

**Service Training**



**Vehículos  
Comerciales**

**Programa autodidáctico 506**

## **El Crafter 4MOTION con tracción total Achleitner**





S506\_002

No hay carrera más dura, ninguna exige más de las personas y las máquinas: el Rally Dakar es un mito y fue, en enero de 2012, el marco perfecto para la primera gran actuación del nuevo Crafter 4MOTION de tracción total Achleitner. Junto con el Amarok, el Crafter 4MOTION superó sobradamente etapa tras etapa como vehículo de asistencia oficial y llevó a la dirección de carrera y a los equipos de Servicio de forma segura a la meta.

Gracias a su sistema de tracción total permanente Heavy-Duty de Achleitner, el Crafter 4MOTION se enfrentó con éxito a los casi 9000 de esta prueba, que se reparten entre Argentina, Chile y Perú, con tramos a más de 4500 metros sobre el nivel del mar, cruzando la ardiente arena del desierto o vados embarrados.

Con el Crafter 4MOTION, Volkswagen Vehículos Comerciales encuentra el acceso a la gama de la tracción total en vehículos de 3,5 t y 5 t de peso total admisible y, aparte del Amarok, ofrece ahora el segundo vehículo de tracción total en el segmento Heavy-Duty.

Los vehículos de tracción total Heavy-Duty se utilizan para aplicaciones pesadas fuera de carretera y para cumplir con los requisitos más severos sobre el terreno, que no es capaz de cumplir un sistema de tracción total de calle.

Gracias a la cooperación con el especialista austriaco en tracciones totales Achleitner, Volkswagen Vehículos Comerciales puede ofrecer ahora una gama completa de versiones de tracción total en toda su gama de modelos.

**El Programa autodidáctico informa sobre las bases del diseño y funcionamiento de nuevos desarrollos.**  
No se actualizan los contenidos.

Para las instrucciones de comprobación, ajuste y reparación de actualidad haga el favor de consultar la documentación del Servicio Posventa prevista para esos efectos.



**Atención  
Nota**



<b>Crafter 4MOTION con tracción total Achleitner.....</b>	<b>4</b>
<b>Manejo.....</b>	<b>14</b>
<b>Tren de rodaje.....</b>	<b>18</b>
<b>Caja de transferencia.....</b>	<b>30</b>
<b>Grupo final delantero.....</b>	<b>41</b>
<b>Eje trasero y grupo final.....</b>	<b>45</b>
<b>Gestión de la tracción total.....</b>	<b>48</b>
<b>Servicio.....</b>	<b>64</b>
<b>Pruebe sus conocimientos.....</b>	<b>66</b>



# Crafter 4MOTION con tracción total Achleitner



## La tracción total desde LT1 hasta el Crafter

### LT1

Desde 1987 hasta 1996 Volkswagen Vehículos Comerciales ya venía ofreciendo el LT1 en una versión con tracción total de origen.



S506\_071

### Crafter 4MOTION

A partir del 2012 se produce el Crafter 4MOTION en cooperación con la empresa Achleitner Fahrzeugbau.



S506\_072



## Asociación en cooperación



S506\_005

Con el Crafter 4MOTION comienza por primera vez una novedosa forma de la colaboración en cooperativa de Volkswagen Vehículos Comerciales con un carrocerero.

El fabricante de carrocerías Achleitner Fahrzeugbau, con experiencia en los sistemas de tracción total, siguió desarrollando fundamentalmente su propio sistema de tracción total, adaptándolo al Crafter en consideración de los requisitos planteados por Volkswagen Vehículos Comerciales.

El Crafter 4MOTION se comercializa como vehículo de dos facturas a través de la red de distribución de Volkswagen Vehículos Comerciales. A pesar de que los vehículos vienen producidos por dos fabricantes, los trabajos completos del área de Servicio y la asistencia se encuentran en manos exclusivas de Volkswagen Vehículos Comerciales y sus concesionarios de Servicio.

Este concepto ofrece múltiples ventajas para el área de Servicio y los clientes finales:

- Aseguramiento de los niveles de calidad Volkswagen, también para los componentes de la tracción total Achleitner
- Las mismas condiciones de garantía para los elementos procedentes de Volkswagen Vehículos Comerciales y aquellos procedentes de Achleitner
- Servicio ideal a través de la gran red de concesionarios a nivel mundial
- Ejecución de los trabajos de Servicio y reparación del vehículo completo a través de los concesionarios de Servicio de Volkswagen Vehículos Comerciales
- Suministro de recambios, documentación de Servicio, asistencia técnica y gestión de garantía a través de Volkswagen Vehículos Comerciales
- Una extensa gama de accesorios a través de Achleitner
- Pueden pedirse transformaciones y ampliaciones adicionales „de una sola mano” a través de Achleitner



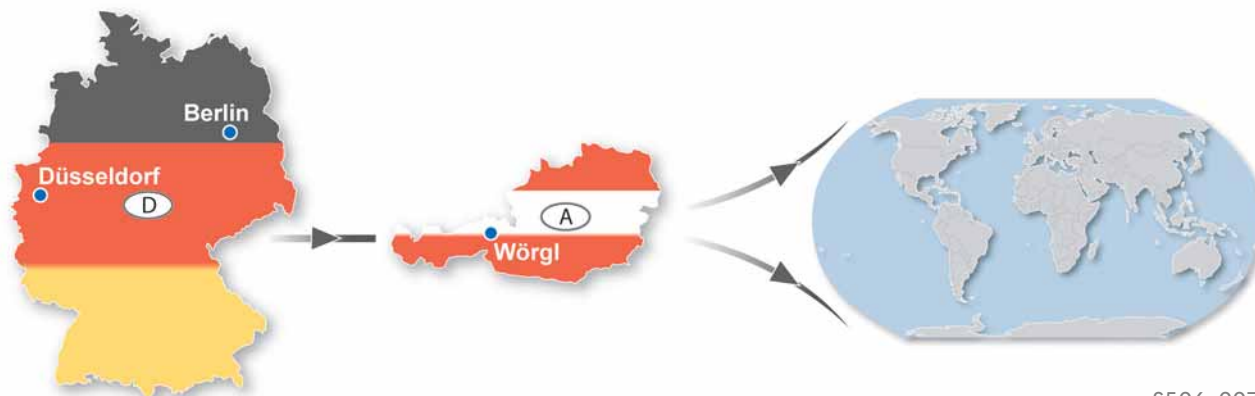
S506\_117



# Crafter 4MOTION con tracción total Achleitner



## Producción de los vehículos



S506\_007

Los Crafter previstos para la tracción total son producidos en las plantas de Berlín y Düsseldorf con los correspondientes números PR 1X9 (preparación para tracción total) y luego transportados hacia la empresa Achleitner en Wörgl. La preparación para la tracción total abarca, entre otros aspectos, la versión para carreteras en mal estado con un respiradero del depósito de combustible dispuesto a mayor altura y refuerzos en la carrocería, así como otras opciones de preparación. Después de la transformación para la tracción total son entregados los vehículos directamente a los concesionarios/importadores en el mundo entero.

### Planta de producción – Achleitner Fahrzeugbau



S506\_008

## Gama de aplicaciones y utilizaciones

El Crafter 4MOTION está previsto para una extensa gama de aplicaciones y utilizaciones, como p. ej.:

- Empresarios (artesanos, construcción de carreteras, transporte de personas, suministradores de energía, agricultura)
- Autoridades y asociaciones (municipios, servicios de rescate, policía, organismos de auxilio, explotaciones forestales, ejército)
- Campamento – para expediciones y empresas de turismo y para el sector del ocio móvil (transformación en autocaravana)

Para la transformación a esta gama de utilizaciones están disponibles todas las carrocerías de serie del Crafter, en todas la batallas y alturas de techo, como variantes de tracción total:

- Carrocerías cerradas (furgoneta y Combi)
- Estructuras abiertas (camioneta, cabina doble y chasis)

De esta forma también pueden fabricarse versiones especiales completas del Crafter de tracción total, como p. ej. ...

... para bomberos y ambulancias



S506\_095\_1

... para las empresas constructoras y las áreas municipales



S506\_095\_2

... para el sector de actividades de tiempo libre



S506\_095\_3



# Crafter 4MOTION con tracción total Achleitner



## Cuadro general de la técnica del vehículo

El Crafter 4MOTION es ofrecido con un peso total admisible de 3,5 t y 5,0 t y exclusivamente con la motorización de 120 kW.



La implementación del sistema de tracción total no requiere adaptaciones adicionales en la carrocería. Los ejes, amortiguadores y muelles se enlazan en los puntos de fijación ya conocidos del Crafter 4x2.





El sistema de frenos ha sido adoptado completo del Crafter 4x2; las tuberías de freno y los cables del freno de mano han sido adaptados a la tracción total.

Los respiraderos de los grupos finales de los ejes y de la caja de transferencia se conducen a través de un tubo flexible central de desaireación hacia el vano motor, pasando por la chapa antisalpaduras.

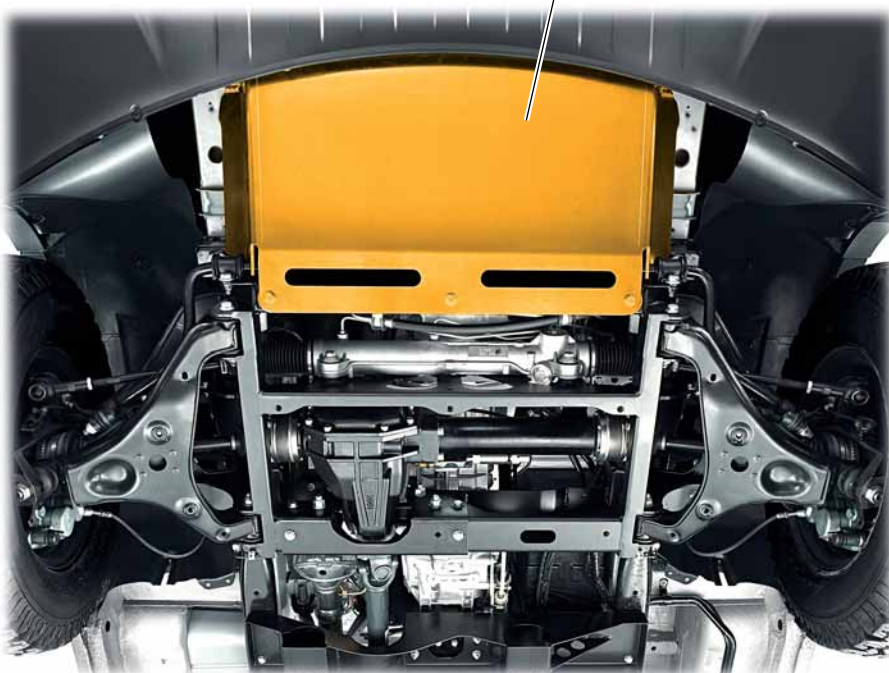
Para la matriculación del Crafter 4MOTION fue necesaria una nueva homologación en virtud de las extensas modificaciones implantadas con respecto al Crafter 4x2. Atendiendo los nuevos criterios de comprobación que rigen para la homologación, los vehículos con un peso total admisible de 3,5 t se equipan de serie con luz de marcha diurna; en los vehículos con un peso total admisible de 5 t se aplica una protección lateral de los bajos correspondientemente adaptada.

## Protector de los bajos

Todos los Crafter se equipan de serie con una protección de los bajos para el motor y para el cojinete intermedio del árbol cardán hacia el eje trasero. La protección de las partes bajas del motor es de aluminio.

Como opción pueden aplicarse más medidas de protección, p. ej. para el grupo final delantero, el depósito de combustible y también para los bajos completos del vehículo.

Protección de los bajos del motor



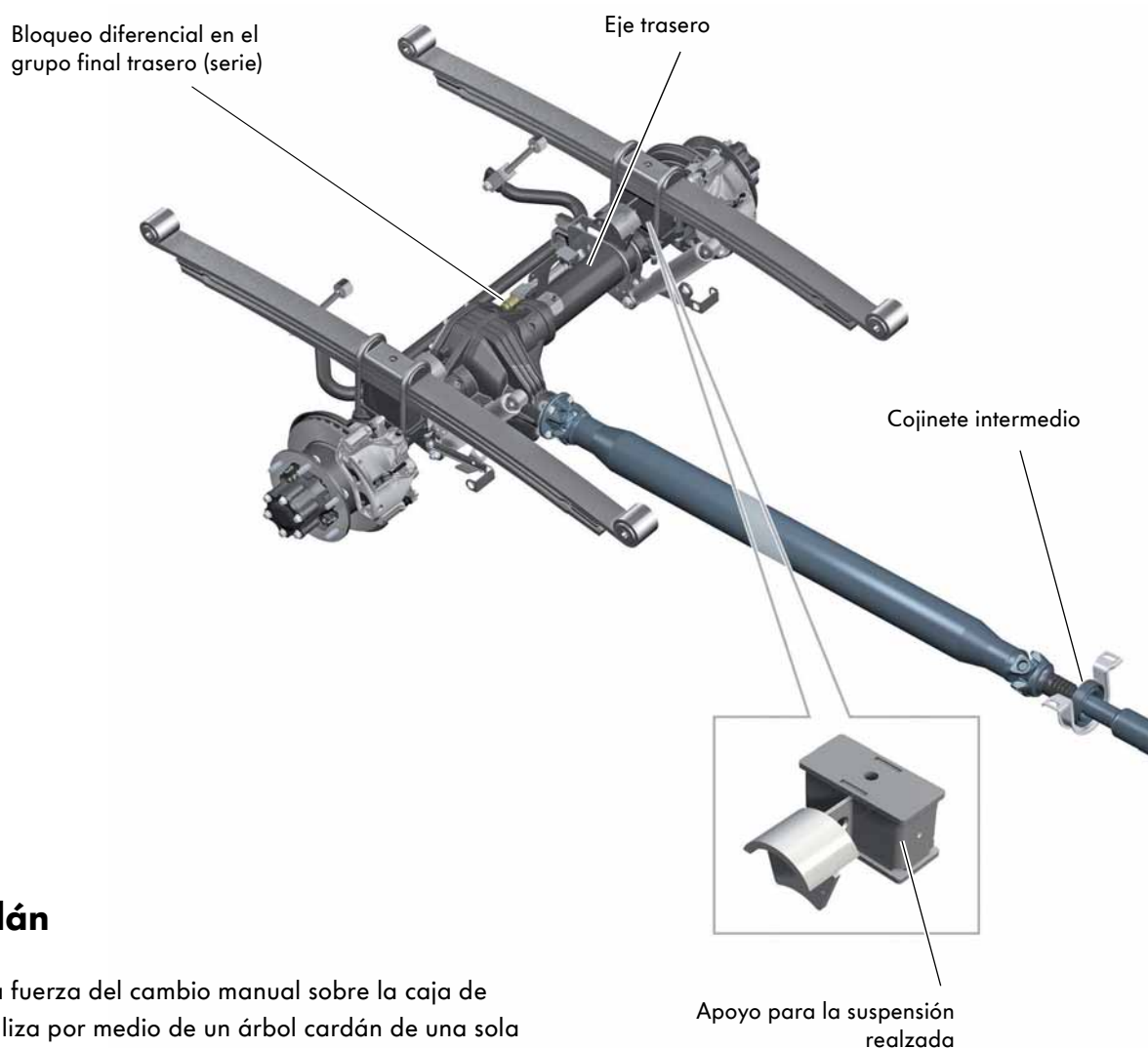
S506\_012

# Crafter 4MOTION con tracción total Achleitner



## Grupo motopropulsor

La figura muestra los componentes mecánicos del grupo motopropulsor 4MOTION, tomando como ejemplo la versión de 5 toneladas con batalla media.



## Árboles cardán

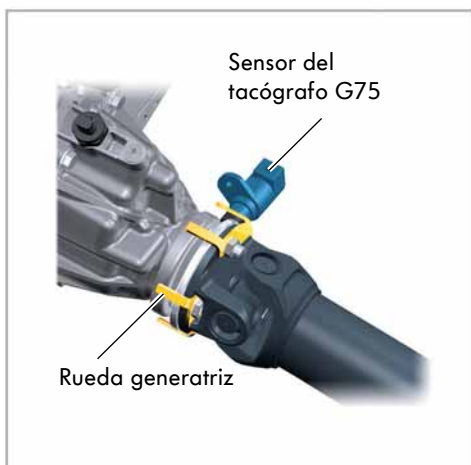
La transmisión de la fuerza del cambio manual sobre la caja de transferencia se realiza por medio de un árbol cardán de una sola pieza, dotado de articulaciones homocinéticas. En vehículos con toma de fuerza por el lado del cambio se instala una variante más corta. Para la tracción del eje trasero se instalan diferentes árboles cardán de dos piezas con articulaciones de cruceta, adaptados a la batalla. El árbol cardán en la versión de batalla corta no necesita cojinete intermedio.

Para la tracción del eje delantero se instala un árbol cardán de una sola pieza con articulaciones de cruceta.



### **Tacógrafo**

El sensor del tacógrafo G75 (para el tacógrafo digital DTCO) va instalado en la salida de fuerza de la caja de transferencia hacia el grupo final delantero.

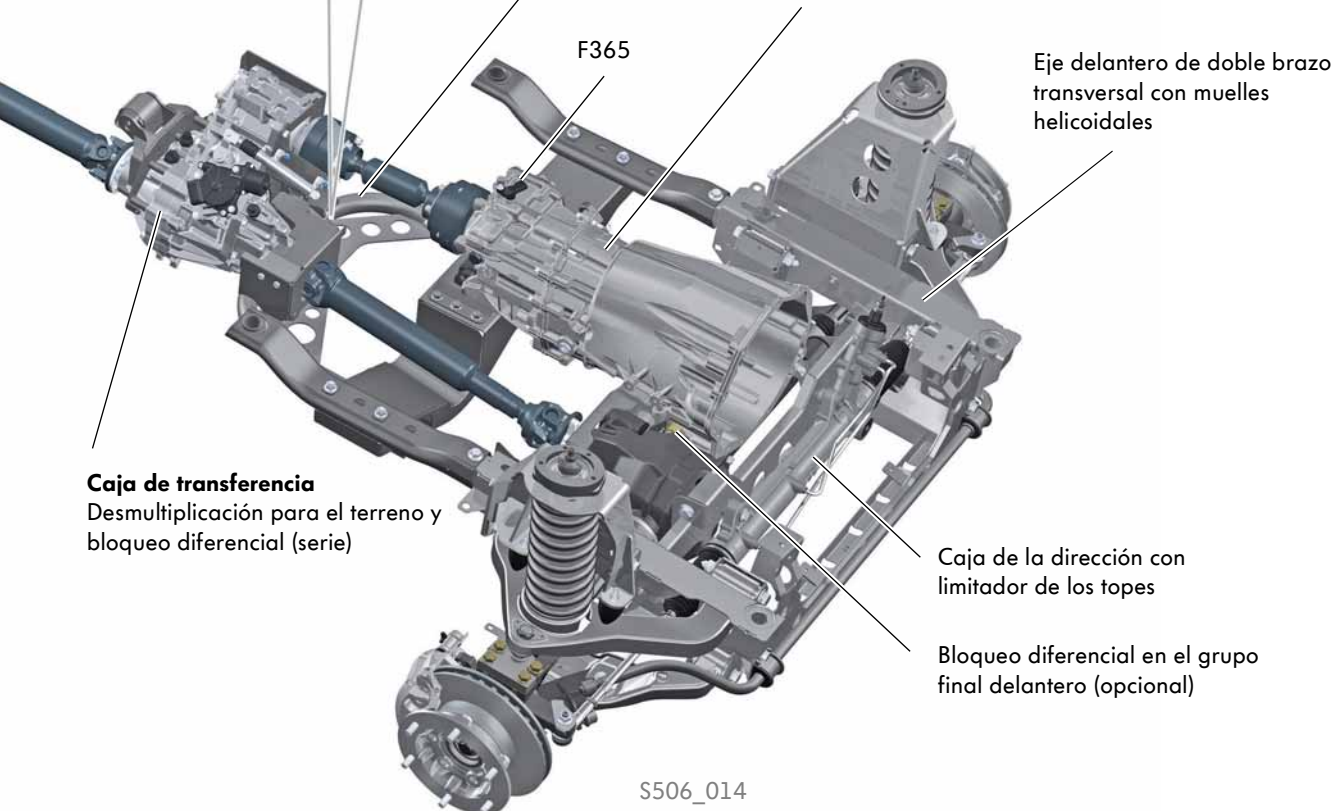


### **Estribo de alojamiento**

El estribo de alojamiento se utiliza para alojar en correcta posición la caja de transferencia en el grupo de la transmisión.

### **Cambio manual**

En todos los Crafter 4MOTION se aplica el cambio manual de 6 marchas OCB. El conmutador de posición de punto muerto del cambio F365 se utiliza para la gestión del asistente de arrancada en subida. Hay tomas de fuerza que se ofrecen como opción por el lado del cambio.



S506\_014

# Crafter 4MOTION con tracción total Achleitner



## Datos técnicos y adaptaciones en la tracción total



S506\_052



S506\_016

Motorización	120 kW CR TDI Norma de emisiones: EURO V, EEV ( <b>E</b> nhanced <b>E</b> nvironmentally Friendly <b>V</b> ehicle)
Letras distintivas del motor	CKUB
Relación del grupo final	3,5 t : i = 4,1 5,0 t : i = 4,3, opcional 4,8
Altura del vehículo	100 mm más que en el Crafter 4x2
Ancho de vía - eje delantero	<b>6</b> 50 mm más que en el Crafter 4x2
Ancho de vía - eje trasero	<b>5</b> idéntico al del Crafter 4x2
Círculo de viraje	aprox. 3,2 m más que en el Crafter 4x2
Distancia al suelo del eje delantero	<b>1</b> 280 mm
Distancia al suelo de la caja de transferencia	<b>2</b> 300 mm (3,5 t) 295 mm (5,0 t)
Distancia al suelo del eje trasero	<b>3</b> 240 - 269 mm (3,5 t) 246 - 268 mm (5,0 t)
Altura enganche para remolque	<b>4</b> 100 mm más que en el Crafter 4x2 (debido a la suspensión realzada)
Peso en vacío	270 - 300 kg más que en el Crafter 4x2 (dependiendo del equipamiento)

Información sobre datos técnicos del Crafter 4x2 – ver SSP 369.



## Prestaciones (particularmente las propiedades Offroad)

### Ángulo de salida

hasta 28°



S506\_015\_1

### Ángulo de ataque

hasta 28°



S506\_015\_2

### Ángulo de paso por cresta

dependiendo de la batalla, hasta 25°



S506\_015\_3

### Capacidad de ascenso

(incluyendo la carga útil máxima)

hasta 45°



S506\_015\_4

### Inclinación lateral

hasta 43°



S506\_015\_5

### Profundidad de vadeo

hasta 600 mm

Los valores de los ángulos y de la inclinación pueden variar en función del equipamiento, el carrozado, la batalla, los neumáticos y la carga útil del vehículo.



S506\_015\_6



## Manejo de la tracción total

La reductora para todoterreno y los 3 bloqueos diferenciales se conectan y desconectan mediante interruptores de funciones instalados en un panel de mandos entre el mando de luces y el volante de la dirección. El estado operativo se visualiza por medio de los testigos luminosos K277, K45, K46 y K74 que van integrados en los correspondientes interruptores de funciones en el panel de mandos. La reductora de la transmisión que se encuentra activada se visualiza adicionalmente por medio de un testigo luminoso en el cuadro de instrumentos.

La reductora para todoterreno 4x4 LOW puede ser conectada con total independencia del estado operativo en que se encuentren los bloqueos diferenciales.

Los bloqueos diferenciales sólo pueden ser conectados y desconectados por un orden de prioridades específico.

Primero tiene que conectarse el bloqueo diferencial en la caja de transferencia. Luego puede conectarse el bloqueo diferencial del eje trasero y sólo después de ello el bloqueo diferencial del eje delantero.



Testigo luminoso

S506\_017



F237 con K74

E121 con K46

E786 con K45

E694 con K277

### Leyenda

- E121 Conmutador para bloqueo diferencial trasero
- E694 Pulsador 1 (conmutador) para reductora de todoterreno
- E786 Conmutador para bloqueo diferencial delantero
- F237 Conmutador para bloqueo diferencial (caja de transferencia)
- K45 Testigo de bloqueo del diferencial delantero
- K46 Testigo de bloqueo del diferencial trasero
- K74 Testigo del bloqueo del diferencial de la caja de transferencia
- K277 Testigo de relación reductora

## Indicaciones de estado operativo de los testigos luminosos

Testigo luminoso encendido continuamente = sistema de tracción total activado

Testigo luminoso parpadeando = ciclo de cambio no concluido

Testigo luminoso parpadeando continuamente = fallo en el sistema en cuestión

Testigos luminosos K45, K46 y K277 parpadeando continuamente = sobrecalentamiento del compresor

## Indicadores en el cuadro de instrumentos

Testigo luminoso para ABS K47  
(fallo del ABS o ABS desactivado)



4x4  
LOW

Testigo luminoso de la  
relación reductora, en el  
cuadro de instrumentos



S506\_018

Como función de tracción total, en el cuadro de instrumentos sólo se visualiza adicionalmente que está activada la etapa reductora. Todas las demás funciones de la tracción total se visualizan exclusivamente a través de los testigos luminosos en los mandos de las funciones.

## Estados del sistema ABS

En el Crafter 4MOTION se conserva la regulación del ABS al estar bloqueado el diferencial intermedio. La regulación del ABS se desactiva al estar puestos los bloqueos transversales. Debido al acoplamiento mecánico entre los ejes delantero y trasero y al acoplamiento adicional de ambas ruedas traseras y en caso dado adicionalmente también el de las ruedas delanteras, resulta que todas las ruedas giran a la misma velocidad y deja de ser posible la regulación individual de cada rueda al frenar. Para evitar influencias negativas sobre el comportamiento dinámico se desactiva la regulación del ABS al estar activado el bloqueo del eje trasero. La desactivación del ABS se visualiza a través del testigo luminoso del ABS K47 en el cuadro de instrumentos. Adicionalmente aparece un texto que lo indica en la pantalla del cuadro de instrumentos.



Después de la desconexión automática (en función de la velocidad) o manual de los bloqueos transversales se reactiva por sí sola la regulación del ABS, sin intervención del conductor.

## Mando conceptual de la tracción total

### Desmultiplicación para terreno 4x4 LOW

La reductora para todoterreno puede ser conectada con absoluta independencia del estado operativo en que se encuentren los bloqueos diferenciales.

