

SISTEMA DE CAMBIOS DSG (DIRECT SHIFT GEARBOX)

- Las ventajas de un cambio manual son, entre otras:
 - Alto grado de rendimiento
 - Robustez y deportividad.
- Las ventajas de un cambio automático son, entre otras:
 - Alto nivel de confort, sobre todo al cambiar las marchas, lo cual se realiza sin interrumpir la fuerza de tracción.

Ante estos hechos, Volkswagen se planteó la meta de combinar las ventajas de ambos mundos de transmisiones en una generación completamente nueva, denominada cambio automático DSG.

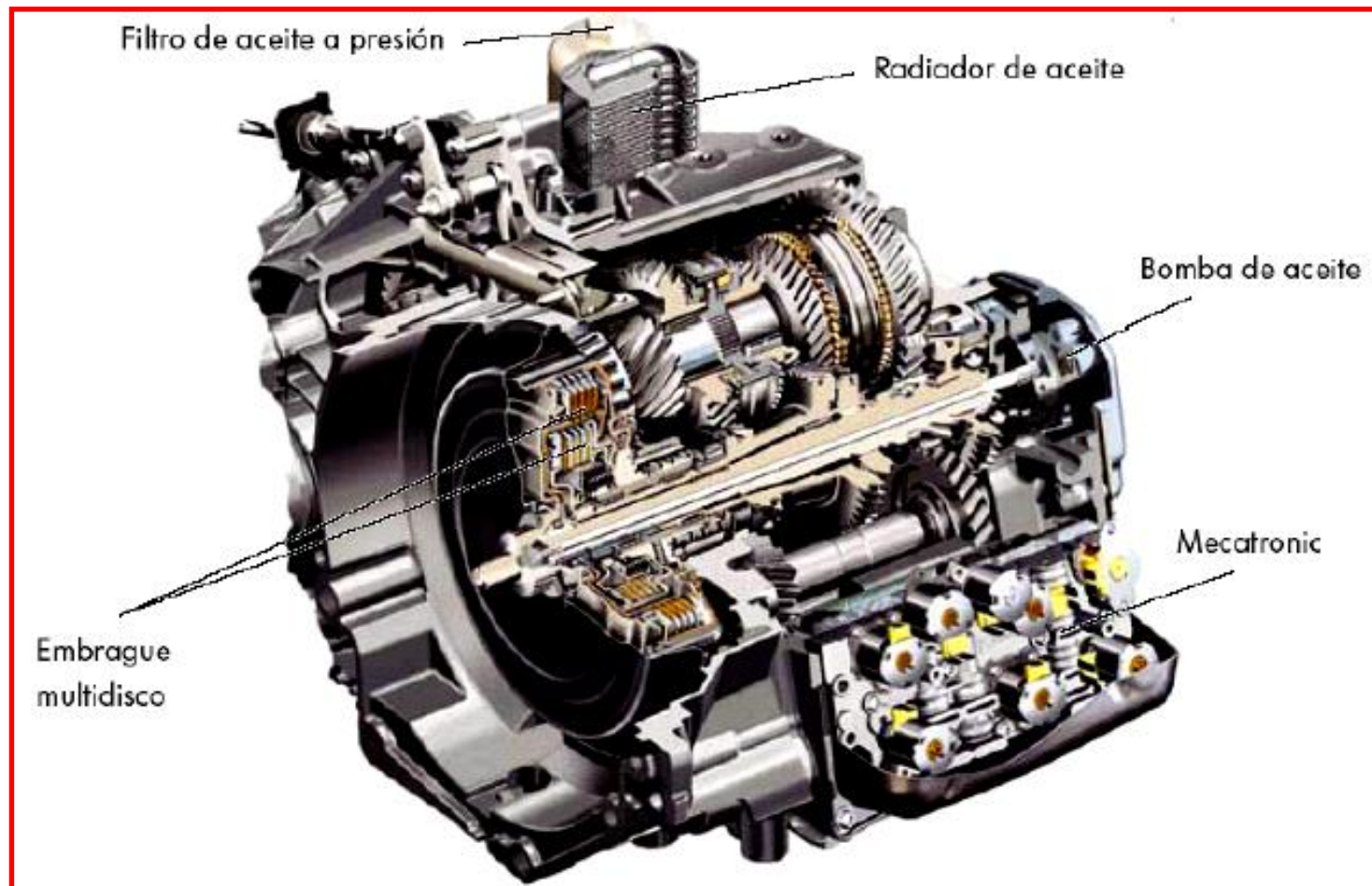
Características del sistema de cambios DSG

- Seis marchas adelante y una marcha atrás
- Programa de conducción normal “D” y programa de conducción deportiva “S”, así como conmutador Tiptronic en la palanca selectora y en el volante de dirección (opción)
- Mecatronic.- una unidad de control electrónica y electrohidráulica constituye una sola unidad alojada en la caja de cambios
- Función de retención en pendientes “HILLHOLDER”; si el vehículo parado con el freno accionado sólo, levemente tiende a desplazarse, el sistema aumenta la presión en el embrague y retiene el vehículo en parado
- Regulación “CREEP” de la fuga lenta; permite que el vehículo se mueva en “marcha lentísima”, por ejemplo al aparcar sin pisar el acelerador

TREN DE FUERZA MOTRIZ

CAJA DE
CAMBIOS

- Un programa de marcha de emergencia, con la función de emergencia y según el tipo de fallo que haya ocurrido, ya sólo se puede circular en I y III marchas o solamente en II marcha.



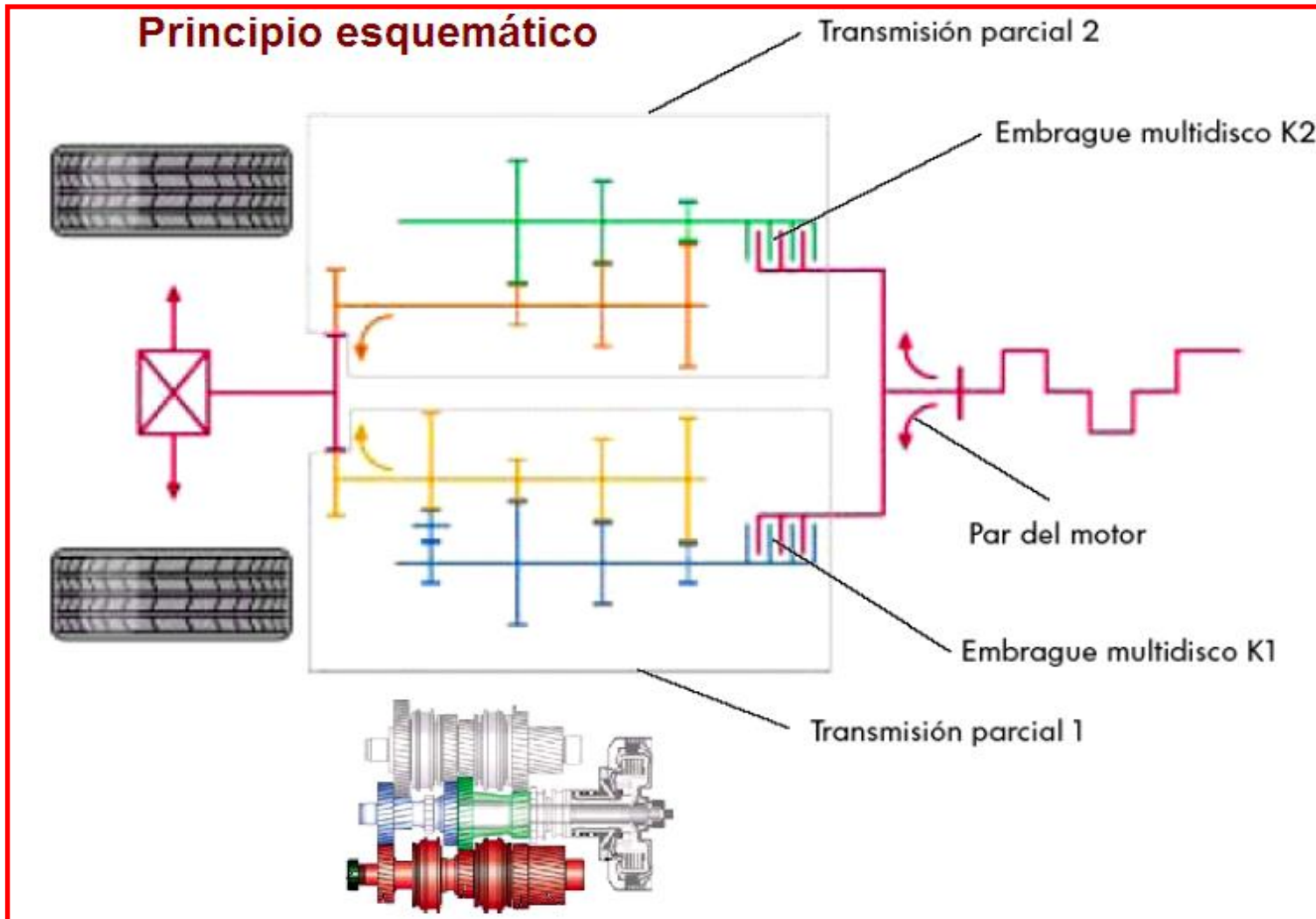
Principio conceptual

El cambio automático DSG consta, en esencia, de dos transmisiones parciales independientes. Cada transmisión parcial está estructurada como si fuera un cambio manual, en lo que respecta a su funcionamiento y cada transmisión parcial tiene asignado un embrague multidisco.

Ambos embragues multidisco trabajan en aceite DSG. El sistema Mechatronic se encarga de abrir y cerrar los embragues de forma regulada, en función de la marcha que se ha de conectar.

Con el embrague multidisco K1 se conecta el flujo de fuerza de las marchas 1, 3, 5 y de la marcha atrás

El arrastre de fuerza de las marchas 2, 4 y 6 se conecta por medio del embrague multidisco K2.

