

# **CAMBIOS AUTOMATICOS DSG OBH Y OGC**

CUADERNO DIDÁCTICO N° 171

Estado técnico 05.18. Debido al constante desarrollo y mejora del producto, los datos que aparecen en el curso están sujetos a posibles variaciones.

No se permite la reproducción total o parcial de este cuaderno, ni el registro en un sistema informático, ni la transmisión bajo cualquier forma o a través de cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación o por otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del autor.














TÍTULO: SSP171 - Cambios automáticos DSG, OBH y OGC

AUTOR: After Sales Training

Autovía A-2, km 585 08760 – Martorell, Barcelona [España]



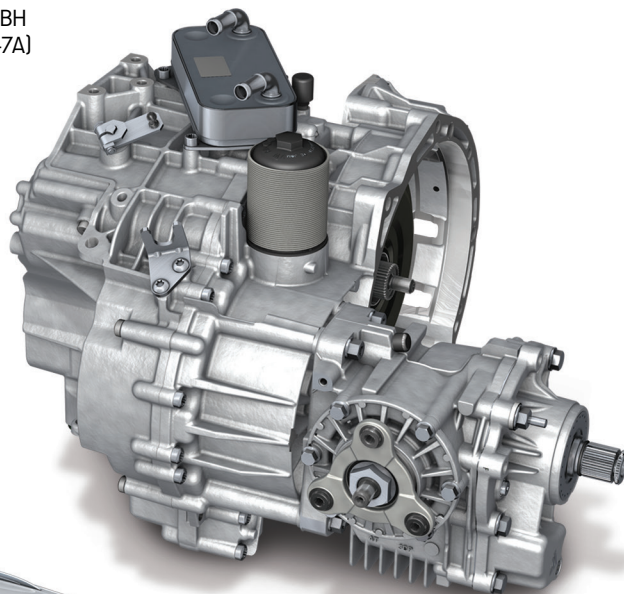
# ÍNDICE

	Introducción .....	4
	Configuración cambio OBH .....	6
	Configuración cambio OGC .....	8
	Embrague multidisco .....	10
	Componentes mecánicos .....	16
	Flujo de fuerza .....	28
	Circuito hidráulico .....	32
	Cuadro sinóptico cambio OBH .....	56
	Cuadro sinóptico cambio OGC .....	58
	Unidad de control .....	60
	Sensores .....	61
	Actuadores .....	67
	Mantenimiento y diagnóstico .....	74

**Nota:** La información descrita en este documento puede formar parte de una tecnología compartida por las Marcas del Grupo VW. En este caso, las especificaciones compartidas van acompañadas de los logotipos identificativos de las Marcas a las cuales hacen referencia. Las características no identificadas con los logotipos multimarca pertenecen exclusivamente a SEAT S.A.

# INTRODUCCIÓN

Cambio automático DSG OBH con tracción total (DQ500-7A)



D171-01

En este cuaderno didáctico se explica el funcionamiento de dos cambios automáticos DSG, denominados OBH y OGC

El **cambio OBH** se monta exclusivamente en el SEAT Alhambra. Es un cambio DSG de 7 marchas y tracción a las cuatro ruedas, comercialmente se denomina DQ500-7A.

El **cambio OGC** se monta en el SEAT León, Ateca y Tarraco. Es un cambio DSG de 7 marchas que se ofrece como tracción delantera (DQ381-7F) y como tracción a las cuatro ruedas (DQ381-7A).

A lo largo del presente cuaderno didáctico, se abordan las particularidades de los embrague multidisco, los componentes internos del cambio, la configuración mecánica, el sistema hidráulico, la gestión electrónica y el mantenimiento que requieren estos cambios.

Los cambios DSG OBH y OGC siguen el esquema tradicional de **dos transmisiones parciales** independientes entre sí. La transmisión parcial 1 incluye las marchas impares (1ª, 3ª, 5ª y 7ª) y la transmisión

parcial 2 las pares (2ª, 4ª, 6ª y R).

Cada transmisión tiene asignado un **embrague multidisco**. Los embragues están bañados en aceite y son accionados por la unidad Mecatrónica.

Una característica novedosa en ambos cambios, es la **supresión del árbol inversor** de la marcha atrás, gracias a una nueva configuración de los árboles primarios y de los árboles secundarios.

Otra característica importante es el esfuerzo que se ha realizado para **reducir** los valores de **consumo** de combustible y en consecuencia de las emisiones. Esto se ha logrado especialmente en el cambio OGC compatible con Start Stop de segunda generación.

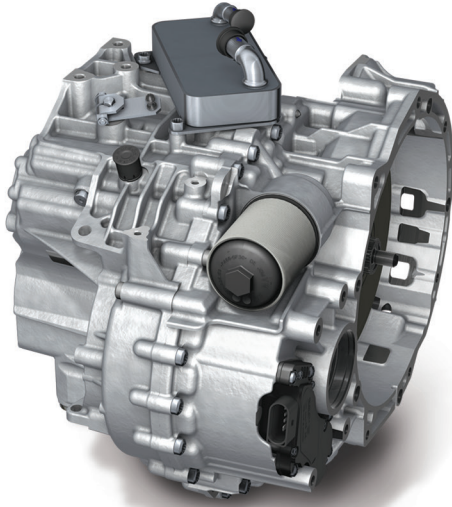
## CAMBIO DSG OBH

Se trata de un cambio destinado para transmitir **elevados valores de par**, aproximadamente 600 Nm, a la vez que ocupa un espacio mínimo.

Al igual que todos los cambios DSG, el cambio OBH aúna las ventajas de un cambio manual con las de un

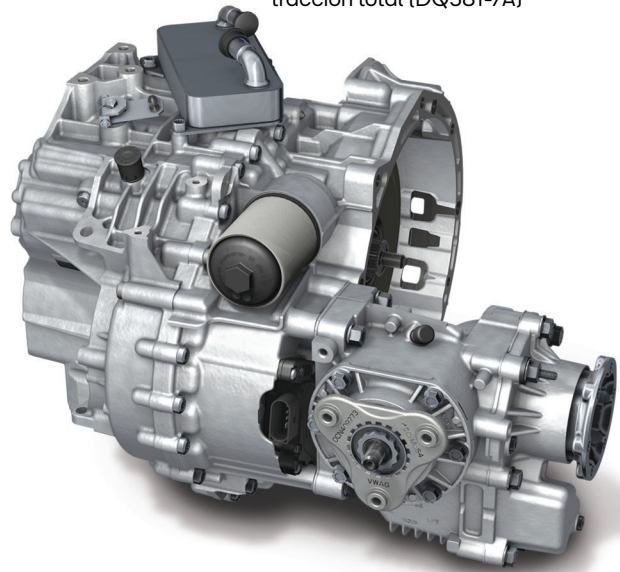


Cambio automático DSG OGC  
tracción delantera (DQ381-7F)



SEAT León

Cambio automático DSG OGC  
tracción total (DQ381-7A)



SEAT Ateca



D171-02

cambio automático.

Otro de los objetivos perseguidos durante su diseño fue la reducción de consumo y en consecuencia de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

## CAMBIO DSG OGC

El desarrollo del cambio OGC es posterior al OBH. En el desarrollo se han hecho grandes esfuerzos por lograr unos consumos cada vez más reducidos y unas emisiones de CO<sub>2</sub> cada vez más bajas.

En la **configuración mecánica** las modificaciones afectan a:

- Los rodamientos de los árboles y del diferencial.
- Las juntas de los rodamientos de bolas y de los segmentos.

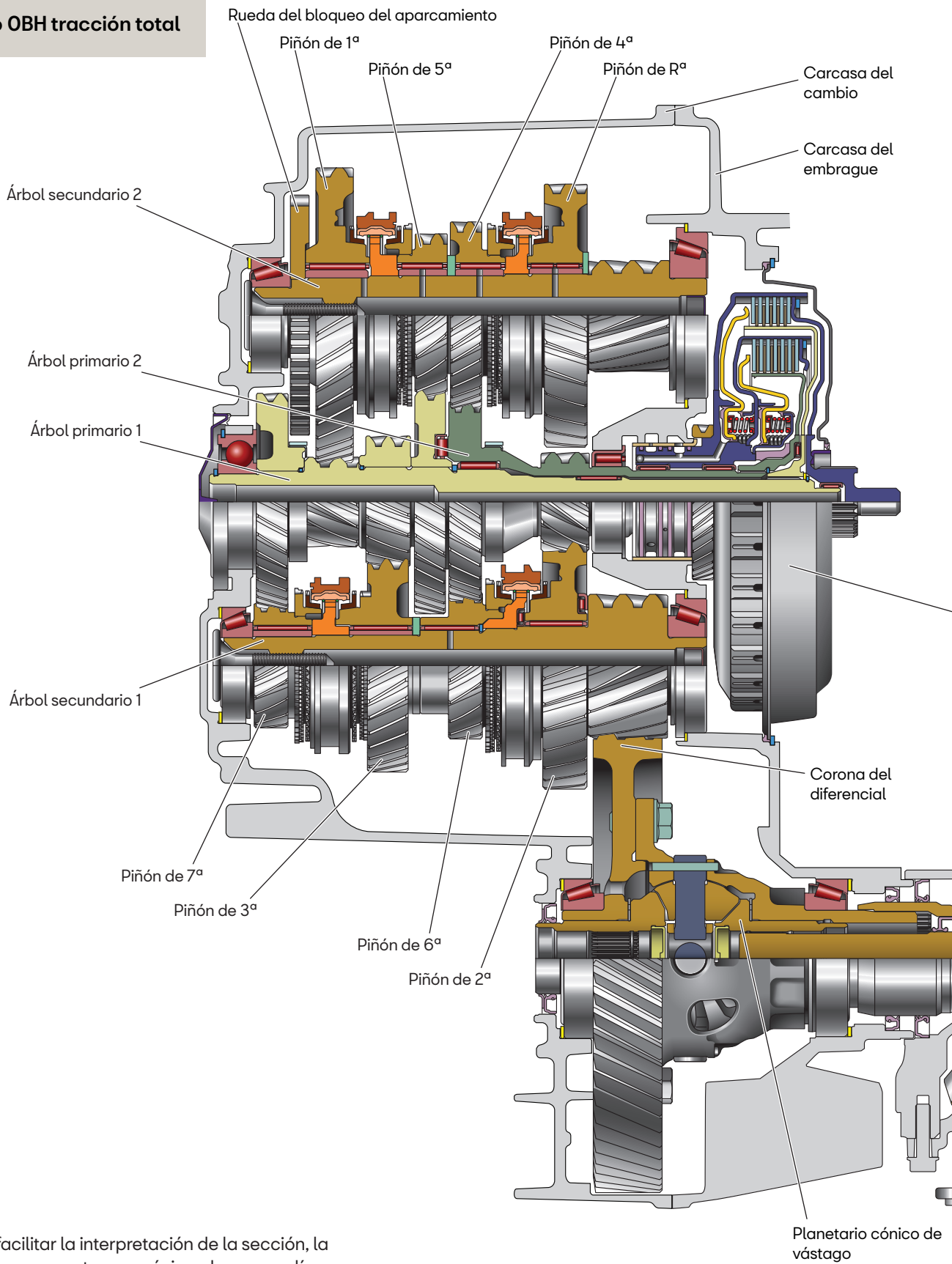
En el **circuito hidráulico** se ha intervenido en:

- Un nuevo concepto de bomba de aceite y el empleo de una bomba de aceite adicional accionada de forma eléctrica.
- Se han optimizado las válvulas para evitar las fugas.
- Uso de un aceite sintético para engranajes más fluido.

**Nota:** Ambos cambios tienen muchos puntos en común, por lo que a lo largo del cuaderno didáctico se explicarán conjuntamente. Sólo en el momento que exista alguna diferencia, esta se resaltarán y se indicará a que cambio DSG afecta.

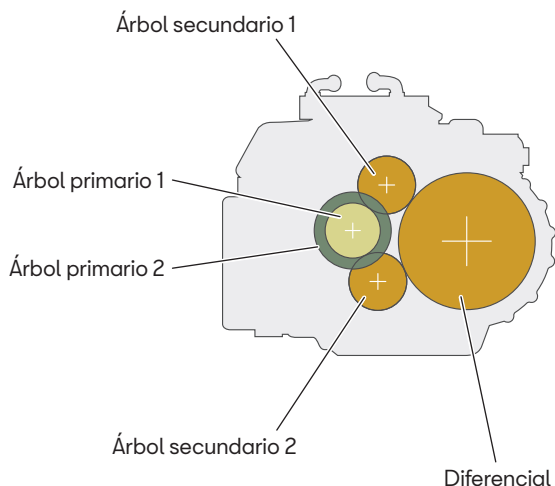
# CONFIGURACIÓN CAMBIO OBH

## Cambio OBH tracción total



**Nota:** Para facilitar la interpretación de la sección, la ilustración se representa en un único plano cuya línea de corte se indica en la figura superior derecha.





En la fase de diseño y desarrollo del cambio automático DSG **OBH** se tuvo en cuenta el poco espacio disponible y las elevadas exigencias que debía cumplir en el ahorro de combustible para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>.

El cambio OBH está configurado como si fueran **dos transmisiones parciales** independientes entre sí. En la transmisión 1 participa el embrague multidisco K1 y las marchas 1ª, 3ª, 5ª y 7ª. Y en la transmisión parcial 2, el embrague multidisco K2 y las marchas 2ª, 4ª, 6ª y marcha atrás.

Los componentes mecánicos del cambio están confinados entre la carcasa del embrague y la carcasa del cambio. La caja de reenvío está atornillada al exterior de la carcasa del embrague.

Los principales componentes mecánicos del cambio son:

- El árbol primario 1.
- El árbol primario 2.
- El árbol secundario 1.
- El árbol secundario 2.
- El diferencial.
- La timonería para la conexión de marchas

El **árbol primario 1** y el **árbol primario 2** son concéntricos. El árbol secundario 2 se monta sobre el árbol secundario 1 formando un conjunto funcional.

Sobre el **árbol secundario 1** se montan cuatro piñones móviles, concretamente los piñones de las marchas 1ª, 4ª, 5ª y marcha atrás, sus sincronizadores y la rueda del bloqueo del aparcamiento.

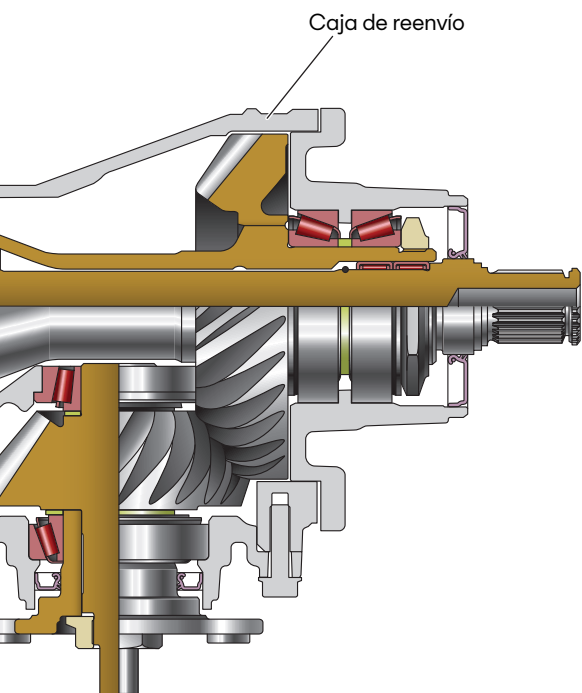
En el **árbol secundario 2** hay también cuatro piñones libres, son los piñones que participan en las marchas 2ª, 3ª, 6ª y 7ª. En el árbol también están montados los sincronizadores

Los piñones de ataque de los árboles secundarios transmiten el par a la corona del diferencial.

En el cambio OBH se ha suprimido el árbol **inversor** encargado de cambiar el sentido de giro para la marcha atrás, esta función la realiza el **piñón móvil de la 2ª marcha**.

Desde el punto de vista mecánico siempre hay dos marchas conectadas al mismo tiempo, pero sólo una tiene arrastre de fuerza. Esto hace posible cambiar de marchas sin que se interrumpa la fuerza de tracción. En la otra transmisión parcial ya está engranada la siguiente marcha superior o inferior dependiendo de la situación de marcha, aunque el embrague correspondiente aún está abierto. Cada marcha tiene asignada una unidad sincronizadora y un desplazable.

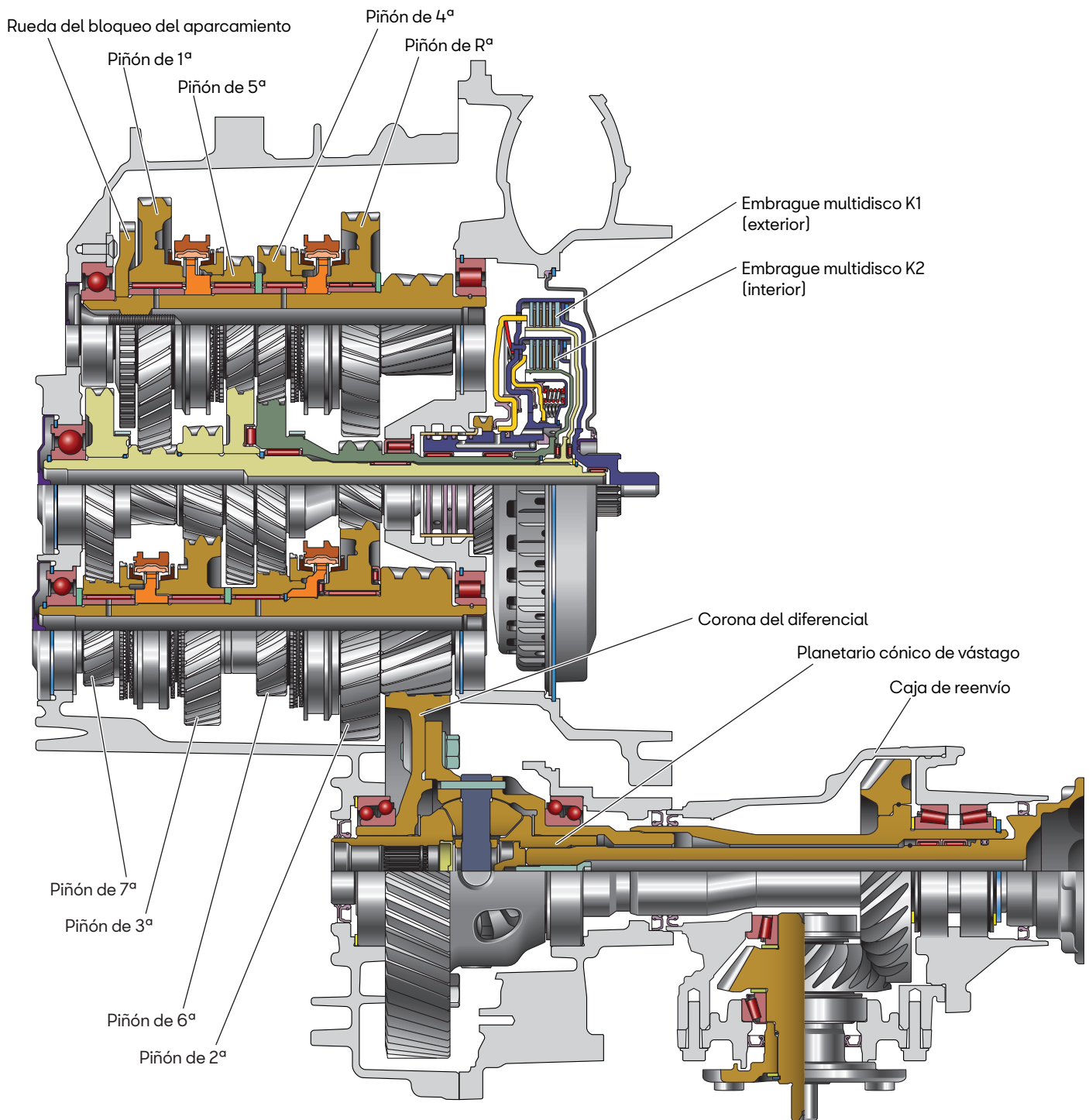
Embrague multidisco



D171-03

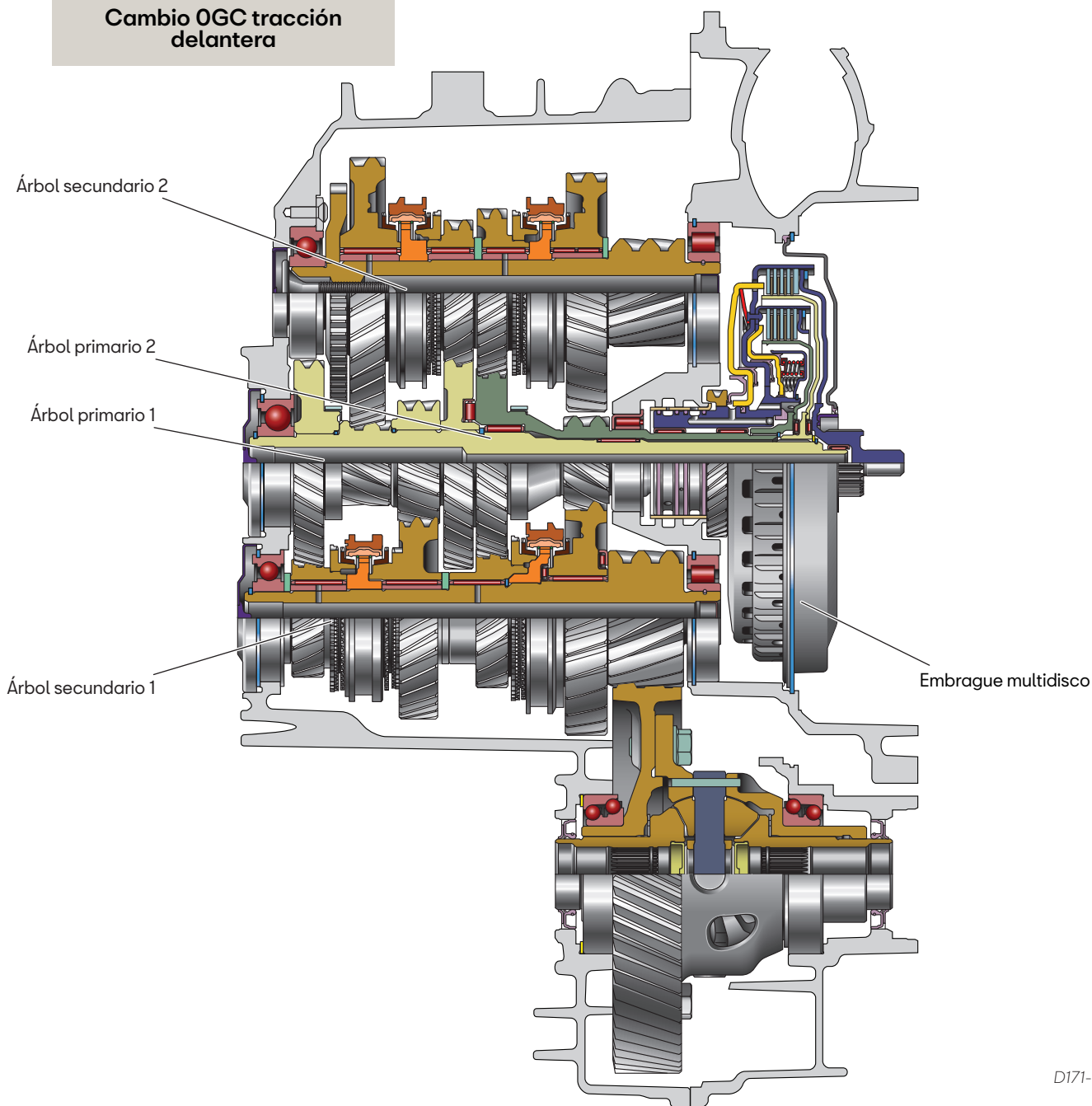
# CONFIGURACIÓN CAMBIO OGC

## Cambio OGC tracción total





## Cambio OGC tracción delantera



D171-04

El cambio OGC se ofrece en dos versiones, para vehículos con tracción delantera y para vehículos con tracción total.

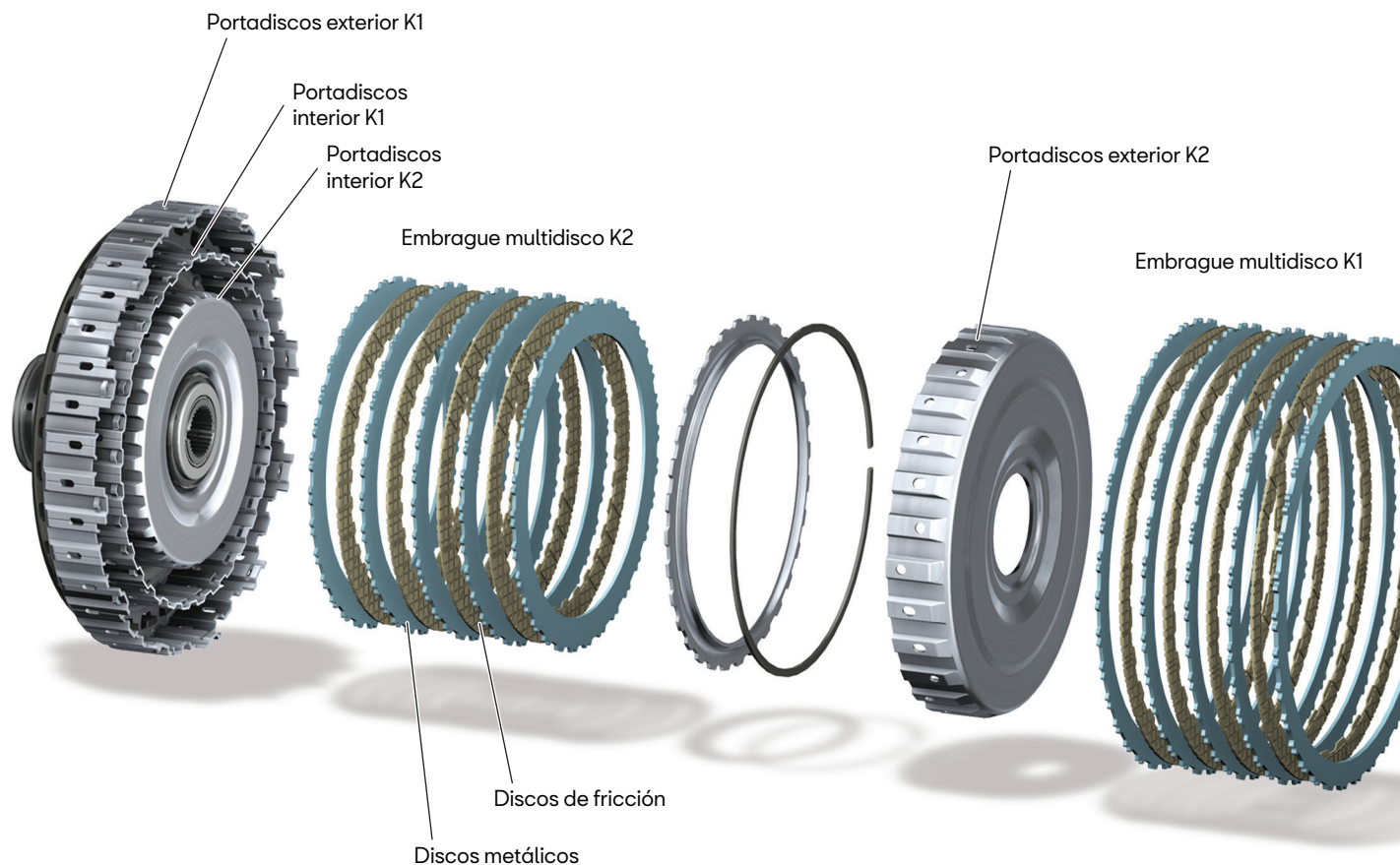
La configuración mecánica es similar a la del cambio OBH:

- Está configurado como dos transmisiones parciales
- Árbol primario 1.
- Árbol primario 2.
- Árbol secundario 1.
- Árbol secundario 2.
- Diferencial.
- Timonería para la conexión de marchas.

Las **principales diferencias** respecto el cambio OBH son los **apoyos de los árboles secundarios y del diferencial**.

Al ser los dos cambios OGC mecánicamente iguales y para facilitar la lectura de las secciones, en la ilustración de la izquierda se ha anotado la ubicación de cada piñón y en la ilustración de la derecha la ubicación de cada árbol.

# EMBRAGUE MULTIDISCO



En ambos cambios DSG el embrague multidisco está formado por dos paquetes de embragues independientes bañados en aceite, denominados:

- Embrague multidisco K1.
- Embrague multidisco K2.

Ambos embragues son gestionados por la unidad mecatrónica, son accionados hidráulicamente y en reposo permanecen abiertos.

El par del motor se transmite desde el volante de inercia al cubo de entrada del embrague multidisco a través de un estriado.

Cada embrague transmite el par a un árbol primario.

- El embrague multidisco K1 al árbol primario 1.
- El embrague multidisco K2 al árbol primario 2.

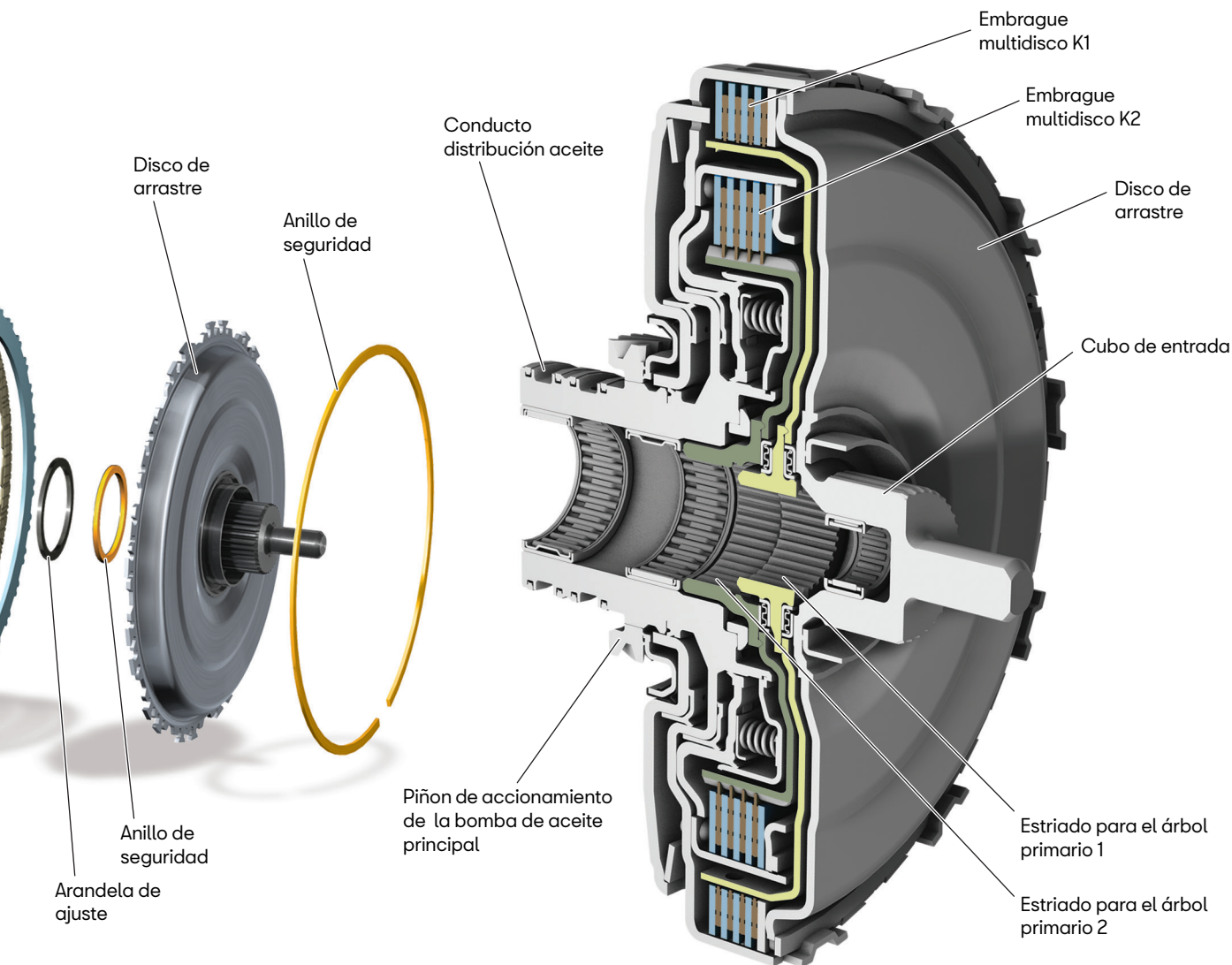
## ESTRUCTURA

Los componentes del embrague multidisco permanecen solidarios al volante de inercia o al árbol primario 1 o al árbol primario 2.

**Solidarios al volante de inercia** giran los siguientes componentes del embrague multidisco:

- El cubo de entrada, contiene los conductos de





D171-05

distribución de aceite hacia los embragues.

- El disco de arrastre.
- Los portadiscos exteriores del embrague K1 y del embrague K2, que arrastran a los discos metálicos de los embragues K1 y K2
- El piñón de accionamiento de la bomba de aceite principal.
- Y los anillos de seguridad.

**Solidarios al árbol primario 1** giran:

- El portadiscos interior K1, que está unido por un estriado al árbol primario 1.
- Y los discos de fricción del embrague multidisco K1.

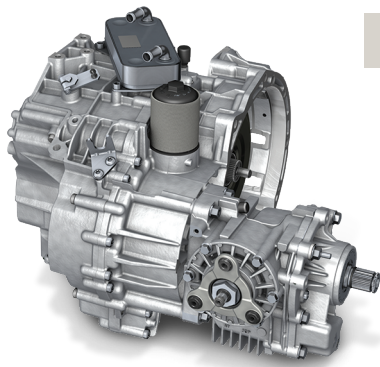
Mientras que **solidarios al árbol primario 2** giran:

- El portadiscos interior K2, que está unido por un estriado al árbol primario 2.
- Y los discos de fricción del embrague multidisco K2.

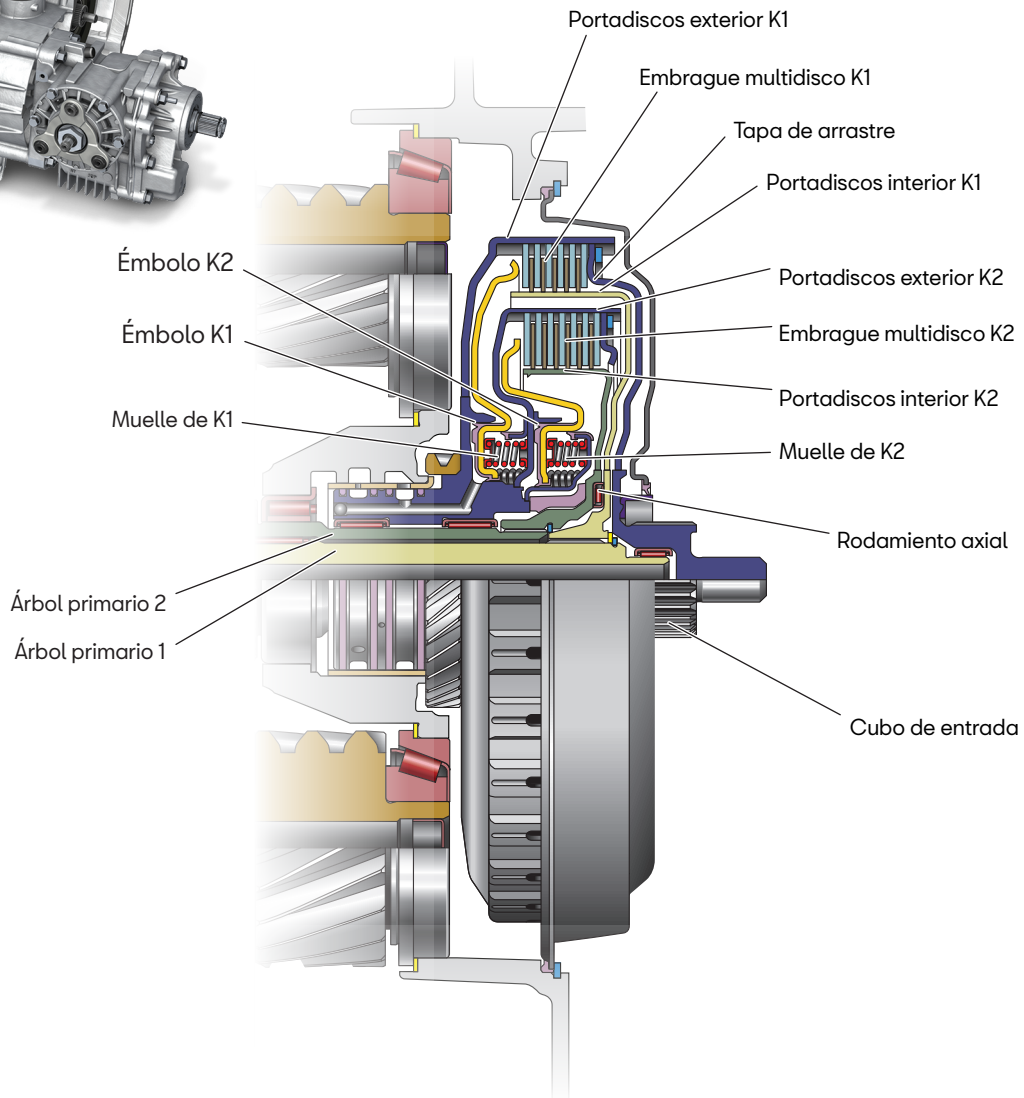
Si el embrague está abierto, los discos metálicos no transmiten par a los discos de fricción.

# EMBRAGUE MULTIDISCO

El funcionamiento de los embragues multidisco en los cambio DSG **OBH** y en el cambio **OGC** son idénticos, las particularidades surgen en la forma de algunos componentes.



Cambio OBH



D171-06

## EMBRAGUE MULTIDISCO K1

Es el embrague exterior, cuando el embrague está accionado hidráulicamente el par motor se transmite al árbol primario 1, que incluye los piñones de las marchas impares 1ª, 3ª, 5ª y 7ª.

El embrague K1, esta formado por dos grupos funcionales.