#### Condiciones de conexión/desconexión

- Borne 15 "ON"
- E694 accionado
- Embrague accionado
- Sólo conectable a vehículo parado, velocidad de marcha  $v = 0$  km/h



### Bloqueo diferencial de la caja de transferencia (bloqueo longitudinal)

#### Condiciones de conexión

- Borne 15 "ON"
- F237 accionado
- Conmutable a cualquier velocidad de marcha

#### Condiciones de desactivación

- F237 accionado o
- Borne 15 "OFF" > 30 s
- Conmutable a cualquier velocidad de marcha



### Bloqueo diferencial del grupo final trasero (bloqueo transversal trasero)

#### Condiciones de conexión

- Borne 15 "ON"
- E121 accionado
- Bloqueo longitudinal activado
- Conmutable durante la marcha, Velocidad de marcha  $v = 0 \dots 45$  km/h

#### Condiciones de desactivación

- E121 accionado o
- Velocidad de marcha  $v > 45$  km/h o
- Bloqueo longitudinal desactivado o
- Borne 15 "OFF" > 30 s





## Bloqueo diferencial del grupo final delantero (bloqueo transversal delantero)

### Condiciones de conexión

- Borne 15 "ON"
- E786 accionado
- Bloqueo longitudinal activado
- Bloqueo transversal trasero activado
- Conmutable durante la marcha,  
Velocidad de marcha  $v = 0 \dots 45 \text{ km/h}$



S506\_050

K45  
Testigo de bloqueo del  
diferencial delantero

### Condiciones de desactivación

- E786 accionado o
- Velocidad de marcha  $v > 45 \text{ km/h}$  o
- Bloqueos longitudinal o transversal traseros desactivados o
- Borne 15 "OFF"  $> 30 \text{ s}$

### Umbral de velocidad para los bloqueos transversales conectados

- Los bloqueos transversales pueden ser conectados durante la marcha, hasta una velocidad de 45 km/h.
- Al sobrepasar una velocidad de marcha de 45 km/h se desactivan automáticamente los bloqueos transversales.
- Si no fuera posible soltar los bloqueos transversales manual ni automáticamente a raíz de tensiones en la transmisión, se limita la velocidad del vehículo a 50 km/h como máximo. La limitación de la velocidad se anula en cuanto se sueltan los bloqueos transversales después de haberse neutralizado las tensiones.

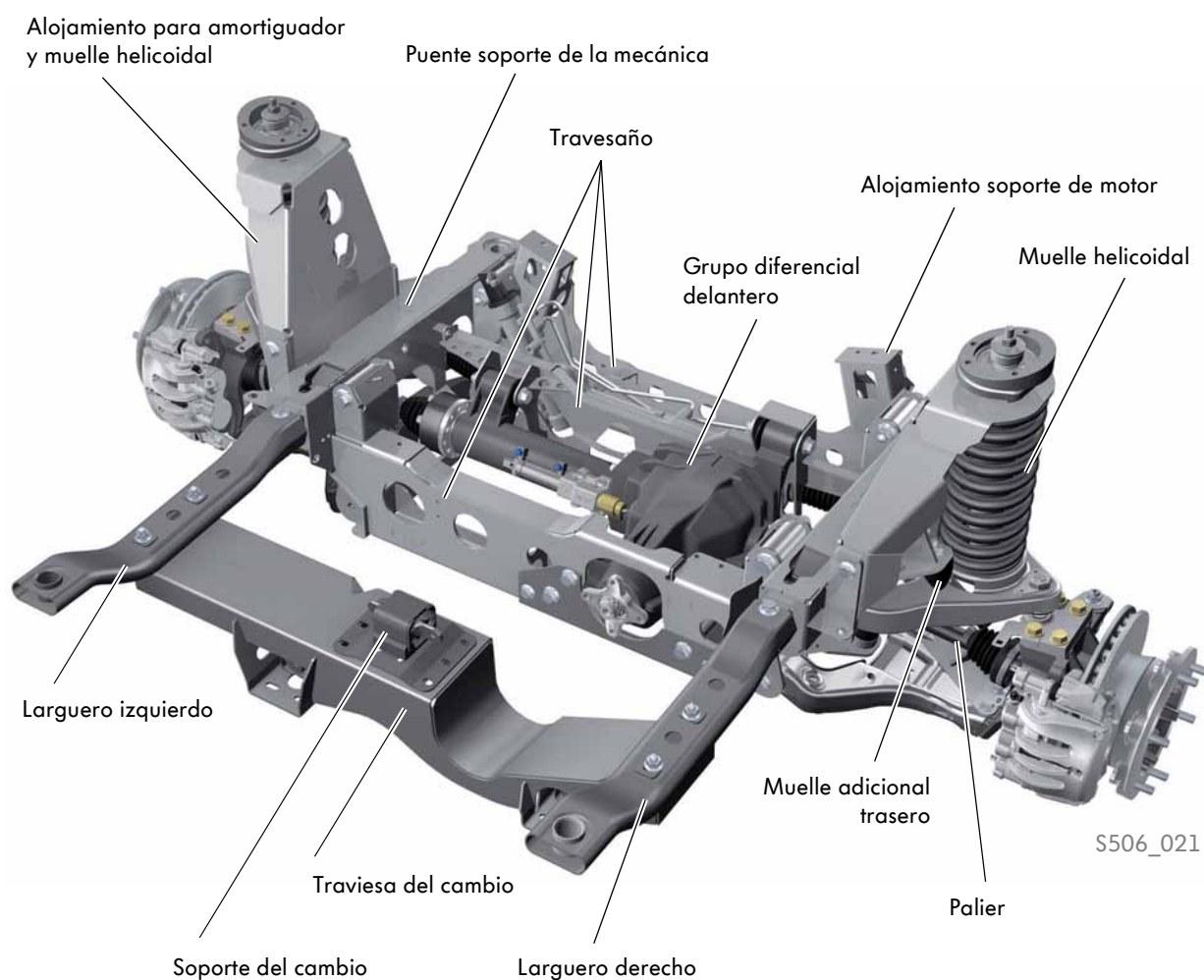
### 30 seg. de ciclo de continuación tras borne 15 "OFF"

Si se "cala" el motor al estar colocados los bloqueos diferenciales durante la marcha, los bloqueos se mantienen en vigor durante un intervalo de 30 seg. después de borne 15 "OFF". Con ello se posibilita el re arranque y la arrancada con los bloqueos puestos. Esto incrementa el confort de la conducción en el modo Offroad.

## Eje delantero con grupo final

Para crear el espacio destinable a un grupo final delantero Achleitner ha rediseñado por completo el eje delantero.

Para ello se adaptó el puente soporte de la mecánica, los muelles, la suspensión de las ruedas, la barra estabilizadora y el travesaño del cambio.

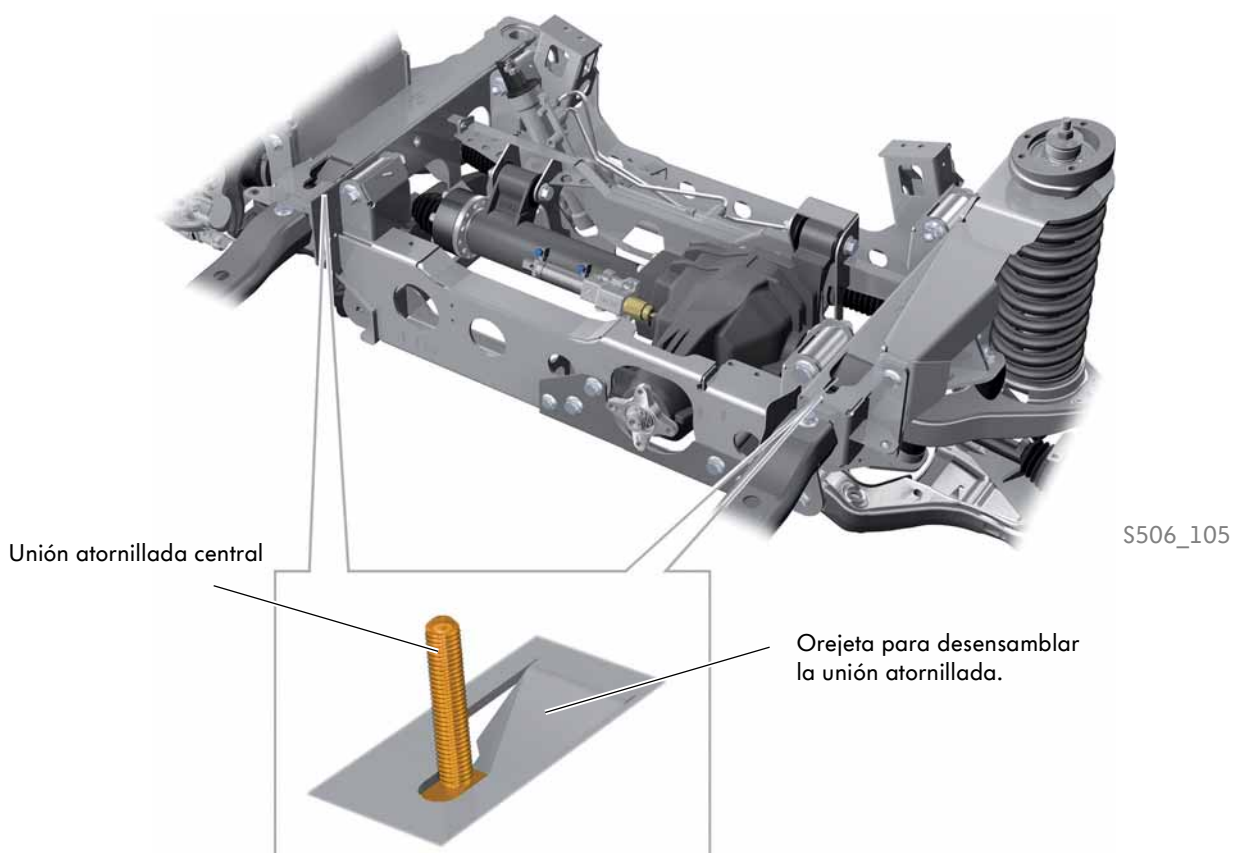


El eje delantero es una versión de doble brazo transversal con suspensión individual de las ruedas y muelles helicoidales.

El puente soporte de la mecánica consta de una construcción de chapa de acero con 3 travesaños. Sirve para alojar el motor, el grupo final delantero, la dirección y el tren de rodaje.

Los largueros izquierdo y derecho van atornillados con el puente soporte de la mecánica.

El soporte del cambio sirve para alojar la caja de cambios. Va dotado de una escotadura para el paso del árbol cardán hacia el grupo final delantero.



El puente soporte de la mecánica y los largueros van fijados de forma rígida con 6 tornillos al bastidor.

En caso de una colisión frontal intensa del vehículo puede soltarse la unión atornillada del puente soporte de la mecánica y separarse el enlace hacia el bastidor.

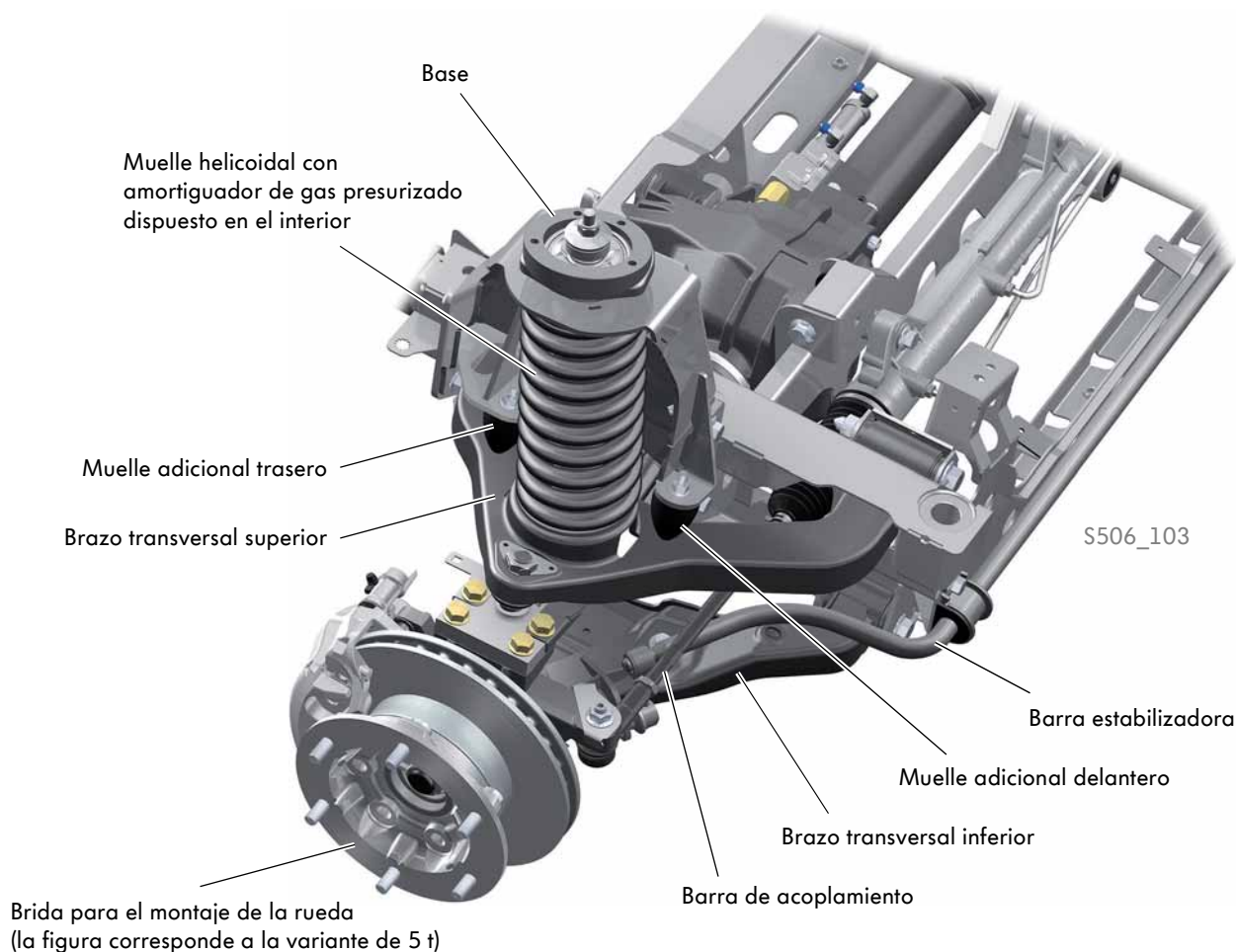
En caso de una colisión el puente soporte de la mecánica respalda con ello la deformación de los largueros de la carrocería ante la celda del habitáculo y contribuye así a la seguridad pasiva.

Los palieres del eje delantero están dotados de articulaciones homocinéticas y son de la misma longitud para tener un reparto uniforme del par.

La suspensión realzada 100 mm se consigue en el eje delantero por medio de un puente soporte de la mecánica adaptado en lo que se refiere a la altura del perfil.



## Suspensión de las ruedas



El ancho de vía ha crecido aprox. 50 mm en comparación con el Crafter 4x2 a raíz del nuevo diseño del eje delantero y de la aplicación de llantas con la profundidad de calado adaptada.

Los ejes delanteros de las variantes de 3,5 t y 5 t son básicamente iguales, con excepción de la brida para el montaje de las ruedas y el freno. Hay diferencias de diseño en las características de los amortiguadores, de los muelles helicoidales y de los muelles adicionales. La brida para el montaje de la rueda y el freno son versiones respectivamente específicas para 3,5 t y 5 t.

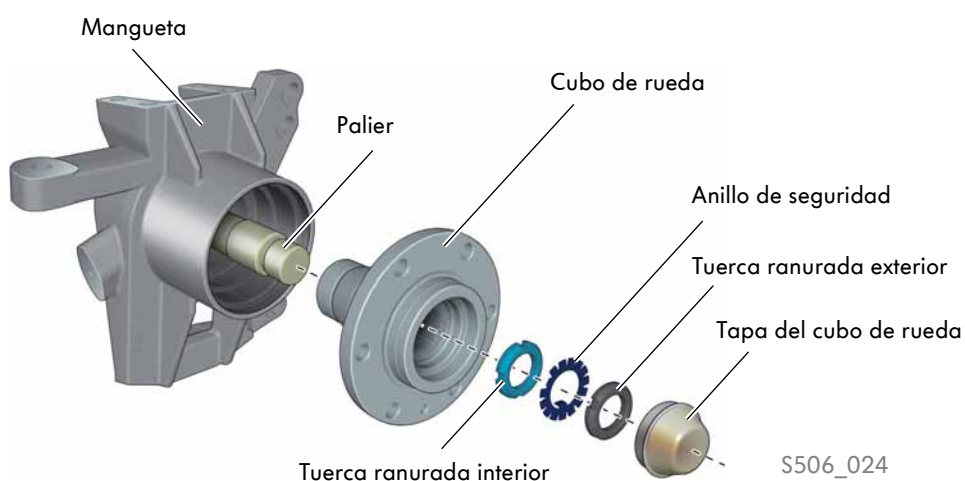
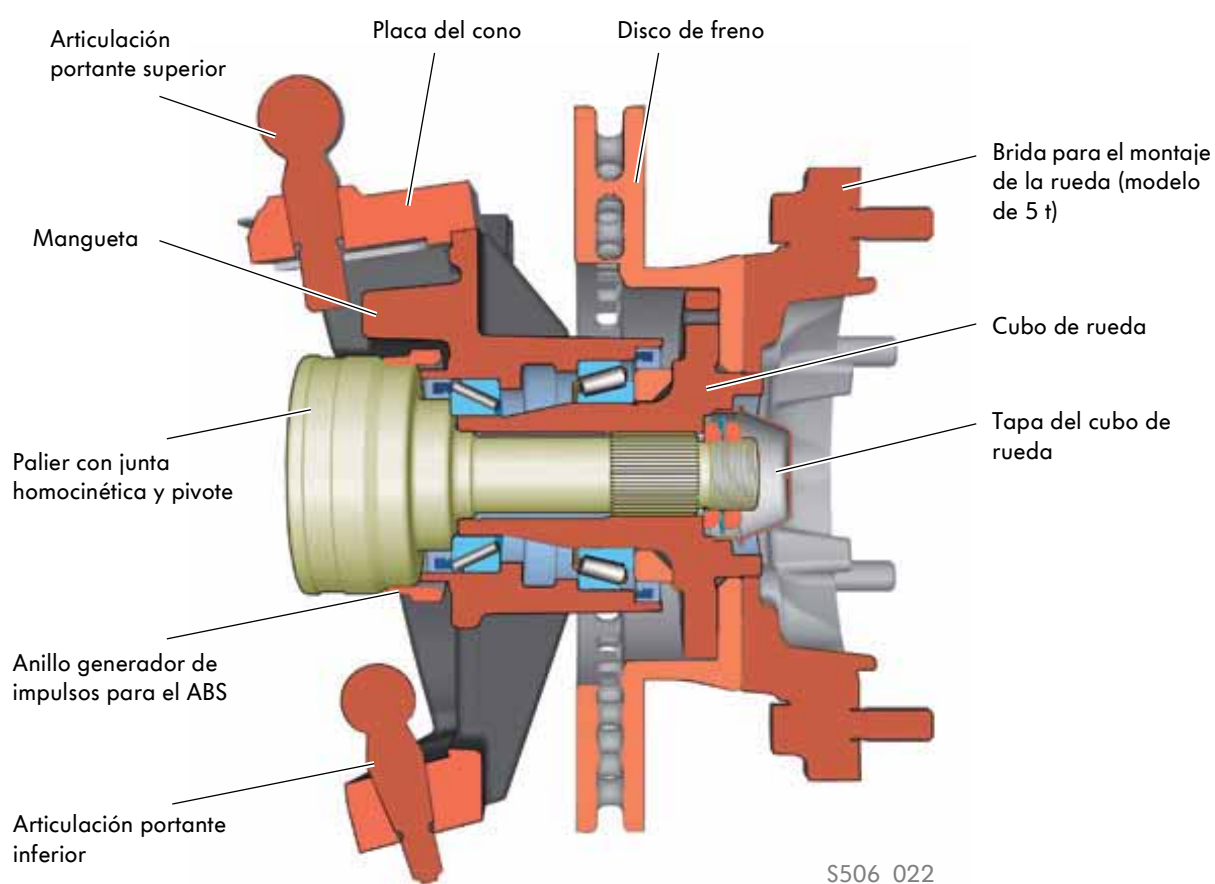
Sobre el travesaño superior se instalan 2 muelles adicionales. Las características de amortiguación de los muelles adicionales son diferentes para los modelos de 3,5 t y los de 5 t. Con su característica de amortiguación más suave en el modelo de 3,5 t frente al modelo de 5 t se respalda el tarado de confort para la suspensión. La base sirve de adaptador y establece la adaptación constructiva entre el alojamiento del brazo telescópico y la torreta de la suspensión en la carrocería.

En el Crafter 4MOTION sólo es ajustable la cota de convergencia.

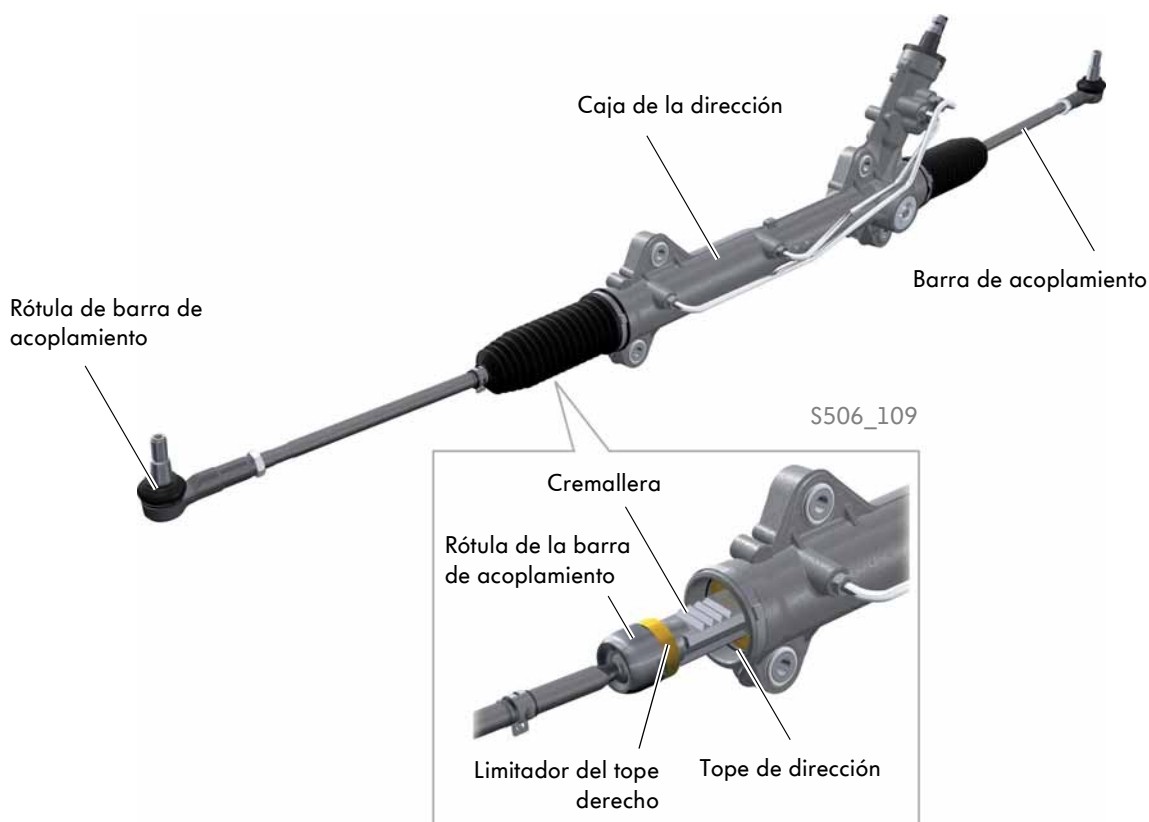


## Conjunto cojinete de rueda

El conjunto cojinete de rueda se basa, por cuanto al diseño, en la I generación. La mangueta es de nuevo desarrollo para la tracción total. El cubo, el cojinete de rueda y la mangueta son componentes individuales y se pueden sustituir cada uno aparte. El juego de los cojinetes de rueda se ajusta por medio de la tuerca ranurada interior. La tuerca ranurada exterior hace las veces de contratuerca.



## Dirección



En la vista de detalle se muestra como ejemplo la posición del limitador del tope y el tope de dirección en el lado derecho. La configuración del lado izquierdo es parecida.

## Caja de la dirección

Las ruedas delanteras son traccionadas por medio de palieres y juntas homocinéticas. El diseño de los ejes dirigidos propulsados sólo permite menores ángulos de orientación de las ruedas en comparación con los de los ejes dirigidos no propulsados. Por ese motivo es necesario reducir el ángulo de orientación de las ruedas con ayuda de limitadores de los topes en la caja de la dirección.

Los limitadores de los topes constan de anillos de acero, que se fijan por ambos lados de la cremallera en la caja de la dirección. Estos anillos de acero reducen respectivamente en 12 mm el desplazamiento (carrera) de la cremallera entre el tope de dirección y el limitador del tope, en ambos sentidos del movimiento. Con ello disminuye el ángulo de orientación de las ruedas.

La caja de la dirección es ofrecida como recambio completo para el Crafter 4MOTION. Sin embargo, los limitadores de los topes también pueden ser sustituidos de forma individual.



El montaje de una caja de dirección sin limitación de los topes tiene por consecuencia unos ángulos de flexión inadmisiblemente pronunciados en las articulaciones homocinéticas. Esto puede provocar la fractura de las articulaciones homocinéticas en los palieres.

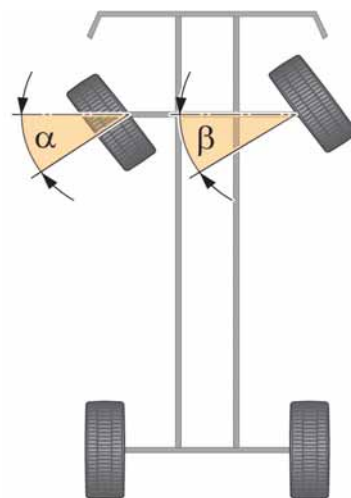
## Ángulo de orientación de las ruedas

Para el Crafter 4MOTION rigen los siguientes ángulos de orientación de las ruedas:

- $\alpha$  rueda interior de la curva =  $33,4^\circ$
- $\beta$  rueda exterior de la curva =  $30,5^\circ$

De ahí resultan los siguientes círculos de viraje:

- 15,5 m (batalla corta)
- 17,0 m (batalla media)
- 19,4 m (batalla larga)

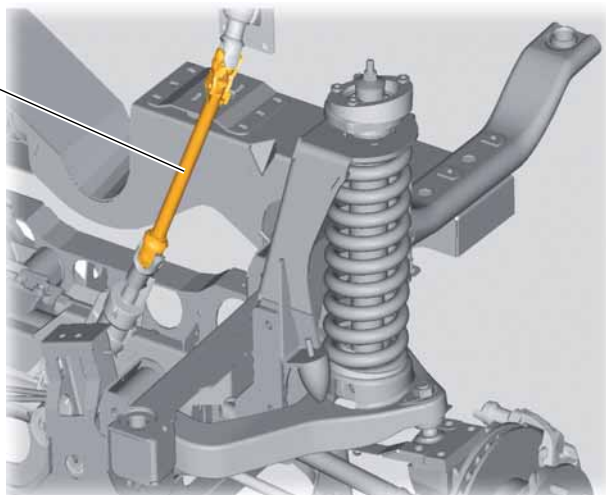


S506\_107

## Columna de dirección

Por la suspensión realizada se necesita una columna de dirección adaptada. Esto se consigue por medio de un eje intermedio de dirección más largo.