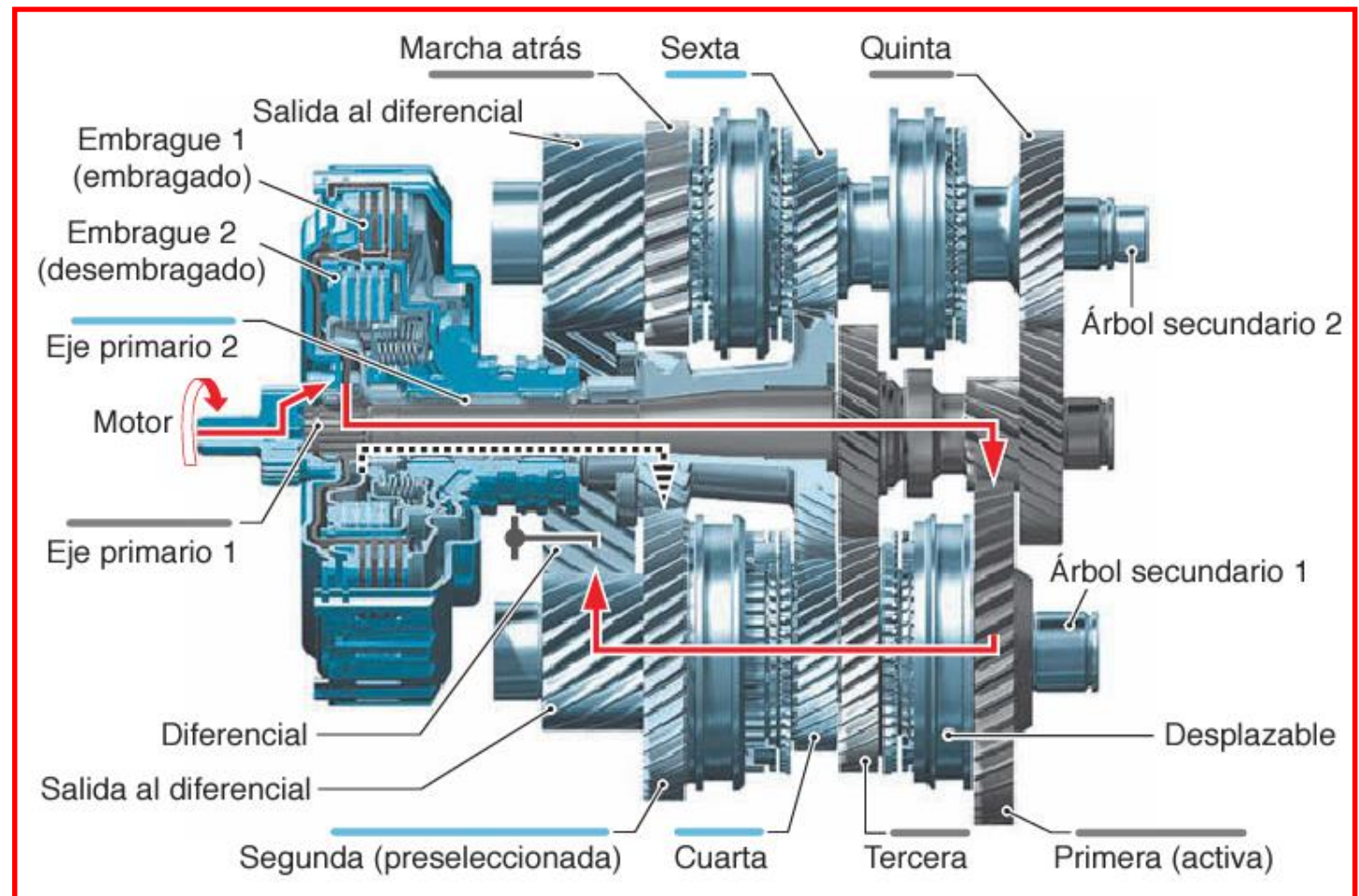


TREN DE FUERZA MOTRIZ

CAJA DE
CAMBIOS

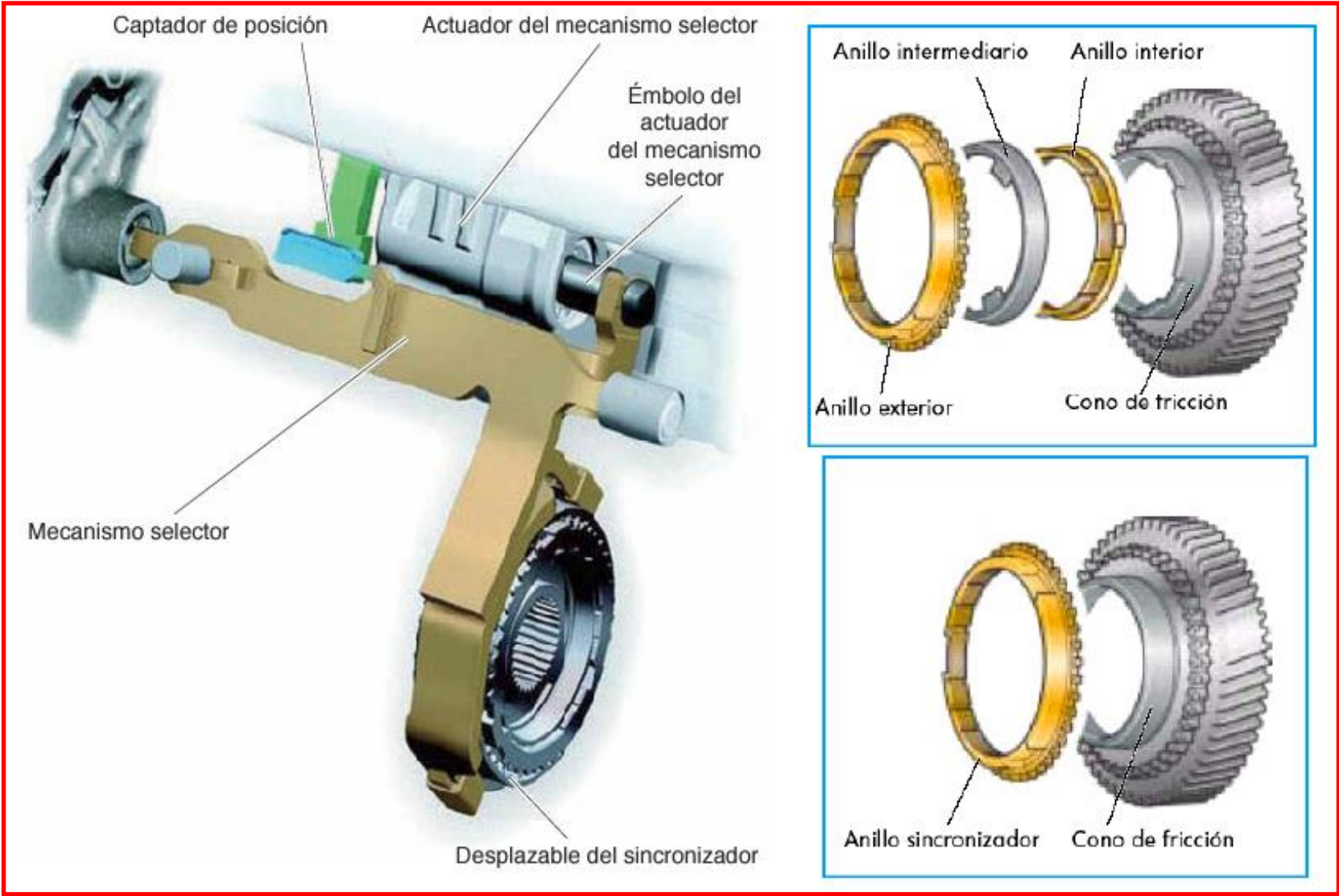
Básicamente siempre hay arrastre de fuerza en una de las transmisiones parciales, mientras que en la otra ya se preselecciona la marcha siguiente, pero todavía con el embrague abierto para la marcha en cuestión.

Cada marcha tiene asignada una unidad convencional de sincronización y mando equivalente a la de un cambio manual. Las marchas 1, 2 y 3 van dotadas de doble sincronizador.



