AUDI AG  
I/VK-35  
Service.training@audi.de  
Fax +49-841/89-36367

AUDI AG  
D-85045 Ingolstadt  
Estado técnico: 10/08

Printed in Germany  
A08.5S00.56.60