Eje intermedio de  
dirección



S506\_108



## Llantas y neumáticos

Vehículo	Llanta	Neumáticos	Observación	Circunferencia de rodadura	combinable con cadenas para nieve
Crafter 35 (3,5 t)	6,5 J x 16 H2 ET54	225/75 R16	VW-serie (neumáticos de calle)	2337 mm	Sí
		225/75 R16	AT opción Achleitner	2337 mm	Sí
		245/75 R16	AT opción Achleitner	2431 mm	No
Crafter 50 (5 t)	5,5 J x 16 H2 ET109,5	205/75 R16	VW-serie (neumáticos de calle)	2243 mm	Sí
		215/85 R16	AT opción Achleitner	2435 mm	No

**AT = All-Terrain (neumáticos para todoterreno)**



245/75 R16

S506\_113



215/85 R16

S506\_114



S506\_115

### Llantas

En el Crafter 4MOTION se aplican para todos los vehículos de 3,5 t nuevas llantas reforzadas para aplicaciones Offroad con la profundidad de calado ET54.

### Cadenas para nieve

Para mejorar la tracción y proteger el diferencial intermedio es recomendable utilizar cadenas para nieve en ambos ejes.



Debido a las condiciones de espacio entre muelle helicoidal y neumático no es posible instalar cadenas para nieve con determinados tipos de neumáticos.



## Cambio del tipo de neumáticos

Si se cambia el tipo de neumáticos tiene que llevarse a cabo una adaptación del cuadro de instrumentos y de la cerradura de contacto electrónica, si por ello se modifica la circunferencia de rodadura. Este caso viene dado p. ej. al cambiar de los neumáticos de calle a los de todoterreno.

En vehículos con tacógrafo (tacógrafo digital DTCO) tiene que llevarse a cabo una adaptación especial del tacógrafo en un concesionario de Servicio autorizado.



S506\_110

Diferente circunferencia de rodadura



S506\_111



Si no está adaptado el tacógrafo llega a apagarse el indicador de recorrido en el cuadro de instrumentos.

## Aletines

Debido al mayor ancho de vía del eje delantero ya no se tiene dada la cobertura necesaria de las ruedas por medio de las aletas. Esto se compensa por medio de un aletín de 3 piezas. Los aletines van pegados a las aletas y a los paragolpes.

Aletín de 3 piezas



S506\_128

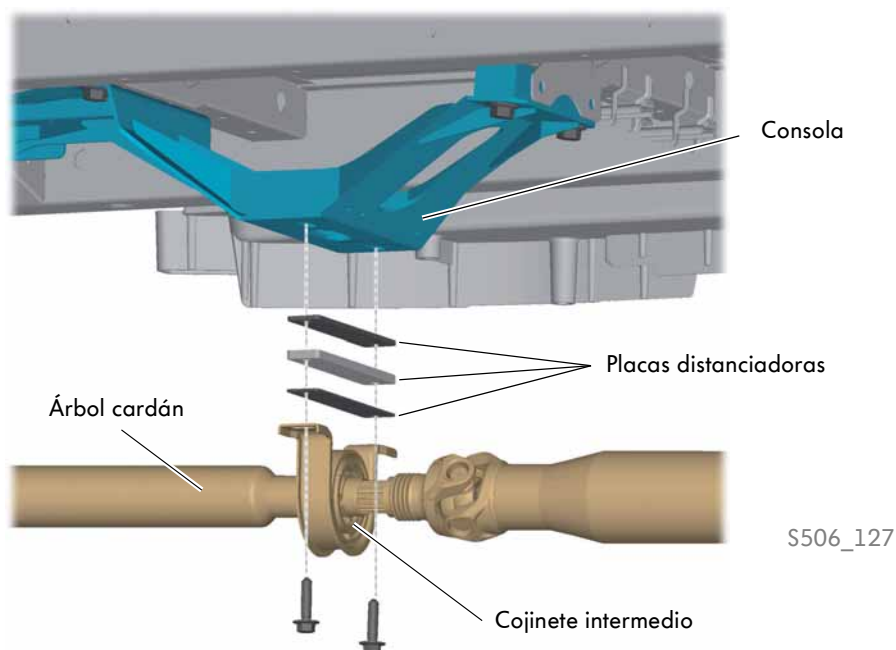
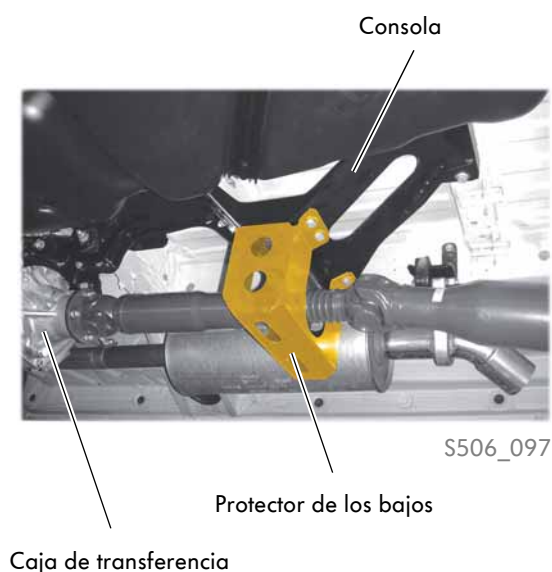


## Cojinete intermedio del árbol cardán

Los vehículos de batallas media y larga llevan un árbol cardán de dos piezas hacia el eje trasero. En esta versión dividida del árbol cardán se instala un nuevo cojinete intermedio, protegido contra la penetración de humedad por medio de arandelas centrífugas. El cojinete intermedio va ligado a la carrocería con ayuda de una consola. Dispone de serie de una protección de los bajos en chapa de acero.

Para compensar tolerancias de los componentes de la consola y minimizar las oscilaciones en el árbol cardán puede ajustarse el ángulo de flexión de la articulación de cruceta a la salida de la caja de transferencia.

El ajuste se realiza intercalando placas distanciadoras de diferente grosor del material entre el cojinete intermedio y la consola.



Después de sustituir la consola tiene que someterse a nuevo ajuste el ángulo de flexión. Para ajustar el ángulo de flexión en el área de Servicio deberán observarse las indicaciones proporcionadas en ELSA (sistema electrónico de información en el Servicio).

## Sistema de escape

El sistema de escape se encuentra adaptado a las condiciones de instalación modificadas en el grupo motopropulsor.

El traslado del sistema de escape hacia el lado derecho del vehículo se realiza con dos tubos de decalaje. Los tubos de decalaje van integrados en diferentes posiciones del sistema de escape, dependiendo del modelo (batalla y carrozado). El silenciador se traslada hacia la derecha con ayuda del tubo de decalaje delantero y se fija con una nueva sujeción al larguero.

En vehículos con un sistema de escape pasante hasta la trasera se instala un tubo de decalaje adicional en el tubo final.

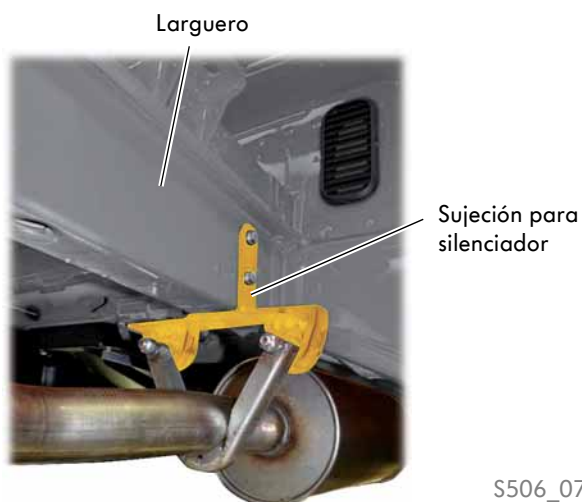


En caso de reparación tiene que adaptarse un sistema de escape del Crafter 4x2 al Crafter 4MOTION. Obtendrá más detalles al respecto en ELSA (sistema electrónico de información en el Servicio).



Tubo de decalaje delantero

S506\_077



Larguero

Sujeción para  
silenciador

S506\_079



Tubo de decalaje trasero  
en el tubo final

S506\_078

## Programa electrónico de estabilidad ESP9i

Todos los Crafter serán transformados a partir del 2012 al programa electrónico de estabilidad ESP9i (i = integral) de la casa Bosch.

Este sistema lleva integrados los sensores del ESP en la unidad de control para ESP. Se ha anulado el colectivo sensor que se instalaba hasta ahora por separado.

En el Crafter 4MOTION se aplica una unidad de control ESP reducida por el fabricante a la función ABS. Únicamente se encuentra suprimida la función del ESP. Los sensores del ESP se mantienen activos y siguen siendo utilizados para poner en vigor las funciones del sistema.

El sistema ABS del Crafter 4MOTION posee las funciones

- ABS (sistema antibloqueo de frenos)
- ASR (regulación antideslizamiento de la tracción)
- MSR (regulación del par de inercia del motor)
- Asistente de arrancada en subida (de serie)

Se implantan nuevos sensores de régimen de las ruedas adaptados al ESP9i (sensores de revoluciones de las ruedas G44 hasta G47).



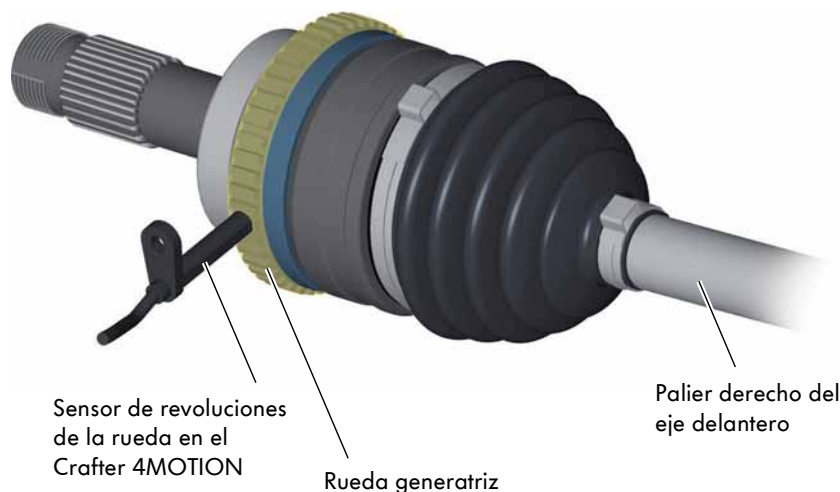
Unidad de control del ABS  
J104

S506\_064

La rueda generatriz de impulsos para detectar los regímenes de la rueda va dotada de masa fundida de resina sintética. De ese modo se evita que se obstruyan con suciedad los huecos de los dientes y se produzcan funciones anómalas en la detección de las señales.



Al efectuar trabajos de montaje en el Crafter 4MOTION debe tenerse en cuenta la correcta posición de montaje de los sensores de revoluciones de las ruedas en el eje delantero. Sírvase tener en cuenta las indicaciones proporcionadas en ELSA (sistema electrónico de información en el Servicio).



S506\_123





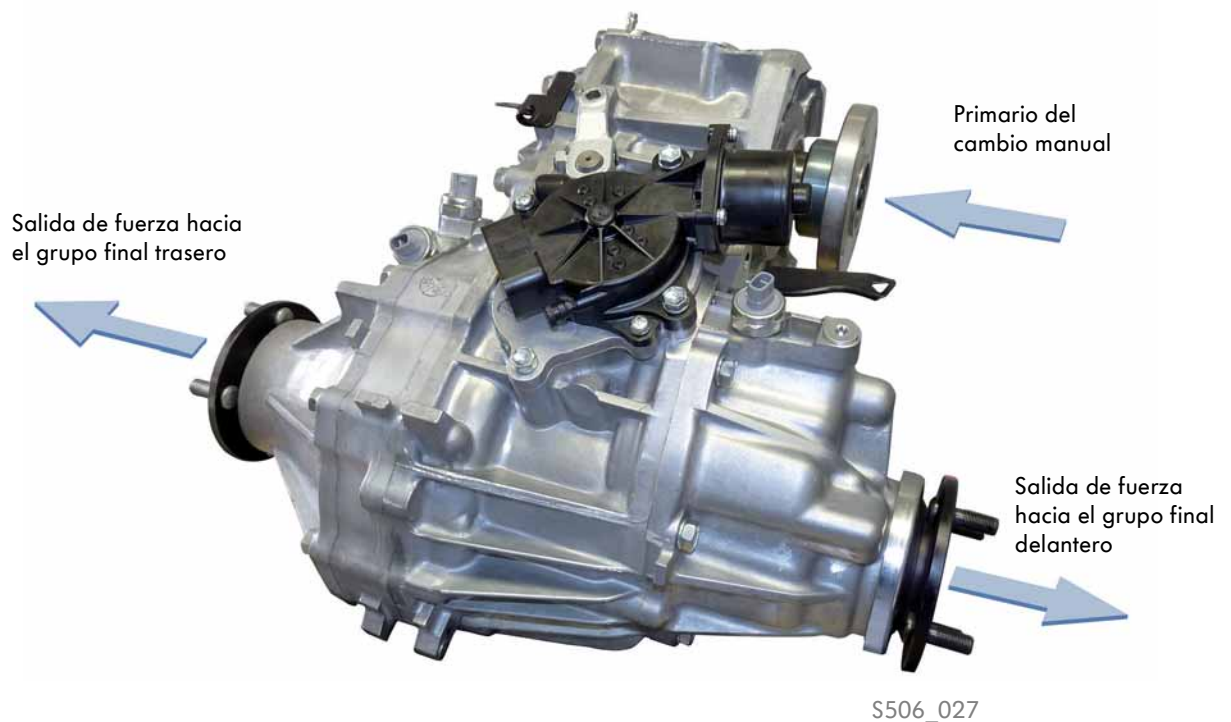
# Caja de transferencia

## Caja de transferencia

La caja de transferencia instalada como caja individual reparte el par de tracción permanentemente sobre los ejes delantero y trasero.

Permite trabajar en el modo estándar (4x4 HIGH) o en el modo con reductora para el terreno (4x4 LOW). El diferencial intermedio es bloqueable.

El cambio de los niveles HIGH/LOW se realiza por medio de un cilindro actuador neumático de doble efecto.



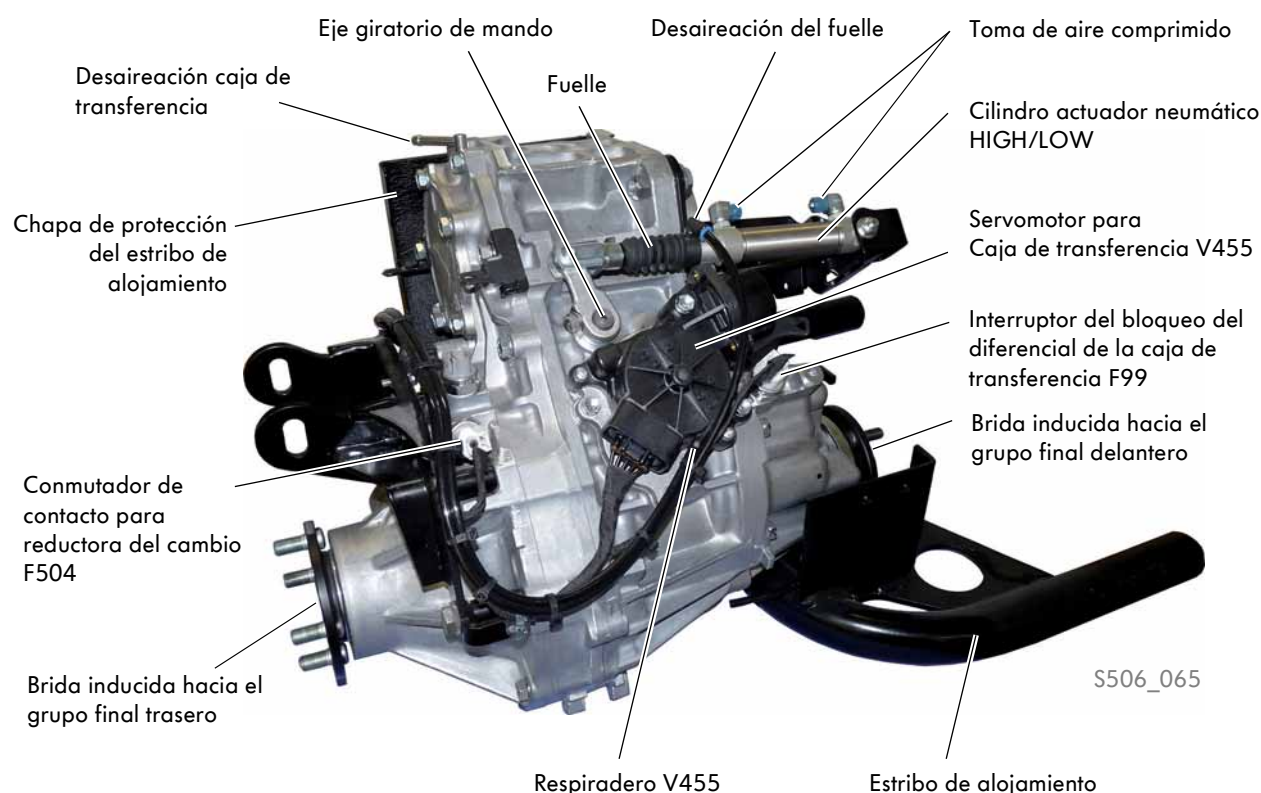
### Características y datos técnicos

- Estructura robusta
- Tracción total permanente con un reparto de par de 50:50
- Etapa reductora para el terreno (4x4 LOW) conectada neumáticamente a través de transmisión intermedia
- Relaciones de transmisión:
  - rápida (HIGH):  $i = 1,0$
  - lenta (LOW):  $i = 2,5$
- 100 % bloqueo longitudinal en el diferencial intermedio, conectado a través de servomotor eléctrico
- Capacidad de aceite = 1,37 l
- Suavidad de marcha y transmisión de fuerza de alto nivel mediante dentados helicoidales
- Fabricante: Aisin

La caja de transferencia va atornillada en un estribo de alojamiento con chapa de protección. El estribo de alojamiento va guiado con cojinetes de metal-goma, en disposición amortiguada a vibraciones en el travesaño de la transmisión.

El conmutador de contacto para la reductora del cambio F504 detecta cuando está conectada la reductora para el terreno (4x4 LOW). Se utiliza como indicación de estado operativo (testigo de relación reductora K277) y como información retroalimentada para la lógica de cambio en la unidad de control para funciones especiales programables J820, con la cual se gestionan los ciclos de regeneración.

Si se avería el F504 no hay señal realimentada hacia J820 y el testigo luminoso de relación reductora K277 parpadea en el pulsador 1 (conmutador) para reductora todoterreno E694.



## Cilindro actuador neumático HIGH/LOW

### Versión:

cilindro actuador neumático de doble efecto sin muelle recuperador

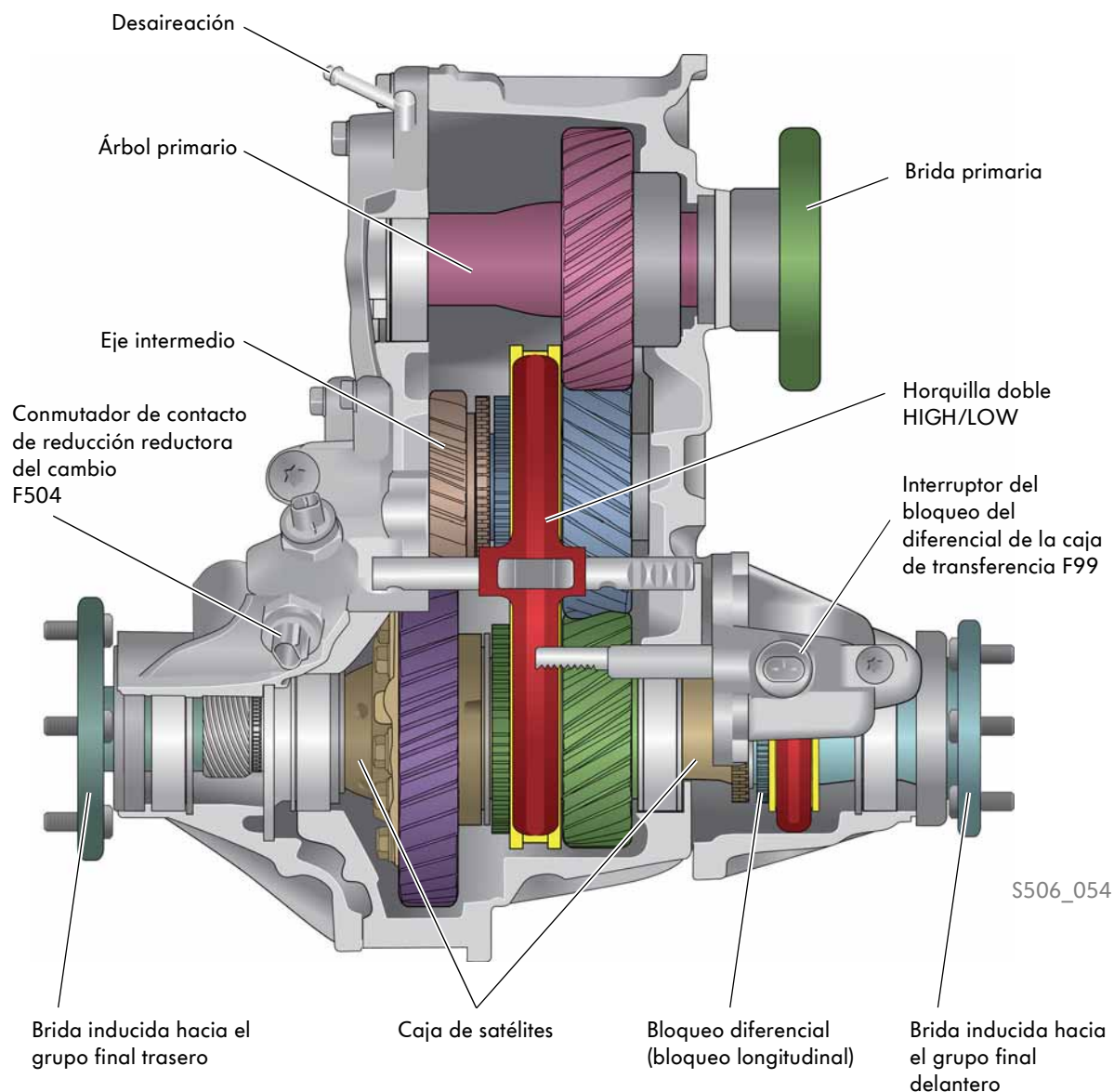
### Efectos en caso de avería:

Deja de ser posible cambiar. La caja de transferencia mantiene la posición que fue seleccionada por último. La función anómala se visualiza parpadeando el testigo luminoso K277 en el pulsador 1 (conmutador) para reductora todoterreno E694.

# Caja de transferencia

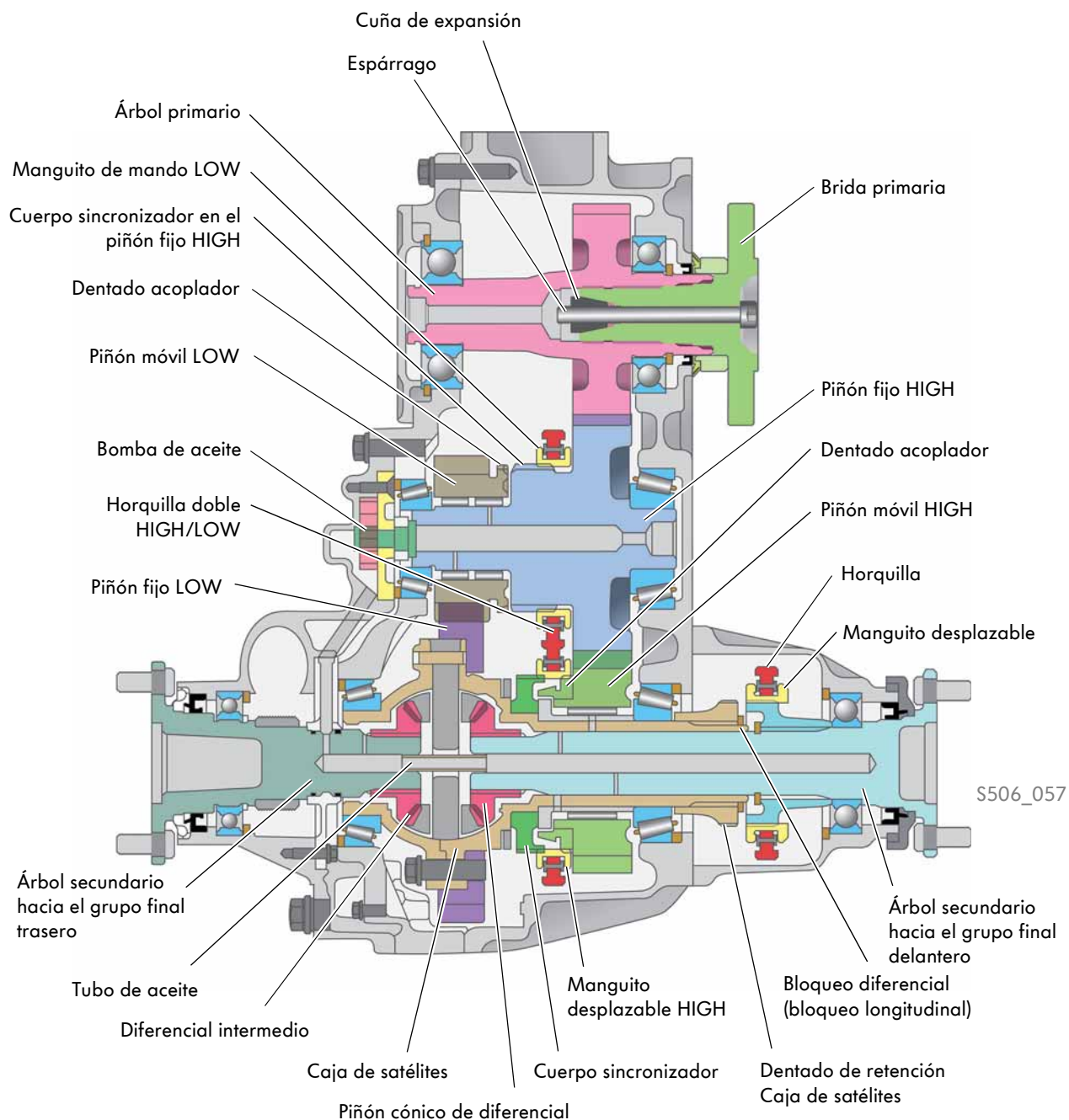
## Vista seccionada de la transmisión 1

La transmisión de 3 árboles va integrada en una carcasa de aluminio compuesta por 4 piezas.