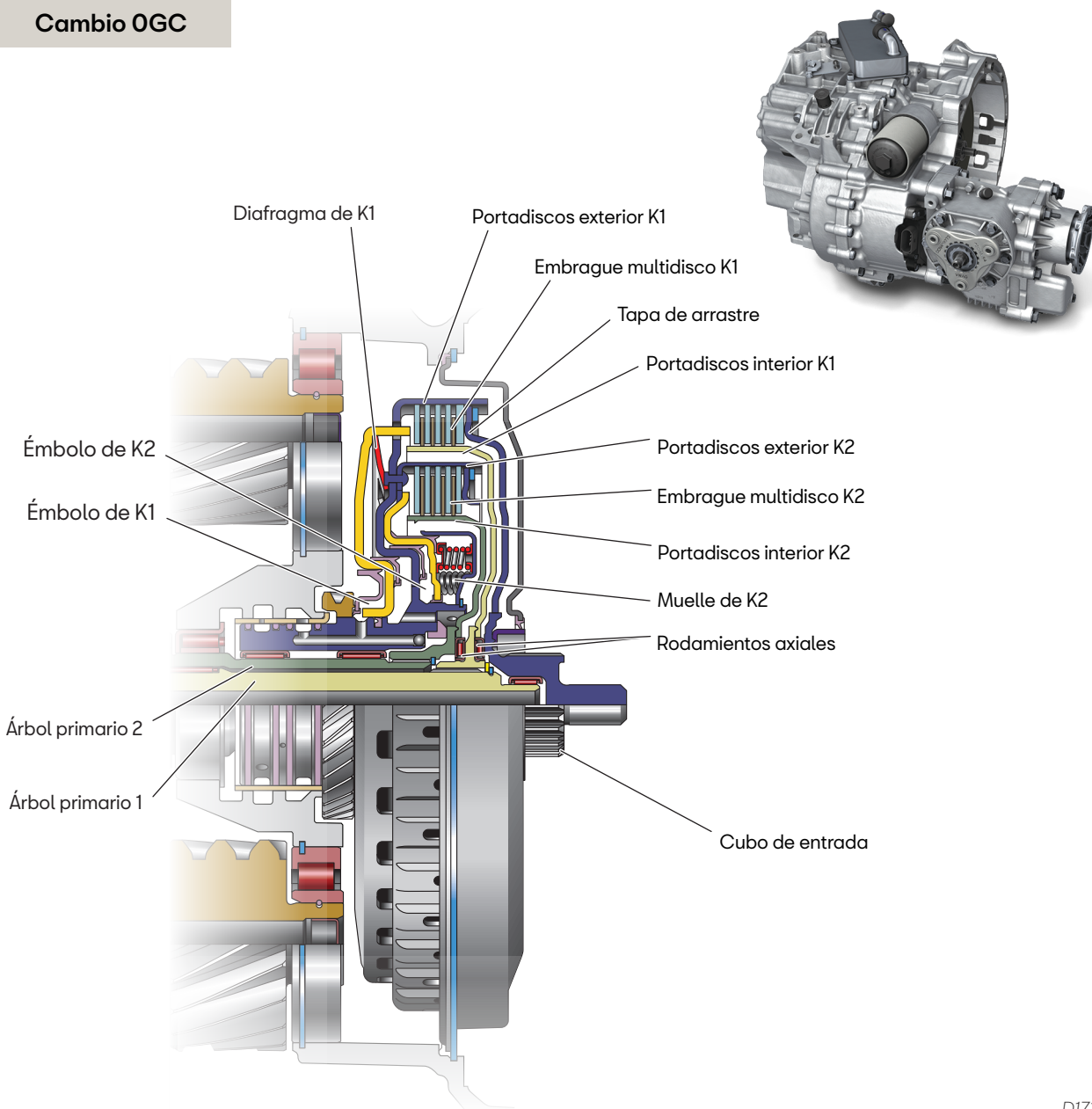
- Unidos al cubo de entrada están el portadiscos exterior K1 y los discos metálicos.
- Unido al árbol primario 1 están los discos de fricción y el portadiscos interior del embrague K1.

Para accionar el embrague, se impele aceite a través

del cubo de entrada a la cámara de presión K1. El resultado es que el émbolo K1 se desplaza y comprime el conjunto multidisco del embrague K1.

Con el embrague cerrado, el par se transmite a través del conjunto multidisco hacia el árbol primario 1.

Al anular la presión hidráulica, en el **cambio OBH** un conjunto de **muelles** oprimen de nuevo el émbolo K1 a su posición inicial. Y en el caso del **cambio OGC** un **diafragma** resorte es quien oprimen el émbolo 1 a su posición inicial.



D171-07

## EMBRAGUE MULTIDISCO K2

Es el embrague interior, cuando el embrague está accionado hidráulicamente el par motor se transmite al árbol primario 2, que incluye los piñones de las marchas 2ª, 4ª, 6ª y marcha atrás.

El embrague K2 esta formado por dos grupos funcionales:

- Unidos al cubo de entrada están el portadiscos exterior K2 y los discos metálicos.
- Unido al árbol primario 2 están los discos de fricción y el portadiscos interior del embrague K2.

La presión hidráulica que acciona el émbolo K2, llega a la cámara de presión K2 también a través del cubo principal por uno de los conductos, desplazando y

comprimiendo el conjunto multidisco del embrague K2. El par se transmite hacia el árbol primario 2.

Al reducir la presión hidráulica los muelles helicoidales desplazan el émbolo 2 a su posición inicial, **en ambos cambios.**

Una diferencia a tener presente entre ambos cambios es que el **cambio OBH** tiene **un sólo rodamiento axial**, colocado entre los portadiscos interiores (K1 y K2)

Mientras que el **cambio OGC** tiene **dos rodamientos axiales**, uno entre los dos portadiscos interiores (K1 y K2) y otro entre el portadiscos interior K2 y el disco de arrastre.



## INTERVENCIONES EN EL EMBRAGUE MULTIDISCO

Una de las operaciones permitidas en el Servicio y relacionada con los cambios DSG es la verificación y sustitución del embrague multidisco.

Para obtener una reparación exitosa es necesario tener las siguientes **precauciones** durante la manipulación:

- Utilizar los útiles indicados en ELSA-Pro.
- Asegurar que todas las piezas se montan como estaban inicialmente y siguiendo las pautas indicadas. En caso de no respetar la posición de fábrica, pueden producirse tirones al iniciar la marcha o un desgaste prematuro.
- Asegurar que los discos de acero y los discos de fricción del embrague no son desmontados, no es posible ensamblarlos a mano en el Servicio.
- Correcta manipulación del recambio. Al extraer el doble embrague del embalaje. No extraer o levantar el portadiscos, ni si quiera un poco, los discos se podrían girar.

## DESMONTAJE

Para desmontar el embrague multidisco de la caja de cambios, es necesario desmontar previamente la tapa de cierre del doble embrague. La tapa está sujeta por un Anillo de seguridad.

Cuando se manipule la **tapa de cierre** hay que prestar cuidado en no dañar los retenes de la tapa de cierre. Para asegurar su perfecta manipulación y conservación es necesario utilizar los útiles indicados en ELSA-Pro.

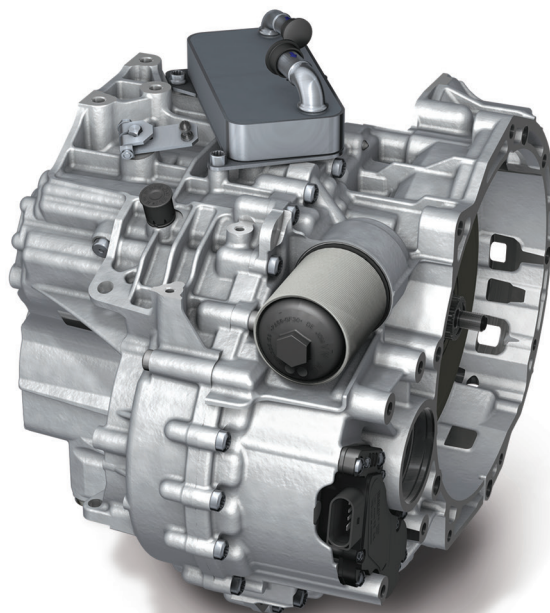
Para desmontar el **disco de arrastre**, se desmonta previamente un segundo anillo de seguridad, que sujeta el disco de arrastre con el portadiscos exterior del embrague K1. Es muy importante marcar la posición del disco de arrastre respecto al portadiscos exterior del embrague K1, al ser imprescindible respetar esta posición.

Al desmontar el anillo de seguridad, el disco de arrastre queda libre y puede extraerse.

Para sacar el embrague multidisco del cambio, también se debe liberar el portadiscos interior del embrague K1 del árbol primario 1. Para ello hay que desmontar un pequeño anillo de seguridad y una arandela de ajuste.

## AJUSTE

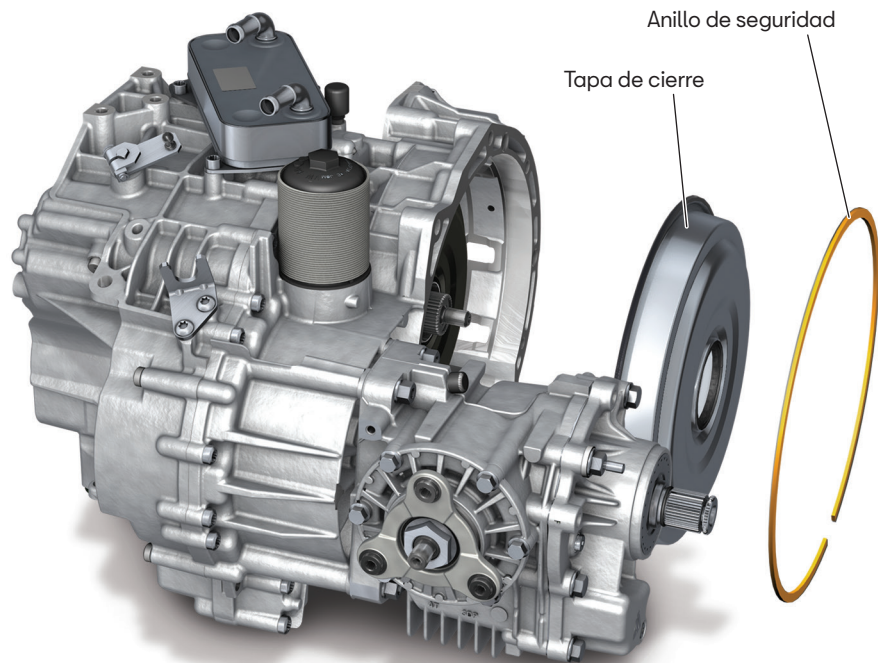
Durante el proceso de montaje es imprescindible seguir el proceso de cálculo del grosor de la arandela de ajuste indicado en ELSA-Pro. El grosor de la arandela de ajuste interviene en la precarga del rodamiento axial que hay entre los portadiscos interiores de los embragues K1 y K2.



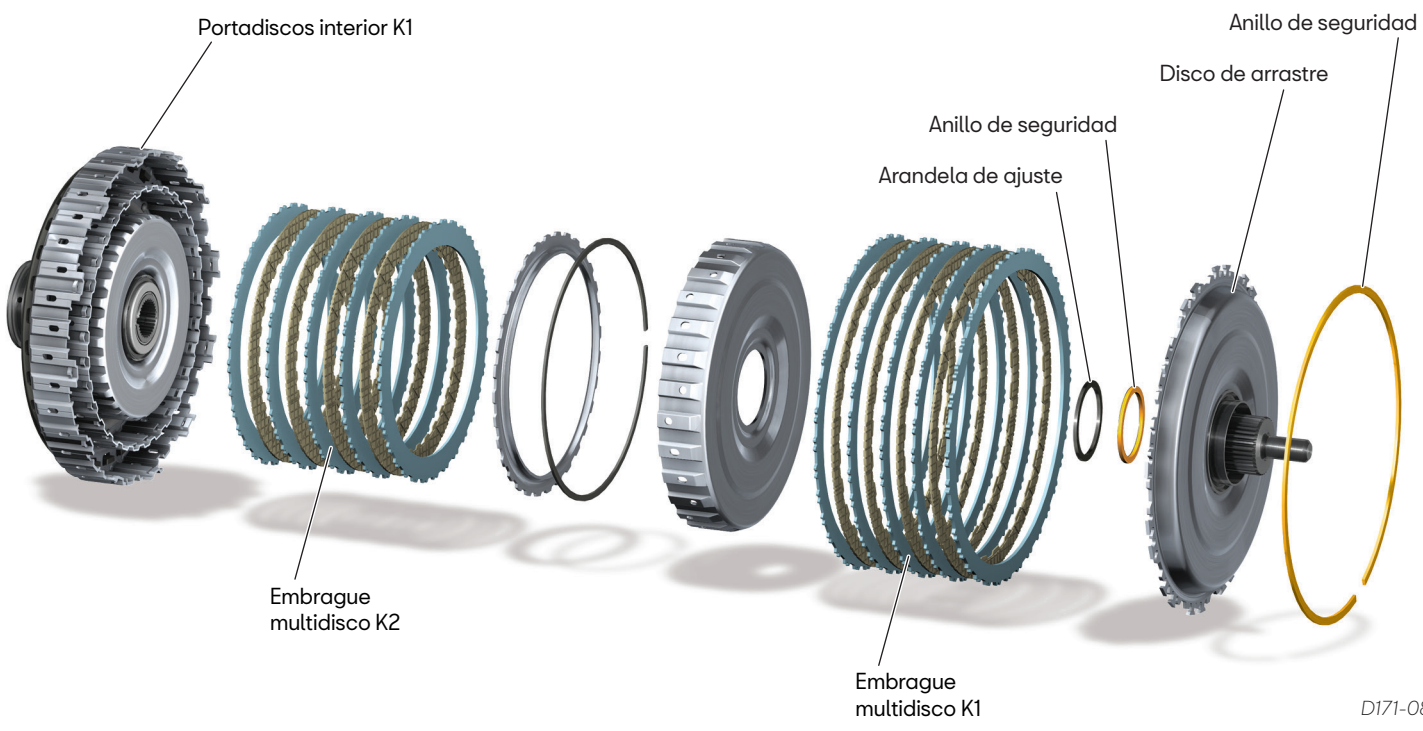
Segmentos hidráulicos decalados 180°

## MONTAJE

Es muy importante asegurar que al manipular el embrague multidisco todas las piezas se montan como estaban inicialmente ya que los discos de acero están sujetos a tolerancias y vienen ensamblados y colocados de fábrica, siguiendo un esquema determinado.



Anillo de seguridad  
Tapa de cierre



Portadiscos interior K1

Embrague multidisco K2

Anillo de seguridad  
Arandela de ajuste

Embrague multidisco K1

Anillo de seguridad  
Disco de arrastre

D171-08

## DURANTE LA MANIPULACIÓN

Prestar especial atención al extraer el doble embrague del embalaje. No extraer o levantar el portadiscos, ni si quiera un poco. Los discos se podrían girar.  
Girar los segmentos hidráulicos manualmente, deben quedar holgados y no encasquillarse.

Respetar la posición de montaje de los segmentos, deben quedar uno por encima del otro decalados 180°.

# COMPONENTES MECÁNICOS

## ÁRBOLES PRIMARIOS

La configuración y el funcionamiento de los árboles primarios 1 y 2 es idéntica en ambos cambios DSG (**OBH** y **OGC**).

Los dos árboles primarios son **concéntricos**. El árbol primario 1 es macizo y sobre él se aloja el árbol secundario 2.

El conjunto de ambos árboles se apoya en la carcasa del cambio mediante un rodamiento de bolas (árbol primario 1) y en la carcasa del embrague con un rodamiento de rodillos cilíndricos (árbol primario 2).

El apoyo entre ambos árboles primarios corre a cargo de dos rodamientos de agujas. Además, entre ambos árboles primarios se monta un rodamiento axial para absorber las fuerzas axiales.

### ÁRBOL PRIMARIO 1

Está unido al embrague multidisco por un estriado en el portadiscos interior K1.

En el árbol se ha mecanizado el piñón de la 1ª marcha y sobre él se montan los piñones móviles de las marchas

3ª, 5ª y 7ª.

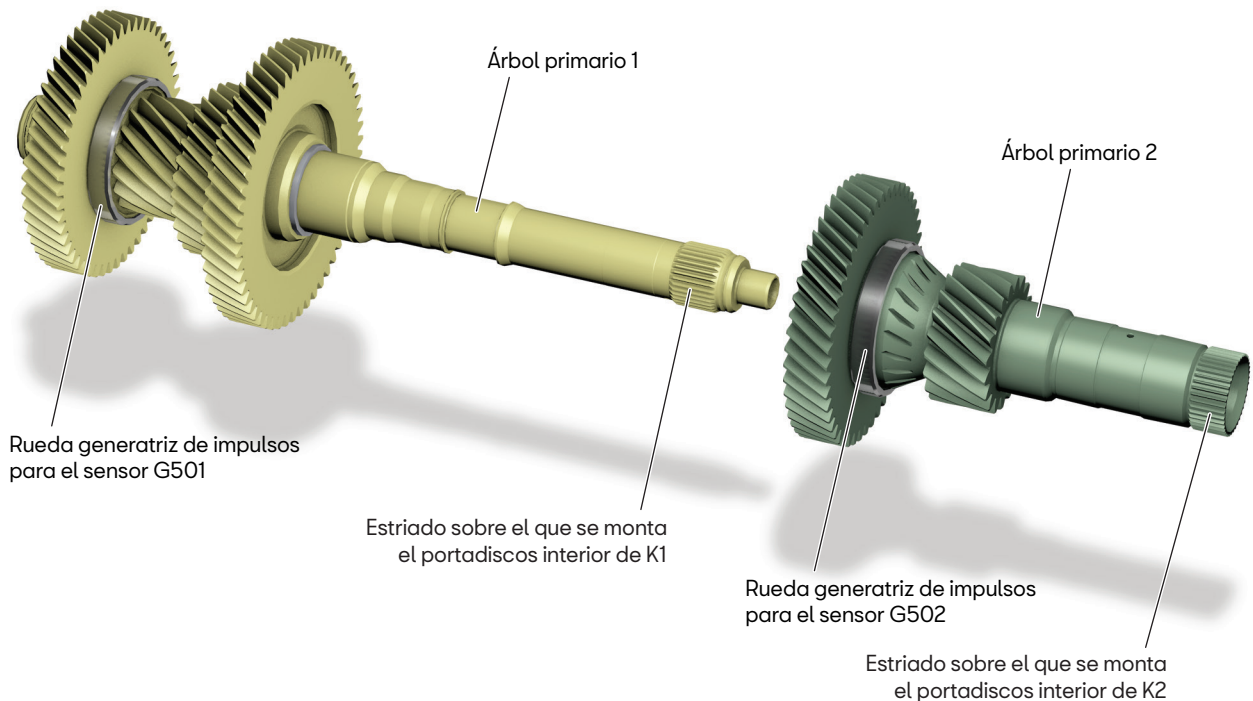
Entre el piñón de la 7ª y 1ª marcha va alojada una rueda generatriz de impulsos. Mediante la rueda generatriz y el sensor G501, la unidad mecatrónica del cambio de doble embrague J743 reconoce el régimen del árbol primario 1.

### ÁRBOL PRIMARIO 2

El árbol está unido al embrague multidisco por un estriado en el portadiscos interior K2.

El árbol primario 2 tiene mecanizados: el estriado del portadiscos, y dos piñones uno que se utiliza para la 2ª y otro para la 4ª y 6ª marcha.

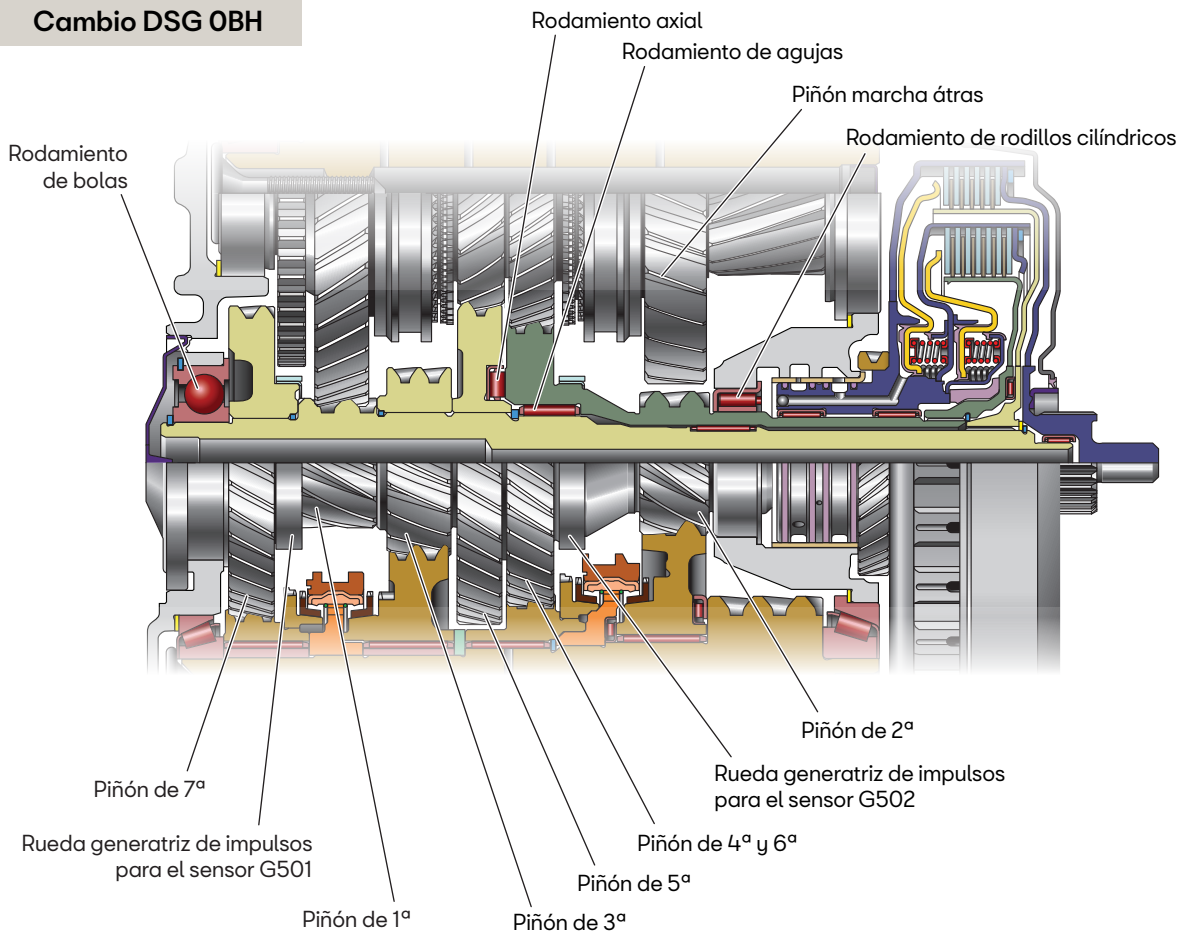
Entre ambos piñones hay una rueda generatriz de impulsos. Mediante la rueda generatriz y el sensor G502 la unidad mecatrónica para cambio doble embrague J743 reconoce el régimen del árbol primario 2.



D171-09

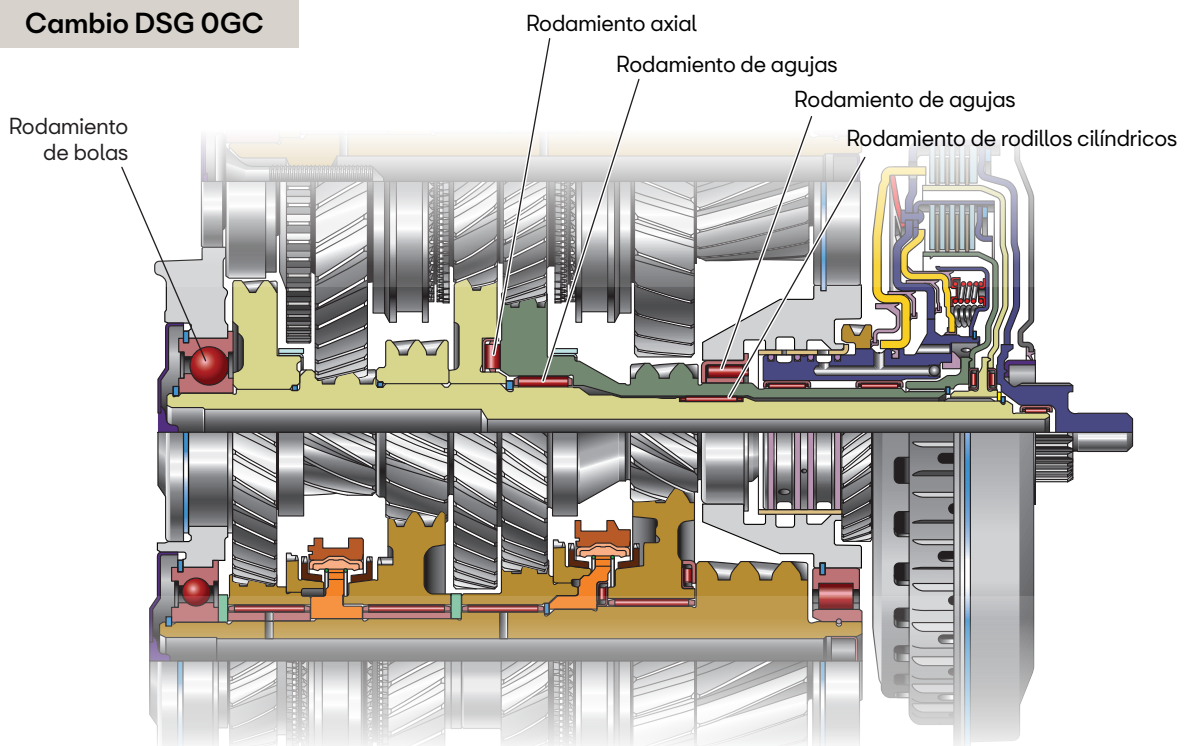


### Cambio DSG OBH



D171-10

### Cambio DSG OGC



D171-11

# COMPONENTES MECÁNICOS

## ÁRBOL SECUNDARIO 1

El árbol secundario 1 es similar en los cambios **OBH** y **OGC**.

Consiste en un árbol hueco, sobre el que se montan la rueda del bloqueo del aparcamiento y los piñones móviles de las marchas 1ª, 4ª, 5ª y marcha atrás. Cada piñón móvil se apoya sobre un rodamiento de agujas.

Sobre este árbol también se montan los sincronizadores correspondientes.

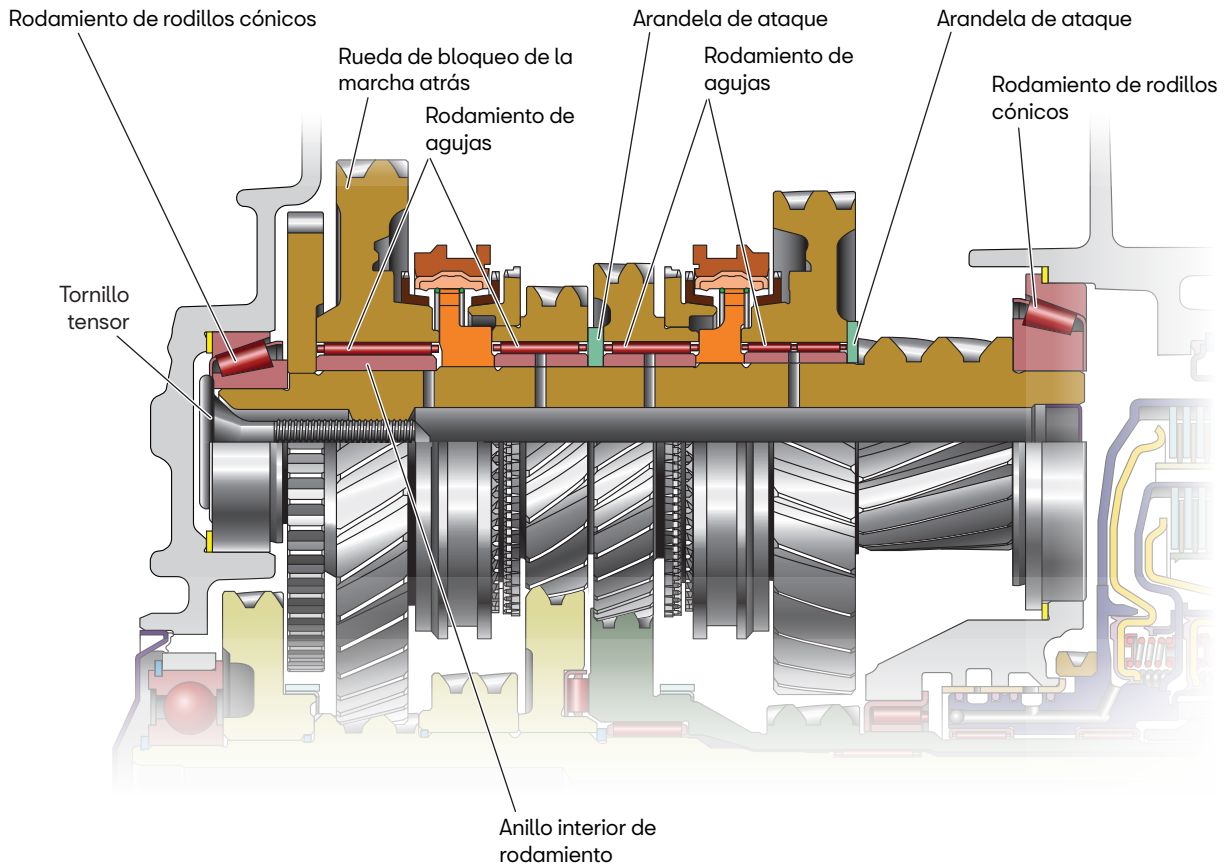
Para facilitar el engrase de los rodamientos de agujas, el árbol tiene taladros axiales.

El árbol se apoya en la carcasa del embrague y en la carcasa del cambio.

En el **cambio OBH** se apoya en dos **rodamientos de rodillos cónicos**.

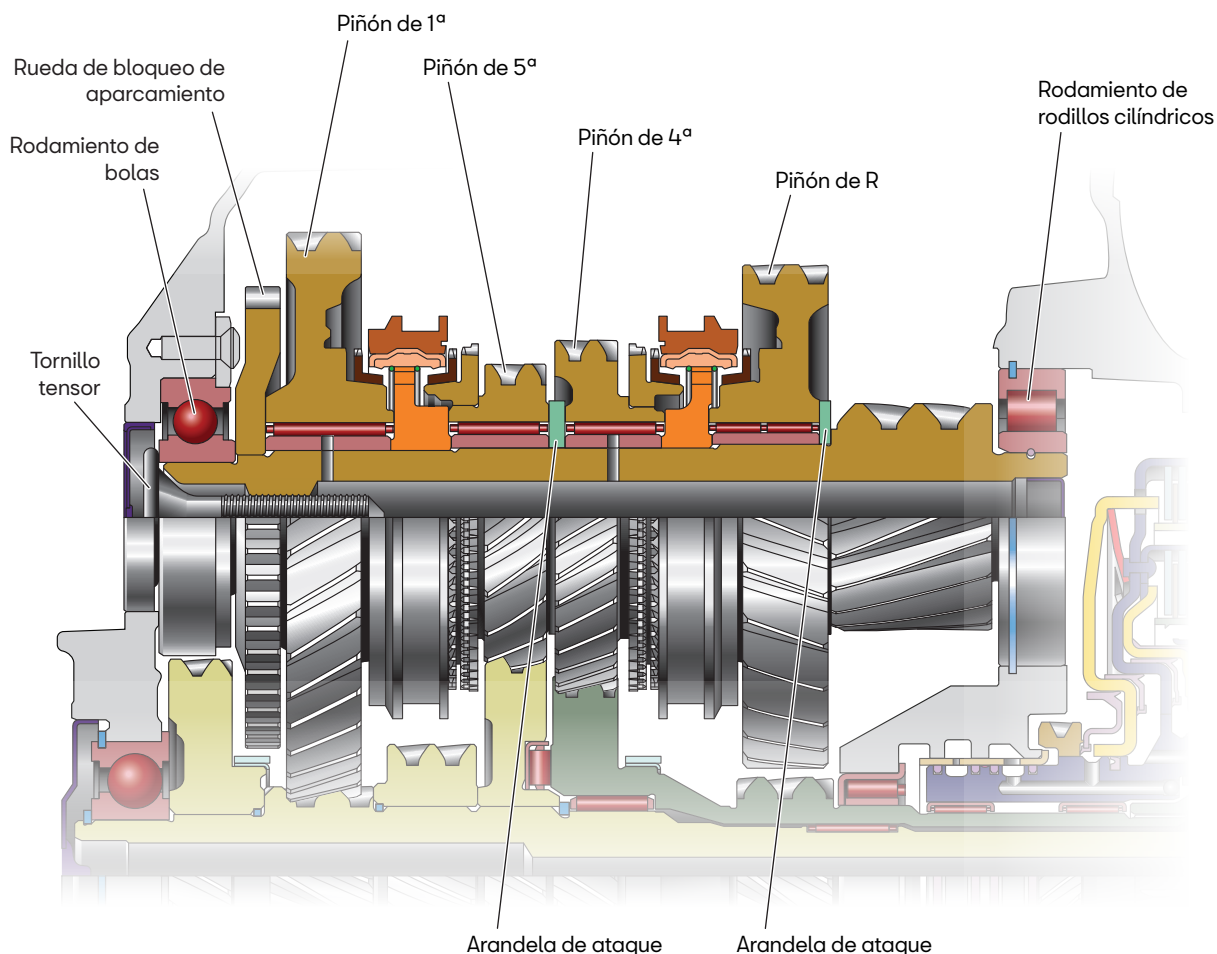
Y en el **cambio OGC** se apoya en un rodamiento de **rodillos cilíndricos** en la carcasa del embrague y en un **rodamiento de bolas** en la carcasa del cambio

### Cambio DSG OBH



D171-12

## Cambio DSG OGC



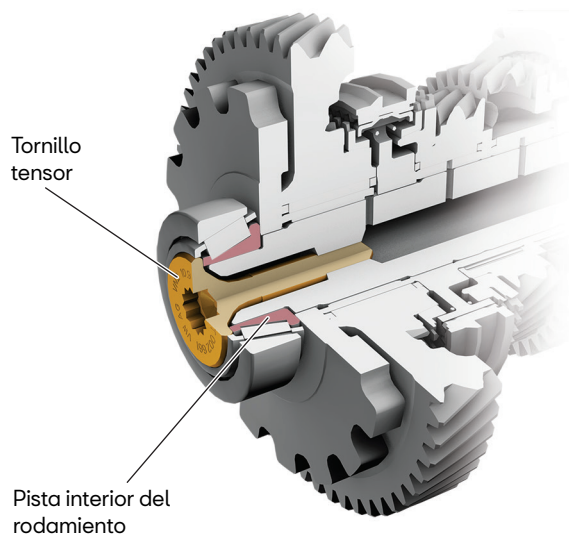
D171-13

## CONJUNTO INTEGRAL EN EL ÁRBOL SECUNDARIO 1

En el extremo del árbol secundario 1 hay un **tornillo tensor** el cual aumenta la capacidad del árbol secundario de transmitir un mayor par de tracción.

Esta solución permite transmitir un mayor par sin aumentar las dimensiones del árbol, lo que provocaría un mayor peso total del cambio.

El tornillo tensor se apoya desde la pista interior del rodamiento hasta el piñón de ataque, compactando en un solo conjunto integral la rueda de bloqueo de aparcamiento, los anillos interiores de los rodamientos de los piñones móviles y las arandelas de ataque.



D171-14

# COMPONENTES MECÁNICOS

## ÁRBOL SECUNDARIO 2

El árbol secundario 2 tiene una configuración similar en el cambio **OBH** y **OGC**.

Consiste en un árbol hueco sobre el que se montan los piñones móviles de las marchas 2ª, 3ª, 6ª y 7ª. Los cuatro piñones giran sobre rodamientos de agujas que se engrasan gracias a los taladros axiales que hay en el eje.

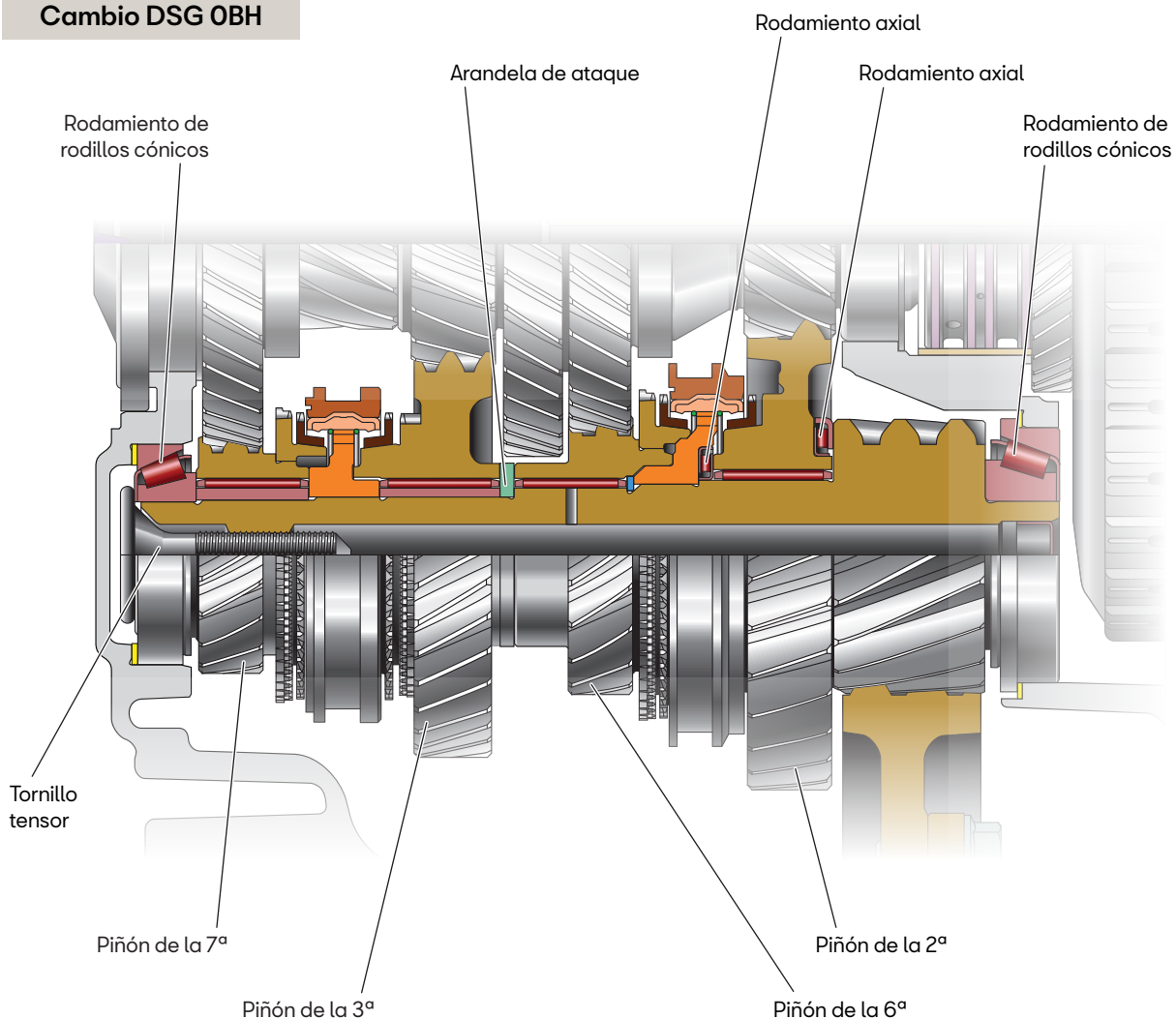
El árbol secundario 2 gira sobre dos apoyos, uno en la carcasa del embrague y otro en la carcasa del cambio.