TREN DE FUERZA MOTRIZ

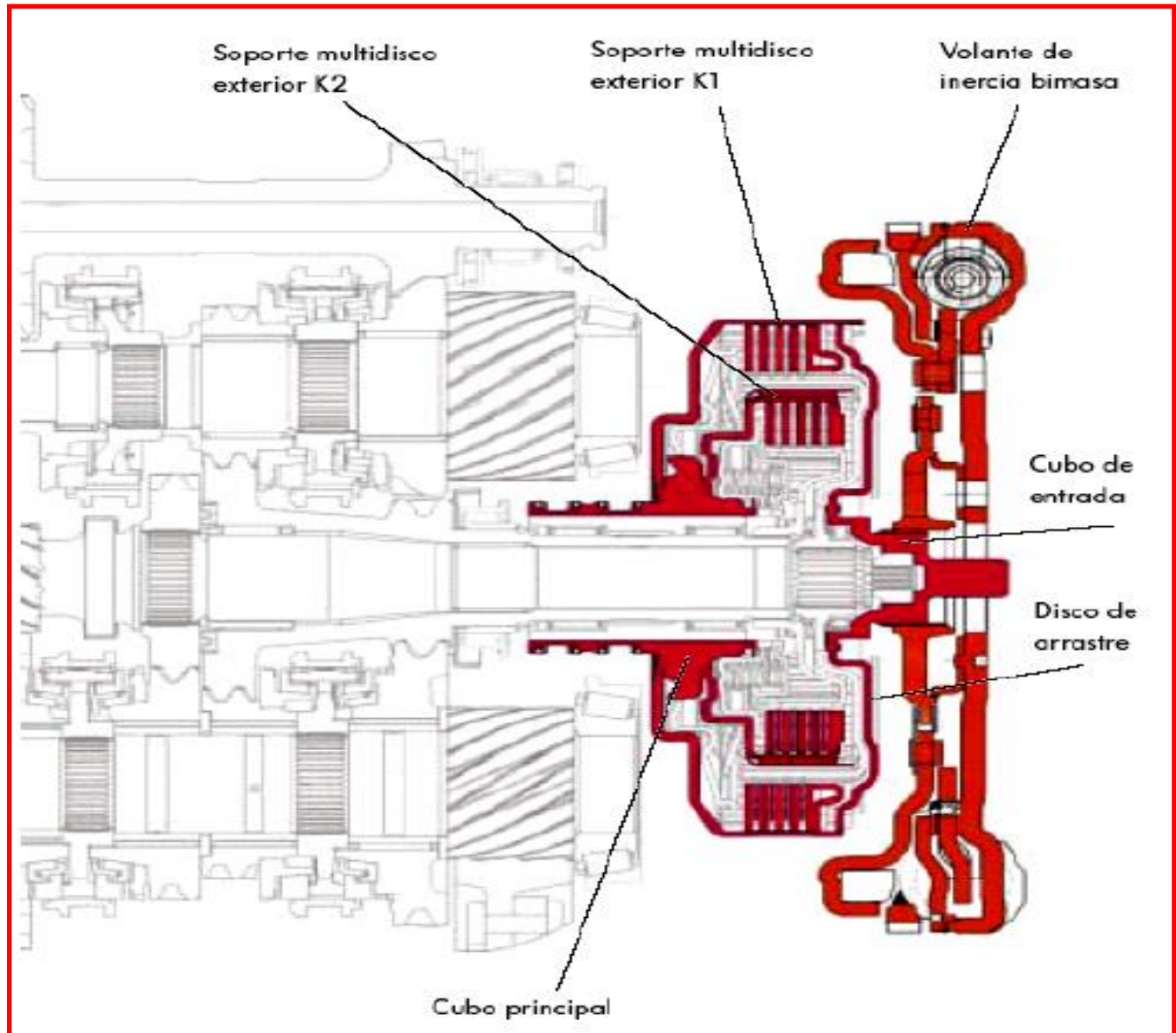
CAJA DE CAMBIOS



TREN DE FUERZA MOTRIZ

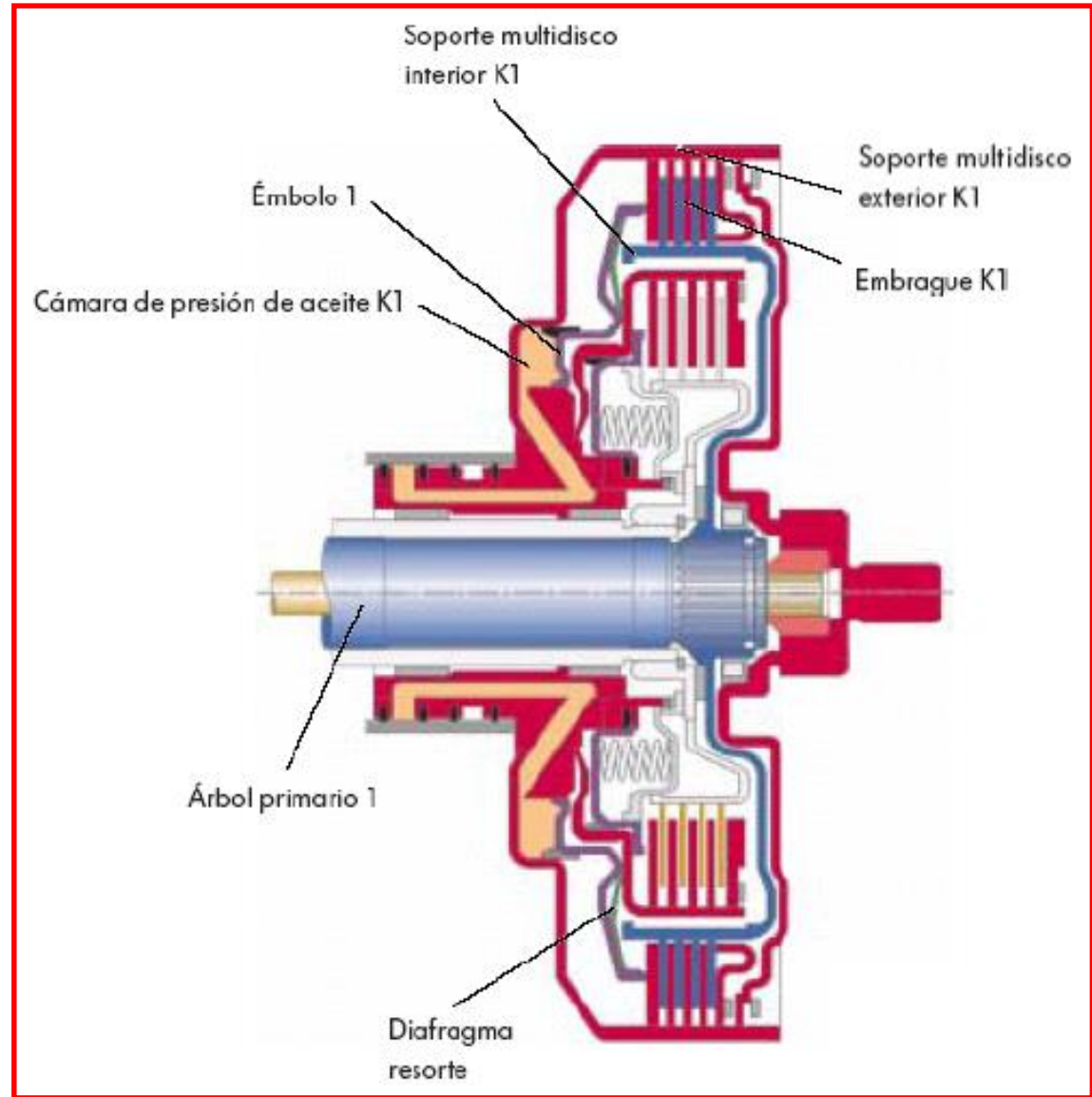
CAJA DE CAMBIOS

Entrada de par

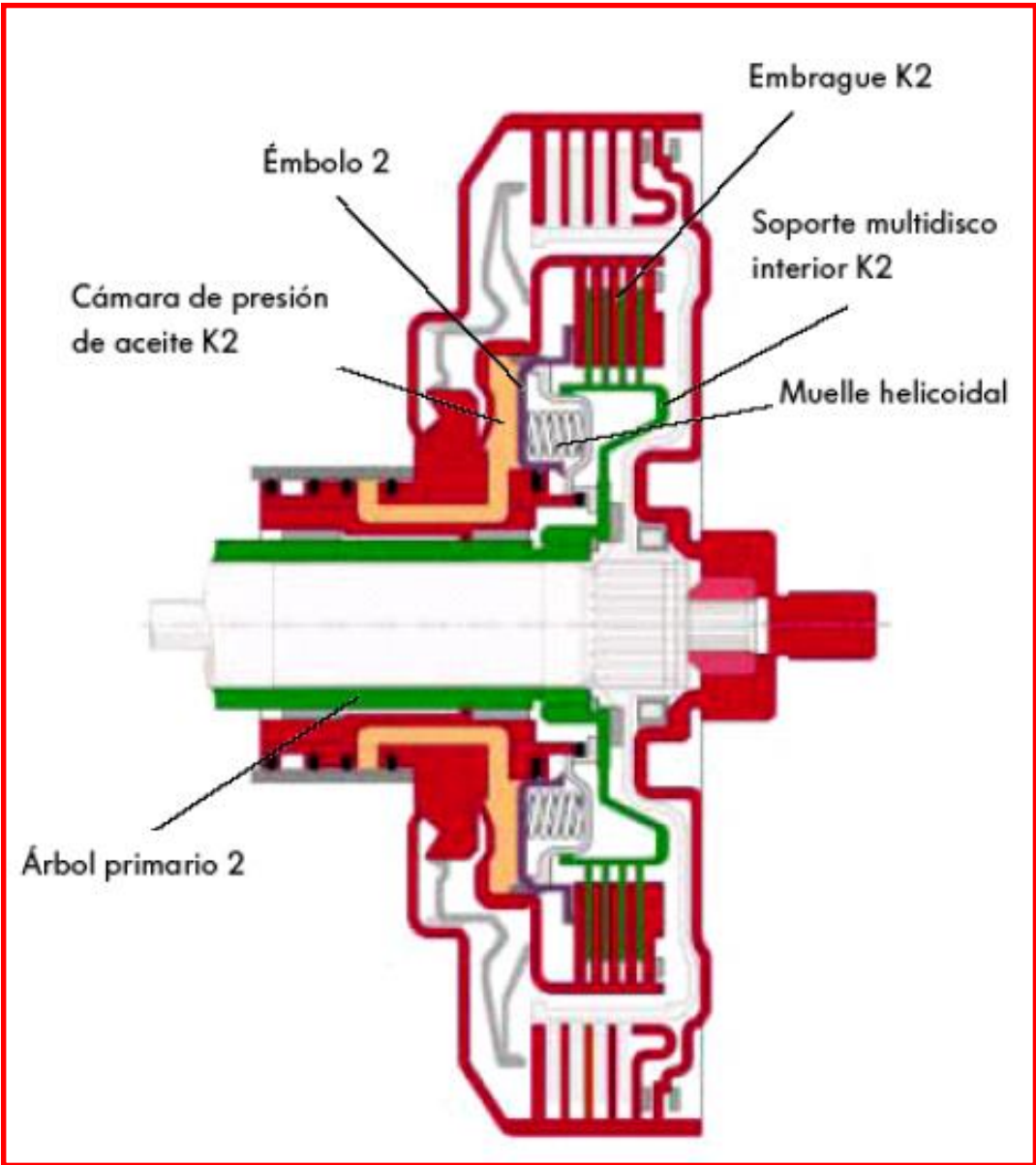


Embragues multidisco

Embrague multidisco K1

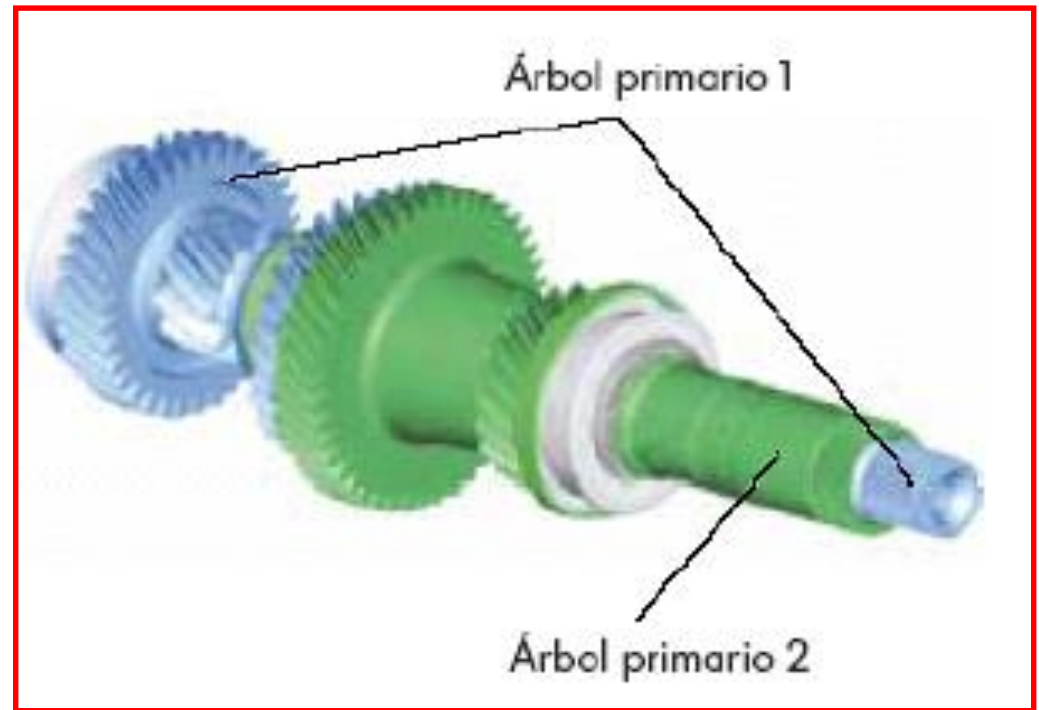


Embrague multidisco K2



Arboles primarios

El par del motor se transmite desde los embragues K1 y K2 hacia los árboles primarios



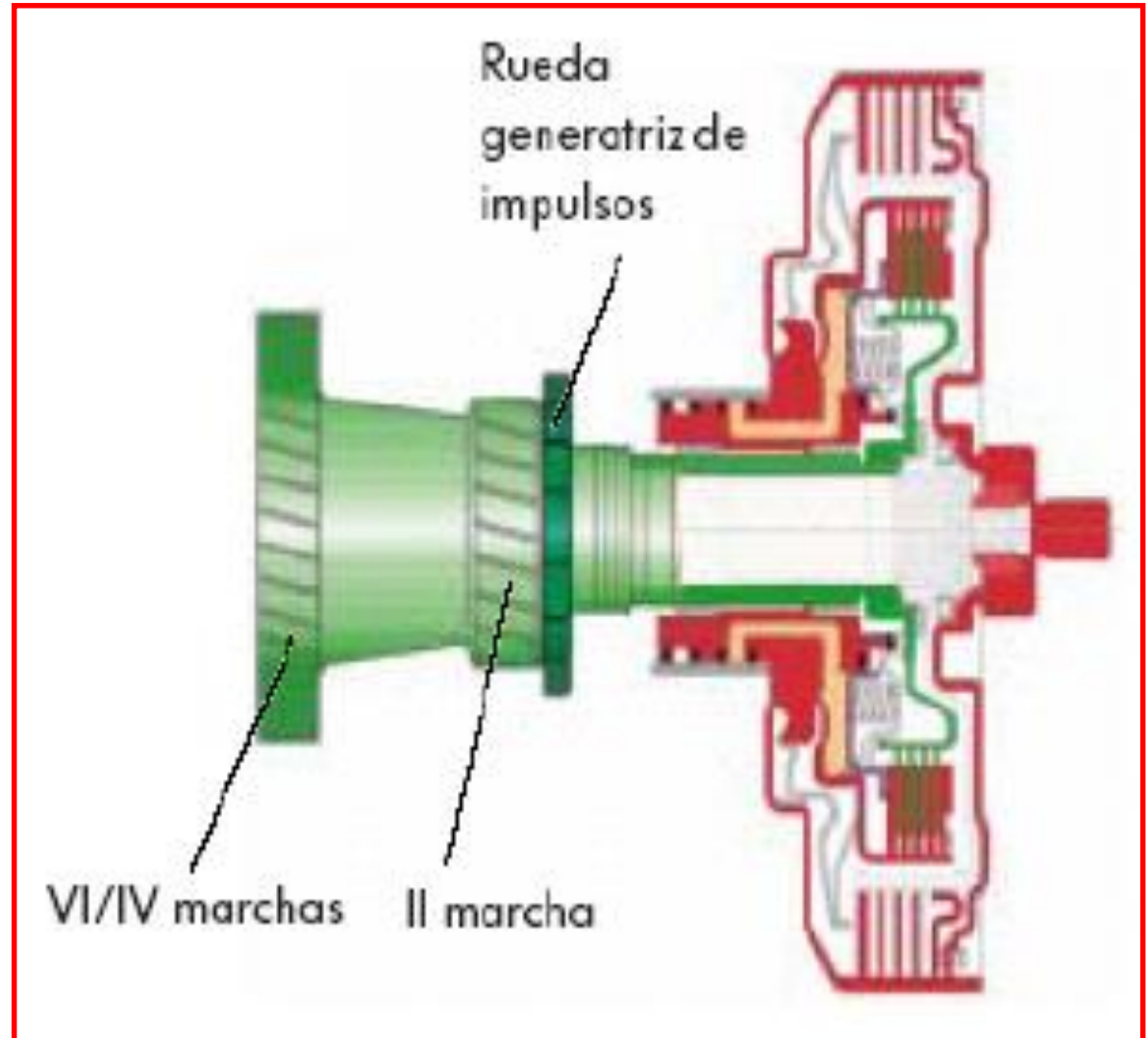
Árbol primario 2

El árbol primario 2 se representa antes el árbol primario 1, debido a la posición que ocupa en la caja de cambios.

El árbol primario 2 es una versión ahuecada y unida por medio de estrías con el embrague multidisco K2.

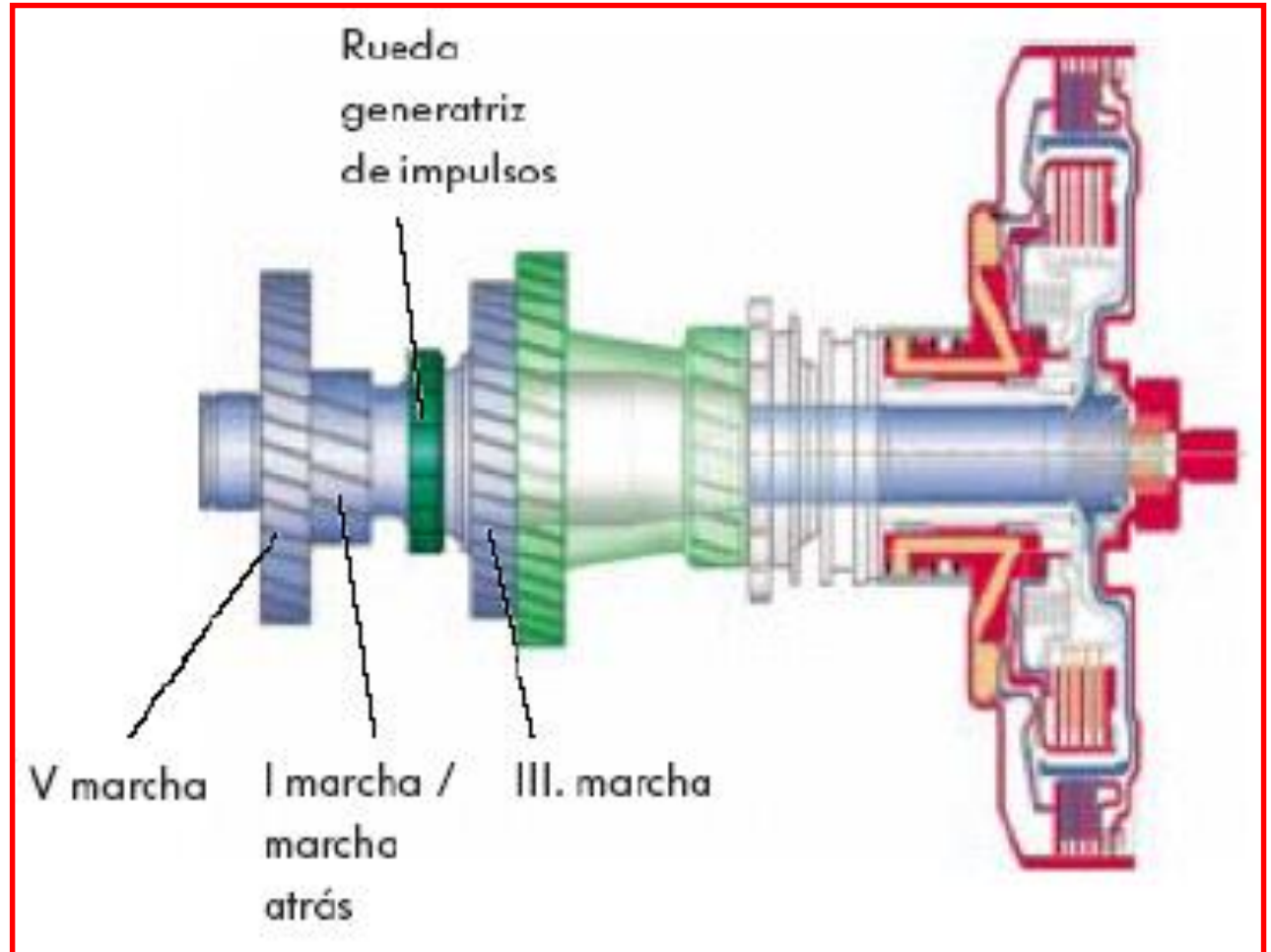
El árbol primario 2 aloja los piñones con dentado helicoidal para las marchas 6, 4 y 2. Se emplea un piñón compartido para las marchas 6 y 4.

Para detectar el régimen de revoluciones de este árbol primario hay una rueda generatriz de impulsos al lado del piñón de II marcha, para excitar el sensor de régimen del árbol primario 2



Árbol primario 1

El árbol primario 1 pasa a través del árbol primario ahuecado 2. Es solidario del embrague multidisco K1 a través de sus estrías. El árbol primario 1 aloja los piñones con dentado helicoidal para la V marcha, el piñón compartido para I marcha y marcha atrás y el piñón de III marcha.