Las etapas de mando HIGH y LOW se realizan a través de una horquilla doble. Para la transmisión de la fuerza se procede a comunicar los piñones móviles a través de manguitos desplazables y dentados acopladores para hacerlos solidarios con el árbol que les corresponde. Ambas etapas de mando carecen de sincronización. Es posible seleccionar mecánicamente una posición neutral en la caja, pero en el Crafter 4MOTION no se implementa.

## Vista seccionada de la transmisión 2



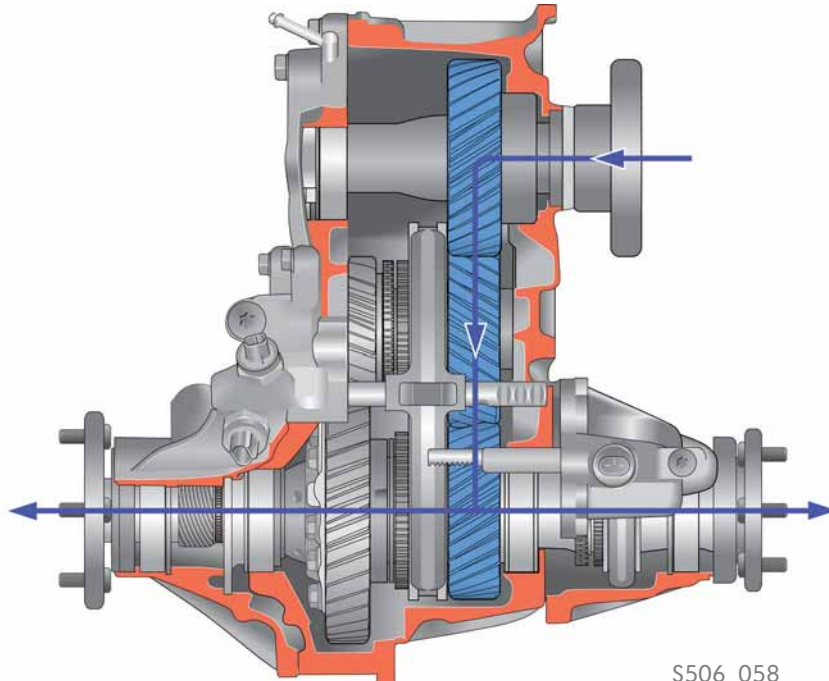
La brida primaria es conducida de forma solidaria al giro en el árbol secundario y se comunica con el árbol primario en arrastre de fuerza con ayuda de un espárrago.

La caja de transferencia, aparte de la lubricación centrífuga derivada del conjunto de piñones, dispone de una lubricación activa con una bomba de aceite. A partir de la bomba se abastecen los puntos de lubricación a través de conductos de aceite. El tubo de aceite, alojado fijamente en el árbol secundario hacia el eje trasero y en disposición girable en el árbol secundario hacia el grupo final delantero, abastece los puntos de lubricación sobre el árbol secundario hacia el grupo final delantero.

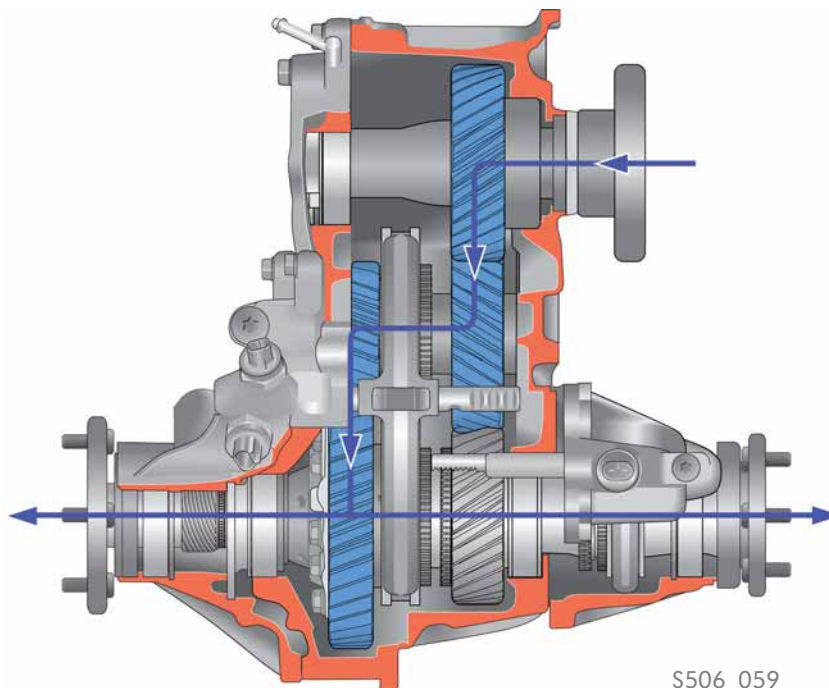
A través del diferencial intermedio, en versión de grupo cónico, se compensan las diferencias de regímenes entre los ejes delantero y trasero.

# Caja de transferencia

## Flujo de fuerza - HIGH

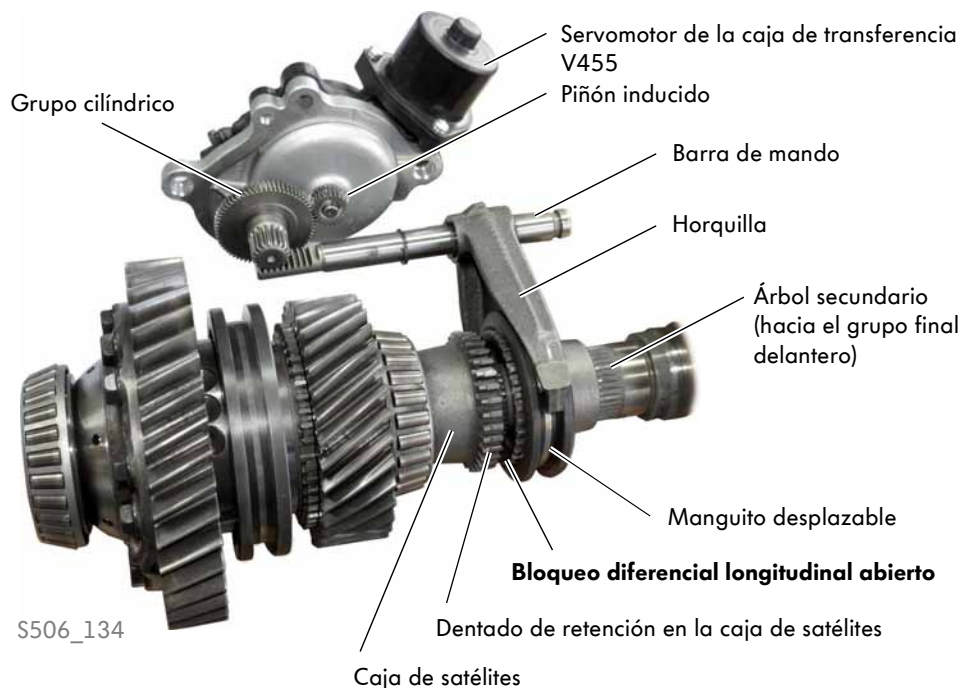


## Flujo de fuerza - LOW



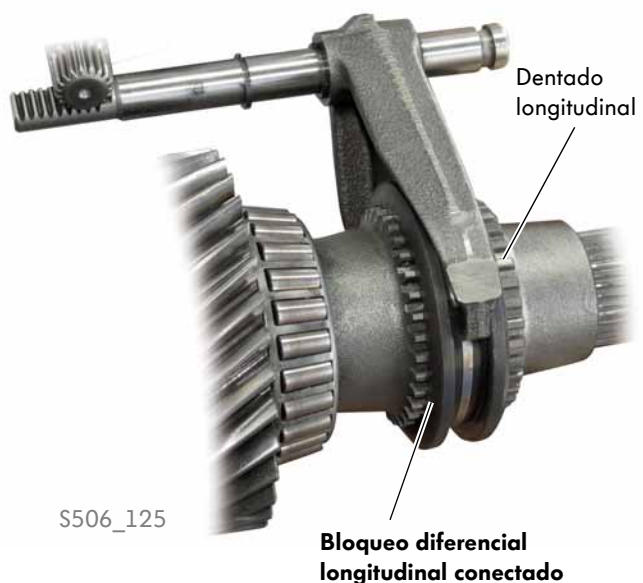


## Bloqueo diferencial longitudinal



El bloqueo diferencial longitudinal es conectado eléctricamente por medio del servomotor de la caja de transferencia V455. El piñón inducido del servomotor es solidario con el grupo cilíndrico. El grupo cilíndrico inscribe el giro en la caja de transferencia y lo transforma en un movimiento de empuje de la barra de mando y la horquilla.

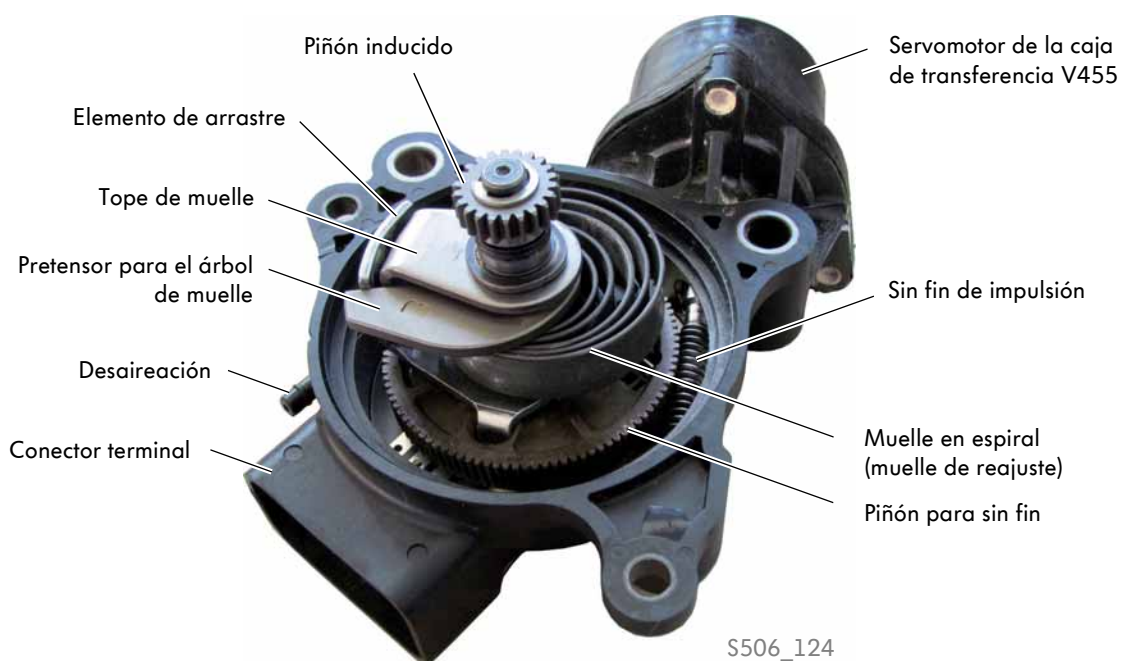
Para la conexión del bloqueo diferencial se traslada el manguito desplazable en dirección hacia el diferencial intermedio. El dentado de retención de la caja de satélites se comunica durante esa operación con el dentado longitudinal. El piñón del diferencial que se encuentra comunicado con el árbol secundario hacia el grupo final delantero queda ahora solidario al giro con la caja de satélites. Con ello queda bloqueado el diferencial intermedio y deja de producirse la compensación de regímenes entre los ejes delantero y trasero. El eje delantero y el eje trasero giran ahora siempre al mismo régimen.



# Caja de transferencia

## Servomotor de la caja de transferencia V455

El inducido del servomotor forma una unidad compartida con el sin fin de impulsión. Aparte de ello, se encuentran comunicados fijamente el elemento de arrastre y el piñón para sin fin, así como el tope de muelle y el piñón inducido. El accionamiento de sin fin, compuesto por sin fin de impulsión y rueda para sin fin, transmite su movimiento de giro a través del elemento de arrastre y el muelle espiral hacia el piñón inducido. El muelle espiral asume aquí la función de reajuste.

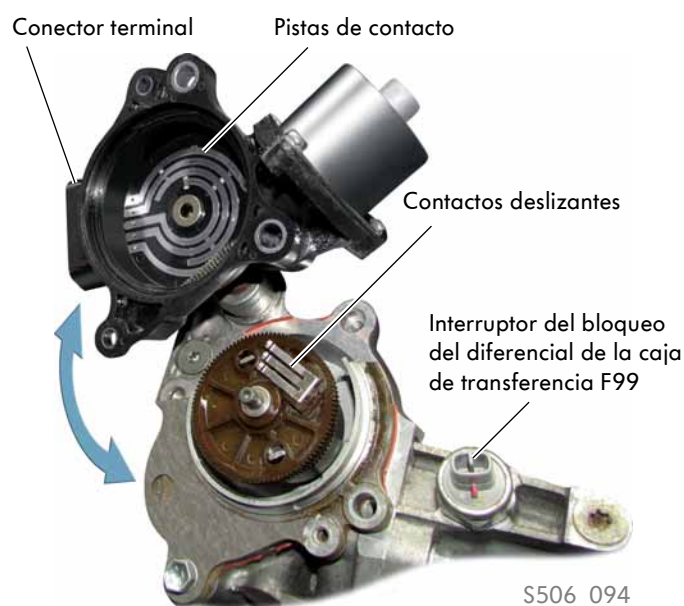


## Gestión del servomotor

El servomotor es excitado con ayuda de una señal emitida por J820 a través del relé de bloqueo J1012. La posición final y el sentido de giro del motor se captan y gestionan por medio de conmutadores de cursor en la carcasa del servomotor.

## Efectos en caso de avería

El bloqueo diferencial se mantiene en la posición que se encuentra seleccionada. La función anómala se visualiza parpadeando el testigo luminoso del bloqueo diferencial de la caja de transferencia K74 en el conmutador para bloqueo del diferencial F237.

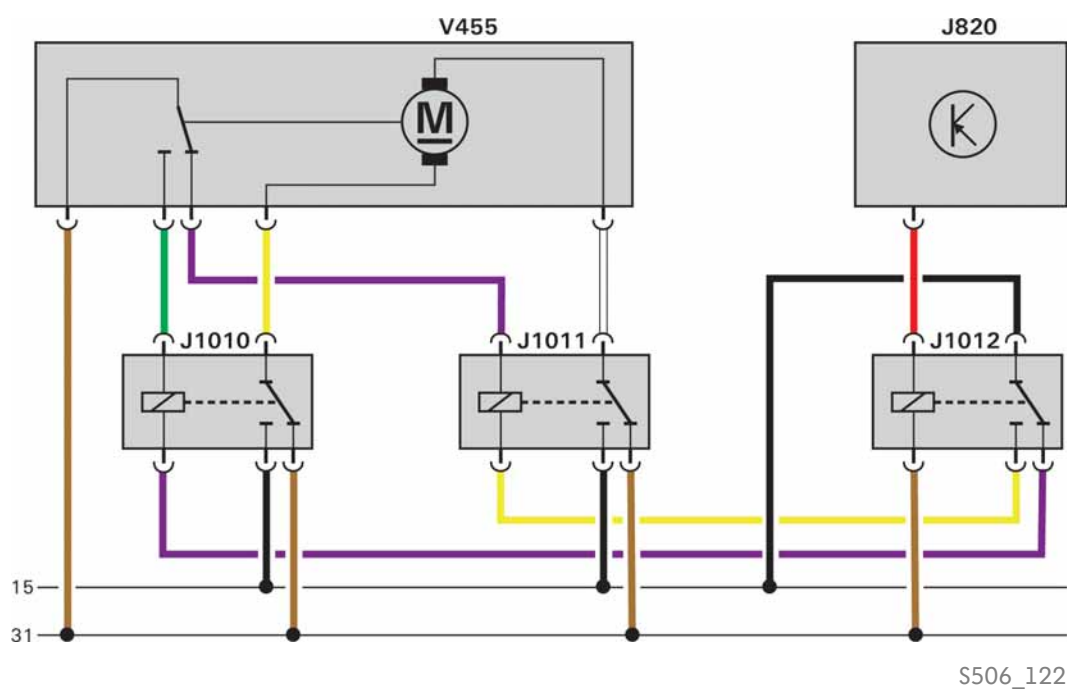


El interruptor del bloqueo del diferencial de la caja de transferencia F99 asume la función de un conmutador de realimentación. Registra el estado del bloqueo longitudinal seleccionado en el diferencial intermedio e informa al respecto a la unidad de control J820.

En caso de avería cesan las señales realimentadas hacia la unidad de control J820.

La función anómala se visualiza parpadeando el testigo luminoso del bloqueo diferencial de la caja de transferencia K74 en el conmutador para bloqueo del diferencial F237.

### Esquema de funciones



### Leyenda

J820 Unidad de control para funciones especiales programables  
J1010 Relé de bloqueo 1 de la caja de transferencia

J1011 Relé de bloqueo 2 de la caja de transferencia  
J1012 Relé de bloqueo 3 de la caja de transferencia  
V455 Servomotor de la caja de transferencia



# Caja de transferencia

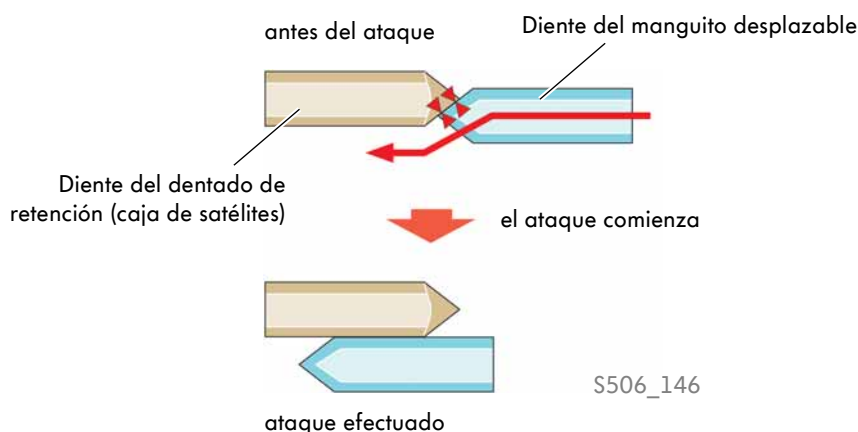
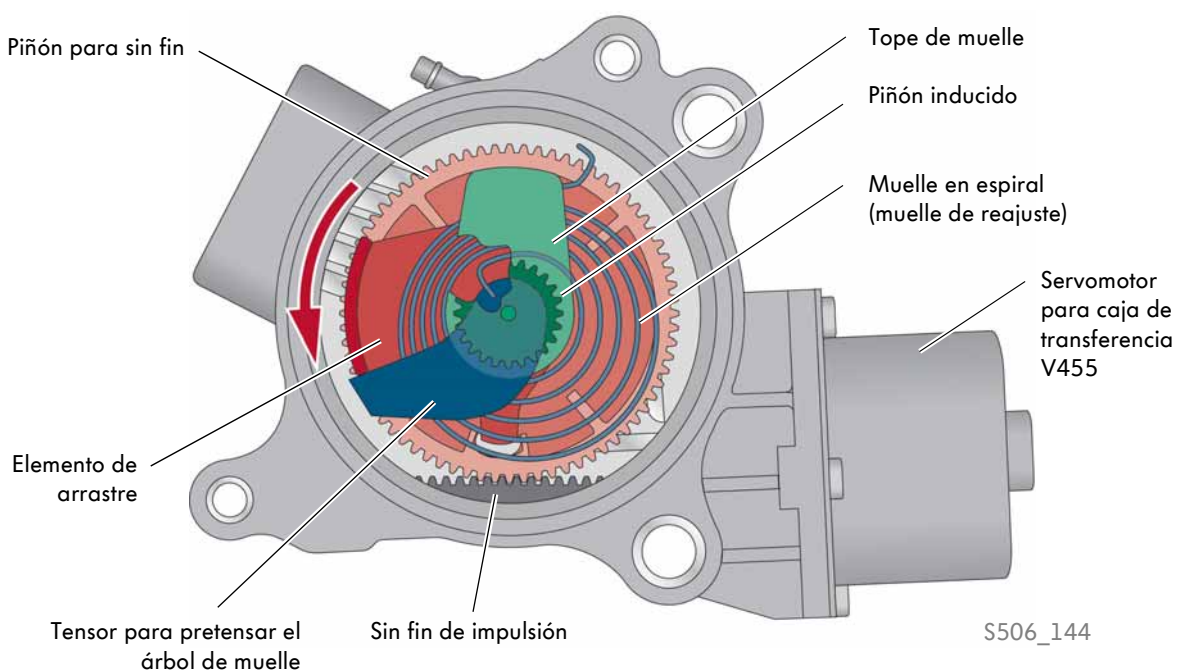
## Conmutación del bloqueo longitudinal

### Conectar

Durante el ciclo de conexión puede suceder que se encuentren enfrentados los dentados de bloqueo de la caja de satélites y los dentados del manguito desplazable, impidiendo con ello el ciclo de conexión. También en este caso el accionamiento de sin fin recorre su ángulo de giro completo y pretensa con ello el muelle de reajuste. Si durante la marcha sobre suelos de baja consistencia o en curvas ocurren diferencias de regímenes entre los ejes delantero y trasero, el árbol secundario revira conjuntamente con el manguito desplazable. En cuanto los dentados de retención de la caja de satélites y los dentados del manguito desplazable se han decalado al grado que resulta posible engranar, la fuerza de tensado del muelle de reajuste introduce el bloqueo con un retardo de tiempo.



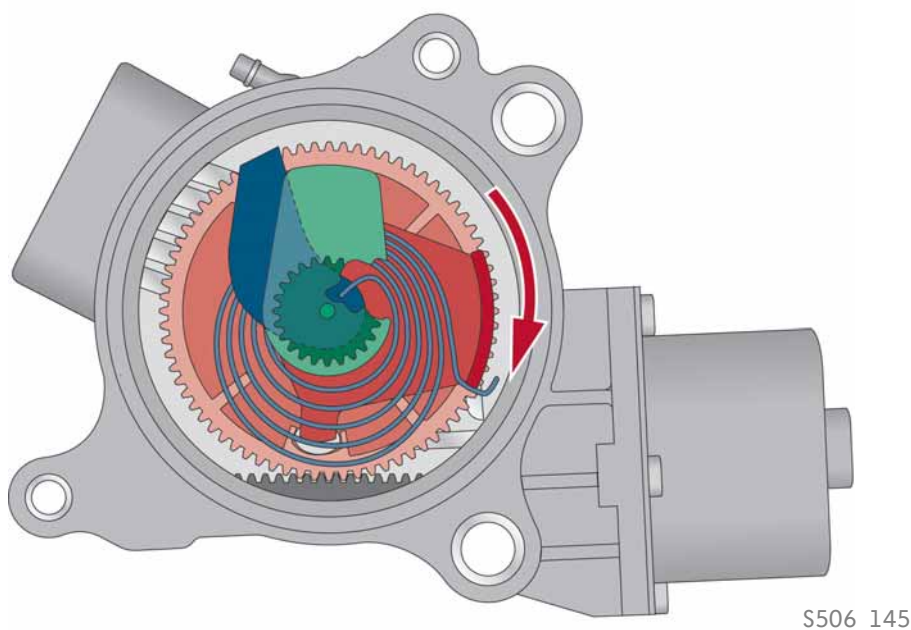
### Conexión en la posición de dientes enfrentados



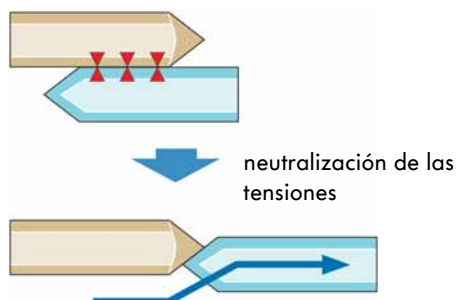
## Desconectar

También con la operación de desconexión el accionamiento de sin fin recorre siempre su ángulo de giro completo. Debido a la situación de la marcha pueden generarse tensiones en la transmisión, que producen pares adicionales. Si se circula sobre un pavimento que no permite patinaje tampoco pueden neutralizarse esas tensiones. Las tensiones conducen a una fricción adherente más intensa entre los dentados del manguito desplazable y los dentados de retención de la caja de satélites. La fricción adherente hace que el manguito desplazable se mantenga en su posición. El muelle de reajuste se encuentra pretensado a su vez. Las tensiones pueden volverse a neutralizar en marcha recta, y ello puede respaldarse provocando adicionalmente cargas alternas o un cambio de la dirección de marcha. Después de neutralizarse las tensiones, el manguito desplazable vuelve a su posición de reposo impulsado por la fuerza de recuperación del muelle de reajuste, con lo cual se desconecta el bloqueo.