El **cambio OBH** utiliza dos rodamientos de **rodillos cónicos**, uno en cada carcasa.

Y el **cambio OGC** se apoya en un rodamiento de **rodillos cilíndricos** en la carcasa del embrague y un **rodamiento de bolas** en la carcasa del cambio.

A cada lado del piñón móvil de la 2ª se han montado dos rodamientos axiales, su funcionamiento se explica en el apartado: particularidades de la 2ª marcha y marcha atrás

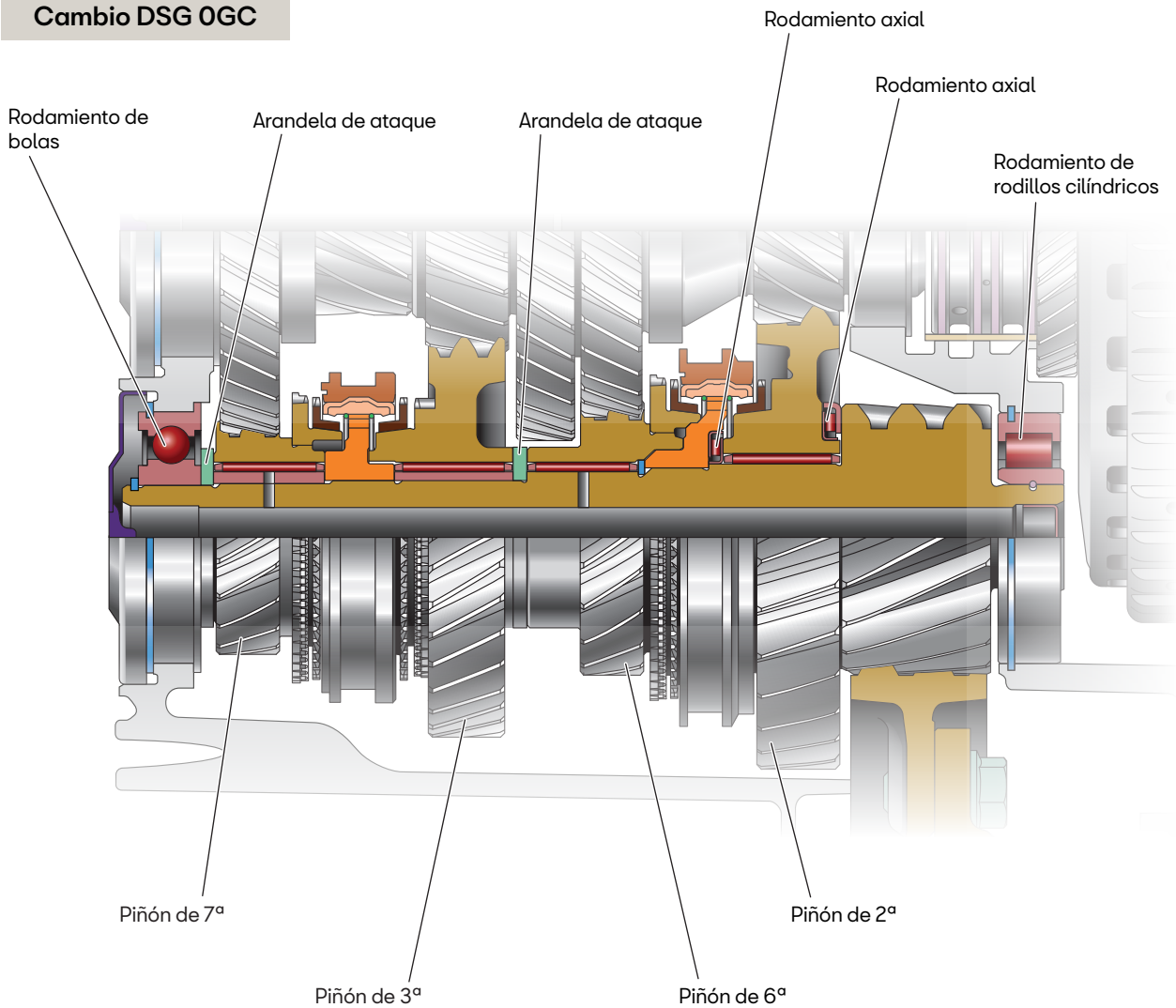
### Cambio DSG OBH



D171-15



## Cambio DSG OGC



D171-16

## CONJUNTO INTEGRAL EN EL ÁRBOL SECUNDARIO 2

Sólo el árbol secundario 2 del cambio OBH tiene un tornillo tensor en el extremo para aumentar la capacidad de transmisión de un mayor par de tracción. El cambio OGC no tiene este tornillo tensor.

En el árbol secundario 2, el tornillo tensor se apoya desde la pista interior del rodamiento hasta la arandela de ataque que se apoya en el árbol secundario 2. Compactando en un solo conjunto integral las pistas interiores de los rodamientos de los piñones móviles de 7ª y 3ª y las arandelas de ataque respectivas.

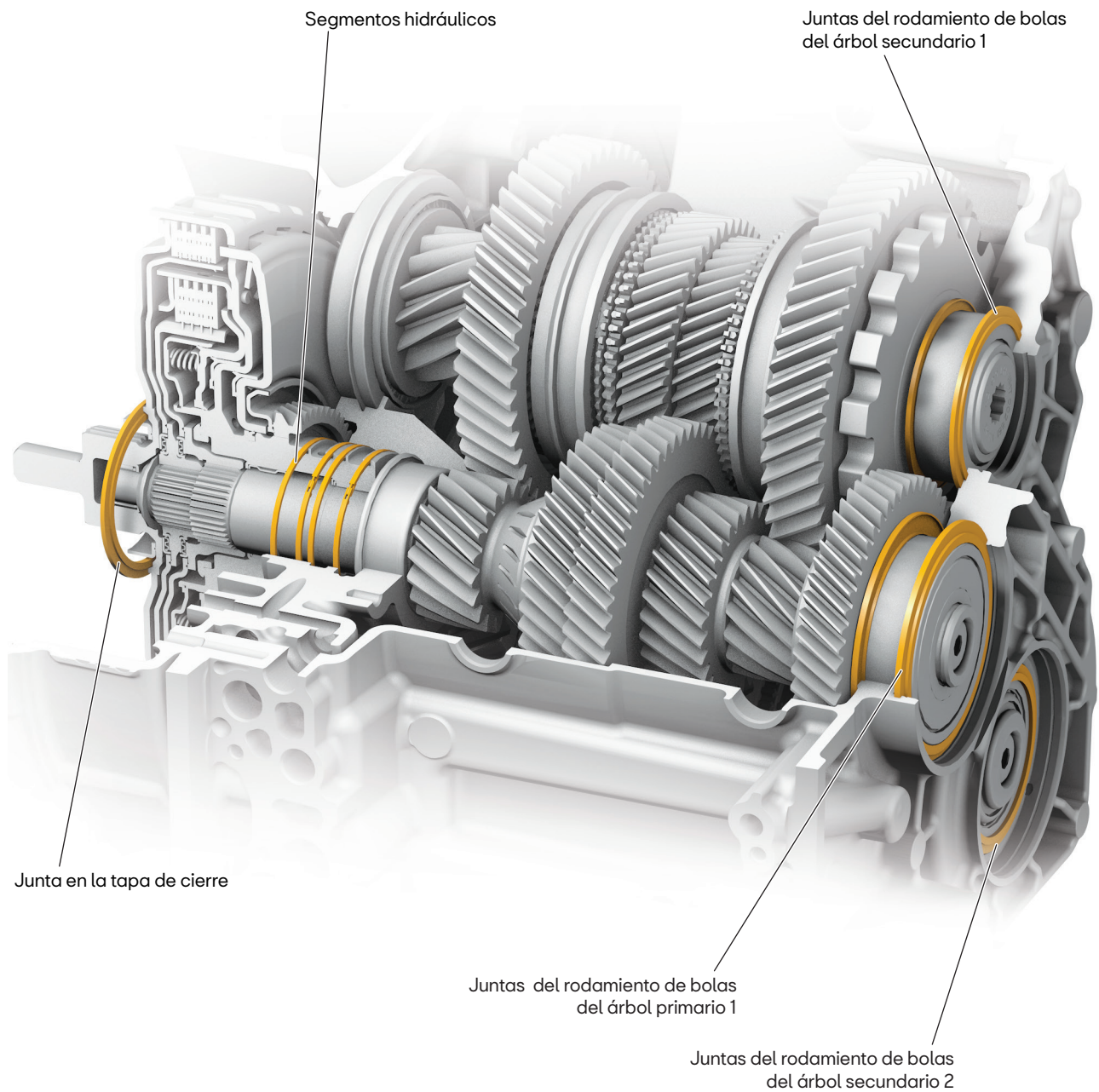
Los apoyos de los árboles del **cambio OGC** de rodamientos de bolas reducen la fricción. Este tipo de rodamientos se montan sin tensión previa.

El resultado es una reducción en el consumo de combustible, aspecto que favorece la **reducción de emisiones** de CO<sub>2</sub>.

La utilización de rodamientos de bolas en el cambio OGC ha requerido optimizar a efectos de fricción las

siguientes juntas:

- Juntas de los rodamientos de bolas en los árboles.
- Segmentos hidráulicos entre el embrague multidisco y la carcasa.
- Junta en la tapa de cierre del embrague.



D171-17

# HORQUILLAS Y SINCRONIZADORES

Antes de conectar una marcha es necesario sincronizar la velocidad de giro entre el árbol y el piñón móvil.

Durante la sincronización de una marcha, la horquilla correspondiente desplaza el manguito de empuje, que oprime los anillos sincronizadores contra el piñón móvil. La fricción resultante iguala la velocidad de giro de los componentes y facilita la conexión de la marcha.

La conexión de una marcha en condiciones normales se hace aproximadamente en 200 ms.

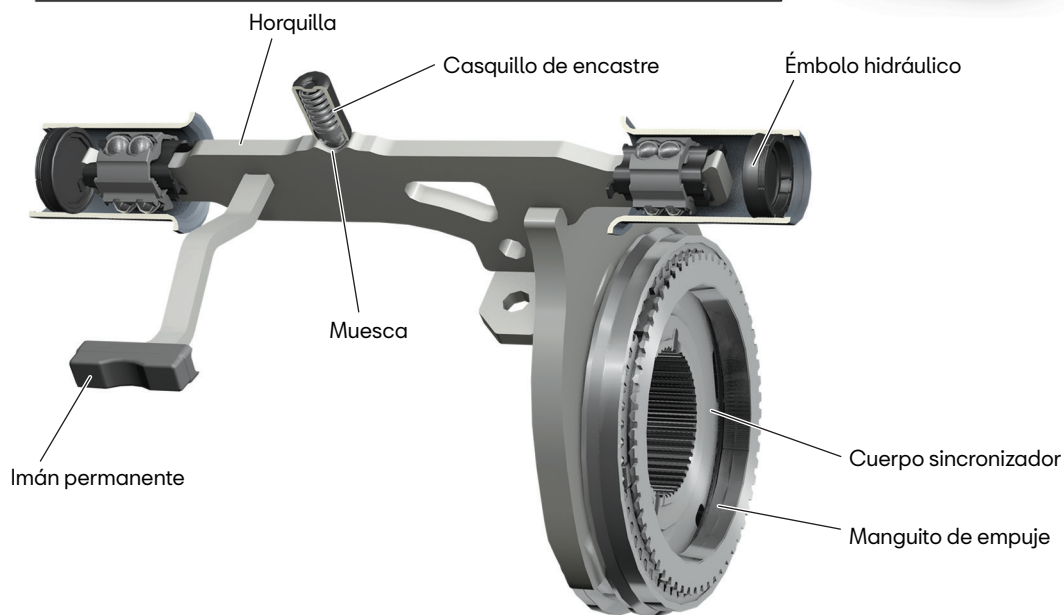
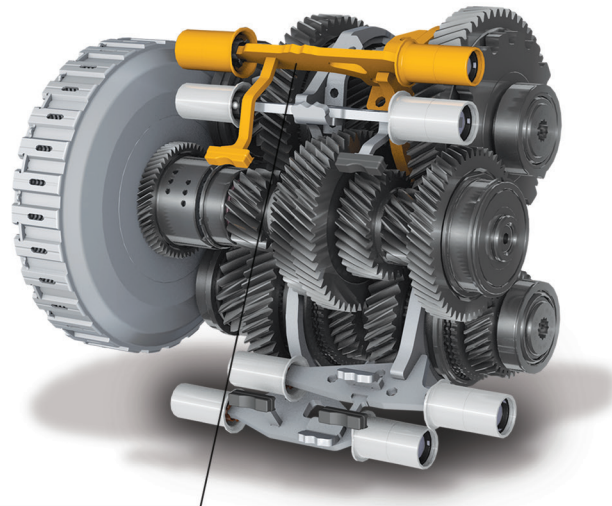
El cambio DSG tiene cuatro horquillas. Las horquillas van alojadas en émbolos hidráulicos.

Una vez accionada la horquilla deja de estar sometida

a la presión hidráulica y mantiene su posición (marcha conectada o reposo) gracias a la presión que ejerce el casquillo de encastre sobre la muesca que tiene practicada la horquilla.

Además, en cada horquilla hay un imán permanente que esta encarado con un sensor de recorrido, así la unidad de control reconoce la posición exacta de cada horquilla

En el cambio DSG se preselecciona la siguiente marcha superior o inferior en función del régimen y el desarrollo de la entrega de par del motor.



D171-18

# COMPONENTES MECÁNICOS

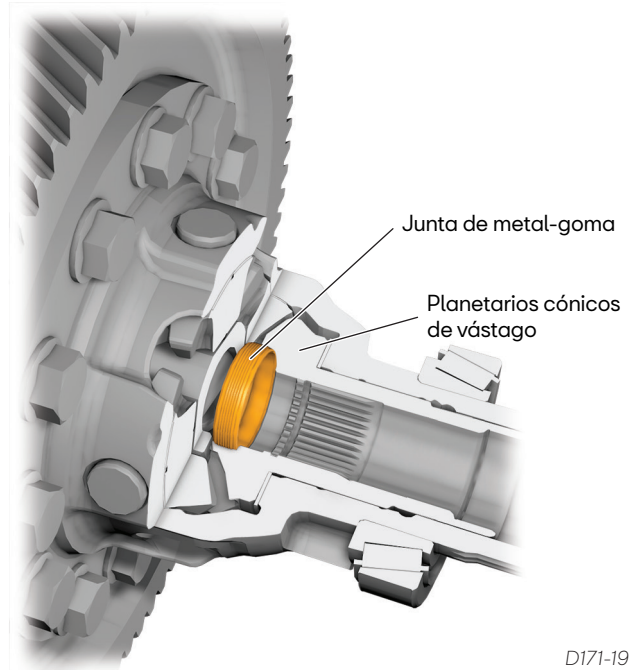
Por primera vez en SEAT los cambios OBH y OGC incorporan un **diferencial** con **planetarios cónicos de vástago**. Estos planetarios llevan unas **juntas de metal-goma** que sellan el diferencial para evitar la salida de aceite al exterior. Si la junta se daña, el diferencial dejará de ser estanco y será necesario sustituirlo.

Otra particularidad de estos diferenciales es la carcasa del diferencial, se compone de dos piezas, una actúa como jaula y la otra incluye la corona del diferencial, ambas piezas se unen con tornillos.

En los vehículos con tracción total, la **caja de reenvío** asume la transmisión del movimiento de rotación hacia el árbol cardan y hacia la rueda delantera derecha. La caja de reenvío está atornillada a la carcasa del embrague y contiene un árbol hueco con un estriado interior que se inserta sobre la carcasa del diferencial.

El **árbol hueco** se apoya en dos rodamientos de rodillos cónicos. Sobre el árbol hueco se monta de forma solidaria el **piñón de ataque**. El piñón de ataque engrana con la **corona** la cual transmite el movimiento al árbol cardan. La corona a su vez, se apoya en dos rodamientos de rodillos cónicos.

La propulsión de la rueda derecha se consigue gracias a que un semieje atraviesa el interior del árbol hueco, de forma que une un planetario con el palier delantero derecho.



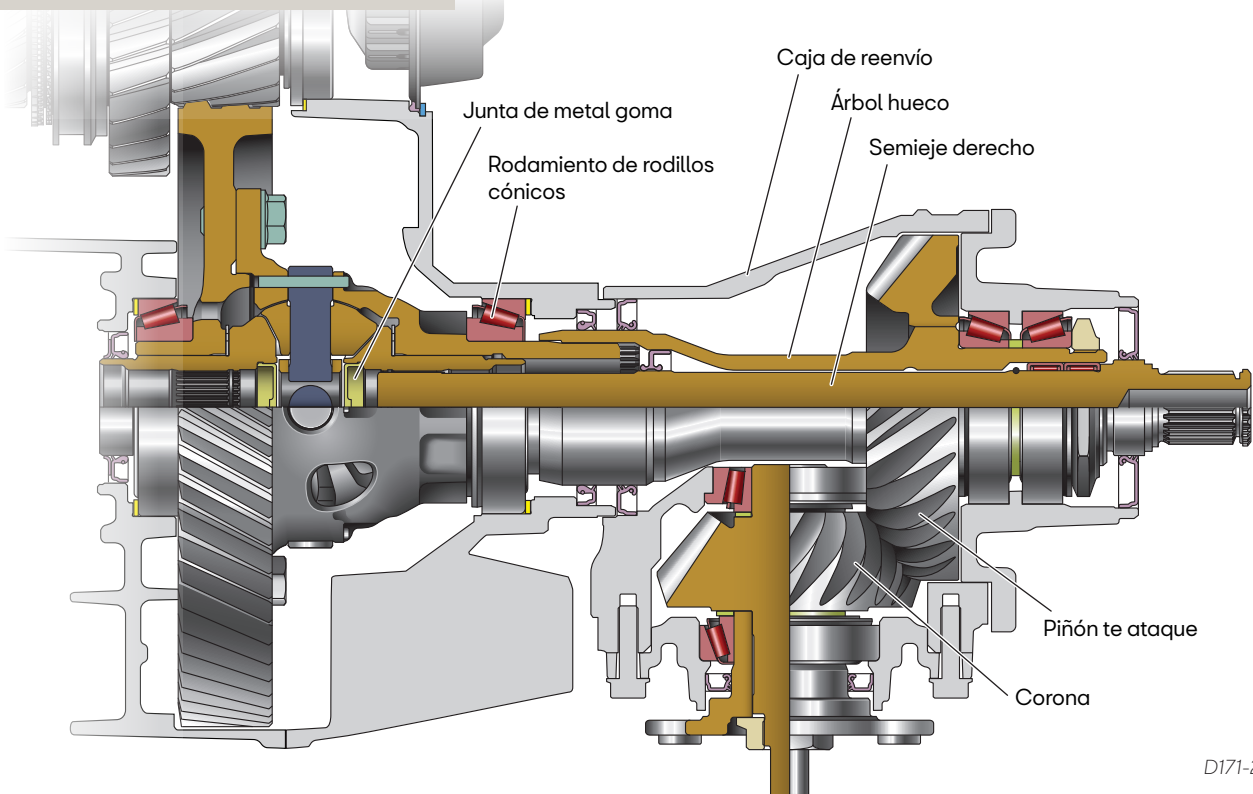
D171-19

## DIFERENCIAL CAMBIO OBH

La carcasa del diferencial se apoya en dos **rodamientos de rodillos cónicos**, uno en la carcasa del embrague y el otro en la carcasa del cambio.

Los apoyos del árbol hueco del piñón de ataque y de la corona son parejas de **rodamientos de rodillos cónicos**.

### Cambio OBH tracción total



D171-20



## DIFERENCIAL CAMBIO OGC, TRACCIÓN DELANTERA

La carcasa del diferencial se apoya en dos **rodamientos de dos filas de bolas**, uno en la carcasa del embrague y otro en la carcasa del cambio.

Los palieres se insertan en los planetarios cónicos de vástago mediante acoplamiento interior y no se atornillan.

Al montarlos es necesario engrasar el acoplamiento interior.

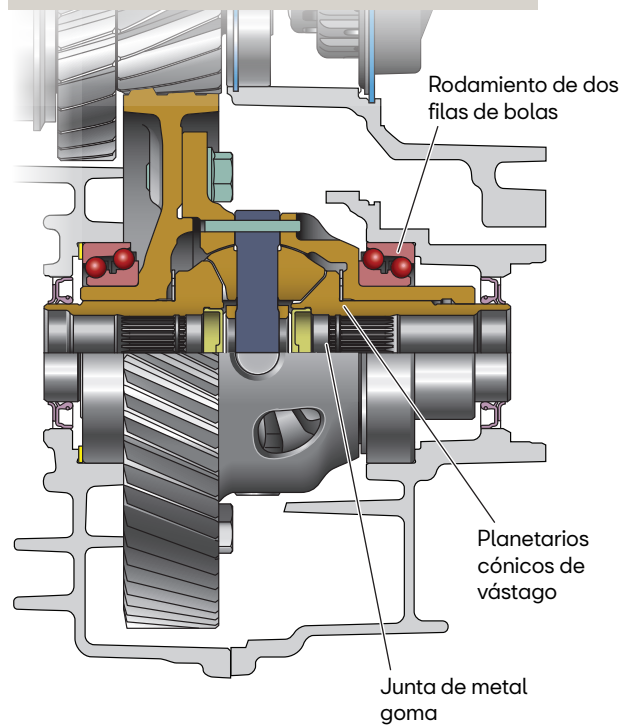
## DIFERENCIAL CAMBIO OGC, TRACCIÓN TOTAL

La carcasa del diferencial se apoya en dos **rodamientos de dos filas de bolas**, uno en la carcasa del embrague.

Los apoyos del árbol hueco del piñón de ataque y de la corona son una pareja de **rodamientos de rodillos cónicos** en cada caso.

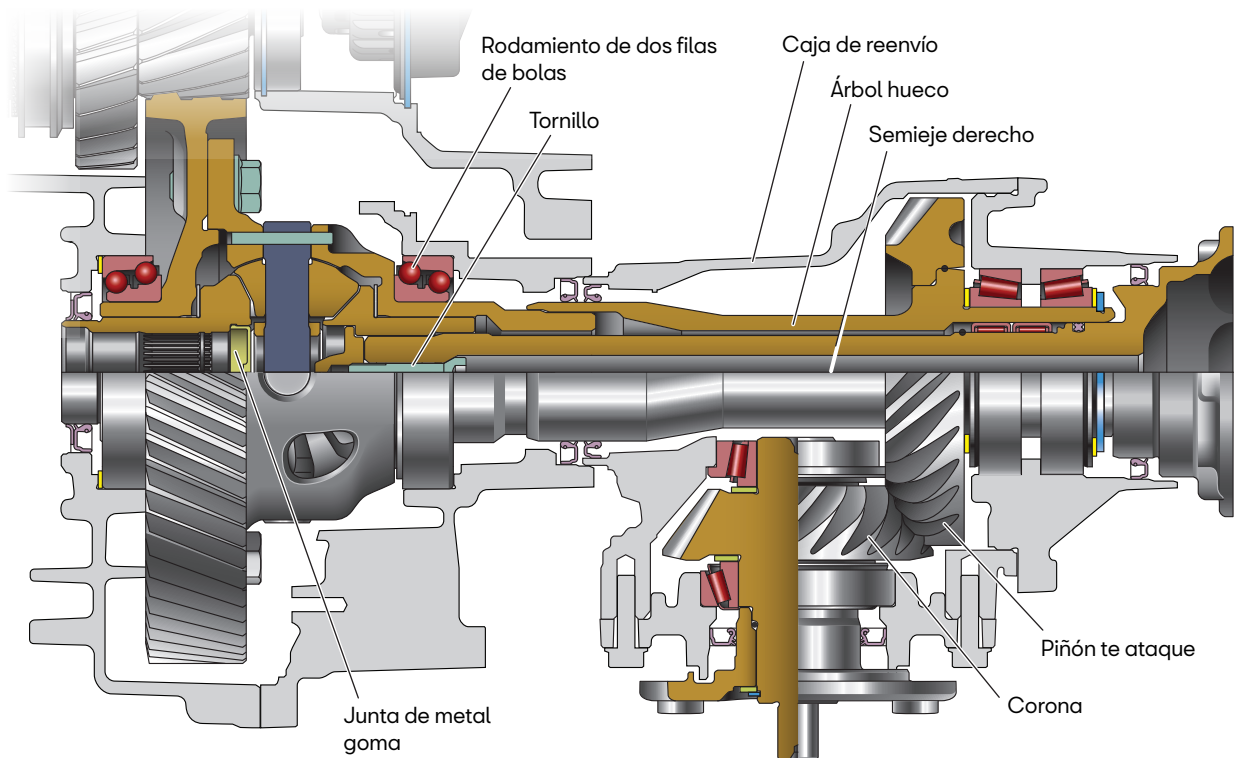
El planetario derecho no dispone de junta de metal-goma y el semieje derecho va atornillado.

### Cambio OGC tracción delantera



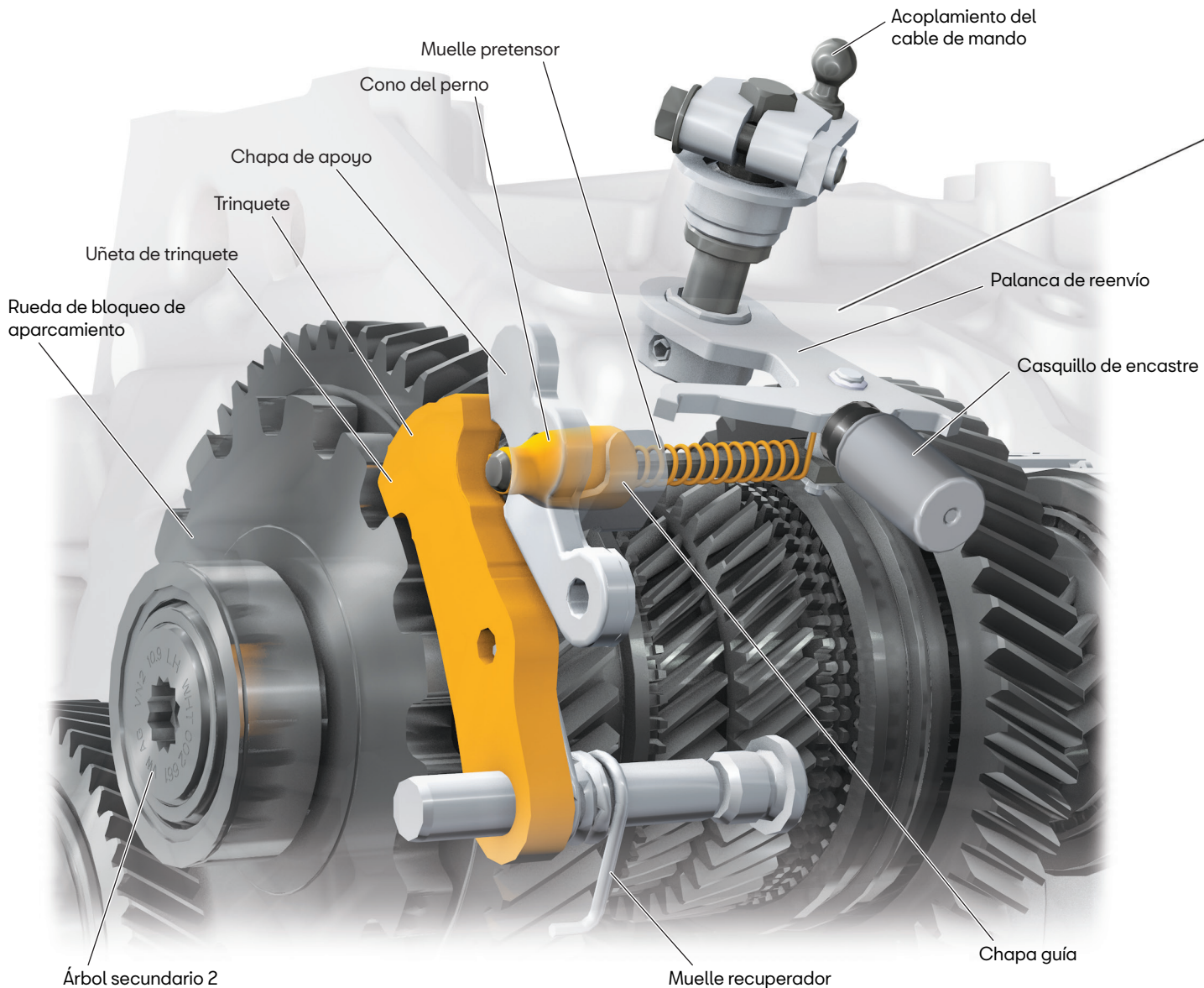
D171-21

### Cambio OGC tracción total



D171-22

# COMPONENTES MECÁNICOS



## BLOQUEO DE APARCAMIENTO

El bloque de aparcamiento se utiliza para estacionar el vehículo y evitar que este ruede involuntariamente cuando no este puesto el freno de estacionamiento. El bloqueo de aparcamiento es imprescindible ya que con el motor parado no hay presión hidráulica y los embragues multidiscos quedan abiertos.

El funcionamiento es totalmente mecánico. Está formado básicamente por una rueda de bloqueo (montada sobre el árbol secundario 1) en ella encaja un trinquete que es accionado por un cable de mando cuando la palanca selectora se coloca en posición "P".

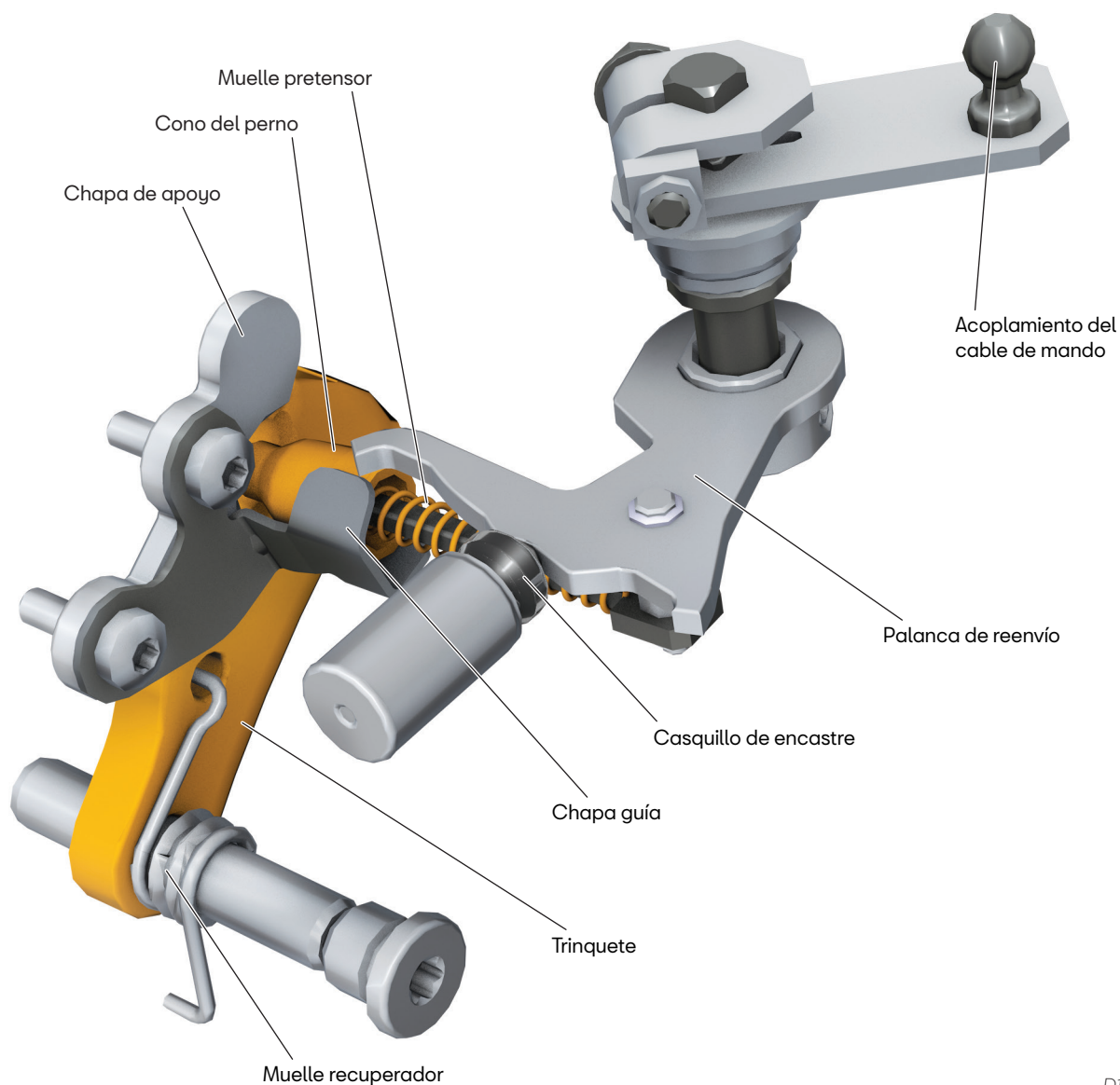
El sistema básicamente esta formado por los siguientes subconjuntos:

- Palanca de reenvío y Casquillo de encastre.
- Muelle pretensor y Cono del perno.
- Chapa guía y Chapa de apoyo.
- Trinquete, Uñeta de trinquete y Muelle recuperador.
- Rueda del bloqueo de aparcamiento.

## SISTEMA EN REPOSO

Cuando la palanca selectora está en las posiciones R, N, D, S la rueda del bloqueo de aparcamiento está libre y el encastre mantiene la palanca de reenvío en reposo.

El muelle pretensor no empuja el cono del perno. El cono simplemente se apoya sobre la chapa guía.



D171-23

El resultado es que el trinquete está en reposo por el efecto del muelle recuperador.

## SISTEMA BLOQUEADO

Al desplazar la palanca selectora a la posición "P", se desplaza la palanca de reenvío, la cual mantiene esta nueva posición gracias al encastre.

Este movimiento desplaza el cono del perno a lo largo de la chapa guía hacia la chapa de apoyo.

Como la chapa de apoyo no puede moverse, el cono del perno se apoya en la chapa de apoyo y desplaza el trinquete hacia la rueda de bloqueo. En el momento en que la uñeta del trinquete encaja en un hueco de la rueda de bloqueo se establece el bloqueo del

aparcamiento.

Por motivos de seguridad se ha configurado la fuerza de inserción de la uñeta de trinquete, la forma y el ángulo de los flancos de la uñeta de trinquete y de los dientes de la rueda del bloqueo de aparcamiento para que no se pueda encastrar cuando la velocidad de marcha supere los 5 km/h aproximadamente.

Si se circula a una velocidad superior y se acciona el bloqueo de aparcamiento por descuido, la uñeta de trinquete golpetea ruidosamente sobre los dientes de la rueda del bloqueo de aparcamiento.



# FLUJO DE FUERZA

La transmisión de par en el interior de los cambios OBH y OGC, comienza en el embrague multidisco, ya sea por medio del embrague K1 exterior, o bien por el embrague K2 interior.

Cada embrague impulsa a un árbol primario:

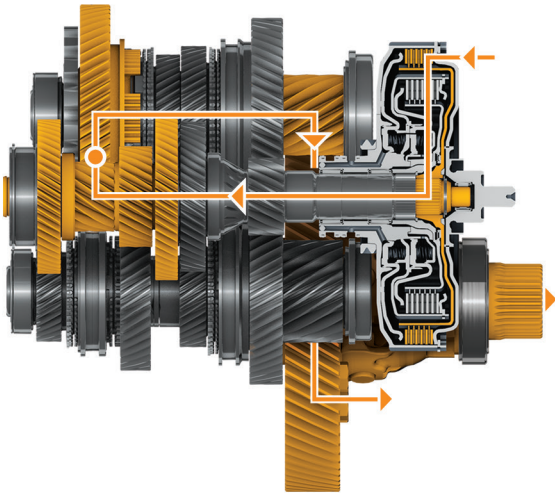
- El embrague K1 impulsa al árbol primario 1 de la

transmisión 1.

- El embrague K2 impulsa al árbol primario 2 de la transmisión 2.

De los árboles primarios el flujo de fuerza pasa a uno de los árboles secundarios y finalmente al grupo diferencial.