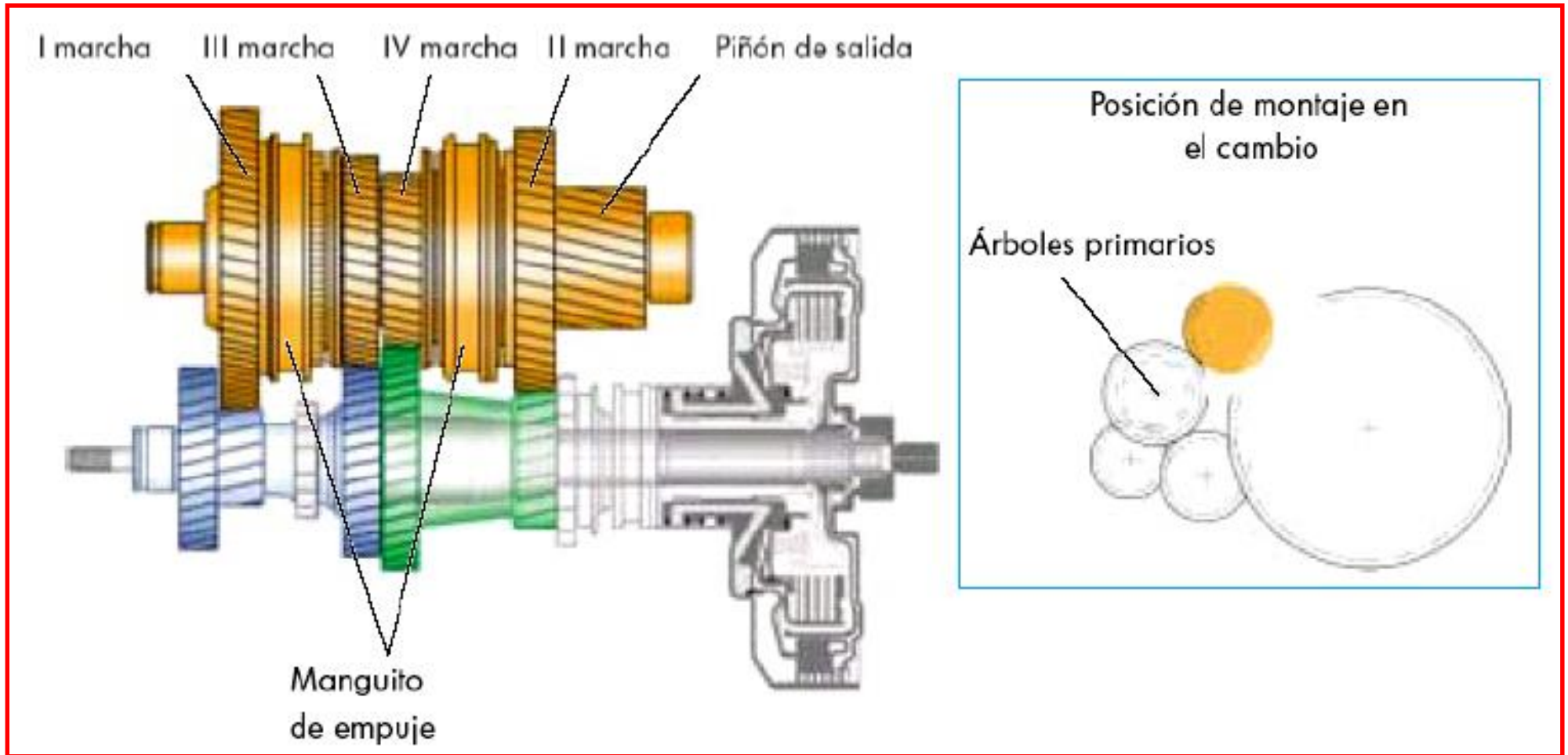
Para detectar el régimen de revoluciones de este árbol primario hay entre el piñón de I, marcha atrás y el piñón de III marcha una rueda generatriz de impulsos para excitar el sensor de régimen del árbol primario 1

Arboles secundarios

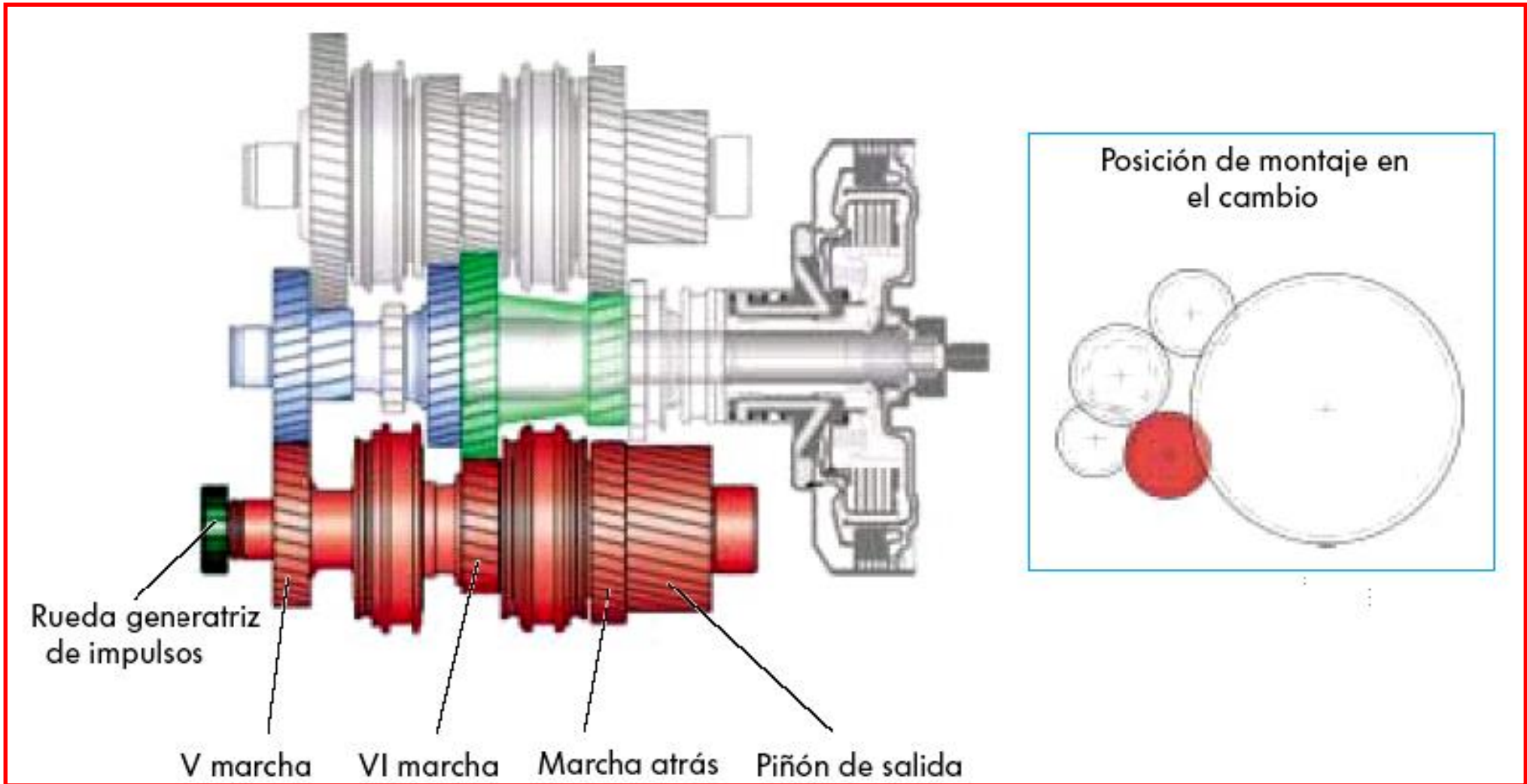
Tal y como el sistema de cambios DSG monta dos árboles primarios, también son dos los árboles secundarios que incorpora.

Debido al uso compartido de los piñones para I marcha y marcha atrás, así como para IV y VI marchas en los árboles primarios se ha podido optimizar la longitud de la construcción de la caja de cambios.

Árbol secundario 1

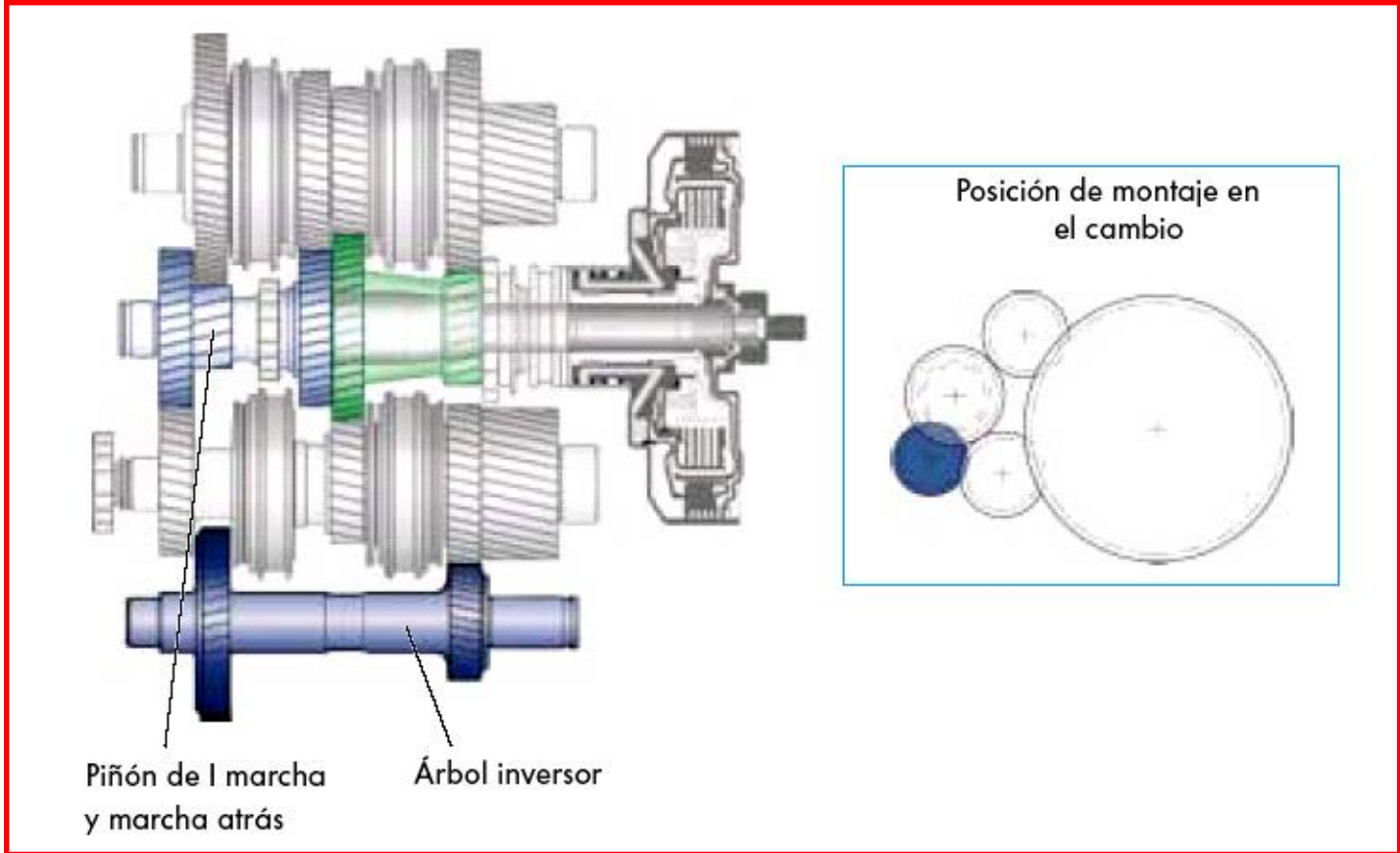


Árbol secundario 2



Árbol inversor

El árbol inversor se encarga de invertir el sentido de giro del árbol secundario 2 y, con éste, también el sentido de giro del piñón de salida hacia el grupo final del diferencial. Engrana con el piñón compartido para I marcha y marcha atrás, en el árbol secundario 1 y con el piñón móvil la marcha atrás en el árbol secundario 2



Flujo de fuerza en las diferentes marchas

La transmisión de par en el cambio se lleva a cabo ya sea a través del embrague exterior K1 o bien a través del embroque interior K2.

Cada embrague impulsa a un árbol primario.

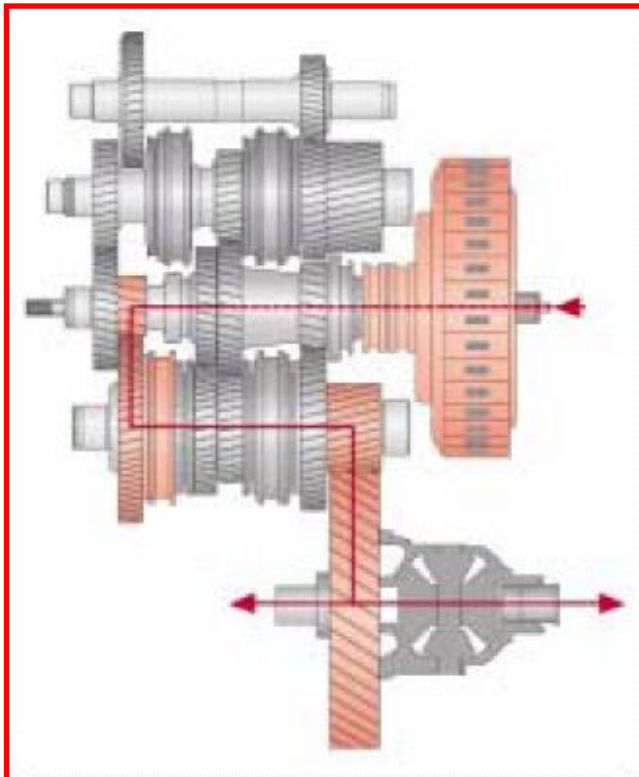
El árbol primario 1 (interior) es impulsado por el embrague K1 y el árbol primario 2 (exterior) lo impulsa el embrague K2.

La retransmisión de la fuerza hasta el grupo diferencial se realiza a través de:

- El árbol secundario 1 para las marchas 1, 2, 3, 4
- El árbol secundario 2 para las marchas 5, 6 y marcha atrás.