## Desconexión en condiciones atirantadas



en ataque, en condiciones atirantadas



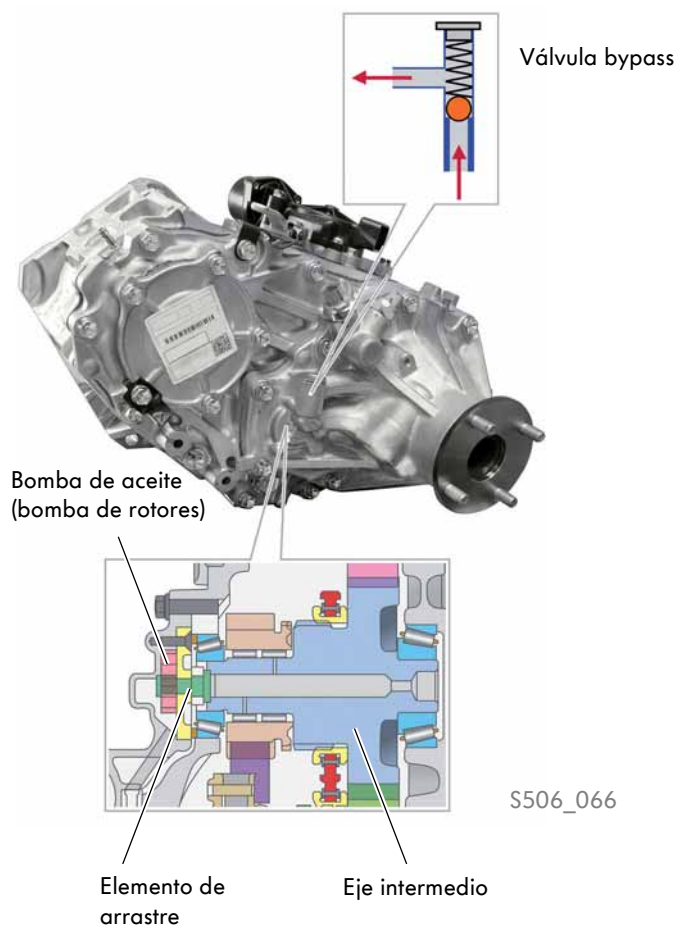
el ataque del dentado del manguito se suelta



# Caja de transferencia

## Alimentación de aceite

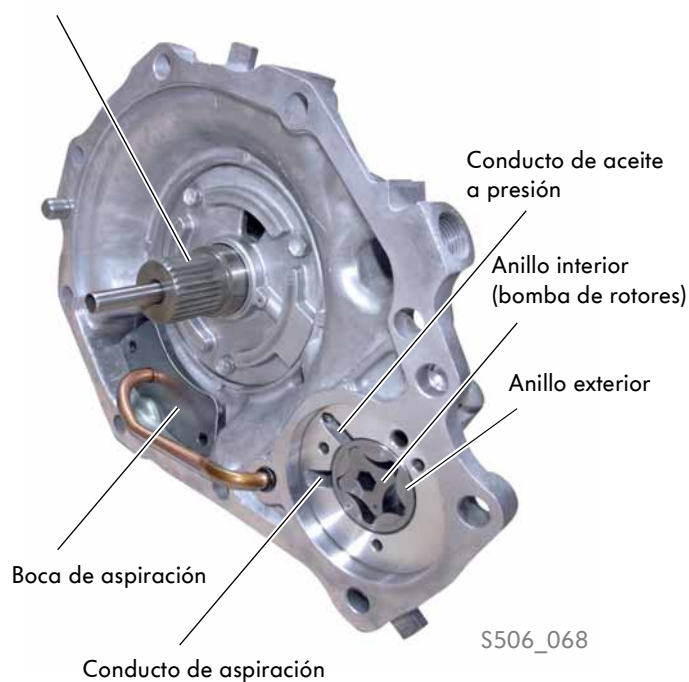
La caja de transferencia se lubrica durante la marcha con un sistema de lubricación central por circulación a presión.



La presión se genera con una bomba de rotores. El anillo interior de la bomba de rotores es accionado por un elemento de arrastre que tiene el eje intermedio. El aceite pasa por la boca de aspiración con tamiz integrado. Por el lado impelente, el aceite pasa a los puntos de lubricación a través de conductos específicos.

Una válvula en bypass devuelve el aceite del lado impelente al aspirante si por algún fallo se obstruye el conducto de aceite a presión.

Árbol secundario hacia el grupo final trasero

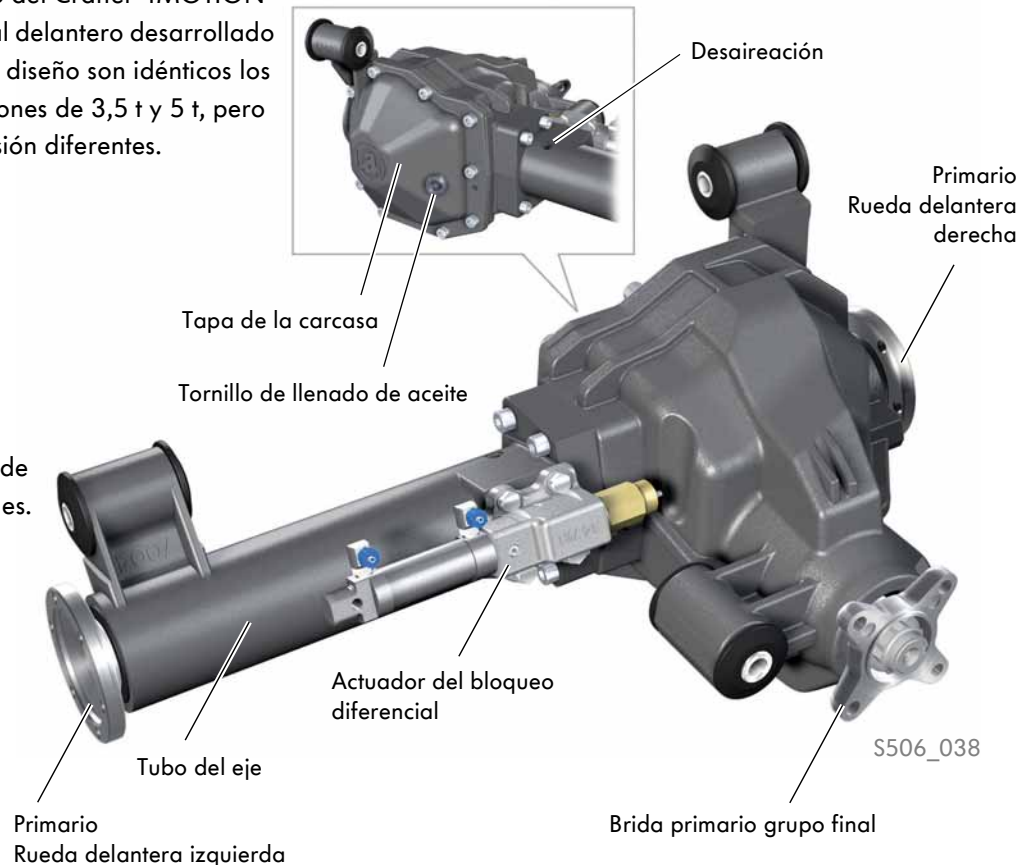


## Grupo final delantero

Para el grupo final delantero del Crafter 4MOTION se aplica un grupo diferencial delantero desarrollado por Achleitner. Por cuanto al diseño son idénticos los grupos finales para las versiones de 3,5 t y 5 t, pero tienen relaciones de transmisión diferentes.

3,5 t :  $i = 4,1$   
5,0 t :  $i = 4,3$   
4,8 opcional

La corona tiene un diámetro de 200 mm en todas las versiones.



La carcasa del grupo final, la tapa de la carcasa y el tubo del eje constan de fundición esferulítica. La tapa maciza de la carcasa va integrada como elemento de transmisión de fuerza en el diseño del grupo diferencial para incrementar la resistencia.

El tubo del eje va atornillado con la carcasa del grupo final y los ejes encajables son versiones macizas. La desaireación se efectúa hacia el tubo de respiradero central que va al vano motor.

La placa del modelo del grupo diferencial delantero se encuentra en la parte delantera derecha sobre el puente soporte de la mecánica del eje delantero.



# Grupo final delantero

## Arquitectura del grupo diferencial delantero

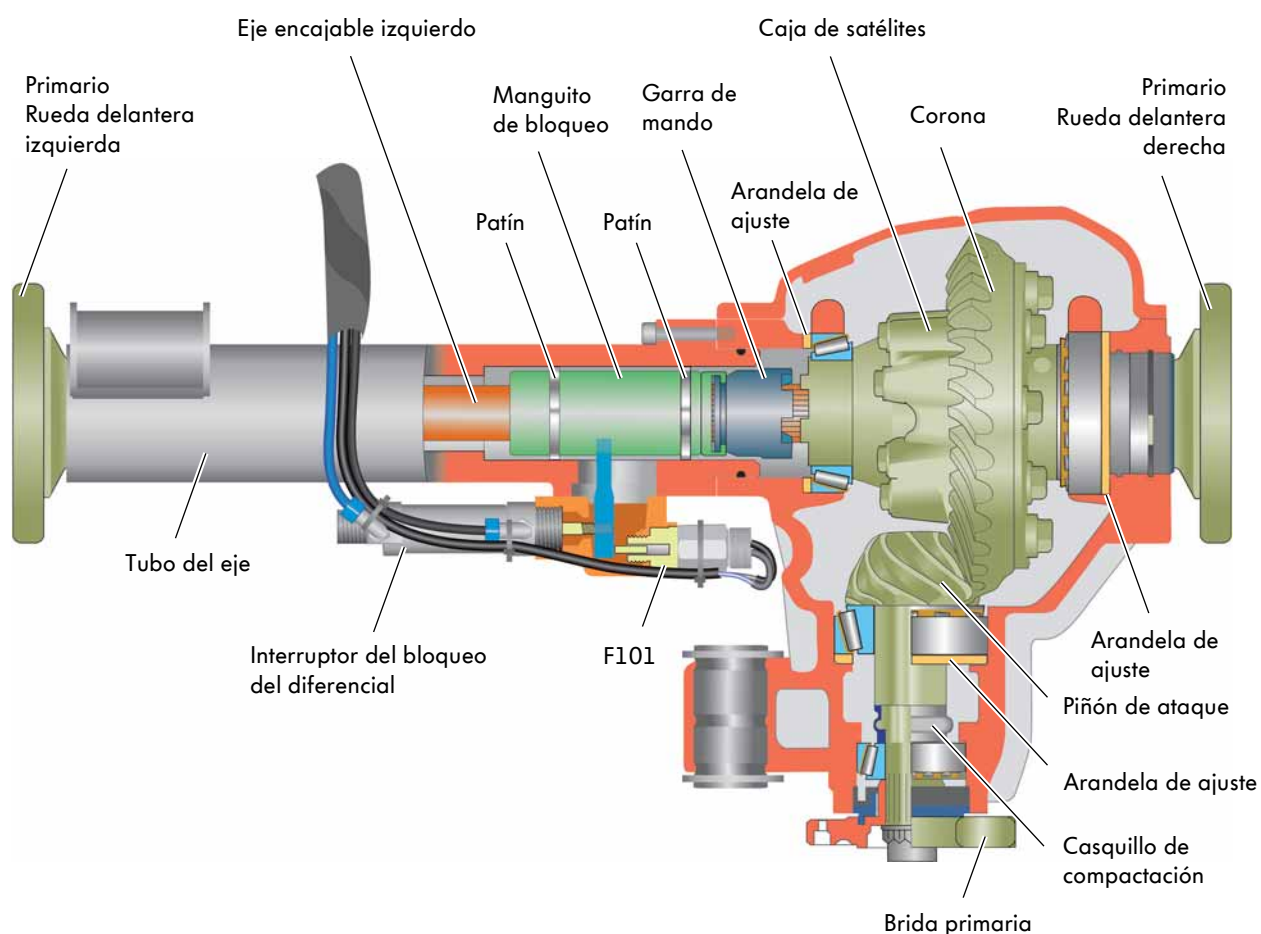
El grupo diferencial delantero consta de una pareja de piñón/corona con dentado hipoide.

La compensación diferencial se realiza a través de un engranaje de piñones cónicos instalado en la caja de satélites.

La posición del piñón de ataque con respecto a la corona se ajusta por medio de una arandela específica delante del cojinete interior del piñón. El ajuste de la precarga de los cojinetes se realiza por medio de un casquillo de compactación.

El juego entre los flancos de los dientes de la corona y el piñón se ajusta con dos arandelas específicas en la caja de satélites.

Para compensar la posición de montaje asimétrica del grupo diferencial delantero es correspondientemente más largo el eje encajable izquierdo. Con ello se reciben simétricamente en el eje delantero los pares de apoyo que resultan de los pares de tracción. Esto elimina las influencias negativas sobre el comportamiento dinámico.



S506\_051

## Funcionamiento del bloqueo diferencial

El bloqueo diferencial se acciona por medio de un cilindro neumático de doble efecto. El émbolo del cilindro actuador es mantenido siempre por la presión neumática en la posición seleccionada.

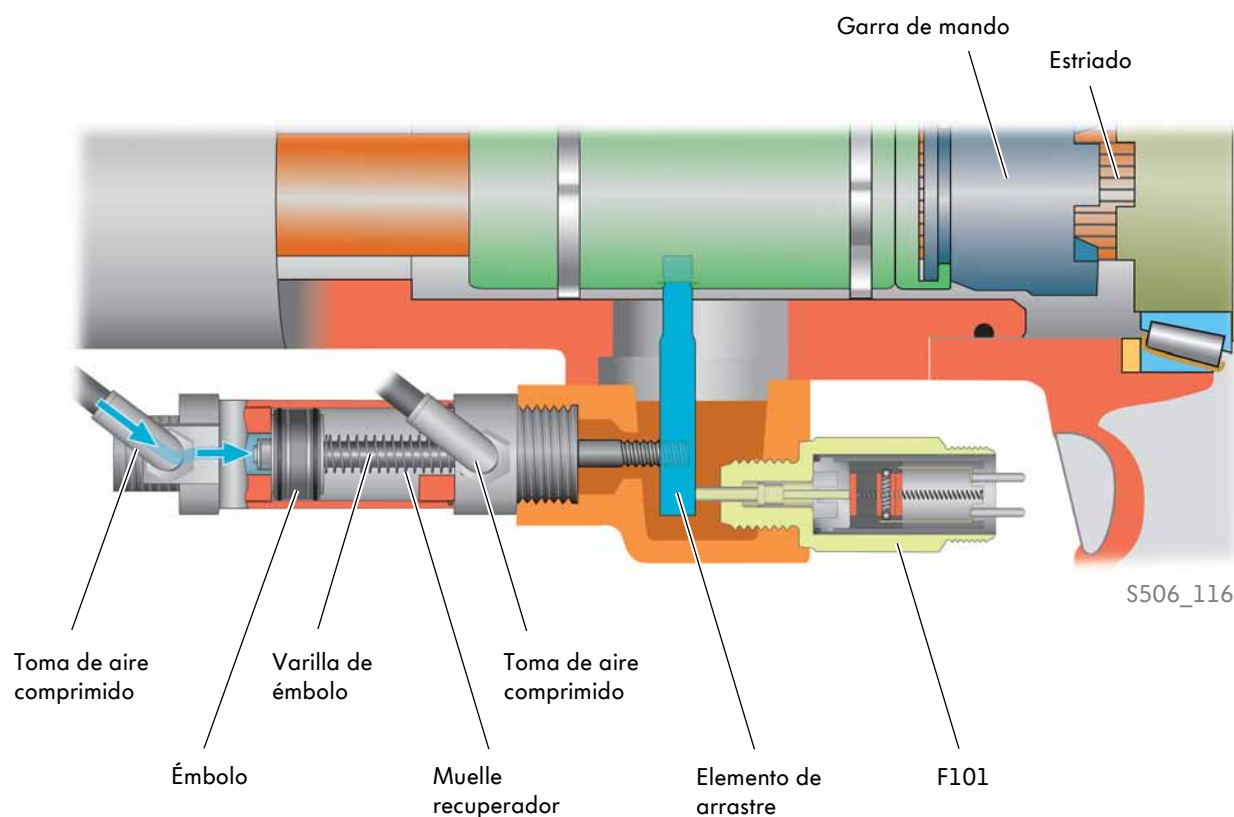
El elemento de arrastre transmite el movimiento del émbolo sobre la garra de mando. La garra de mando es desplazable longitudinalmente sobre unas estrías que tiene el eje encajable izquierdo y va guiada de forma solidaria al giro.

El muelle recuperador en el elemento actuador se utiliza para devolver y retener la garra de mando en la posición de reposo si el sistema neumático pierde presión.

El interruptor del bloqueo diferencial del grupo final delantero F101 asume la función de un conmutador de realimentación. Detecta el estado del bloqueo diferencial conectado y lo transmite a J820.

Asimismo se utiliza para visualizar el estado operativo en el conmutador del bloqueo diferencial delantero E786 y como señal de entrada para gestionar el ciclo de regeneración del deshidratador de aire.

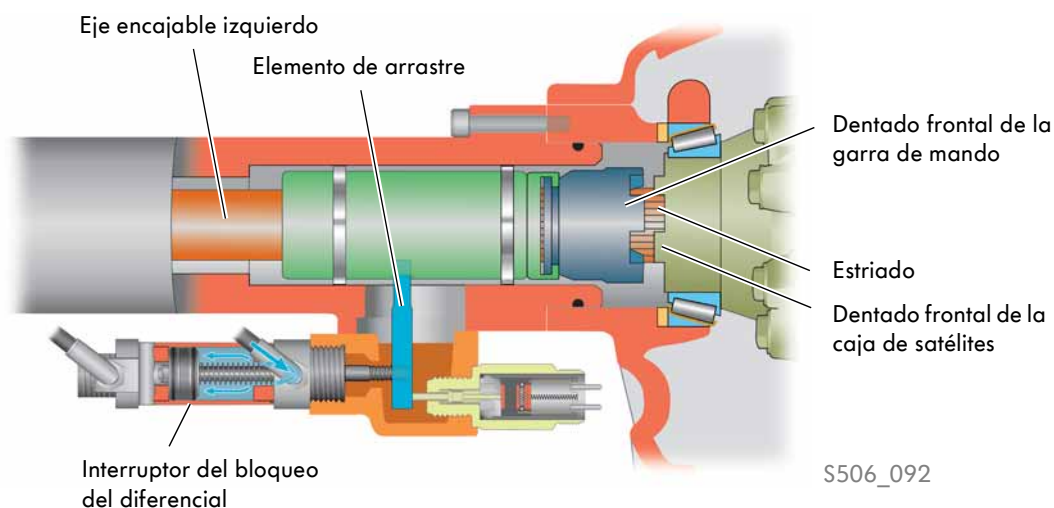
Si se avería el conmutador dejan de producirse las señales realimentadas y parpadea el testigo luminoso del bloqueo diferencial delantero K45.



# Grupo final delantero

## Bloqueo diferencial no accionado

El dentado frontal de la garra de mando y de la caja de satélites no engranan entre sí, por lo cual la caja de satélites puede girar libremente en el eje encajable.

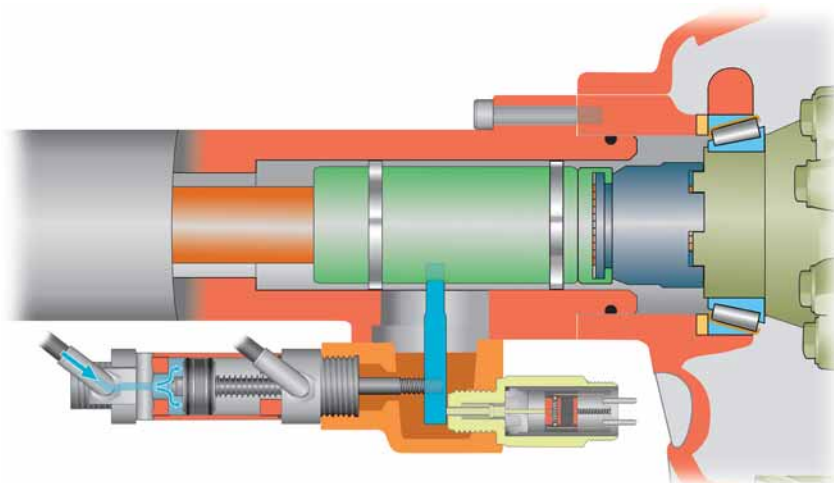


## Bloqueo diferencial accionado

El elemento actuador del bloqueo diferencial ha desplazado, con ayuda del elemento de arrastre, la garra de mando sobre el estriado del eje encajable, moviéndolo en dirección de la caja de satélites.

El dentado frontal de la garra de mando y el dentado contrario de la caja de satélites engranan entre sí. Con ello queda establecida una comunicación por concordancia geométrica entre la caja de satélites, la garra de mando y el eje encajable, con lo cual queda bloqueada la compensación diferencial.

Ambas ruedas motrices transmiten ahora los mismos regímenes y pares.





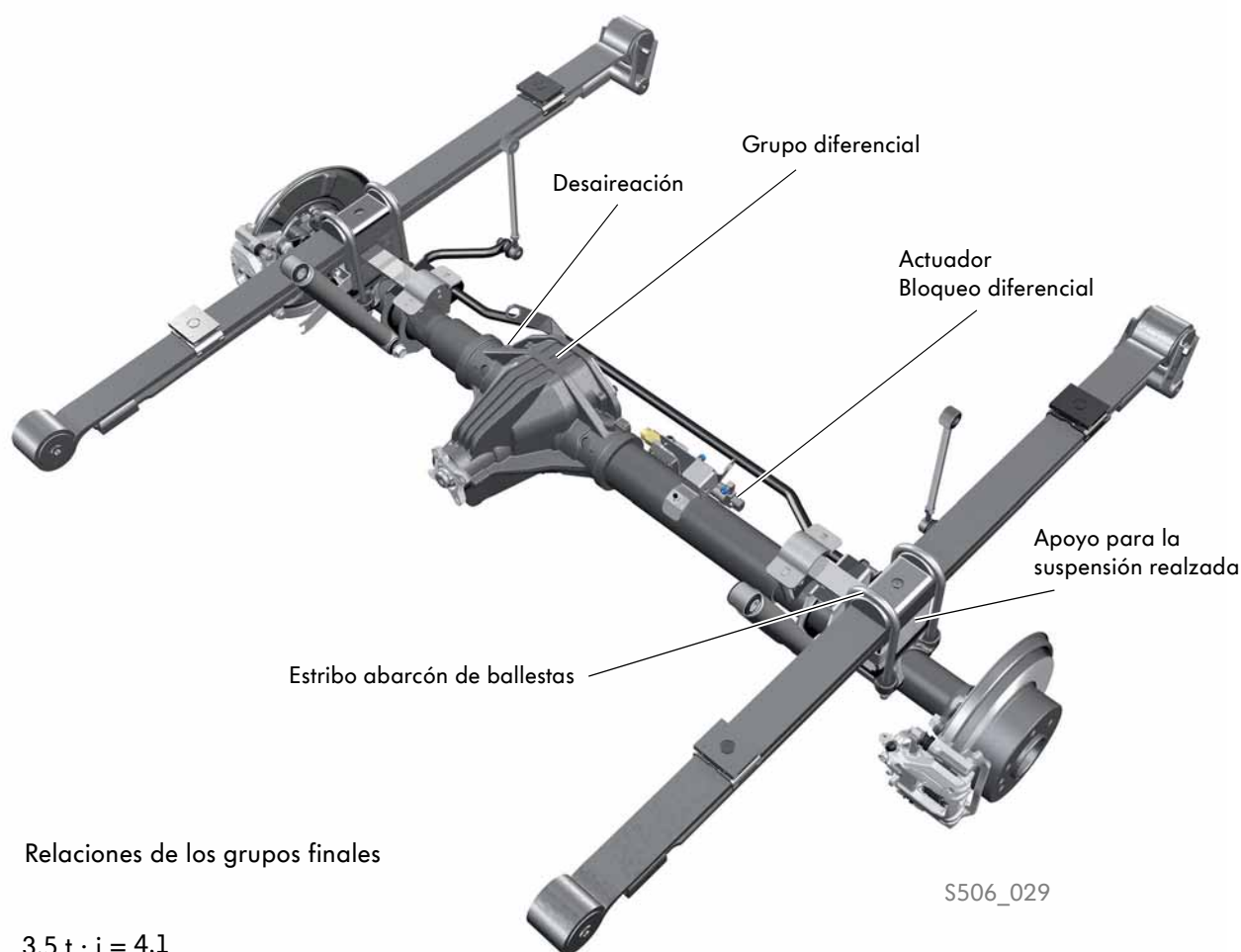
## Grupo final trasero

En el Crafter 4MOTION se implanta un eje trasero correspondiente a un nuevo desarrollo de la casa Achleitner. Parecidamente al Crafter 4x2 se diferencia aquí entre una variante más ligera de 3,5 t y una más pesada de 5,0 t. Los frenos y los cojinetes de las ruedas han sido adoptados del Crafter 4x2 para ambas variantes.

La suspensión realzada en 100 mm se consigue en el eje trasero por medio de un descanso situado entre el tubo del eje y la ballesta. Están adaptados correspondientemente los estribos abarcones de ballestas, la barra estabilizadora, los cables del freno de mano y las tuberías de freno hidráulicas.

La desaireación se efectúa hacia el tubo de respiradero central que va al vano motor.

La figura muestra la variante de 3,5 t



### - Relaciones de los grupos finales

3,5 t :  $i = 4,1$

5,0 t :  $i = 4,3$

4,8 opcional

### - Bloqueo diferencial de serie

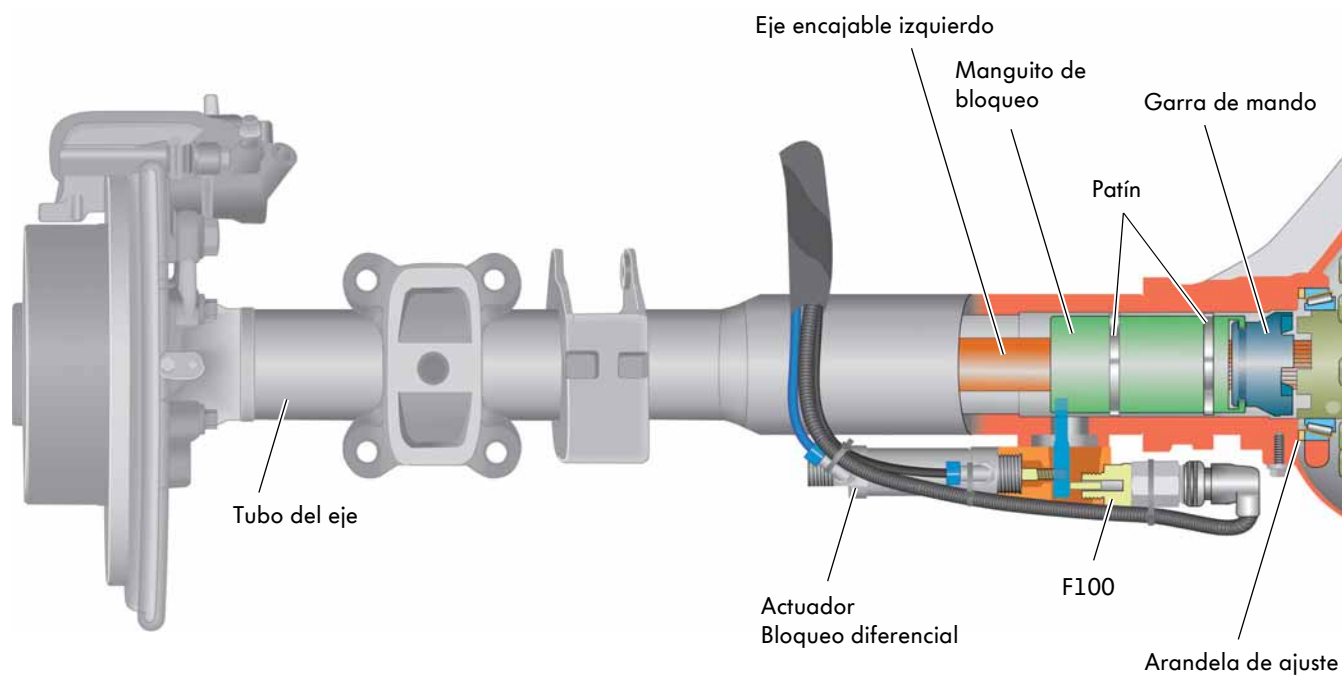


# Eje trasero y grupo final

## Arquitectura del grupo diferencial trasero

La carcasa del grupo final y la tapa constan de fundición esferolítica. La tapa maciza de la carcasa va integrada como elemento de transmisión de fuerza en el diseño del grupo diferencial para incrementar la resistencia. Ambos tubos del eje van encajados a presión en la carcasa del grupo diferencial y soldados con la carcasa. Los ejes encajables de ambas variantes son ejecuciones macizas.