## Marchas en la transmisión parcial 1



### 1ª MARCHA:

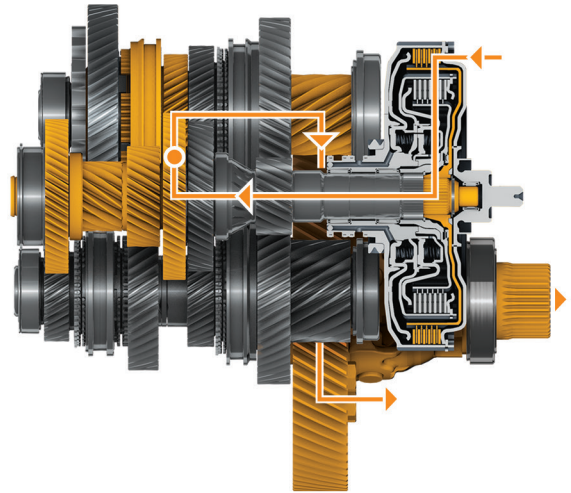
Transmisión parcial 1

Embrague K1

Árbol primario 1

Árbol secundario 1, piñón móvil de 1ª marcha

Grupo final



### 5ª MARCHA:

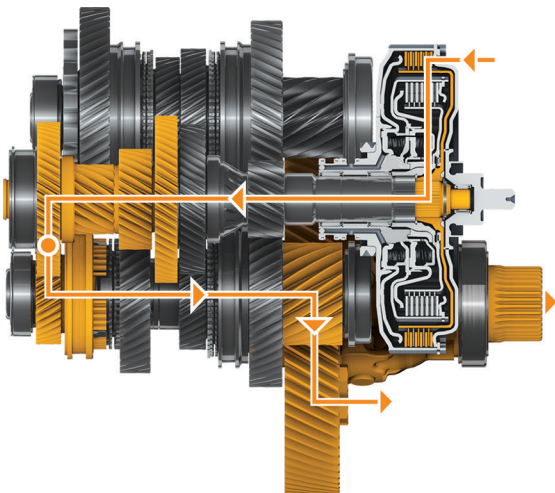
Transmisión parcial 1

Embrague K1

Árbol primario 1

Árbol secundario 1, piñón móvil de 5ª marcha

Grupo final



### 7ª MARCHA:

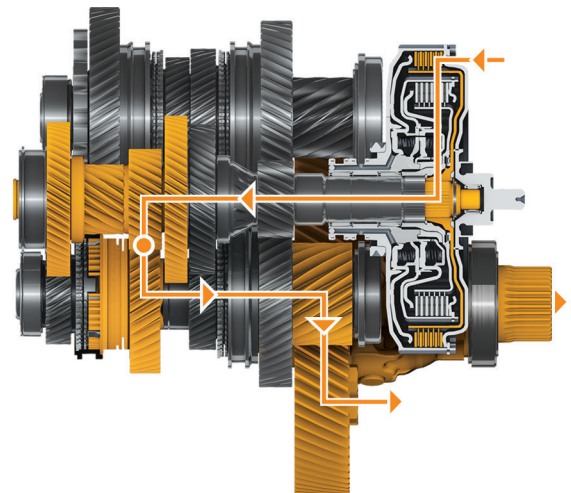
Transmisión parcial 1

Embrague K1

Árbol primario 1

Árbol secundario 2, piñón móvil de 7ª marcha

Grupo final



### 3ª MARCHA:

Transmisión parcial 1

Embrague K1

Árbol primario 1

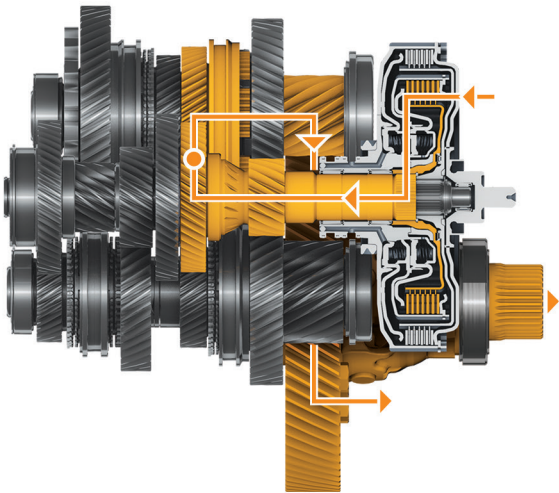
Árbol secundario 2, piñón móvil de 3ª marcha

Grupo final



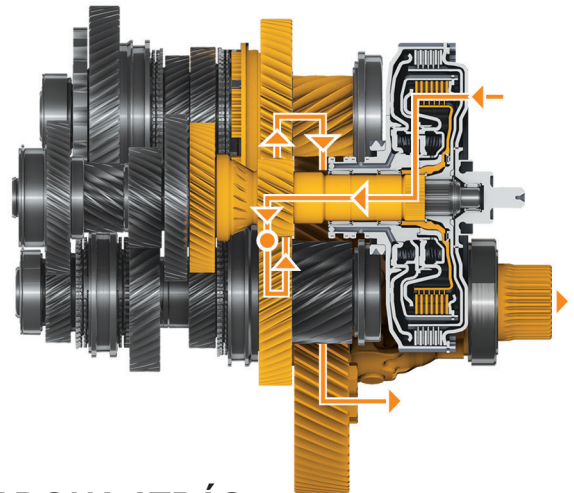
Los cambios OBH y OGC, tienen unas particularidades propias en el flujo de fuerza en la 2ª marcha y en la marcha atrás que se explican en las próximas páginas.

**Marchas en la transmisión parcial 2**



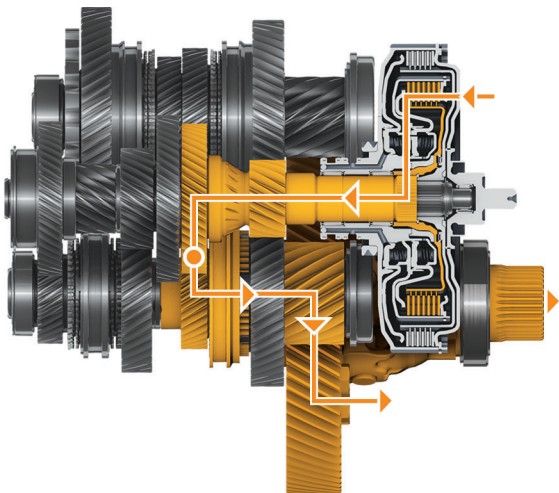
**4ª MARCHA:**

- Transmisión parcial 2
- Embrague K2
- Árbol primario 2
- Árbol secundario 1, piñón móvil de 4ª marcha
- Grupo final



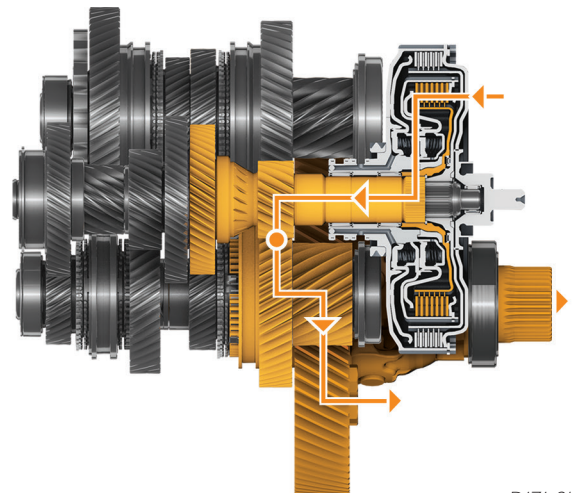
**MARCHA ATRÁS:**

- Transmisión parcial 2
- Embrague K2
- Árbol primario 2
- Árbol secundario 2, piñón móvil de 2ª marcha
- Árbol secundario 1, piñón móvil de la marcha atrás
- Grupo final



**6ª MARCHA:**

- Transmisión parcial 2
- Embrague K2
- Árbol primario 2
- Árbol secundario 2, piñón móvil de 6ª marcha
- Grupo final



**2ª MARCHA:**

- Transmisión parcial 2
- Embrague K2
- Árbol primario 2
- Árbol secundario 2, piñón móvil de 2ª marcha
- Grupo final

D171-24

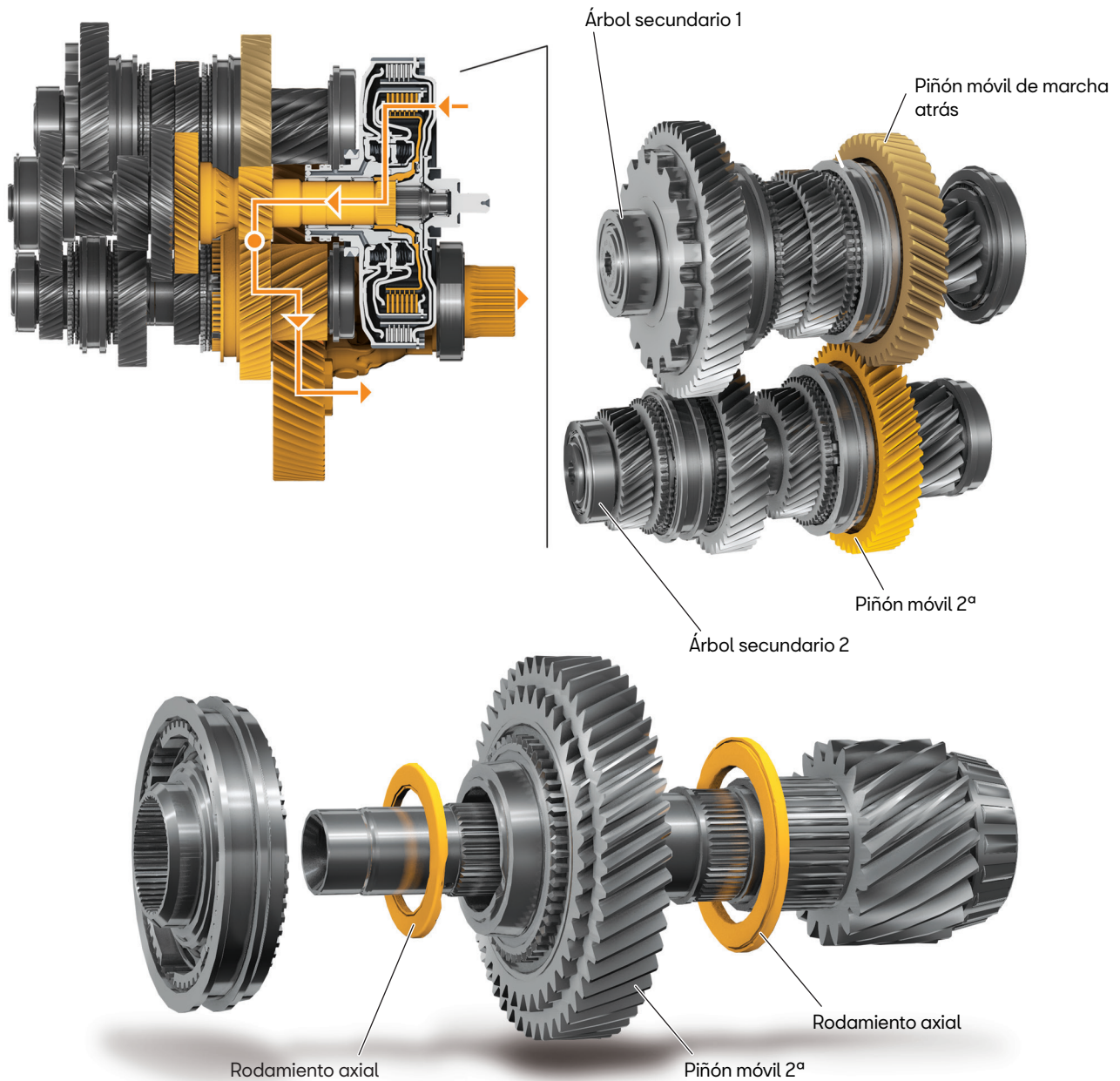
# FLUJO DE FUERZA

## PARTICULARIDADES DE LA 2ª MARCHA

El piñón móvil de la segunda marcha en los cambios OBH y OGC asume dos funciones:

- Transmite la fuerza de la 2ª marcha cuando está conectado.
- Asume la función de árbol inversor cuando la marcha atrás está conectada al invertir el sentido de giro. En ese momento el piñón móvil de la 2ª marcha no está conectado.

Para realizar con éxito estas funciones, el piñón móvil de la 2ª marcha y el piñón móvil de la marcha atrás están siempre engranados. Como el dentado es de tipo helicoidal, cuando se conecta la marcha atrás, aparecen unas fuerzas axiales sobre el piñón de la 2ª marcha. Para compensar estas fuerzas axiales se montan dos rodamientos axiales, uno a cada lado del piñón móvil de la 2ª marcha.



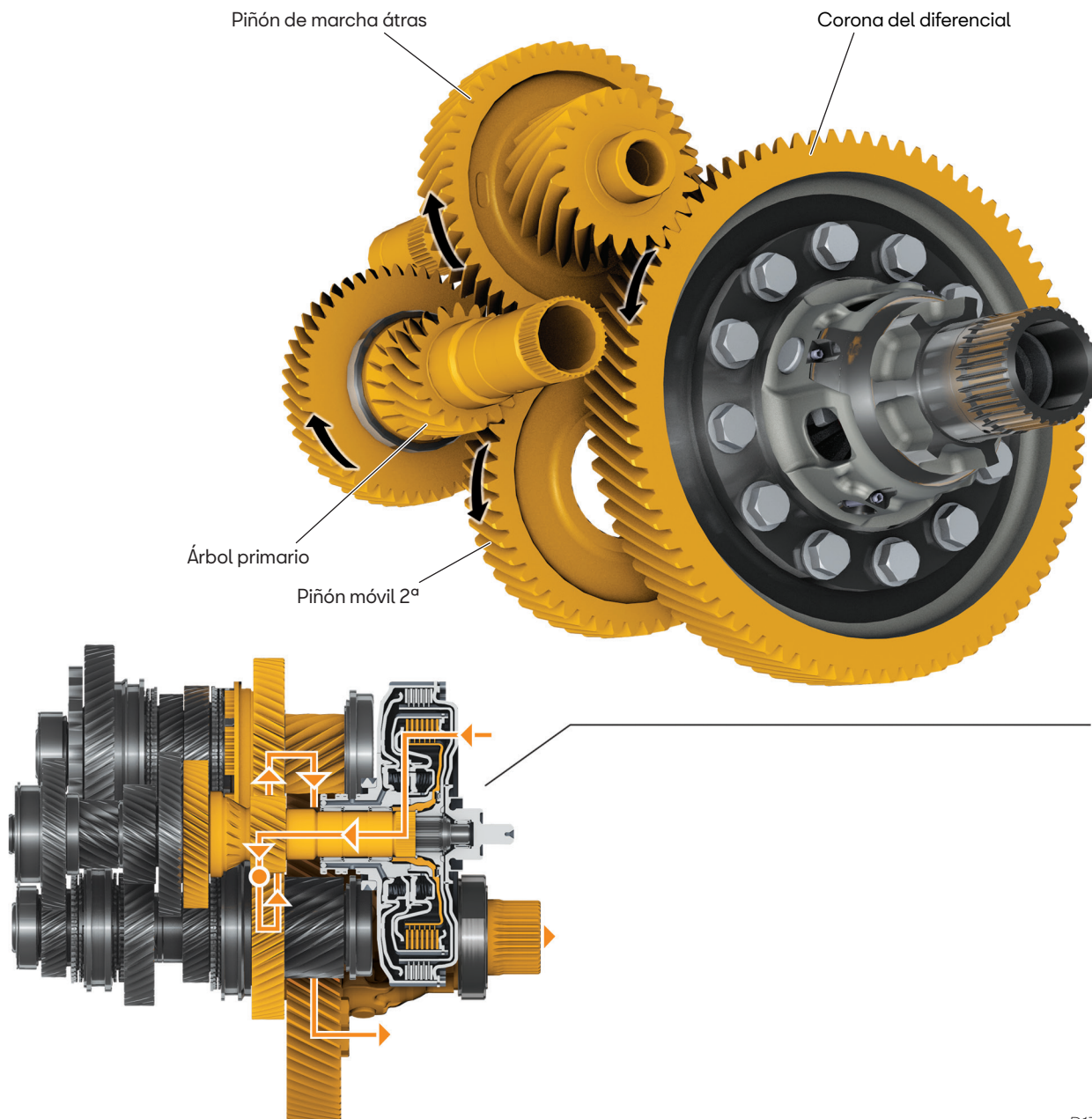
D171-25

## PARTICULARIDADES DE LA MARCHA ATRÁS

En estos cambios, la inversión del sentido de giro no utiliza un árbol inversor. El par se transmite del embrague multidisco K2 al árbol primario 2, y a través del piñón móvil sin conectar de la 2ª marcha (que actúa como árbol inversor) al piñón móvil de la marcha atrás

que si esta conectado (en el árbol secundario 1) y de ahí al grupo final.

Esta configuración permite un ahorro de espacio y peso.



D171-26



# CIRCUITO HIDRÁULICO

El sistema hidráulico de ambos cambios DSG tiene un único circuito y persigue los mismos objetivos:

- Lubricar.
- Refrigerar.
- Accionar.

**Ambos cambios** DSG disponen de:

- Aceite para cambio DSG.
- Bomba de aceite principal.
- Unidad de mando electrohidráulica (Unidad mecatrónica del cambio de doble embrague DSG J743, Unidad de mando hidráulica y Placa de circuito impreso).

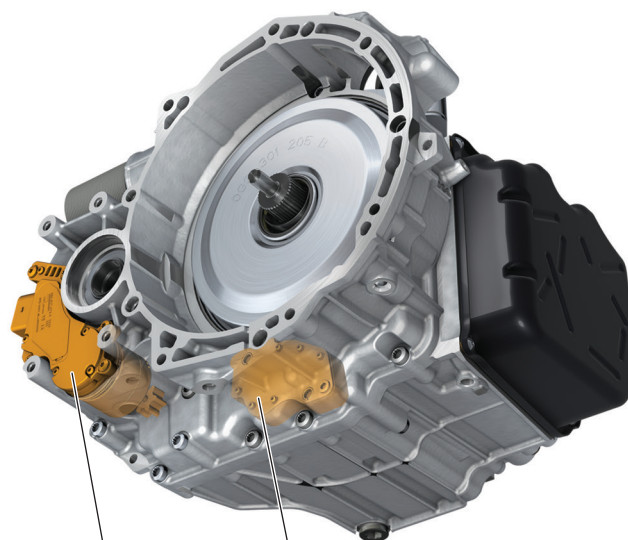
Émbolos hidráulicos.

- Filtro de aceite.
- Radiador de aceite.
- Tubos y conductos de canalización de aceite.

**Adicionalmente el cambio OGC** incluye tres componentes adicionales:

- Una válvula de conmutación (UV).
- Una bomba hidráulica adicional 1 para el aceite para engranajes V475.
- Conductos de aceite para lubricación adicionales.

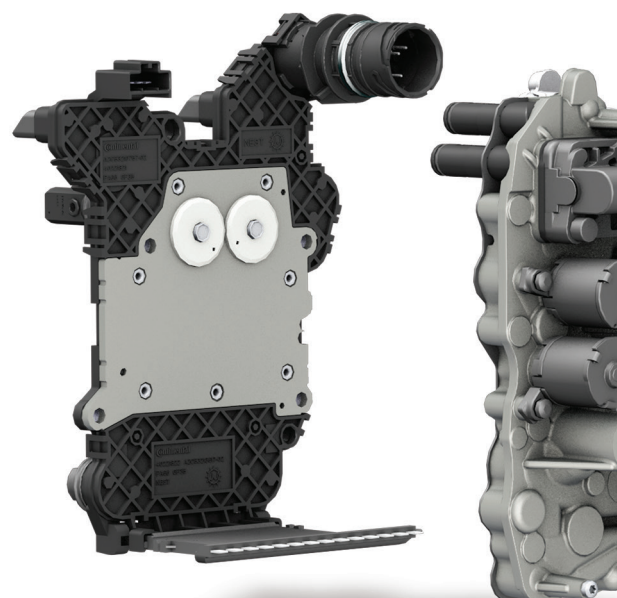
El cambio OGC ha sido diseñado a partir de las experiencias adquiridas en el cambio OBH. Durante su diseño se priorizó la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> para lograrlo también se ha optimizado el circuito hidráulico. En las próximas páginas se analiza el funcionamiento y los matices de cada uno de los componentes hidráulicos.



Válvula de conmutación

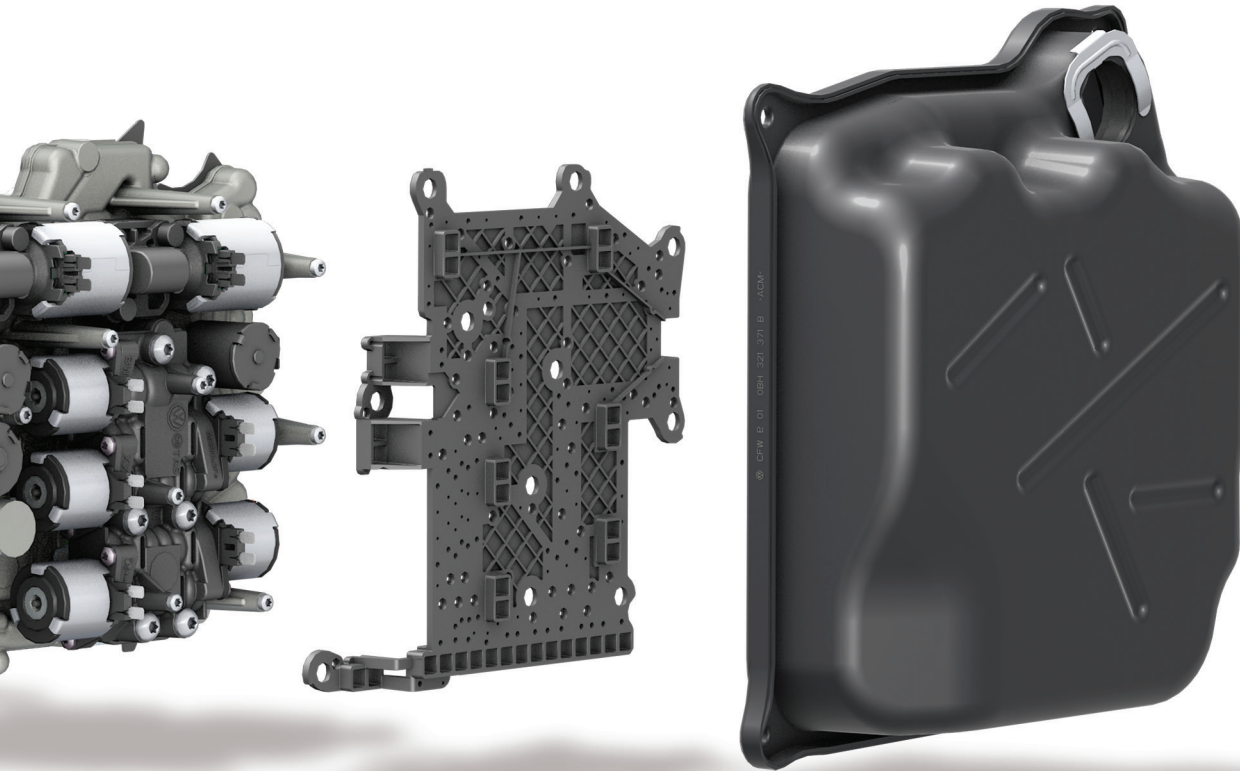
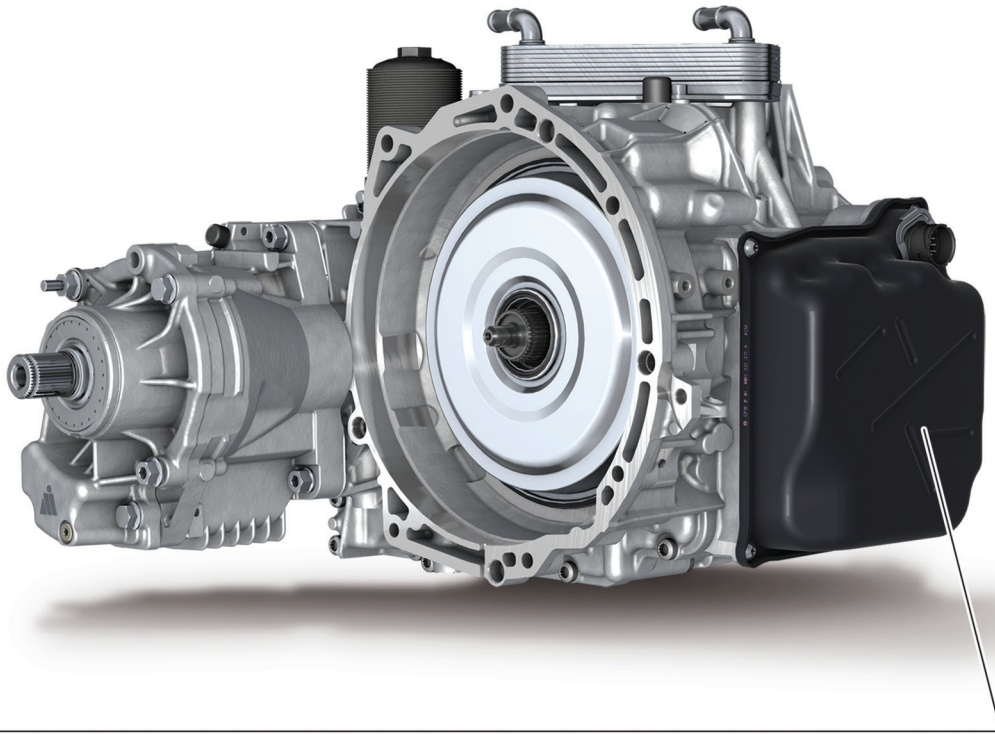
Bomba hidráulica adicional 1 para el aceite para engranajes V475

Despiece de la Unidad de mando electrohidráulica



Unidad mecatrónica del cambio de doble embrague DSG J743





Unidad Mecatrónica

Placa de circuito impreso

Tapa de la unidad Mecatrónica

D171-27

# CIRCUITO HIDRÁULICO

## ACEITE

El aceite para cambio DSG es un elemento vital en el buen funcionamiento del cambio. En todo momento debe asegurarse:

- El correcto funcionamiento de la gestión hidráulica.
- La regulación de los embragues.
- Mantener la viscosidad estable en toda la gama de temperaturas de trabajo.
- Resistir elevadas cargas mecánicas
- Evitar que se espumifique.

Las **funciones** hidráulicas en las que participa el aceite son tres:

- Lubricación.
- Refrigeración.
- Accionamiento.

El aceite lubrica y refrigera las válvulas, el embrague doble, los piñones, los árboles, los rodamientos y los sincronizadores.

El aceite a presión acciona el doble embrague y los émbolos del mecanismo selector.

El **aceite** del cambio OBH y el del cambio OGC son **diferentes**, cada uno tiene unas propiedades y no son miscibles entre ellos.

El **cambio OBH** tiene una capacidad de aceite de aproximadamente 7,0 L en el primer llenado y de 5,5 L cuando se sustituye en el Servicio.

El **cambio OGC** tiene una menor capacidad de aceite, unos 6,9 L. Al sustituirlo en el Servicio la cantidad de aceite a rellenar se aproxima a los 6,0 L.

El aceite del cambio OGC es **menos viscoso**, en el primer llenado la cantidad es un poco menor, unos 6,9 L y al sustituirlo en el Servicio la cantidad de aceite a rellenar es próxima a los 6,0 L.

La **menor viscosidad** del aceite persigue la reducción en las pérdidas por fricción en el conjunto de piñones.

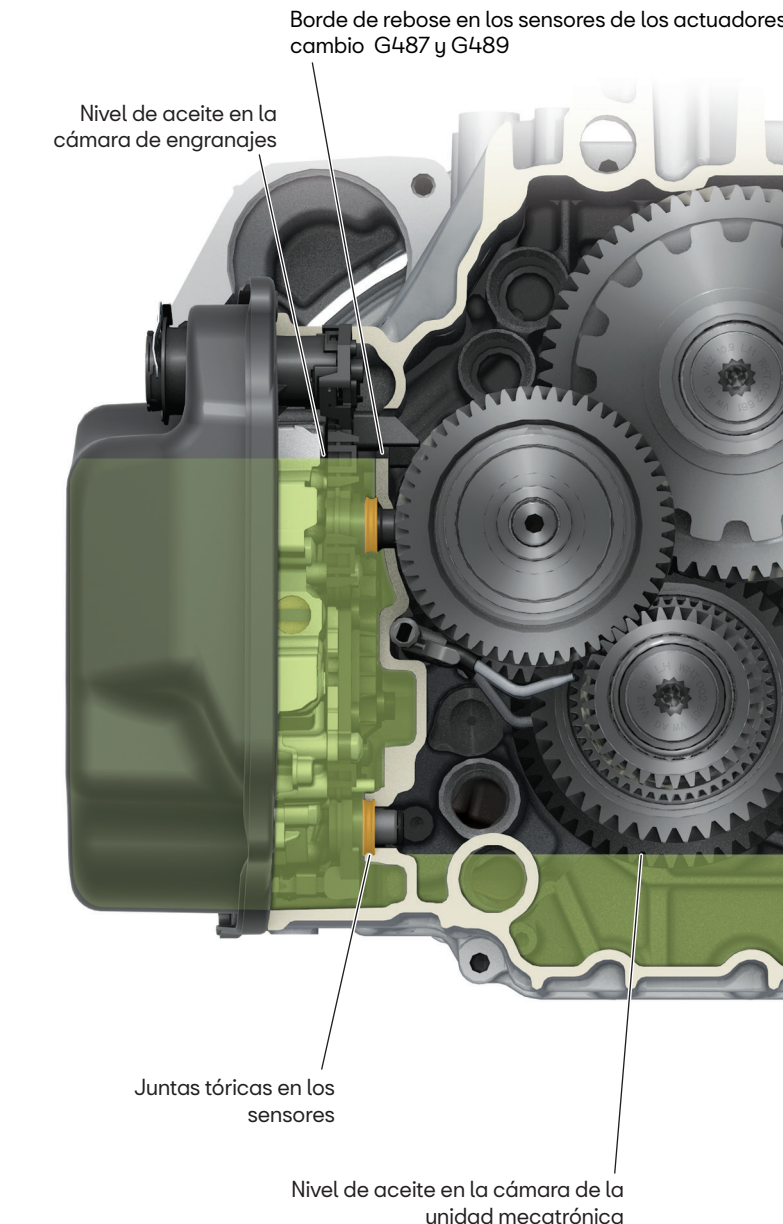
La reducción del nivel de aceite evita los esfuerzos innecesarios por el chapoteo del aceite.

## NIVEL DE ACEITE

Para el correcto funcionamiento de los cambios DSG, es necesario que el nivel de aceite este en el rango de trabajo.

En la caja de cambio DSG hay **dos niveles de aceite** distintos, un nivel en la cámara donde se encuentra la unidad mecatrónica y otro nivel en la cámara donde están los engranajes.

El nivel de aceite en la **cámara** de la unidad **mecatrónica** es más alto para asegurar que está siempre sumergida en aceite, así todas las válvulas están bañadas en aceite y se consigue



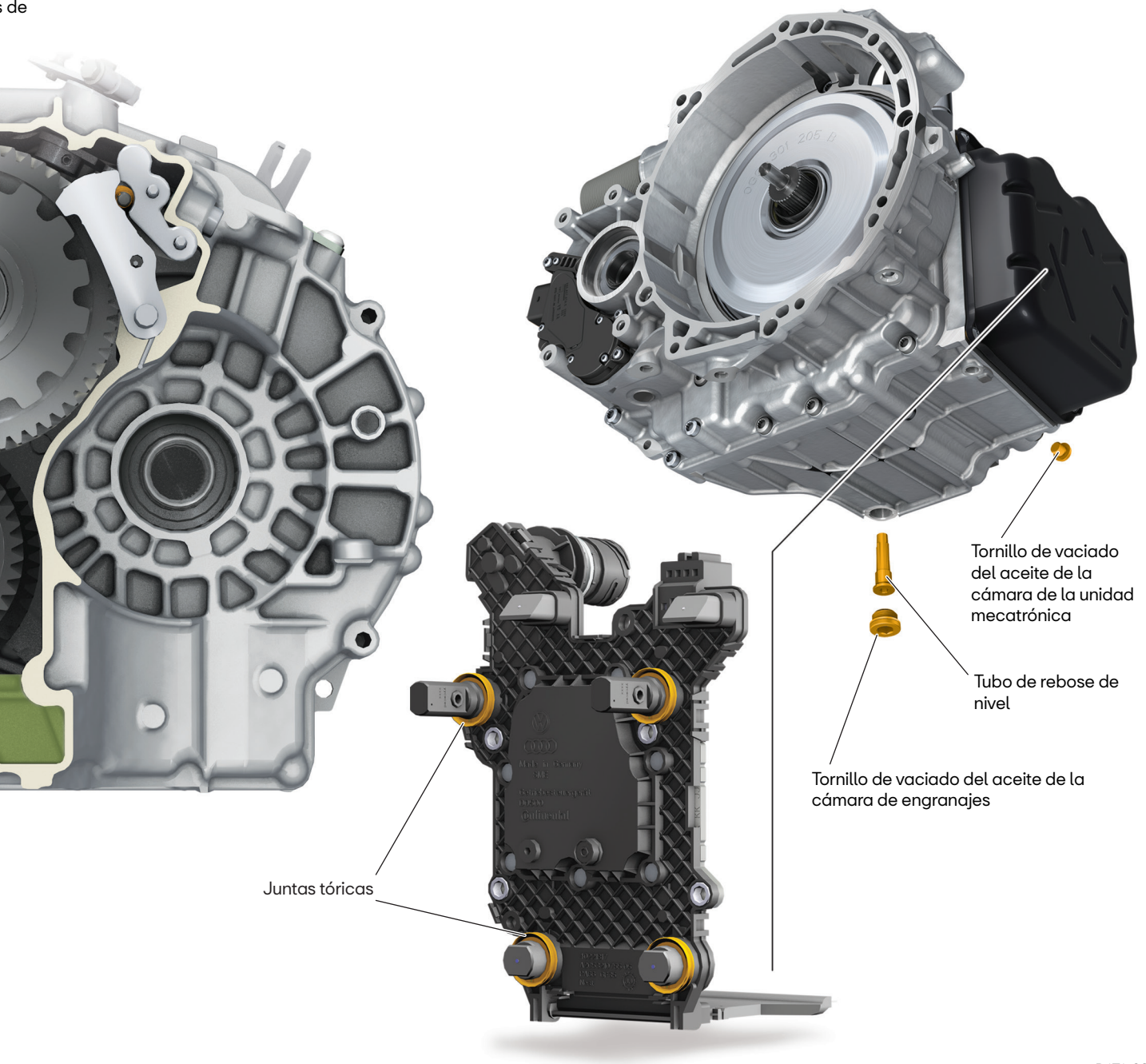
que trabajen en condiciones óptimas, se reduzca la sonoridad y se garantiza la purga de aire de la mecatrónica.

El nivel de aceite en la **cámara** donde están los **engranajes** es más bajo, para evitar que se produzcan pérdidas innecesarias por chapoteo.

Para asegurar el correcto vaciado del aceite del cambio, cada cámara tiene tornillos de vaciado



de



D171-28

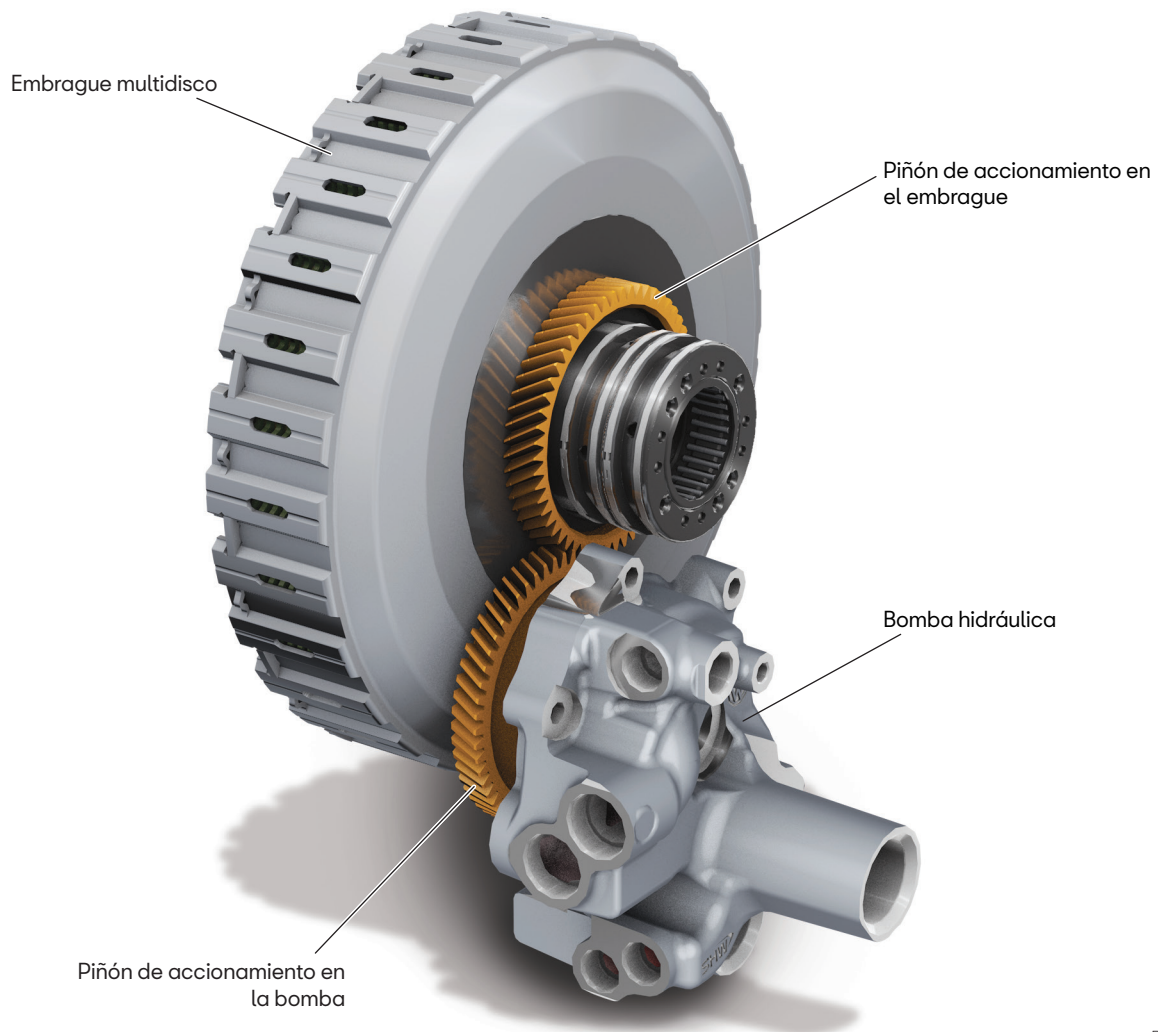
específicos.

La diferencia de nivel entre ambas cámaras se consigue gracias a las **juntas tóricas** que se montan en los sensores de régimen de los árboles primarios y en los sensores de recorrido de los selectores que sellan ambas carcasas.

Los sensores de recorrido de los mecanismos selectores G487 y G489 por el contrario no disponen de juntas

tóricas, de modo que el aceite para cambio DSG pasa de la cámara de la unidad mecatrónica a la cámara de los engranajes por esos huecos de rebose.

# CIRCUITO HIDRÁULICO



D171-29

## BOMBA DE ACEITE PRINCIPAL

Ambos cambios DSG tienen una bomba hidráulica accionada mediante un piñón de accionamiento solidario al embrague multidisco.

En el caso del cambio OBH la bomba hidráulica es de tipo lunular con dentado trocoide. En el cambio OGC es de tipo de paletas.

La bomba hidráulica suministra aceite a:

- Los embragues multidisco K1 y K2.
- La refrigeración de los embragues.
- La Unidad Mecatrónica.
- La lubricación de los árboles y los piñones.

En el caso del cambio OGC, se dispone además de una Bomba hidráulica adicional 1 para el aceite para engranajes V475.