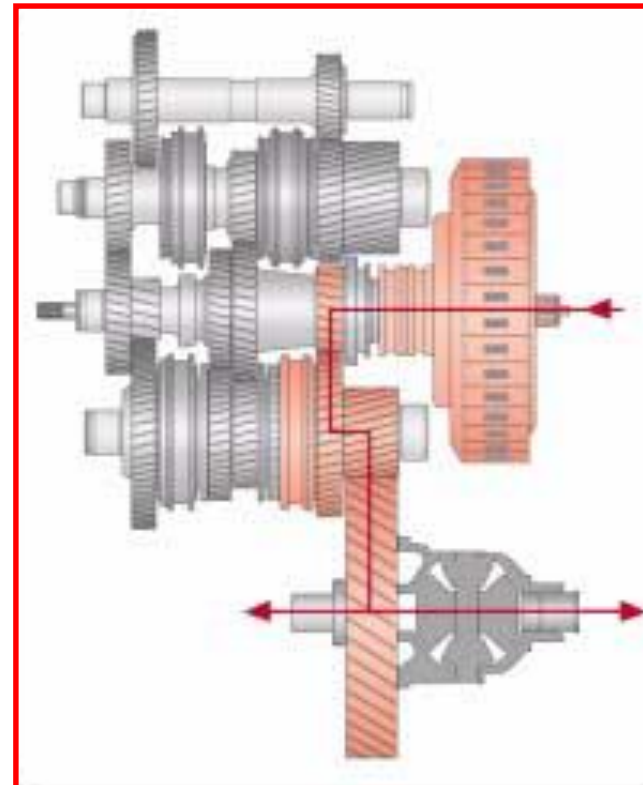
1º marcha

- Embrague K1
- Árbol primario 1
- Árbol secundario 1
- Diferencial



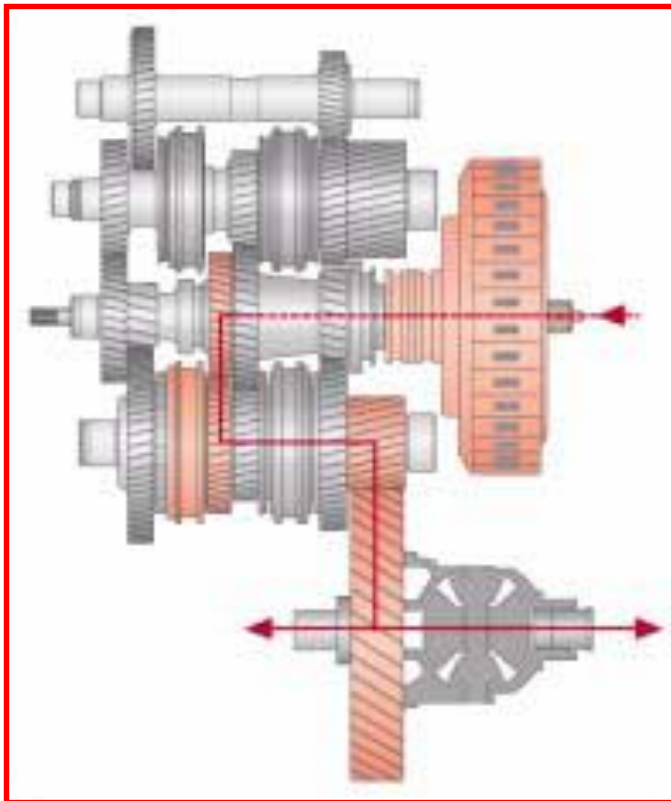
2º marcha

- Embrague K2
- Árbol primario 2
- Árbol secundario 1
- Diferencial



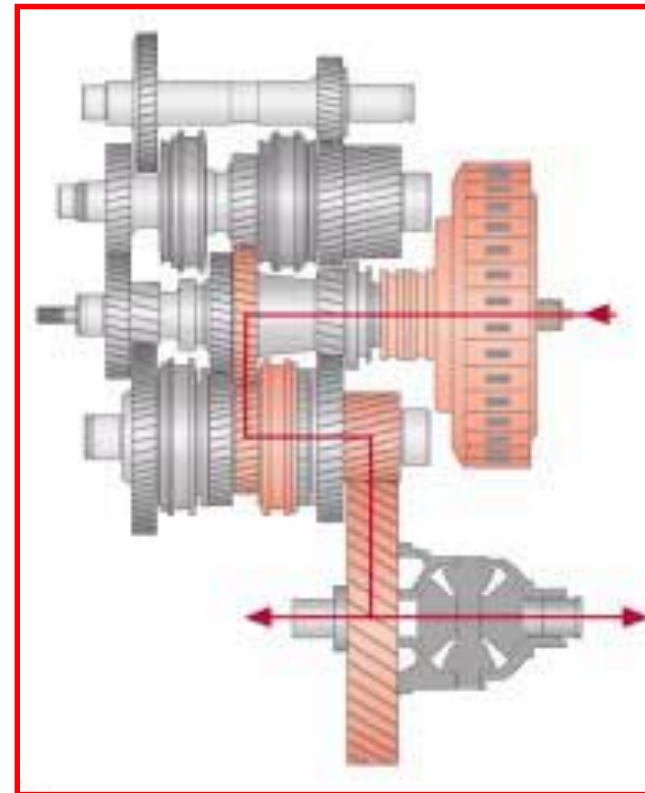
3° marcha

- Embrague K1
- Árbol primario 1
- Árbol secundario 1
- Diferencial



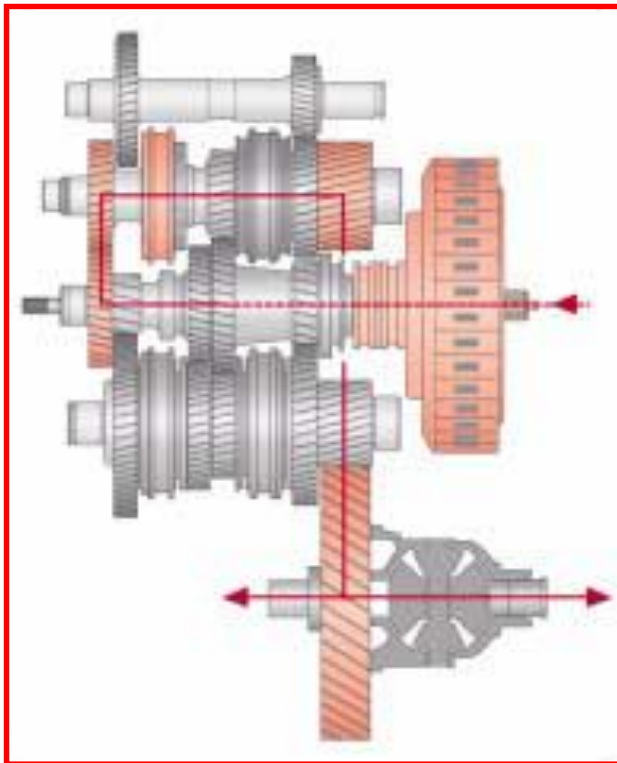
4° marcha

- Embrague K2
- Árbol primario 2
- Árbol secundario 1
- Diferencial



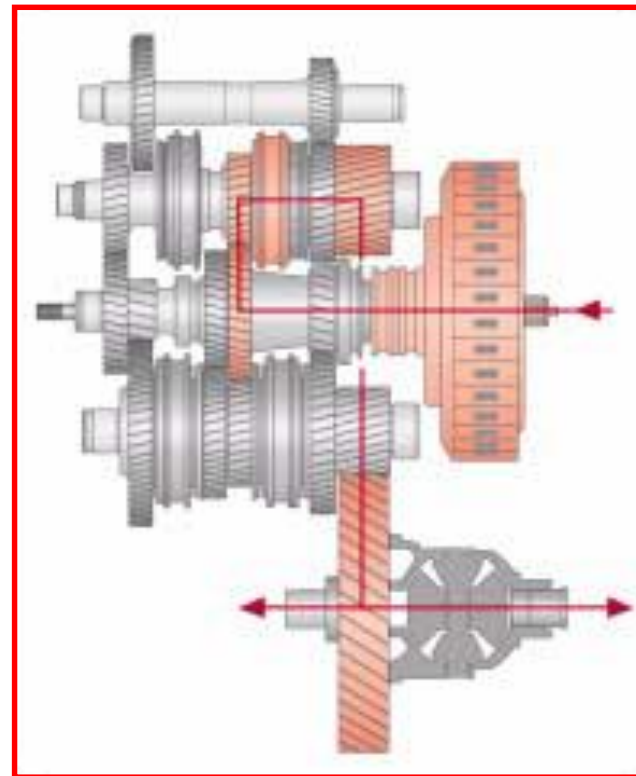
5° marcha

- Embrague K1
- Árbol primario 1
- Árbol secundario 2
- Diferencial



6° marcha

- Embrague K2
- Árbol primario 2
- Árbol secundario 2
- Diferencial

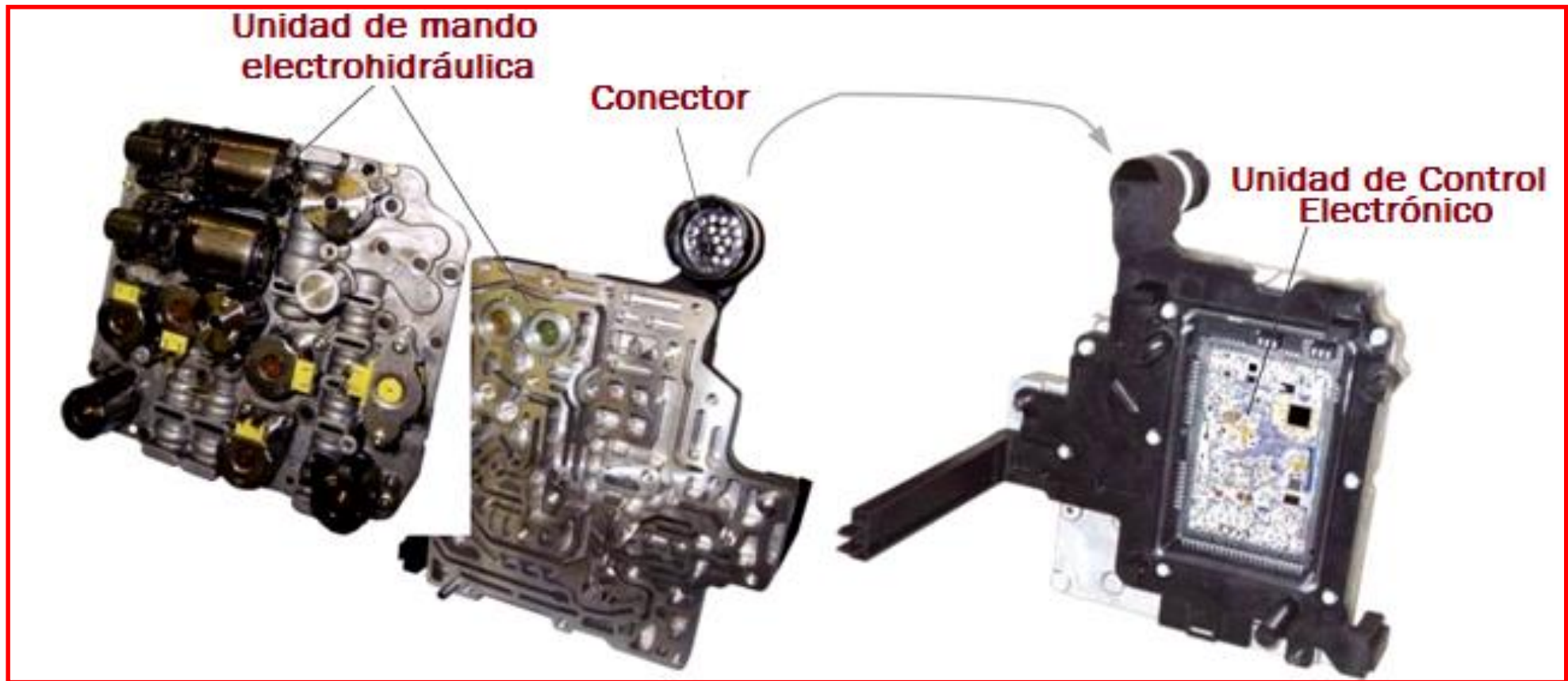


UNIDAD MECATRÓNICA DE CONTROL

La unidad de Control Mecatrónica esto alojado en la caja de cambios, bañado en aceite DSG. Consta de una unidad de control electrónica y una unidad de mando electrohidráulica

En esta unidad compacta hay doce sensores. Solamente dos sensores van dispuestos fuera de la Unidad de control Mecatrónica, gestiona y regula hidráulicamente la función de ocho actuadores de cambio a través de seis válvulas moduladoras de presión y cinco válvulas de conmutación; controla y regula así mismo la presión y el flujo del aceite de refrigeración de los dos embragues.

La unidad de control Mecatrónica memoriza (auto adapta) las posiciones de los embragues, las posiciones de los actuadores de cambio al estar engranada una marcha y hace lo propio con la presión principal

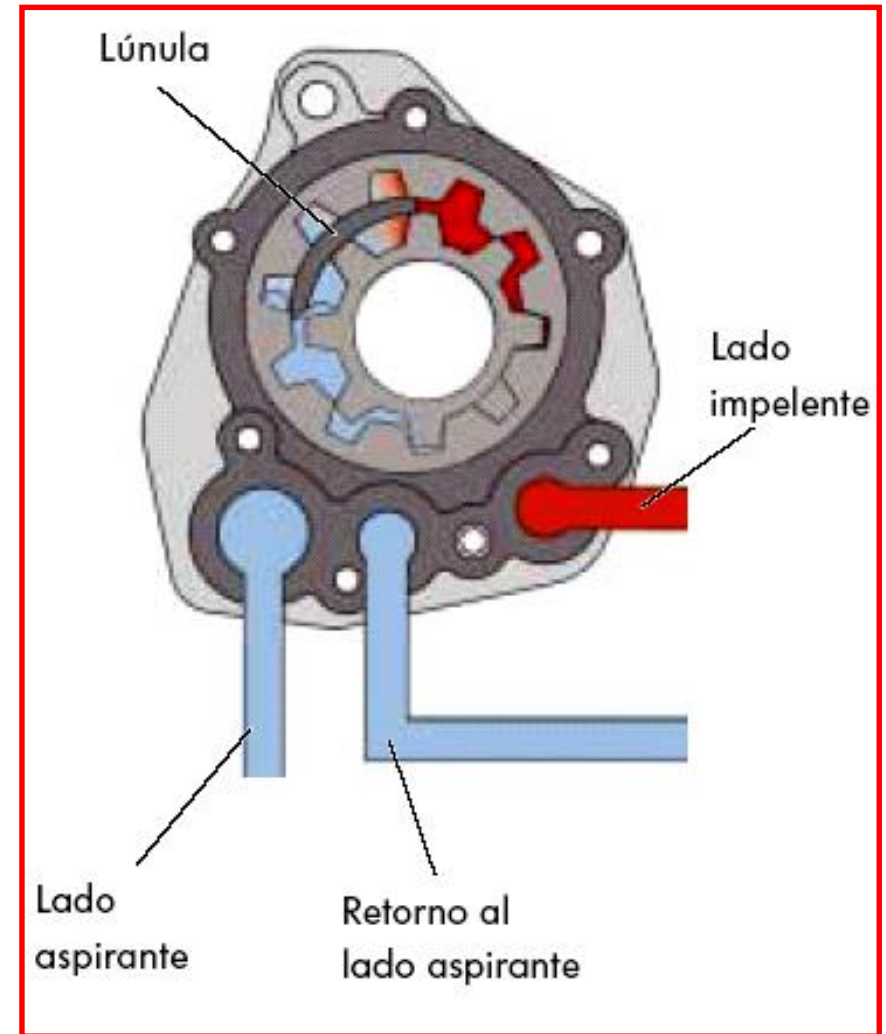


Bomba de aceite

La bomba aspira el aceite DSG y genera la presión que se necesita para accionar los componentes hidráulicos.