La figura muestra la variante de 3,5 t



El interruptor del bloqueo del diferencial F100 asume la función de un conmutador de realimentación. Detecta el estado del bloqueo diferencial conectado y lo transmite a J820. Se utiliza para indicar el estado operativo en el interruptor del bloqueo del diferencial trasero E121 y como magnitud de entrada para gestionar el ciclo de regeneración del deshidratador de aire.

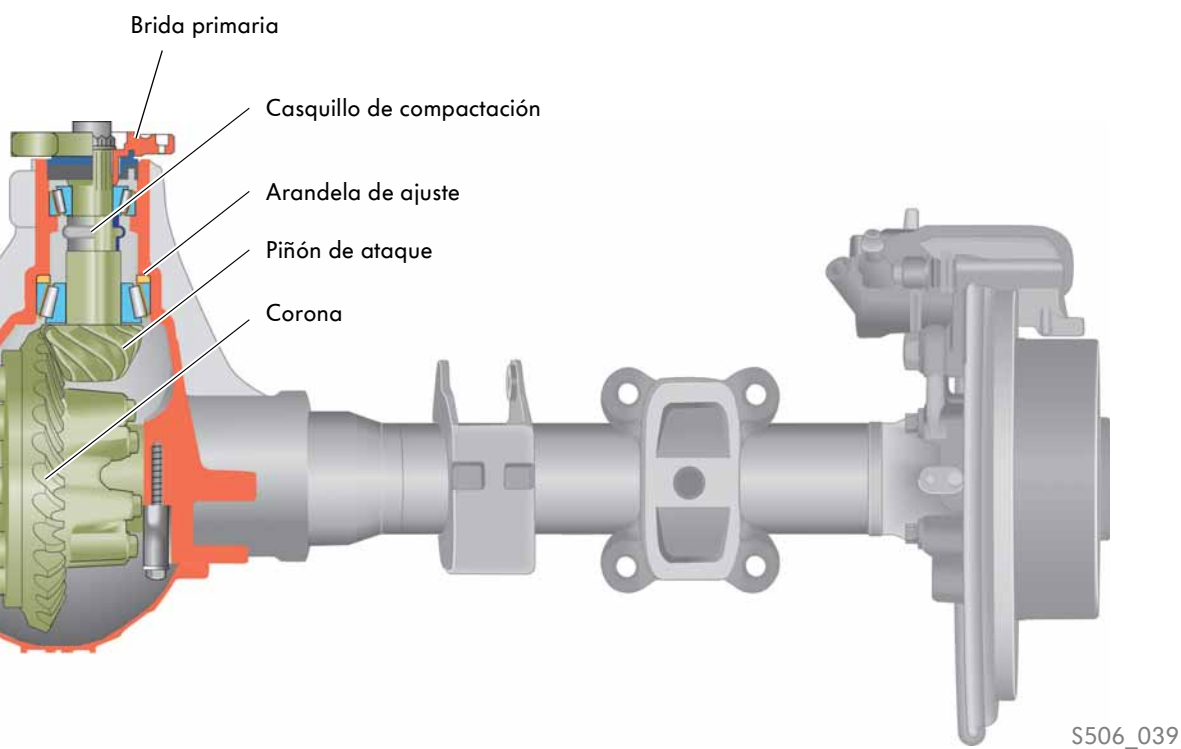
Si se avería el conmutador ya no se producen señales realimentadas y parpadea el testigo luminoso del bloqueo diferencial trasero K46.

El piñón y la corona tienen un dentado hipoide de marcha suave. La corona tiene un diámetro de 225 mm en todas las versiones.

La posición del piñón de ataque con respecto a la corona se ajusta por medio de una arandela específica detrás del cojinete interior del piñón. El ajuste de la precarga del piñón de ataque se realiza por medio de un casquillo de compactación.

El juego entre flancos de los dientes de corona y piñón se ajusta con dos arandelas específicas en la carcasa diferencial.

La arquitectura y el funcionamiento del bloqueo diferencial corresponden a la versión del grupo diferencial delantero.

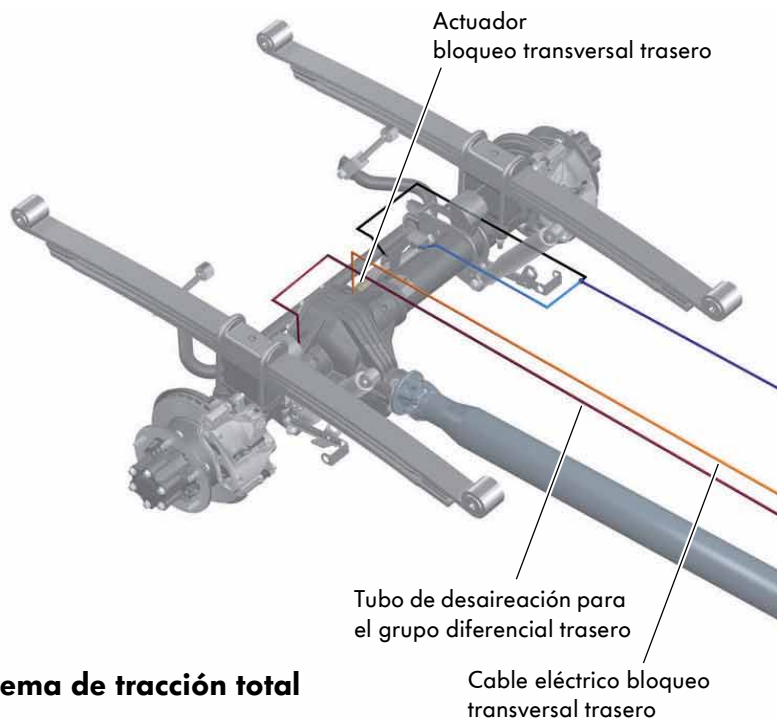


# Gestión de la tracción total

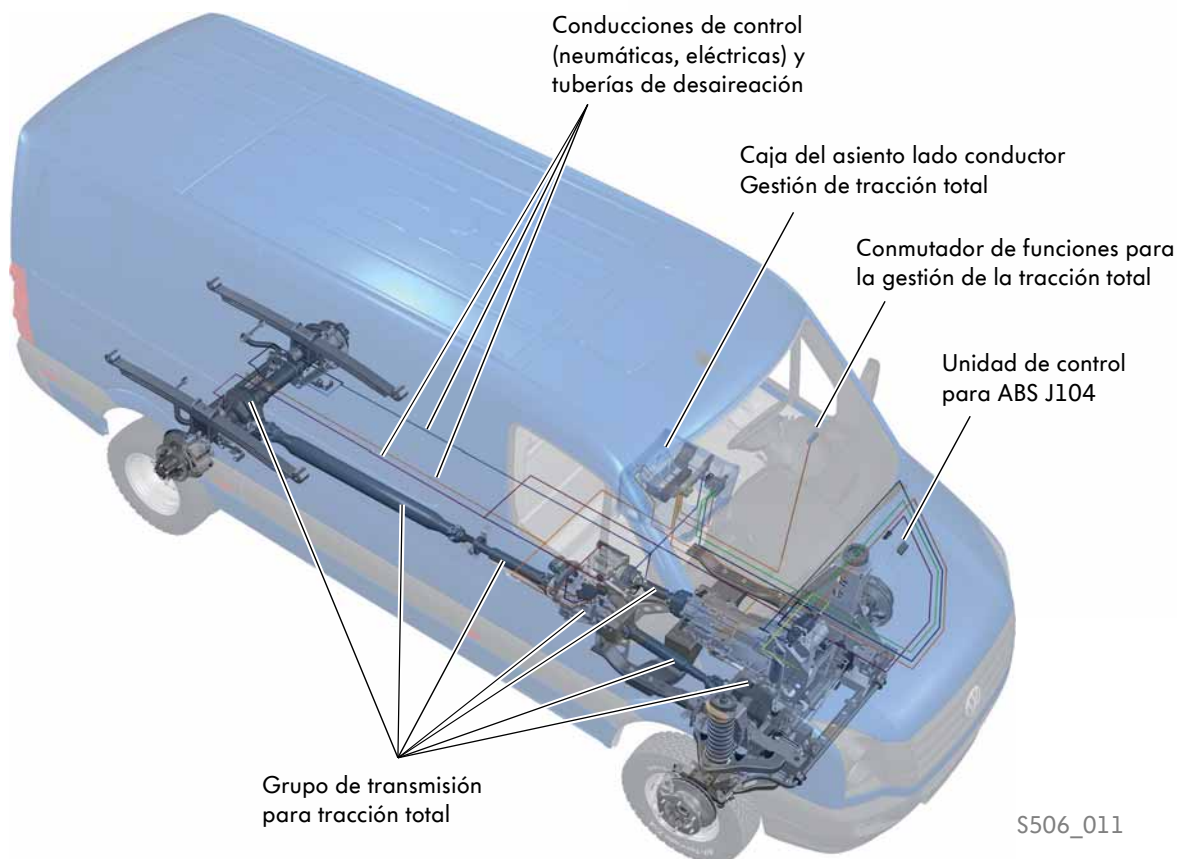
## Gestión de la tracción total

Los dos cuadros generales muestran los componentes principales de la gestión para la tracción total en el Crafter 4MOTION.

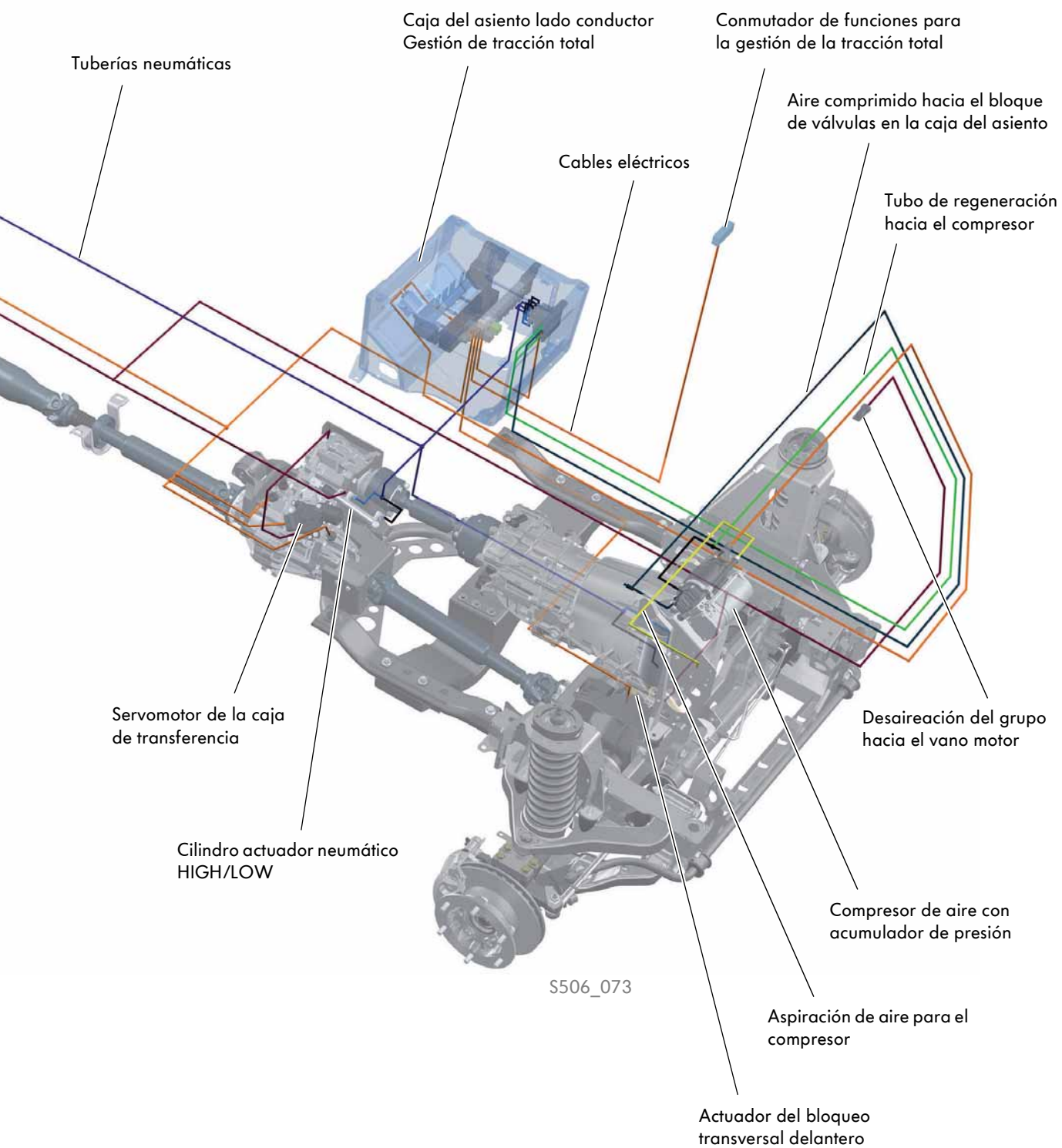
Para facilitar la comprensión del tema, el sistema de gestión de la tracción total se representa en dos gráficos basados el uno en el otro. En la vista del vehículo con el sistema de tracción total puede reconocerse adecuadamente la ubicación espacial de los componentes de la tracción total - en la figura sin la carrocería se representan los componentes de relevancia para la tracción total, de forma individual y también conforme a su asignación dentro del sistema.



### Cuadro general - Crafter 4MOTION con sistema de tracción total



S506\_011

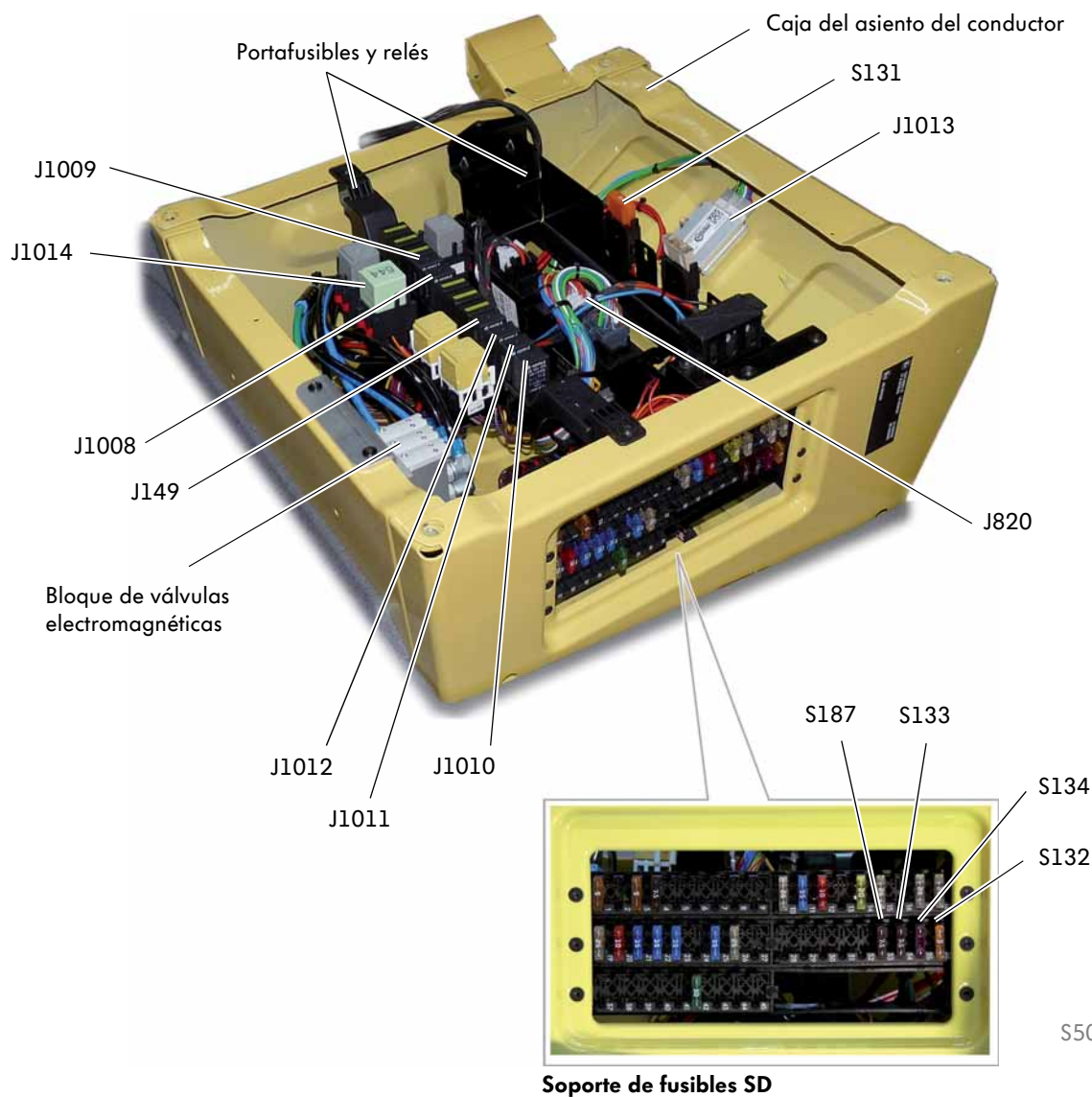




# Gestión de la tracción total

## Caja del asiento del conductor - ubicación

Los componentes principales de la gestión neumática y eléctrica de la tracción total van instalados en la caja del asiento. Los fusibles de relevancia para la tracción total se encuentran en el soporte de fusibles SD y en el portafusibles y relés de la caja del asiento.



### Leyenda

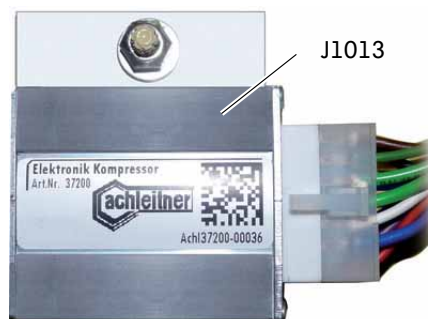
J149	Relé disyuntor para ABS	J1013	Unidad de control para protección del compresor de aire
J820	Unidad de control para funciones especiales	J1014	Relé para compresor de aire
J1008	Relé para regeneración del compresor de aire	S131	Fusible de lámina 1
J1009	Relé para liberación del compresor de aire	S132	Fusible de lámina 2
J1010	Relé de bloqueo 1 de la caja de transferencia	S133	Fusible de lámina 3
J1011	Relé de bloqueo 2 de la caja de transferencia	S134	Fusible de lámina 4
J1012	Relé de bloqueo 3 de la caja de transferencia	S187	Fusible del bloqueo diferencial

## Unidad de control para protección del compresor de aire J1013

La unidad de control asume las funciones siguientes:

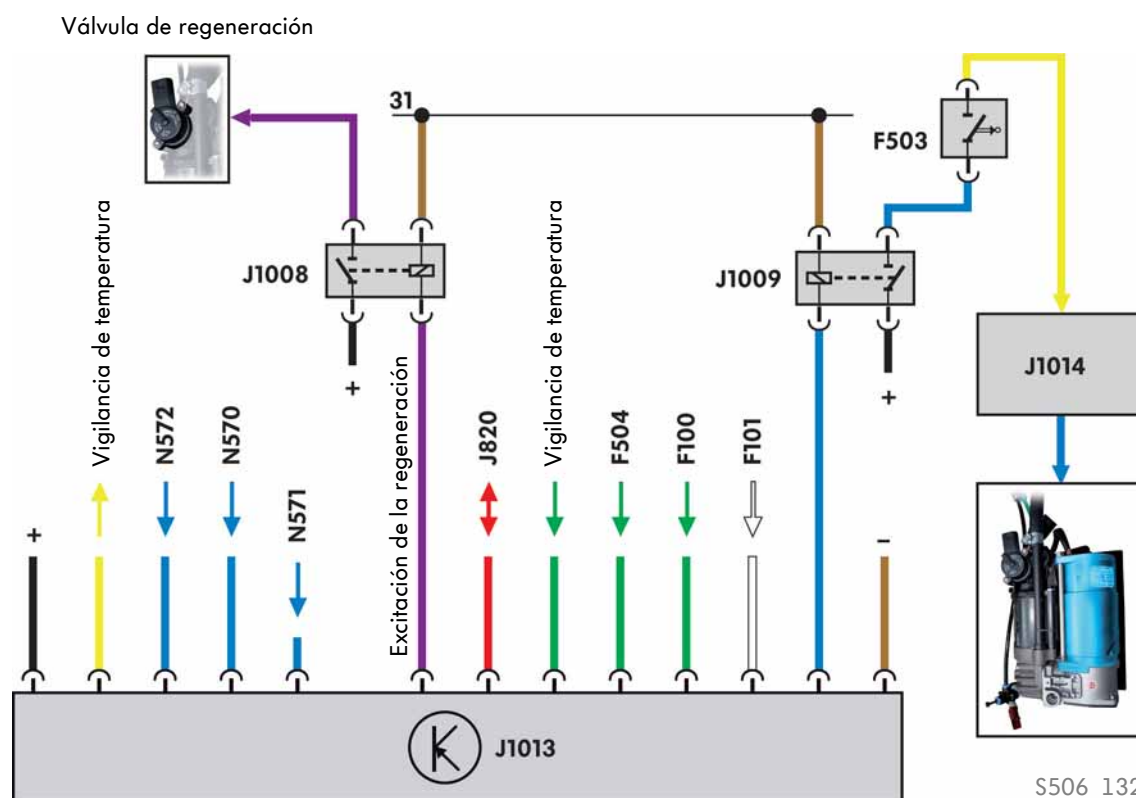
- Gestión de la lógica de conexión del compresor
- Regeneración del deshidratador de aire
- Vigilancia y desconexión de sobrecalentamiento

La diagnosis se realiza exclusivamente a base de hacer pruebas basadas en el esquema de circuitos de corriente.



S506 131

## Esquema de funciones

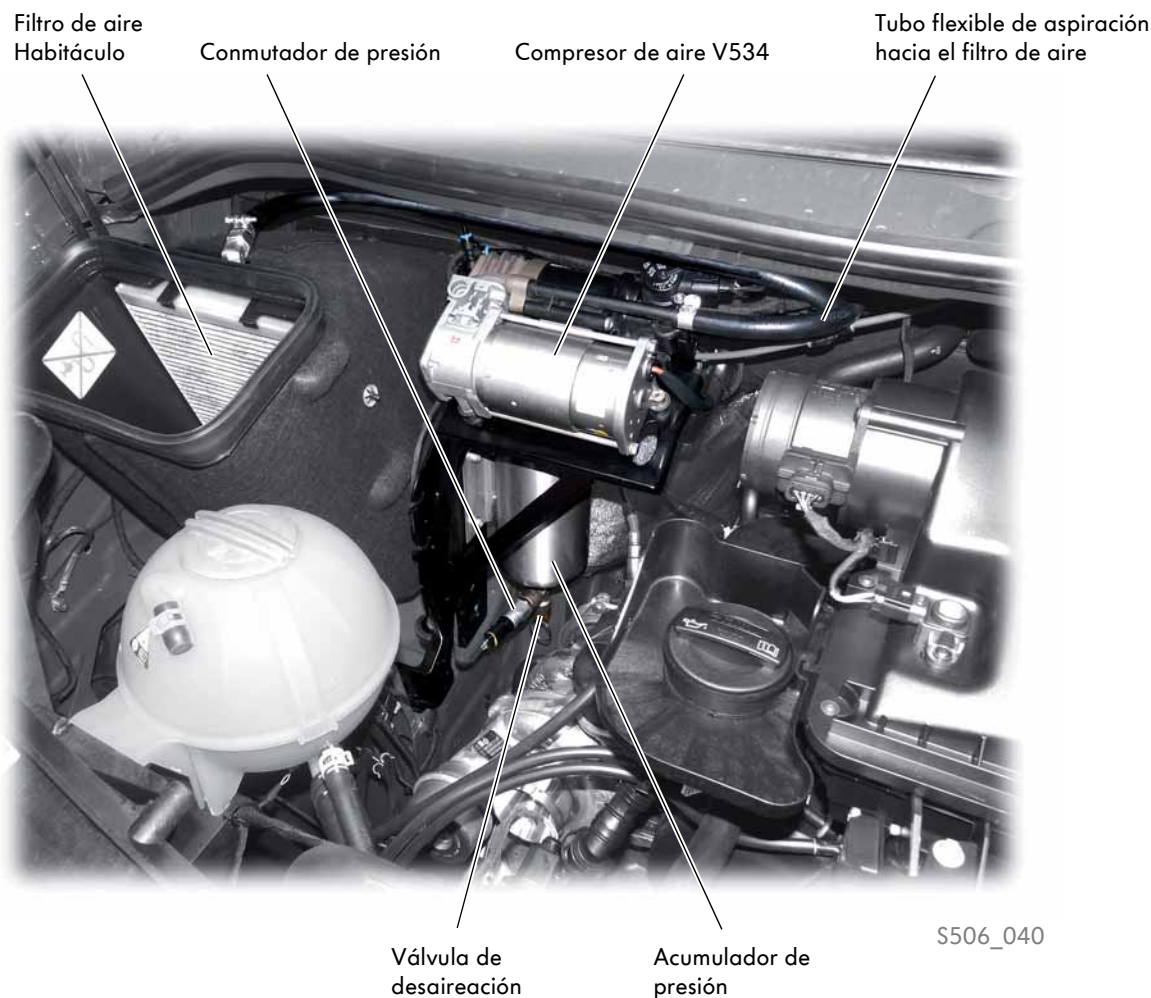


S506 132

### Leyenda

F100	Interruptor del bloqueo del diferencial del grupo final trasero	J1008	Relé para regeneración del compresor de aire
F101	Interruptor del bloqueo del diferencial del grupo final delantero	J1009	Relé para liberación del compresor de aire
F503	Manocontacto para compresor de aire	J1013	Unidad de control para protección del compresor de aire
F504	Conmutador de contacto de reducción reductora del cambio	J1014	Relé para compresor de aire
J820	Unidad de control para funciones especiales programables	N570	Electroválvula para bloqueo eje trasero
		N571	Electroválvula para bloqueo eje delantero
		N572	Electroválvula de relación reductora del cambio

## Unidad de montaje de aire comprimido



La unidad de montaje para aire comprimido consta de un compresor de aire con accionamiento eléctrico y un acumulador de presión por separado. El acumulador de presión es de acero inoxidable y tiene una capacidad de 2 l.

Los componentes forman una unidad de montaje, situada en disposición amortiguada a vibraciones en un alojamiento instalado en el vano motor entre la caja de aspiración de aire y el motor. La toma del aire se realiza con ayuda de un tubo flexible a partir de la caja del filtro de aire. El empalme de aspiración se encuentra detrás del filtro de aire para la ventilación del habitáculo.