## CAMBIO OBH

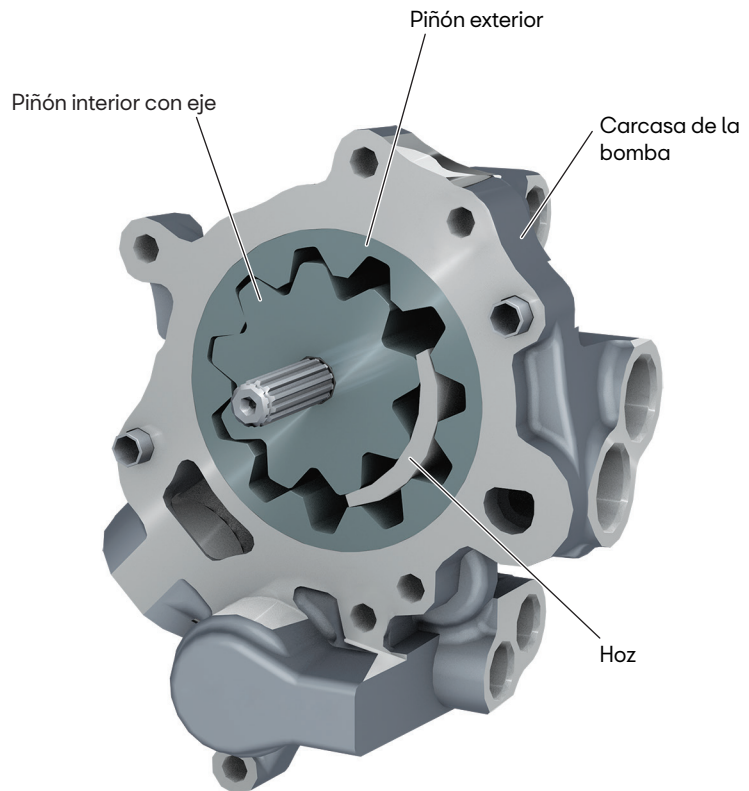
La bomba hidráulica del cambio OBH es del tipo lunular con **dentado** trocoide.

El piñón interior de la bomba es impulsado por el embrague multidisco mediante el piñón de accionamiento.

Al girar el rotor sobre el dentado exterior provoca la aspiración del aceite y su posterior compresión. El aceite es expulsado hacia el circuito del cambio DSG.

La bomba hidráulica genera la presión de aceite necesaria para que se puedan accionar los componentes hidráulicos.

La presión de trabajo oscila, en función del régimen y de la carga del motor.



D171-30

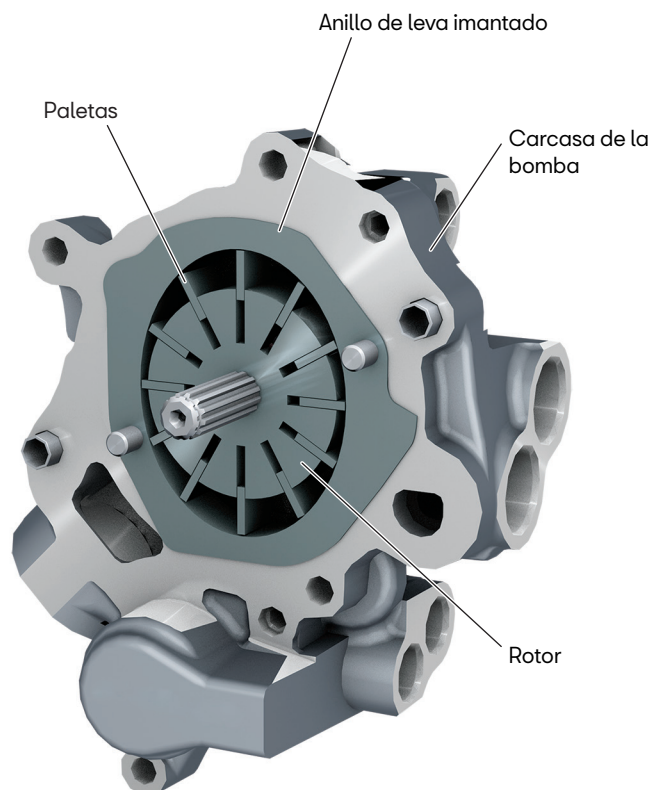
## CAMBIO OGC

La bomba hidráulica del cambio OGC es de tipo de **paletas**.

En el rotor se alojan doce paletas móviles que generan 12 cámaras dentro de un anillo de leva magnético.

Como el anillo de leva es magnético, las paletas están hacia fuera. Así se mejora el comportamiento en el arranque y presurización de la bomba.

Con el motor eléctrico en funcionamiento, se logra un perfecto sellado de las cámaras gracias al giro del rotor de la bomba, la presión hidráulica en el sistema, la fuerza centrífuga que actúa sobre las paletas y al anillo de leva magnético. Este sellado optimiza el rendimiento de la bomba de aceite principal.



D171-31

# CIRCUITO HIDRÁULICO

Una de las medidas que incluye el cambio OGC para reducir el consumo del motor y así reducir las emisiones de CO2 es el empleo de la Bomba hidráulica adicional 1 para el aceite para engranajes V475. Esta bomba participa en:

- Respalda a la bomba hidráulica principal en la generación de presión de aceite.
- Refrigerar de forma adicional los componentes.
- Generar presión de aceite en el modo Start-Stop.
- Alimentar de aceite al sistema hidráulico cuando está activa la función de marcha por inercia.

## BOMBA HIDRÁULICA ADICIONAL 1 PARA EL ACEITE PARA ENGRANAJES V475

Consiste en un a bomba del tipo de **anillo dentado** accionada por un motor de corriente continua exenta de escobillas.

Esta bomba se conecta cuando es necesario y se acciona por medio de un **motor eléctrico**.

La función de la bomba hidráulica adicional es respaldar a la bomba de aceite principal.

Internamente la bomba hidráulica adicional consta de un anillo exterior y una rueda interior. El anillo exterior tiene un diente más que la rueda interior. Ambos componentes giran en el mismo sentido pero con centros diferentes.

Cuando giran la cámara hueca crece a partir del orificio de aspiración y se aspira el aceite.

Al seguir girando en dirección de la salida se reduce el tamaño de la cámara hueca y en la salida se expulsa el aceite de la bomba y éste pasa hacia la válvula de conmutación.

## VÁLVULA DE CONMUTACIÓN

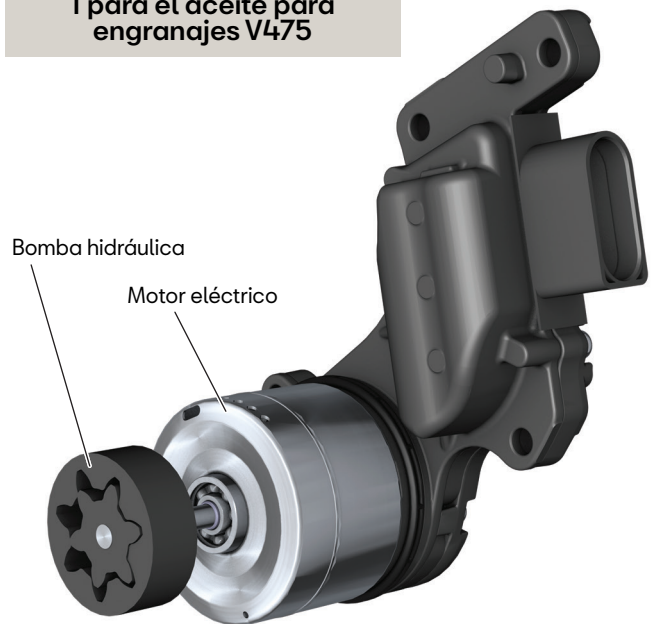
Físicamente la válvula se encuentra en la carcasa del embrague, y a nivel hidráulico está entre la bomba de aceite principal y la bomba hidráulica adicional V475.

La función de la válvula de conmutación es distribuir la presión de aceite generada por la bomba hidráulica adicional hacia la unidad mecatrónica y hacia la refrigeración de los embragues en función de las condiciones de marcha.

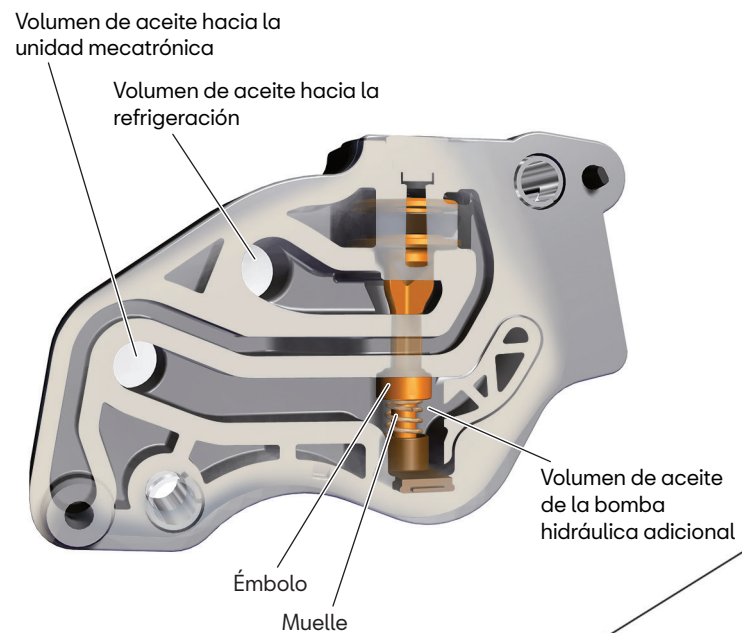
Internamente la válvula de conmutación consta de un émbolo. Este émbolo está sometido a las fuerzas de un muelle y de la presión de aceite que le llega desde la válvula reguladora de presión 4 del cambio automático N218 a través de la tubería de control.

Cuando el émbolo está en reposo, la presión de aceite

### Bomba hidráulica adicional 1 para el aceite para engranajes V475



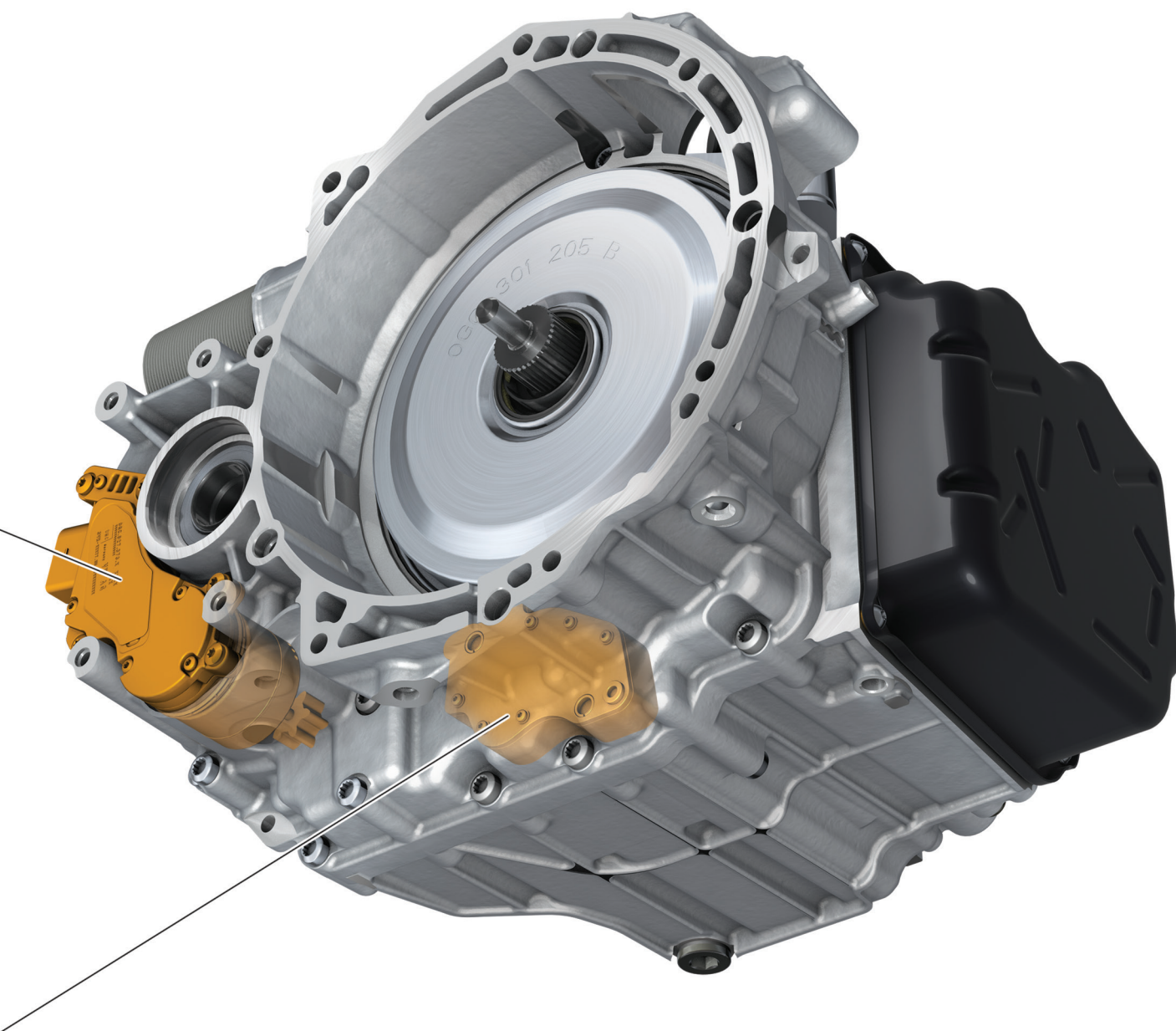
### Válvula de conmutación



abastece a la unidad mecatrónica.

Cuando el émbolo recibe presión de aceite por la tubería de control, esta se conduce hacia la unidad mecatrónica y hacia la refrigeración de los embragues.

Adicionalmente, en la bomba de aceite principal, hay



D171-32

una válvula de retención (RV). La válvula de retención impide que el flujo de aceite para la alimentación de presión generado por la bomba vuelva hacia atrás cuando la bomba hidráulica adicional V475 está en reposo.



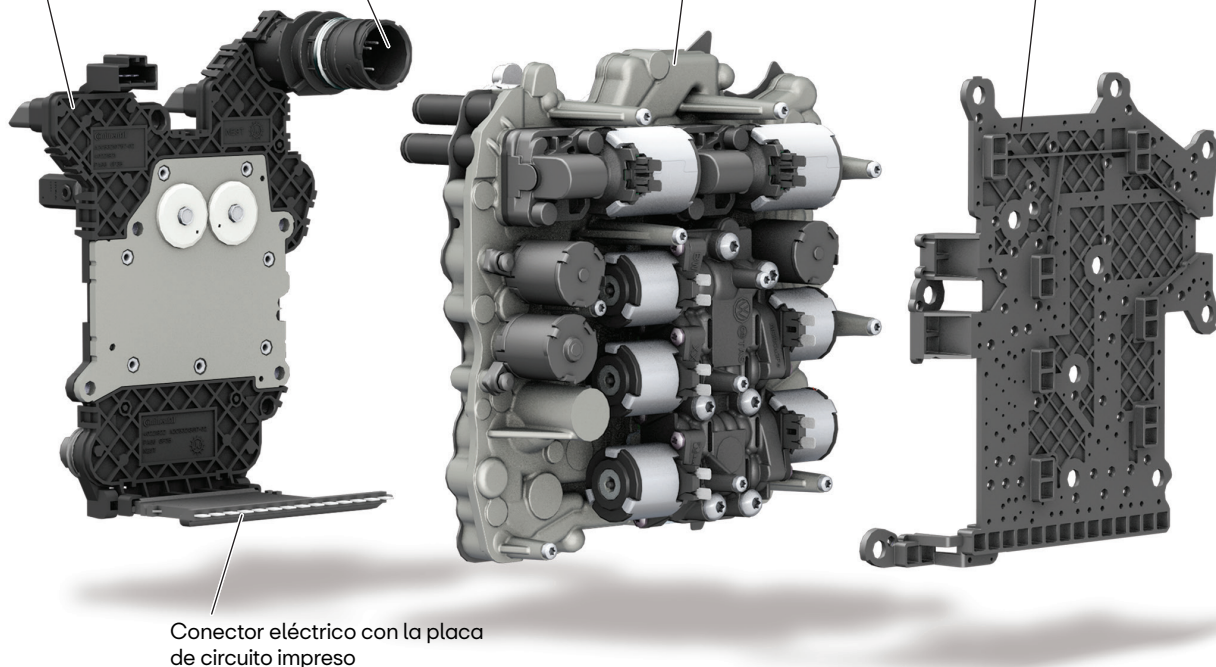
# CIRCUITO HIDRÁULICO

Unidad mecatrónica del cambio de doble embrague DSG J743

Conector eléctrico con la instalación exterior

Unidad de mando hidráulica

Placa de circuito impreso



Conector eléctrico con la placa de circuito impreso

D171-33

## UNIDAD DE MANDO ELECTROHIDRÁULICA

La unidad de mando electrohidráulica está atornillada en la carcasa del cambio y protegida por una tapa de chapa.

La unidad de mando electrohidráulica se compone de tres grandes grupos:

- La unidad de mando hidráulica.
- La unidad mecatrónica del cambio de doble embrague DSG J743.
- Placa de circuito impreso.

La **unidad de mando hidráulica** regula mediante electroválvulas los embragues, el cambio de marchas, la refrigeración y la lubricación.

La **unidad mecatrónica** del cambio de doble embrague J743 excita las electroválvulas mediante una

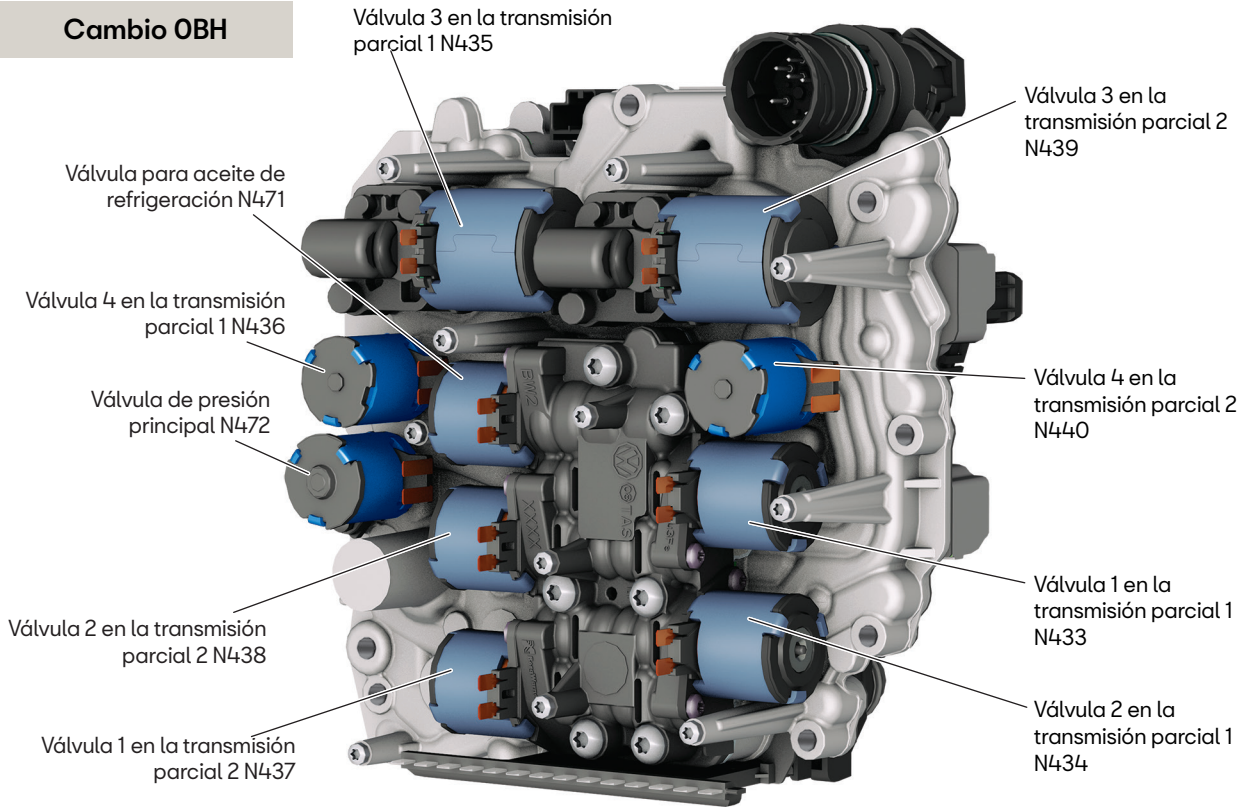
**placa de contactos** con circuitos impresos eléctricos. La placa de contactos va encajada en los contactos de las electroválvulas.

Gracias a esta compacta construcción no hace falta utilizar juegos de cables.

La unidad de mando hidráulica del **cambio OGC** dispone de una electroválvula más, la válvula reguladora de presión 4 del cambio automático **N218**, que gestiona la presión de aceite generada por la bomba hidráulica adicional 1 para el aceite para engranajes **V475**.

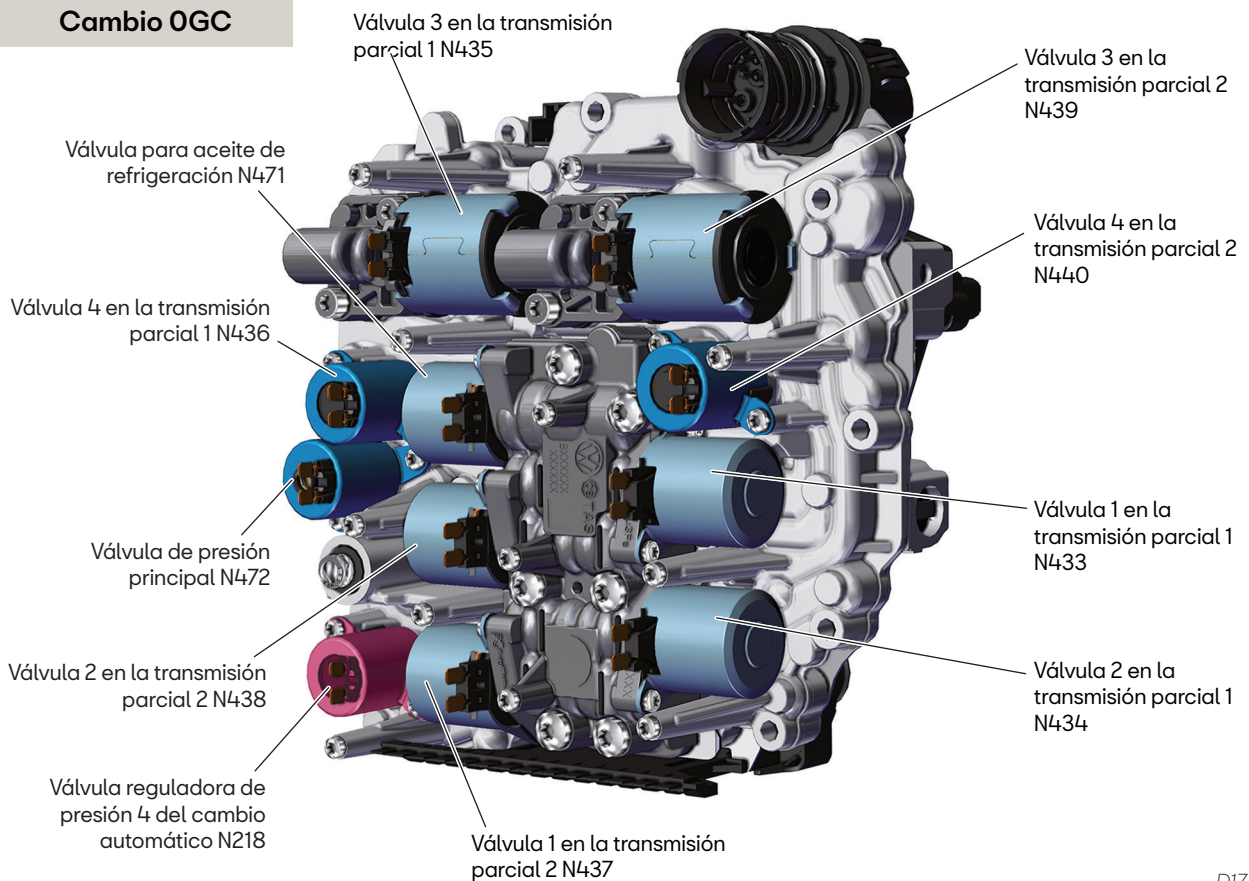


## Cambio OBH



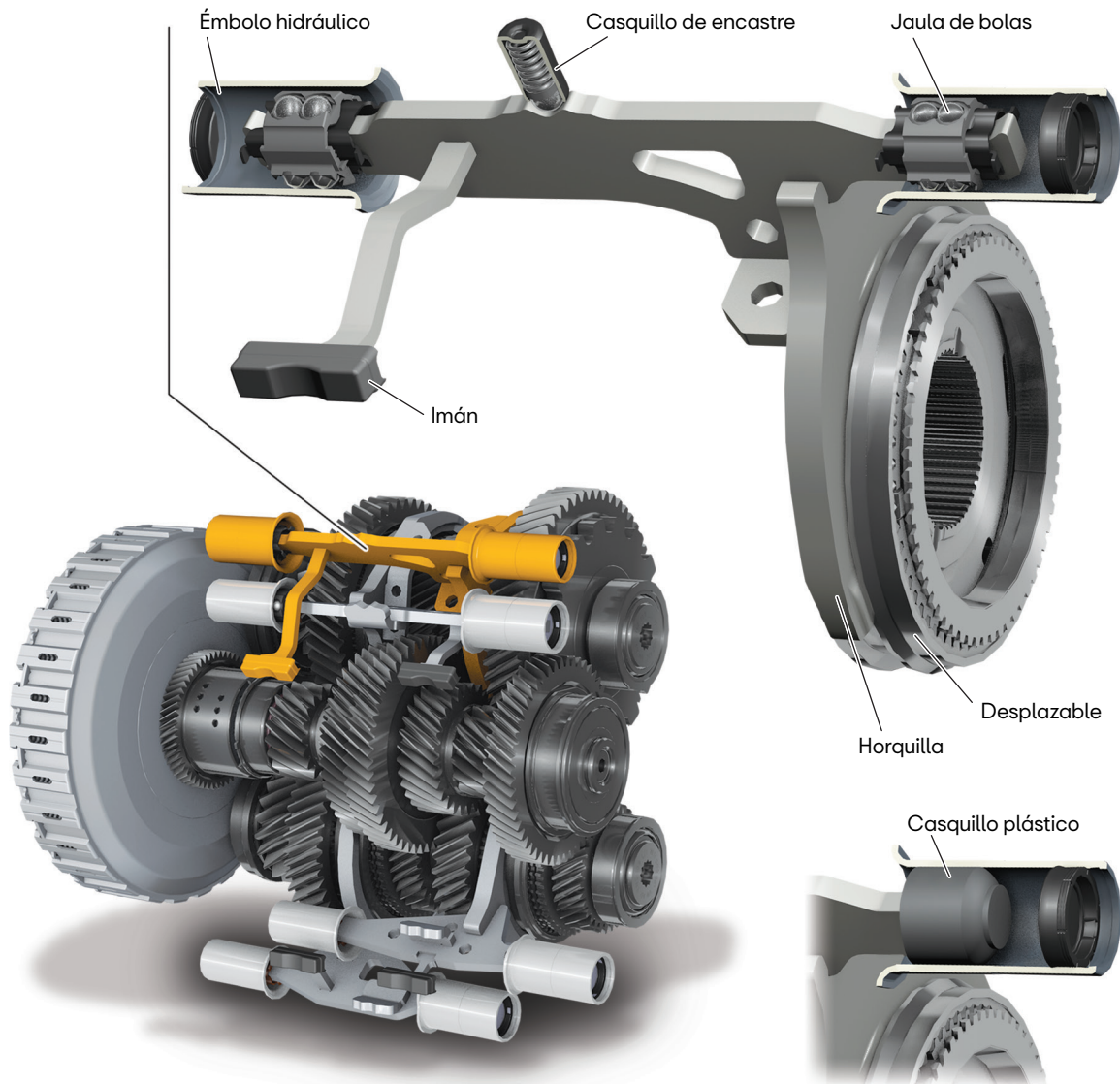
D171-34

## Cambio OGC



D171-35

# CIRCUITO HIDRÁULICO



D171-36

## CONEXIÓN DE MARCHAS

La conexión de las marchas se hace con las cuatro horquillas que son accionadas hidráulicamente.

En el cambio OBH las horquillas se desplazan sobre unas **jaulas de bolas** y en el cambio OGC sobre **casquillos plásticos**.

En cada uno de los extremos de las horquillas hay un **émbolo hidráulico**. La presión de aceite que llega a cada émbolo es gestionada por la Mecatrónica.

Para cambiar de marcha, la unidad Mecatrónica conduce aceite a un émbolo mientras que el otro émbolo de la horquilla no tiene presión. El resultado es que la horquilla se desplaza y acciona el desplazable. De este modo se conecta o desconecta la marcha.

El cambio de la marcha se realiza sin que se produzca desgaste. La horquilla es desplazada hasta alcanzar el

punto de sincronización y posteriormente conectar la marcha.

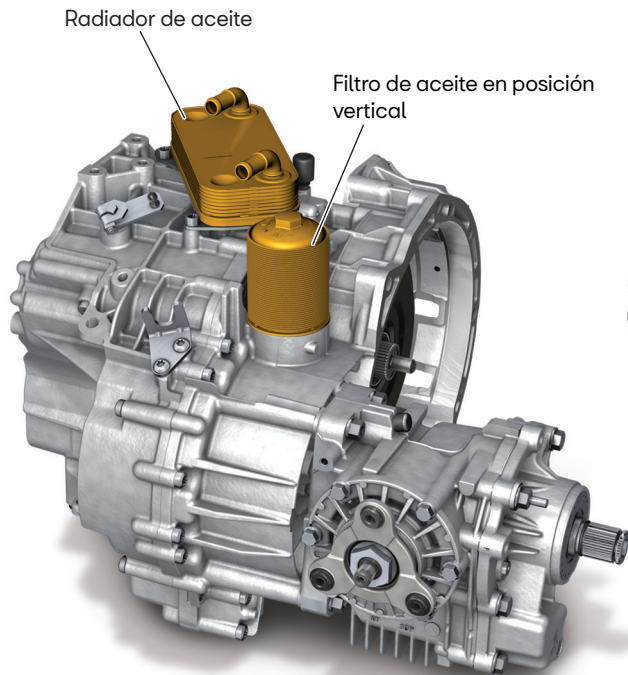
Cuando la marcha está conectada, se libera la presión hidráulica. La horquilla se mantiene en su posición mediante el casquillo de encastre y el talón del dentado que hay sobre la horquilla.

La unidad de control, reconoce la posición de cada horquilla mediante un imán permanente al que protege una caperuzita de las virutas procedentes del cambio.

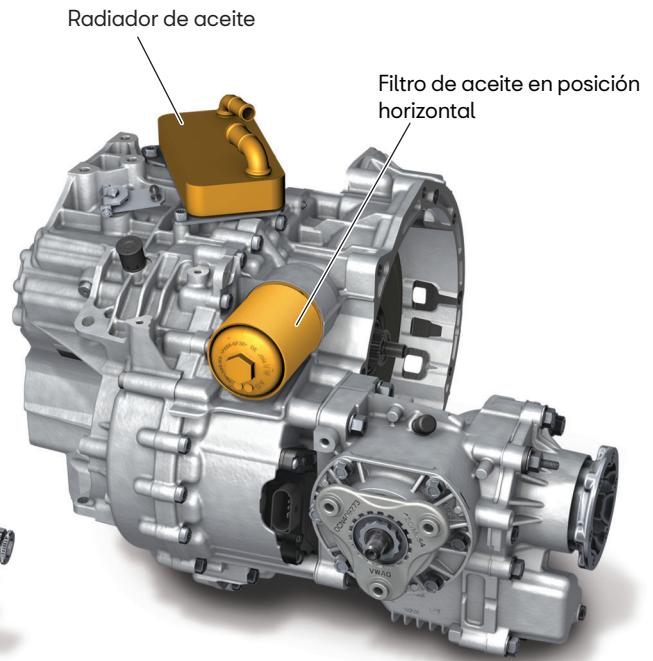
Los cambios DSG se caracterizan por preseleccionar la siguiente marcha superior o inferior en función del régimen y la entrega de par del motor.

En la gama de marchas N y con el vehículo parado están preseleccionadas la 1ª marcha y la marcha atrás.

## Cambio DSG OBH



## Cambio DSG OGC



D171-37

## FILTRO DE ACEITE

El filtro de aceite garantiza que el aceite para el cambio DSG este libre de impurezas gracias a las capas de fieltro interior y a las bandas magnéticas. De esta forma se retiene cualquier posible impureza o viruta de metal.

En estos cambios DSG no esta previsto ningún intervalo de mantenimiento en el filtro de aceite.

Sólo está prevista la sustitución del filtro de aceite si:

- Hay virutas en el aceite.
- Si ha fallado o se ha quemado el embrague multidisco.
- Si ha entrado líquido refrigerante en el cambio.

## RADIADOR DE ACEITE

Por el radiador de aceite pasa líquido refrigerante del motor que absorve la temperatura del aceite del cambio para evitar que la temperatura del aceite supere los 135°C.



# CIRCUITO HIDRÁULICO

## DISTRIBUCIÓN DEL ACEITE

El **cambio OGC**, además de los conductos en las carcasas y el tubo de inyección que es similar en uno y otro cambio DSG, tiene tres componentes más:

- Canaleta para aceite.
- Tabique separador.
- Canalizador de aceite con rascador y surtidor de aceite.

La **canaleta para aceite** abastece de aceite al tabique separador y al canalizador de aceite.

El **tabique separador** está en el interior del cambio, está atornillado a la carcasa del embrague y tiene la función de crear una cámara de acumulación de aceite para mantener un nivel bajo en la caja de engranajes cuando el aceite está caliente.

El tabique separador consiste en un panel de plástico con una orificio de entrada y uno de salida.

La temperatura de aceite influye de forma decisiva en la cantidad de llenado de la cámara de acumulación.

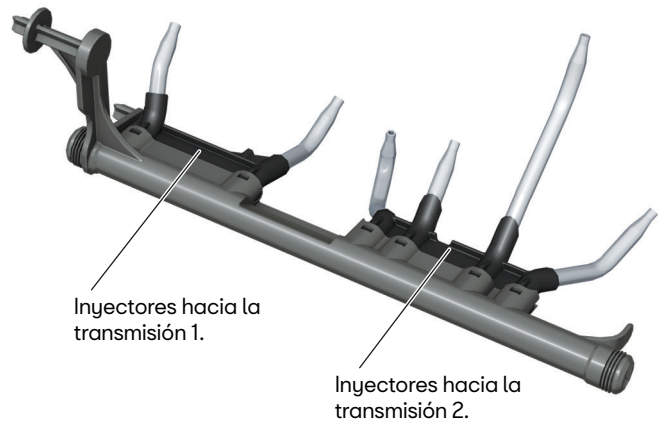
- Si el aceite está caliente, entra más cantidad de la que el orificio de salida puede descargar. El nivel de aceite en el tabique separador aumenta y compensa la dilatación del aceite en la caja de engranajes.
- Si el cambio de marchas está frío, el nivel de aceite se encuentra más alto, por estar vacío el tabique separador. Esto mejora las condiciones de aspiración del aceite en las bombas.

En definitiva, el tabique separador mantiene un bajo nivel de aceite durante la marcha. Así se reduce el chapoteo de los piñones a la vez que se **incrementa el rendimiento**.

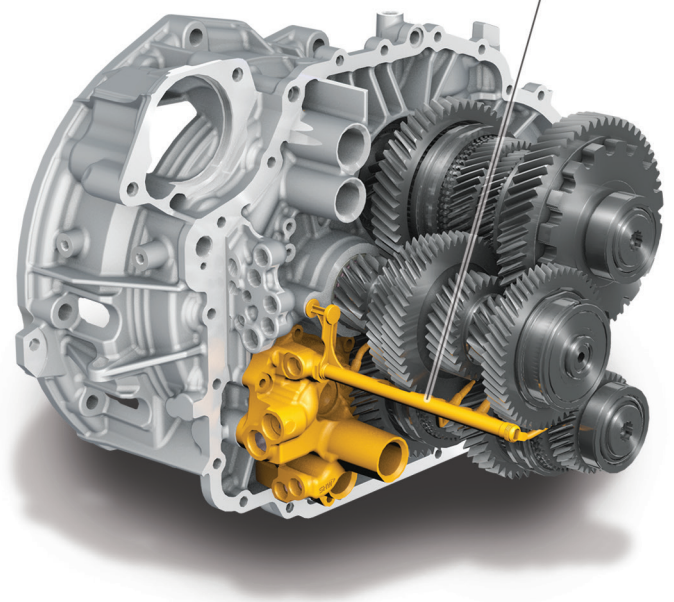
El **canalizador de aceite** está dentro de la cámara del embrague en la caja de cambios.

El canalizador de aceite es de material plástico. Tiene una forma que favorece que el aceite sea conducido al interior de los árboles secundarios. Para mejorar la lubricación de los **rodamientos de agujas** de los árboles secundarios y el aceite caliente se devuelve al circuito de aceite.