Posibilita un caudal máximo de 100 l/min a una presión máxima de 20 bares. La bomba de aceite alimenta a:

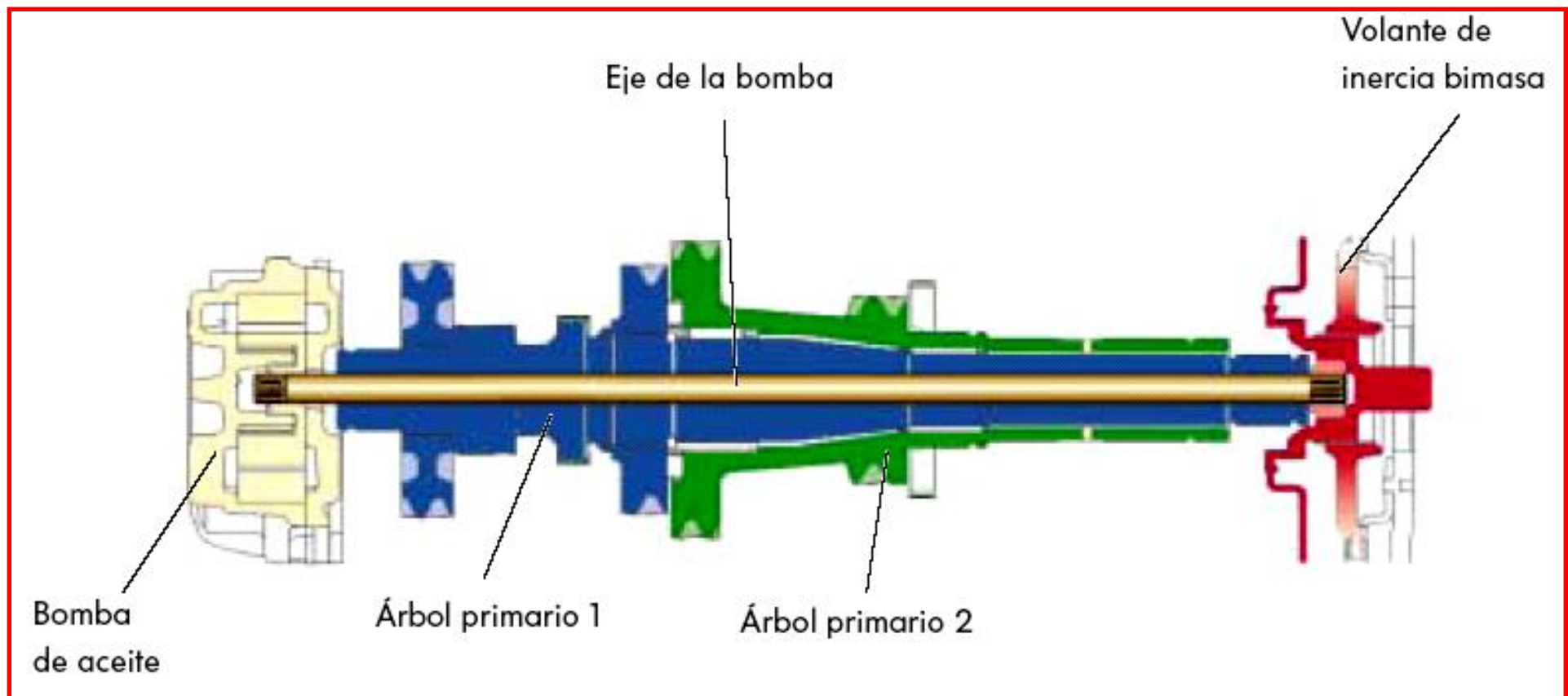
- Los embragues multidisco
- La refrigeración de los embragues
- El grupo hidráulico de la caja de cambios
- La lubricación de los engranajes



TREN DE FUERZA MOTRIZ

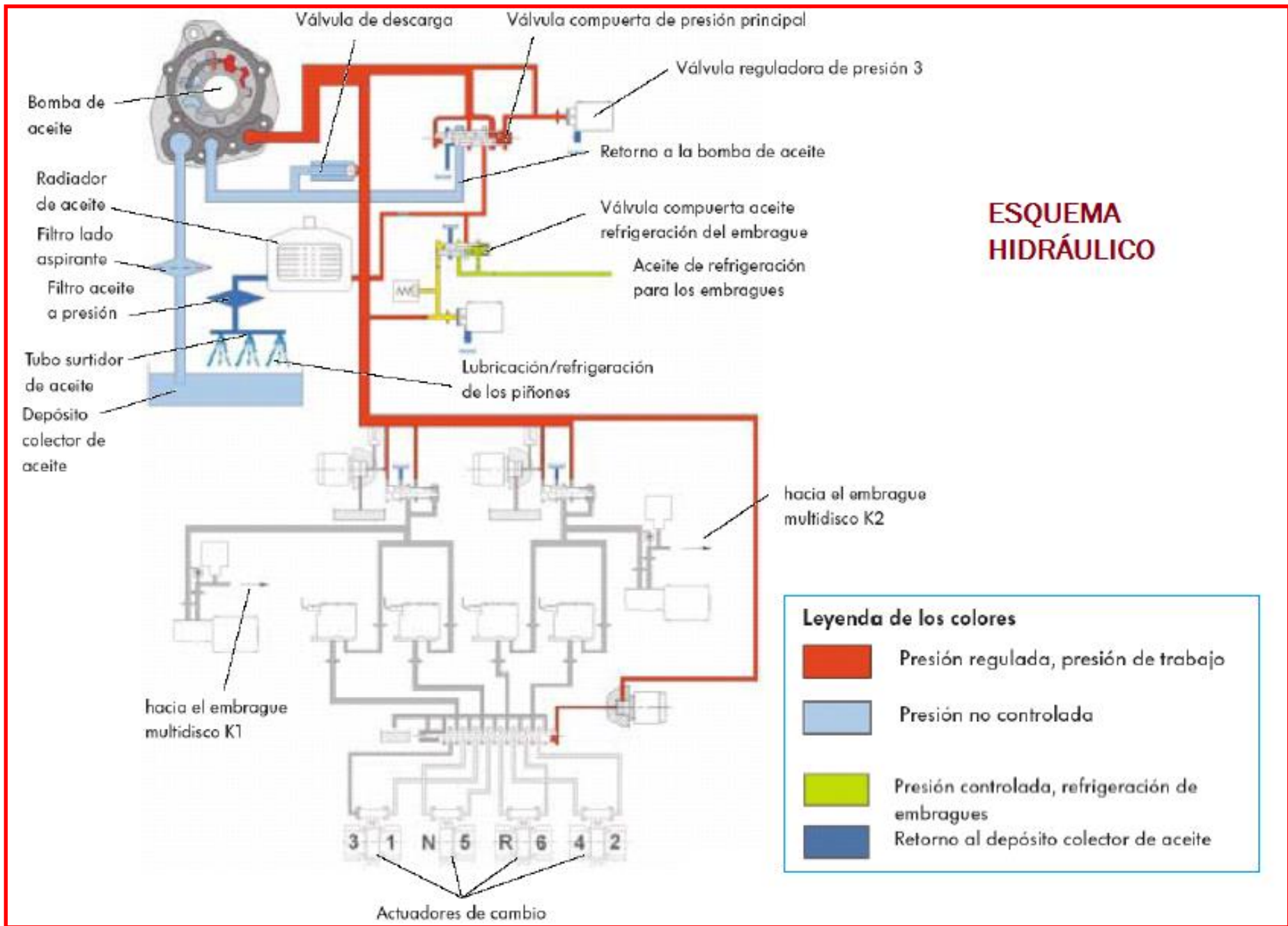
CAJA DE
CAMBIOS

La bomba de aceite se acciona a través de su eje, que marcha al régimen de giro del motor. Este eje de la bomba se encuentra dispuesto como un tercer eje en el interior de los dos árboles primarios.