Presión del sistema: De 8 a 10 bares

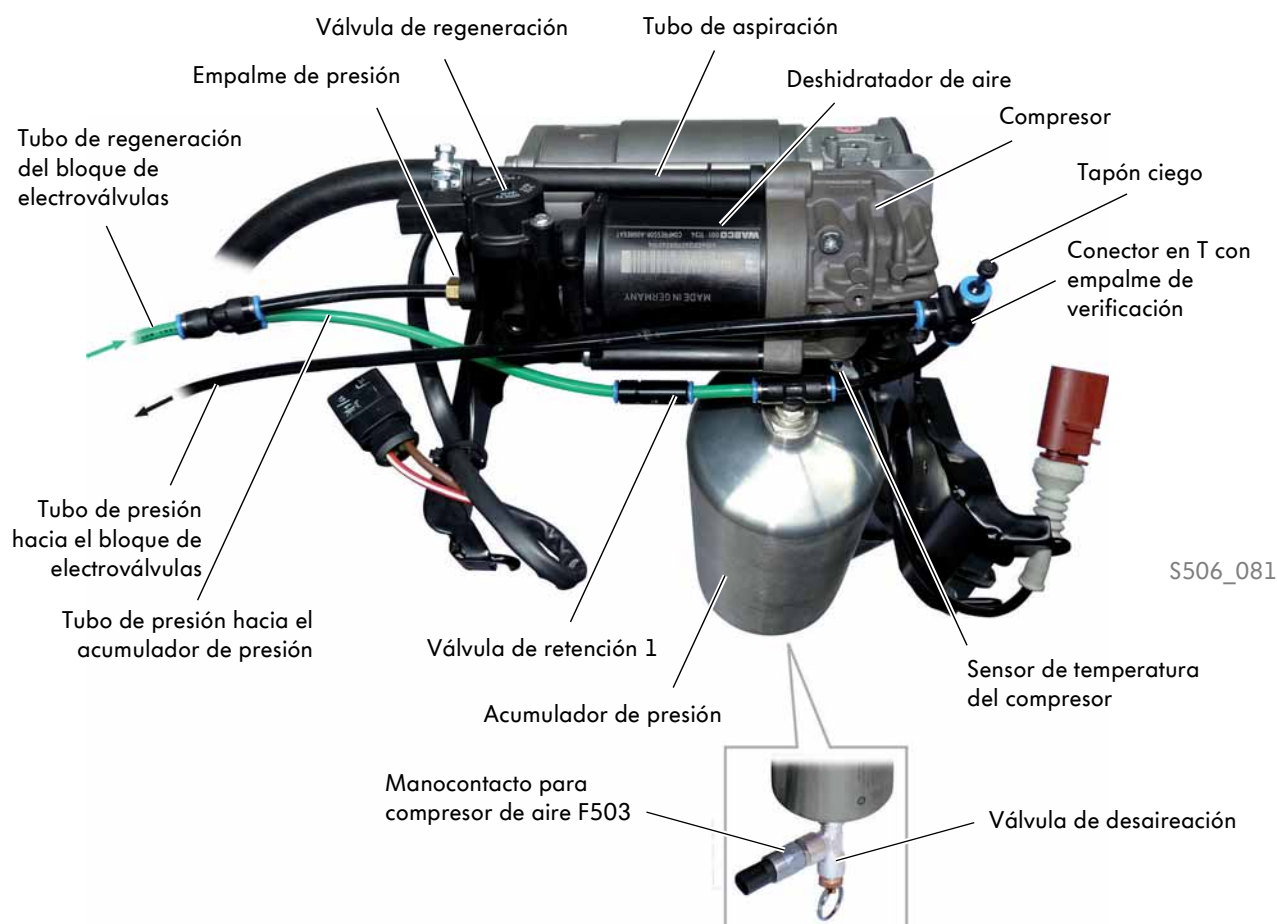
Condiciones para la conexión del compresor:

- Motor en funcionamiento
- Presión del sistema < 8 bares
- Modo de regeneración no activo



La presión del sistema, una vez establecida por el compresor, se mantiene permanentemente aplicada hasta los cilindros actuadores neumáticos. Por motivos de seguridad, antes de efectuar reparaciones en el sistema de aire tiene que descargarse la presión a través de la válvula de desaireación.

## Compresor de aire V534 con terminales



### Manocontacto para compresor de aire F503

El manocontacto para compresor de aire F503, atornillado al acumulador de presión, es un conmutador supeditado a la presión para conectar y desconectar el compresor de aire. El conmutador se encuentra cerrado sin presión.

Tras el arranque del motor y habiendo una presión  $< 8$  bares, el F503 se encarga de conectar el compresor de aire y con ello sube la presión en el sistema. A los 10 bares abre el conmutador y se desconecta el compresor. La histéresis de conmutación de 2 bares hace que el compresor vuelva a ser conectado al disminuir la presión del sistema a 8 bares.

### Efectos en caso de avería

Si hay una interrupción eléctrica o se bloquea la parte mecánica del manocontacto en estado abierto deja de ser posible el funcionamiento del compresor.

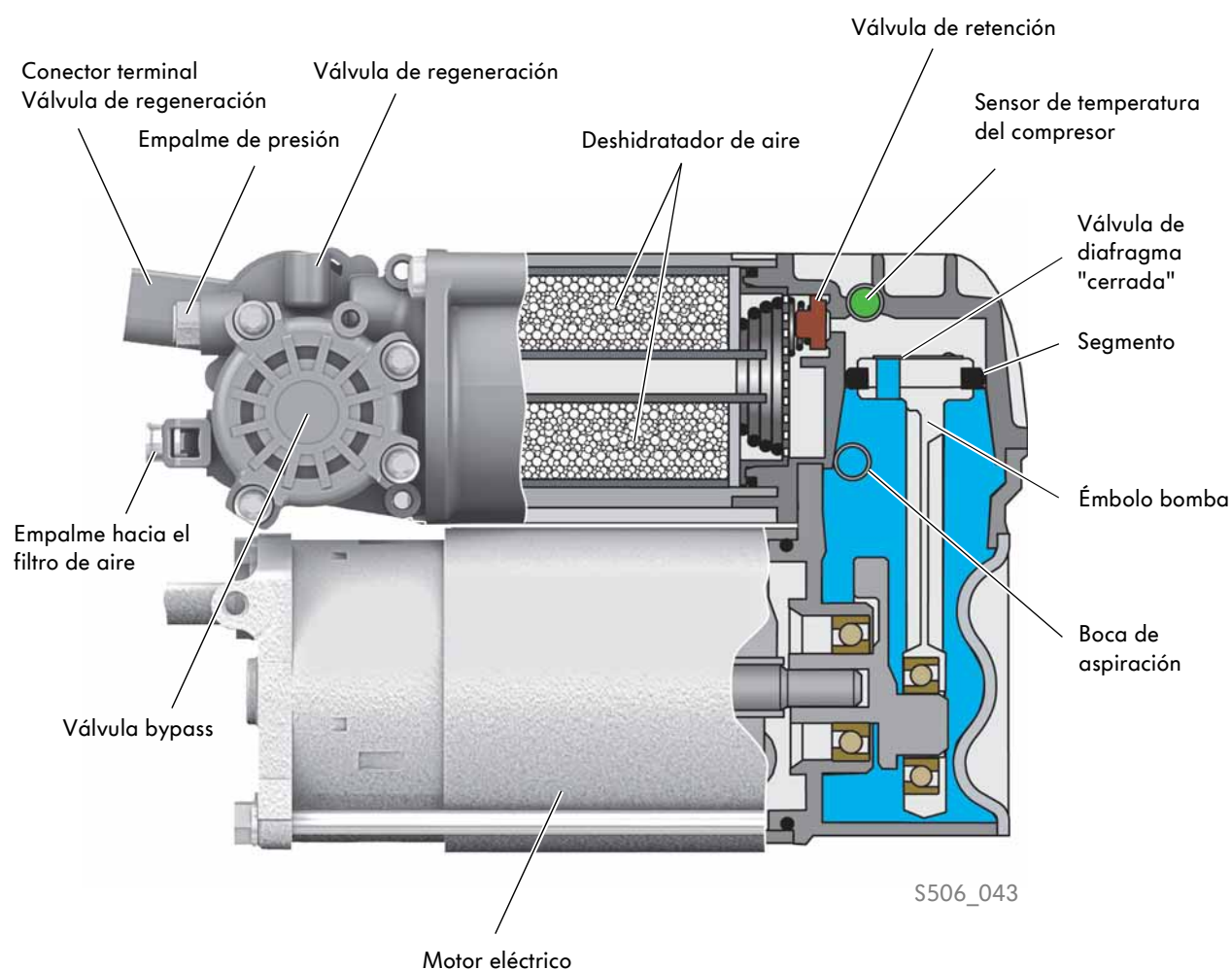
Estando bloqueado el F503 en condiciones cerradas, el compresor sigue funcionando en modo permanente. A partir de una presión de 15 bares en el sistema, la válvula limitadora de presión en el compresor abre para la protección de los componentes o el propio compresor es desconectado por el protector de sobrecalentamiento cuando alcanza la temperatura máxima.



# Gestión de la tracción total

## Compresor de aire V534

### Arquitectura



El aire comprimido es generado por un compresor de émbolos alternativos con una sola fase y deshidratador de aire integrado.

Para evitar que se ensucien las balonas y el deshidratador de aire (cartucho deshidratador) el compresor está ejecutado en una versión de funcionamiento en seco.

Los cojinetes con lubricación permanente y un segmento del émbolo en PTFE (politetrafluoretileno) establecen una larga durabilidad.

En la carcasa del deshidratador de aire se encuentran integradas la válvula de regeneración, la válvula en bypass, la válvula limitadora de presión y una válvula de retención.

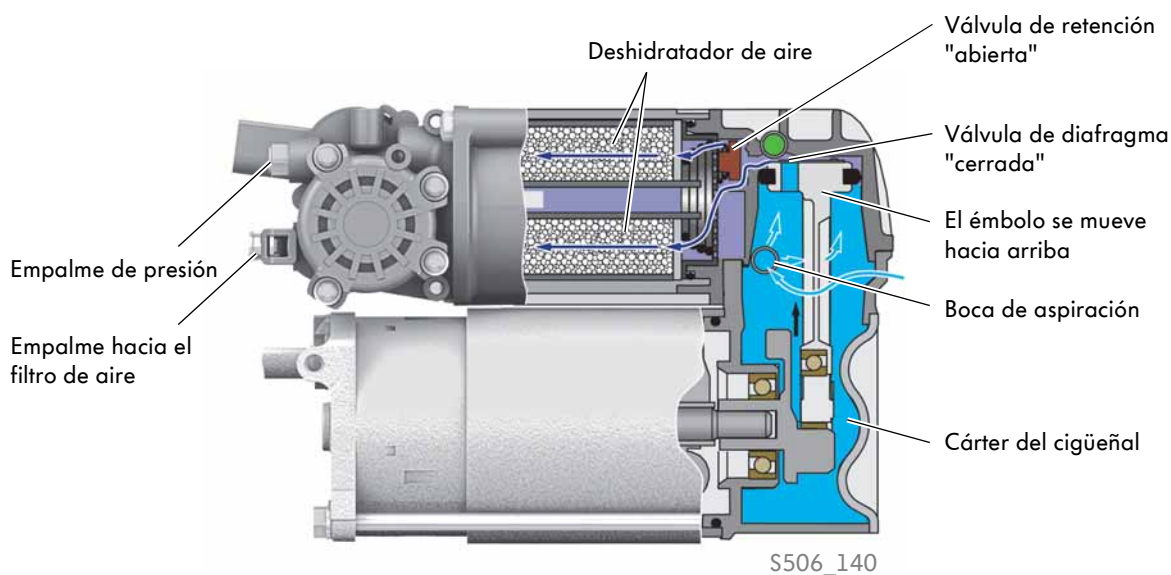


## Funcionamiento

### Aspiración/compresión

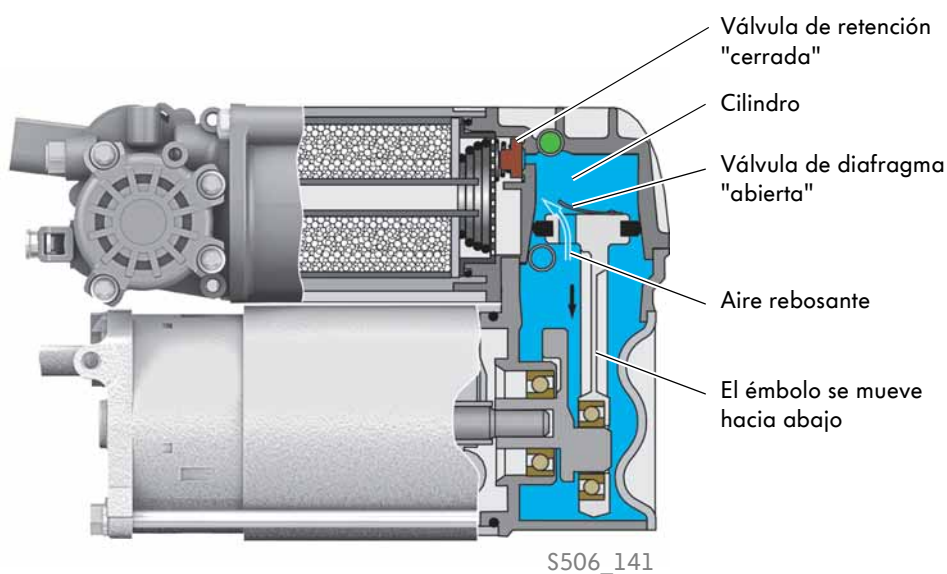
Al desplazarse el émbolo en ascenso se aspira el aire de la caja del filtro a través de un tubo flexible y luego por el manguito de aspiración hacia el cárter del cigüeñal. Por encima del émbolo se comprime el aire en el cilindro y se conduce a través de la válvula de retención hacia el deshidratador.

Después de pasar por el deshidratador, el aire comprimido y seco llega al acumulador de presión.



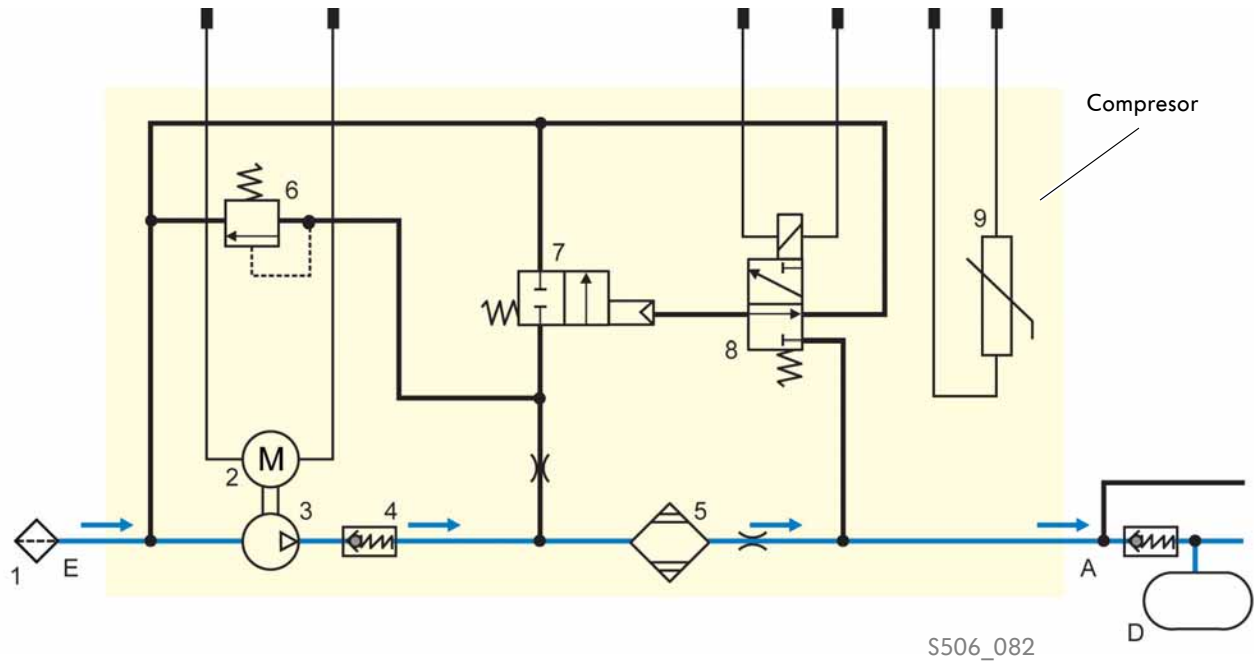
### Rebose

Al moverse el émbolo en descenso, el aire aspirado hacia el cárter del cigüeñal fluye por la válvula de diafragma hacia el cilindro.



# Gestión de la tracción total

## Circuito neumático del compresor de aire V534



### Leyenda

- E Empalme hacia el filtro de aire
- A Empalme de presión
- D Acumulador de presión
- 1 Filtro de aire habitáculo
- 2 Motor eléctrico
- 3 Compresor
- 4 Válvula de retención
- 5 Deshidratador de aire
- 6 Válvula limitadora de presión (válvula de seguridad)
- 7 Válvula bypass
- 8 Válvula de regeneración
- 9 Sensor de temperatura del compresor

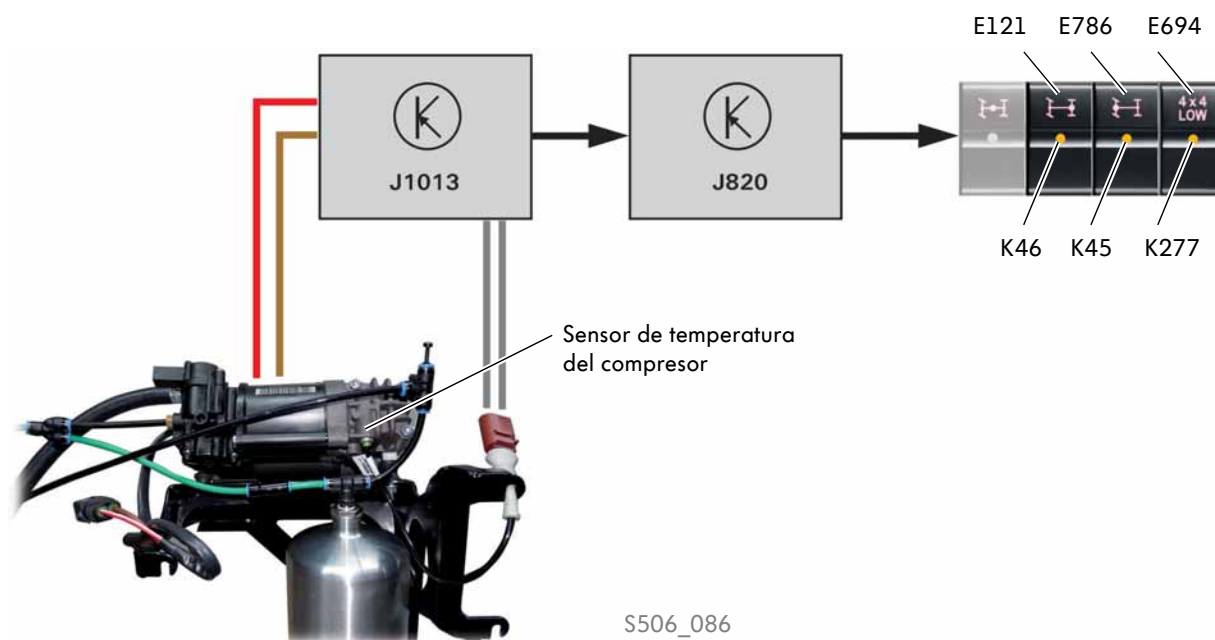
Todas las válvulas están en posición de reposo al efectuarse el llenado del sistema neumático. El aire pasa del compresor directamente a través del deshidratador hacia el acumulador de presión.

Presión operativa compresor < 13,2 bares

Presión de apertura de la válvula limitadora de presión: aprox. 15 bares

— Aire aspirado/comprimido

## Protección contra sobrecalentamiento



El émbolo, que funciona en seco dentro del cilindro del compresor, produce una cantidad relativamente alta de calor perdido durante el funcionamiento. Debido a que son breves los ciclos operativos del compresor, la temperatura no aumenta a magnitudes críticas con el normal funcionamiento. Para proteger el compresor contra sobrecalentamiento posee una vigilancia de temperatura con desconexión por calor excesivo.

La temperatura se capta con un sensor alojado en la culata del compresor. Con ayuda de la resistencia NTC en función de la temperatura, la unidad de control para protección del compresor de aire J1013 calcula la temperatura actual del compresor a través de un mapa de características.

El compresor se desconecta en cuanto alcanza una temperatura crítica.

Temperatura de desconexión: 100 °C

Temperatura de conexión tras la fase de enfriamiento: 80 °C

La desconexión por sobrecalentamiento se visualiza haciendo parpadear paralelamente los testigos K45, K46 y K277.

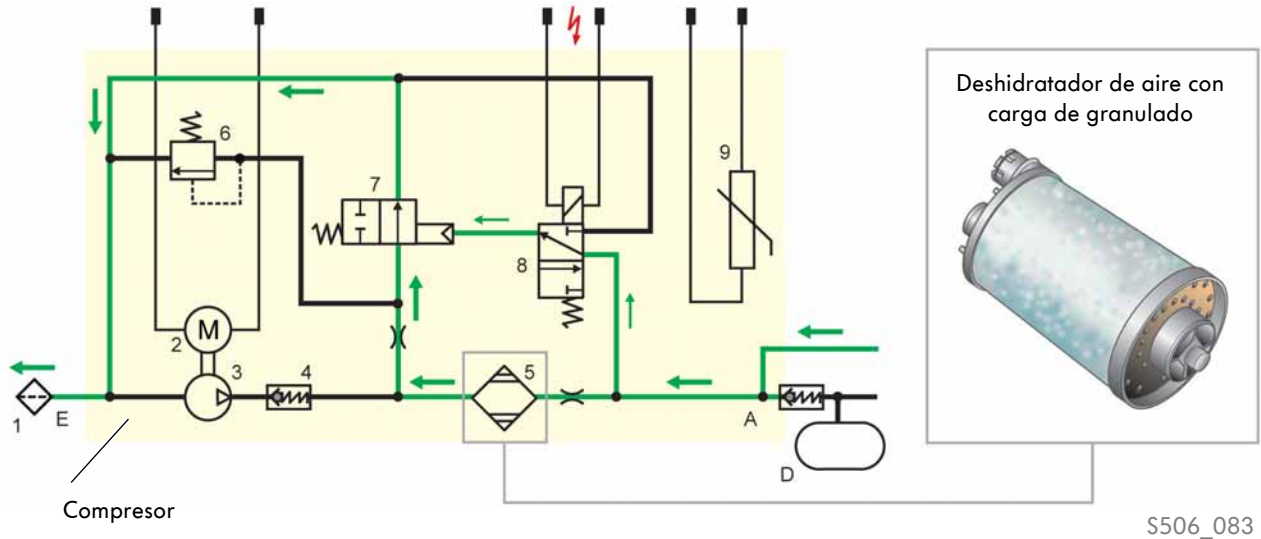
Después de tres desconexiones por sobrecalentamiento se desconecta permanentemente el compresor durante este ciclo de borne 15.

El bloqueo se neutraliza con un desconexión y reconexión del encendido.



# Gestión de la tracción total

## Regeneración



### Leyenda

- |   |                                 |   |  |
|---|---------------------------------|---|--|
| E | Empalme hacia el filtro de aire | 4 | Válvula de retención                                 |
| A | Empalme de presión              | 5 | Deshidratador de aire                                |
| D | Acumulador de presión           | 6 | Válvula limitadora de presión (válvula de seguridad) |
| 1 | Filtro de aire habitáculo       | 7 | Válvula bypass                                       |
| 2 | Motor eléctrico                 | 8 | Válvula de regeneración                              |
| 3 | Compresor                       | 9 | Sensor de temperatura del compresor                  |

— Aire recirculado (regeneración)

El aire que se encuentra en el sistema de aire comprimido debe ser limpio y seco. La presencia de humedad incrementaría la sensibilidad a efectos de corrosión y podría provocar fenómenos de congelación.

Para secar el aire se aplica un deshidratador exento de mantenimiento, dotado de un carga de granulada. Este material granulada puede absorber sobre un 20% de humedad del aire con respecto a su peso propio, dependiendo de la temperatura.

**Generación de presión** - al generarse la presión, después de la compresión el aire pasa por el deshidratador, el cual le extrae la humedad.

**Despresurización** - en todas las operaciones de conmutación neumáticas es conducido el aire desde las cámaras que degradan la presión de los cilindros de doble efecto, haciéndolo volver al compresor. El aire recorre en el sentido inverso la carga de granulada del deshidratador y vuelve a absorber la humedad que se encuentra almacenada interinamente.

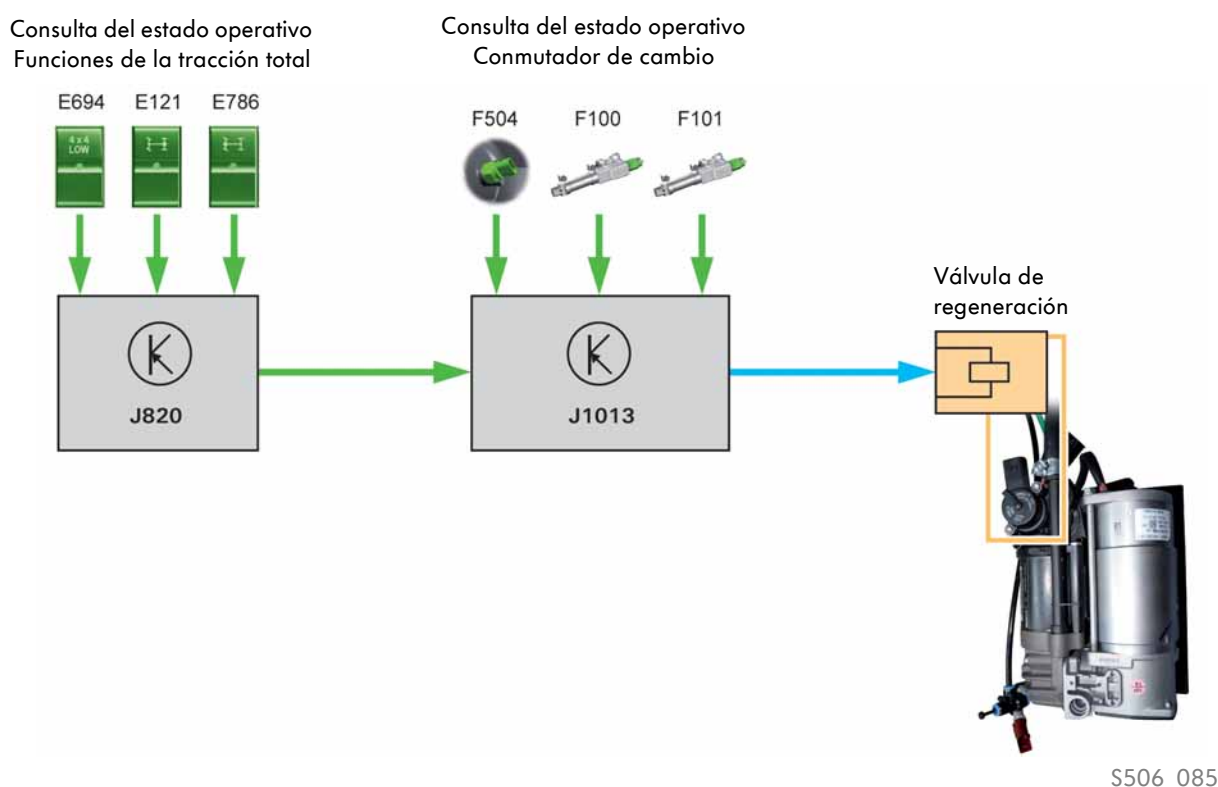
El aire enriquecido con humedad vuelve hasta la caja del filtro.