Tubo de inyección



Cambio DSG OBH

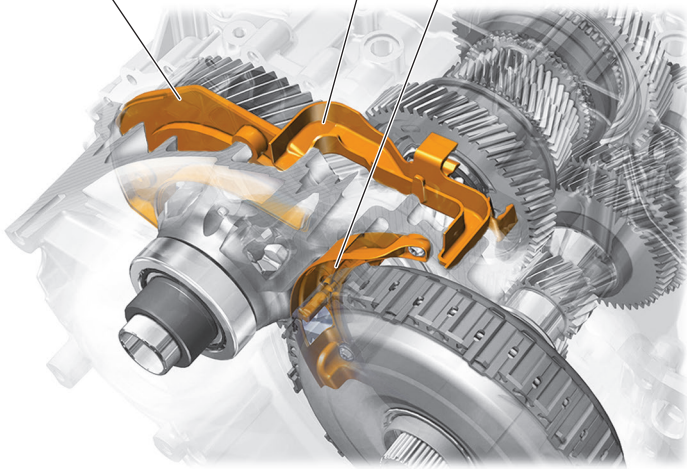




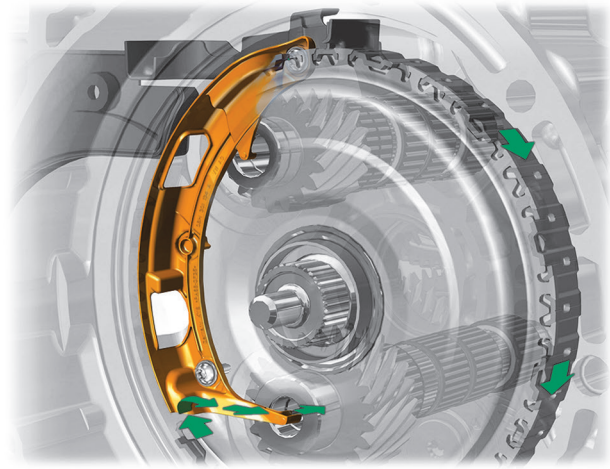
Tabique separador

Canaleta para aceite

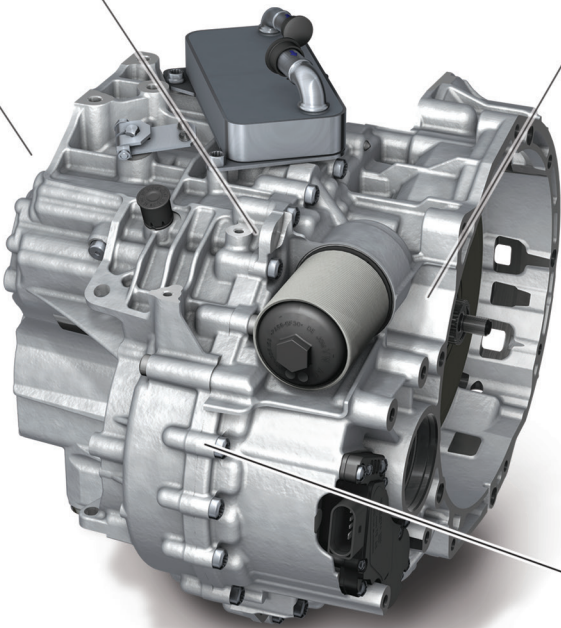
Canalizador de aceite con rascador  
surtidor de aceite



Canalizador de aceite con rascador  
surtidor de aceite

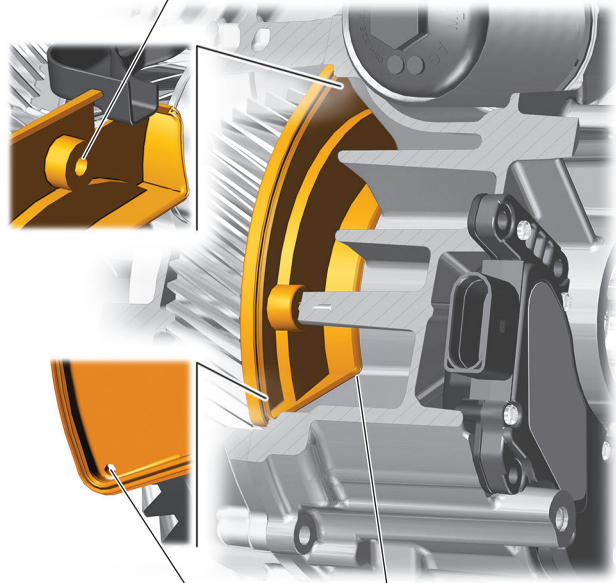


### Cambio DSG OGC



Tabique separador

Orificio de entrada



Cámara de acumulación

Orificio de salida

D171-38

# CIRCUITO HIDRÁULICO

## CIRCUITO CAMBIO OBH

La bomba de aceite principal aspira aceite del depósito y lo impele hacia la Válvula de presión principal (HD) que es gestionada por la Válvula de presión principal N472. Entre ambas válvulas se regula la **presión de trabajo en el circuito**.

El aceite ATF se distribuye entre la transmisión 1 y la transmisión 2.

Una vez el aceite en la **transmisión parcial 1**, la Válvula de seguridad 1 (SV1), gestionada por la Válvula 4 en la transmisión parcial 1 N436 alimenta a:

- La Válvula 3 en la transmisión parcial 1 N435 acciona el embrague K1.
- La Válvula 1 en la transmisión parcial 1 N433 acciona el actuador de cambio para las marchas 1 y 5.
- Y la Válvula 2 en la transmisión parcial 1 N434 acciona el actuador de cambio para las marchas 3 y 7.

Y en la **transmisión parcial 2**, es la Válvula de seguridad 2 (SV2) gestionada a su vez por la Válvula 4 en la transmisión parcial 2 N440 quien alimenta a:

- La Válvula 3 en la transmisión parcial 2 N439 acciona el embrague K2.
- La válvula 1 en la transmisión parcial 2 N437 acciona el actuador de cambio para las marchas 2 y 6.
- La Válvula 2 en la transmisión parcial 2 N438 acciona el actuador de cambio para las marchas 4 y 8.

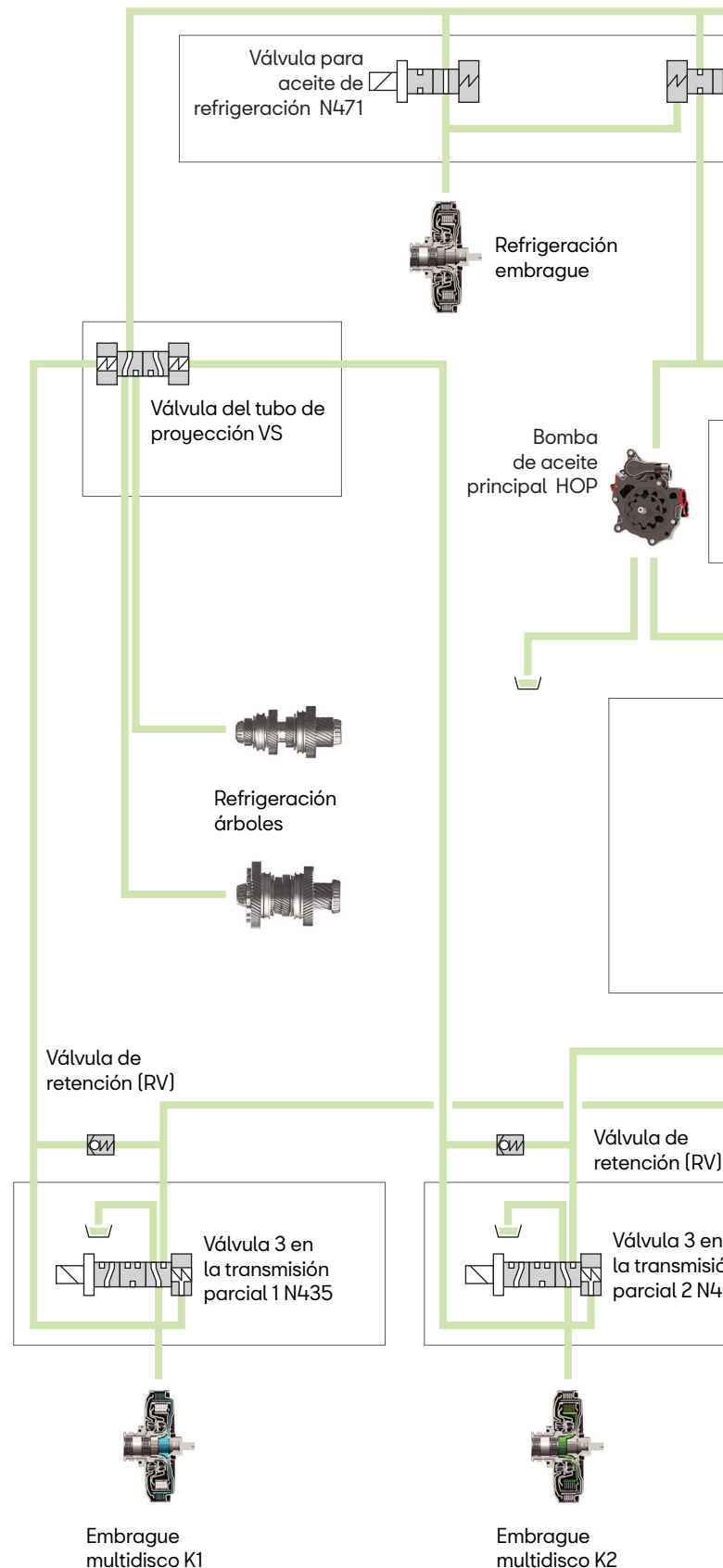
La Válvula del tubo de proyección (VS) es gestionada de forma alterna por la Válvula 3 en la transmisión parcial 1 N435 Y por la Válvula 3 en la transmisión parcial 2 N439 **refrigerando** uno u otro árbol.

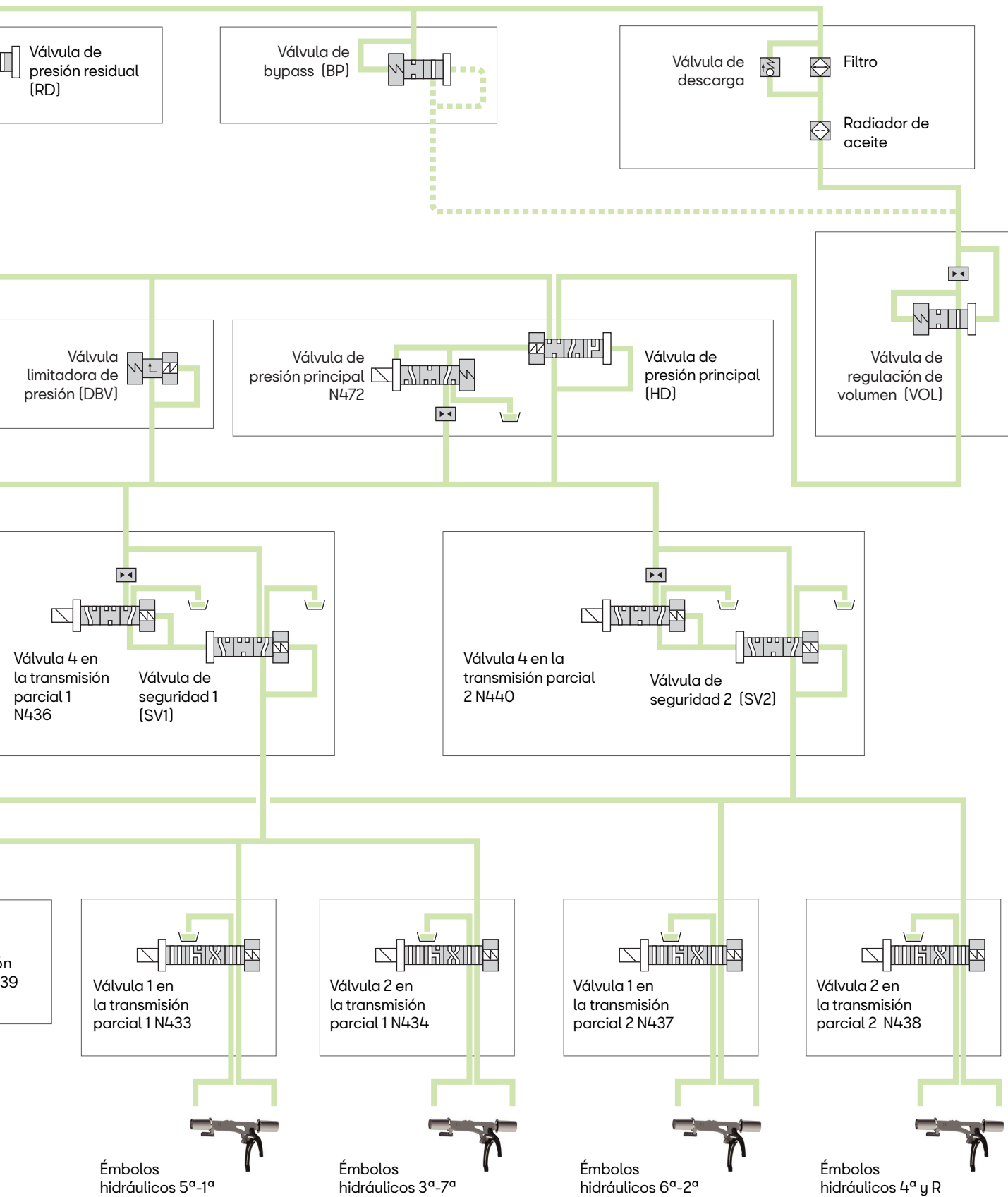
La Válvula limitadora de presión (DBV) de Accionamiento hidráulico limita la presión hidráulica a la entrada de ambas válvulas de seguridad.

El aceite DSG que es conducido hacia los **embragues** pasa primero por la Válvula de regulación de volumen (VOL) que es de accionamiento hidráulico. Atraviesa el Radiador de ATF, el Filtro aceite y llega a la Válvula de presión residual (RD) que es gestionada por Válvula para aceite de refrigeración N471.

La Válvula de presión residual (RD) regula el caudal volumétrico para la demanda de aceite refrigerante y regula la presión del aceite refrigerante a 3 bares.

En el circuito hidráulico hay una Válvula de bypass (BP) que permite la lubricación de los embragues y los árboles si el filtro o el radiador se obstruyen, así se evitan daños en el cambio DSG.





D171-39



# CIRCUITO HIDRÁULICO

## CIRCUITO CAMBIO OGC

El circuito hidráulico del cambio DSG OGC es muy similar al del cambio OBH.

La diferencia reside en tres componentes y las funciones que estos asumen.

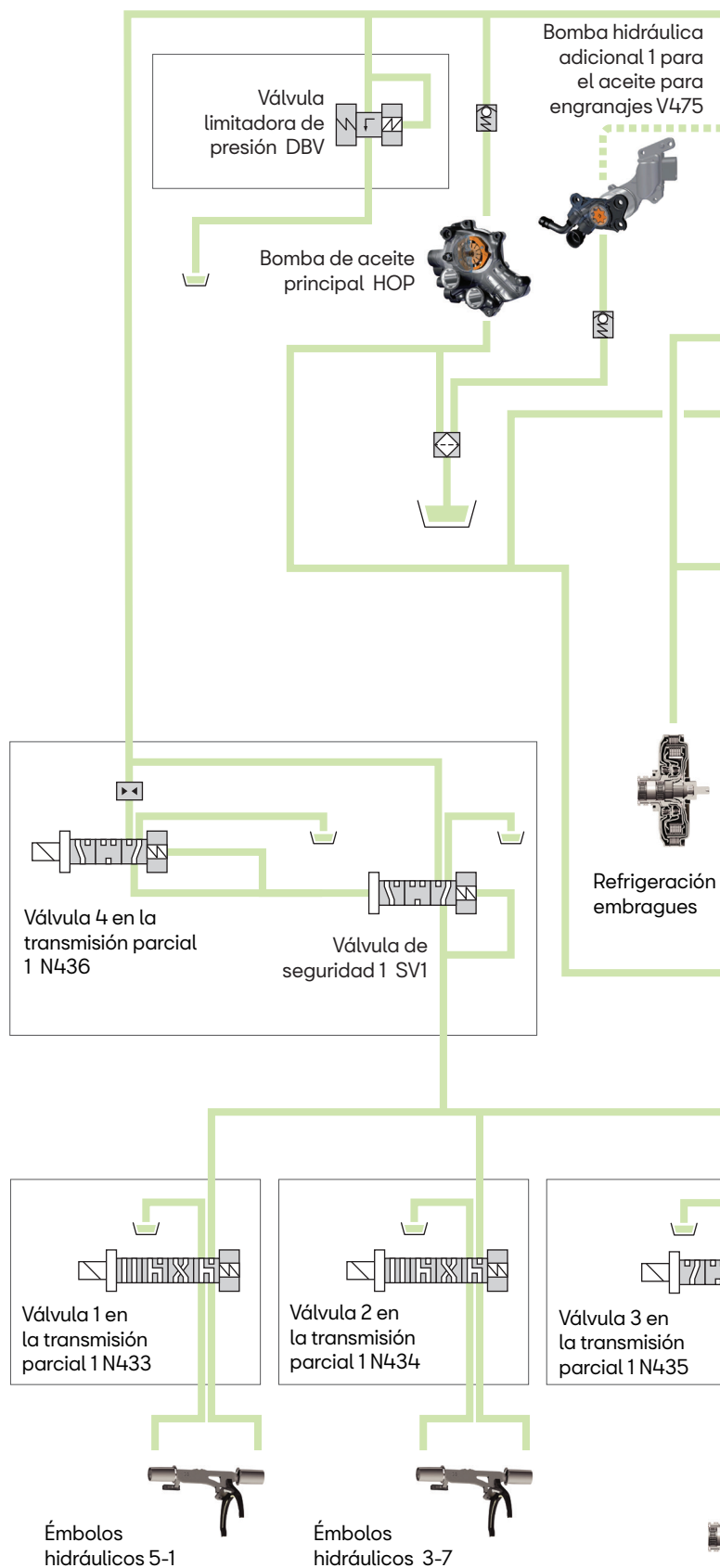
Los componentes exclusivos del cambio OGC son:

- Bomba hidráulica adicional 1 para el aceite para engranajes V475.
- Válvula de conmutación (UV).
- Válvula reguladora de presión 4 del cambio automático N218., que regula a la válvula de conmutación (UV).

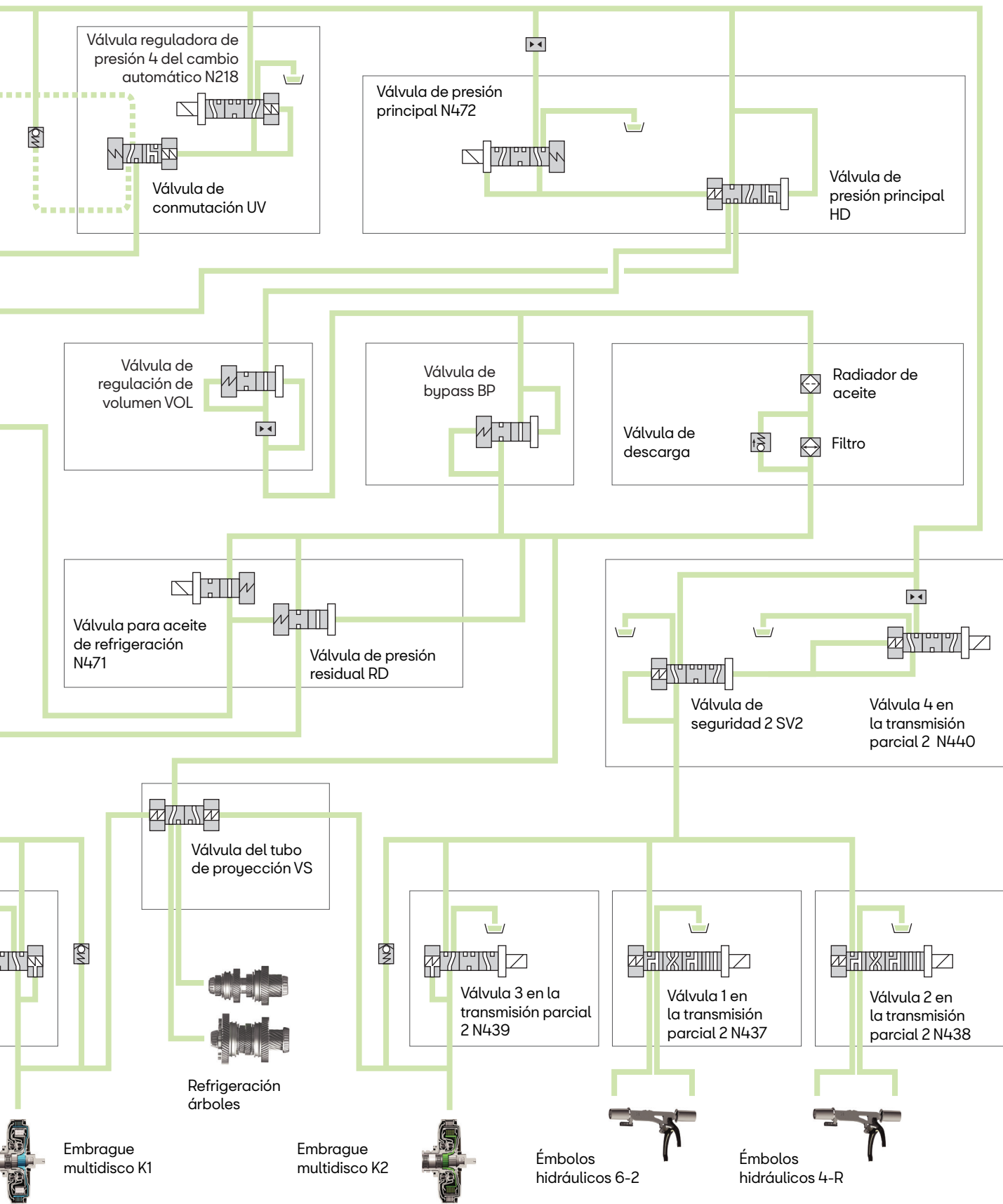
Estos componentes intervienen en:

- Alimentación de aceite sólo por la bomba principal (HOP).
- Respaldo de la bomba hidráulica adicional.
- Refrigeración por parte de la bomba hidráulica adicional.
- Excitación de la bomba hidráulica adicional en el modo Start-Stop.

Estas funciones se explican en las siguientes páginas.







D171-40

# CIRCUITO HIDRÁULICO

## PRESIÓN PRINCIPAL

En ambos cambios DSG la bomba de aceite principal, aspira el aceite para DSG del depósito a través del filtro de aceite y lo impele hacia:

- Válvula de presión principal (HD).
- Válvula limitadora de presión (DBV).

La **válvula de presión principal** (HD) es gestionada por la válvula de presión principal N472 y abastece de presión y caudal aceite suficiente para accionar los embragues y engranar o desengranar las marchas.

La válvula de presión principal (HD) ajusta la presión en la unidad mecatrónica, regula la presión hacia las válvulas de seguridad 1 y 2 (SV1 y SV2), y alimenta la Válvula de regulación de volumen (VOL) con aceite para refrigerar los embragues multidisco.

La **válvula limitadora de presión** (DBV) trabaja a una presión máxima de 20 bares.

Por motivos de seguridad, entre la bomba hidráulica y la válvula de presión principal hay una válvula limitadora de presión que se abre cuando se alcanzan los 32 bares y devuelve el aceite para DSG a la bomba hidráulica.

## PRESIÓN EN LAS TRANSMISIONES PARCIALES

En ambos cambios, las **válvulas de seguridad** (SV1 y SV2) ajustan la presión del aceite en las dos transmisiones parciales.

La Válvula 4 en la transmisión parcial 1 N436, regula la válvula de seguridad 1 que gestiona la **transmisión parcial 1** (suministro de aceite a la válvula del embrague K1 y a las válvulas de los mecanismos selectores de las marchas 1ª/5ª y 3ª/7ª).

La Válvula 4 en la transmisión parcial 2 N440, regula la válvula de seguridad 2 que gestiona la **transmisión parcial 2** (suministro de aceite a la válvula del embrague K2 y a las válvulas de los mecanismos selectores de las marchas 2ª/6ª y 4ª/R).

Adicionalmente, las válvulas de los embragues N435 y N439 se alternan en la gestión de la **Válvula del tubo de proyección** (VS) para lubricar los árboles del cambio.

En función del embrague que esté accionado se desplaza la corredera de la válvula y se suministra aceite a la transmisión 1 o a la 2 para lubricar los piñones.

### Cambio DSG OBH

Bomba de aceite principal HOP

Circuitos de presión principal generada por la bomba de aceite principal

Válvula la transn parcial 1

### Cambio DSG OGC

Válvula limitadora de presión DBV

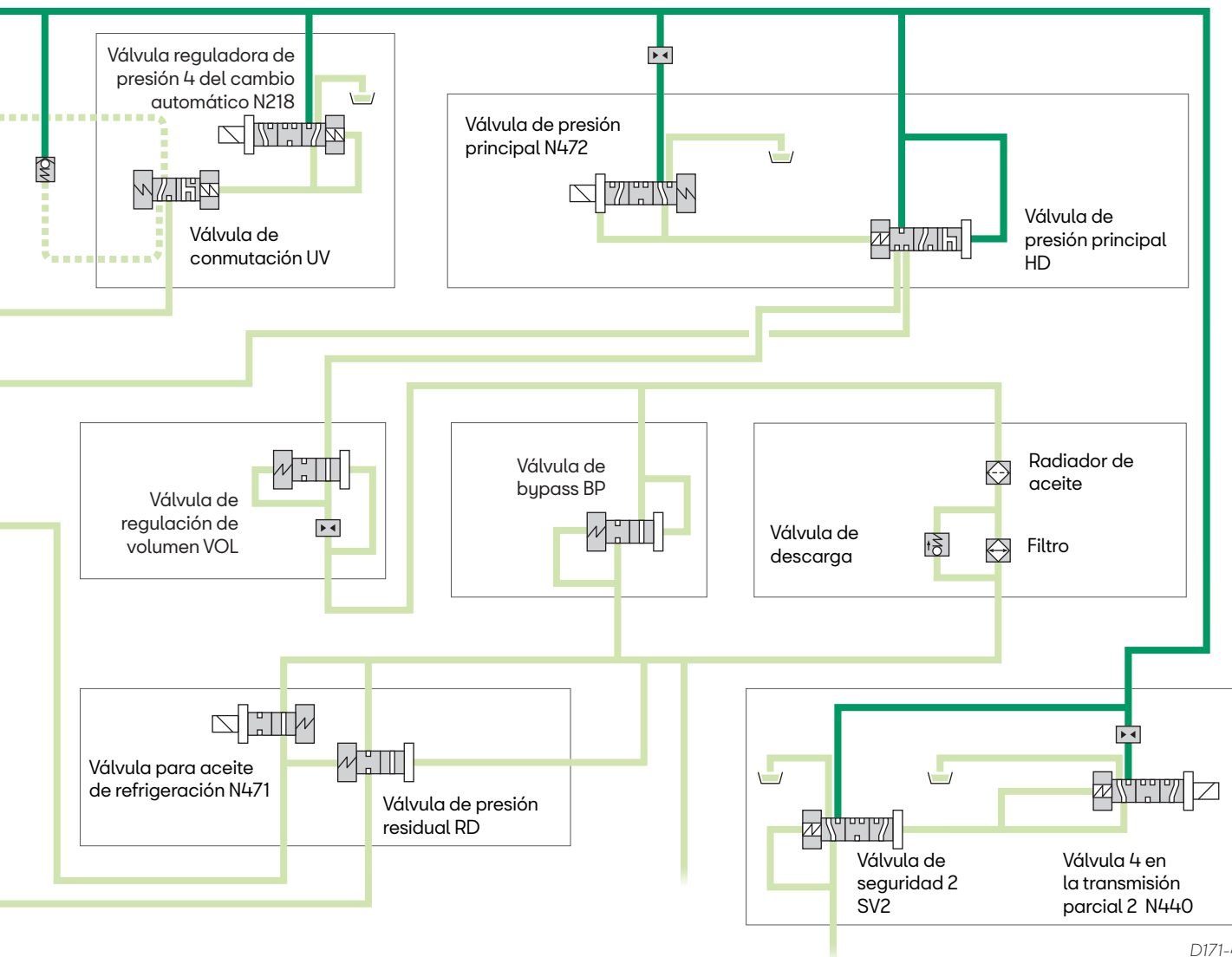
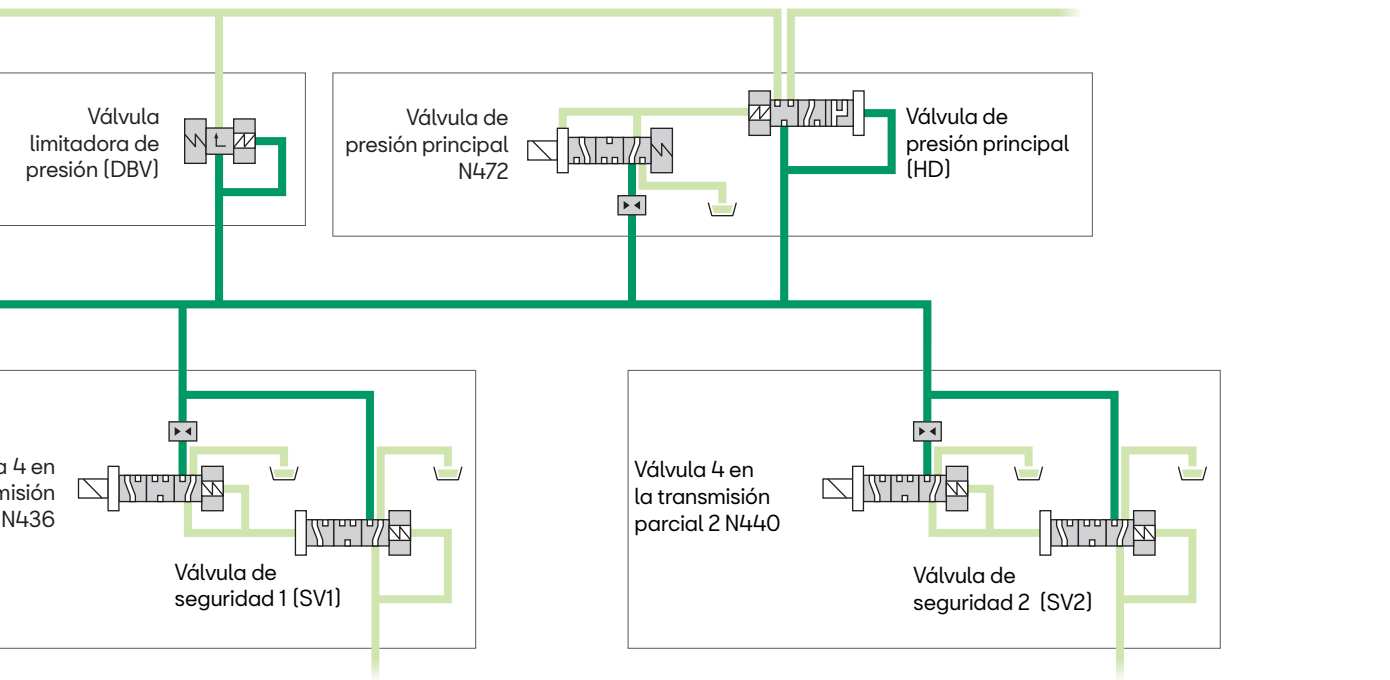
Bomba hidráulica adicional 1 para el aceite para engranajes V475

Bomba de aceite principal HOP

Válvula 4 en la transmisión parcial 1 N436

Válvula de seguridad 1 SV1

Refrigeración embragues



D171-41

# CIRCUITO HIDRÁULICO

## ACTUACIÓN DE AMBAS BOMBAS HIDRÁULICAS

**Sólo el cambio **DSG OGC**** dispone de la Bomba hidráulica adicional para el aceite para engranajes V475.

La Unidad mecatrónica del cambio de doble embrague DSG J743 determina en todo momento la necesidad de aceite DSG por lo que regula el funcionamiento de la bomba adicional V475 y la válvula de conmutación por medio de la válvula reguladora de presión N218.

Mediante la válvula reguladora de presión N218, se modifica la posición del émbolo en la Válvula de conmutación (UV).

La bomba adicional V475 interviene en tres momentos:

- Respalda a la bomba de aceite principal (HOP) en la generación de presión de aceite.
- Refrigerar de forma adicional los componentes.
- Generar presión de aceite en el modo Start-Stop.

En todo momento se asegura la alimentación de aceite para el accionamiento de los embragues y actuadores de cambio sobre la refrigeración de los embragues y el conjunto de engranajes.

## ALIMENTACIÓN DE ACEITE SÓLO POR LA BOMBA PRINCIPAL (HOP).

La bomba de aceite principal (HOP) de accionamiento mecánico impele el caudal de aceite hacia la unidad de mando hidráulico.

La bomba adicional V475 permanece en reposo.

## RESPALDO DE LA BOMBA HIDRÁULICA ADICIONAL.

Si la Unidad mecatrónica del cambio de doble embrague DSG J743 determina que es insuficiente el aceite impelido por la bomba principal (HOP) se activa el motor de la bomba adicional V475.

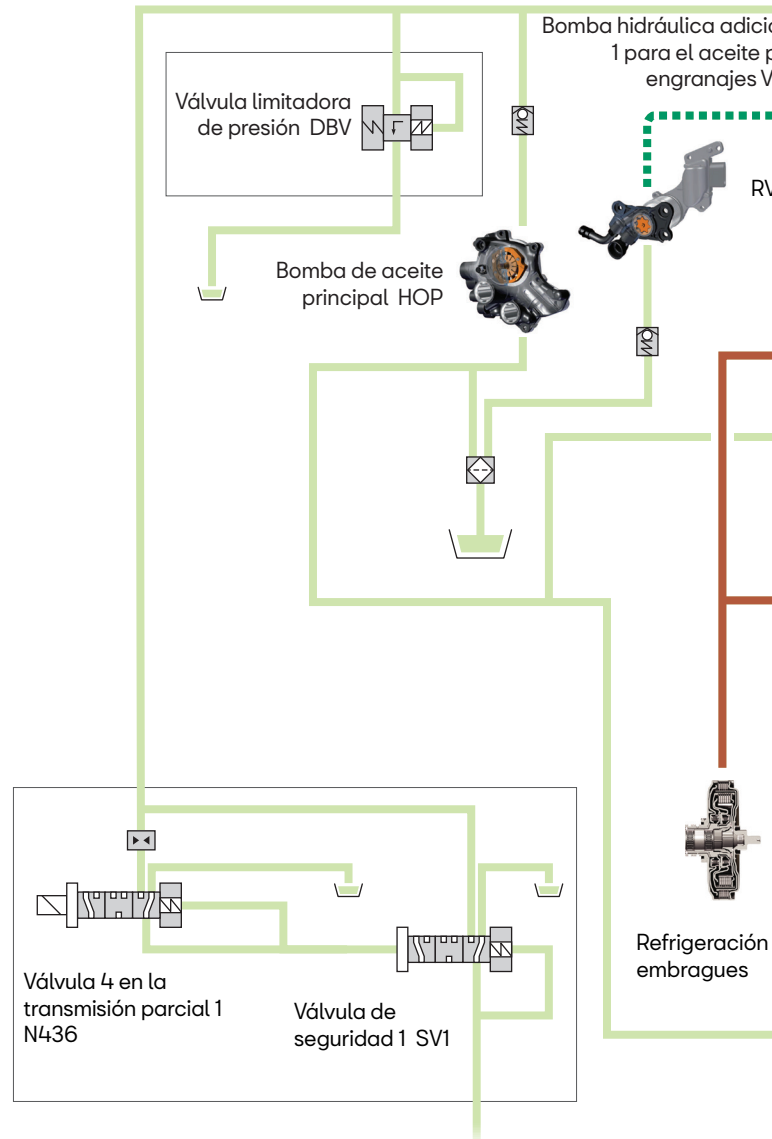
Cuándo puede ser activado:

- Al solicitarse la entrega de cargas superiores dentro de la gama de regímenes inferiores del motor.
- Al circular en caravana (retenciones).
- En el modo Start-Stop.

El aceite impelido adicionalmente es regulado por la válvula de conmutación (UV) hacia la válvula de retención (RV).

La válvula de retención (RV) se abre, así el caudal de ambas bombas se utiliza para asegurar el abastecimiento de aceite.

### Cambio DSG OGC



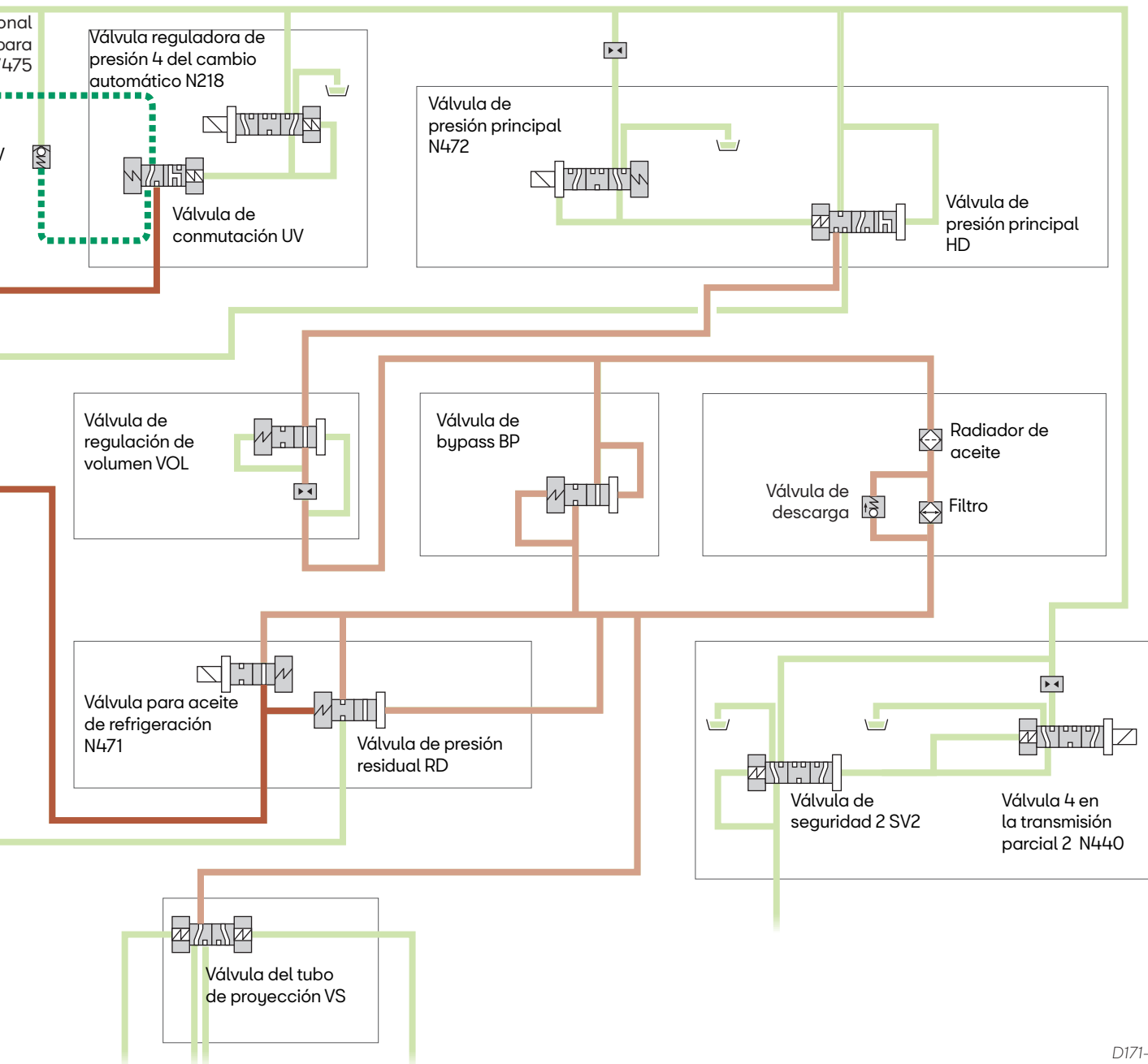
- ..... Circuito de respaldo de la bomba hidráulica adicional.
- Circuito refrigeración del embrague por parte de la bomba adicional.
- Circuito refrigeración hacia los árboles por parte de la bomba adicional.

## REFRIGERACIÓN POR PARTE DE LA BOMBA HIDRÁULICA ADICIONAL

Cuando la Unidad mecatrónica del cambio de doble embrague DSG J743 determina una temperatura alta de los embragues a bajo régimen del motor, excita el motor de la bomba hidráulica adicional V475 y la válvula reguladora de presión N218.

Entonces la válvula de conmutación (UV) se desplaza y el aceite impelido por la bomba hidráulica adicional refrigera los embragues.





D171-42

## EXCITACIÓN DE LA BOMBA HIDRÁULICA ADICIONAL EN EL MODO START-STOP.

Antes de la puesta en marcha del motor del vehículo, la Unidad mecatrónica del cambio de doble embrague DSG J743 solicita la puesta en marcha de la bomba hidráulica adicional V475 y abastece a la unidad de mando hidráulica con aceite.