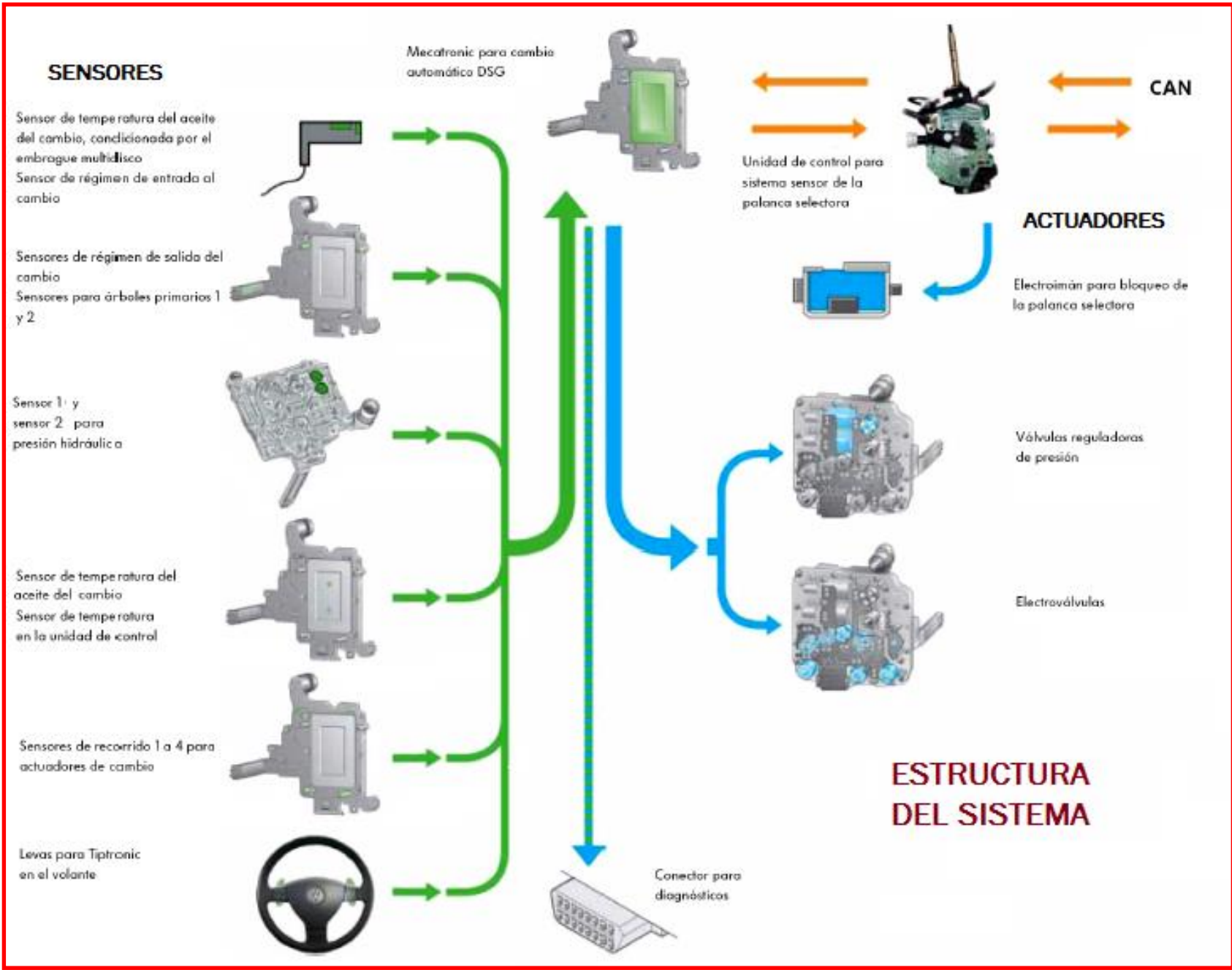
TREN DE FUERZA MOTRIZ

CAJA DE CAMBIOS



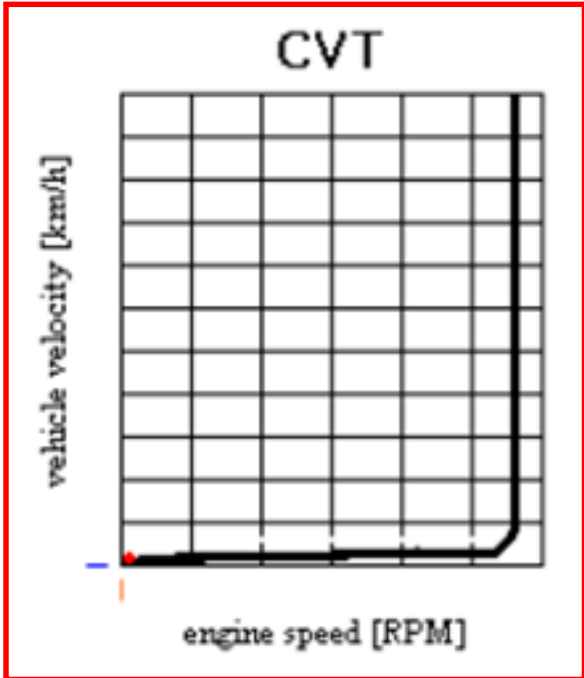
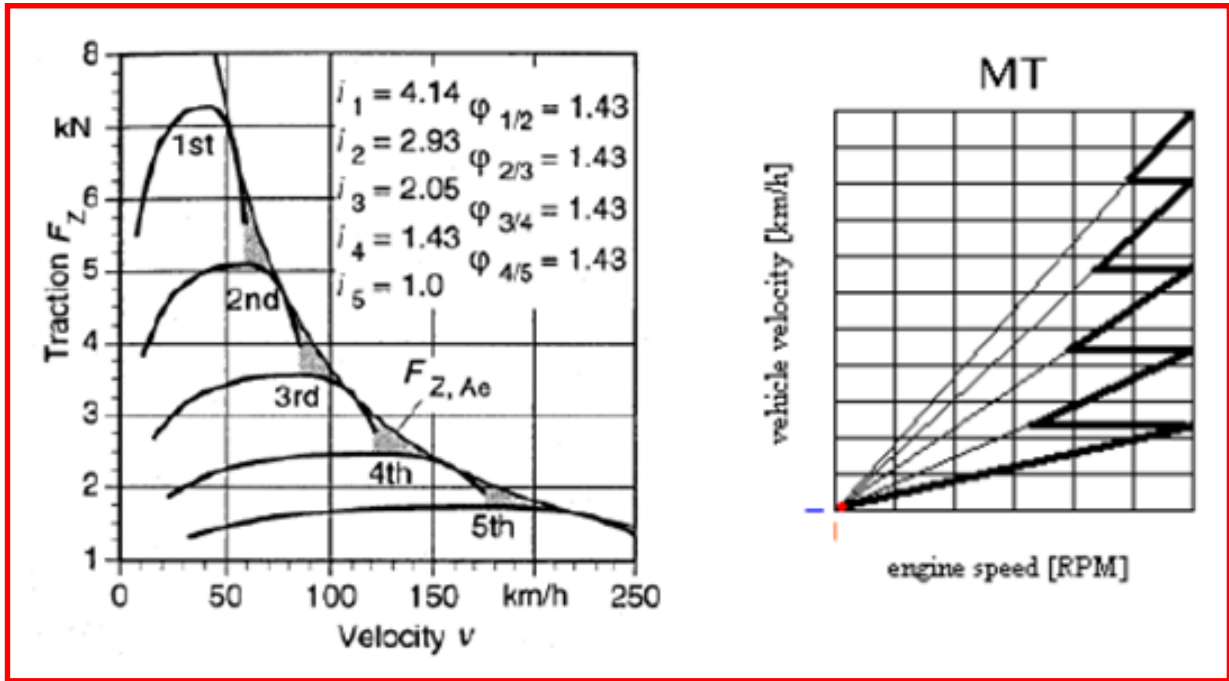
TREN DE FUERZA MOTRIZ

CAJA DE CAMBIOS



SISTEMA DE CAMBIOS CVT (CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION)

Una caja CVT, es básicamente un convertidor de torque y velocidad cuyas relaciones de transmisión pueden ser variadas infinitamente entre un valor máximo y uno mínimo sin interrumpir el flujo de fuerza del motor al piso



Ventajas:

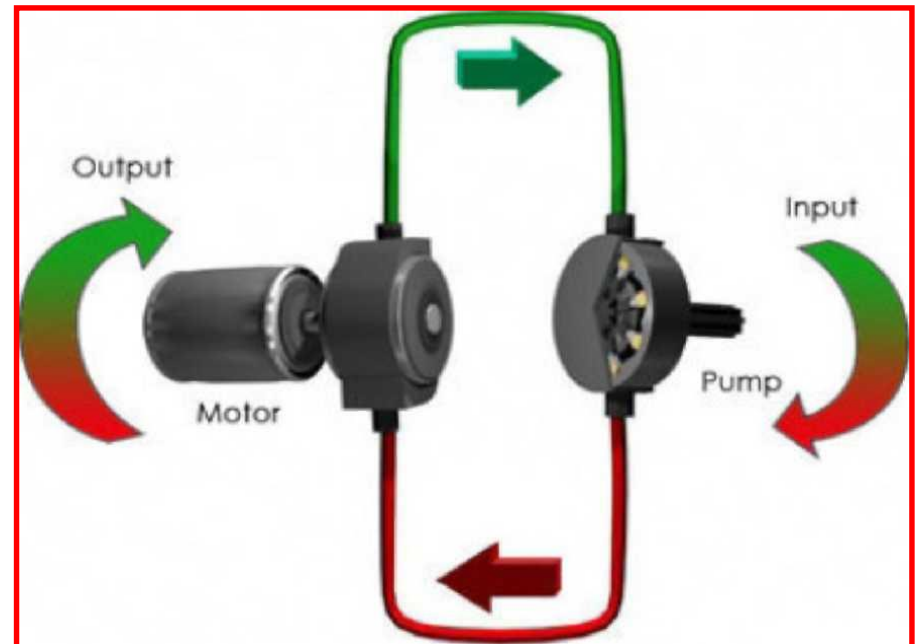
- El motor trabaja siempre en las rpm óptimas, adaptando la relación a las condiciones del camino y las demandas de potencia.
- Permite menor consumo, menores emisiones y mejor performance.
- El manejo se hace más confortable.
- Desaparece la pérdida de potencia que se produce durante el tiempo muerto que existe entre la selección de marchas.
- Desaparecen las pérdidas producidas por el sistema de embrague y las de los convertidores de par (no en todos los casos).

Desventajas:

- Limitada capacidad para transmitir torque, el torque que se pueda transmitir está directamente asociado a la robustez del elemento transmisor que se utilice.
- Las pérdidas que hay entre las poleas y los elementos de transmisión de potencia. Hay que tener mucho cuidado que no se produzca un excesivo resbalamiento entre las poleas y los elemento de transmisión, de lo contrario las pérdidas serán muy grandes. Este resbalamiento está directamente asociado al torque que se esté transmitiendo.
- Un problema no tan conocido que tienen las CVT es la sensación de poca aceleración, debido a que no hay un cambio de marchas y las rpm se mantiene constantes, aunque esto se puede evitar con un adecuado software.

CVT tipo Hidrostáticas

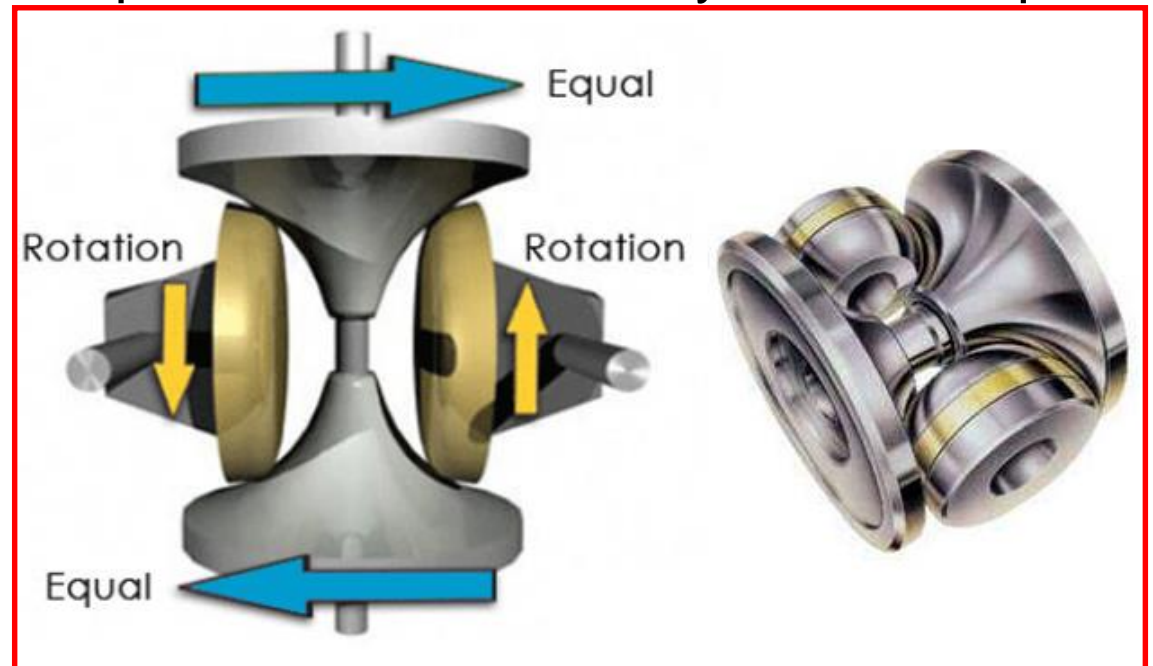
Tienen como principio de funcionamiento la capacidad de un fluido de ser presurizado y luego convertir esta energía de presión en movimiento rotacional que se transmite a las ruedas. Esto se logra utilizando al motor como bomba hidráulica de desplazamiento positivo, la cual dependiendo de las necesidades varía la presión de trabajo. Esto hace que el fluido ejerza más o menos fuerza sobre el motor hidrostático, que es el encargado de transmitir el movimiento rotacional a las ruedas. Este tipo de cajas se utiliza principalmente en cuadríciclos, motos de nieves y cortadoras de pasto, ya que sus motores están diseñados para trabajar en régimen estacionario.



CVT tipo Toroidal

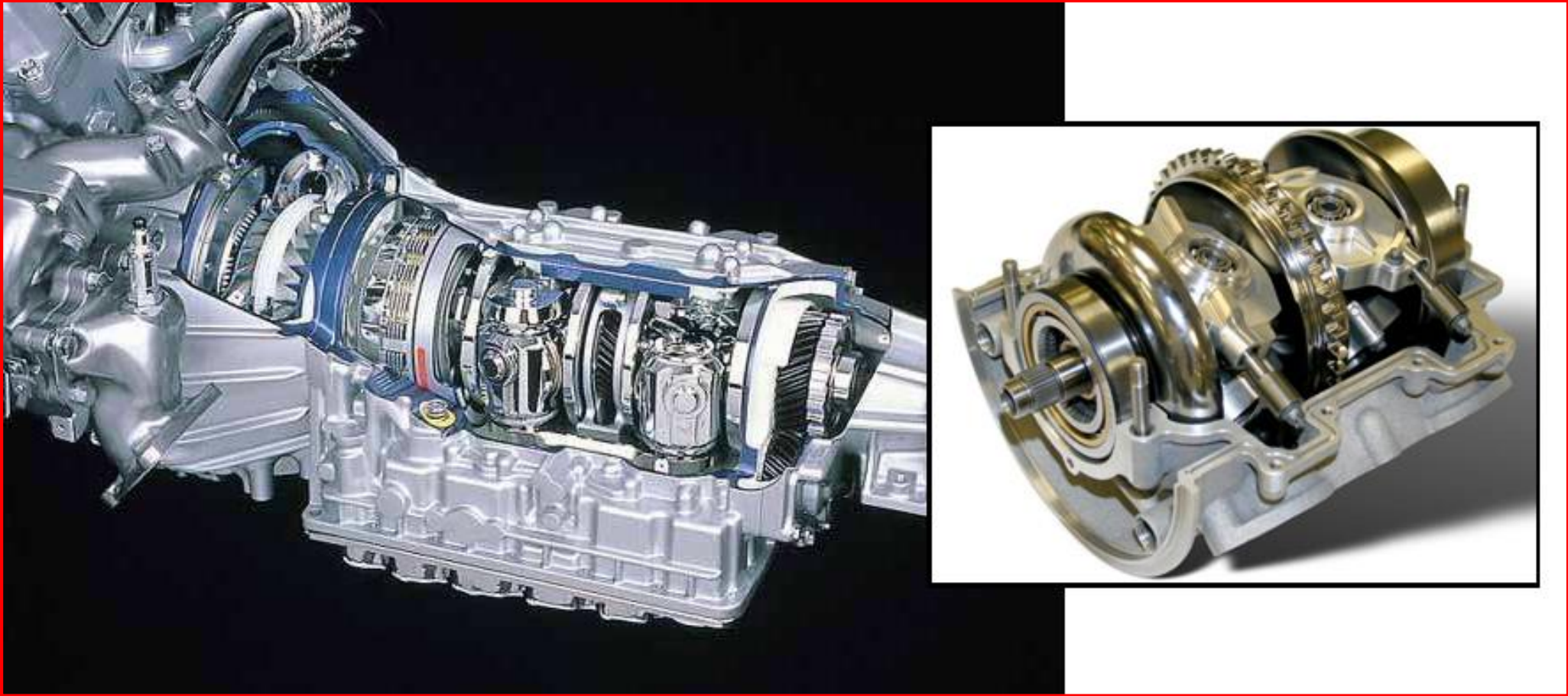
Está compuesta por dos discos concéntricos enfrentados que tienen una cavidad Toroidal. Su funcionamiento es simple y sus piezas presentan menos desgaste. Estos giran en sentidos contrarios al estar conectados por ruedas que según el ángulo en que estén situadas hacen variar la relación de transmisión.

Puede soportar pares más elevados que la CVT de cadena y se afirma que mejora un 15% en consumo de combustible en comparación con una caja automática convencional. Además de ser compacta es más suave y silenciosa que las CVT de cadena y no necesita de altas presiones para transmitir grandes cantidades de par.