Para ejecutar el ciclo de regeneración la unidad de control para protección del compresor de aire J1013 excita la válvula de regeneración. A través de la válvula de regeneración ahora abierta es excitada y abierta neumáticamente la válvula en bypass.

Con la válvula bypass abierta se evade la parte mecánica del compresor y el aire puede volver sin resistencia a la caja del filtro.

Durante la regeneración, el compresor es gestionado por la unidad de control para protección del compresor de modo que no genere presión. Con ello se evitan funciones anómalas en el sistema neumático. Gracias al proceso regenerativo, el deshidratador de aire trabaja sin mantenimiento.

### Esquema de funciones



El proceso de regeneración generalmente tiene lugar con cada conmutación neumática. La unidad de control para protección del compresor de aire J1013 consulta permanentemente el estado operativo de los conmutadores de funciones E694, E786 o E121. Al ser accionado un conmutador de función abre la válvula de regeneración y comienza el ciclo regenerativo. Después de un ciclo de cambio neumático se transmite la señal del estado operativo del cilindro actuador neumático, a través de los interruptores de los bloqueos diferenciales F100, F101 y F504, hacia la unidad de control para protección del compresor de aire J1013, y el ciclo regenerativo finaliza con un ciclo de continuación de 5 s.





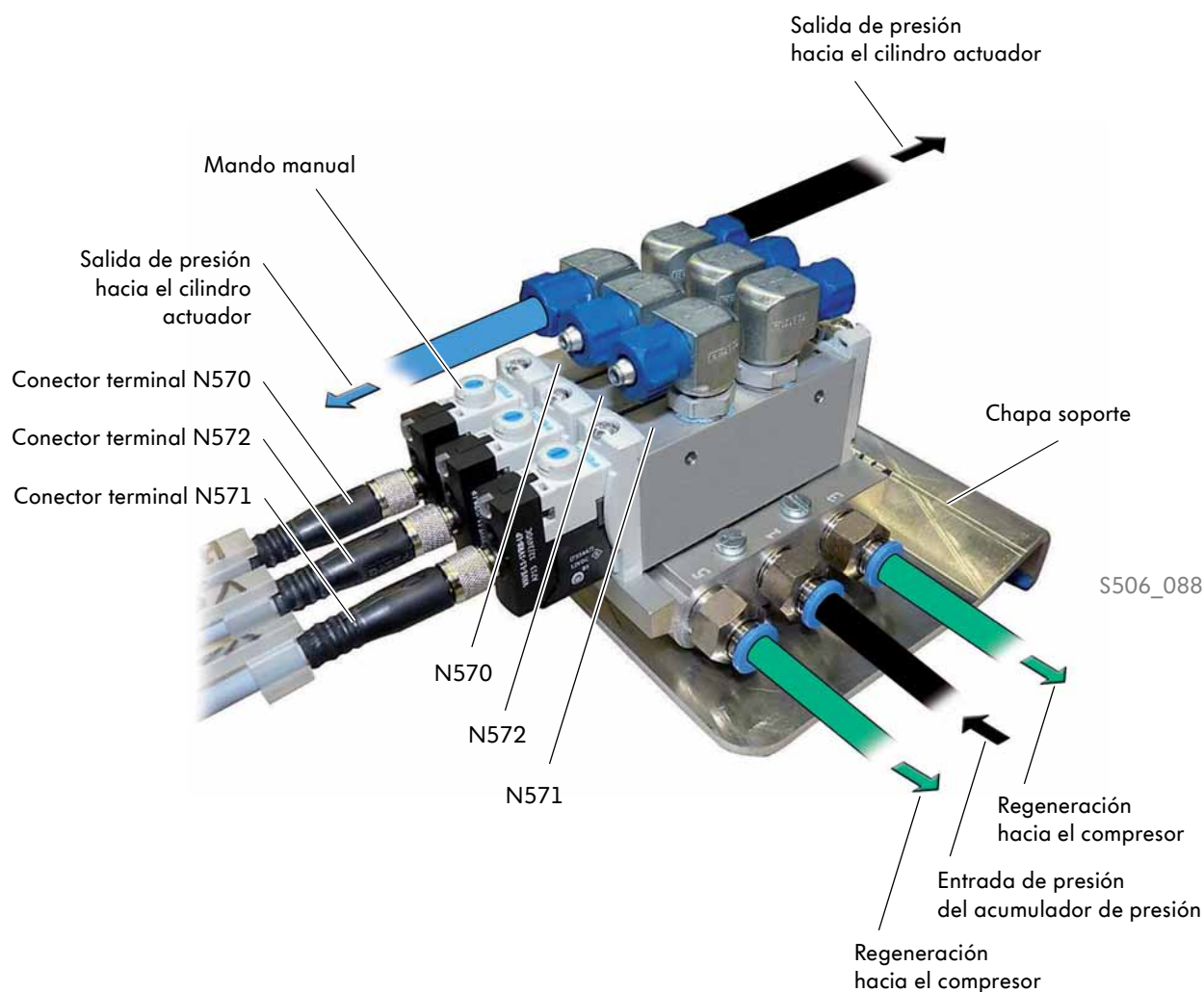
# Gestión de la tracción total

## Bloque de válvulas electromagnéticas

El bloque de válvulas electromagnéticas se utiliza para la excitación neumática de los cilindros actuadores neumáticos de doble efecto y para la desaireación a través de los empalmes de regeneración.

El bloque de válvulas electromagnéticas consta de 3 electroválvulas de 5/2 vías con arquitectura idéntica. La excitación eléctrica es llevada a cabo directamente por la unidad de control para funciones especiales programables J820.

Para probar el funcionamiento en el área de Servicio existe la posibilidad de excitar la válvula mediante un accionamiento manual.

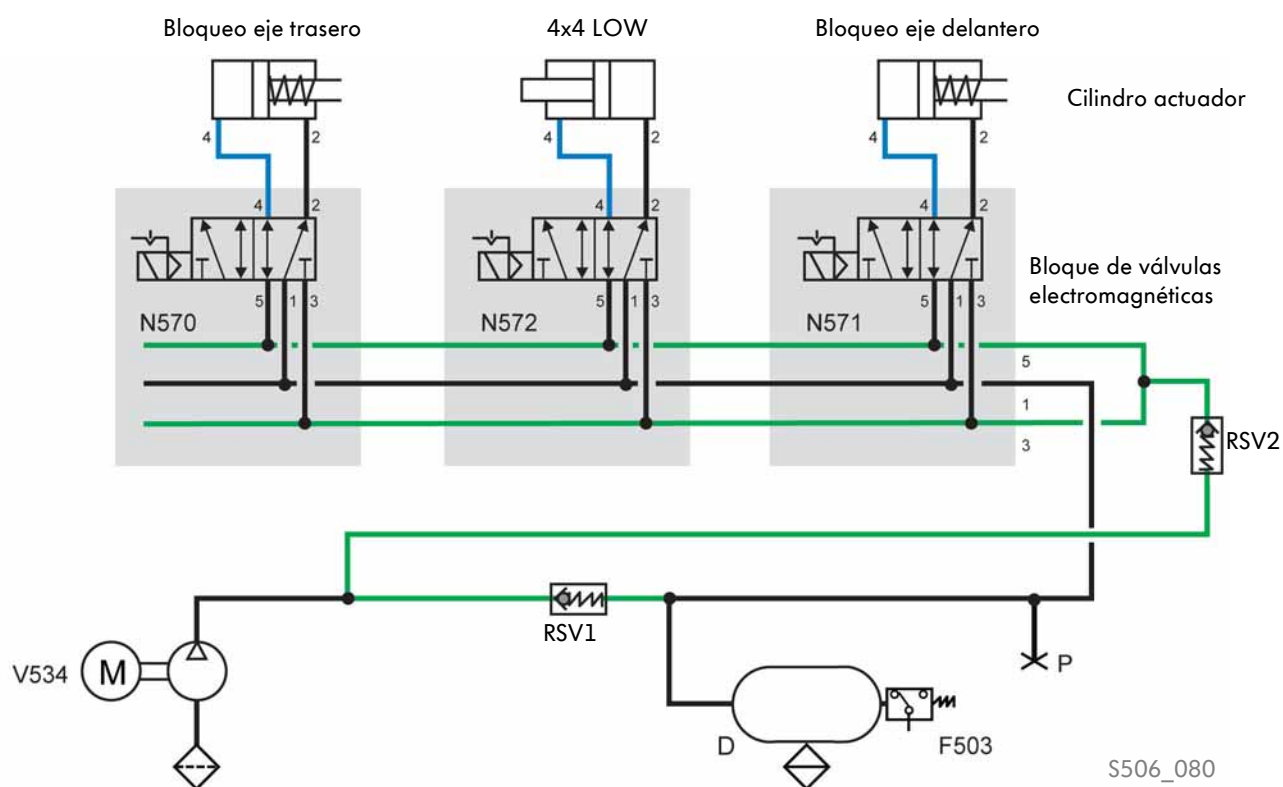


### Leyenda

N570	Electroválvula para bloqueo eje trasero
N571	Electroválvula para bloqueo eje delantero
N572	Electroválvula de relación reductora del cambio

Para poder identificar mejor las tuberías neumáticas en el área de Servicio se implantan éstas en diferentes colores (azul o bien negro). Por lo general, las tuberías de regeneración son verdes.

## Circuito neumático



## Leyenda

D	Acumulador de presión	P	Empalme de verificación (detrás del compresor)
F503	Manocontacto para compresor de aire	RSV1	Válvula de retención 1 (ubicación detrás del compresor)
N570	Electroválvula para bloqueo eje trasero	RSV2	Válvula de retención 2 (ubicación en la caja del asiento del conductor)
N571	Electroválvula para bloqueo eje delantero	V534	Compresor de aire
N572	Electroválvula de relación reductora del cambio		

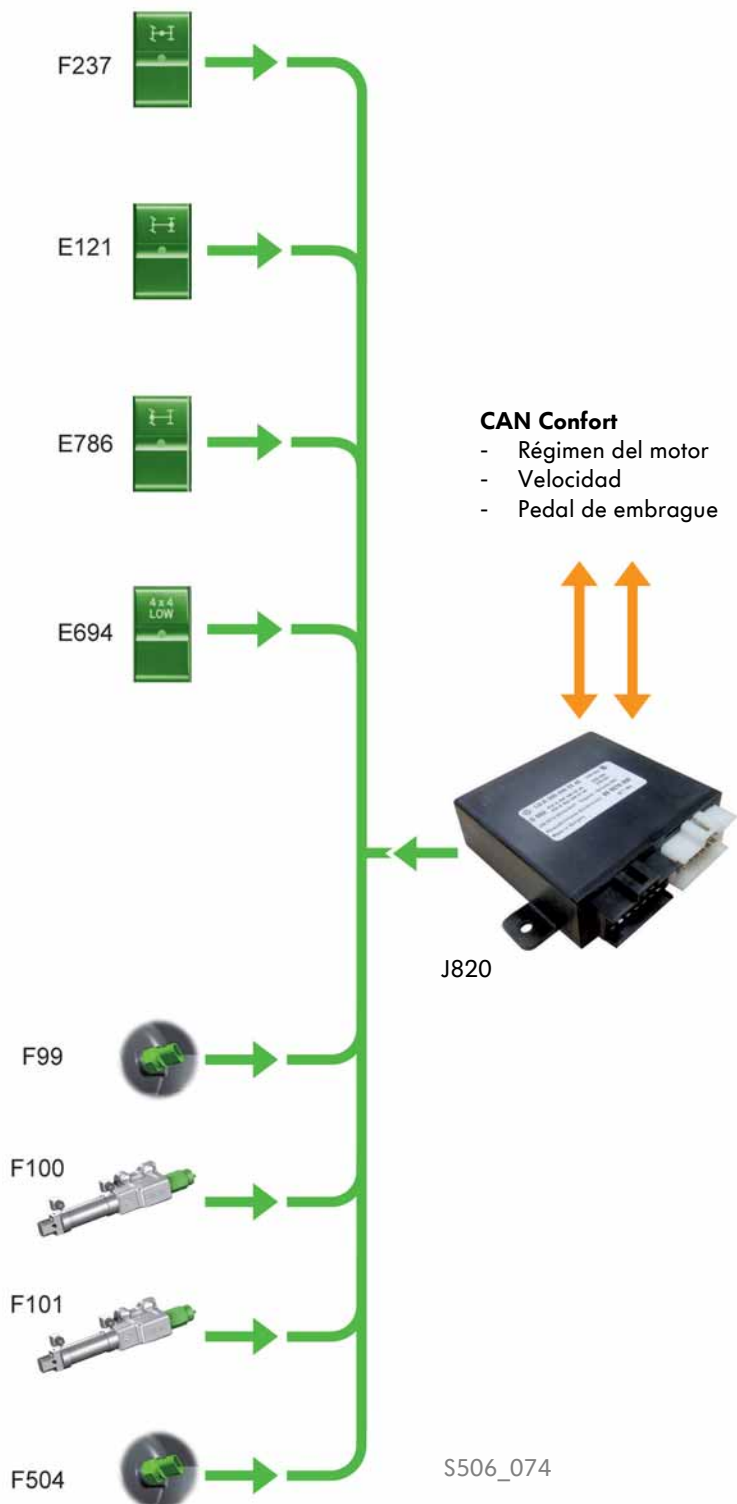


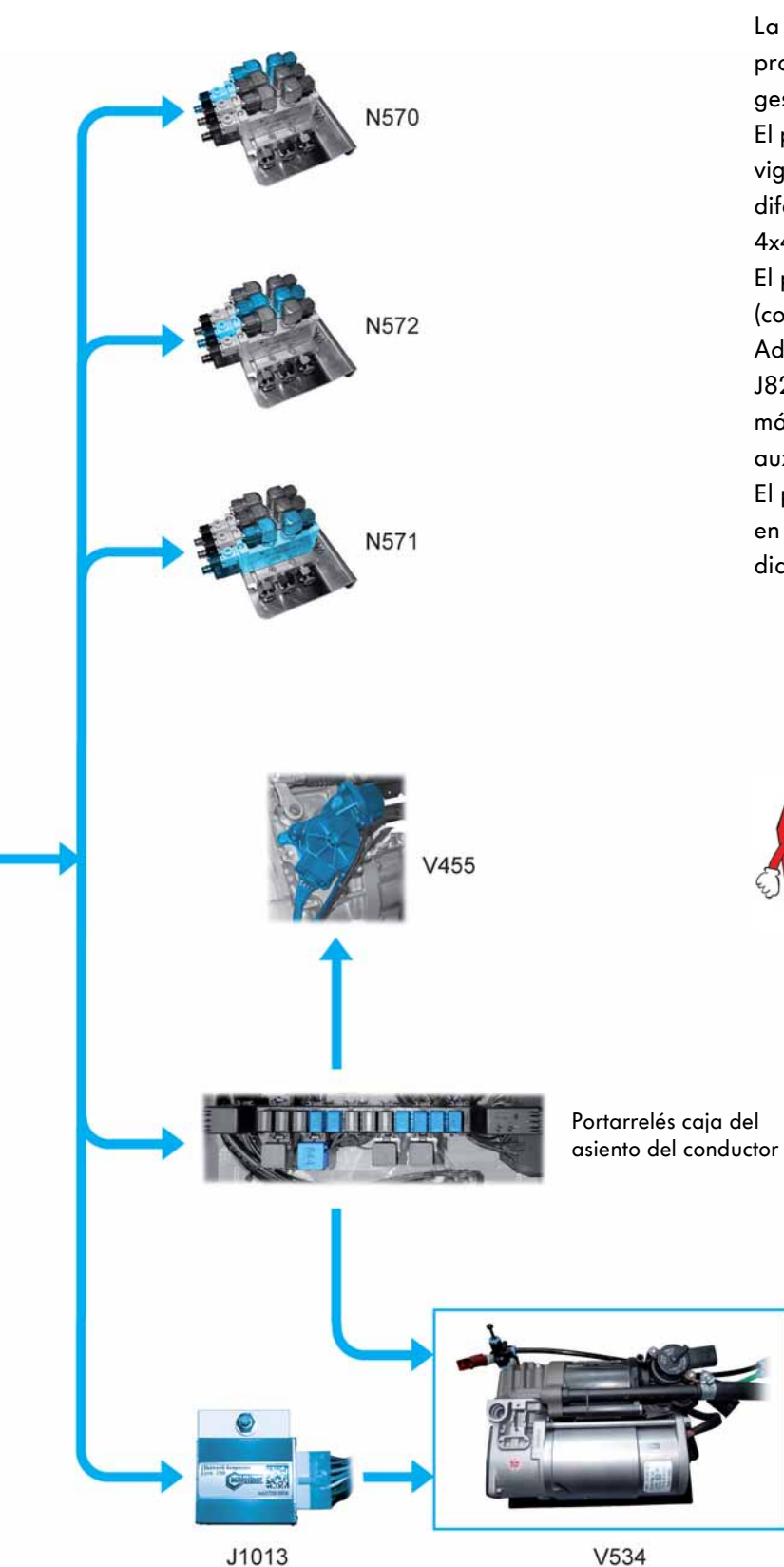
# Gestión de la tracción total

## Cuadro general del sistema

### Leyenda

- E121 Conmutador para bloqueo diferencial trasero
- E694 Pulsador 1 (conmutador) para reductora de todoterreno
- E786 Conmutador para bloqueo diferencial delantero
- F99 Interruptor del bloqueo diferencial de la caja de transferencia
- F100 Interruptor del bloqueo diferencial del grupo final trasero
- F101 Interruptor del bloqueo diferencial del grupo final delantero
- F237 Conmutador para bloqueo diferencial (caja de transferencia)
- F504 Conmutador de contacto de reducción reductora del cambio
- J820 Unidad de control para funciones especiales programables
- J1013 Unidad de control para protección del compresor de aire
- N570 Electroválvula para bloqueo eje trasero
- N571 Electroválvula para bloqueo eje delantero
- N572 Electroválvula de relación reductora del cambio
- V455 Servomotor de la caja de transferencia
- V534 Compresor de aire





La unidad de control para funciones especiales programables J820 es el módulo central para la gestión de la tracción total.

El parametraje de J820 se hace cargo de gestionar y vigilar la lógica operativa para los bloqueos diferenciales y la etapa reductora para el terreno 4x4 LOW.

El parametraje es idéntico para ambas variantes (con/sin bloqueo diferencial delantero).

Adicionalmente al parametraje de tracción total, la J820 puede ser programada con otros parámetros más, p. ej. para la gestión de la toma de fuerza auxiliar o para la regulación del régimen de trabajo.



El parametraje de la tracción total está programado en la Localización guiada de averías del equipo de diagnosis Volkswagen.



Con parametrajes adicionales independientes, que pueden ejecutarse en el área de Servicio, puede dañarse el parametraje de la tracción total. Esto provoca fallos funcionales de la tracción total.



## Herramientas especiales

Designación	Herramienta	Aplicación
Llave de garras T50034	 S506_138	Trabajos de montaje en los cojinetes de rueda del eje delantero
Comprobador para gestión neumática VAS 6810	 S506_139	Trabajos de diagnosis en la gestión neumática como p. ej. prueba de estanqueidad, presiones de desconexión o conexión, pérdida de presión



Para la tracción total rigen especificaciones de mantenimiento especiales, p. ej. intervalos de cambio de aceite especiales - ver ELSA (sistema electrónico de información en el Servicio).

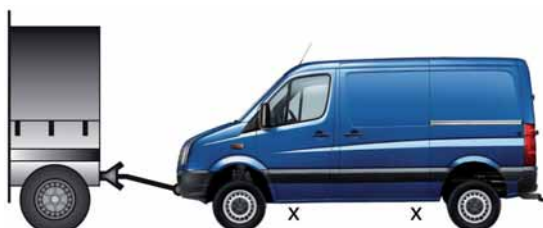


## Indicaciones para la operación de remolque

Al remolcar deberán tenerse en cuenta en caso dado las disposiciones legales específicas del país.

### Si se daña la caja de transferencia

Hay que desmontar o bien desacoplar los árboles cardán hacia los ejes propulsados.



### Si se daña el eje delantero

Hay que elevar el eje delantero para remolcar el vehículo. Hay que desmontar o bien desacoplar el árbol cardán entre el eje trasero y la caja de transferencia.



### Si se daña el eje trasero

Hay que elevar el eje trasero para remolcar el vehículo. Hay que desmontar o bien desacoplar el árbol cardán entre el eje delantero y la caja de transferencia.



S506\_137



Si no se procede a separar los árboles cardán para remolcar un vehículo con un eje levantado y ruedas fijas, el diferencial intermedio gira a regímenes inadmisiblemente altos. Aparte de ello se reduce la lubricación de la caja de transferencia, por no ser accionada la bomba de aceite en ese caso. Esto provoca daños trascendentales en la caja de transferencia.

Si un vehículo sin daños en la transmisión es remolcado sobre ambos ejes, la caja de transferencia es accionada por los ejes.

El árbol intermedio que gira solidariamente acciona la bomba de aceite y mantiene en vigor la lubricación en la caja de transferencia.

# Pruebe sus conocimientos

## ¿Qué respuesta es correcta?

De entre las respuestas ofrecidas puede haber una o también varias respuestas correctas.

**1. ¿En qué condiciones puede conectarse subsidiariamente la etapa reductora para terreno 4x4 LOW? Deben estar cumplidas las siguientes condiciones para la conexión.**

- ☐ a) Encendido (borne 15) conectado, velocidad de marcha  $v = 0$  km/h, embrague accionado.
- ☐ b) Motor en marcha ( $n < 1000$  rpm), velocidad de marcha  $v = 0$  km/h, embrague accionado.
- ☐ c) Borne 15 conectado, velocidad de marcha  $v < 45$  km/h, embrague accionado.

**2. ¿Qué debe tenerse en cuenta al manejar los componentes de la tracción total?**

- ☐ a) El conductor puede elegir libremente la secuencia operativa de los mandos.
- ☐ b) Los bloqueos diferenciales sólo pueden ser conectados por el orden de prioridades indicado a continuación: 1. Bloqueo longitudinal en la caja de transferencia, 2. bloqueo transversal del eje trasero, 3. bloqueo transversal del eje delantero.
- ☐ c) Los bloqueos diferenciales sólo pueden ser conectados estando puesta la etapa reductora 4x4 LOW y procediendo por el siguiente orden de prioridades: 1. Bloqueo longitudinal en la caja de transferencia, 2. bloqueo transversal del eje trasero, 3. bloqueo transversal del eje delantero.

**3. ¿Por qué se instalan limitadores de los topes en la caja de la dirección del Crafter 4MOTION?**

- ☐ a) Para que los neumáticos de todoterreno no rocen contra el paso de rueda al girar el volante.
- ☐ b) Por motivos de seguridad es necesario ampliar el círculo de viraje, para reducir el riesgo de vuelco al pasar por curvas.
- ☐ c) Las juntas homocinéticas de los árboles primarios del grupo final delantero sólo aceptan ángulos de flexión limitados, a raíz de su diseño.

**4. ¿Qué debe tenerse en cuenta al cambiar a una circunferencia de rodadura diferente (p. ej. al cambiar de neumáticos de calle a neumáticos para todoterreno)?**

- ☐ a) No se permite efectuar ese cambio.
- ☐ b) El cuadro de instrumentos, la cerradura de contacto electrónica y el tacógrafo tienen que ser adaptados a la circunferencia de rodadura modificada.
- ☐ c) La unidad de control J820 tiene que dotarse de una codificación adaptada.

**5. ¿Qué afirmación es correcta sobre el funcionamiento del muelle de reajuste en el servomotor para la caja de transferencia V455?**

- ☐ a) El muelle de reajuste en el mecanismo del servomotor V455 es pretensado básicamente en todo ciclo de actuación.
- ☐ b) Con el muelle de reajuste se genera una sincronización del ciclo de cambio, para que el bloqueo también pueda ser conectado y desconectado durante la marcha.
- ☐ c) El muelle de reajuste pretensa el mecanismo del servomotor V455 sin durante el ciclo de cambio se encuentran enfrentados los dentados del manguito desplazable y del dentado de retención en la caja de satélites.

**6. ¿Dónde se encuentra la placa del modelo del grupo diferencial delantero?**

- ☐ a) La placa del modelo se encuentra en el puente soporte de la mecánica del eje delantero.
- ☐ b) La placa del modelo se encuentra en la carcasa del grupo diferencial delantero.
- ☐ c) La placa del modelo se encuentra en la caja del asiento del conductor.

**7. ¿A través de cuál unidad de control se excita la válvula de regeneración en el compresor de aire?**

- ☐ a) A través de la unidad de control de compresor J104, que va instalada internamente en el compresor.
- ☐ b) A través de la unidad de control J820.
- ☐ c) A través de la unidad de control para protección del compresor de aire J1013.

**8. ¿Cuándo se aplica aire comprimido a los cilindros actuadores neumáticos para los bloqueos transversales y 4x4 LOW?**

- ☐ a) La presión del sistema sólo está aplicada a los cilindros actuadores al estar el motor en funcionamiento.
- ☐ b) La presión del sistema, una vez establecida por el compresor, se mantiene permanentemente aplicada hasta los cilindros actuadores neumáticos.
- ☐ c) La presión del sistema sólo está aplicada hasta los cilindros actuadores al estar el motor en funcionamiento.

**Solución:**  
1. a); 2. b); 3. c); 4. b); 5. c); 6. a); 7. c); 8. b)





© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Reservados todos los derechos. Sujeto a posibles modificaciones.

000.2812.63.60 Edición técnica 06.2012

Volkswagen AG

Volkswagen Nutzfahrzeuge Vertrieb After Sales

After Sales Technik NV-K/3

Brieffach 2940

D-30405 Hannover

♻️ Este papel ha sido elaborado con celulosa blanqueada sin cloro..