El resultado es una rápida disposición para circular

ya que la bomba hidráulica adicional V475 carga los conductos de la unidad mecatrónica y genera la presión primaria.

Al pararse de nuevo el motor de combustión, la bomba de aceite principal deja de generar presión de aceite. Si con el motor parado el conductor suelta el freno, se excita la bomba hidráulica adicional V475.

# CIRCUITO HIDRÁULICO

## REFRIGERACIÓN DE LOS EMBRAGUES

La refrigeración de los embragues multidisco es asumida por los dos cambios DSG de igual forma.

La Válvula de presión principal N472 regula la posición de la Válvula de presión principal (HD), según sea su posición permitirá o no la llegada de aceite a la **válvula de regulación de volumen (VOL)**.

La válvula de regulación de volumen (VOL) regula y limita la cantidad de aceite destinado para la refrigeración del embrague multidisco.

Antes de llegar el aceite al embrague, el aceite pasa por el radiador de ATF y por el filtro de aceite.

El aceite enfriado llega a través del filtro de aceite a la **válvula para aceite de refrigeración N471** la cual regula la cantidad de aceite para la refrigeración de los embragues.

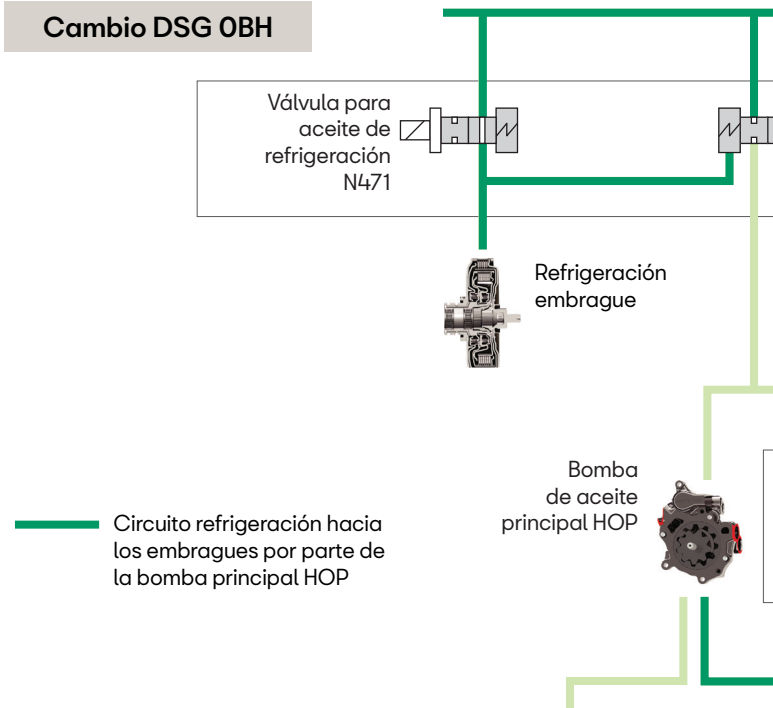
El aceite de refrigeración llega al embrague doble a través de unos taladros dispuestos en el cubo principal y se centrifuga hacia fuera a través de unas ranuras de paso y unos orificios de salida. Es en ese punto, donde el sensor de la temperatura del embrague G509 detecta la temperatura del aceite. El aceite retorna al depósito colector.

**La válvula de presión residual (RD)** mantiene una presión residual de 3 bares para la refrigeración del embrague.

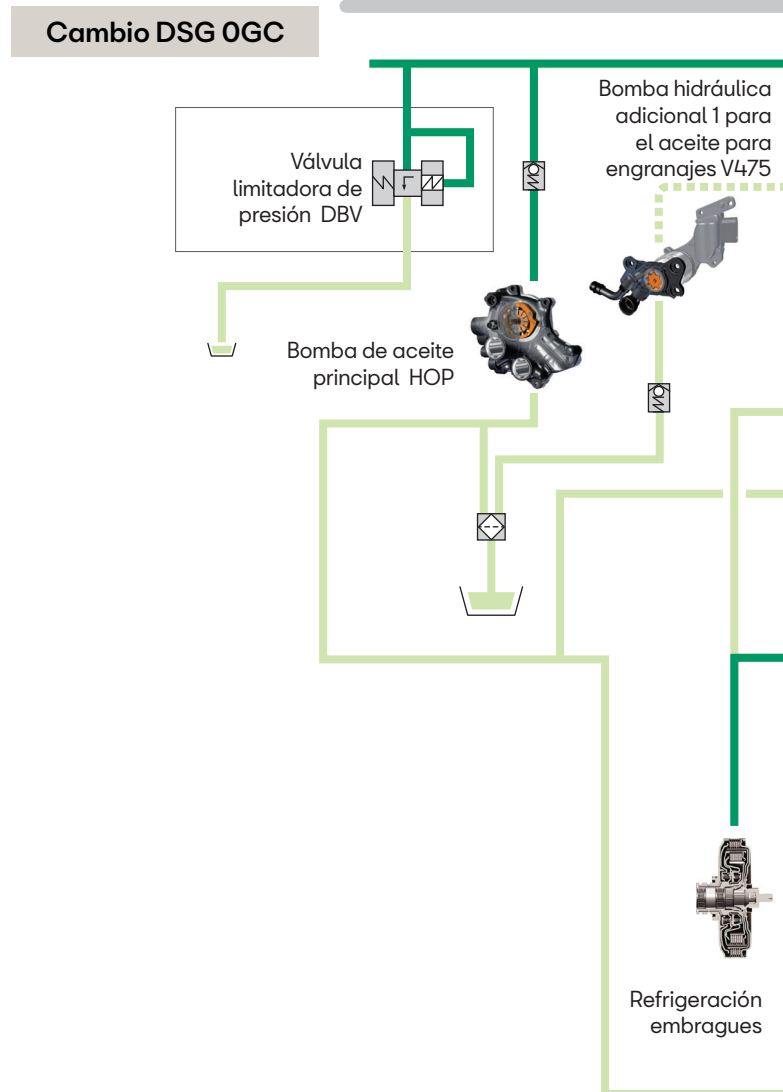
Para evitar daños en la caja de cambios, una **válvula de bypass (BP)** posibilita la lubricación de los árboles y la refrigeración del embrague si el filtro o el radiador de aceite se obstruyeran.

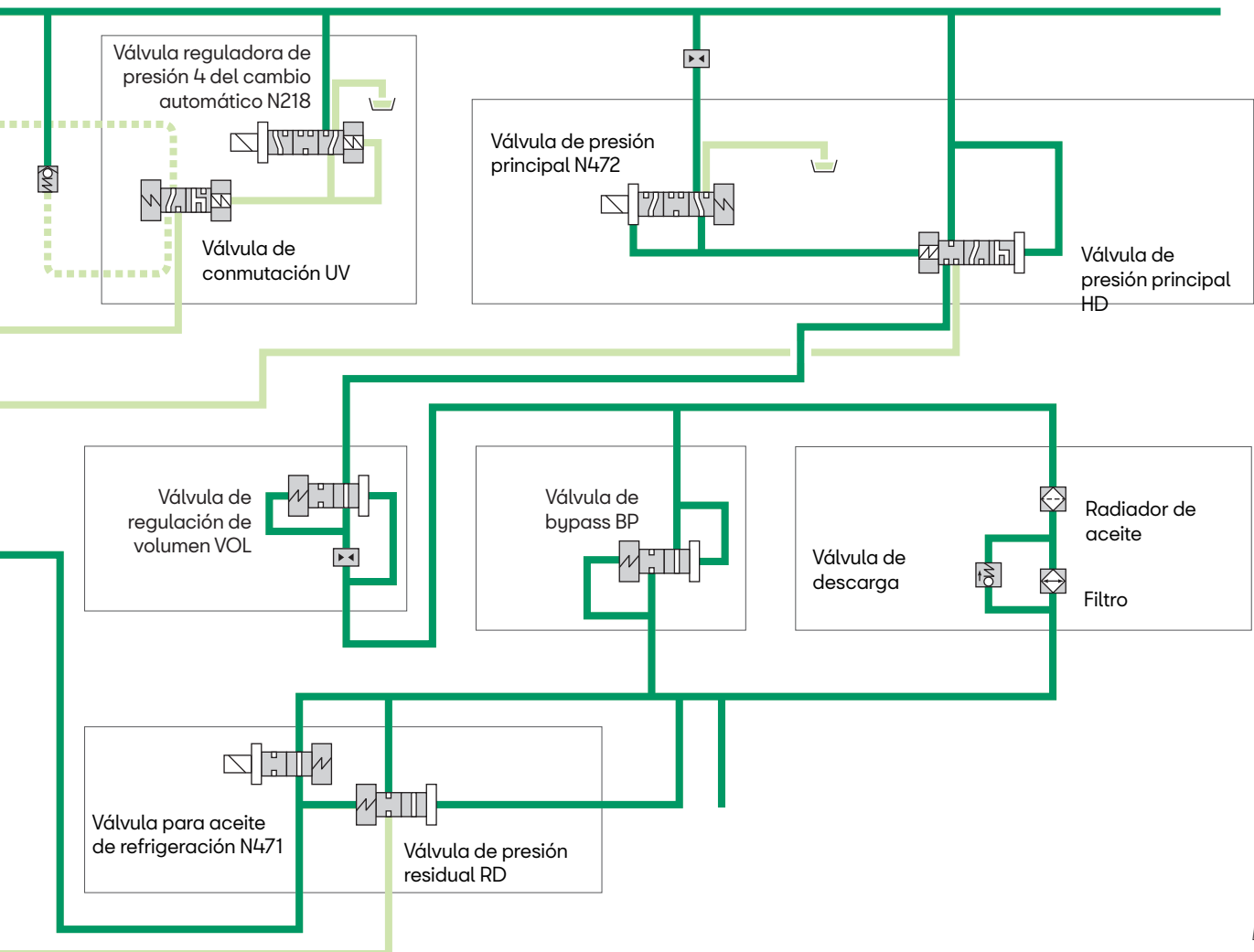
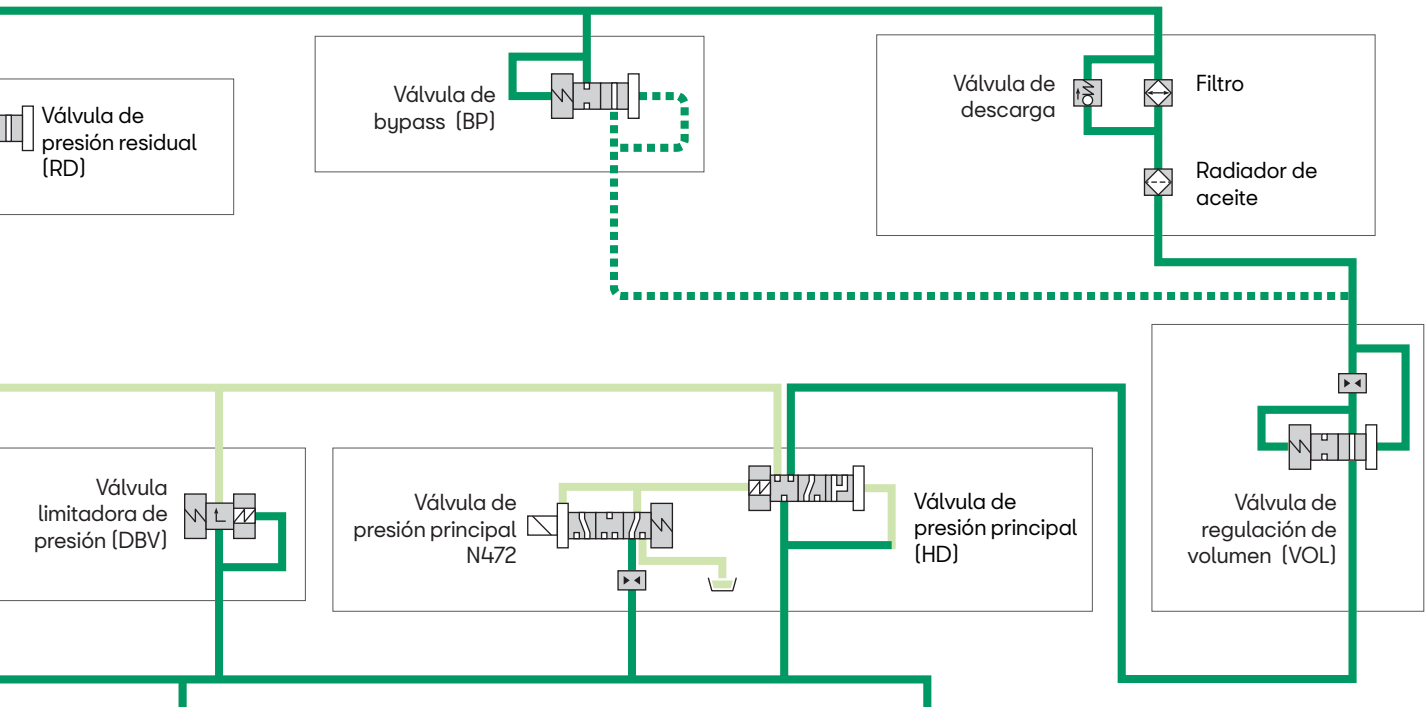
A temperaturas inferiores a  $-20^{\circ}\text{C}$  la baja viscosidad del aceite para DSG hace que, tras la puesta en marcha del motor, el aceite sea conducido en la fase de calentamiento hacia la válvula de aceite de refrigeración N471 pasando primero a través de la válvula de bypass (BP).

### Cambio DSG OBH



### Cambio DSG OGC





D171-43

# CUADRO SINÓPTICO OBH

En el caso del cambio OBH la arquitectura CAN-Bus corresponde a la del SEAT Alhambra.

Las funciones asumidas por la gestión electrónica del cambio OBH se agrupan en:

## Gestión de la presión de trabajo en el circuito de aceite.

Por medio de esta función se regula la presión hidráulica en el conjunto del circuito y en cada una de las transmisiones parciales, ajustando las presiones a las necesidades de cada momento.

## Gestión de los embragues multidiscos

En este grupo se engloban las funciones relacionadas con el control de los embragues como son el accionamiento hidráulico de los embragues multidisco, la regulación en maniobras, el modo de marcha por inercia, la regulación de microrresbalamiento o la protección contra sobrecargas.

## Refrigeración de los embragues y árboles

En todo momento la unidad de control reconoce la temperatura en diferentes puntos del cambio DSG, analizando estos datos gestiona la refrigeración en los embragues multidisco o en los componentes mecánicos.

## Conexión y cambio de marchas

La unidad de control dispone de varios programas de cambio en función de la selección previa que ha realizado el conductor.

La conexión, selección y desconexión de las marchas se realiza gracias a la combinación de la electrónica con el complejo circuito hidráulico.

## Modo de emergencia

Ante determinadas averías en el cambio, la unidad de control ejecuta esta función para evitar que el vehículo quede inmovilizado.

## Diagnosis

Un completo diagnóstico permite verificar y diagnosticar los componentes que intervienen en el cambio automático DSG.

Sensor del régimen de entrada al cambio G182  
Sensor de la temperatura del embrague G509



Sensor de recorrido 1 de los actuadores de cambio G487  
Sensor de recorrido 3 de los actuadores de cambio G489



Sensores del régimen del árbol primario 1 y 2. G501 y G502



Sensor de recorrido 2 de los actuadores de cambio G488  
Sensor de recorrido 4 de los actuadores de cambio G490



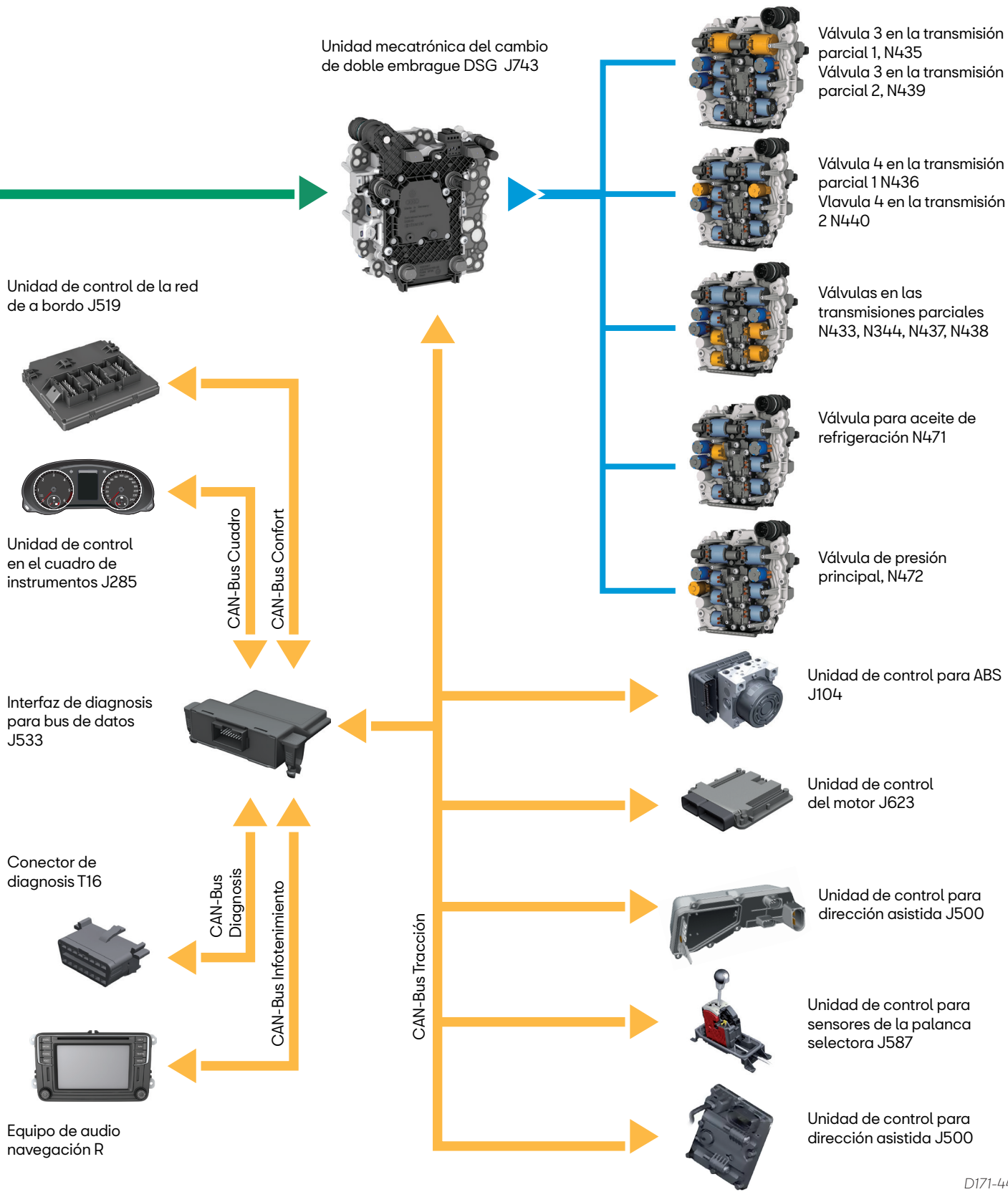
Sensor de temperatura en la unidad de control G510  
Sensor de la temperatura del aceite para engranajes G93



Sensor de la presión hidráulica 1 G545  
Sensor de la presión hidráulica 2 G546







D171-44

# CUADRO SINÓPTICO OGC

La arquitectura CAN-Bus en el cambio OGC es la de la gama León Ateca.

Las funciones asumidas por esta gestión electrónica son las comentadas en la gestión del cambio OBH:

- Gestión de la presión de trabajo en el circuito de aceite.
- Gestión de los embragues multidiscos.
- Refrigeración de los embragues y árboles.
- Conexión y cambio de marchas.
- Modo de emergencia.
- Diagnóstico.
- Y además, la **Actuación conjunta de ambas bombas hidráulicas** en el respaldo de la bomba hidráulica adicional, refrigeración por parte de la bomba hidráulica adicional para engranajes V475, y excitación de la bomba hidráulica adicional para engranajes V475 en la función Start-Stop.

Sensor del régimen de entrada al cambio G182  
Sensor de la temperatura del embrague G509



Sensor de recorrido 1 de los actuadores de cambio G487  
Sensor de recorrido 3 de los actuadores de cambio G489



Sensores del régimen del árbol primario 1 y 2. G612 y G632



Sensor de recorrido 2 de los actuadores de cambio G488  
Sensor de recorrido 4 de los actuadores de cambio G490



Sensor de la presión hidráulica 1 G545  
Sensor de la presión hidráulica 2 G546



Sensor de temperatura en la unidad de control G510  
Sensor de la temperatura del aceite para engranajes G93



Unidad mecatrónica del cambio de doble embrague DSG J743

Unidad de control del motor J623

Unidad de control para sensores de la palanca selectora J587

Bomba para refrigeración de aceite para engranajes V475

Unidad de control para ABS J104

Unidad de control para dirección asistida J500

Unidad de control para dirección asistida J500

Unidad de control del sistema electrónico de información 1 J794

Interfaz de diagnosis para bus de datos J533

CAN-Bus Tracción

CAN-Bus Tren de rodaje

CAN-Bus Infotainment

CAN-Bus Diagnosis

CAN-Bus Confort

Válvula 3 en la transmisión parcial 1, N435  
Válvula 3 en la transmisión parcial 2, N439

Válvula 4 en la transmisión parcial 1 N4361  
Válvula 4 en la transmisión parcial 2 N440

Válvulas en las transmisiones parciales N433, N344, N437, N438

Válvula para aceite de refrigeración N471

Válvula de presión principal, N472

Válvula reguladora de presión del cambio automático N218

Unidad de control de la red de a bordo J519

Unidad de control en el cuadro de instrumentos J285

Conector de diagnosis T16

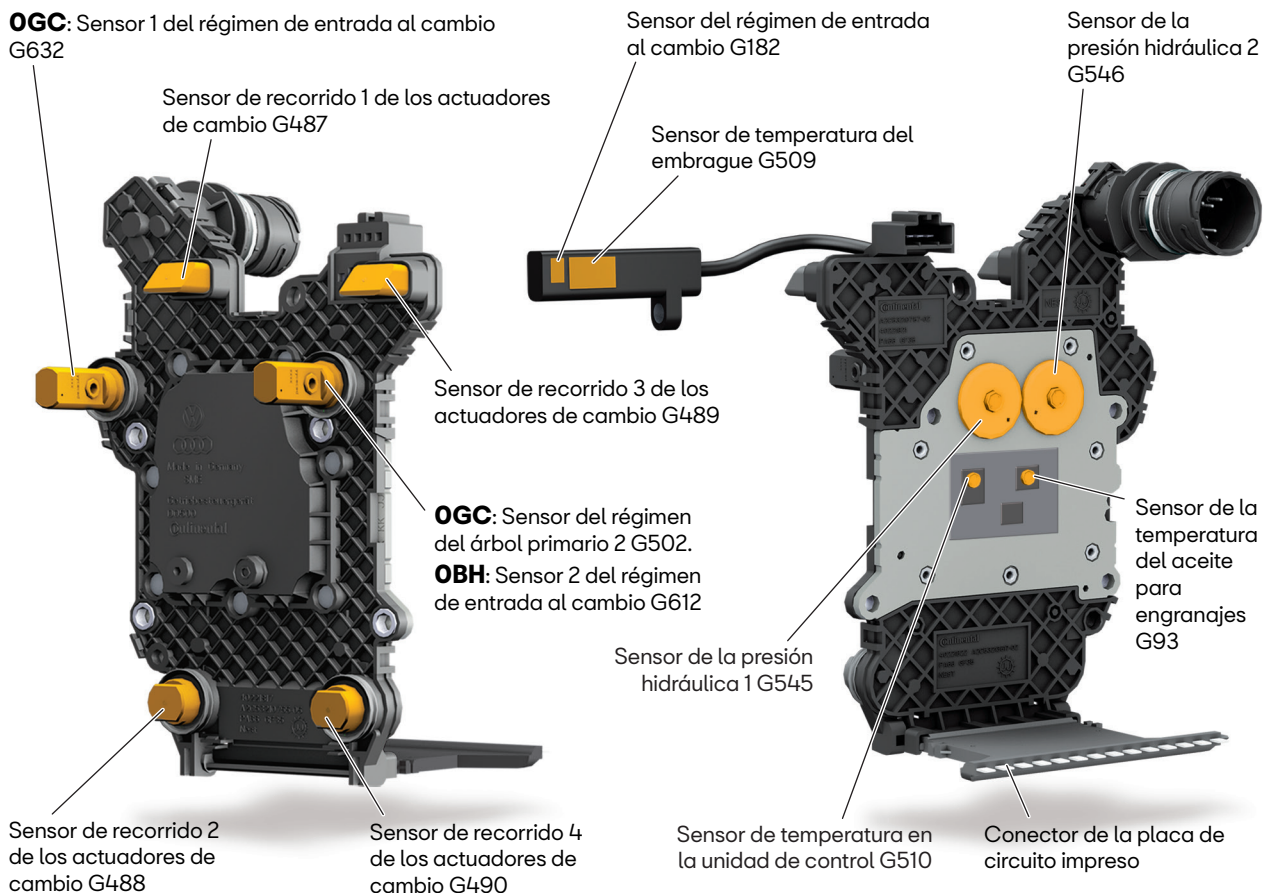
Pantalla con unidad de mandos para información delante J685

D171-45

## UNIDAD DE CONTROL

**OBH:** Sensor del régimen del árbol primario 1 G501.

**OGC:** Sensor 1 del régimen de entrada al cambio G632



D171-46

## UNIDAD MECATRÓNICA DEL CAMBIO DE DOBLE EMBRAGUE DSG J743

La unidad mecatrónica analiza la información necesaria para gestionar el cambio DSG y genera las señales de salida para los actuadores que regulan los procesos de embrague, de cambio de marchas y de refrigeración de los embragues.

La unidad comparte y analiza información con otras gestiones a través de CAN-Bus. Así se logra un óptimo comportamiento de todos los sistemas electrónicos del vehículo.

En la unidad mecatrónica contiene los siguientes

### sensores :

- 2 sensores de régimen para registrar el régimen en las transmisiones parciales.
- 4 sensores de recorrido para registrar las posiciones de los mecanismos selectores.
- 2 sensores de la presión del aceite para la presión de las transmisiones parciales.
- 2 sensores de temperatura para registrar la temperatura del aceite del cambio y de la unidad de control.

Adicionalmente, en los embragues multidisco se monta un sensor combinado conectado con la unidad mecatrónica para determinar el régimen de entrada al cambio y la temperatura del aceite del cambio.

Al manipular la unidad mecatrónica es muy importante respetar el correcto montaje de las **juntas tóricas** que hay en los sensores de recorrido y en los sensores de régimen. Un montaje incorrecto puede afectar a los niveles de aceite que deben haber en las dos cámaras de aceite.

La **placa de circuito impreso** asume la función de agrupar en una pieza todos los conductores eléctricos entre la unidad mecatrónica del cambio y las válvulas de activación eléctrica. La placa de contactos va encajada en los contactos de las electroválvulas.



# SENSORES

## SENSOR DEL RÉGIMEN DE ENTRADA AL CAMBIO G182

El sensor del régimen de entrada al cambio G182 forma una única pieza con el sensor de temperatura del embrague G509.

El sensor está encajado en la carcasa del cambio y trabaja según el **principio Hall**. El sensor explora los huecos que hay en la parte exterior del embrague multidisco, que actúa como rueda fónica.

La unidad mecatrónica J743 recibe la señal del sensor del régimen de entrada al cambio G182 para determinar el régimen de entrada al cambio.

### APLICACIÓN DE LA SEÑAL

La unidad mecatrónica J743 utiliza el régimen de entrada al cambio para determinar el número de revoluciones a la entrada del cambio, el cual es idéntico al de revoluciones del motor.

Así, junto con los sensores de régimen de los árboles primarios puede calcular el resbalamiento de los embragues multidiscos.

Al reconocer el resbalamiento de los embragues, la unidad mecatrónica puede gestionar con mayor

precisión la apertura y el cierre de los embragues.

En el caso del cambio DSG **OBH** los sensores son:

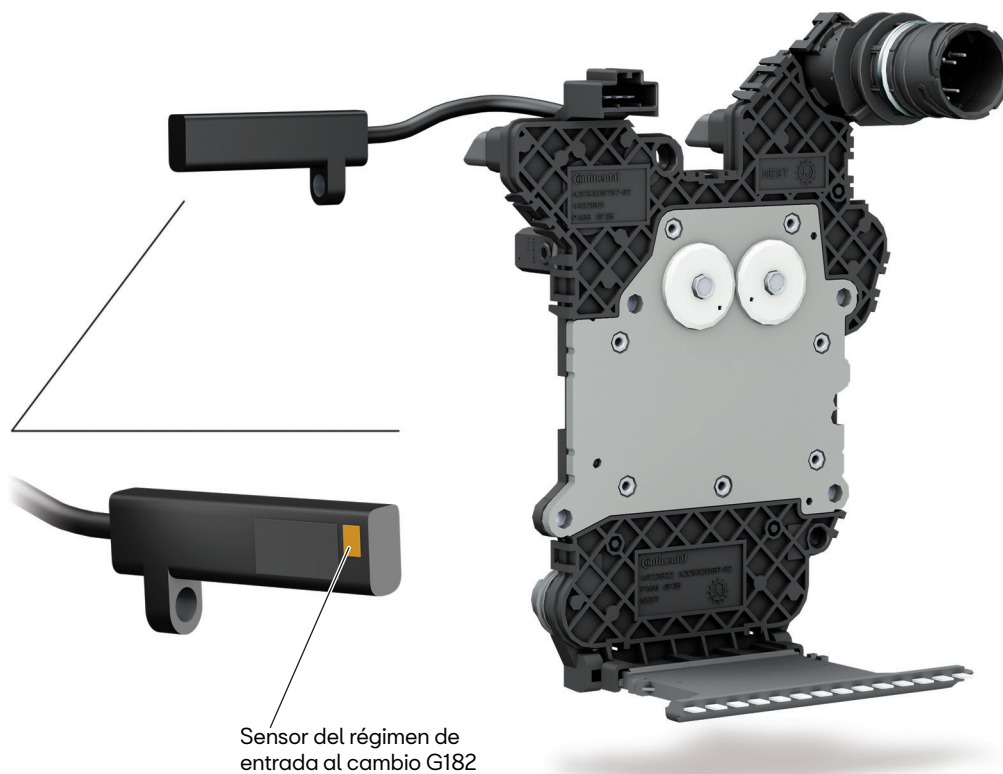
- Sensor 1 del régimen del árbol primario G501.
- Sensor 2 del régimen del árbol primario G502.

Y en el cambio DSG **OGC** son:

- Sensor 2 del régimen de entrada al cambio (árbol primario 1) G612.
- Sensor 2 del régimen de entrada al cambio (árbol primario 2) G613.

### FUNCIÓN SUSTITUTIVA

En caso de falta de esta señal, la unidad mecatrónica J743 utiliza la información de revoluciones del motor que obtiene del CAN-Bus Tracción.



D171-47

# SENSORES

## Cambio DSG OBH

Sensor del régimen del árbol primario 1 G501

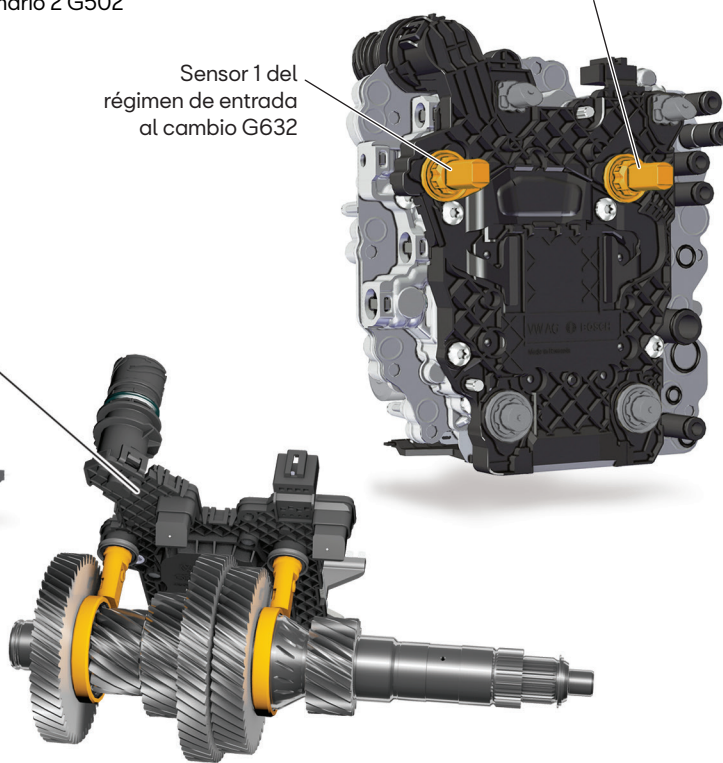
Sensor del régimen del árbol primario 2 G502



## Cambio DSG OGC

Sensor 2 del régimen de entrada al cambio G612

Sensor 1 del régimen de entrada al cambio G632



D171-48

## SENSORES DEL RÉGIMEN DEL ÁRBOL PRIMARIO 1 Y 2

Ambos sensores forman parte de la unidad de control mecatrónica J746 y detectan el régimen de los árboles primarios.

En el **cambio OBH** los sensores son :

- Sensor del régimen del árbol primario 1 G501.
- Sensor del régimen del árbol primario 2 G502.

Y en el **cambio OGC** los sensores son :

- Sensor 2 del régimen de entrada al cambio G612 [árbol primario 2]
- Sensor 1 del régimen de entrada al cambio G632 [árbol primario 1]

El funcionamiento de ambas parejas de sensores se basa en el **principio Hall**. Cada sensor explora la rueda generatriz de impulsos que hay en el árbol primario correspondiente.

La rueda sensora se compone de una pieza de chapa. Esta pieza de chapa está recubierta de una capa de metal-goma. Esta capa forma por todo el contorno pequeños imanes con polo norte y sur.

### APLICACIÓN DE LAS SEÑALES

La unidad de control mecatrónica J743 emplea estas señales para reconocer las revoluciones de cada

árbol primario.

Combinadas estas señales con la señal de entrada al cambio, la unidad de control determina el resbalamiento de los embragues multidisco K1 y K2.

Una vez conocido el resbalamiento, la unidad mecatrónica detecta el estado de apertura y cierre de los embragues multidisco.

La unidad mecatrónica también utiliza estas señales para verificar la marcha conectada en cada momento.

### FUNCIÓN SUSTITUTIVA

Si falta la señal de uno de los sensores de régimen, se desconectará la transmisión parcial afectada.

Si la incidencia afecta al sensor de régimen del árbol primario 1, sólo se podrá circular en 2ª, 4ª, 6ª marcha y marcha atrás.

Si la incidencia es en el sensor de régimen del árbol primario 2, sólo se podrá circular en 1ª, 3ª, 5ª y 7ª marcha.

# SENSOR DE LA PRESIÓN HIDRÁULICA 1 G545 Y SENSOR DE LA PRESIÓN HIDRÁULICA 2 G546

Los dos sensores están en la unidad mecatrónica J743, concretamente en la placa electrónica.

El sensor 1 G545 mide la **presión hidráulica** de accionamiento en el embrague K1 y el sensor 2 G546 mide la presión hidráulica de accionamiento en el embrague K2.

## APLICACIÓN DE LAS SEÑALES

La unidad de control utiliza el valor de la presión hidráulica ejercida para regular con exactitud la presión de contacto entre embragues multidisco.

## FUNCIÓN SUSTITUTIVA

En caso de faltar la señal o no detectar presión hidráulica en un sensor, se desconecta la transmisión parcial en la que el sensor hace la medición.

- Si está afectado el sensor 1 G545, sólo se podrá circular en 2ª, 4ª, 6ª marcha y marcha atrás.
- Si está afectado el sensor 2 G546, sólo se podrá circular en 1ª, 3ª, 5ª y 7ª marcha.



D171-49

## SENSORES

### SENSOR DE LA TEMPERATURA DEL EMBRAGUE G509

El sensor de temperatura del embrague G509 y el sensor del régimen de entrada al cambio G182 forman una pieza única.

El sensor de temperatura del embrague G509 **mide la temperatura** del aceite a la salida de los embragues multidisco. Una temperatura elevada del aceite es síntoma de que los embragues se han sometido a elevadas cargas térmicas.

El sensor ha sido diseñado para ser capaz de medir de forma rápida y precisa temperaturas comprendidas entre los  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$  y los  $+180\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### APLICACIÓN DE LAS SEÑALES

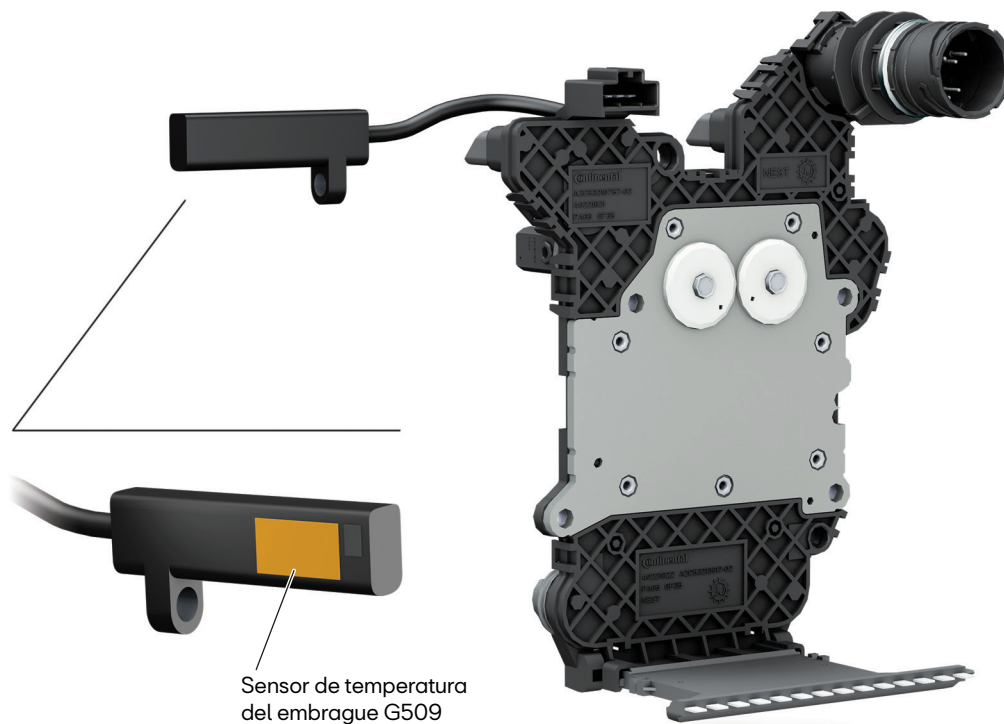
La unidad mecatrónica utiliza la señal de temperatura del aceite para regular el caudal de aceite empleado para refrigerar los discos de embrague y toma medidas para proteger el cambio térmicamente.