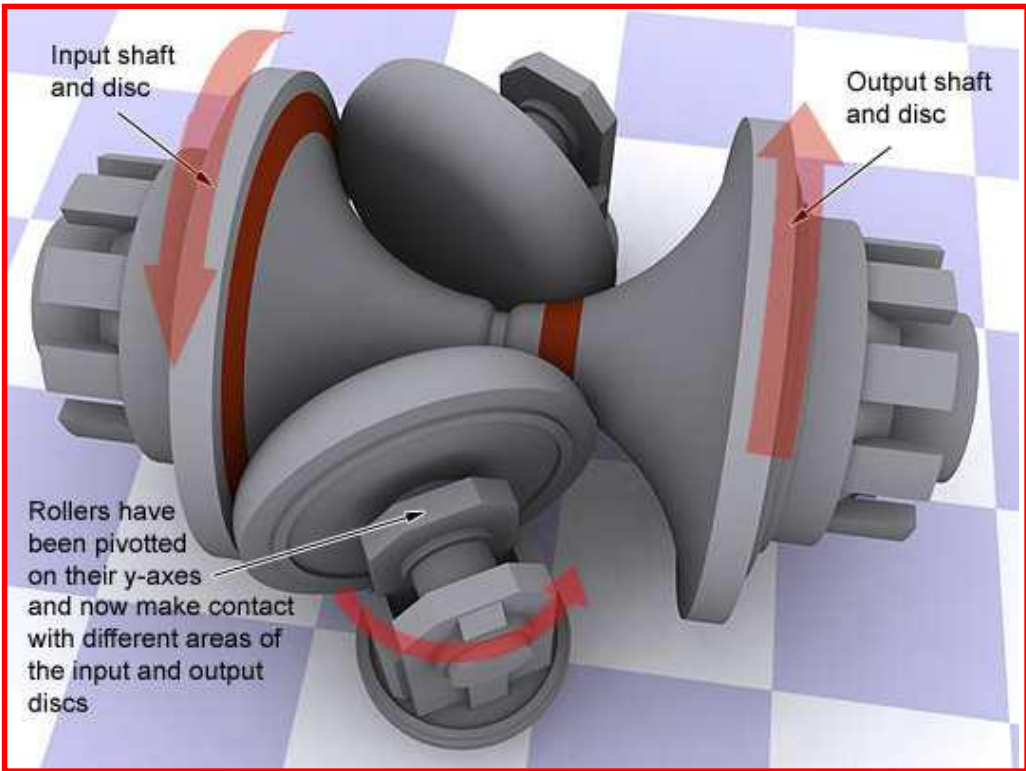
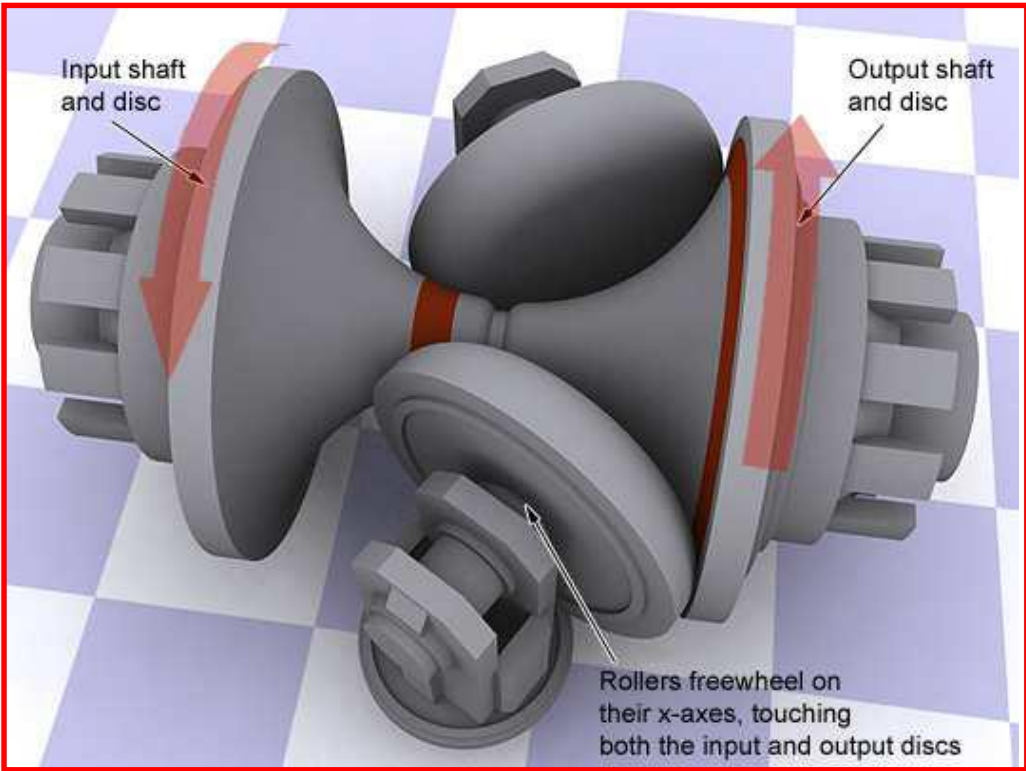
TREN DE FUERZA MOTRIZ

CAJA DE CAMBIOS



TREN DE FUERZA MOTRIZ

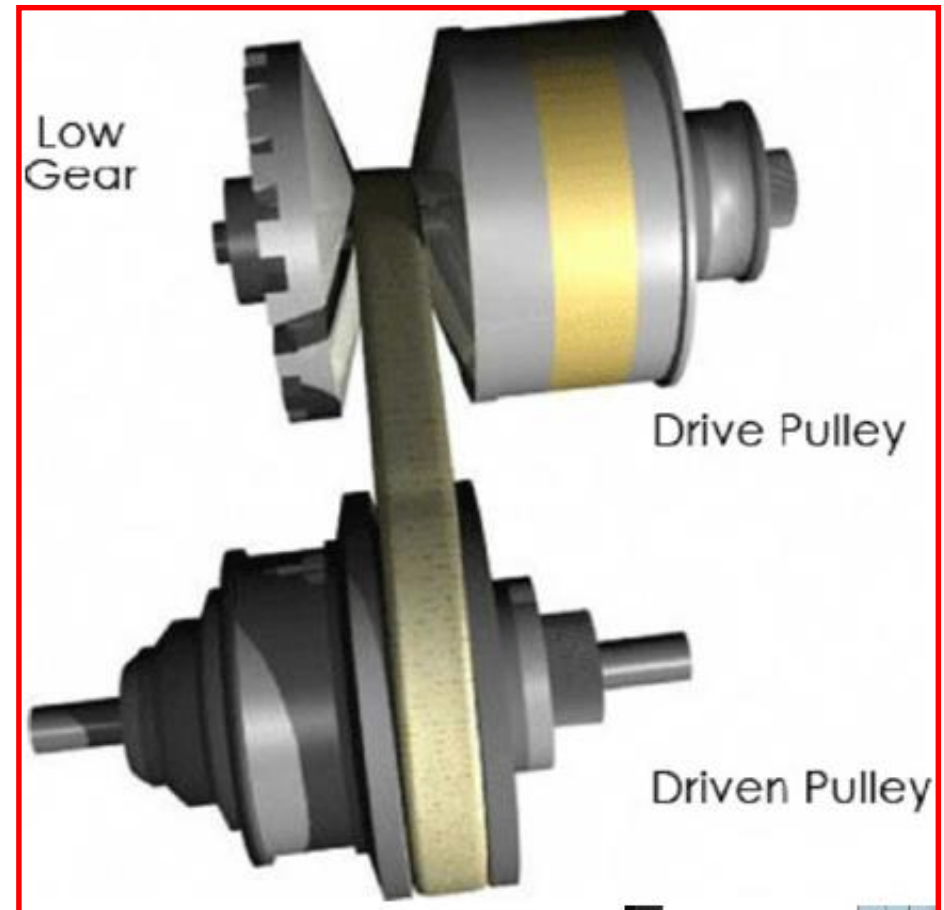
CAJA DE CAMBIOS



CVT de Correa

El principio de funcionamiento de las de correa o cadena se basa en variar el radio del punto de contacto entre dos objetos rotantes.

Esto se logra mediante el uso de dos poleas, una conductora y una conducida, formadas por dos conos truncados que al variar la separación de los mismos se modifica el radio de contacto de una polea o cadena que se utiliza para transmitir la potencia



Los variadores están diseñados para una amplia gama de relaciones de transmisión, desde relaciones de multiplicación de 6:1 hasta 0,5:1.

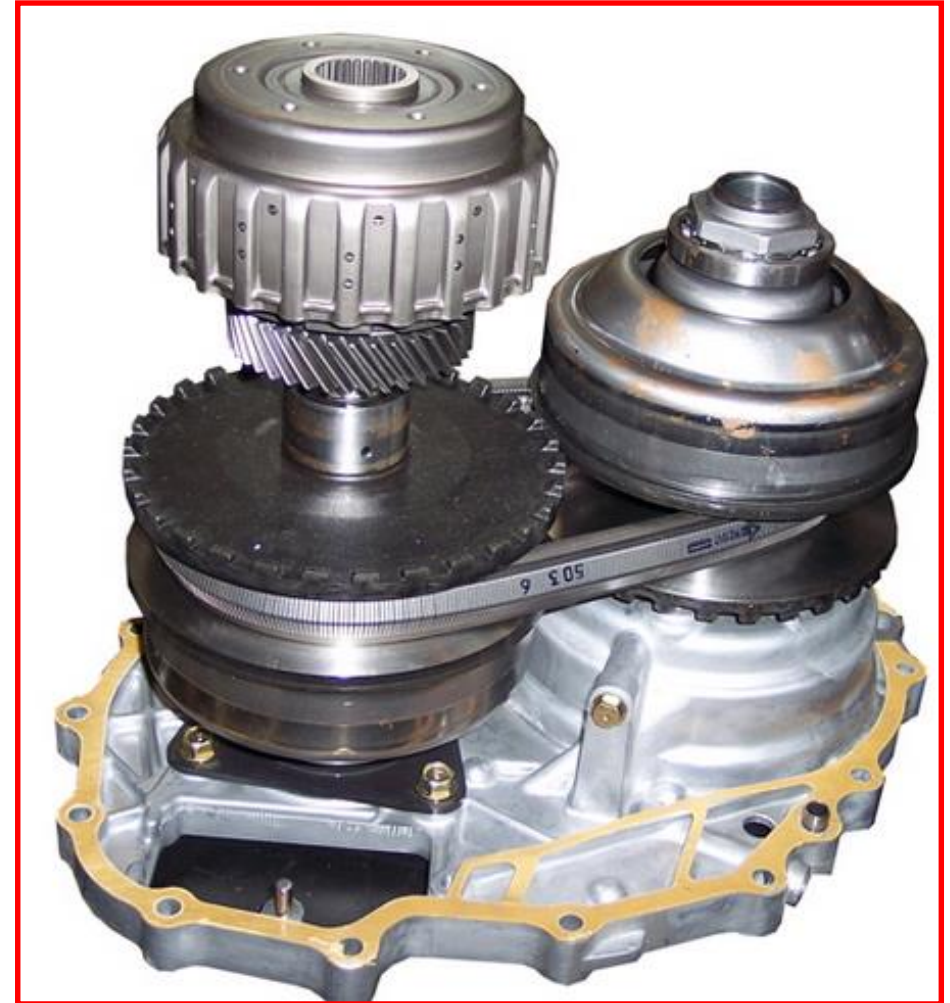
El sistema permite acelerar el vehículo de forma deportiva aprovechando la gran desmultiplicación inicial 6:1. A medida que se aumenta las revoluciones del motor, disminuye la desmultiplicación del variador que puede llegar hasta valores de 0,5:1.



Funcionamiento

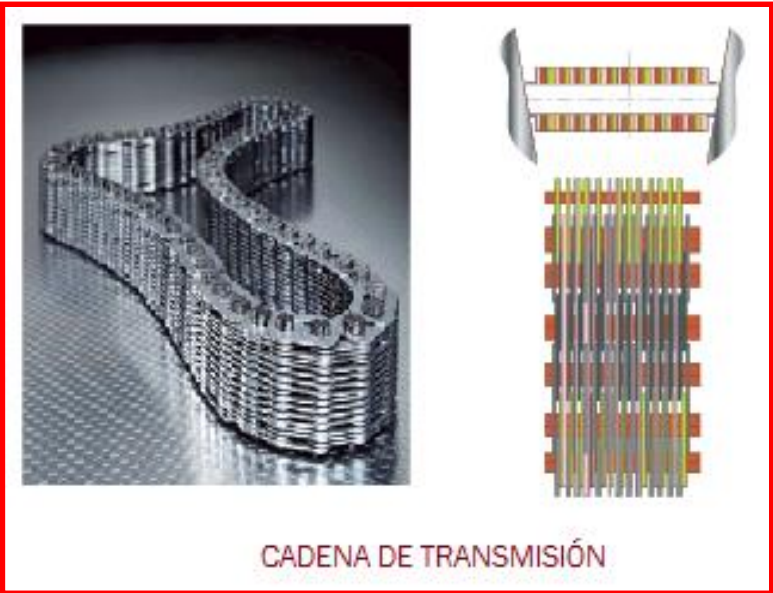
Los variadores utilizados en vehículos emplean como elemento transmisor un robusto par de poleas con diámetro de trabajo variable.

Cada elemento transmisor se puede utilizar una correa de acero o una cadena, que transmite el giro entre poleas conductora y conducida. Las poleas están diseñadas para modificar la anchura de sus gargantas cónicas mediante el desplazamiento de una cara sobre la otra.



TREN DE FUERZA MOTRIZ

CAJA DE CAMBIOS



Las partes móviles de las poleas son accionadas por el circuito hidráulico del variador. De tal manera que, sincronizadas ambas poleas, el diámetro que pierde la polea conductora lo gana la polea conducida, manteniendo así constante la longitud de la cadena. De este modo, se puede modificar el diámetro de trabajo de las poleas de forma continua y originando diferentes relaciones de transmisión. No existe escalonamiento entre una relación de transmisión y la inmediatamente superior o inferior.

Mecánicamente, el variador necesita de mecanismos para complementar las funciones que tiene que realizar en el vehículo:



- El acoplamiento con el motor se realiza con convertidores de par o embragues de discos bañados en aceite
- La marcha atrás se consigue a través de un tren epicicloidal y un freno de discos
- La gestión del variador es electrónica, por medio de un computador y de sensores.
- La unidad de control hidráulica recibe las señales del computador, genera la presión y comanda las válvulas que desplazan las poleas de cuello variable.

TREN DE FUERZA MOTRIZ

CAJA DE CAMBIOS