Si la temperatura supera los  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se reduce el régimen del motor a modo de protección para bajar la temperatura del embrague. Además, se activa el primer nivel de advertencia en el cuadro de instrumentos: se enciende una indicación y se emite una señal de advertencia brevemente.

Si la temperatura excede de los  $170\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se activa el segundo nivel de advertencia: se enciende una indicación y se emite una señal permanentemente. Y se memoriza avería en la unidad mecatrónica.

#### FUNCIÓN SUSTITUTIVA

En caso de falta de esta señal, la unidad mecatrónica emplea las señales del Sensor de la temperatura del aceite para engranajes G93 y el Sensor de temperatura en la unidad de control G510, utilizándolas como señales sustitutivas.



D171-50



## Cambio DSG OBH

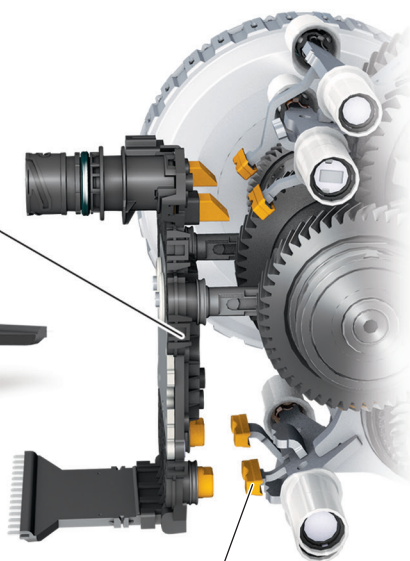
Sensor de recorrido 1 de los actuadores de cambio G487

Sensor de recorrido 3 de los actuadores de cambio G489



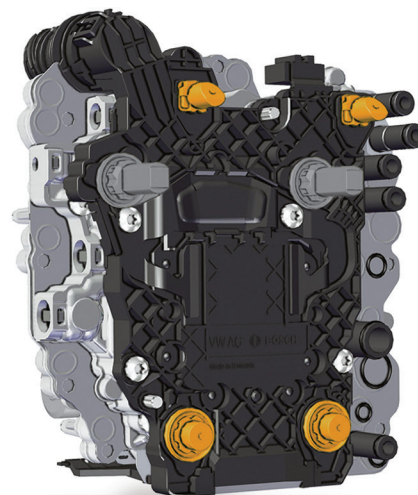
Sensor de recorrido 4 de los actuadores de cambio G490

Sensor de recorrido 2 de los actuadores de cambio G488



Imanes

## Cambio DSG OGC



D171-51

## SENSORES DE RECORRIDO 1 A 4 DE LOS ACTUADORES DE CAMBIO G487, G488, G489 Y G490

Los cuatro sensores están integrados en la unidad mecatrónica y trabajan según el **principio Hall**.

Cada sensor está enfrentado al imán que hay en la horquilla correspondiente. Así se determina una señal con la que la unidad mecatrónica utiliza para reconocer la posición de cada horquilla.

La distribución es la siguiente:

- Sensor G487 para la 1ª y 5ª marcha.
- Sensor G488 para la 3ª y 7ª marcha.
- Sensor G489 para la 4ª y Rª marcha.
- Sensor G490 para la 2ª y 6ª marcha.

### APLICACIÓN DE LAS SEÑALES

La unidad mecatrónica utiliza el conjunto de señales para reconocer la **posición** exacta de cada una de las horquillas, o lo que es lo mismo, conoce la posición de cada actuador de cambio.

A partir de esta información, la unidad mecatrónica

aplica la presión de aceite en el actuador que corresponde para conectar o desconectar las marchas.

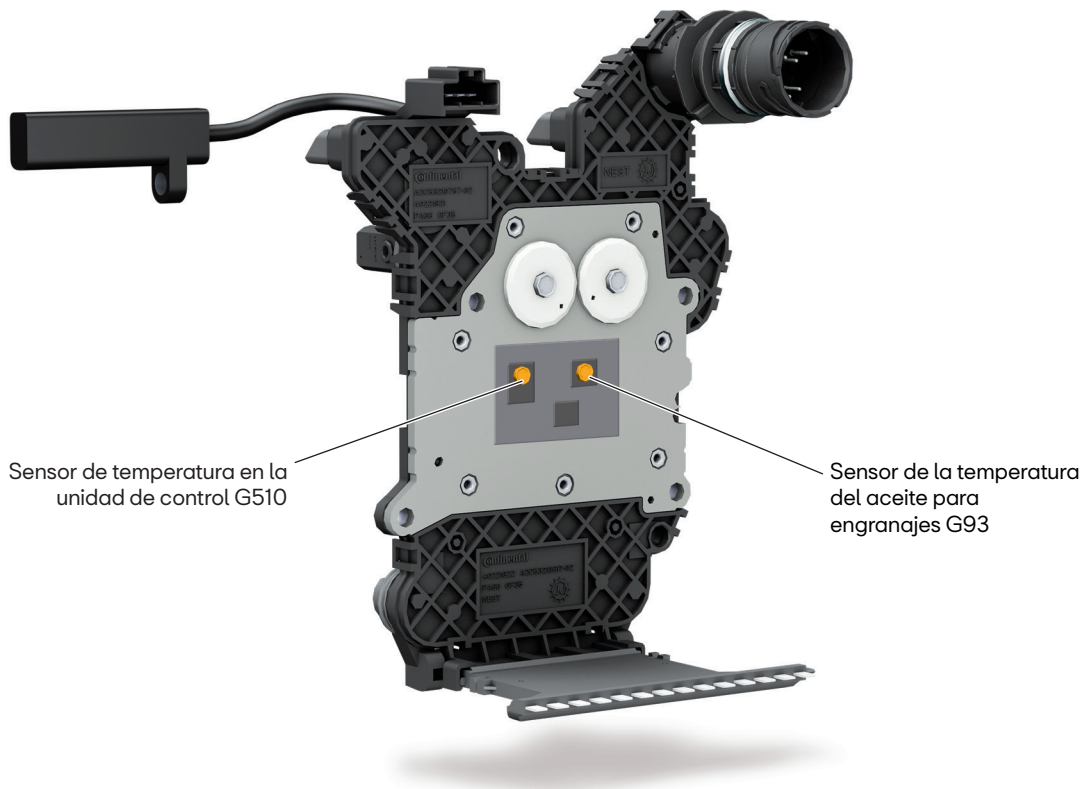
### FUNCIÓN SUSTITUTIVA

Si la unidad mecatrónica no reconoce la señal de uno de los sensores, **desactiva la transmisión parcial afectada**.

Si la incidencia afecta al sensor G487 o G488 sólo se podrá circular en 2ª, 4ª, 6ª marcha y marcha atrás.

Y si la incidencia afecta al sensor G489 o G490 sólo se podrá circular en 1ª, 3ª, 5ª y 7ª marcha.

# SENSORES



D171-52

## SENSOR DE LA TEMPERATURA DEL ACEITE PARA ENGRANAJES G93 Y EN LA UNIDAD DE CONTROL G510

Los dos sensores de temperatura están en la unidad mecatrónica y miden constantemente la temperatura del aceite.

### APLICACIÓN DE LA SEÑAL

Con la información de los sensores, la unidad mecatrónica puede tomar contramedidas para reducir la temperatura del aceite y evitar que la unidad mecatrónica se caliente en exceso y afecte al funcionamiento de la electrónica.

### FUNCIÓN SUSTITUTIVA

En caso de incidencia del sensor de la temperatura del aceite para engranajes G93, la unidad mecatrónica

pasa a utilizar la señal del sensor de temperatura en la unidad de control G510.

Y a la inversa si falla el sensor G510.

Si la temperatura del aceite supera los 138°C la unidad mecatrónica solicita la reducción del par del motor con el objetivo de proteger la unidad mecatrónica de un sobrecalentamiento.

Si la temperatura supera los 145°C aproximadamente, los embragues multidisco permanecen cerrados.

# ACTUADORES

## VÁLVULA DE PRESIÓN PRINCIPAL N472

La válvula de presión principal N472, se encuentra en la unidad de mando electrohidráulica y es excitada directamente por la Unidad mecatrónica del cambio de doble embrague DSG J743.

Consiste en una **válvula moduladora** que permanece abierta cuando está en reposo (sin excitación eléctrica) y que puede adoptar posiciones intermedias entre totalmente cerrada y totalmente abierta.

Esta válvula **pilota** la Válvula de presión principal (HD) para gestionar la **presión de trabajo** en el sistema hidráulico.

La unidad mecatrónica J473, emplea como principal factor para calcular la presión de trabajo del circuito, la presión necesaria en el embrague para transmitir el par motor sin que exista patinaje.

La presión del embrague depende básicamente del par motor y como factores de corrección son la temperatura de la unidad mecatrónica y el régimen del motor.

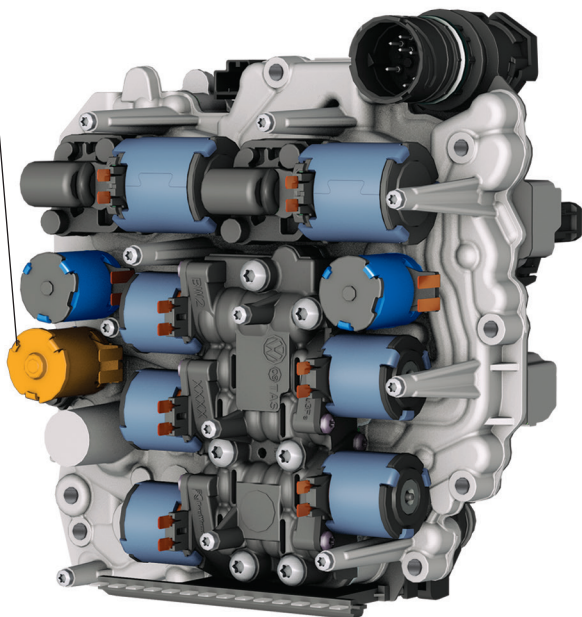
## FUNCIÓN SUSTITUTIVA

En caso de incidencia en la válvula de presión principal N472, el sistema pasa a trabajar con la máxima presión hidráulica, ya que la Válvula de presión principal (HD) se abre permanentemente.

El resultado es un posible aumento de combustible y ruidos al cambiar las marchas.

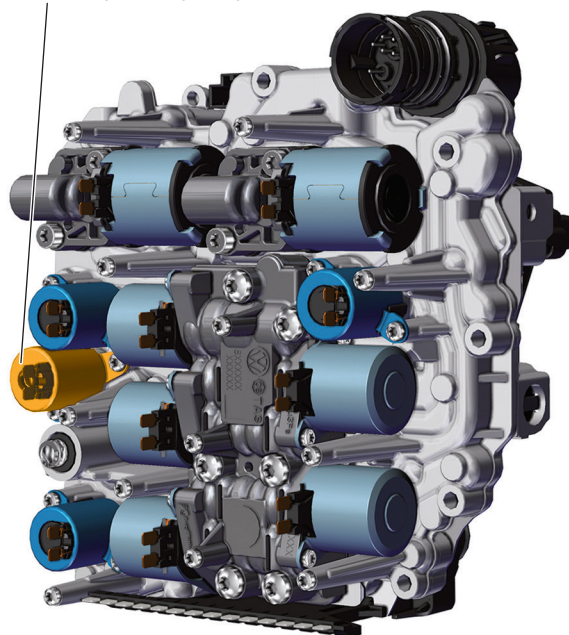
Cambio DSG 0BH

Válvula de presión principal N472



Cambio DSG 0GC

Válvula de presión principal N472



D171-53

# ACTUADORES

## VÁLVULA 4 EN LA TRANSMISIÓN PARCIAL 1 Y 2 N436 Y N440

Ambas válvulas reguladoras de presión, N436 y N440, forman parte de la unidad de mando electrohidráulica y son excitadas por la Unidad mecatrónica del cambio de doble embrague DSG J743.

Son **válvulas moduladoras** que permanecen cerradas cuando están en reposo (sin excitación eléctrica) y que pueden adoptar posiciones intermedias entre totalmente abierta y totalmente cerrada.

Cada válvula N436 y N440 pilota una Válvula de seguridad (SV) para ajustar la **presión hidráulica** en cada una de las **transmisiones parciales**.

La unidad mecatrónica J743 varía la excitación de cada una de las válvulas

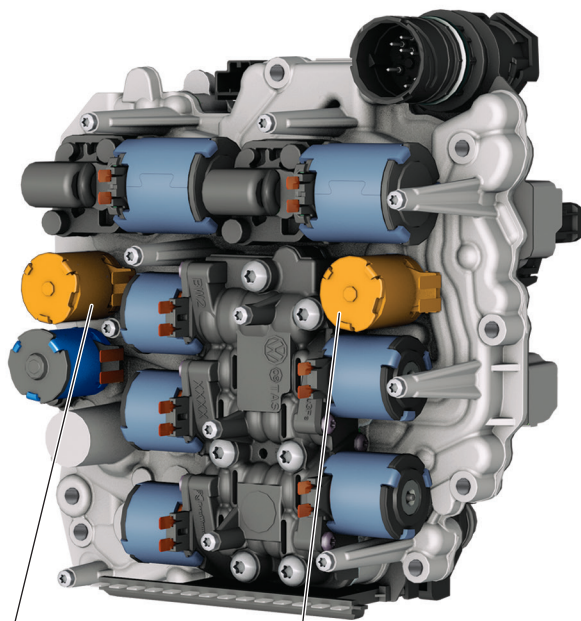
### FUNCIÓN SUSTITUTIVA

Ante una incidencia en alguna de las válvulas N436 o N440 la válvula correspondiente queda cerrada, por lo que se anula la presión en la transmisión parcial afectada para proteger el sistema

Si la avería afecta a la válvula N436, se desconecta la transmisión 1 y sólo se puede circular en 2ª, 4ª, 6ª y marcha atrás.

Si la avería afecta a la válvula N440, se desconecta la transmisión parcial 2 y sólo se puede circular en 1ª, 3ª, 5ª y 7ª marcha.

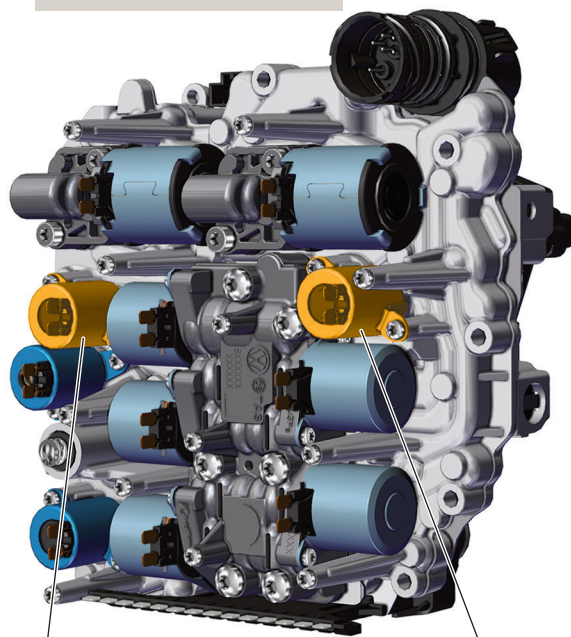
Cambio DSG OBH



Válvula 4 en la transmisión parcial 1 N436

Válvula 4 en la transmisión parcial 2 N440

Cambio DSG OGC



Válvula 4 en la transmisión parcial 1 N436

Válvula 4 en la transmisión parcial 2 N440

D171-54



## VÁLVULA 3 EN LA TRANSMISIÓN PARCIAL 1 Y 2 N435 Y N439

Las válvulas N435 y N439 forman parte de la unidad de mando electrohidráulica y son excitadas directamente por Unidad mecatrónica del cambio de doble embrague DSG J743.

Las dos **válvulas son moduladoras** y permanecen abiertas en reposo (sin excitación eléctrica). Estas válvulas pueden adoptar posiciones intermedias entre totalmente cerrada y totalmente abierta.

Estas válvulas regulan la **presión** que acciona los **embragues** multidisco:

- La válvula N435 actúa en el embrague multidisco K1
- La válvula N439 en el embrague multidisco K2.

La unidad mecatrónica determina la posición de cada una de estas válvulas a partir del par motor instantáneo y adapta la presión del embrague al valor de fricción necesario.

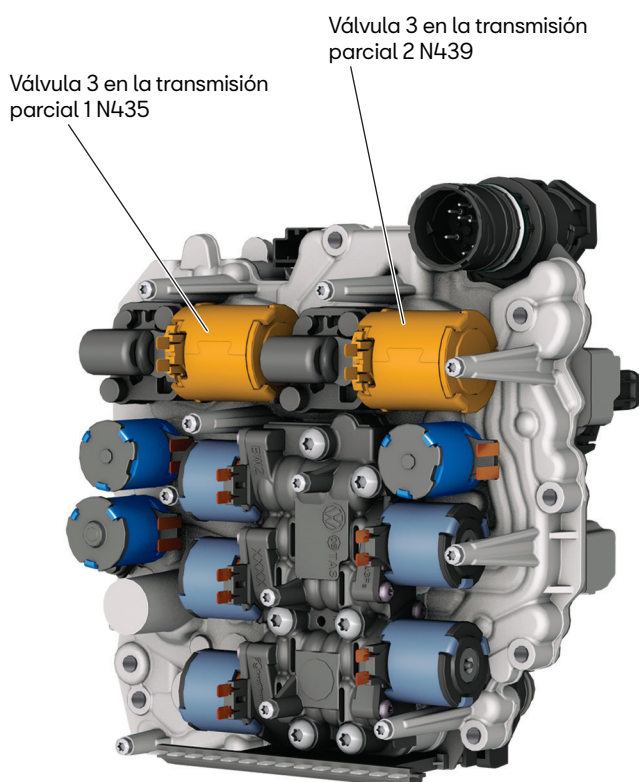
Una incidencia en alguna de las válvulas N435 o N439, implica que la válvula quedará cerrada, por lo que se anulará la presión en la transmisión parcial afectada y así proteger el sistema

Si la avería afecta a la válvula N435, se desconecta la transmisión 1 y sólo se puede circular en 2ª, 4ª, 6ª y marcha atrás.

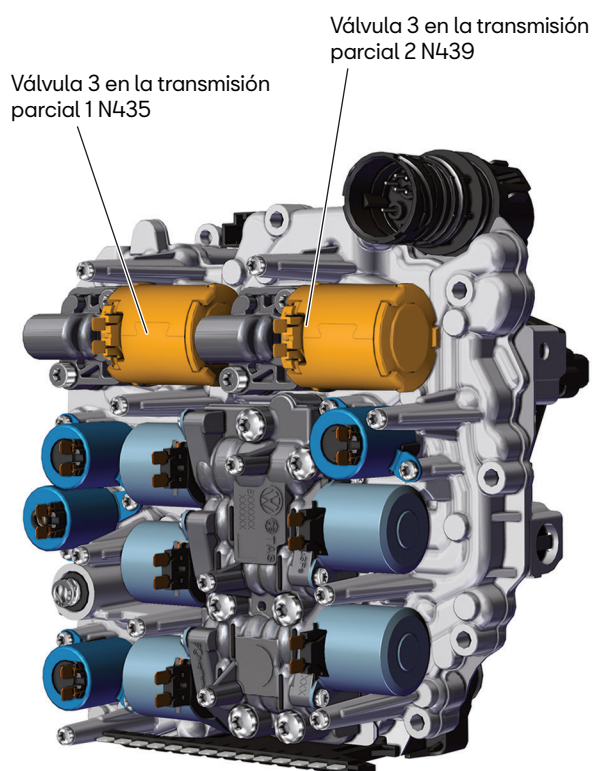
Si la avería afecta a la válvula N439, se desconecta la transmisión parcial 2 y sólo se puede circular en 1ª, 3ª, 5ª y 7ª marcha.

### FUNCIÓN SUSTITUTIVA

Cambio DSG 0BH



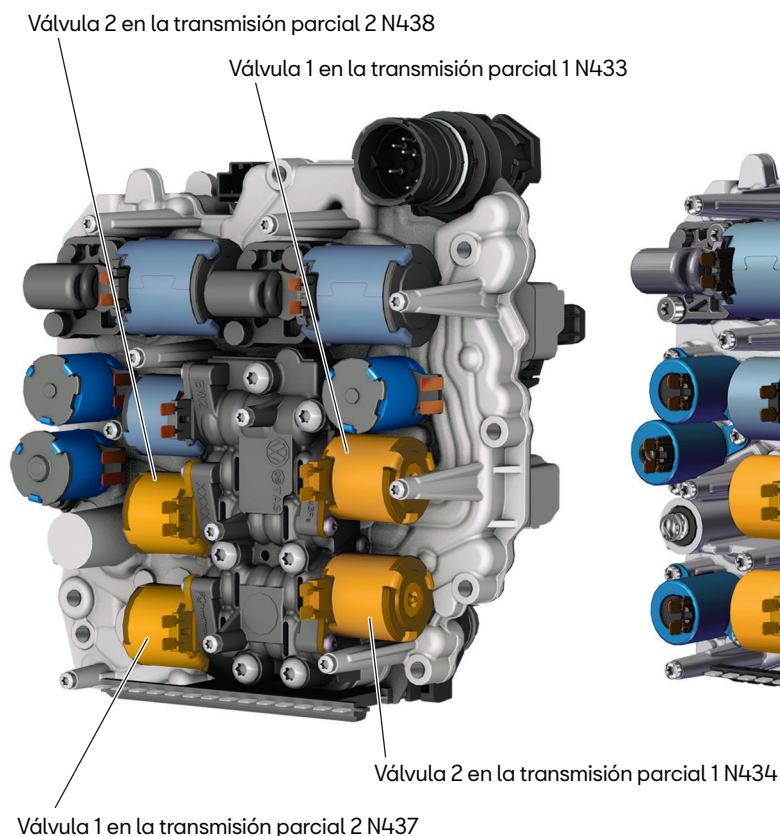
Cambio DSG 0GC



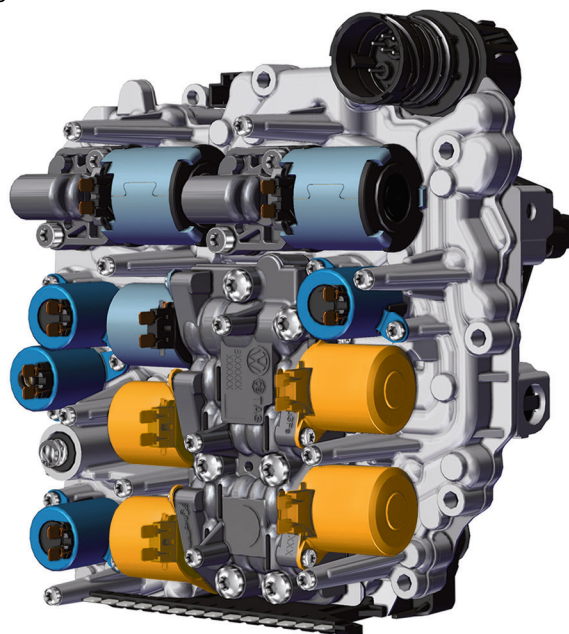
D171-55

# ACTUADORES

## Cambio DSG OBH



## Cambio DSG OGC



D171-56

## VÁLVULAS 1 Y 2 EN LA TRANSMISIÓN PARCIAL 1 Y 2 N433, N434, N437 Y N438

Las cuatro válvulas están en la unidad de mando electrohidráulica y son excitadas por la Unidad mecatrónica del cambio de doble embrague DSG J743.

Son **válvulas moduladoras**, excitadas con un grado de apertura variable.

Cada válvula gobierna un **actuador de cambio**:

- Válvula 1 en la transmisión parcial 1 N433, acciona el actuador de cambio para las marchas 1ª y 5ª.
- Válvula 2 en la transmisión parcial 1 N434, acciona el actuador de cambio para las marchas 3ª y 7ª.
- Válvula 1 en la transmisión parcial 2 N437, acciona el actuador de cambio para las marchas 2ª y 6ª.
- Válvula 2 en la transmisión parcial 2 N438, acciona el actuador de cambio para las marchas 4ª y marcha atrás.

La modulación variable de los mecanismos selectores hace que los cambios de marcha sean rápidos y confortables.

## FUNCIÓN SUSTITUTIVA

Una incidencia en una válvula provoca la desconexión de la transmisión parcial en la que forma parte.

Si se averían las electroválvulas N433 o N434, se desconecta la transmisión parcial 1 y sólo se podrá circular en 2ª, 4ª, 6ª y marcha atrás. Si se averían las electroválvulas N437 o N438, se desconecta la transmisión parcial 2 y sólo se podrá circular en 1ª, 3ª, 5ª y 7ª marcha.

# VÁLVULA PARA ACEITE DE REFRIGERACIÓN N471

La válvula para aceite de refrigeración N471 está en unidad de mando electrohidráulica. Es una **válvula moduladora** que regula el caudal de aceite que refrigera los embragues a través de la Válvula de presión residual (RD).

Para controlar la válvula la unidad de control utiliza la señal del sensor de temperatura del embrague G509.

través de los embragues multidisco.

Como consecuencia puede que a temperaturas exteriores bajas, se produzcan problemas al conectar las marchas y aumente el consumo de combustible

## FUNCIÓN SUSTITUTIVA

Si no se puede excitar la válvula de aceite para refrigeración, fluirá la máxima cantidad de aceite a

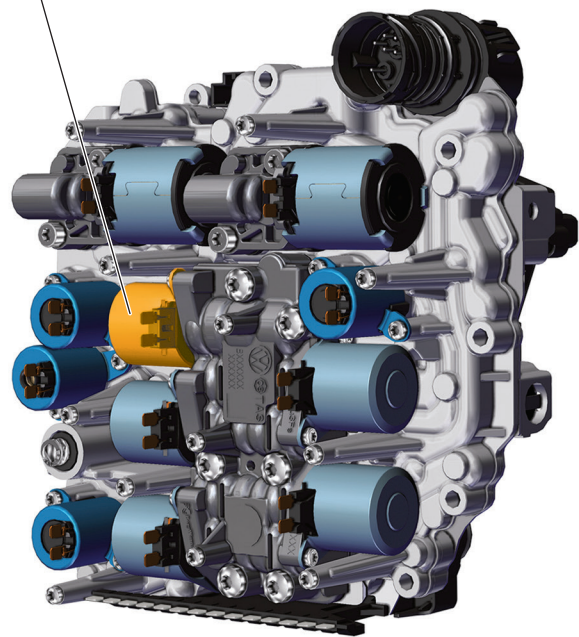
Cambio DSG OBH

Válvula para aceite de refrigeración N471



Cambio DSG OGC

Válvula para aceite de refrigeración N471



D171-57



# ACTUADORES

## VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN 4 DEL CAMBIO AUTOMÁTICO N218

La válvula reguladora de presión N218 es **exclusiva del cambio OGC** e influye en el sentido de flujo del aceite de la bomba hidráulica adicional en la válvula de conmutación (UV).

La válvula N218 pilota a la **Válvula de conmutación (UV)** para gestionar la **presión de aceite** en el circuito y la **refrigeración** del cambio cuando trabaja la bomba hidráulica adicional V475.

La unidad mecatrónica J743, alimenta la válvula reguladora de presión N218.

Cuando la **válvula N218** está en **reposo** (sin excitación eléctrica), la válvula de conmutación (UV) permite el paso de aceite de la bomba hidráulica adicional V475 hacia el circuito de alta presión en la unidad de mando hidráulico y **respalda la alimentación de aceite a presión** para la transmisión.

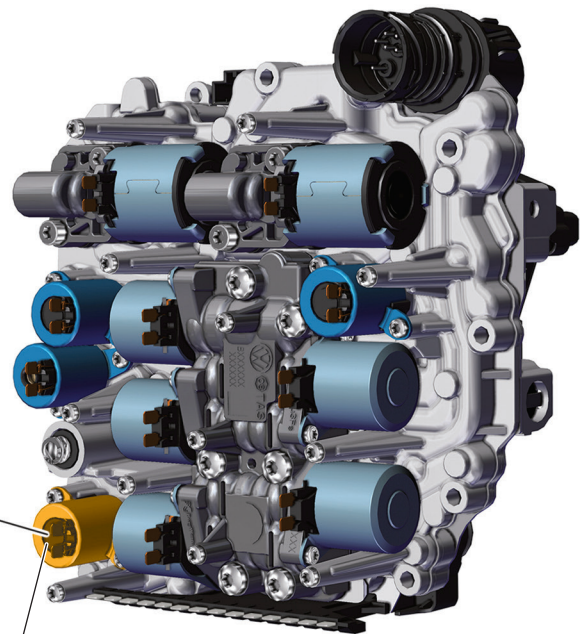
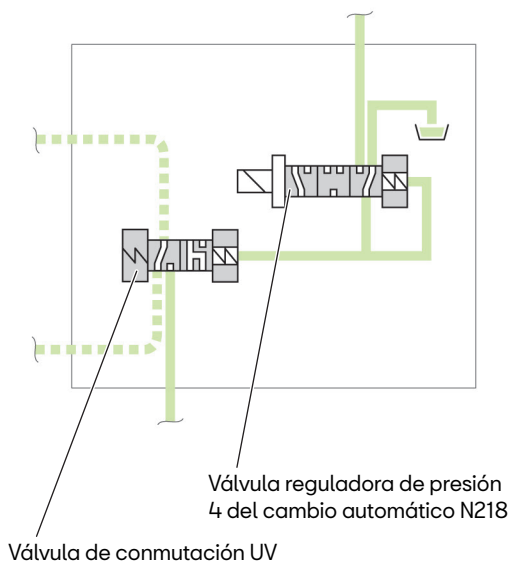
Si la válvula N218 es excitada eléctricamente, la válvula de conmutación (UV) conduce el aceite hacia el circuito de baja presión para refrigerar los embragues y lubricar la transmisión.

Una válvula de retención (VR) se mantiene cerrada por la presión ejercida en la parte posterior.

### FUNCIÓN SUSTITUTIVA

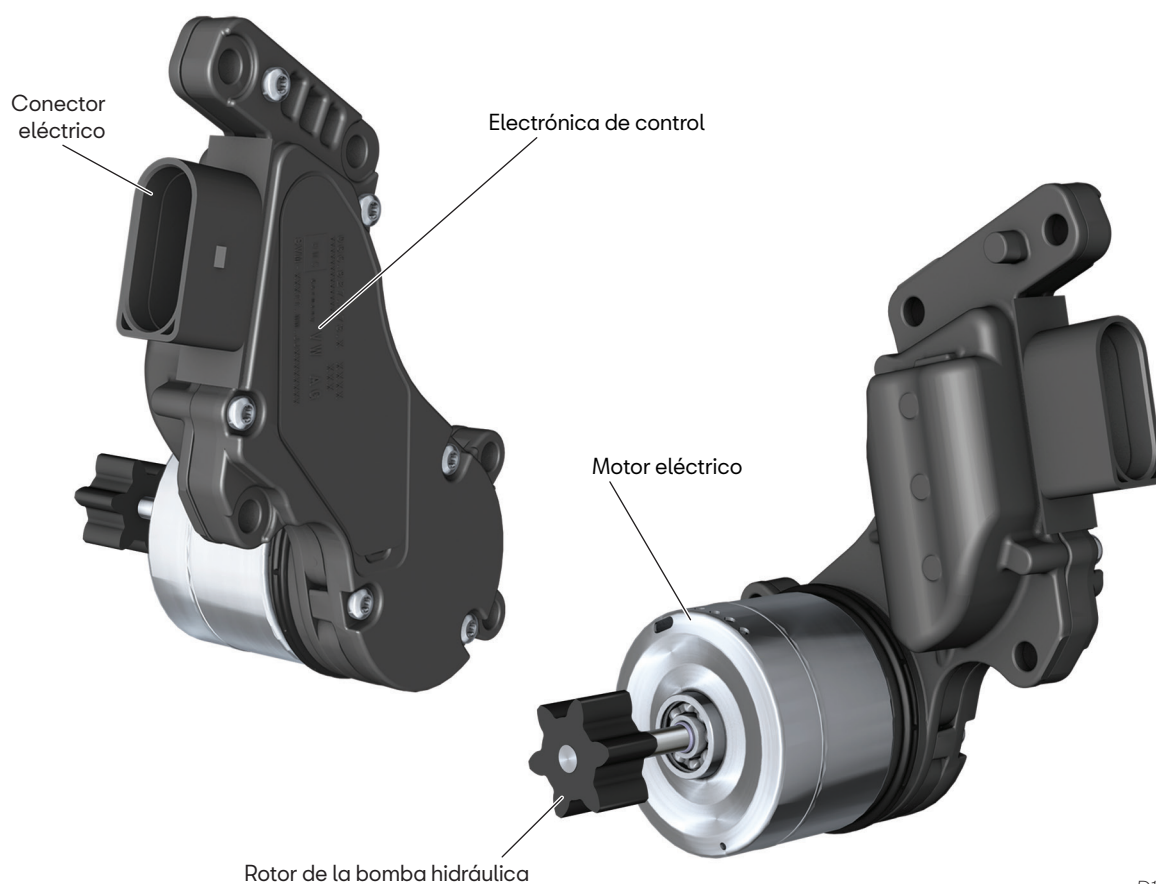
Ante una incidencia en la válvula reguladora de presión N218, la válvula permanecerá abierta facilitando el paso de aceite.

#### Cambio DSG OGC



Válvula regulador de presión 4 del cambio automático N218





D171-59

## MOTOR ELÉCTRICO DE LA BOMBA HIDRÁULICA ADICIONAL 1 PARA EL ACEITE PARA ENGRANAJES V475

La bomba hidráulica adicional V475 **sólo** está en el cambio DSG **OGC**.

Esta formada por un motor eléctrico, una bomba hidráulica y una electrónica de control.

El conjunto va atornillado al exterior de la carcasa del embrague y se puede sustituir sin desmontar el cambio.

El motor es **de corriente continua** sin escobillas e incluye un sensor de posición en el rotor.

El motor acciona la bomba hidráulica adicional que es de tipo de **engranajes**

La **electrónica de control** gestiona la excitación del motor, la electrónica tiene 4 contactos (borne 30, borne 31 y CAN-Bus de tracción).

Para ello la unidad mecatrónica J743 vuelca en CAN-Bus tracción la solicitud de respaldo de la bomba hidráulica adicional V475.

La electrónica de control analiza los mensajes de CAN-Bus, detecta el régimen a través del sensor de

posición del rotor y determina el grado y necesidad de excitación del motor.

La bomba adicional respalda a la bomba principal del cambio OGC en las siguientes situaciones:

- Respalda a la bomba hidráulica principal en la generación de presión de aceite.
- Refrigerar de forma adicional los componentes.
- Generar presión de aceite en el modo Start-Stop.
- Alimentar de aceite al sistema hidráulico cuando está activa la función de marcha por inercia.

### FUNCIÓN SUSTITUTIVA

En caso de avería de la bomba adicional no habrá suministro adicional de aceite para respaldar a la bomba principal.

# MATENIMIENTO Y DIAGNOSIS

## CAMBIO DE ACEITE

El aceite para engranajes se cambia a intervalos según las especificaciones indicadas en ELSA-Pro.

El vaciado se hace retirando el tornillo de vaciado en el cambio y en la Unidad de mando electrohidráulica.

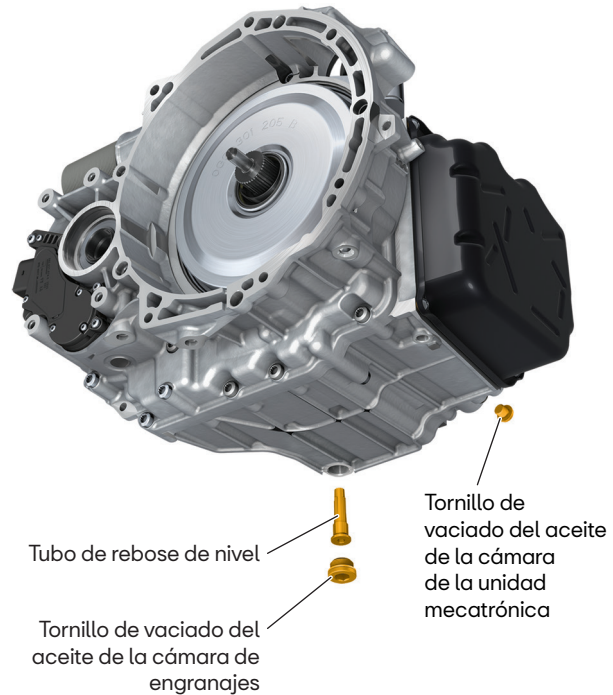
Al sustituir el aceite debe tenerse presente las indicaciones en ELSA-Pro:

- La temperatura del aceite de 35 °C a 45 °C.
- El motor parado.
- La palanca selectora colocada en posición "P".
- Esperar de 4 a 5 minutos de tiempo de espera antes de volver a colocar los tornillos.

El motivo de la espera, es asegurar el correcto drenado del aceite que hay en la cámara donde está la unidad de mando electrohidráulica hacia la cámara donde están los engranajes.

El filtro de aceite no requiere sustitución por intervalo de mantenimiento, está diseñado para el uso de por vida.

El nivel de aceite, al igual que en todos los cambios DSG, lo marca el Tubo de rebose de nivel.



D171-60

## REMOLCADO DEL VEHÍCULO

En aquellas situaciones en la que sea necesario remolcar un vehículo con cambio OBH o OGC se deberán tener presentes las consideraciones habituales para todos los cambios DSG descritas con mayor detalle en el **manual del usuario** y en **ELSA-Pro** para no provocar daños en el cambio.

El vehículo debe ser remolcado:

- Con el encendido conectado.
- El bloqueo de emergencia del aparcamiento liberado.
- La palanca selectora en la posición "N".
- La velocidad de remolcado será inferior a 50 km/h.
- La distancia de remolcado como máximo será de 50 km.

Si se circula con un eje levantado, solamente deberá ser el eje delantero el que se levante. En esta situación la bomba de aceite no trabaja y el cambio no se lubrica ni refrigera de forma idónea.

## DIAGNOSIS

Con el equipo de diagnóstico de vehículos se puede seleccionar el código de dirección "**0002 Electrónica del cambio**" para acceder a la unidad mecatrónica del cambio de doble embrague DSG J743. Las funciones disponibles son:

- Comprobación de la configuración de la unidad de control.
- Memoria de incidencias, leer / borrar
- Ajuste básico de la mecatrónica
- Reiniciar información de la implementación
- Ajuste básico del cambio
- Recorrido de autoadaptación para la transmisión.
- Sustitución de la mecatrónica.
- Autoadaptación del inmovilizador.
- Comprobación de la codificación de la mecatrónica.
- Ajuste básico del cambio.
- Lectura de los valores de medición.
- Codificación de la unidad de control.
- Adaptación de la información de la implementación.



